تم تحميل وعرض المادة من منصة

## منصة حقيبتي التعليمية

منصـــة حقيبتي هو موقع تعليمي يعمـل على تســـهيـل العملية التعليمية بطريقة بســـيطة وســـهلة وتوفير كل ما يحتاجه المعلم والطالب لكافة الصـــفوف الدراســـية كما يحتوي الموقع على حلول جميع المواد مع الشروح المتنوعة للمعلمين.

المملكة العربية السعودية

وزارة التعليم
Ministry of Education

قررت وزارة التعليم تدريس
هذا الكتاب وطبعه على نفقتها

# العلوم

## الصف الثاني المتوسط - الفصل الدراسي الثاني

قام بالتأليف والمراجعة

فريق من المتخصصين



طبعة ١٤٤٦ - ٢٠٢٤


يُوزع مجانا ولا يُباع


وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

ⓒ وزارة التعليم، ١٤٤٣هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر
وزارة التعليم
العلوم - الصف الثاني المتوسط - التعليم العام - الفصل الدراسي الثاني / وزارة التعليم. الرياض، ١٤٤٣هـ.
١٦٧ص؛ ٢١ X ٢٧,٥ سم
ردمك: ٢-٢٤٨-٥١١-٦٠٣-٩٧٨
١- العلوم - تعليم- السعودية - ٢- التعليم المتوسط - السعودية - كتب دراسية. أ- العنوان
ديوي ٣٧٢.٣٥٠٧ ١٤٤٣/١٣٠٦٢

رقم الإيداع: ١٤٤٣/١٣٠٦٢
ردمك: ٢-٢٤٨-٥١١-٦٠٣-٩٧٨

حقوق الطبع والنشر محفوظة لوزارة التعليم
www.moe.gov.sa

مواد إثرائية وداعمة على "منصة عين الإثرائية"

ien.edu.sa

أعزاءنا المعلمين والمعلمات، والطلاب والطالبات، وأولياء الأمور، وكل مهتم بالتربية والتعليم؛
يسعدنا تواصلكم؛ لتطوير الكتاب المدرسي، ومقترحاتكم محل اهتمامنا.

fb.ien.edu.sa

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين وبعد:

تهتم العلوم الطبيعية بدراسة الظواهر المادية على الأرض، وبالكون المحيط بنا، وتشكل أساسًا للعلوم التطبيقية، وتسهم معها في تقدم الأمم ورقي الشعوب، وتحقيق الرفاهية للإنسان؛ فالعلم هو مفتاح النجاح والتنمية. ولهذا يحظى تعليم العلوم الطبيعية بمكانة خاصة في الأنظمة التربوية؛ حيث تُكرَّس الإمكاناتُ لتحسين طرقُ تدريسها، وتطوير مضامينها وتنظيمها وفق أحدث التوجهات التربوية، وتطوير وتوفير المواد التعليمية التي تساعد المعلمين والطلاب على تحقيق أهداف تدريس هذه المادة على الوجه الأكمل والأمثل.

ويأتي اهتمام المملكة العربية السعودية بتطوير مناهج التعليم وتحديثها لأهميتها وكون أحد التزامات رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) هو: «إعداد مناهج تعليمية متطورة تركز على المهارات الأساسية بالإضافة إلى تطوير المواهب وبناء الشخصية».

وقد جاء كتاب العلوم للصف الثاني المتوسط داعماً لرؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠) نحو الاستثمار في التعليم عبر ضمان حصول كل طالب على فرص التعليم الجيد وفق خيارات متنوعة، بحيث يكون للطالب فيه الدور الرئيس والمحوري في عملية التعلم والتعليم. فهناك بنية جديدة وتنظيم للمحتوى يستند إلى معايير المحتوى الخاصة بهذا الصف، ويستند كذلك إلى أحدث نظريات التعلم والممارسات التدريسية الفاعلة على المستوى العالمي. ويتعلم الطالب في هذا الكتاب من خلال ممارسته النشاطات العملية والبحث والاستقصاء بمستوياته المختلفة. والأمر نفسه للمعلم؛ فقد تغيَّر دوره من مصدر يدور حوله التعليم إلى موجِّه وميسِّر لتعلم الطلاب. ولهذا جاءت أهداف هذا الكتاب لتؤكد على طرح التساؤلات لفهم الظواهر الطبيعية المحيطة بهم وتفسيرها، وتزويدهم بالمعارف والمهارات والاتجاهات الإيجابية للمشاركة الفاعلة.

وقد جاء تنظيم وبناء محتوى كتاب الطالب بأسلوب مشوق، وبطريقة تشجع الطالب على القراءة الواعية والنشطة، وتسهّل عليه بناء أفكاره وتنظيمها، وممارسة العلم كما يمارسه العلماء. وبما يعزز أيضاً مبدأ رؤية (٢٠٣٠) «نتعلم لنعمل». تبدأ كل وحدة دراسية بسؤال استهلالي مفتوح، وخلفية نظرية، ومشاريع الوحدة التي تدور حول تاريخ العلم، والتقنية، وبناء النماذج، وتوظيف الشبكة الإلكترونية في البحث. وتتضمّن كل وحدة عددًا من الفصول، يبدأ كل منها بصورة افتتاحية تساعد المعلم على التمهيد لموضوع الفصل من خلال مناقشة مضمون الصورة، وتسهم في تكوين فكرة عامة لدى الطلاب حول

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

موضوعات الفصل، ثم نشاطات تمهيدية تشمل: التجربة الاستهلالية، والمطويات، والتهيئة للقراءة، ثم ينتهي بمراجعة الفصل. ويتضمن الفصل عددًا من الدروس، يشتمل كل منها على افتتاحية تحتوي على أهداف الدرس، وأهميته، ومراجعة المفردات السابقة، والمفردات الجديدة. وفي متن الدرس يجد الطالب شرحًا وتفسيرًا للمحتوى الذي تم تنظيمه على شكل عناوين رئيسة وفرعية بألوان معبرة، وهوامش تساعد على استكشاف المحتوى. وتُعنى الدروس ببناء المهارات العملية والعلمية من خلال التجارب العملية، والتطبيقات الخاصة ببناء المهارات في الرياضيات والعلوم. ويختتم كل درس بمراجعة تتضمَّن ملخصًا لأبرز الأفكار الواردة في الدرس، واختبر نفسك. ويدعم عرضَ المحتوى في الكتاب الكثيرُ من الصور والأشكال والرسوم التوضيحية المختارة والمعدَّة بعناية لتوضيح المادة العلمية وتعزيز فهم مضامينها. كما يتضمن كتاب الطالب ملحقًا خاصًّا بمصادر تعلم الطالب، ومسردًا بالمصطلحات.

وقد وُظّف التقويم على اختلاف مراحله بكفاءة وفاعلية، فقد راعى تنُّوع أدواته وأغراضه، ومن ذلك القبلي، والتشخيصي، والتكويني (البنائي)، والختامي (التجميعي)؛ إذ يمكن توظيف الصور الافتتاحية في كل وحدة وفصل، والأسئلة المطروحة في التجربة الاستهلالية بوصفها تقويماً قبليًّا تشخيصيًّا لاستكشاف ما يعرفه الطلاب عن موضوع الفصل. ومع التقدم في دراسة كل جزء من المحتوى يُطرح سؤالٌ تحت عنوان «ماذا قرأت؟»، وتجد تقويماً خاصًّا بكل درس من دروس الفصل يتضمن أفكار المحتوى وأسئلةً تساعد على تلمُّس جوانب التعلُّم وتعزيزه، وما قد يرغب الطالب في تعلُّمه في الأقسام اللاحقة. وفي نهاية الفصل يأتي دليل مراجعة الفصل متضمِّنًا تلخيصًا لأهم الأفكار الخاصة بدروس الفصل، وخريطة للمفاهيم تربط أبرز المفاهيم الرئيسة التي وردت في الدرس. يلي ذلك تقويم الفصل، الذي يشمل أسئلة وفقرات متنوعة تستهدف تقويم تعلم الطالب في مجالات عدة، هي: استعمال المفردات، وتثبيت المفاهيم، والتفكير الناقد، وأنشطة لتقويم الأداء. كما يتضمن الكتاب في نهاية كل وحدة دراسية اختبارًا مقننًا يتضمن أسئلة وفقرات اختبارية تسهم في إعداد الطلاب للاختبارات الوطنية والدولية، بالإضافة إلى تقويم تحصيلهم للموضوعات التي سبق دراستها في الوحدة.

و نسأله سبحانه أن يحقق الكتابُ الأهدافَ المرجوة منه، وأن يوفق الجميع لما فيه خير الوطن وتقدمه وازدهاره.

# قائمة المحتويات


الوحدة ٣ أجهزة جسم الإنسان -١

الفصل ٥ جهـازا الدوران والمناعـة .... ١٠

أتهيأ للقراءة - التلخيص ..... ١٢

الدرس ١: جهاز الدوران ..... ١٤

الدرس ٢: المناعة والمرض ..... ٢٣

استقصاء من واقع الحياة ..... ٣٤

دليل مراجعة الفصل ..... ٣٧

مراجعة الفصل ..... ٣٨

الفصل ٦ الهضم والتنفس والإخراج ..... ٤٠

أتهيأ للقراءة - المقارنة ..... ٤٢

الدرس ١: الجهاز الهضمي والمواد الغذائية ..... ٤٤

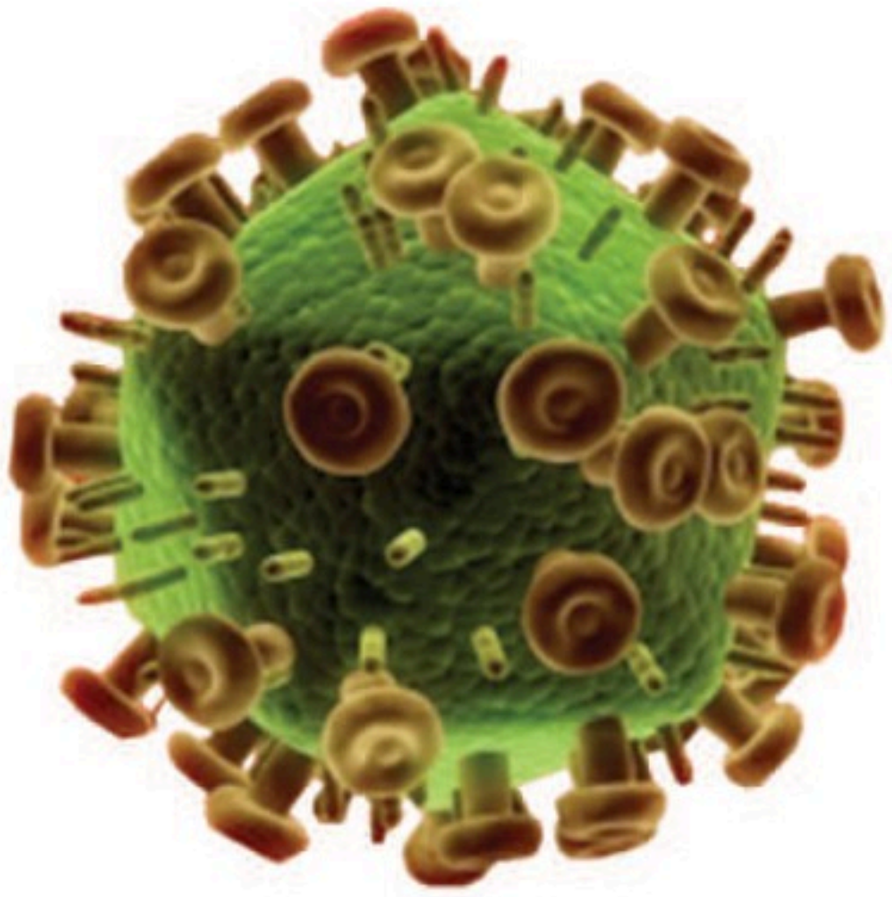
الدرس ٢: جهازا التنفس والإخراج ..... ٥٥

استقصاء من واقع الحياة ..... ٦٨

دليل مراجعة الفصل ..... ٧١

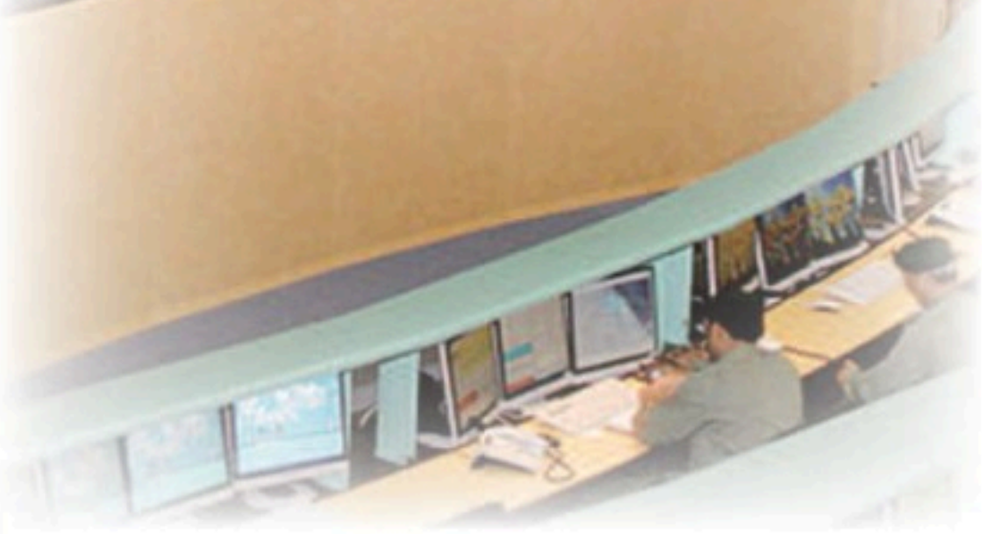
مراجعة الفصل ..... ٧٢

اختبار مقنن ..... ٧٥

# قائمة المحتويات






الوحدة ٤ أجهزة جسم الإنسان - ٢

الفصل ٧ أجهـزة الدعامـة والحركـة والاستجابة ..... ٨٠

أتهيأ للقراءة- التوصل للاستنتاج ..... ٨٢

الدرس ١: الجلد والعضلات ..... ٨٤

الدرس ٢: الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي ..... ٩٣

استقصاء من واقع الحياة ..... ١٠٨

دليل مراجعة الفصل ..... ١١١

مراجعة الفصل ..... ١١٢

الفصل ٨ التنظيم والتكاثر ..... ١١٤

أتهيأ للقراءة- المفردات الجديدة ..... ١١٦

الدرس ١: جهازا الغدد الصم والتكاثر ..... ١١٨

الدرس ٢: مراحل حياة الإنسان ..... ١٣١

استقصاء من واقع الحياة ..... ١٤٠

دليل مراجعة الفصل ..... ١٤٣

مراجعة الفصل ..... ١٤٤

اختبار مقنن ..... ١٤٦

مصادر تعليمية للطالب ..... ١٤٨

الوحدة ٣

# أجهزة جسم الإنسان- ١

في بداية القرن التاسع عشر انتشر مرض غامض في مناطق محددة في آسيا، أُطلق عليه البري بري. وذات يوم لاحظ طبيب إندونيسي ظهور أعراض هذا المرض على الدجاج. وبعد دراسته لاحظ أن الدجاج- وكذلك الأشخاص المصابون بهذا المرض- يأكلون الأرز الأبيض المقشور. كما لاحظ أن الدجاج قد شُفي بعد إطعامه الأرز غير المقشور. وقد أظهرت الأبحاث أخيرًا أن قشر الأرز يحتوي على فيتامين ب١ الضروري للصحة الجيدة. أما الآن فيتمّ إضافة فيتامين ب١ وبعض المواد المغذية الأخرى إلى الأرز.

## مشاريع الوحدة

ارجع إلى المواقع الإلكترونيَّة الموثوقة للبحث عن فكرةٍ أو موضوعٍ يمكن أن يكون مشروعاً تنفذه. وفيما يلي بعض الأفكار المقترحة:

- **التاريخ:** شارك زملاءك في تصفح إحدى المجلات الطبية، وتعرَّف طرائق العلاج التقليدية والوقوف على كيفية تحسن تقنيات العلاج.
- **التقنية:** حاول الاطلاع على بعض الحالات الطبية المثيرة للاهتمام، واحرص أن يشمل ذلك تاريخ الحالة وخصائصها وعلاجها، ثم قدمها إلى زملائك في الصف على شكل لوحة مصوّرة.
- **النماذج:** ابتكر وجبة طعام تحتوي على أطعمة غنية بالفيتامينات، ثم حضّر عينة منها، وسجّل طريقة تحضيرها على بطاقة.

**البحث عبر الشبكة الإلكترونية**

ابحث عبر الشَّبكة الإلكترونية عن المواقع الموثوقة التي تقدم معلومات عن تاريخ الوقاية من الأمراض، وكيف يمكن لأسلوب الحياة الصحي أن يساعد على الوقاية من الأمراض؟

الفصل

٥

# جهازا الدوران والمناعة

## الفكرة العامة

يتعاون جهـازا الدوران والمناعة للحفاظ على صحة الجسم.

## الدرس الأول

### جهاز الدوران

**الفكـرة الرئيسـة:** الدم نسيج سـائل ينقل المـواد اللازمة إلى الخلايـا، وذلـك عن طريـق جهاز الـدوران، ويخلصها من الفضلات.

## الدرس الثاني

### المناعة والمرض

**الفكرة الرئيسـة:** يحمي جهاز المناعة الجسم من الأمراض التي قد يصاب بها الشـخص عندما تهاجمه مسببات المرض، أو يختل اتزانه الداخلي.

### ازدحام السير

من اليسير مقارنة التقاطعات الموضحة في الصورة أعلاه وحركة السيارات خلالها بطريقة انتقال الدم داخل الجسـم. وفي هذا الفصل، ستكتشـف مدى تعقيد جهاز الدوران في أجسـامنا، ابتداءً من خلايا الدم، وسـائر مكوناته، إلى كيفية انتقاله في الجسم ومكافحة الأمراض.

**دفتر العلوم** اكتب في دفتر العلوم ثلاثة أسئلة ترغب في معرفة إجاباتها عن الدم، أو جهاز الدوران، أو كيفية انتشار الأمراض.

وزارة التعليم
Ministry of Education
1446

# نشاطات تمهيدية

## تجربة استهلالية

### النقل عبر الطرائق والأوعية الدموية

يشبه جهاز الدوران في جسمك نظام شبكة الطرق؛ فبينما تساعد الطرق على نقل البضائع إلى المنازل والمصانع تنقل الأوعيةُ الدموية الموادَّ خلال جسمك. وسوف تكتشف في هذه التجربة أوجه التشابه بينهما.

١. تفحّص خريطة مدينتك أو قريتك أو بلدك.

٢. حدد الطرق التي تمر بالمدن المختلفة.

٣. تتبع مسار رحلة يصفها لك معلمك، ثم تتبع مسارًا آخر تختاره أنت لرحلة العودة.

٤. ارسم مخططًا في دفتر العلوم يوضح المسار الذي سلكته للوصول إلى المحطة المطلوبة والرجوع منها.

٥. **التفكير الناقد** إذا كانت نقطة البداية التي انطلقت منها في أثناء رحلتك تمثل القلب، فماذا تمثل المسارات التي تتبعتها؟ قارن بين الطرق ذات النهايات المغلقة، وانسداد الشرايين، ثم دوّن ذلك في دفتر العلوم.

## المطويات
منظمات الأفكار

**الدورات الدموية** اعمل المطوية التالية لتساعدك على تنظيم المعلومات الواردة في هذا الفصل.

**الخطوة ١** **اطو** ورقة من منتصفها طوليًّا، بحيث تكون إحدى حافتيها أقصر ٥ سم من الأخرى.

**الخطوة ٢** **لف** الورقة عرضيًّا، ثم اطوها ثلاثة أجزاء.

**الخطوة ٣** **افتح** الورقة وقصّ الحواف المطوية في الجزء العلوي من الورقة.

**الخطوة ٤** **اكتب عَناوين** المطوية كما في الشكل أدناه.

**اقرأ واكتب** خلال قراءتك للفصل، اكتب المعلومات التي تعلمتها عن الدورات الدموية أسفل الجزء المخصص من المطوية.

# أتهيأ للقراءة

## التلخيص

١ **أتعلّم** يساعدك التلخيص على تنظيم المعلومات، والتركيز على الأفكار الرئيسة، وتقليل كمية المعلومات التي يجب عليك تذكرها.

لكي تلخص أعد صياغة الحقائق المهمة في جمل أو فقرات قصيرة، على ألا يتضمن التلخيص الكثير من الأفكار.

٢ **أتدرب** اقرأ النص المعنون بـ"الدورة القلبية"، ثم اقرأ الملخص أدناه، وانظر إلى الحقائق المهمة.

**حقائق مهمة**

لقلبك أوعية دموية خاصة تزوده بالمواد الغذائية والأكسجين، وتخلّصه من الفضلات. ويقصد بالدورة القلبية تدفق الدم من أنسجة القلب وإليه.

وعندما يحدث انسداد في الدورة القلبية لا يستطيع الأكسجين والمواد الغذائية الوصول إلى جميع خلايا القلب، مما يؤدي إلى الإصابة بالذبحة القلبية.

**ملخص**

تزود الأوعية الدموية القلب بالمواد الغذائية والأكسجين، وتخلصه من الفضلات. وإذا سُدّت الدورة القلبية فقد يصاب القلب بالذبحة القلبية.

٣ **أطبّق** تدرب على التلخيص في أثناء قراءة هذا الفصل، وتوقف بعد كل درس، وحاول كتابة ملخص له.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**إرشـــاد**

اقرأ ملخّصـك وتأكد من عدم تغيير أفكار النـص الأصلي أو معناه.

## توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

### ١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

### ٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

| قبل القراءة<br>م أوغ | العبارة | بعد القراءة<br>م أوغ |
|---|---|---|
| | ١. يندفع الدم إلى الرئتين، ويعود منهما إلى القلب قبل دورانه خلال الجسم. | |
| | ٢. يندفع الدم الذي يحتوي على قدر قليل من الأكســجين عبر الأوردة عندما يغادر القلب. | |
| | ٣. تربط الشعيرات الدمويةُ بين الأوردة والشرايين. | |
| | ٤. تعمل العقد اللمفاوية مرشِّحاتٍ للجسم. | |
| | ٥. تتجول كريات الدم البيضاء في الجسم، وتدمر مسببات المرض التي أصابته. | |
| | ٦. يمكن نقل الدم بين أي شخصين. | |
| | ٧. يحمي الجلدُ الجسمَ من الأمراض. | |
| | ٨. تنتقل الأمراض المُعدية من مخلوق حي إلى آخر بواسطة مخلوق حي ثالث. | |
| | ٩. الأمراض المنقولة جنسيًّا جميعها أمراض معدية. | |
| | ١٠. تظهر الأعراض مباشرة بعد الإصابة بفيروس HIV. | |



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الدرس ١

رابط الدرس الرقمي
www.ien.edu.sa

# جهاز الدوران

## في هذا الدرس

### الأهداف

- **تحدد** مكونات الدم ووظائفه.
- **تفسر** أهمية فحص فصائل الدم قبل نقله.
- **تعطي** أمثلة على أمراض الدم.
- **توضح** حركة الدم داخل القلب.
- **تحدد** وظيفة الدورة الرئوية والدورة الجسمية.
- **تقارن** بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
- **تصف** وظائف الجهاز اللمفاوي.

### الأهمية

- للدم دور مهم في جميع العمليات الرئيسة في جسمك.
- تعتمد خلايا جسمك على الأوعية الدموية لنقل المواد الغذائية والتخلص من الفضلات.

### مراجعة المفردات

**النسيج:** مجموعة من الخلايا المتشابهة التي تعمل معًا للقيام بوظيفة محددة.

### المفردات الجديدة

- البلازما
- الشريان
- الهيموجلوبين
- الوريد
- الصفائح الدموية
- اللمف
- الشعيرات الدموية

## تركيب جهاز الدوران

يصلُ الماء إلى المنازل عبر أنابيب، تمثل جزءًا من شبكة المياه والصرف الصحي، وهي تزودك بما تحتاج إليه من الماء، وتخلصك من الفضلات. فعندما تَفتح الصنبور تحصل على حاجتك من الماء. كذلك يحتاج الجسم إلى إمداده باستمرارٍ بالأكسجين والمواد الغذائية، وإلى تخليصه من الفضلات. ويتم نقل هذه المواد كلِّها عن طريق جهاز الدوران الذي يتكون من الدم والقلب و الأوعية الدموية.

## وظائف الدم

نقل الدم للمواد المختلفة داخل الجسم يشبه ـ إلى حد ما ـ نقل الماء في شبكات المياه والصرف الصحي؛ إذ يقوم الدم خلال ذلك بأربع وظائف رئيسة، هي:

١. نقل الأكسجين من الرئتين إلى خلايا الجسم، ونقل ثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الرئتين؛ ليتم التخلص منه.
٢. نقل الفضلات الناتجة عن خلايا الجسم إلى الكليتين؛ ليتم التخلص منها.
٣. نقل المواد الغذائية ومواد أخرى إلى خلايا الجسم.
٤. تعمل خلايا الدم وجزيئاته على منع الإصابة الجرثومية، وتساعد على التئام الجروح.

ولا شك أنه إذا حدث خلل في أي وظيفة من وظائف الدم فإن ذلك يؤثر في سائر أنسجة الجسم وأعضائه. فلا غرابة إذًا أن يُسمى الدم نسيج الحياة. وسبحان الخالق في بديع خلقه؛ فلا يزال العلم يكتشف دلائل عظمته في مخلوقاته، قال تعالى: ﴿ وَفِيٓ أَنفُسِكُمۡۚ أَفَلَا تُبۡصِرُونَ ﴿٢١﴾ ﴾ الذاريات.

## مكوّنات الدم

ليس الدم مجرد سائل أحمر اللون، كما قد يتبادر إلى ذهنك، وإنما هو نسيج يتكون من البلازما، وخلايا الدم البيضاء، وخلايا الدم الحمراء، والصفائح الدموية، كما في **الشكل ١**. ويشكل الدم ٨٪ من كتلة الجسم. فإذا كانت كتلة شخص ٤٥ كجم مثلاً فإن ٣,٦ كجم منها دم.

**الشكل ١** انفصل الدم في هذا المخبار المدرج إلى مكوناته. لكل مُكون دور أساسي في وظائف الجسم.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**البلازما:** يُسمى الجزء السائل من الدم **البلازما** Plasma، ويشكل أكثر من نصف حجم الدم. ويتكون في معظمه من ماء، ويذوب فيه الأكسجين والمواد الغذائية والأملاح المعدنية؛ ليتم نقلها إلى خلايا الجسم، كما تذوب فيه الفضلات؛ ليتم تخليص خلايا الجسم منها.

**خلايا الدم:** تختلف خلايا الدم الحمراء القرصية الشكل ـ المبينة في **الشكل ٢** ـ عن سائر خلايا الجسم؛ لعدم احتوائها على النواة عندما تنضج. وتحتوي خلايا الدم الحمراء على جزيء **الهيموجلوبين** Hemoglobin، وهو جزيء يحمل الأكسجين لينقله من الرئتين إلى خلايا الجسم، كما يحمل بعض جزيئات ثاني أكسيد الكربون لينقلها من خلايا الجسم إلى الرئتين. أما ما تبقى من ثاني أكسيد الكربون فيذوب في سيتوبلازم خلايا الدم الحمراء والبلازما. وتعيش خلايا الدم الحمراء ١٢٠ يومًا تقريبًا، ويُعاد إنتاجها في مركز العظم الطويل، مثل عظام الفخذ، بمعدل ٢-٣ ملايين خلية في الثانية، وهذا مساوٍ تقريبًا لمعدل تحلّلها.

يحتوي الملمتر المكعب الواحد من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، وعلى ٥٠٠٠ ـ ١٠٠٠٠ خلية دم بيضاء. تهاجم خلايا الدم البيضاء البكتيريا والفيروسات والأجسام الغريبة التي تغزو الجسم. ونتيجة لذلك يزداد عددها، وتغادر جدران الشعيرات الدموية، وتتغلغل في الأنسجة التي هوجمت فتحلل البكتيريا والفيروسات، وتمتص الخلايا الميتة. وتعيش خلايا الدم البيضاء ما بين عدة أيام إلى عدة أشهر.

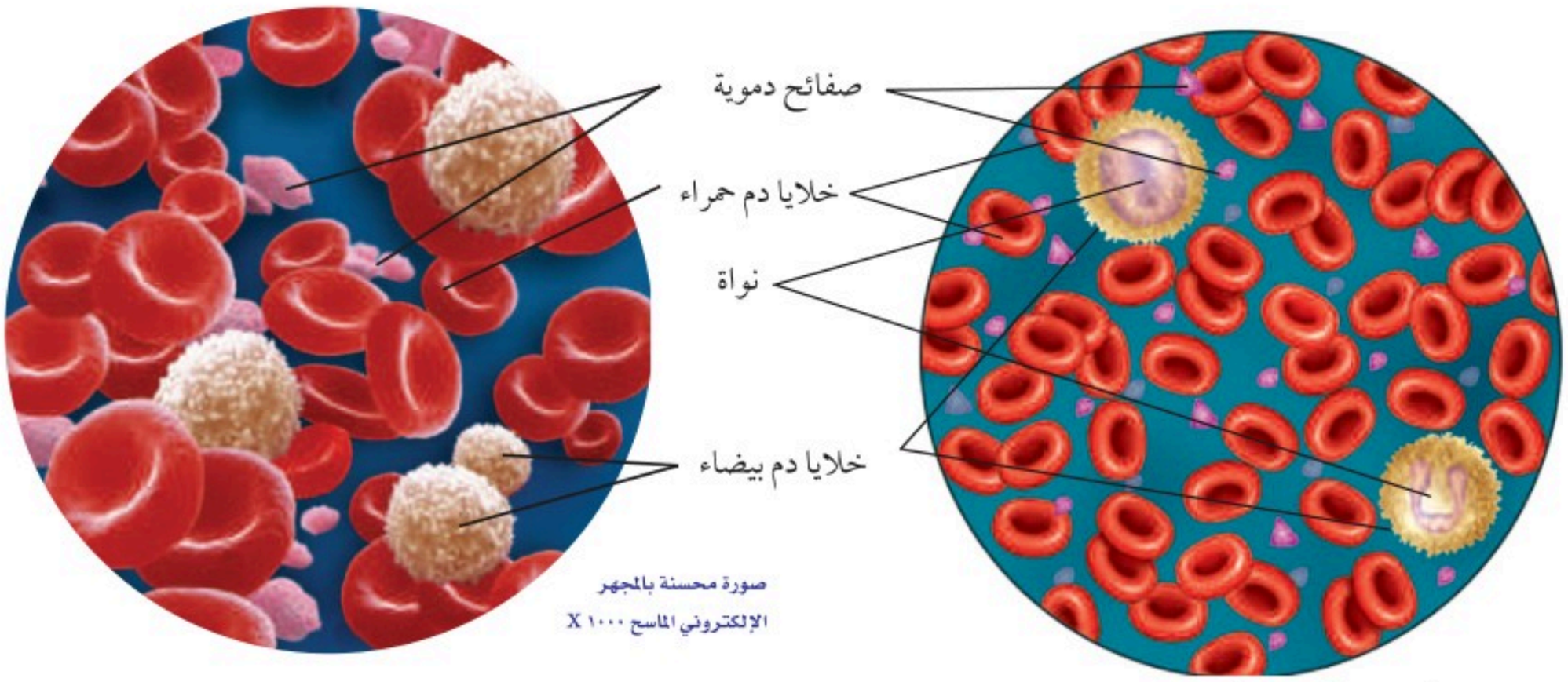
**العلوم**
عبر المواقع الإلكترونية

**خلايا الدَّم البيضاء في الإنسان**

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن أنواع خلايا الدم البيضاء في الإنسان ووظائفها.

**نشاط** ارسم جدولاً توضح فيه وظائف الأنواع المختلفة لخلايا الدم البيضاء.

**الشكل٢** تزود خلايا الدم الحمراء خلايا الجسم بالأكسجين. وتؤدي خلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية دورًا في حماية الجسم.



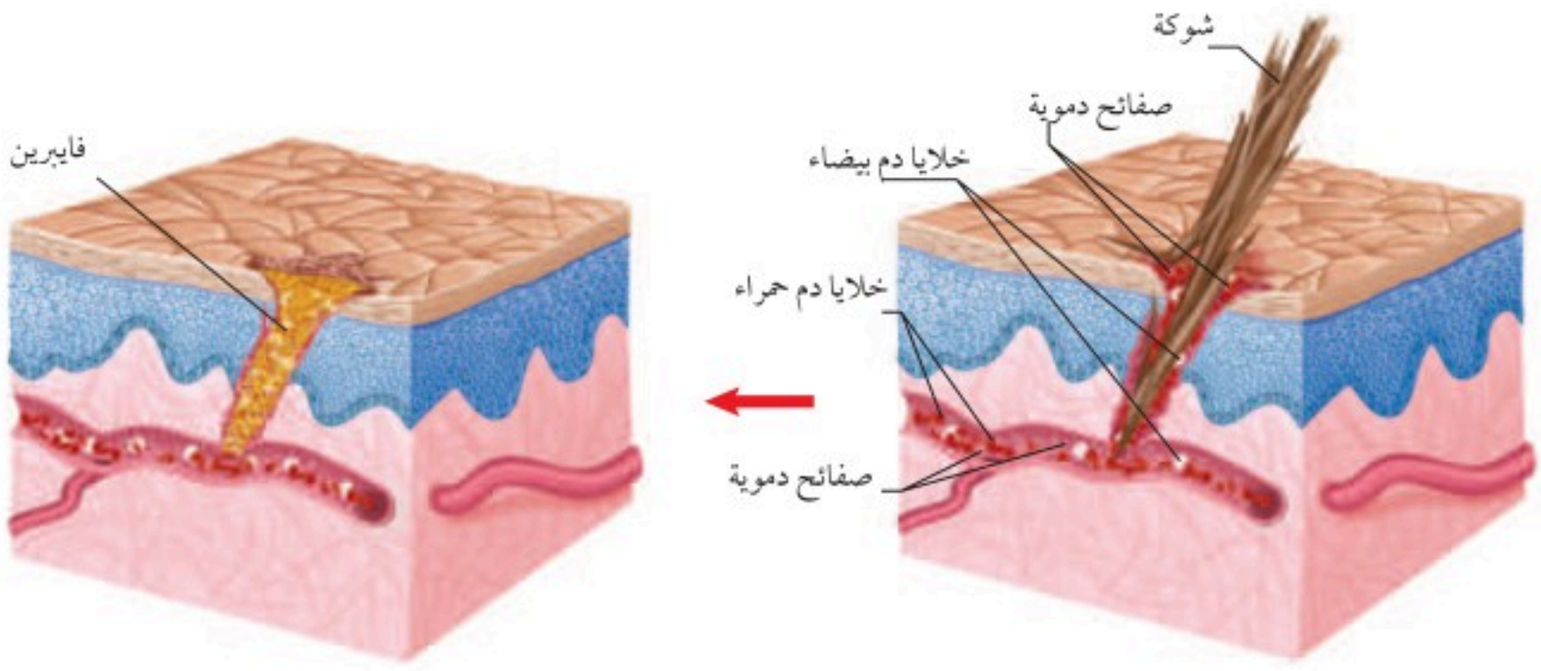

صورة محسنة بالمجهر الإلكتروني الماسح X ١٠٠٠

هناك أنواع وأحجام وأشكال عديدة لخلايا الدم البيضاء. وتحلّل هذه الخلايا البكتيريا والفيروسات والأجسام الغريبة.

تساعد الصفائح الدموية على إيقاف النزيف؛ فهي لا تسدّ ثقوب الأوعية الصغيرة فقط، بل تنتج كذلك مواد كيميائية تساعد على تكوّن خيوط الفايبرين.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل٣** عندما يتعرض الجلد للأذى تسد خثرة دموية لزجة الوعاء الدموي المتضرر، ثم تتكون قشرة تحمي الجرح من الضرر، فتساعده على الالتئام والشفاء.

وبالإضافة إلى خلايا الدم الحمراء والبيضاء هناك **الصفائح الدموية** platelets، وهي أجزاء خلوية غير منتظمة الشكل تساعد على تخثر الدم ويوجد في الملمتر المكعب الواحد ٤٠٠٠٠٠ صفيحة دموية تقريبا. وتعيش الصفائح الدموية ما بين ٥ إلى ٩ أيام تقريباً.

## تخثر الدم

عندما يصاب شخص ما بجرح فإنَّ الجرح ينزف، ولكن سرعان ما يتوقف النزف، وعندها يبدأ الجزء الذي تعرض للإصابة يتماثل للشفاء. يحدث ذلك لأن الصفائح الدموية وعوامل التخثر في دمك تكون خثرة ( جلطة) دموية تسد الأوعية الدموية المتضررة.

تعمل الخثرة الدموية عمل قطعة الشاش؛ فعند تعرضك لجرح تلتصق الصفائح الدموية بالجرح، وتفرز مواد كيمائية تحفز مواد تسمى عوامل التخثر، فتقوم بسلسلة من التفاعلات الحيوية، مكونةً شبكة لزجة خيطية تُدعى الفايبرين، كما في **الشكل ٣**. تحتجز هذه الشبكة خلايا الدم والبلازما فتتكون الخثرة، ويتوقف النزف، وتتصلب الخثرة فتتكون القشرة. وتبدأ خلايا الجلد تحت هذه القشرة الصلبة في الانقسام لتكوين خلايا جديدة عوضًا عن الخلايا التالفة. وتقوم خلايا الدم البيضاء في أثناء ذلك بمهاجمة البكتيريا التي تهاجم الجرح، وتحلل هذه البكتيريا.

**ماذا قرأت؟** ما مكوّنات الدم التي تساعد على التجلط؟

من فضل الله علينا أنّ الجروح البسيطة ـ كَقْطع السكين ـ لا تؤدي بنا إلى الموت، وقد لا تشكل خطرًا علينا. إلا أن بعض الأشخاص المصابين بمرض نزف الدم الوراثي( الهيموفيليا) يخلو دمهم من أحد عوامل تخثر الدم. لذا فإن حياتهم تصبح مهددة لمجرد إصابتهم بجروح بسيطة.

## تجربة

### نمذجة تكون قشرة الجرح

**الخطوات**

١. ثبت قطعة من الشاش ٥سم×٥سم على قطعة من ورق الألومنيوم.

٢. ضع عدة قطرات من محلول تضميد الجروح على الشاشة واتركها لتجف. احرص أن يكون المحلول بعيدًا عن الفم والعيون.

٣. استعمل قطارة لوضع قطرة ماء واحدة فوق محلول تضميد الجروح، ثم ضع قطرة ماء أخرى على أي جزء من الشاش.

**التحليل**

١. قارن ما يحدث لقطرتي الماء في المنطقتين.

٢. صف كيف تشبه قطعة الشاش التي وضع عليها المحلول قشرة الجرح؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## فصائل الدم

تمنــع عملية التجلط فقدان الدم بســرعة في الجروح الصغيــرة، أما في الجروح الكبيــرة فقد يفقد الجريح كميات كبيرة من الــدم. وفي هذه الحالة قد يحتاج إلى نقل دم. ويجب التأكد قبل عملية نقل الدم من مناسبة فصيلة دم المتبرع للجريح. أما إذا استقبل الجريح دمًا من فصيلة غير مناسبة فإن كريات الدم الحمراء تتجمع وتكوّن جلطة في الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى وفاته.

**نظــام ABO** يرث الشــخص إحدى فصائل الدم الأربــع: A، B، AB، O. وتحتوي فصائل الدم A وB وAB مواد كيميائية في خلايا الدم الحمراء تُســمى مولِّدات الضد. أما فصيلة الدم O فلا تحتوي عليها.

كذلــك تحتوي كل فصيلة من فصائل الدم على أجســام مضــادة متخصصة في البلازما. وهي عبارة عن بروتينات تحلل المواد الغريبة عن الجسم. لذا لا يمكن مزج الأجســام المضادة الموجودة في فصائل مختلفة مــن الدم. وهذا يقلل من احتمال نقــل فصائل الدم بعضها إلى بعض، كما فــي **الجدول ١**. فإذا اختلطت فصيلة الدم A بفصيلة الدم B مثلاً فإن الأجســام المضــادة في A تهاجم خلايا الــدم B؛ لأنها غريبة عنها، مما يؤدي إلى تجمــع خلايا الدم الحمراء، والعكس صحيــح. أما فصيلة الــدم AB فإنها لا تحتوي على أجســام مضــادة. لذا فإن الأشــخاص الذين يملكون هذه الفصيلة يستطيعون استقبال فصائل الدم A وB وAB وO، بينما تحتوي فصيلة الدم O على الأجســام المضادة A و B، لذا لا يستطيع شخص فصيلة دمه O استقبال دم إلا من فصيلته.

**ماذا قرأت؟** لماذا يُطلق على الشخص الذي فصيلة دمه **O** المانح العام؟

**العامـل الريزيسـي Rh** علامة كيميائية وراثية أخرى في الدم. فالشخص الذي تحمل خلايا دمه الحمراء العامل الريزيســي يكون موجب العامل الريزيسي. أما الشــخص الذي لا تحمل خلايا دمه الحمراء هذا العامل فإنه يكون سالب العامل الريزيســي. وإذا تم نقل دم موجب العامل الريزيســي إلى شخص سالب العامل الريزيسي فإن الأجسام المضادة في جســمه تســبب تجمع خلايا الدم الحمراء، مما يؤدي إلى انسداد الأوعية الدموية، وقد يؤدي هذا إلى الوفاة. ويحدث هذا عندما تكون الأم سالبة العامل الريزيسي وتحمل بطفل موجب العامل الريزيســي، حيث يُكَوّن جســمها أجسامًا مضــادة تهاجم دم الجنين، مما يؤدي إلى تحلل خلايا دمه. ولمنــع النتائج المميتة يجب فحــص فصائل الدم والعامل الريزيسي قبل عمليات نقل الدم، وخلال الحمل.

**الجدول١: احتمالية نقل الدم**

| فصيلة الدم | يستقبل | يمنح |
|---|---|---|
| A | O، A | A، AB |
| B | B، O | B، AB |
| AB | الكل | AB |
| O | O | الكل |

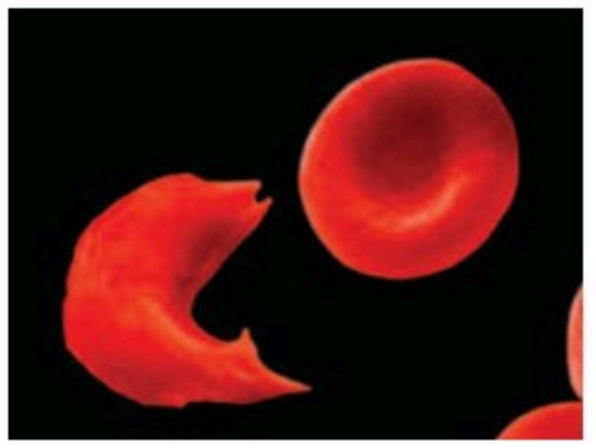
**نقل الدم**

تمت أول عملية نقــل دم ناجحة في عــام ١٦٦٥م. وقــد كانــت بين كلبــين. أمــا أول عملية نقل ناجحة بــين البــشر فكانت عام ١٨١٨م، رغم فشــل العديد من عمليات نقــل الدم بعد ذلك. ولم تكن فصائل الدم في ذلك الوقت معروفة، وكذلك المشاكل الناجمة عن امتزاجها.

تَحَرَّ عن الأبحــاث التي أدت إلى اكتشــاف فصائل الدم، ثم اكتب ملخصًا بذلك في دفتر العلوم.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



**الشكل ٤** تفقد خلايا الدم الحمراء شكلها عند الأشخاص المصابين بمرض الأنيميا المنجلية. كما تسبب خلايا الدم الحمراء هذه انسداد الشعيرات الدموية، مما يمنع وصول الأكسجين إلى الأنسجة التي تغذيها هذه الشعيرات ولا يمكنها التخلص من الفضلات.

**وضح** كيف يسبّب ذلك تدمير الأنسجة المصابة؟

## أمراض الدم

من أمراض الدم الشائعة الأنيميا (فقر الدم) Anemia التي تصيب خلايا الدم الحمراء، فتصبح غير قادرة على نقل كميات كافية من الأكسجين إلى أنسجة الجسم، وغير قادرة على القيام بوظائفها وأنشطتها الاعتيادية. تحدث الأنيميا لعدة أسباب، منها فقدان كميات كبيرة من الدم، أو بسبب الحِمْيات الغذائية التي تفتقر إلى الحديد، أو نقص بعض أنواع الفيتامينات. وهناك أنواع أخرى من الأنيميا الوراثية يكون شكل خلايا الدم الحمراء فيها وتركيبها غير طبيعيين، كما في الأنيميا المنجلية Sickle–cell، **الشكل ٤**.

أما اللوكيميا (سرطان الدم) Leukemia فمرض يصيب نوعًا أو أكثر من خلايا الدم البيضاء؛ حيث تصنع بكميات كبيرة، فتنتج خلايا غير مكتملة، لا تستطيع مهاجمة الأجسام الغريبة بفاعلية. تملأ هذه الخلايا غير المكتملة النموِّ نخاعَ العظم، فتعيق عمليات إنتاج خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية. وقد يصاب الأطفال ببعض أنواع اللوكيميا (سرطان الدم)، إلا أنه أكثر انتشارًا بين البالغين. ولعلاج هذا المرض تستعمل بعض الأدوية وعملية نقل الدم وزراعة النخاع.

## القلب

عضو يتكون من نسيج عضلي قلبي يقع خلف عظمة القص وبين الرئتين. ويتكون القلب في الإنسان من أربع حجرات، تسمى الحجرتان العلويتان (الأذين الأيمن والأذين الأيسر)، والحجرتان السفليتان (البُطين الأيمن والبُطين الأيسر). ويفصل صمام أحادي الاتجاه بين الأذين والبُطين الذي يقع أسفله، ويتدفق الدم من الأذين إلى البُطين، ثم من البُطين إلى الوعاء الدموي. ويفصل الجهةَ اليمنى من القلب عن الجهة اليسرى جدارٌ يمنع اختلاط الدم الغني بالأكسجين بالدم الذي يحتوي على قليل من الأكسجين.

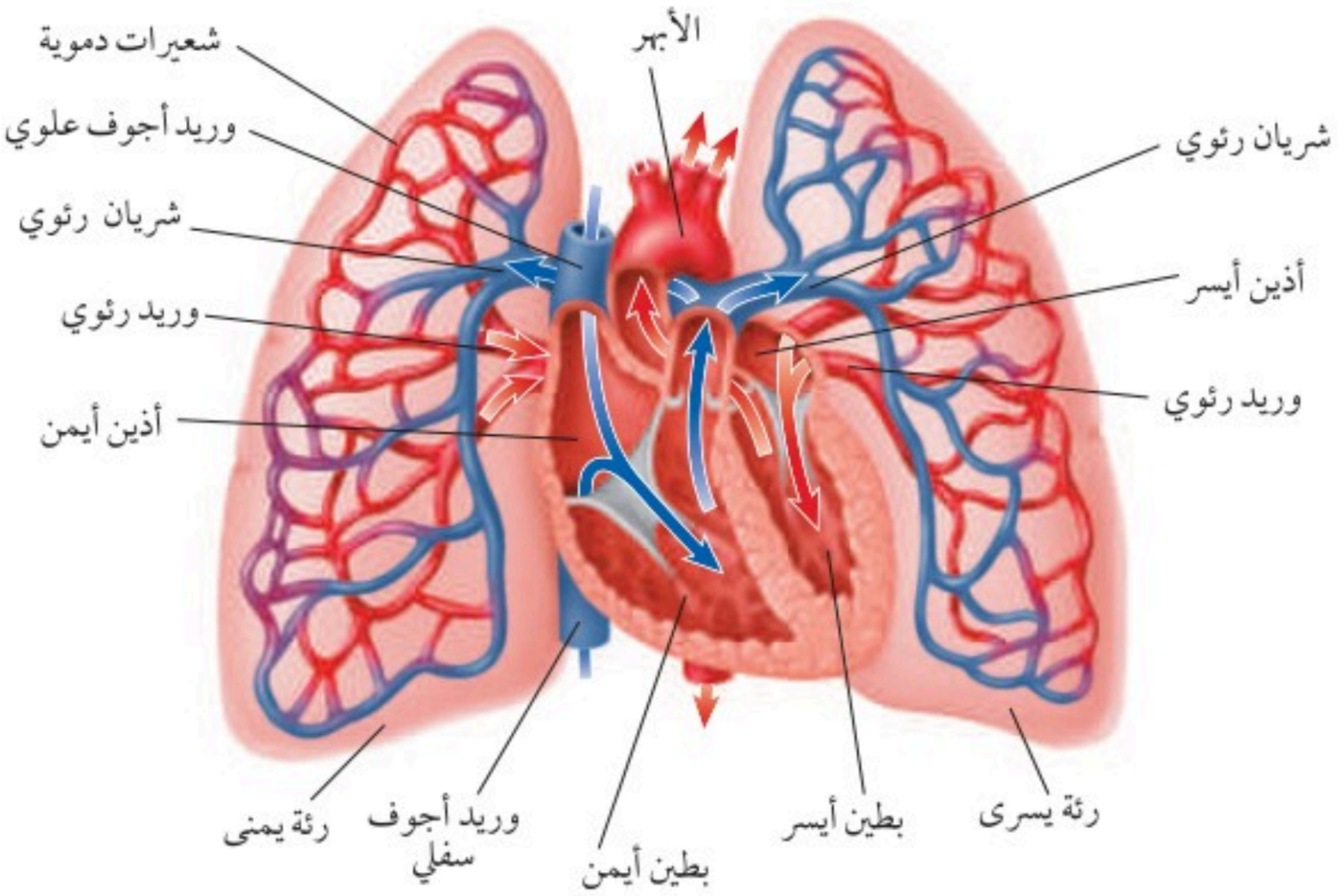
## نظام النقل في الجسم

درست سابقًا أن جهاز الدوران يتكون من: الدم، والقلب، والأوعية الدموية، التي تتشارك وتتكامل في أداء وظائف جهاز الدوران في الجسم، ومساعدة أجهزة الجسم الأخرى في إتمام وظائفها الضرورية بالشكل الصحيح. حيث تعمل الأوعية الدموية على نقل الدم إلى أجزاء الجسم جميعها، حاملاً الأكسجين والمواد الغذائية إلى الخلايا، ومخلّصًا إياها من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الأخرى، كما في **الشكل ٥**.

**الشكل ٥** يضخ القلب الدم إلى خلايا الجسم جميعها، ثم يعود إلى القلب مرة أخرى عبر شبكة من الأوعية الدموية.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل٦** تحرك الدورة الدموية الصغرى الدم بين القلب والرئتين.

## دورات الدم

يقسم العلماء الدورات الدموية إلى ثلاث دورات، هي: الدورة القلبية، والدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى)، والدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى).

**الدورة القلبية** للقلب أوعية دموية خاصة تزوده بالمواد الغذائية والأكسجين، وتخلصه من الفضلات. ويقصد بالدورة القلبية تدفق الدم من نسيج القلب وإليه. وعندما يحدث انسداد في الدورة القلبية لا يستطيع الأكسجين والمواد الغذائية الوصول إلى جميع خلايا القلب، مما يؤدي إلى الإصابة بالذبحة القلبية.

**الدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى)** يُسمى تدفق الدم من القلب إلى الرئتين وعودته إلى القلب مرة أخرى بالدورة الرئوية (الدورة الدموية الصغرى). استعمل **الشكل ٦** لتتبع مسار الدم خلال هذه الدورة. يعود الدم من الجسم إلى الجهة اليمنى من القلب محملاً بالفضلات الخلوية، ثم ينتقل إلى الرئتين، وهناك تحدث عملية التبادل، فيخرج ثاني أكسيد الكربون (الفضلات الغازية) من الدم، ويدخل الأكسجين خلال عملية الانتشار، ثم يعود الدم إلى الجهة اليسرى من القلب. وأخيرًا ينقبض البطين الأيسر، فيدفع الدم عبر الأبهر، وهو أكبر شريان في الجسم، فينطلق الدم الغني بالأكسجين إلى أجزاء الجسم جميعها.

**الدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى)** يندفع الدم الغني بالأكسجين إلى جميع أعضاء الجسم وأنسجته، ما عدا القلب والرئتين، ويعود الدم الذي يحتوي على القليل من الأكسجين إلى القلب خلال الدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى). وتعد الدورة الجسمية (الدورة الدموية الكبرى) أكبر الدورات الدموية الثلاث. ويتدفق الدم الغني بالأكسجين خلالها من القلب إلى الشرايين، حيث تتم عملية تبادل المواد الغذائية والأكسجين من جهة وثاني أكسيد الكربون والفضلات من جهة أخرى بين الدم وخلايا الجسم، ثم يعود الدم إلى القلب عبر الأوردة.

**تجربة عملية** تركيب القلب

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الأوعية الدموية

اكتشـــف العلماء في منتصف القرن السابع عشـــر أن الدم يتحرك بسبب انقباض القلب، وتكون حركته في اتجاه أحد الشـــرايين إلى الأوردة، ولكنهم لم يتمكنوا من معرفة كيفية انتقاله بين الشرايين والأوردة. لقد ساعد المجهر المركب العلماء على اكتشاف **الشعيرات الدموية** Capillaries ، وهي أوعية دموية تربط بين الشرايين والأوردة.

**الشـرايين:** عندما يُضخ الدم خارج القلب ينتقل عبر الشـــرايين ثم الشـــعيرات الدموية ثم الأوردة، كما هو موضح في **الشـــكل ٧**. و**الشـــرايين** Arteries أوعية دموية تحمل الدم بعيدًا عن القلب، وتمتاز بجدرانها الســـميكة المرنة التي تتكون من النســـيج الضام والعضلات الملساء.

**الأوردة** تُسمى الأوعية الدموية التي تعيد الدم إلى القلب **الأوردة** Veins. وتحتوي هذه الأوردة على صمامات تضمن تحرك الدم في اتجـــاه القلب. فإذا رجع الدم إلى الخلف فإن ضغط الدم يغلق الصمامات. كما تساعد العضلات الهيكلية المحيطة بالأوردة على دفع الدم في اتجاه القلب، فعندما تنقبض العضلات تضغط على الأوردة، فتدفع الدم في اتجاه القلب.

**ماذا قرأت؟** ما أوجه الشبه والاختلاف بين الأوردة والشرايين؟

**الشـعيرات الدموية** يبلغ سمك جدار الشـــعيرات الدموية خلية واحدة فقط. وتستطيع المواد الغذائية والأكســـجين الانتشـــار عبره إلى خلايا الجسم، وتنتشر الفضلات وثاني أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الشعيرات الدموية.

**الشكل ٧** تختلف الشرايـين والأوردة والشعيرات في بنيتها.

## ضغط الدم

الربط مع الفيزياء

إذا ملأت بالونًا بالماء وضغطت عليه فإن الماء يندفع في الاتجاهات جميعها. ويشبه هذا عملية انقباض القلب؛ فعندما ينقبض القلب يندفع الدم بقوة، فيضغط على جدران الأوعية الدموية، وتُسمى هذه القوة ضغط الدم. ويكون ضغط الدم في الشـــرايين أعلى منه في الأوردة. وعندما تقيس نبضك فإنك تحس بموجات الضغط. ويتغير ضغط الإنسان مع كل نبضة قلب.

**التحكم في ضغط الدم** يوجد في جدران بعض الشـــرايين خلايا عصبية حساســـة لما يحدث من تغير في ضغط الدم. فعندما يكون ضغط الدم أعلى أو أقل من المعدل الطبيعي تقوم هذه الخلايا بإرسال رسائل إلى الدماغ، فيأمر القلب بزيادة معدل ضرباته أو تقليلها، مما يحافظ على ضغط الدم ثابتًا في الشـــرايين، وبذلـــك تصل كميات كافية من الدم إلى أعضاء الجسم وأنسجته.

**تجربة عملية** ضغط الدم

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

## أمراض القلب والأوعية الدموية

تؤثر الأمراض التي تصيب القلب أو الأوعية الدموية في صحة الجســـم بشكل كبير، وقد تسبب هذه الأمراض الموت للإنسان.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**تصلّب الشرايين** من الأمراض الرئيسة التي تصيب القلب تصلُّب الشرايين، حيث تترسب الدهون على جدران الشرايين. والشرايين كلها عرضة للإصابة بهذا المرض، إلا أن الخطورة تتضاعف عندما يحدث التصلب في أحد الشرايين القلبية؛ فقد ينتج عن ذلك الإصابة بالذبحة القلبية، وقد يتطلب ذلك عملية قلب مفتوح لعلاج هذه المشكلة.

**ارتفاع ضغط الدم** ينتج هذا المرض عندما يكون ضغط الدم أعلى من المعدل الطبيعي؛ حيث يعمل القلب بشكل أكبر ليحافظ على تدفق الدم. ومن الأسباب التي تؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم تصلب الشرايين، حيث يزداد الضغط داخل الأوعية المتصلبة؛ لأنها تكون قد فقدت مرونتها، وأصبحت غير قادرة على الانقباض والانبساط بسهولة.

**الوقاية من أمراض القلب والأوعية** الفحص الدوري والتغذية الصحيحة وممارسة التمارين الرياضية جزء من الممارسات الصحية التي تحافظ على القلب.

ومن الطرائق الأخرى لمنع الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية الابتعاد عن التدخين الذي يسبب انقباض الأوعية الدموية، مما يؤدي إلى تسارع نبضات القلب، كما يزيد من مستوى ثاني أكسيد الكربون في الدم. كما إن الابتعاد عن التدخين يمنع الإصابة بأمراض القلب والعديد من مشكلات الجهاز التنفسي.

## وظائف الجهاز اللمفي

يتسرب بعض الماء إلى الصرف عند استعمال الصنبور، وقد يعاد استعماله ثانيةً. وفي أجسامنا تتخلص الأنسجة من السائل النسيجي بالطريقة نفسها عن طريق الجهاز اللمفي، كما يبين **الشكل ٨**. تنتشر جزيئات المواد الغذائية والماء والأكسجين في الدم عبر جدران الشعيرات الدموية إلى الخلايا المحيطة، فتصبح جزءًا من السائل النسيجي الموجود بين الخلايا، ويتولى الجهاز اللمفي عملية جمعه وإعادته مرة أخرى إلى مجرى الدم.

**اللمف** يسمى السائل النسيجي عندما ينتشر إلى الأوعية اللمفية **اللمف** Lymph. ويحتوي اللمف ـ بالإضافة إلى الماء والمواد المذابة ـ على الخلايا اللمفية. وهي نوع من خلايا الدم البيضاء تساعد الجسم على محاربة الأمراض المعدية. وإذا حدث خلل في عمل الجهاز اللمفي فإن الأنسجة تنتفخ بسبب تجمع السائل النسيجي وعدم عودته إلى الدم.

ينقل الجهاز اللمفي اللمفَ خلال شبكة من الشعيرات والأوعية اللمفية إلى العقد اللمفية، وهي أعضاء تشبه حبة الفاصولياء، تنتشر في الجسم. تُرشح العقدُ اللمفيةُ المخلوقاتِ الدقيقةَ والموادَّ الغريبةَ التي تم القضاء عليها بواسطة الخلايا اللمفية. وبعد ذلك يصبُ اللمف في وعاء دموي كبير قرب العنق ليعود إلى الدم مرة أخرى. ولا يوجد تركيب يشبه القلب يضخ اللمف عبر الأوعية اللمفية، لذا تعتمد حركة اللمف على انقباض العضلات الملساء في الأوعية اللمفية، وانقباض العضلات الهيكلية المحيطة بها، كما تحتوي الأوعية اللمفية على صمامات كالأوردة تمنع عودة اللمف إلى الوراء.

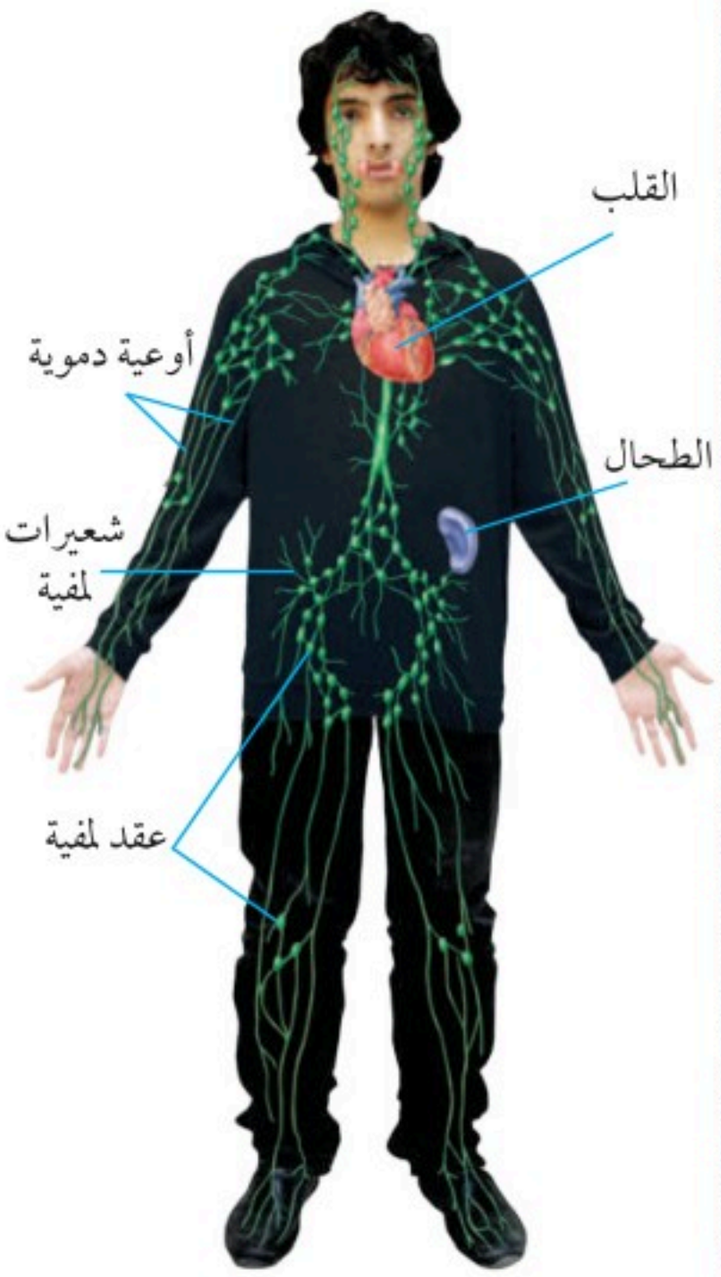
**ماذا قرأت؟** ما اللمف؟

**العلوم عبر المواقع الإلكترونية**

**مرض هودجكن**
**Hodgkin's**

ارجع إلى المواقع الالكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن مرض هودجكن.

**نشاط:** صمّم مطوية عن مرض هودجكن تتضمن: ما المرض؟ وما أعراضه؟ وما مخاطره؟ وكيف يعالج؟




**الشكل ٨** ترتبط أعضاء جهاز اللمف في شبكة من الأوعية اللمفية.

وضح كيف تساعد العضلات اللمف على الحركة.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الخلاصة

### مكوّنات الدم ووظائفه

- ينقل الدم الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والفضلات والمواد الغذائية.
- الدم نسيج يتكون من البلازما، وخلايا الدم الحمراء، وخلايا الدم البيضاء، والصفائح الدموية.

### تجلط الدم وفصائل الدم

- تُكوّن الصفائح الدموية وعوامل التجلط تخثرًا يمنع النزف عند حدوث جرح. ويجب تعرّف فصائل الدم قبل عمليات نقل الدم.
- يجب تحديد نوع الفصيلة (A أو AB أو B أو O) قبل نقل الدم إلى المريض.

### أمراض الدم

تؤثر الأنيميا في خلايا الدم الحمراء، وتؤثر اللوكيميا في خلايا الدم البيضاء.

### نظام النقل في الجسم

- تنقل الأوعية الدموية الدم من وإلى أعضاء الجسم المختلفة.

### القلب وأنواع الدورات الدموية

- يتحكم القلبُ في سريان الدم في جهاز الدوران.
- ينتقل ثاني أكسيد الكربون من الدم إلى الرئتين، وينتشر الأكسجين في الدم.

### الأوعية الدموية وضغط الدم

- هناك ثلاثة أنواع من الأوعية الدموية، هي الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
- تُسمى القوة التي يؤثر بها الدم في جدران الأوعية الدموية ضغطَ الدم.

### أمراض القلب والأوعية الدموية

- تصلب الشرايين والارتفاع في ضغط الدم من الأمراض التي تصيب القلب والأوعية الدموية.

### وظائف الجهاز اللمفي

- اللمف سائل نسيجي مصدره الخلايا يدخل إلى الأوعية اللمفية.
- تساعد الخلايا اللمفية على مكافحة الأمراض.

## اختبر نفسك

١. **اكتب** قائمة بوظائف الدم الأربع الرئيسة.

٢. **قارن** بين خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

٣. **صف.** كيف يؤثر كل من الأنيميا (فقر الدم) واللوكيميا (سرطان الدم) في الدم؟

٤. **قارن** بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.

٥. **حدد.** ما الأوعية الدموية التي تنقل الدم الغني بالأكسجين خلال الدورة الدموية الرئوية وخلال الدورة الدموية الجسمية؟

٦. **وضّح** كيف ينتقل الدم خلال القلب؟

٧. **فسّر.** لماذا يجب فحص فصائل الدم والعامل الريزيسي قبل عمليات نقل الدم؟

٨. **التفكير الناقد**

- ما الفضلات التي تتراكم في الدم والخلايا إذا أصبح القلب غير قادر على ضخ الدم بفاعلية؟
- فكّر في الوظيفة الرئيسة لخلايا الدم الحمراء. إذا لم تستطع كريات الدم الحمراء نقل الأكسجين إلى خلايا جسمك فكيف يكون حال أنسجته؟

### تطبيق المهارات

٩. **تفسير البيانات.** انظر إلى **الجدول ١**. إذا أراد شخصٌ فصيلة دمه AB أن يتبرع بالدم فلمن يمكنه التبرع؟

١٠. **خريطة مفاهيمية** اعمل خريطة مفاهيمية (سلسلة الأحداث) لتوضيح تسلسل أحداث الدورة الدموية الرئوية، ابتداءً من الأذين الأيمن وانتهاءً بالشريان الأبهر.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الدرس ٢

# المناعة والمرض

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

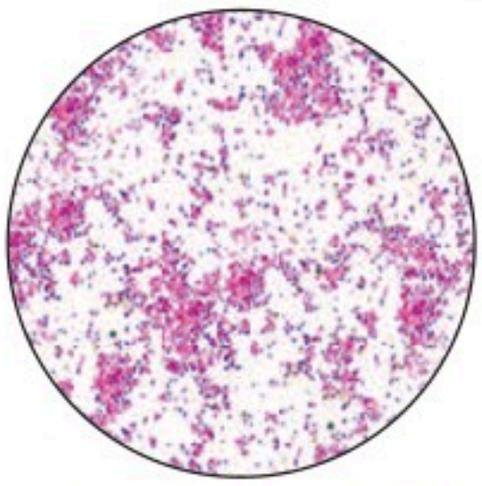
## خطوط دفاع الجسم ضد الأمراض

إن الحق تبارك وتعالى الذي أنشأنا وأبدع خلقنا، زوَّد أجسامنا بوسائل دفاع مختلفة؛ حيث يعمل خط الدفاع الأول فيه ضد المواد الضارة والمخلوقات الحية المسببة للأمراض، أما خط الدفاع الثاني فيمتاز بتخصصه؛ فهو يعمل ضد مسببات أمراض معينة؛ ويتمثل في جهاز المناعة.

**ماذا قرأت؟** ما أنواع الدفاعات في جسمك؟

**خط الدفاع الأول** يمثل الجلد والجهاز التنفسي والجهاز الهضمي والجهاز الدوراني خط الدفاع الأول الذي يمنع مسبِّبات المرض من الدخول إلى الجسم، كما في **الشكل ٩**. غير أن مسببات المرض قد تستطيع الدخول عبر الجروح أو الفم أو أغشية الأنف والعينين. وتثبط إفرازات الغدد الدهنية في الجلد وإفرازات المجاري التنفسية العليا نموَّ مسببات المرض؛ لأنها حمضية، ولا تستطيع بعض مسببات المرض النموَّ في البيئة الحمضية.

**خط الدفاع الأول الداخلي** يعمل الجهاز التنفسي على إعاقة دخول مسببات الأمراض إلى الجسم عن طريق تراكيب شبيهة بالشعيرات تعرف بالأهداب ، وعن طريق المخاط المبطّن للجهاز التنفسي؛ حيث يحوي هذا المخاط إنزيمات تضعف الجدار الخلوي لبعض مسببات المرض، وعندما تعطس أو تسعل تتخلص من مسببات المرض العالقة. وفي الجهاز الهضمي عدة وسائل دفاعية، منها اللعاب والإنزيمات وحمض الهيدروكلوريك والمخاط. ويحتوي المخاط على مواد تقتل البكتيريا. كما تفرز المعدة والبنكرياس والكبد إنزيمات تساعد على تحطيم مسبّبات المرض. وتفرز المعدة حمض الهيدروكلوريك الذي يساعد على هضم الطعام، والقضاء على بعض أنواع البكتيريا، وإيقاف نشاط الفيروسات التي تدخل مع الطعام الذي تأكله. كما يحتوي المخاط الذي يبطّن القناة الهضمية على مواد كيميائية تحيط بالبكتيريا، وتمنعها من الالتصاق بالطبقة الداخلية فيها.



البكتريا مصبوغة: قوة التكبير X١٠٠٠

**الشكل٩** معظم مسببات المرض ومنها البكتيريا لا تستطيع النفاذ عبر الجلد السليم إلى الجسم

## في هذا الدرس

### الأهداف

- **توضح** الفرق بين مولِّد الضد والجسم المضاد.
- **تقارن** بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية.
- **تصف** دور كل من باستور وليستر في اكتشاف المرض والوقاية منه.
- **تحدّد** الأمراض التي تنتج عن الفيروسات وعن البكتيريا.
- **توضّح** كيف يهاجم فيروس HIV جهاز المناعة.
- **تحدد ما** المقصود بالأمراض غير المعدية.
- **تعدد** أسباب الأمراض غير المعدية.
- **توضّح** ما يحدث خلال تفاعلات الحساسية.

### الأهمية

- يحارب الجسم مسببات المرض التي يتعرض لها كل يوم.
- يمكنك تجنب الإصابة ببعض الأمراض إذا عرفت مسبباتها وطريقة انتشارها.

### مراجعة المفردات

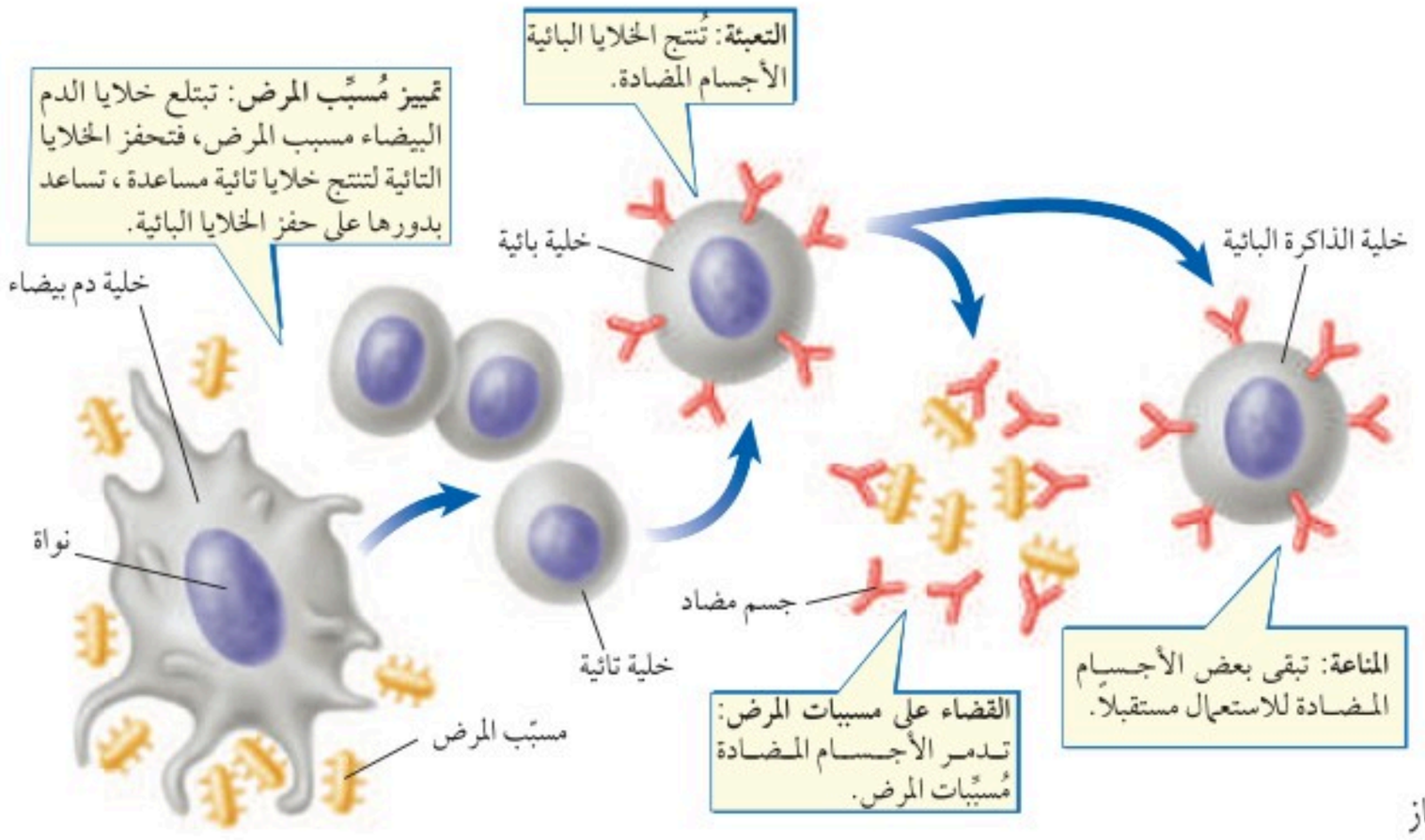
**الفيروس:** جزء صغير من المادة الوراثية محاط بغلاف بروتيني، يهاجم الخلية المضيفة ويتضاعف فيها.

### المفردات الجديدة

- مولد الضد
- الأجسام المضادة
- المناعة الطبيعية
- المناعة الاصطناعية
- البسترة
- الأمراض المعدية
- الأمراض غير المعدية
- الحساسية



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل١٠** تكون استجابة الجهاز المناعي لمُسبِّبات الأمراض على أربع مراحل: تحديد مسبب المرض، والتعبئة، والقضاء على مسبِّب المرض، والمناعة.

صف وظيفة الخلايا البائية.

**خلايا الدم البيضاء** يحتوي جهاز الدوران على خلايا الدم البيضاء، التي تتجول باستمرار بحثًا عن المخلوقات والمواد الكيميائية الغريبة وتهضمها.

**الالتهاب** عندما يتعرض النسيج للضرر، وتهاجمه بعض مسبِّبات المرض يلتهب؛ ويتحول إلى اللون الأحمر، وترتفع درجة حرارته، وينتفخ، ويصبح مؤلمًا. ويؤدي دخول مسبِّبات المرض إلى انطلاق مواد كيميائية من الخلايا المتضررة، تنتشر عبر جدران الشعيرات الدموية، مما يسمح بتدفق كميات أكبر من الدم إلى منطقة الإصابة، كما تفرز مواد كيميائية أخرى تجذب أنواعًا محددة من كريات الدم البيضاء، تهاجم البكتيريا وتبتلعها. وإذا استطاعت مسبّبات المرض اختراق خطوط الدفاع الأولى فإن الجسم يلجأ إلى خط الدفاع الثاني، أو المناعة النوعية.

## أنواع المناعة

**المناعة النوعية** عندما يحارب الجسم المرض فإنه يحارب جزيئات معقدة لا تنتمي إليه، تسمى **مولِّدات الضد** Antigens. وقد تكون مولدات الضد جزيئات منفصلة أو موجودة على سطح مسبِّبات المرض.

وعندما يلاحظ الجهاز المناعي وجود جزيئات غريبة - كما في **الشكل ١٠** -تستجيب خلايا لمفية محددة تسمى الخلايا التائية ( T-cell)، وخصوصًا الخلايا التائية المسماة الخلايا التائية القاتلة؛ حيث تفرز إنزيمات تساعد على تحطيم المواد الغريبة الدخيلة.
يُنَشِّط نوع آخر من الخلايا التائية (T-cell) - يسمى الخلايا التائية المساعدة- جهازَ المناعة؛ حيث تحفز نوعاً آخر من الخلايا اللمفية، يعرف بالخلايا البائية (B-cell) لإنتاج الأجسام المضادة. و **الجسم المضاد** Antibody بروتين يشكّل استجابة لمولّد ضِدّ محدد. ويرتبط الجسم المضاد مع مولّد الضدِّ، ويجعله غير فعّال.

**خلايا الذاكرة** خلايا الذاكرة هناك نوع من الخلايا اللمفية تُسمَّى الخلايا البائية الذاكرة، تحتوي على أجسام مضادة لمولّدات ضد معينة؛ لمواجهة أي هجوم جديد من مسبّب المرض نفسه.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**المناعـة الطبيعية** تساعد الأجسام المضادة الجسم على بناء دفاعات بطريقتين، هما: المناعـة الطبيعية، والمناعة الاصطناعية. وخـلال **المناعة الطبيعية** Active Immunity يقوم الجسـم بإنتاج الأجسـام المضـادة اسـتجابةً لمولّد الضد. أمّا **المناعة الاصطناعيـة** Passive Immunity فتحدث عندما يُحقن الجسـم بالأجسـام المضادة التي أنتجتها حيوانات أخرى. وعندما تغزو مسـبّبات المرض الجسم تتضاعف أعدادها بسرعة، فتُصاب بالمرض، فيبدأ الجسم مباشرة في صنع الأجسـام المضادة لمحاربة مولّد الضد. وعندما تتشـكل كمية كافية من الأجسام المضادة فإنك تتحسن. وتبقى بعض الأجسام المضادة في حالة تأهب في الجسم، وينتج العديد منها بسرعة إذا دخل مسبّب المرض نفسه جسمك مرة أخرى. ولهذا فإنك لا تُصاب بأمراض معينة -منها جدري الماء- أكثر من مرة واحدة.

**ماذا قرأت؟** ما الفرق بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية؟

**التطعيـم** الطريقة الأخرى لتكوين المناعة الطبيعيـة ضد الأمراض هي الحصول علـى الطُّعم، ويمكن الحصـول عليه بالحقن، أو تناوله عـن طريق الفم. ويتكون الطُّعم من مولدات الضد التي تمنحك مناعة طبيعية ضد مرض معين.

يسـتطيع الطُّعم وقايتك من الإصابة بالمرض، ولكنه ليـس علاجًا؛ فكلما كبرت تصبح عرضة لعدد أكبر من مسببات المرض، وسوف تكتسب مناعة لكل واحد من الأمراض التي تتعرض لها.

**المناعـة الاصطناعيـة** لا تـدوم المناعة الاصطناعية طويـلاً، بخلاف المناعة الطبيعية. فعند الولادة يكون الجسـم محتويًا على جميع الأجسـام المضادة التي تملكها الأم في دمها، إلا أنَّ الأجسام المضادة تبقى عدة أشهر ثم تتحلّل؛ لذا يحتاج الأطفال إلى التطعيم لتطوير جهازهم المناعي، كما في **الجدول ٢**.

## تجربة

### تحديد معدل التكاثر

**الخطوات**

١. ضع قطعـةَ نقد علـى الطاولة. وتخيل قطعةَ النقد خليةَ بكتيريا يمكن أن تنقسم كل ١٠ ثوان.

٢. ضع قطعَتيْ نقد تحت قطعة النقد الأولى لتكوّن معًا شكلَ مثلث. ويعني ذلـك أنه نتج خليتان عن انقسام خلية البكتيريا.

٣. كرر ثلاثـة انقسـامات أخرى، وذلك بوضع قطعتي نقد تحت كل قطعة نقد.

٤. احسـب عدد خلايـا البكتيريا التـي تحصل عليهـا بعد مرور ٥ ساعات. ومثّل نتائجك بيانيًّا.

**التحليل**

١. ما عـدد البكتيريـا الناتجة بعد مرور ٥ ساعات؟

٢. لمـاذا يوصي الطبيـب بتناول المضـادات الحيويـة عندمـا نُصاب بالعدوى؟

في المنزل

**الجدول ٢ : برنامج اللقاحات الجديدة الذي اعتمدته وزارة الصحة في المملكة العربية السعودية**

| اللقاح | الزيارة | اللقاح | الزيارة |
|---|---|---|---|
| الدرن | الولادة | الثلاثي الفيروسي | ١٢ شهر |
| الإلتهاب الكبدي (ب) | | الجديري المائي | |
| شلل الأطفال المعطل | شهرين | شلل الأطفال الفموي | ١٨ شهر |
| (الثلاثي البكتيري : الإلتهاب الكبدي (ب) : المستدمية النزلية) | | (الثلاثي البكتيري : المستدمية النزلية) | |
| شلل الأطفال الفموي | ٤ شهور | الإلتهاب الكبدي (أ) | ٢٤ شهر |
| (الثلاثي البكتيري : الإلتهاب الكبدي (ب) : المستدمية النزلية) | | الإلتهاب الكبدي (أ) | |
| شلل الأطفال الفموي | ٦ شهور | شلل الأطفال الفموي | ٤-٦ سنوات |
| (الثلاثي البكتيري : الإلتهاب الكبدي (ب) : المستدمية النزلية) | | الثلاثي البكتيري | |
| الحصبة المفرد | ٩ شهور | الثلاثي الفيروسي | |
| شلل الأطفال الفموي | ١٢ شهر | الجديري المائي | |



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**المضـــادات الحيويـــة** تحتوي التربـــة علـــى العديـــد من المخلوقات الحيـــة الدقيقة، بعضها ضار مثـــل البكتـــيريا المسببـــة لمرض التيتانـــوس، وبعضهـــا الآخـــر مفيد. تُعالج بعـــض الإصابات باســـتعمال المضادات الحيوية المصنوعة من البكتيريـــا والفطريات الموجودة في التربـــة، ومن هذه المضادات الستربتومايسين.

اكتب في دفـــتر العلوم ملخصًا عن عقار الستربتومايسين.

## المرض عبر التاريخ

قتلت الأنفلونزا وجـــدري الماء والطاعون ملايين الأشـــخاص حول العالم عبر الزمن. أما اليوم فقد عرفنا بحمد الله مسببات هذه الأمراض، كما توافر لنا العلاج الذي قد يقينا أو يشفينا منها. إلا أنَّ هناك بعض الأمراض التي لم نكتشف علاجها حتى يومنا هذا، كما انتشـــرت أمراض أخرى جديدة كأمراض الجهاز التنفســـي المزمنة.

**اكتشاف المخلوقات المسببة للمرض** عندما اُخْتُرِعَ المجهر المركب في أواخر القرن السابع عشـــر كانت البكتيريا والخميرة وأبواغ الفطريات تُشاهَد لأول مرة. ولكن العلماء لم يربطوا بين المخلوقات الحية الدقيقة وانتقال الأمراض إلا أواخر القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين.

توصّل الكيميائي الفرنسي لويس باستور إلى أن المخلوقات الحية الدقيقة تسبب الأمراض للإنسان، إلا أن العديد من العلماء لم يصدقوا أن مخلوقات بهذا الحجم قد تســـبب الضرر للمخلوقات الحية الضخمة كالإنسان. وقد اكتشف باستور أن المخلوقات الحية الدقيقة تســـبب تلف الحليب، وأنها تهاجم جســـم الإنســـان بالطريقة نفسها، فابتكر عملية **البســـترة** pasteurization، وهي عملية تسخين السائل إلى درجة حرارة معينة تقتل معظم البكتيريا عندها.

**المخلوقات المســـببة للمرض** يوضح **الجدول ٣** بعض الأمراض ومُســـبّباتها؛ حيث تسبّب البكتيريا والفيروسات مجموعة من الأمراض المشهورة.

**الجدول ٣: أمراض تصيب الإنسان، ومسبباتها**

| المُسبِّب | المرض |
|---|---|
| **البكتيريا** | التيتانوس، السل، التيفوئيد، التهاب الحلق، التهاب الرئة البكتيري، الطاعون. |
| **الأوليات** | الملاريا، مرض النوم. |
| **الفطريات** | مرض قدم الرياضي، القوباء الحلقية. |
| **الفيروسات** | الرشح، الأنفلونزا، الإيدز، النكاف، شلل الأطفال، الجدري، الالتهاب الرئوي المزمن. |

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**مُسبِّبات المرض** تساعد حالةُ الجسم ـ ومنها درجة حرارته والمواد الغذائية التي يحصل عليها ـ البكتيريا الضارة التي تدخل الجسم على النمو والتضاعف فيه. وتعمل البكتيريا على تقليل معدل نمو ووظائف خلايا الجسم وأنسجته، كما أن بعض البكتيريا تنتج مواد سامة تقتل الخلايا المحيطة بها. وتهاجم الفيروساتُ الخلايا المضيفةَ، وتتضاعف داخلها، ثم تحطم الخليةَ المضيفة لتخرج منها، وتهاجم الفيروساتُ الجديدةُ بدورها خلايا أخرى، مما يؤدي إلى تدمير النسيج، أو إعاقة نشاطات الجسم الحيوية.

**ماذا قرأت؟** ما العلاقة بين الفيروسات والخلايا المضيفة؟

تستطيع الأوليات الضارة ـ ومنها المسبّبة لمرض الملاريا ـ تدمير الأنسجة وخلايا الدم، وقد تتدخل في وظائف الجسم الطبيعية، وبالطريقة نفسها تسبب الفطريات الإصابة بمرض القدم الرياضي والتأخر في إلتئام الجروح.

## الأمراض المعدية

تسمى الأمراض الناتجة عن الفيروسات أو البكتيريا أو الأوليات أو الفطريات، التي تنتقل من المخلوق المصاب أو من البيئة إلى مخلوق حي آخر **الأمراض المعدية** Infectious disease. تنتقل الأمراض المعدية عن طريق الاتصال المباشر بالمخلوق الحي المصاب، أو خلال الماء والهواء، أو في الطعام، أو باستعمال الأدوات الملوثة، أو الاتصال بالمخلوقات الحية الحاملة للمرض أو ما يعرف بالناقل الحيوي، ومنها حاملات المرض من الفئران والطيور والكلاب والبعوض والذباب، كالمبين في **الشكل ١١**.

**الشكل ١١** عندما يقف الذباب على الطعام ينقل مسبّبات المرض من مكان إلى آخر.

**حاملات المرض البشرية** كذلك ينقل الأشخاص المصابون الأمراضَ. فالرشح مثلاً والعديد من الأمراض الأخرى تنتشر عن طريق الاتصال المباشر والتلامس. ففي كل مرة تمسك فيها مقبض الباب أو تستعمل الهاتف يلامس جلدك البكتيريا والفيروسات. لهذا يجب أن تغسل يديك باستمرار، وأن يكون ذلك جزءًا من حياتك اليومية. لاحظ الجراح الإنجليزي جوزيف ليستر العلاقة بين الإصابة بالمرض وعدم النظافة، وبذلك استطاع خفض عدد الوفيات بين مرضاه بغسل جلودهم ويديه بحمض الكاربوليك السائل لقتل مسبِّبات المرض.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## قوانين كوخ

قوانين كوخ يمكن علاج العديد من الأمراض التي تؤدي مسببات المرض إلى الإصابة بها باستعمال الأدوية. وفي الكثير من الحالات يجب تحديد هذه المخلوقات قبل بدء العلاج. ولتحديد هذه المخلوقات تستعمل طريقة وضعها العالم روبرت كوخ في القرن التاسع عشر، ولا تزال تستعمل إلى الآن. انظر الشكل ١٢.

الشكل ١٢

وضع الطبيب الألماني روبرت كوخ في القرن التاسع عشر سلسلة من الطرائق لتحديد المخلوق الحي المسبب لمرض ما. وما زالت قوانين كوخ تُستعمل إلى عصرنا هذا. وقد تم تطوير هذه الطرائق لتعرّف مسببات أمراض معينة تصيب الإنسان والحيوانات، إلا أنها تستعمل كذلك لتحديد مسببات الأمراض في النباتات.

أ في أي حالــة مــرض يجب أن يكون هناك مسبّب للمرض.

ب يجب أن يفصل مســبّب المرض المتوقع عن بقية المخلوقات الحية الأخرى، وأن يُنمّى في آجار بمعزل عن بقية المخلوقات.

ج عندما يُحقن الحيوان السليم بمسبب المرض فإنه يُصاب بالمرض.

د وأخيرًا، عندما يُؤخذ مســبّب المرض من المضيف ويُنمّى مرة أخرى في الآجــار، يجب مقارنته بالمخلوق الأصلي، فإذا طابقه كان هو مسبّب المرض.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الأمراض المنقولة جنسيًّا** يقصد بالأمراض الجنسية الأمراض التي تنتقل من شخص إلى آخر خلال الاتصال الجنسي، وتسمى اختصارًا (STDs). وتنتج هذه الأمراض بسبب البكتيريا أو الفيروسات.

ومن الأمراض الجنسية التي تسببها البكتيريا السيلان والسفلس (الزهري). وتُستعمل المضادات الحيوية لعلاج تلك الأمراض التي تسبب الضرر للمصاب بها؛ فقد يصاب مريض السيلان بالعقم بسبب تدمير الأعضاء التناسلية، أما مريض السفلس (الزهري) فتهاجم البكتيريا أوعيته القلبية وجهازه العصبي؛ مما يؤدي إلى تدمير أعضاء الجسم التي لا يمكن تعويضها.

وأما قوباء الأعضاء التناسلية (الهربس) فهو مرض فيروسي مزمن يسبّب آلامًا وتقرّحات في الأعضاء التناسلية. وينتقل هذا النوع من القوباء عن طريق الاتصال الجنسي، أو من الأم المصابة إلى ابنها خلال عملية الولادة. ولا يوجد علاج أو طعم للوقاية من الإصابة بالقوباء، ولكن يمكن علاج الأعراض بالأدوية المضادة للفيروسات.

**ماذا قرأت؟** لماذا يجب علاج الأمراض الجنسية في مراحلها الأولى؟

## تطبيق العلوم

### هل تغيرت النسب السنوية للوفيات بسبب الأمراض؟

يموت كثير من الأشخاص كل عام بسبب الأمراض. وقد اكتشف علم الدواء طرائق مختلفة للعلاج. فهل قللت الأدوية وتقنيات الجراحة ونمط الحياة الصحي من عدد الوفيات التي يسببها المرض؟ يمكنك - من خلال تحليل المعلومات الواردة في الجدول - القيام بما يلي:

**النسبة السنوية للوفيات بسبب الأمراض**

| الأمراض | السنوات | | | |
|---|---|---|---|---|
| | ١٩٥٠ | ١٩٨٠ | ١٩٩٠ | ٢٠٠٠ |
| القلب | ٣٧,١ | ٣٨,٣ | ٣٣,٥ | ٢٩,٦ |
| السرطان | ١٤,٦ | ٢٠,٩ | ٢٣,٥ | ٢٣,٠ |
| السكتة الدماغية | ١٠,٨ | ٨,٦ | ٦,٧ | ٧,٠ |
| السكري | ١,٧ | ١,٨ | ٢,٢ | ٢,٩ |
| أمراض الرئة والأنفلونزا | ٣,٣ | ٢,٧ | ٣,٧ | ٢,٧ |

### تحديد المشكلة

يظهر الجدول نسبة مجموع الوفيات بسبب خمسة أمراض رئيسة خلال الخمسين سنة الماضية. ادرس المعلومات الواردة عن كل مرض. هل تستطيع رؤية مسار محدد لنسبة الوفيات؟

### حل المشكلة

١. هل زادت النسبة في أي من الأمراض المذكورة أعلاه؟

٢. ما العوامل المشتركة التي أدت إلى الزيادة؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## فيروس HIV وجهاز المناعة

يهاجم فيروس نقص المناعة المكتسبة (HIV) الدم وسوائل الجسم المختلفة. ويستطيع هذا الفيروس التخفي في الجسم أحيانًا عدة سنوات. ويصاب الشخص بفيروس الإيدز خلال الاتصال الجنسي، أو عند استعمال الحقن الملوثة بهذا الفيروس. أما احتمال نقله خلال عمليات نقل الدم فنادر؛ وذلك لأن الدم المتبرَّع به يتم فحصه. كما ينتقل المرض من الأم المصابة إلى الجنين عبر المشيمة، أو خلال اختلاط الدم في أثناء عملية الولادة أو خلال خطة التمريض بعد الولادة.

**الإيدز** يسبب فيروس HIV الإصابة بمتلازمة نقص المناعة المكتسبة (AIDS)، وهو مرض يهاجم جهاز المناعة. ويختلف HIV في **الشكل ١٣** عن بقية الفيروسات؛ لأنه يهاجم الخلايا التائية في جهاز المناعة، ويتضاعف داخلها، فتنفجر لتخرج فيروسات جديدة تهاجم خلايا تائية أخرى، وبذلك لا تُستثار أعداد كافية من الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة ومحاربة الفيروس. وبهذا لا يملك الجسم وسيلة فعالة لمحاربة مولّدات الضد، ويصبح جهاز المناعة غير قادر على مكافحة فيروس HIV ومسبّبات المرض الأخرى.

في نهاية عام ٢٠٠٥ م كان عدد المصابين بفيروس HIV ( ٤٠,٣ - ٥٠,٤٦ ) مليون مصاب، ولم يكتشف علاج لهذا المرض حتى الآن، إلا أن هناك أدوية تساعد على علاج الإيدز عند بعض الأشخاص.

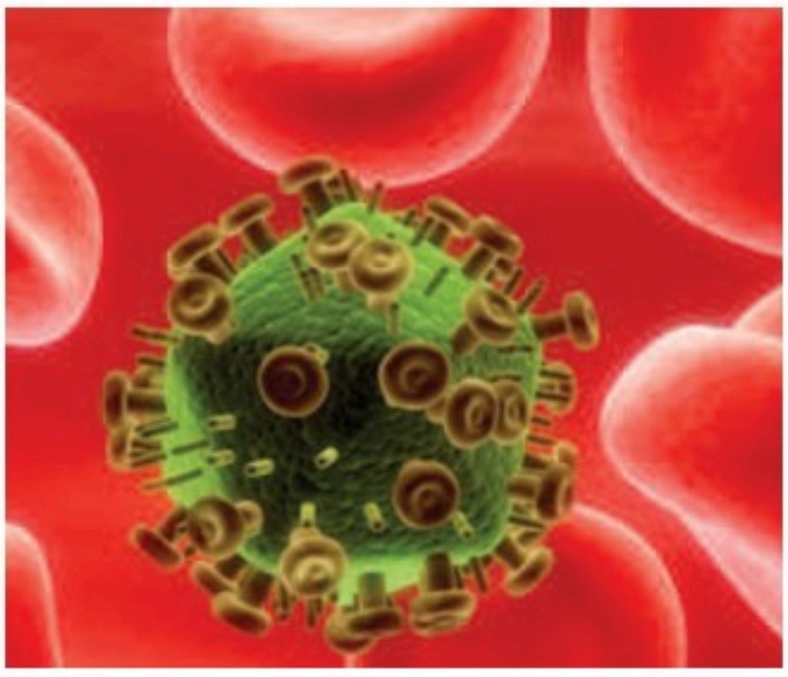
## مكافحة الأمراض

يُعد غسل الجرح الصغير بالماء والصابون الخطوة الأولى للوقاية من الإصابة بالالتهاب. وتنظيفه بالمطهر وتغطيته بالشاش هو الخطوة الثانية. هل صحيح أن الاستحمام يقي الجسم من الأمراض؟ نعم؛ فبالإضافة إلى التخلص من رائحة العرق، فإن الاستحمام يزيل بعض المخلوقات الحية الدقيقة، ويقضي عليها. كما أن تنظيف الأسنان يوميًّا بالفرشاة والمعجون يحميها من التسوس وانبعاث الرائحة الكريهة منها.

**اختيارات صحية** إن التمارين الرياضية والتغذية الجيدة يساعدان جهاز الدوران وجهاز التنفس في الجسم على العمل بفاعلية. كما أن العادات الصحية كأخذ قسط من الراحة والأكل الجيد المتوازن يجعلك أقل عرضة للإصابة بالمرض الناتج عن المخلوقات الحية المسبّبة له، كفيروسات الرشح والأنفلونزا. إن اتباع النصائح وإجراء الفحص السنوي يساعد كذلك على تمتعك بصحة جيدة.

## الأمراض المُزمنة

ليست الأمراض كلها معدية، فبعض الأمراض كالسكري والسرطان وأمراض القلب **غير معدية** Noninfectious، أيْ لا تنتقل من شخص إلى آخر. كما أن العديد منها مزمن، أي أن المصاب يعاني منه فترات طويلة. وبعض الأمراض المزمنة يمكن علاجها، وبعضها لا يمكن علاجها.



صورة توضيحية لفيروس HIV (ثلاثية الأبعاد)

**الشكل ١٣** قد يُصاب الشخص بفيروس HIV ولا تظهر الأعراض عليه عدة سنوات.

**فسّر** لماذا تساعد هذه الخاصية على انتشار مرض الإيدز؟

**العلوم عبر المواقع الإلكترونية**

**نشاط** اكتب تقريراً موجزًا عن جهود المملكة العربية السعودية في مكافحة الأيدز بالرجوع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الشكل١٤** عُث الغبار حشرة صغيرة جدًّا، أصغر من النقطة، تعيش في الوسائد والسَّجاد والأثاث.

**الحساسية** يُصاب العديد من الأشخاص بالحساسية من مواد مختلفة كمواد التنظيف أو التجميل أو بعض الأغذية كالمحار أو الفراولة أو الفول أو لدغ الحشرات. **والحساسية** Sensitivity هي تفاعل جهاز المناعة بشدة ضد المواد الغريبة. وتكون معظم تفاعلات جهاز المناعة خفيفة. أما تفاعلات الحساسية الحادة فقد تؤدي إلى صدمة كبيرة أو إلى الموت إذا لم تعالج بسرعة.

وتُسمى المادة التي تسبب الحساسية مواد مثيرة للتحسس، ومنها بعض المواد الكيميائية وبعض الأطعمة وحبوب اللقاح، وبعض المضادات الحيوية والغبار. فمثلاً يحتوي الغبار وشعر بعض الحيوانات الأليفة على عث الغبار، وهو أحد مسببات التحسس، انظر **الشكل١٤** . عندما تتعرض لمسببات الحساسية فإن الجهاز المناعي يُكوِّن أجسامًا مضادة، كما يفرز الجسم مادة الهستامين التي تعمل على احمرار الأنسجة وتورمها. ويستعمل لعلاج هذه الحالة مضادات الهستامين. أما بعض حالات التحسس الحادة فتعالج بحقن كميات قليلة من مسبّب المرض للشخص عدة مرات، مما يجعل جسمه أقل حساسية للمادة المسببة للتحسس.

**السكري** مرض مزمن ينتج عن حدوث خلل في مستويات الأنسولين التي يفرزها البنكرياس. والأنسولين هرمون يؤدي إلى انتقال الجلوكوز من مجرى الدم إلى خلايا الجسم. لاحظ الأطباء أن هناك نوعين من السكري، في النوع الأول يفرز الأنسولين بكميات قليلة أو لا يفرز بشكل طبيعي.أما في النوع الثاني فإن الجسم يكون عاجزًا عن الاستجابة للأنسولين نهائيًّا. وتتضمن أعراض السكري الإعياء، والعطش والتبول المتكرر، والشعور بالخدر في أطراف اليدين والقدمين.

وإذا بقي مستوى السكر عاليًا في الدم فترة طويلة فإن مشكلات صحية أخرى قد تتطور، ومنها الرؤية الضبابية والفشل الكلوي والنوبة القلبية والسكتة الدماغية، كما يمكن أن يفقد المريض إحساسه بقدميه ويفقد وعيه وتسمى ( غيبوبة السكري ).

## السرطان

يطلق هذا الاسم على مجموعة من الأمراض التي تنتج عن عدم السيطرة على نمو وتكاثر الخلايا. ويعد السرطان من الأمراض المعقدة التي لم يكتشف أحد حتى الآن كيف تتكون. ولكي تتعرَّف خصائص الخلايا السرطانية انظر **الجدول ٤** . ويمكن للورم أن يتكون في أي جزء من الجسم، ثم تغادر الخلايا السرطانية الورم، وتنتشر عبر الدم والأوعية اللمفية إلى أجزاء الجسم كله.

**ماذا قرأت؟** كيف ينتشر السرطان في الجسم؟

**الجدول ٤ : خصائص الخلايا السرطانية**

| |
|---|
| لا يمكن السيطرة على نمو الخلايا. |
| لا تعمل هذه الخلايا كجزء من جسمك. |
| تضغط الخلايا على الأنسجة وتعيق عملها. |
| تنتشر الخلايا في الجسم. |
| تنتج الخلايا ورمًا ونموًّا غير طبيعي في الجزء المصاب من الجسم. |



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الأسباب** في أواخر القرن الثامن عشر لاحظ فيزيائي بريطاني العلاقة بين السناج (هباب الفحم أو السّخام) وإصابة عمال تنظيف المداخن بالسرطان. ومنذ ذلك الوقت عرف العلماء الكثير عن مسبّبات السرطان. كما أثبتت أبحاث أُجريت بين العامين ١٩٤٠م و١٩٥٩م علاقة السرطان بالجينات.

لا تُعرف مسبّبات السرطان جميعها، إلا أنه تم تحديد العديد منها، فالتدخين مثلاً يسبب سرطان الرئة، كما أن التعرض لبعض المواد الكيميائية يزيد احتمال الإصابة بالسرطان. وتُسمى هذه المواد بالمُسرْطِنات، ومنها الإسبستوس والمُذيبات المختلفة والمعادن الثقيلة والكحول، والمواد الكيميائية المستعملة في الحدائق والبيوت. كما أن التعرض للأشعة السينية والأشعة النووية والأشعة فوق البنفسجية وأشعة الشمس يزيد احتمال الإصابة به.

**الوقاية** ربما تساعد معرفة بعض أسباب السرطان على الوقاية منه. ومن المهم في هذا الشأن تعرّف الأعراض والعلامات المبكرة للسرطان والموضحة في **الجدول ٥**. إن العناية الطبية والعلاج ـ ومنه العلاج الكيميائي أو الجراحة ـ في المراحل الأولى من الإصابة ببعض أنواع السرطان قد يؤدي إلى الشفاء، أو إبقاء السرطان غير نشط كخطوة أولى للوقاية من السرطان . أمّا الخطوة الثانية في الوقاية من السرطان فهي اختيارك للحياة الصحية، ومن أهمها الامتناع عن التدخين، واجتناب المشروبات المحرمة، وبذلك يقل احتمال الإصابة بسرطان اللثة والرئة، والكثير من الأمراض المرتبطة بجهازي التنفس والدوران. إن اختيار الوجبات الصحية القليلة الدهون والملح والسكر يقلّل احتمال تطور السرطان. كما أن استعمال واقيات الشمس وتقليل فترة التعرض لأشعة الشمس هي الطريقة المثلى للوقاية من سرطان الجلد. كذلك فإن التعامل بحذر مع المواد الكيميائية الضارة التي تستعمل في المنزل يساعد على الابتعاد عن خطر هذه المواد.

**الجدول ٥ : التحذيرات المبكرة للسرطان**

| |
|---|
| تغير في عادات الإخراج والتبول |
| ألم مستمر |
| نزيف غير عادي أو إفرازات |
| تصلّب أو ورم في الصدر أو أي مكان آخر |
| صعوبة في الهضم أو البلع |
| تغير واضح في الثآليل أو الشامات |
| سعال مزعج أو بحة الصوت |

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الخلاصة

### خطوط الدفاع

- الهدف الرئيس لجهاز المناعة هو محاربة الأمراض.
- إن الجلد والجهاز التنفسي والهضمي والدوراني هي خطوط الدفاع الأولى.
- تشكّل المناعة النوعية خط الدفاع الثاني.
- ينتج الجسم في المناعة الطبيعية الأجسام المضادة استجابةً لمولدات الضد.
- قد يُكسب التطعيم مناعة طبيعية للجسم ضد بعض الأمراض.
- تُكتسب المناعة الاصطناعية عندما يحقن الجسم بأجسام مضادة نتجت في أجسام الحيوانات.

### المرض عبر التاريخ

- قام باستور وليستر باكتشافات مهمة عن مسبّبات المرض، وكيفية منع انتشاره.

### فيروس HIV وجهاز المناعة

- تسبّب البكتيريا والفطريات والأوليات والفيروسات الأمراضَ المعدية.
- تنتقل الأمراض الجنسية خلال الاتصال الجنسي، وتنتج عن البكتيريا والفيروسات.
- تسبب الإصابة بفيروس HIV مرض الإيدز، وهو مرض يصيب جهاز المناعة.

### مكافحة المرض

- تساعد العادات الصحية على منع انتشار الأمراض.

### الأمراض المزمنة والسرطان

- الحساسية والسكري والسرطان أمراض مزمنة غير معدية.
- يساعد الكشف المبكر واختيار نمط الحياة على علاج بعض أنواع السرطان أو منع الإصابة بها.

## اختبر نفسك

١. **صف.** كيف تسبب البكتيريا الممرضة مرض الجسم؟

٢. **عدّد** خطوط الدفاع الطبيعية في الجسم.

٣. **فسّر.** كيف يعمل الطعم على حماية الإنسان؟

٤. **اذكر** مثالاً على مرض معدٍ ينتج عن كل مما يلي: الفيروسات، البكتيريا، الأوّليات، الفطريات.

٥. **قارن.** كيف يؤثر HIV في جهاز المناعة مقارنة بالفيروسات الأخرى ؟

٦. **فسّر.** لماذا يُصنّف السكري في الأمراض غير المعدية؟

٧. **وضّح** كيف تسهم النظافة في عدم انتشار المرض؟

٨. **صف.** كيف يستجيب الجسم للمواد المثيرة للتحسس؟

٩. **التفكير الناقد.** العديد من الأمراض لها أعراض تشبه الحصبة. فلماذا لا يحميك تطعيم الحصبة من الإصابة بهذه الأمراض؟

### تطبيق المهارات

١٠. **عمل نماذج** اصنع نماذج للخلايا التائية، ومولّد الضد، وخلايا B باستعمال الصلصال والورق أو مواد أخرى، ثمَّ استعن بها على تفسير طريقة عمل الخلايا التائية في جهاز المناعة.

١١. **عمل مخطط** ارسم مخططًا تبين فيه عدد الوفيات بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ١٣ عامًا بسبب الإيدز، مستعينًا بالبيانات التالية:

١٩٩٥- ٥٣٦، ١٩٩٦-٤٢٠، ١٩٩٧-٢٠٩، ١٩٩٨-١١٥، ١٩٩٩-٧٦.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

استقصاء
من واقع الحياة

# تفاعلات فصيلة الدم

توجد المخلوقات الحية الدقيقة في كل مكان، لذلك فإن غسل اليدين واستعمال المواد المطهرة يساعدان على إزالة بعض هذه المخلوقات.

## سؤال من واقع الحياة

يصنف دم الإنسان إلى ٤ فصائل رئيسة، هي : A ، B ، AB ، O. وتحـــدد هذه الفصائل اعتمادًا على وجود أو غياب مولدات ضد على سطح خلايا الدم الحمراء. بعد أن يجمع الدم في كيسه يختبر لتحديد فصيلته. ويكتب علـــى الكيس بوضوح نوع فصيلة الدم، ويبرد الدم للحفـــاظ عليه نقيًّا لنقله في أي وقت. ما الذي يحدث عندما يتم مزج عينتي دم من فصيلتين مختلفتين؟

## تكوين فرضية

اعتمادًا على قراءاتك وملاحظاتك، كوّن فرضية توضح فيها كيف تتفاعل فصائل الدم معًا.

## اختبار الفرضية

### اعمل خطة

١. **اتفق** مـــع مجموعتك على فرضية ما، وقرروا كيـــف تختبرونها ، ثم حددوا النتائج التي تؤكد وتعزز الفرضية.

٢. **اعمل قائمة** بالخطوات التي ســـتتخذها والمـــواد التي تحتاج إليها لاختبار فرضيتك، صف بدقة الإجراءات التي ستتخذها في كل خطوة.

٣. **حضر** جدول بيانات كالموضح أدناه على دفتر العلوم لتسجيل ملاحظاتك.

٤. **أعد** قراءة التجربة كلها للتأكد من منطقية ترتيب الخطوات.

٥. **حدد** الثوابت والمتغيرات، واستعمل فصيلة الدم O بوصفها عاملاً ضابطًا.

| تفاعلات فصيلة الدم | |
|---|---|
| فصيلة الدم | تخثر الدم (نعم أم لا) |
| A | |
| B | |
| AB | |
| O | |

### الأهداف

- **تصمم** تجربة تحاكي التفاعل بين فصائل الدم المختلفة.
- **تحدد** أي فصائل الدم يمكن أن تمنح فصيلة دم أخرى.

### المواد والأدوات

- دم زائـــف ( ١ مـــل حليب قليل الدســـم و ١ مل من الماء + صبغة طعام حمراء)
- عصير ليمـــون كمولـــد ضد A (لفصائل الدم O، B)
- مـــاء كمولد ضد A (لفصائل الدم AB، A)
- قطّارات
- مخبار مدرج سعته ١ مل
- كؤوس ورقية صغيرة
- قلم تخطيط
- أنابيب اختبار

### إجراءات السلامة

**تحذيـــر**. لا تتـــذوق أو تـــأكل أو تشرب أيًّا من مواد المختبر.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# استخدام الطرائق العلمية

## تنفيذ الخطة

١. **اطلب** إلــى معلمك الموافقة على خطتك واختياراتك للعوامــل الثابتة والعوامل المتغيرة، والضوابط قبل بدء التجربة.

٢. **نفذ** التجربة بناءً على الخطة.

٣. **سجل** ملاحظاتك في جدول البيانات الذي أعددته في دفتر العلوم أو في الحاسوب، خلال إجراء التجربة.

## تحليل البيانات

١. **قارن** بين التفاعلات في كل فصيلة دم (O ، AB ، B ، A) عندما يضاف مولد الضد A إلى الدم.

٢. **لاحظ** أين يحدث التخثر؟

٣. **قارن** نتائجك بنتائج المجموعات الأخرى.

٤. ما العامل الضابط في هذه التجربة؟

٥. ما متغيراتك؟

## الاستنتاج والتطبيق

١. هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ وضح ذلك.

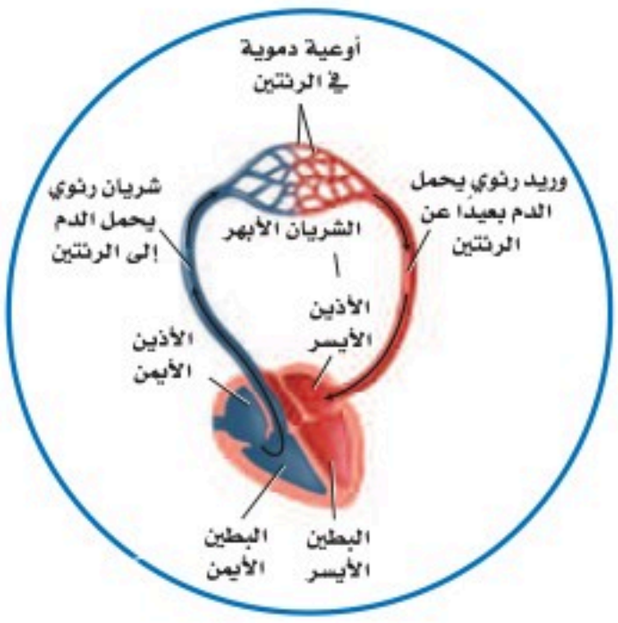
٢. **توقع** ماذا يمكن أن يحدث لشخص إذا لم تتوافق مولدات ضد أخرى بدقة مع فصيلة دمه.

٣. ماذا يمكن أن يحدث عند إضافة مولد ضد B إلى كل فصائل الدم؟

## تــواصــل

**بياناتك**

اكتــب تقريرًا مختــصرًا عن كيفيــة تحديد فصائل الدم . صــف أهمية أن تعرف ذلك قبل عملية نقل الدم.




ابن النفيس مكتشف

# الدورة الدموية الصغرى

**يقول ابن النفيس :**

**إن الدم ينقى في الرئتين من أجل استمرار الحياة وإكساب الجسم القدرة على العمل، حيث يخرج الدم من البطين الأيمن إلى الرئتين، فيمتزج بالهواء، ثم إلى البطين الأيسر.**

ولد أبو الحسن علاء الدين علي القَرشي الدمشقي الملقب بابن النفيس في قرية قُرَّش بالقرب من دمشق. وهو عالم وطبيب عربي مسلم، له إسهامات كثيرة في الطب، ويعد مكتشف الدورة الدموية الصغرى، وأحد رواد علم وظائف الأعضاء في الإنسان؛ فقد وضع نظريات يعتمد عليها العلماء إلى الآن. وقد ظل الغرب يعتمدون على نظريته حول الدورة الدموية، حتى اكتشف ويليام هارفي الدورة الدموية الكبرى. ففي عام ١٢٤٢م، نشر ابن النفيس أكثر أعماله شهرة، وهو كتاب "شرح تشريح القانون لابن سينا"، الذي تضمن العديد من الاكتشافات التشريحية الجديدة، وأهمها نظريته حول الدورة الدموية الصغرى، وحول الشريان التاجي. وقد اعتبر هذا الكتاب أحد أفضل الكتب العلمية التي شرحت بالتفصيل موضوعات علم التشريح وعلم الأمراض وعلم وظائف الأعضاء، كما صوّب فيه العديد من نظريات ابن سينا. وبعد وقت قصير بدأ العمل على كتابه "الشامل في الصناعة الطبية"، الذي نشر منه ٤٣ مجلدًا في عام ١٢٤٤م، وعلى مدى العقود التالية، كتب ٣٠٠ مجلد، لكنه لم يستطع نشر إلا ٨٠ مجلدًا فقط قبل وفاته.

ظل اكتشاف ابن النفيس للدورة الدموية الصغرى (الرئوية) مجهولاً للمعاصرين، حتى عثر الطبيب المصري محيي الدين التطاوي عام ١٩٢٤م، في أثناء دراسته لتاريخ الطب العربي، على مخطوط في مكتبة برلين بعنوان "شرح تشريح القانون"، فعني بدراسته وأعد حوله رسالة للدكتوراه من جامعة فرايبورج بألمانيا، موضوعها " الدورة الدموية تبعاً للقرشي ".. وقد نشر المؤرخ جورج سارتون في كتابه "مقدمة إلى تاريخ العلوم" هذا الاكتشاف.

**تقرير:** ابحث عن أحد علماء العرب المعاصرين الذين كانوا بارعين في أحد حقول العلوم، واذكر اسمه، وإسهاماته العلمية، وكيف توصل إلى اكتشافاته، واعرض ذلك على زملائك في الصف.

**العلوم عبر المواقع الإلكترونية**

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# دليل مراجعة الفصل ٥

## مراجعة الأفكار الرئيسة

### الدرس الأول جهاز الدوران

١. تحمل خلايا الدم الحمراء الأكسجين وثاني أكسيد الكربون، بينما تكوِّن الصفائح التخثر، أما خلايا الدم البيضاء فتدافع عن الجسم.

٢. تحدِّد فصائل الدم A،B، AB، O من خلال وجود مولّد الضد على خلايا الدم الحمراء أو عدم وجوده.

٣. تحمل الشرايين الدم من القلب في حين تحمله الأوردة إلى القلب. أما الشعيرات الدموية فتصل الشرايين بالأوردة.

٤. يمكن تقسيم الدورات الدموية إلى ثلاث دورات: الدورة القلبية، والرئوية، والجسمية.

٥. ينظم اللمف ترشيح القلب، وينتج خلايا الدم البيضاء، ويحطم خلايا الدم التالفة.

### الدرس الثاني المناعة والمرض

١. يدافع جهاز المناعة عن الجسم ويحميه من مسببات الأمراض.

٢. تدوم المناعة الطبيعية فترة طويلة، بخلاف المناعة الاصطناعية.

٣. اكتشف العالمان باستور وكوخ أن الأحياء الدقيقة تسبب الأمراض.

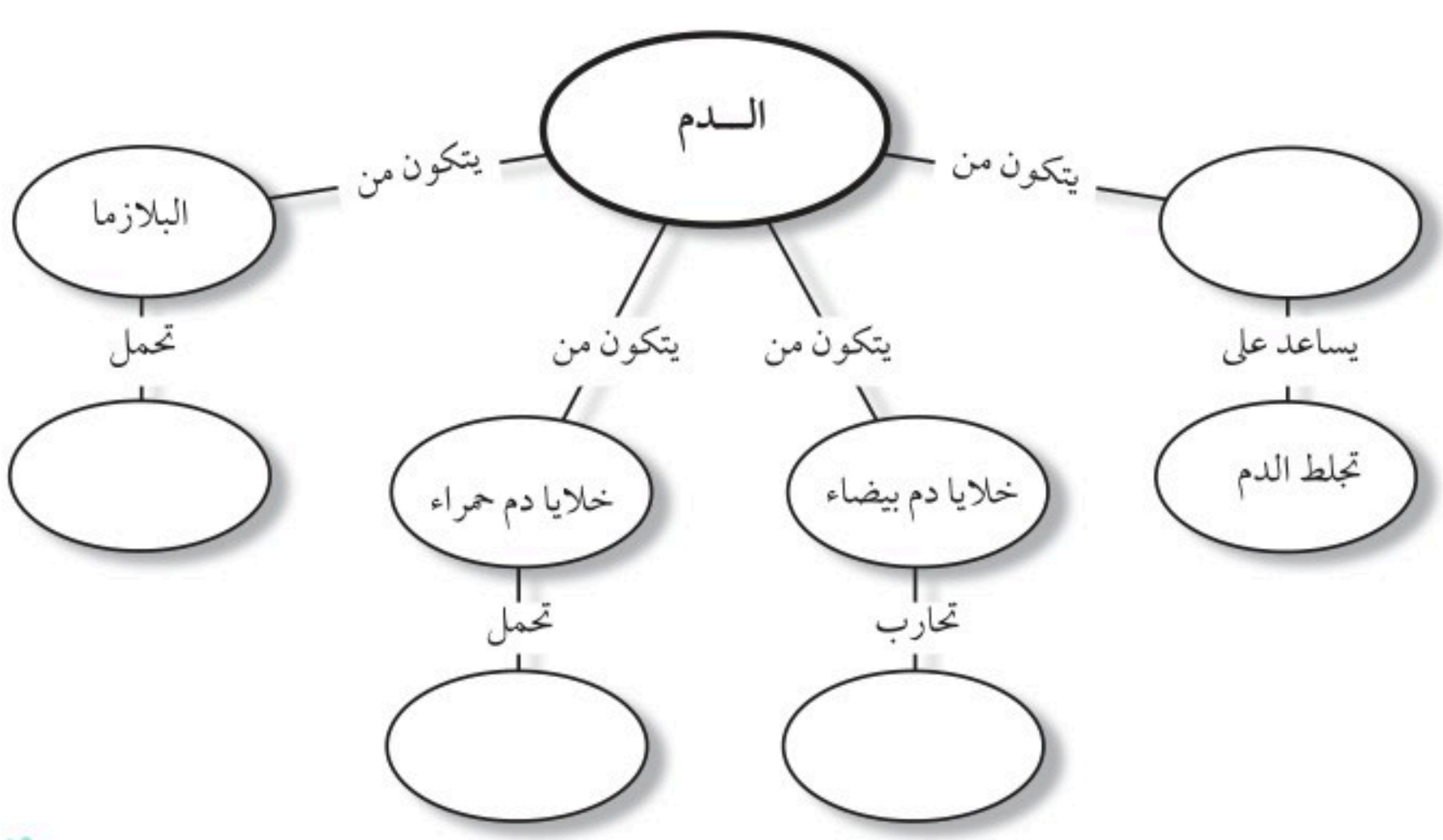
٤. تسبب البكتيريا والفيروسات والفطريات والأوليات الأمراض المعدية.

٥. يحطم HIV جهاز المناعة في الجسم ويسبب الإصابة بالإيدز.

٦. تنتج الأمراض غير المعدية كالسكري والسرطان عن سوء التغذّي والمواد الكيميائية واختلال يؤثر في وظائف الخلايا.

## تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الخريطة المفاهيمية التالية حول أجزاء الدم، ثم أكملها:






وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مراجعة الفصل ٥

## استخدام المفردات

**املأ الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:**

١. ..... مادة كيميائية في خلايا الدم الحمراء.

٢. ..... أجزاء خلوية تساعد على تجلط الدم.

٣. ..... تحدث عندما يكوّن الجسم الأجسام المضادة الخاصة به.

٤. ..... تحفز إفراز الهستامين.

٥. يسمى تسخين سائل لقتل البكتيريا الضارة فيه ..... .

## تثبيت المفاهيم

**اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:**

٦. أين تحدث عملية تبادل الغذاء والأكسجين والفضلات؟

أ. الشرايين — جـ. الشعيرات

ب. الأوردة — د. الأوعية اللمفية

٧. ما الذي يسبب الأمراض المعدية؟

أ. الوراثة — جـ. التحسس

ب. المواد الكيميائية — د. المخلوقات الحية

٨. أين يكون ضغط الدم أكبر ما يمكن؟

أ. الشرايين — جـ. الشعيرات الدموية

ب. الأوردة — د. الأوعية اللمفية

٩. أي الخلايا تهاجم مسببات المرض؟

أ. خلايا الدم الحمراء — جـ. الصفائح الدموية

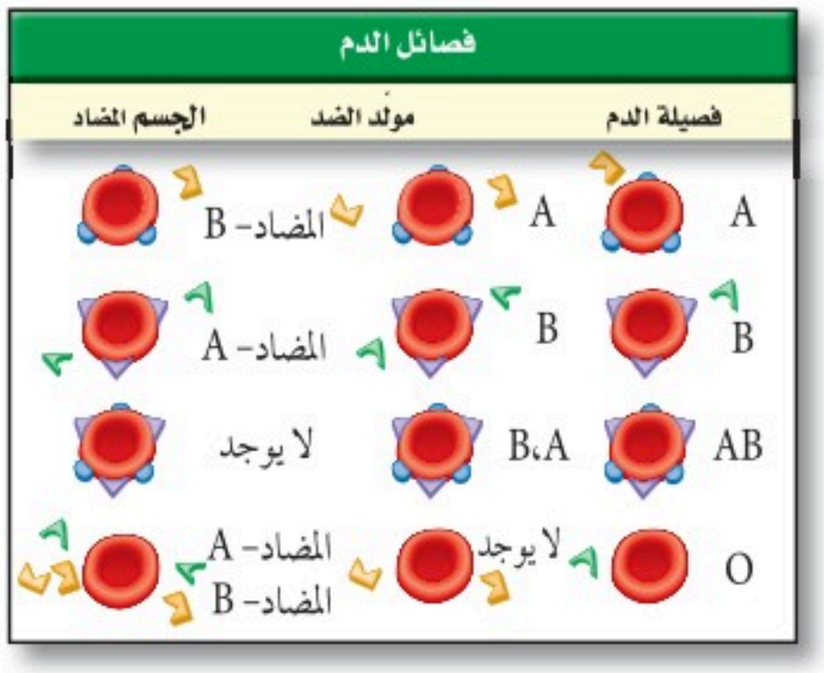
ب. خلايا الدم البيضاء — د. الخلايا العصبية

١٠. أي ممّا يلي يحمل الأكسجين في الدم؟

أ. خلايا الدم الحمراء — جـ. الصفائح الدموية

ب. خلايا الدم البيضاء — د. اللمف

**استعمل الجدول أدناه للإجابة عن السؤال ١١.**




١١. من خلال الجدول السابق، أيّ نوع من مولّدات الضد تحتوي عليه فصيلة الدم O؟

أ. A — جـ. B

ب. A و B — د. لا يوجد مولّدات ضد

١٢. أين يدخل الدم الغني بالأكسجين أولاً؟

أ. الأذين الأيمن — جـ. الأذين الأيسر

ب. البطين الأيمن — د. البطين الأيسر

١٣. ما الذي يتكون في الدم لمحاربة مولّدات الضد؟

أ. الهرمونات — جـ. المواد المسببة للحساسية

ب. مسبّبات المرض — د. الأجسام المضادة

١٤. أي الأمراض التالية سببه فيروس يهاجم خلايا الدم البيضاء؟

أ. الإيدز — جـ. الحصبة

ب. الأنفلونزا — د. شلل الأطفال

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مراجعة الفصل ٥

## التفكير الناقد

١٥. **قارن** بين عمر خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.

١٦. **تتبّع** مراحل تجلط الدم منذ حدوث جرح إلى تكوّن القشرة.

١٧. **قارن** بين وظيفة كل من الشريان، والوريد، والشعيرات الدموية.

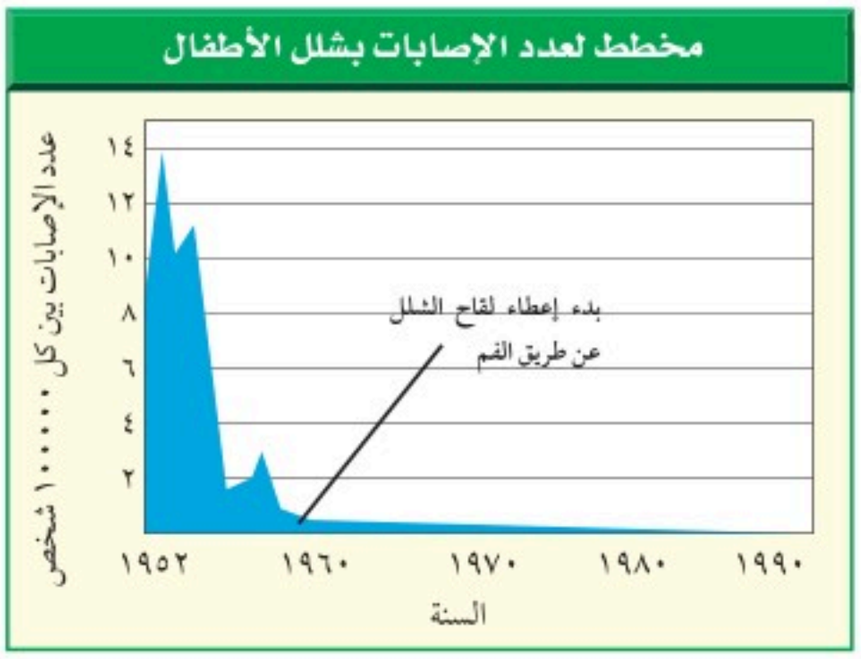
١٨. **حلّل** فيم تختلف الأجسام المضادة، ومولدات الضد، والمضادات الحيوية؟

١٩. **ميِّز السبب والنتيجة** استعن بالمكتبة على معرفة مسبّب الأمراض ( بكتيريا، فيروس، فطريات، أوليات) لكل من الأمراض التالية: الأيدز، الرشح، الدوسنتاريا، القدم الرياضي، الأنفلونزا، التهاب الملتحمة، حَبّ الشباب.

٢٠. **صنّف** ارسم جدولاً مستعملاً برنامج معالج النصوص لتصنيف الأمراض التالية إلى مُعْدية وغير معدية: السكري، السيلان، القوباء الحلقية، السفلس، السرطان، الأنفلونزا.

**استعمل المخطط التالي للإجابة عن السؤال ٢١.**

**مخطط لعدد الإصابات بشلل الأطفال**




٢١. **فسّر** نسبة الإصابة بشلل الأطفال بين عامي ١٩٥٢م و ١٩٦٥م. ما النتيجة التي توصلت إليها حول استعمال طعم شلل الأطفال؟

## أنشطة تقويم الأداء

٢٢. **الرسم العلمي** جهز رسمًا علميًّا لقلب إنسان، وعنّون أجزاءه الرئيسة، مستعينًا بالأسهم لتوضيح اتجاه مسار الدم فيه.

٢٣. **ملصق** صمّم ملصقًا يوضّح شخصًا مصابًا بالأنفلونزا، وكيف ينقل المرض بين أفراد عائلته وزملائه في الصف وغيرهم؟

٢٤. **كتيب** أعِدَّ كتيبًا تصف فيه عملية زراعة القلب، ولماذا يُعطى المريض علاجًا لتثبيط جهاز المناعة لديه؟ وصف فيه حياة المريض بعد إجراء الجراحة.

## تطبيق الرياضيات

٢٥. **نسبة خلايا الدم.** يحتوي ملمتر مكعب واحد (١ مم$^3$) من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، و ٧٥٠٠ خلية دم بيضاء، و ٤٠٠٠٠٠ صفيحة دموية. جد مجموع كل من خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في ١ مم$^3$ من الدم. واحسب نسبة كل منها إلى المجموع.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الفصل ٦

# الهضم والتنفس والإخراج

## الفكرة العامة

تعمل أجهزة الهضم والتنفس والإخراج معًا للحفاظ على الجسم بصحة جيدة.

## الدرس الأول

### الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

**الفكرة الرئيسة:** تعمل أعضاء الجهاز الهضمي على هضم المواد الغذائية وامتصاصها؛ حيث يحتاج الجسم إلى وجبات متزنة تزوّده بالطاقة والمواد الغذائية ليعيش في عافية.

## الدرس الثاني

### جهازا التنفس والإخراج

**الفكرة الرئيسة:** تزودك أعضاء الجهاز التنفسي بحاجتك من الأكسجين، وتخلصك من ثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى، بينما يخلصك جهاز الإخراج من الفضلات السائلة والغازية والصلبة.

### كرة القدم من الألعاب الشاقة

عند ممارسة لعبة شاقة ـ لعبة كرة القدم مثلًا ـ فإنك تتنفس بسرعة للحصول على كميات كافية من الأكسجين والطاقة؛ لتعمل الخلايا في جسمك بصورة طبيعية.

**دفتر العلوم** اكتب فقرة تصف فيها الأشياء التي يجب أن تقوم بها لمساعدة جسمك على العودة إلى وضعه الطبيعي، بعد الانتهاء من ممارسة لعبة شاقة.

# نشاطات تمهيدية

## المطويات
منظمات الأفكار

**التنفس** اعمل المطوية التالية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تود معرفته، وما تتعلمه عن التنفس.

**الخطوة ١** اطو ورقة طوليًّا بحيث يكون أحد طرفيها أقصر من الثاني ٢٥ , ١ سم تقريبًا.



**الخطوة ٢** لفّ الورقة عرضيًّا، واطوها إلى ثلاثة أجزاء.

**الخطوة ٣** افتح الورقة ، ثم قص الجزء العلوي منها على طول الطية، ثم عنون كل جزء كما في الشكل. واكتب كما هو مبين.

**أسئلة تعريفية** قبل قراءة الفصل، اكتب "أنا أتنفس" تحت الجزء الأول من المطوية، واكتب "لماذا أتنفس؟" تحت الجزء الثاني. وخلال قراءة هذا الفصل، اكتب الإجابات التي حصلت عليها تحت الجزء الثالث.

## تجربة استهلالية

### معدل التنفس

يستطيع الجسم تخزين الغذاء والماء، ولكنه لا يستطيع تخزين الأكسجين الذي يدخل إليه خلال عملية التنفس. وستتعرف في هذه التجربة أحد العوامل التي تؤثر في معدل التنفس.

١. ضع يدك على صدرك، ثم عُدّ مرات تنفسك في ١٥ ثانية واضرب العدد الذي حصلت عليه في أربعة لتحسب معدل تنفسك الطبيعي في دقيقة واحدة.

٢. كرر الخطوة (١) مرتين، ثم احسب متوسط معدل التنفس.

٣. قم بنشاط رياضي يصفه لك معلمك مدة دقيقة، ثم كرر الخطوة (١) لقياس معدل تنفسك بعد إجراء النشاط.

٤. قس الوقت اللازم ليعود معدل تنفسك إلى وضعه الطبيعي.

٥. **التفكير الناقد** اكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها العلاقة بين معدل التنفس والنشاط الرياضي.

# أتهيأ للقراءة

## المقارنة

١ **أتعلّم** يقوم القارئ الجيد بالمقارنة والتمييز بين المعلومات في أثناء قراءته. وهذا يعني النظر إلى أوجه الشبه والاختلاف، مما يساعدك على تذكر الأفكار المهمة. ابحث عن المفردات أو الحروف التي تدل على أنَّ النص يشير إلى تشابه أو اختلاف:

| كلمات المقارنة والتفريق | |
|---|---|
| للمشابهة | للاختلاف |
| كـ | لكن |
| مثل | على الرغم من |
| أيضًا | بخلاف ذلك |
| مشابه لـ | ومن ناحية أخرى |
| يشبه | مع أن |
| بطريقة مشابهة | ومن جهة أخرى |

٢ **أتدرب** اقرأ النص التالي، ثم لاحظ كيف استعمل المؤلف مفردات المقارنة لتوضيح التشابه بين عملية الضغط على قارورة بلاستيكية وبين عملية التنفس:

تعمل الرئتان **بطريقة مشابهة** للضغط على القارورة؛ حيث ينقبض الحجاب الحاجز وينبسط مسببًا تغيُّر حجم التجويف الصدري، مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليهما.

٣ **أطبّق** بيّن أوجه الشبه والاختلاف بين الكربوهيدرات والدهون من خلال قراءة هذا الفصل.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**إرشـــاد**

في أثنـــاء قراءتك، اســتعمل مهارات مثل التلخيص والربط؛ فذلك يساعدك على فهم المقارنة.

## توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

### ١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

### ٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

| قبل القراءة<br>م أوغ | العبارة | بعد القراءة<br>م أوغ |
|---|---|---|
| | ١. الدهون هي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم. | |
| | ٢. يستطيع الإنسان العيش دون ماء فترة أطول من العيش دون طعام. | |
| | ٣. الإنزيمات في المريء تساعد على هضم الطعام. | |
| | ٤. تنتج البكتيريا الموجودة في الأمعاء الغليظة فيتامين د. | |
| | ٥. تحدث عملية امتصاص معظم الماء في الأمعاء الدقيقة. | |
| | ٦. يدخل الهواء إلى الجسم ويخرج منه نتيجة انقباض عضلة الحجاب الحاجز وانبساطها. | |
| | ٧. تحدث عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الشعبة الهوائية. | |
| | ٨. عملية التنفس هي نفسها عملية التنفس الخلوي. | |
| | ٩. تعمل الكلية في الجسم مرشِّحًا للدم من الفضلات. | |
| | ١٠. الجلد جزء من الجهاز الإخراجي. | |



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الدرس ١

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

# الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

## في هذا الدرس

### الأهداف

- **تحدد** أعضاء الهضم ودور كل منها.
- **تميز** بين الهضم الميكانيكي والهضم الكيميائي.
- **تفسّر** تحقق الاتزان الداخلي خلال عملية الهضم.
- **تتعرف** أهمية مجموعات المواد الغذائية الست.
- **تفسّر** العلاقة بين الوجبات الغذائية والصحة.

### الأهمية

- توفر عمليات الهضم التي تحدث في الجهاز الهضمي المواد اللازمة للخلايا.
- تساعد معرفة المواد الغذائية على اختيار الوجبات الصحية التي يحتاج إليها الجسم يوميًّا.

### مراجعة المفردات

**البكتيريا:** مخلوقات حية وحيدة الخلايا تخلو من العضيات المحاطة بأغشية.

**الجزيء:** أصغر جزء في المادة يحمل صفاتها، وهو يتكون من ذرة أو أكثر.

### المفردات الجديدة

- المواد الغذائية
- الأحماض الأمينية
- الإنزيم
- الكربوهيدات
- الحركة الدودية
- الفيتامين
- الكيموس
- الأملاح المعدنية
- الخملات

## وظائف الجهاز الهضمي

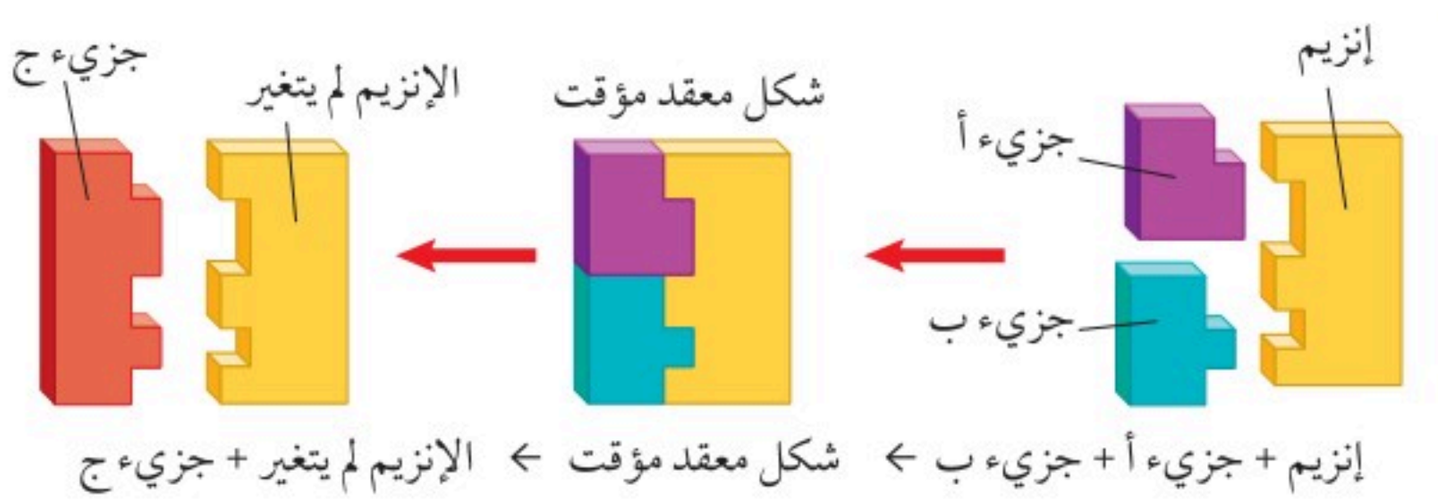
يمر الطعام في أثناء عبوره القناة الهضمية في الجسم بأربع مراحل رئيسة، هي: البلع والهضم والامتصاص والتخلص من الفضلات.

تبدأ عملية هضم الطعام بمجرد دخوله إلى الفم. ويقصد بالهضم عملية تحليل الطعام إلى جزيئات أصغر؛ بحيث يمكن امتصاص المواد الغذائية الموجودة فيه ونقلها إلى الدم. تزودك **المواد الغذائية** Nutrients الموجودة في الطعام بالطاقة والمواد الضرورية اللازمة لنمو الخلايا وتعويض التالف منها؛ حيث تنتقل عبر الدم إلى الخلايا لكي تستفيد منها. أما المواد التي لا يستفاد منها فتطرح خارج الجسم بوصفها فضلات.

وهناك نوعان من الهضم؛ ميكانيكي وكيميائي. فالهضم الميكانيكي هو مضغ الطعام وخلطه، بينما الهضم الكيميائي هو تحليل الغذاء بفعل التفاعلات الكيميائية في القناة الهضمية.

## الإنزيم

تحدث عملية الهضم الكيميائي بسبب وجود الإنزيمات. **والإنزيمات** Enzyme نوع من البروتينات تُسرّع معدل التفاعلات الكيميائية في الجسم. ويكون ذلك من خلال تقليل كمية الطاقة المستخدمة لبدء التفاعلات الكيميائية. ولولا الإنزيمات لكانت التفاعلات الكيميائية في الجسم بطيئة جدًّا، ولصعب حدوث بعضها. وكما في **الشكل ١**، فإن الإنزيمات لا تتغير ولا تنفد خلال التفاعلات الكيميائية.




**الشكل ١** يزيد الإنزيم معدل بعض التفاعلات في الجسم.

**فسّر** ماذا يحدث للإنزيم بعد انفصاله عن الجزيء الجديد؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

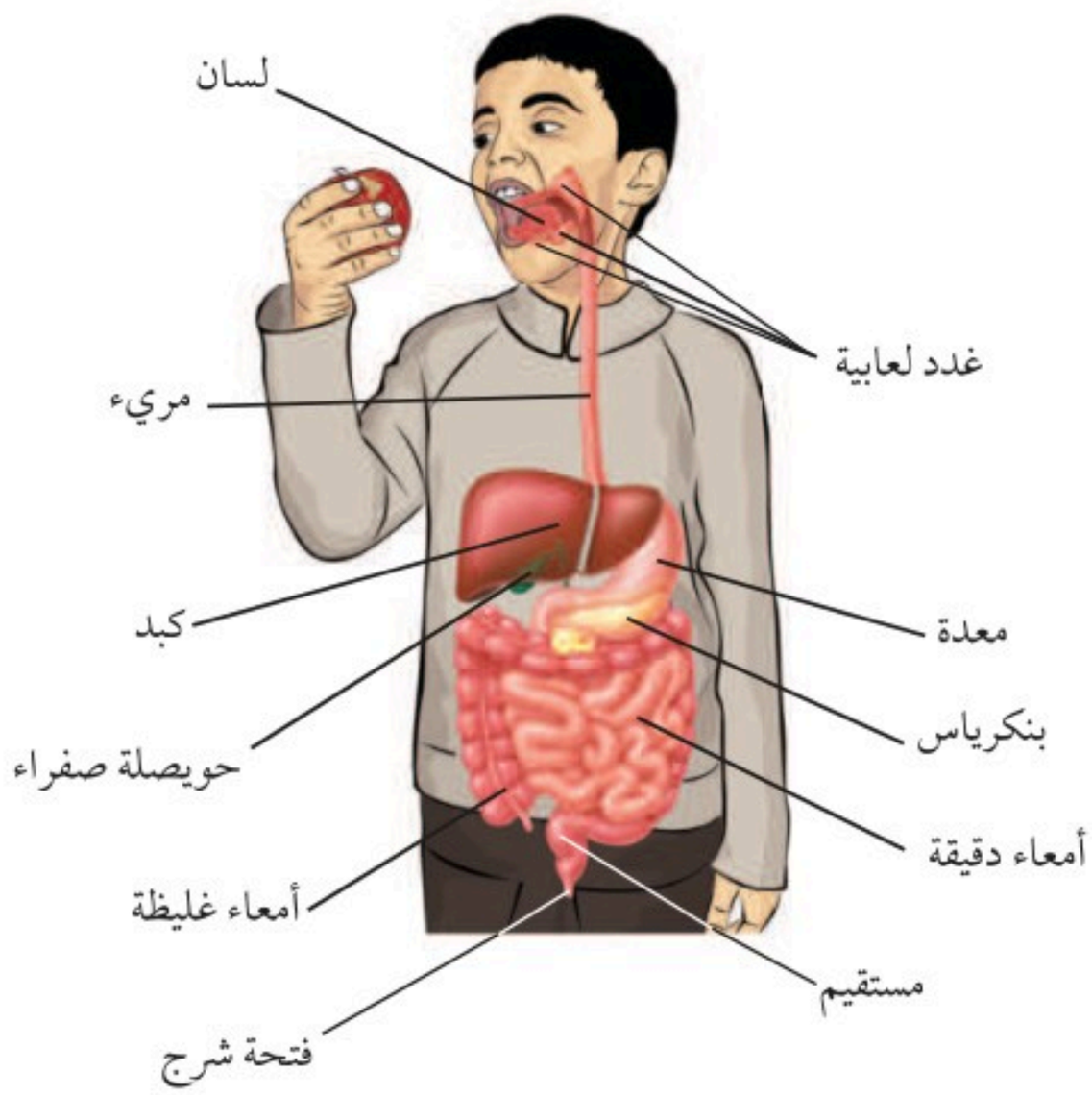
**الإنزيمات في الهضم** يساعدك العديد من الإنزيمات على هضم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون. وتُصنع الإنزيمات في الغدد اللعابية والمعدة والأمعاء الدقيقة والبنكرياس.

**ماذا قرأت؟** ما دور الإنزيمات في عملية الهضم الكيميائي؟

**أدوار أخرى للإنزيمات** لا يقتصر عمل الإنزيمات على عمليات الهضم فقط؛ فهي تساعد على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية المسؤولة عن بناء الجسم، كما تلعب دورًا مهمًّا في إطلاق الطاقة في خلايا العضلات والخلايا العصبية، وهي أيضًا تساعد على تجلط الدم. ويجدر القول إنه لولا الإنزيمات لكانت التفاعلات في الجسم بطيئة جدًّا إلى درجة تكون فيها غير قادرة على الحفاظ على بقائك حيًّا.

## أعضاء الجهاز الهضمي

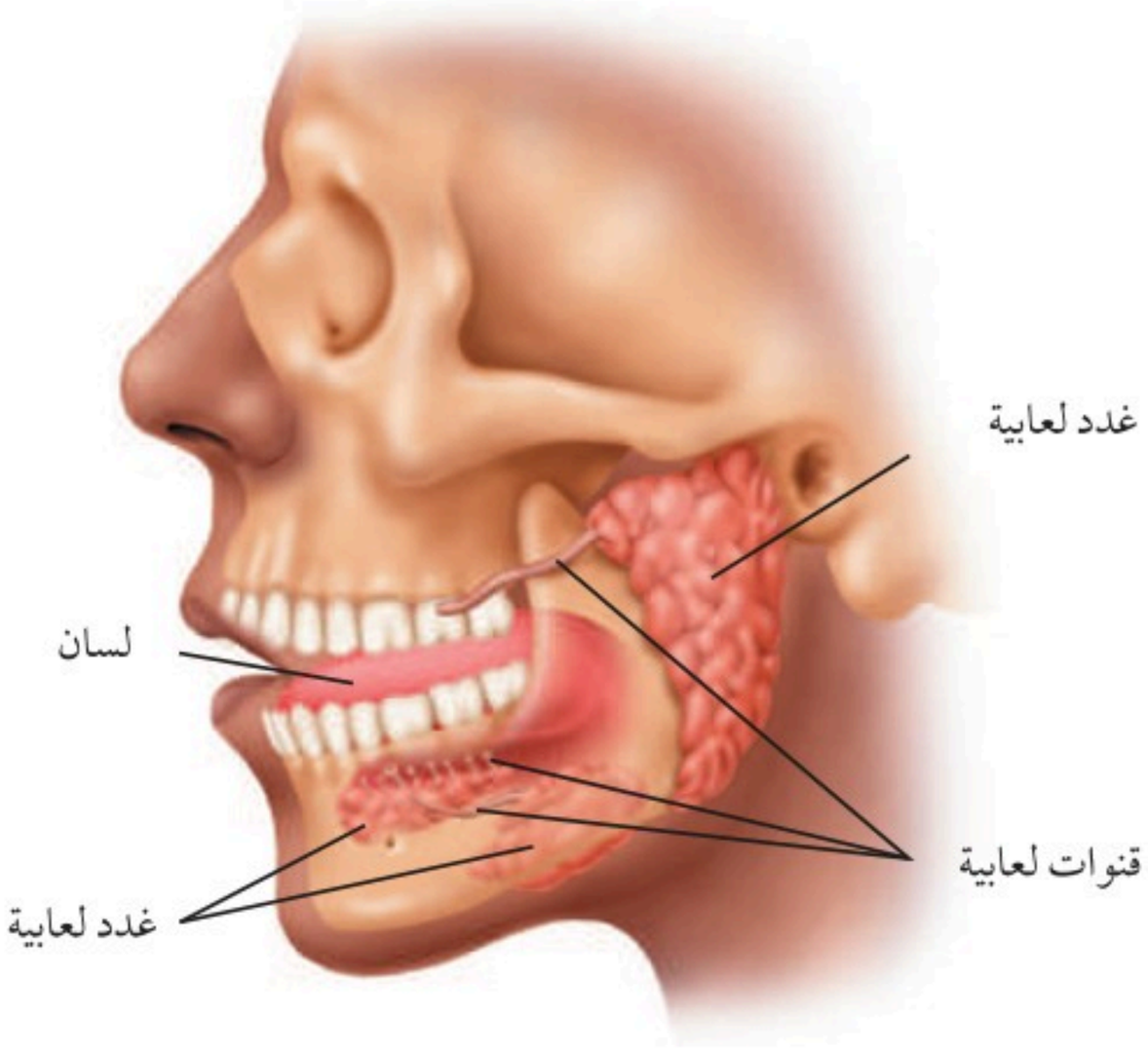
يتكون الجهاز الهضمي من جزأين رئيسين، هما: القناة الهضمية والأعضاء الملحقة. وتضم القناة الهضمية الفم والبلعوم والمريء والمعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة والمستقيم وفتحة الشرج، كما في **الشكل ٢**. أما الأعضاء الملحقة فهي اللسان والأسنان والغدد اللعابية والكبد والحويصلة الصفراء والبنكرياس، وهي مبينة كذلك في **الشكل ٢**. والأعضاء الملحقة لا يمر بها الطعام إلا أنها تنتج أو تخزن الإنزيمات والمواد الكيميائية الأخرى التي تساعد على تحليل الطعام في أثناء مروره بالقناة الهضمية.




**الشكل ٢** يشبه الجهاز الهضمي في الإنسان الأنبوب المقسم إلى عدة مقاطع متخصصة. إذا مُدّ الجهاز الهضمي في الإنسان البالغ فإن طوله يتراوح بين ٦-٩ أمتار.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ٣** تنتج الغدة اللعابية ما يقارب ١,٥ لتر من اللعاب يوميًّا في الفم.

صف ماذا يحدث في الفم عندما تفكر في طعام تحبه؟

**الفم** تبدأ في الفم عملية الهضم الميكانيكي والكيميائي. فيحدث الهضم الميكانيكي عندما تقطع الطعام بأسنانك وتخلطه بلسانك. أما الهضم الكيميائي فيبدأ عندما يختلط الطعام باللعاب. ويتكون اللعاب من الماء والمخاط والإنزيمات التي تساعد على هضم النشا جزئيًّا وتحويله إلى سكر. ويُنتَج اللعاب بواسطة ثلاث مجموعات من الغدد توجد في جوانب الفم، موضحة في **الشكل ٣**. وعندما يختلط الطعام باللعاب يصبح كتلة طرية، فيحركه اللسان إلى مؤخرة الفم، ثم يدفعه، ليتم بلعه وانتقاله إلى المريء، وبهذا تنتهي عملية البلع إلا أن عملية الهضم تظل مستمرة.

**المريء** يتحرك الطعام نحو المريء مرورًا بنسيج يُسمى لسان المزمار، وهو تركيب يُغلق تلقائيًّا ليسد ممر الهواء، فيمنع الطعامَ من إغلاقه، وإلا اختنق الإنسان. والمريء أنبوب عضلي يبلغ طوله ٢٥ سم تقريبًا، ولا تحدث فيه أي عملية هضم. وتنقبض العضلات الملساء في جدار المريء لنقل الطعام في اتجاه المعدة في حركة تُسمى **الحركة الدودية** peristalsis. كما يوجد في جدار المريء غدد مخاطية تعمل على إفراز المخاط لتسهيل حركة الطعام داخل المريء، والحفاظ عليه رطبًا.

**المعدة** كيس عضلي، يتمدد عند دخول الطعام إليه من المريء. يحدث في المعدة هضم ميكانيكي وكيميائي، يتمثل الهضم الميكانيكي في مزج الطعام بواسطة حركة العضلات. أما الهضم الكيميائي فيتمثل في خلط الطعام بالإنزيمات والعصارة الهاضمة، ومنها حمض الهيدروكلوريك الذي يساعد على تحليله.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

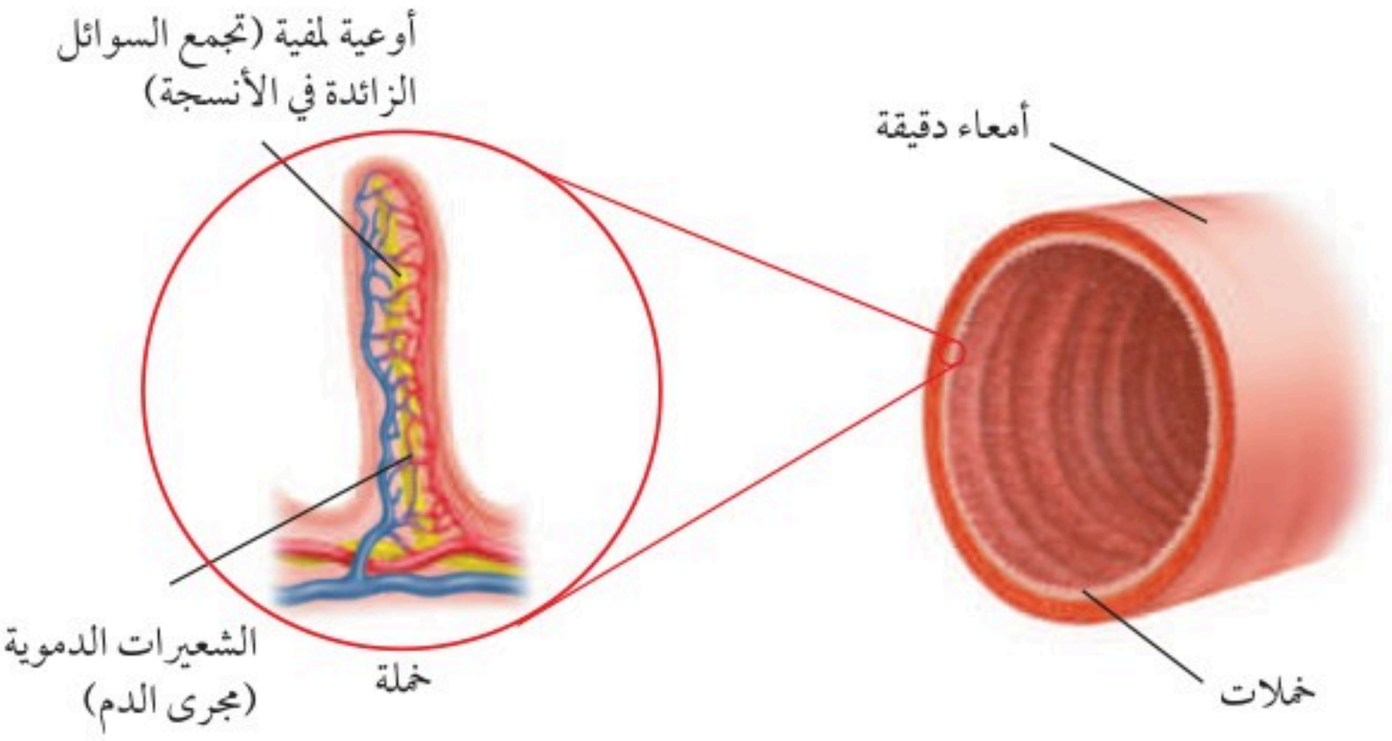
وتفــرز خلايا متخصصة موجودة في جدار المعدة لترين من حمض الهيدروكلوريك في اليوم تقريبًا. ويعمل هذا السائل مع إنزيم الببسين على هضم البروتينات، والقضاء علــى البكتيريا الموجودة فــي الطعام. كما تفرز المعدة مــادة مخاطية تجعل الطعام أكثر لزوجة، وتحمــي المعدة من العصارة الهاضمة القوية. ويتغير الطعام في المعدة ليصبح سائلاً كثيف القوام يُسمى الكيموس Chyme يتحرك ببطء خارج المعدة إلى الأمعاء الدقيقة.

**ماذا قرأت؟** لماذا لا تهضم المعدة نفسها بواسطة العصارة الحمضية الهاضمة؟

**الأمعاء الدقيقة** تمتــاز الأمعاء الدقيقــة ـ كما في **الشــكل ٤** ـ بقطرها الصغير، وطولهــا الذي يتراوح بيــن ٤-٧م. ويغادر الكيموس المعدة إلــى الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة، والذي يُسمى الاثني عشــر، حيث تحدث معظم عملية الهضم فيه. وتصب في الاثني عشــر العصارةُ الصفراوية، وهي عصارة تُصنع في الكبد، وتعمل على تحليل جزيئات الدهن الكبيرة إلى أجزاء صغيرة.

يحــدث الهضم الكيميائــي للكربوهيــدارت والبروتينات والدهــون عندما تختلط العصــارة الهاضمة التي يفرزها البنكرياس بالطعــام، وتحتوي العصارة على أيونات البيكربونــات والإنزيمات، حيث تعمل أيونات البيكربونــات على معادلة حموضة الطعام القادم من المعدة. وللبنكرياس في جســم الإنســان وظيفة أخرى حيث يفرز هرمون الأنسولين الذي ينقل الجلوكوز من مجرى الدم إلى الخلايا.

تحــدث عملية امتصاص الطعام فــي الأمعاء الدقيقة. ويمتــاز جدارها -المبين في **الشــكل ٤**- بانثناءات إصبعية الشكل تُســمى الخملات Villi، تزيد مساحة سطح الأمعاء الدقيقــة، مما يزيد كمية المــواد الغذائية الممتصة. وتنتقــل المواد الغذائية إلى شــعيرات دموية دقيقة توجد في الخملات، ثم إلى الــدم الذي يعمل على نقلها إلى خلايا الجســم جميعها. وتدفع الحركة الدودية للأمعاء الدقيقة بقايا الطعام غير الممتص والفضلات إلى الأمعاء الغليظة ببطء.




**الشكل٤** تبطّن مئات الآلاف من الخملات الأمعاء الدقيقة. لــو مدّت هذه الخــمــــلات لغطّت مساحة ملعب كرة تنس.

**استنتــــج** مــاذا يحدث لوزن شــخص لو قل عدد الخملات في أمعائه الدقيقة بشــكل كبير ؟ ولماذا؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**بكتيريا الأمعاء الغليظة**

تكيفـت أنـواع البكتيريـا التي تعيـش في الأمعـاء الغليظة مع البيئة المحيطـة بها. ماذا تتوقع أن يحدث للبكتيريا إذا تغيرت البيئة المحيطـة؟ وكيف يؤثـر ذلك في الأمعاء الغليظة؟

ناقـش أفكارك مـع زملائك في الصف، واكتب إجابتك في دفتر العلوم.

**الأمعاء الغليظة** عندما يدخل الكيموس إلى الأمعاء الغليظة تمتص ما فيه من ماء، وبذلك يتم المحافظة على الاتزان الداخلي للجسم، وبعد امتصاص الماء الموجود تصبح بقايا الطعام أكثر صلابة، ثم تتحكم عضلات المسـتقيم- وهي آخر جزء من الأمعاء الغليظة- وإلى فتحة الشـرج في عملية خروج الفضلات شـبه الصلبة إلى خارج الجسم.

## أهمية بكتيريا الجهاز الهضمي

تعيش أنواع مختلفة من البكتيريا في الجسم، ومعظمها في أعضاء الجهاز الهضمي، ومنها الفـم والأمعاء الغليظـة. وبعض هـذه البكتيريا مفيد للجسـم؛ فالبكتيريا الموجودة في الأمعاء الغليظة تتغذى على بقايا الطعام غير المهضوم كالسـليلوز، وتصنـع ما تحتاج إليه مـن الفيتامينات، ومنها فيتامين (ك) الـذي نحتاج إليهِ في تخثر الدم، ونوعان من فيتامين ب، هما النياسـين والثياميـن الضروريان للجهاز العصبي ووظائف الجسم الأخرى. كما تحول البكتيريا صبغة العصارة الصفراوية إلى مركبات جديدة. وتنتج الغـازات أيضًا عن عملية تحطيم المواد الموجودة في الأمعاء بواسطة البكتيريا.

## المواد الغذائية

ربمـا تختار الطعـام لمذاقه أو وفرته أو سـهولة تحضيـره، إلا أن القيمة الغذائية والسـعرات الحرارية في الطعام أكثر أهمية. والسعر الحراري وحدة قياس مقدار الطاقة (مثلها مثل الوحدة الدولية، الجول)، ولكنها تستخدم كثيرًا في مجال الغذاء والتغذية. يختلف ما يحتاج إليه الشخص من الطاقة اعتمادًا على قدر النشاط الذي يقوم به، ووزنه وعمره وجنسه وفعالية جسـمه. ربما تكون الشوكولاتة ذات طعم لذيذ وتزود الجسـم بالكثير من السـعرات الحرارية، ولكنها تحتوي على القليل من المواد الغذائية التي يحتاج إليها الجسـم. ويتضّمن الطعام ستة مجموعات من المواد الغذائية، هي البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء. تحتوي كل من البروتينات والكربوهيدرات والفيتامينات والدهون على الكربون، لذا تُسمى الموادَّ الغذائية العضوية. أما الماء والأملاح المعدنية فلا يحتويان على الكربون، لذا تسـمى مواد غذائية غير عضوية. لا بـدّ للغذاء الذي يحتوي علـى كربوهيدرات وبروتينات ودهون أن يهضم قبل أن يمتصه الجسـم، في حيـن لا يحتاج الماء والفيتامينات والأملاح المعدنية إلى الهضم؛ لأنها تمتص مباشرة وتنقل إلى الدم.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الشكل ٥** اللحوم والبيض والأسماك وبعض البقوليات كلها أطعمة غنية بالبروتين

**البروتينات** يحتاج الجسم إلى البروتينات للنمو وتعويض الخلايا التالفة. والبروتينات جزيئات ضخمة تتركب من الكربون والهيدروجين والأكسجين والنيتروجين، ويحتوي بعضها على الكبريت. وتتكون من وحدات بنائية أصغر تُسمى **الأحماض الأمينية** Amino Acide. ولتعرّف بعض مصادر البروتينات انظر **الشكل ٥**.

**الوحدات البنائية للبروتينات** يحتاج الجسم إلى ٢٠ حمضًا أمينيًّا فقط مرتبة بطرائق مختلفة لصنع آلاف البروتينات التي تستفيد منها الخلايا. وتُصنع معظم هذه الأحماض الأمينية في الجسم إلا ثمانية منها تُسمى الأحماض الأمينية الأساسية؛ حيث تحصل عليها من الطعام الذي تأكله. يحتوي البيض والجبن والحليب واللحوم على البروتينات الكاملة، أي المحتوية على الأحماض الأمينية الأساسية كلها.

**الكربوهيدرات** ادرس المعلومات حول القيم الغذائية الموجودة على مجموعة من علب الأطعمة، تلاحظ أن عدد جرامات الكربوهيدرات الموجودة في كمية من رقائق الذرة أكثر من كمية المواد الغذائية الأخرى. **فالكربوهيدرات** Carbohydrates هي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم غالبًا.

هناك ثلاثة أنواع من الكربوهيدرات، هي السكريات والنشويات والألياف، وهي موضحة في **الشكل ٦**. وتُسمى السكريات الكربوهيدرات البسيطة. ومنها سكر المائدة، كما توجد في الفواكه والعسل والحليب. وعند تحليل هذه المواد داخل

**الشكل ٦** تحتوي هذه الأطعمة على الكربوهيدرات التي تزود الجسم بالطاقة اللازمة للقيام بالأنشطة الحيوية.

**صف** أهمية الكربوهيدرات في الجسم.

**العلوم** عبر المواقع الإلكترونية

**الألياف**

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت وابحث عن مقالات أو أخبار تتحدث عن أهمية الألياف في الوجبات الغذائية.

**نشاط** صنّف في دفتر العلوم طعامك المفضل في مجموعتين: مصدر غني بالألياف، ومصدر فقير أو لا يحتوي على ألياف.

**تجربة عملية** فحص الكربوهيدرات

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

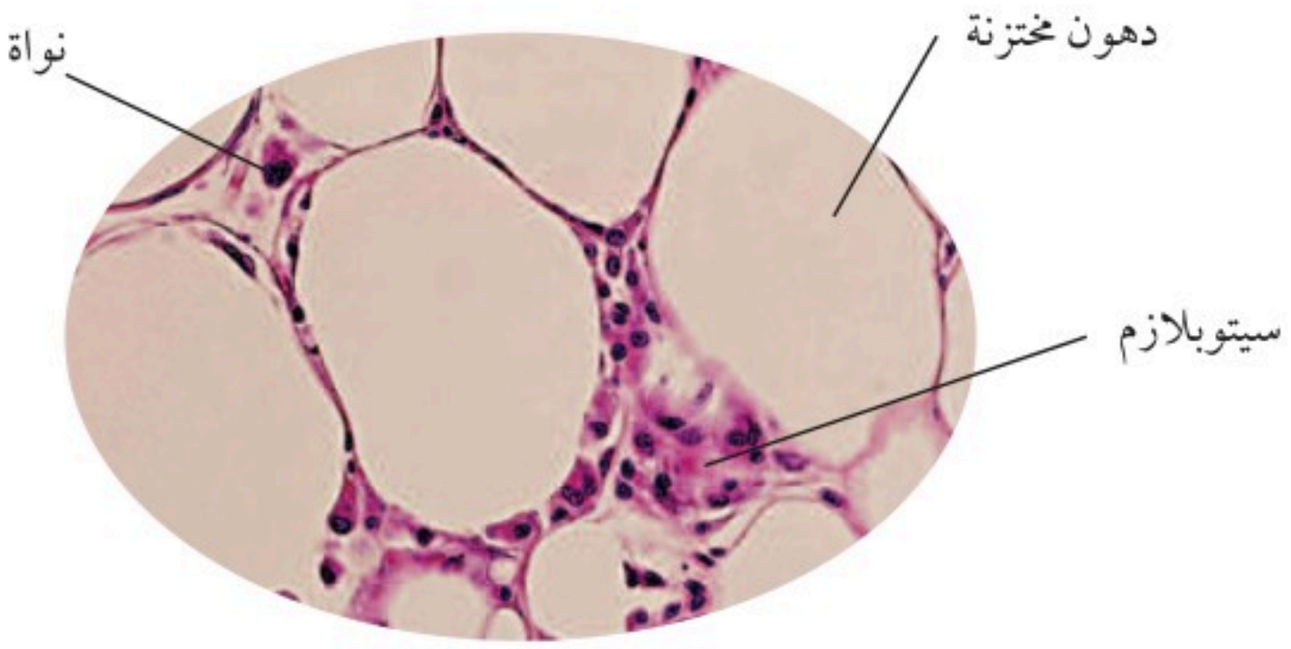
خلايا الجسم تنتج السكريات البسيطة. أما النوعان الآخران - النشا والألياف - فيسميان الكربوهيدرات المعقدة. يوجد النشا في البطاطس والأطعمة المصنوعة من الحبوب، ويتكون من ارتباط عدد كبير من السكريات البسيطة. أما الألياف -ومنها السليلوز- فتوجد في جدران الخلايا النباتية. ومن مصادره الخبز ذو الحبة الكاملة والفول والفاصولياء والخضراوات الأخرى والفواكه. هناك أنواع مختلفة من الألياف. لذا يجب أن تتناول أنواعًا مختلفة من الأطعمة النباتية الغنية بالألياف. وعلى الرغم من عدم قدرة الجسم على هضم الألياف إلا أنها ضرورية للحفاظ على الجهاز الهضمي وتسهيل عمله.

**الدهون** وتسمى كذلك الليبيدات، وهي ضرورية للجسم؛ فهي تمدك بالطاقة وتساعد الجسم على امتصاص الفيتامينات، كما أن النسيج الدهني يشكل الوسادة التي ترتكز عليها أعضاؤك الداخلية. كذلك فإن الغشاء البلازمي لكل خلية يتكون معظمه من الدهون.

يمد جرام واحد من الدهون الجسمَ بضعف كمية الطاقة التي يمده بها جرام واحد من الكربوهيدرات. لذا فهي مخزون جيد للطاقة. وتتحول الطاقة الزائدة الموجودة في الطعام الذي تأكله إلى دهون تخزن في الجسم لاستعمالها لاحقًا، كما في **الشكل ٧**.

**ماذا قرأت؟** لماذا تُعد الدهون مخزونًا جيدًا للطاقة؟

تُصنّف الدهون إلى دهون مشبعة ودهون غير مشبعة اعتمادًا على تركيبها الكيميائي. وتُعد الزيوت النباتية والدهون الموجودة في البذور غير مشبعة، أما الدهون الموجودة في اللحوم والمنتجات الحيوانية وفي بعض النباتات (وتكون صلبة عادة في درجة حرارة الغرفة) فهي دهون مشبعة. ترتبط الدهون المشبعة بالمستوى العالي للكولسترول في الدم. يصنع الكولسترول في الكبد، وهو جزء من الغشاء البلازمي للخلايا جميعها في الجسم. وتسبب الوجبات الغذائية الغنية بالكولسترول ترسبات على جوانب جدران




**الشكل٧** تخزن الدهون في خلايا محددة في الجسم. وتدفع هذه الدهون المختزنة السيتوبلازم والنواة إلى حافة الخلايا.

## تجربة

**مقارنة محتوى الدهون في الأطعمة**

**الخطوات**

١. اجمع ثلاث قطع من كل من الأطعمة التالية: رقائق بطاطس، فستق، جبن، خضراوات، لحم، ومكعباً صغيراً من الفاكهة تختارها أنت.

٢. ضع قطع الطعام التي اخترتها في كيس ورقي بني اللون، وسجل اسم الطعام عليه، ولا تتذوقها.

٣. اترك الأطعمة مدة ٣٠ دقيقة.

٤. أخرج الأطعمة من الأكياس وتخلص منها. لاحظ الكيس الورقي.

**التحليل**

١. أيّ الأطعمة تركت بقعة شفافة؟ وأيها ترك بقعة مائية؟

٢. فيم تتشابه الأطعمة التي تركت بقعة دهنية؟

٣. استعمل هذا الاختبار للكشف عن وجود الدهون في بقية الطعام، إن البقعة المائية تعني أن الطعام يحتوي على كميات كبيرة من الماء.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الأوعيــة الدموية التي قد تمنع وصول الدم إلى الأعضــاء، وترفع ضغط الدم، ويؤدي ذلك إلى الذبحة الصدرية وأمراض القلب.

**الفيتامينـات** تحتاج خلايا العظام في الجســم إلى فيتامين (د) لتســتطيع امتصاص الكالســيوم. ويحتاج الدم إلى فيتامين (ك) لكي يتخثر. **الفيتامينات** Vitamins مواد غذائية عضوية تحتاج إليها بكميات قليلة للنمو، وتنظيم وظائف الجســم، والوقاية من بعض الأمراض.

وتصنف الفيتامينــات في مجموعتين، المجموعة الأولى هــي الفيتامينات الذائبة في الماء، وهذه المجموعة لاتخزن في الجســم، لذا يجــب تناولها يومياً. أما المجموعة الثانية فهي الفيتامينات الذائبة في الدهون، ويســتطيع الجسم تخزينها. ويصنع الجسم بعض الفيتامينات، ومنها فيتامين (د) الذي تصنعه خلايا الجلد عندما تتعرض لأشــعة الشــمس. ويصنع فيتامين (ك) ونوعان من فيتامين (ب) في الأمعاء الغليظة بمساعدة البكتيريا التي تعيش فيها.

**الأملاح المعدنية** تُسمى المواد الغذائية غير العضوية التي تنظم العديد من التفاعلات الكيميائية فــي الخلايا **الأملاح المعدنية** Minerals .ويحتاج الجســم إلى ١٤ نوعًا من الأملاح المعدنية. فالكالســيوم والفوسفور يســتعملان بكميات كبيرة في وظائف مختلفة في الجســم. وبعض الأملاح يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة، منها النحاس واليود. ولمعرفة الأملاح المعدنية ووظائفها انظر **الجدول ١** .

**الماء** تســتطيع العيش عدة أسابيع دون طعام، ولكنك لا تستطيع العيش عدة أيام دون مــاء؛ لأن الخلايا تحتاج إليه للقيام بأعمالها المختلفة. كمــا أن معظم المواد الغذائية

**الجدول ١ : الأملاح المعدنية وأهميتها ومصادرها**

| الملــح | تأثيره الصحي | مصادره |
|---|---|---|
| الكالسيوم | أسنان وعظام قوية، تجلط الدم، نشاطات الجهاز العصبي والعضلي. | منتجات الحليب، البيض، الخضراوات ذات الأوراق الخضراء، فول الصويا. |
| الفوسفور | أسنان وعظام قوية، انقباض العضلات، تخزين الدهون. | الجبن، اللحم، منتجات الحبوب. |
| البوتاسيوم | الحفاظ على اتزان الماء في الخلية، نقل المنبه العصبي، انقباض العضلات. | الموز، البطاطا، الفستق، اللحوم البرتقال. |
| الصوديوم | اتزان السوائل في الأنسجة، نقل المنبه العصبي. | اللحوم، الحليب، الجبن، الملح، الجزر، ومعظم الأطعمة تقريبًا. |
| الحديد | نقل الأكسجين عبر الهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء. | اللحوم الحمراء، الزبيب، الفول، الفاصولياء، السبانخ، البيض. |
| اليود | نشاطات الغدة الدرقية، حفز عمليات الأيض. | الأطعمة البحرية، ملح الطعام المضاف إليه اليود. |

**مناجـم الملـح** يســتخرج ملح الطعــام من معــدن الهاليت بعد معالجته، ويوجد فــي المملكة العربيــة الســعودية الكثيــر من الأماكــن التــي يســتخرج منها الملــح، ومنها مدينة القصب في منطقة الوشم.

**ابحث** عن مواقع بعض المناجم في المملكة العربية الســعودية، وعيِّنها على الخريطة.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

| الجدول ٢: فقدان الماء | |
|---|---|
| طريقة الفقد | الكمية (مل/يوم) |
| الزفير | ٣٥٠ |
| البراز | ١٥٠ |
| الجلد (معظمه عرق) | ٥٠٠ |
| بول | ١٥٠٠ |

لا يمكنك الاستفادة منها ما لم تذب في الماء. ويشـــكّل الماء ٧٠٪ من كتلة الجسم، ويوجد في الخلايا وحولها وفي ســـوائل الجسم، ومنها الدم مثلاً. ويوضح **الجدول ٢** طرق فقد الجســـم الماء يوميًّا. ولكي تعوض الماء المفقود يجب أن يحصل الجســـم علـــى لترين من الماء كل يوم تقريبًا، ولا يتحقق ذلك بشـــرب المـــاء فقط، بل بتناول الأطعمة الغنية التي تحتوي على كميات منه أيضًا. فالتفاح مثلاً يشكل الماء ٨٠٪ منه.

**لماذا تشـعر بالعطش؟** يتكون الجســـم من أجهزة تعمل معًا. وعندما يحتاج الجسم إلى تعويض الماء المفقود يرسل إلى الدماغ رسالة ينتج عنها شعور بالعطش، فتشرب لتســـد عطشك، وتحافظ على اتزانك الداخلي. تذكّر ما ذكرناه من أن الاتزان الداخلي ينظم البيئة الداخلية للجســـم؛ كدرجة الحرارة، وكمية الماء. وعندما يســـتعيد الجسم اتزانه تتوقف الإشارات التي يرسلها الدماغ، فلا تعود تشعر بالعطش.

## مجموعات الأطعمة

لا توجد المواد الغذائية كلها في نوع واحد من الأطعمة. لذا يجب أن تنوع الأطعمة التي تتناولها. ولتسهيل ذلك تم تصنيفها إلى خمس مجموعات رئيسة، هي الخبز ومنتجات الحبوب، والخضـــراوات، والفواكه، والحليب واللحـــوم. ويوضح **الجدول ٣** بعض التوصيات التي يجب أخذها في الاعتبار عند تناول الأطعمة.

وتســـهِّل عليك المعلومات المدونـــة على علب الأطعمة اختيـــار الأطعمة الصحية، وتساعدك على التخطيط لوجبات الطعام، وتزودك بكميات المواد الغذائية الضرورية يوميًّا.

**توصيات أخرى** يحتاج الشـــخص البالغ إلى ٢٠٠٠ ســـعر حـــراري في اليوم؛ حيث ينبغي أن تشمل على حصتين من الفاكهة، وحصتين ونصف من الخضراوات. ويجب أن يتناول البالغ عدة مرات في الأســـبوع الخضـــراوات الخضراء والبرتقال والنباتات الغنية بالنشـــويات والبقوليات وباقي أنواع الخضراوات. ويجـــب أن يؤكل يوميًّا من

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

نواتــج الحبوب الكاملــة واحد إلى ثلاثــة أواقٍ من الحصص الغذائيــة، وهو ما يعادل شريحة واحدة من الخبز أو كوبًا واحدًا من حبوبٍ (رقائق الذرة) أونصف كوب من الأرز المطبــوخ أو المعكرونة. وهو يحتاج أيضًا إلى ثلاثة أكــواب من الحليب الخالي – أو القليل الدسم – أو ما يعادله من لبن الزبادي القليل الدسم، أو الجبن القليل الدسم (أوقية ونصف من الجبن تساوي كوبًا من الحليب).

كما ينبغي تحديد كمية الســكريات والملح والدهون، واختر طعامًا يحتوي على القليل من الدهون غير المشبعة أو الدهون المشبعة.

ومما يجدر ذكره هنا أن الأطفال والمراهقين يحتاجون إلى منتجات الحبوب الكاملة، أو على الأقل تناول نصف الكمية منها. أما الأطفال الذين أعمارهم بين سنتين وثماني سنوات فيمكن أن يتناولوا كوبين من الحبوب الكاملة. والأطفال في التاسعة وأكبر يحتاجون إلى ثلاثة أكواب من الحليب الخالي أو القليل الدسم أو ما يعادله من منتجات الحليب يوميًّا.

**بطاقــة البيانــات** حتى يكون اختيارك للغذاء الصحي ســهلاً تــم وضع مجموعة من الحقائق الغذائية على شــكل ملصق على المعلبات الغذائية، تلك الملصقات تم توضيح إحداها في **الشكل ٨**؛ حيث يساعدك على التخطيط لما تحتاج إليه من كميات الغذاء التي تناسبك، خاصة في حالة الحمية الغذائية.

| Nutrition Information<br>Average per 100g<br>Portions / 40g package : 1 | | معلومات غذائية<br>المتوسط لكل 100جم<br>مقدار كل 40جم تعبئة : 1 |
|---|---|---|
| Energy (KJ) | 2192 | طاقة (كيلو جول) |
| Energy (Kcal) | 526 | طاقة (كيلو سعر) |
| Protein | 3.9g | بروتين |
| Carbohydrate | 52g | كربوهيدرات |
| of which sugars | 1.4g | منها سكر |
| of which Fibre | 2.6g | منها ألياف |
| Fat | 34g | دهون |
| of which saturates | 7g | منها مشبعة |
| Sodium | 0.53g | صوديوم |

**الشكل ٨** المعلومــات على ملصق الطعام تســاعدك على اختيار غذائك.

## الجدول ٣: الدليل الغذائي

| مجموعة الغذاء | التوصيات |
|---|---|
| | تناول الخضراوات ذات اللون الأخضر الغامق، ومنها البروكلي والكرنب والنباتات الورقية الخضراء، أو الخضراوات الملونة ومنها الجزر والبطاطا الحلوة واليقطين،والبازلاء والفاصولياء بأنواعها المختلفة.<br>تناول أنواعًا مختلفة من الفاكهة- سواء كانت طازجة أو مجففة أو معلبة أو مجمدة- بدلاً من عصير الفاكهة. ولتحصل على ٢٠٠٠ سعر حراري ستحتاج إلى كوبين من الفاكهة كل يوم (على سبيل المثال الموز ذي الحجم الصغير، والبرتقال ذي الحجم الكبير، وربع كوب من المشمش المجفف أو الخوخ). |
|  | تناول ٣ أكواب من الحليب القليل الدسم أو الحليب الخالي الدسم كل يوم. وإذا كنت غير قادر على تناول منتجات الحليب فاختر منتجات الحليب الخالي من اللاكتوز أو تناول الطعام أو الشراب الذي يحتوي على الكالسيوم. |
| | تناول ٨٥ جم على الأقل من الحبوب الكاملة والخبز والبسكويت والأرز أو المعكرونة كل يوم. ولاحظ أن القمح والأرز والشوفان أو الذرة يشار إليها بالحبوب الكاملة في قائمة المكونات المكتوبة على علب الطعام.<br>وعمومًا فإننا يجب أن نحصل على نصف كمية الحبوب من الحبوب الكاملة مع الإشارة إلى المنتجات الغنية بالحبوب الكاملة. |
| | اختر اللحوم أو الدواجن الطرية، اطبخها أو اشوها أو اطحنها، ونوّع في اختيار المواد الغذائية البروتينية بحيث تشمل السمك والفاصولياء والبازلاء والجوز ومنتجات الحبوب. |
| | بعض أنواع الدهون مفيدة للجسم، بينما تسبب زيادتها مشاكل صحية. |



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الخلاصة

### وظائف الجهاز الهضمي

- يمر الطعام في القناة الهضمية بأربع عمليات هي: البلع والهضم والامتصاص والإخراج.

### الإنزيمات

- تساعد الإنزيمات على الهضم الكيميائي.
- تساعد الإنزيمات على تفاعلات كيميائية أخرى، منها تخثر الدم.

### أعضاء الجهاز الهضمي

- يمر الطعام بأعضاء الجهاز الهضمي التالية: الفم، المريء، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة، المستقيم، فتحة الشرج.
- تساعد الأعضاء الملحقة بالجهاز الهضمي على الهضم الكيميائي والميكانيكي للطعام.

### أهمية بكتيريا الجهاز الهضمي

- بعض البكتيريا التي تعيش في أعضاء القناة الهضمية مفيدة للجسم.

### المواد الغذائية

- توفر المواد الغذائية الطاقة والمواد الأساسية لنمو الخلايا وتعويض التالف منها.
- هناك ستة أنواع من المواد الغذائية في الطعام، هي: البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء.
- تُستعمل البروتينات لنمو الخلايا التالفة وتعويضها. وتوفر الكربوهيدرات الطاقة، أما الدهون فتخزنها وتشكّل وسادة للأعضاء.
- تنظم الفيتامينات والأملاح المعدنية وظائف الجسم.
- يُعد الماء أهم العوامل الضرورية للبقاء.

### مجموعات الطعام

- تساعد المعلومات المكتوبة على عبوات الطعام على اختيار الأطعمة التي تحتوي على المواد الغذائية اللازمة للطاقة والنمو.

## اختبر نفسك

١. **قارن** بين الهضم الكيميائي والهضم الميكانيكي.

٢. **صف** وظيفة كل عضو من أعضاء القناة الهضمية.

٣. **صف** كيف تساعد الأعضاء الملحقة بالقناة الهضمية في عملية الهضم؟

٤. **اكتب** قائمة بمصادر الطعام للمجموعات الغذائية الست.

٥. **ناقش** كيف يؤثر اختيار الطعام في الصحة إيجابًا أو سلبًا؟

٦. **وضح** أهمية الماء في الجسم.

٧. **التفكير الناقد** يحتوي البسكويت الخالي من السكر على النشا. فسر لماذا تشعر بالحلاوة إذا تركت قطعة منه في فمك مدة خمس دقائق دون مضغه؟

### تطبيق المهارات

٨. **تواصل** اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها ما يحدث للهضم الميكانيكي والكيميائي إذا فقد الإنسان جزءًا كبيرًا من معدته.

٩. **تفسير البيانات** تكتب معلومات المحتوى الغذائي على معظم الأطعمة المعلبة والمغلفة. ادرس المحتوى الغذائي لثلاثة أنواع مختلفة من المنتجات الغذائية وحدد أهمية كل منهما للإنسان.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الدرس ٢

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

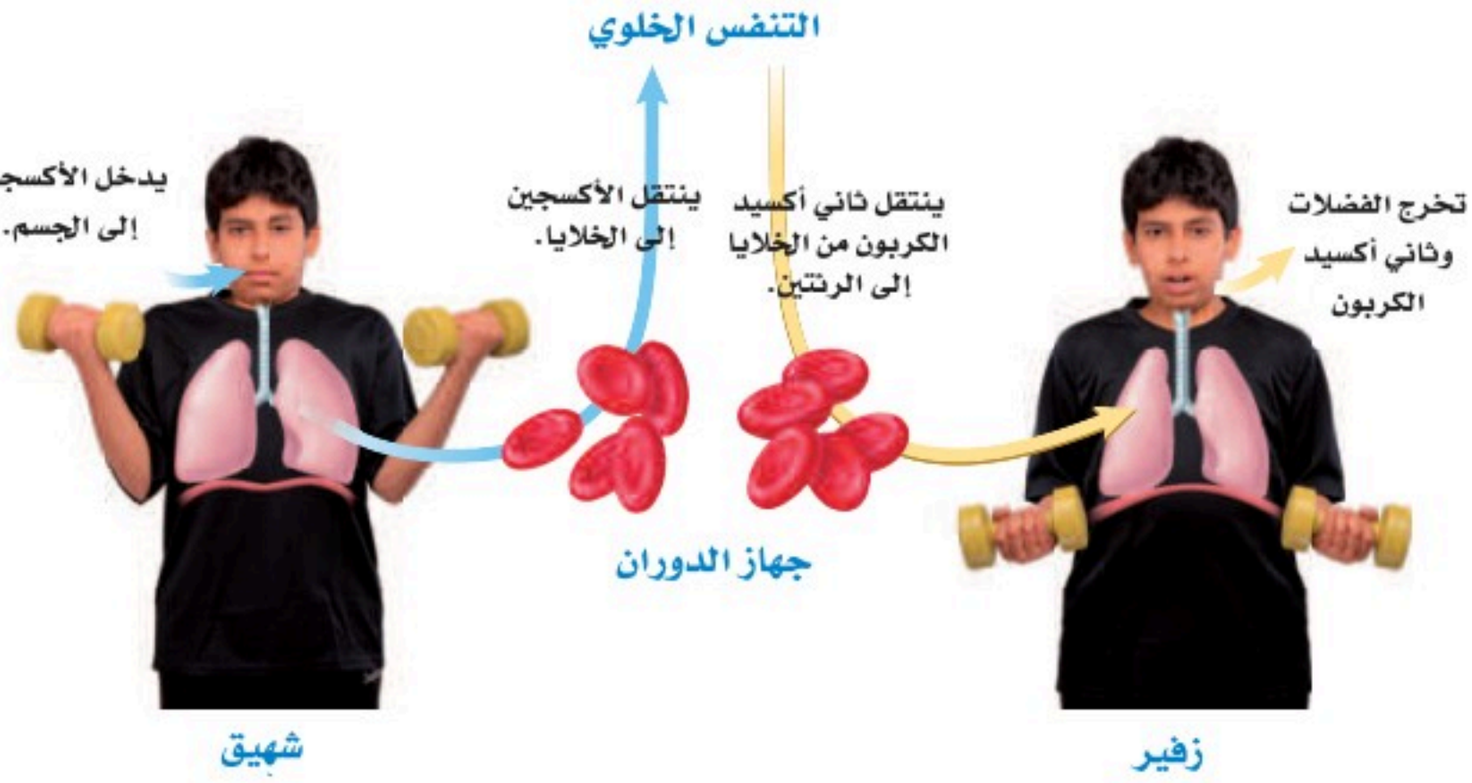
# جهازا التنفس والإخراج

## وظائف الجهاز التنفسي

هل يستطيع رائد الفضاء السير على القمر دون أن يرتدي بدلة الفضاء، أو أن يغوص الغواص في أعماق المحيط دون أسطوانة الأكسجين؟ بالطبع لا؛ فالإنسان يحتاج إلى تنفس الهواء.

يدخل الهواء المحمل بالأكسجين إلى الرئتين، ثم ينتقل من الرئتين إلى جهاز الدوران؛ وذلك لأن كمية الأكسجين في الدم أقل من كمية الأكسجين في خلايا الرئة حيث يحمله الدم بالإضافة إلى الجلوكوز الذي امتصه من الجهاز الهضمي إلى الخلايا. وتوجد في الخلايا مواد أخرى ضرورية لحدوث سلسلة من التفاعلات الكيميائية تُسمى التنفس الخلوي، والذي لا يمكن حدوثه في غياب الأكسجين. ينتج عن التنفس الخلوي إطلاق الطاقة المخزَّنة في جزيء الجلوكوز، كما ينتج الماء وثاني أكسيد الكربون بوصفهما فضلات يحملها الدم إلى الرئتين. وكما في **الشكل ٩** فإنَّ عملية الزفير هي التي تخلّصك من ثاني أكسيد الكربون، ومن بعض جزيئات الماء.

**ماذا قرأت؟** ما المقصود بالتنفس الخلوي؟




**الشكل ٩** تحدث عدة عمليات خلال عملية حصول الجسم على الأكسجين ونقله واستهلاكه.

### في هذا الدرس

## الأهداف

- **تصف** وظائف الجهاز التنفسي.
- **تشرح** كيف تتم عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في الرئتين والأنسجة.
- **تحدد** المسار الذي يسلكه الهواء من الرئة وإليها.
- **توضح** تأثير التدخين في الجهاز التنفسي.
- **تميز** بين جهازي الإخراج والبول.
- **تصف** عمل الكلية.
- **توضح** ما يحدث إذا لم تعمل أعضاء الجهاز البولي بشكل صحيح.

## الأهمية

- تعتمد خلايا الجسم على الجهاز التنفسي للحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.
- يساعد الجهاز البولي على تنقية الدم من الفضلات الخلوية.

### مراجعة المفردات

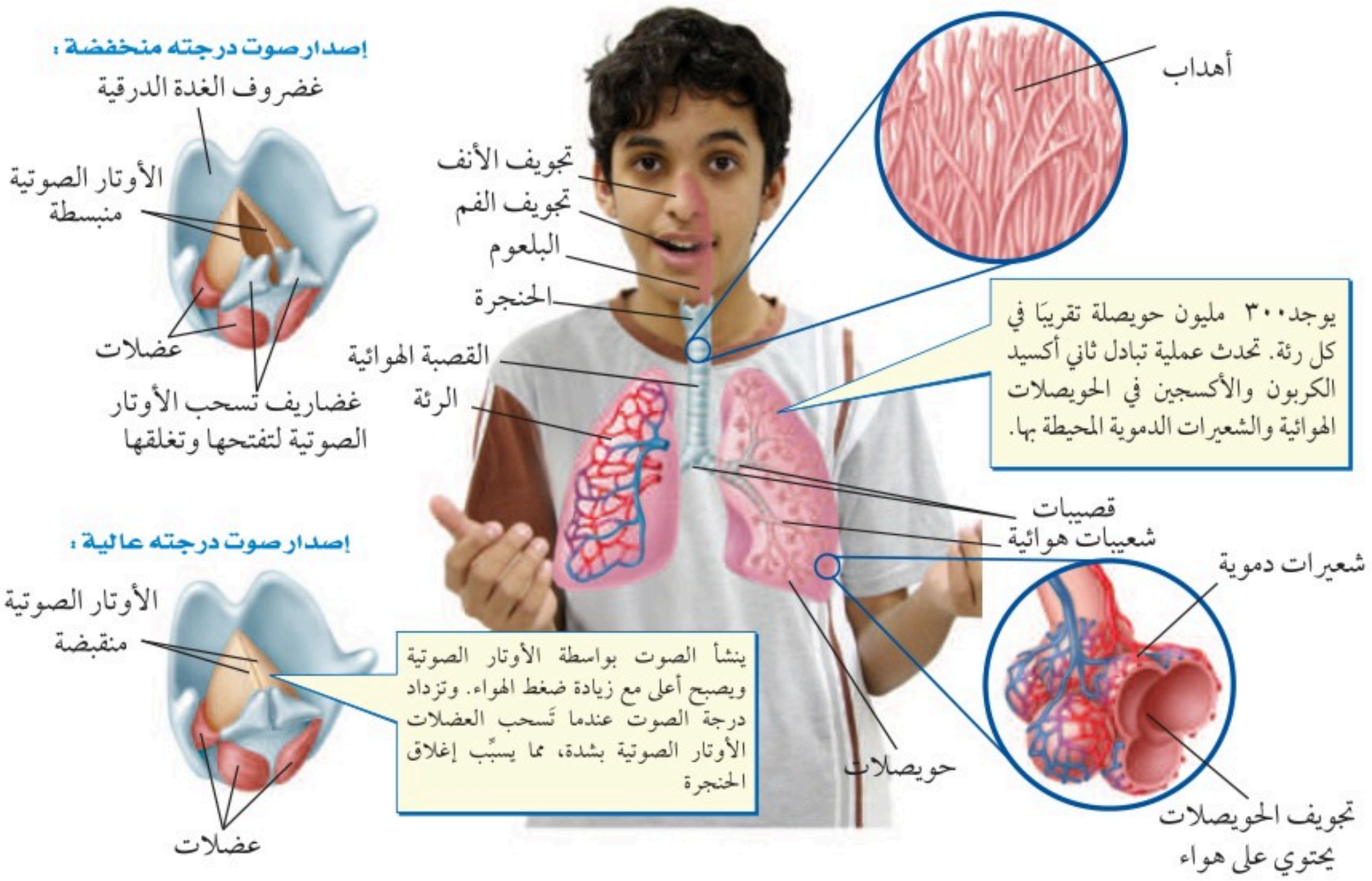
**الحجاب الحاجز:** عضلة توجد تحت الرئتين تنقبض وتنبسط لتحريك الغازات إلى داخل الجسم وخارجه.

### المفردات الجديدة

- البلعوم
- النفريدات
- القصبة الهوائية
- الحالب
- القصيبات الهوائية
- المثانة
- الحويصلة الهوائية



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ١٠** يستطيع الهواء دخول الجسم عبر الفم والأنف.

وضح فائدة استنشاق الهواء عبر الأنف وليس الفم.

## أجزاء الجهاز التنفسي

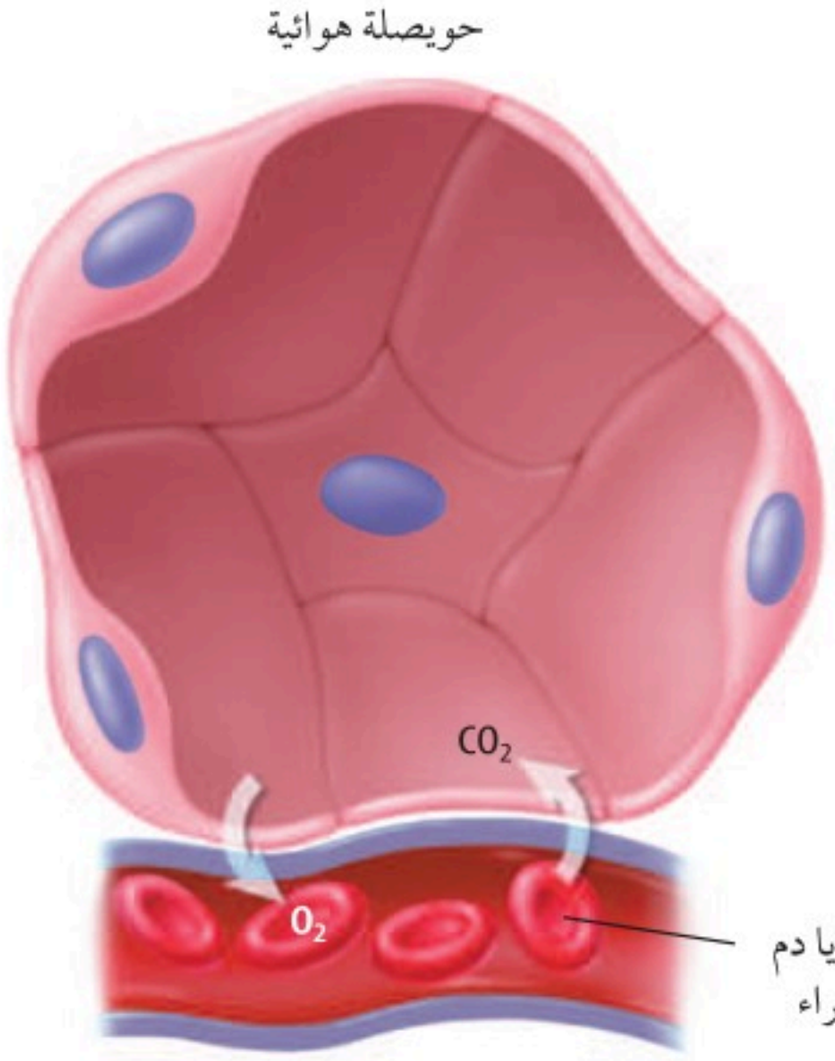
يتكون الجهاز التنفسي، كما في **الشكل ١٠**، من تراكيب تساعد على إدخال الأكسجين إلى الجسم وإخراج الفضلات الغازية منه. يدخل الهواء إلى الجسم عن طريق الأنف أو الفم، ويوجد في الأنف شـعيرات صغيرة تخلِّص الهواء ممّا يعلق به من الشوائب والغبار، ثم يدخل الهواء إلى تجويف الأنف، حيث يتم ترطيبه وتدفئته. يُبَطن التجويفَ الأنفـيَّ غُددٌ مخاطية تفرز المخاط الذي يعمل على التقاط الشوائب التي لم تستطع الشـعيرات التقاطها، وبذلك يدخل الهواء نظيفًا إلى الرئتين. وتتمَّوج تراكيب صغيرة تشبه الشعيرات تُسمى الأهداب إلى الأمام والخلف، فتحرك المخاط والمواد العالقة إلى الخلف، وتخرجها إلى أسفل الحلق ليتم بلعها.

**البلعـوم** يدخل الهواء الدافئ الرطب إلى البلعوم Pharynx، وهو أنبوب يمر خلاله الطعام والسـوائل والهواء. ويوجد في آخر البلعوم لسان المزمار الذي يغلق المجرى التنفسـي عند بلع الطعام، مما يمنع دخول السـوائل والطعام إلى المجاري التنفسية. ترى، ماذا تتوقع أن يحدث عند بداية شعورك بالغصة؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الحنجرة والقصبة الهوائية** ينتقل الهواء إلى الحنجرة، وهي ممـــر للهواء يتصل بأربعة أزواج من الأنســـجة تســـمى الأوتار الصوتية، كما في **الشكل ١٠**. ويسبب ضغط الهواء بين الأوتار الصوتيـــة اهتزازها وإصـــدار الأصوات. فعندمـــا تتكلم تعمل العضلات على شـــد الأوتـــار الصوتية أو إرخائها، كما ينســـق الدماغ حركة العضلات في القصبة الهوائية واللســـان والخدود والشـــفاه لكي تصدر الأصوات المختلفة، وتشترك الأسنان في تشكيل صوت الحروف والكلمات.

يتحرك الهواء من الحنجرة إلى **القصبة الهوائية** Trachea، التي تتكون من حلقات غضروفية غير مكتملة (على شكل حرف C)، الذي يضمن بقـــاء القصبـــة الهوائية مفتوحة، ويبطـــن القصبةَ الهوائيةَ غشـــاءٌ مخاطي وأهداب، كما هو مبين في **الشـــكل ١٠** في الصفحة السابقة. يصطاد الغشاء المخاطي الغبار والبكتيريا وحبوب اللقاح، ويمنعها من الدخول إلى الرئتين. أما الأهداب فتحرك المخاط إلى أعلى، مما يساعد على إخراجه ليتم بلعه أو طرده خارج الجسم عبر الأنف أو الفم. ولكن لمـاذا يجـب أن تبقـى القصـبة الهوائيـة مفتوحـة طـوال الوقت؟




**الشكل ١١** يسمح جدار الحويصلة الهوائية الرقيق بتبادل الغازات بسهولة بين الحـويصلة والشعيـــرات الدموية.

**اذكـــر** الغازيـــن اللذين يتم تبادلهما بين الشعيرات الدموية والحويصلات.

**القصيبتـان الهوائيتـان والرئتـان** يدخل الهـــواء إلى الرئتين عبـــر أنبوبين قصيرين يوجدان في الجزء الســـفلي مـــن القصبة الهوائية، يدخل كل منهمـــا إلى إحدى الرئتين ويُسمى كل واحد منهما **القُصَيْبة الهوائية** Bronchi، تتفرع كل قصيبة إلى أنابيب أصغر تسمى الشُّـــعَيْبات الهوائية وتستمر في التفرع إلى أن تنتهي إلى مجموعات أكياس ذات جدران رقيقة تشـــبه عناقيد العنب تُســـمى **الحُوَيْصِلات الهوائية** Alveoli، وتُعد الرئة كتلة من الحويصلات، كما هو موضح في **الشـــكل ١١**. وتُحاط الحويصلات بشـــبكة من الشـــعيرات الدموية. يدخل الهواء إلى القُصيبة الهوائية، ثم إلى الشعيبات الهوائية، وأخيرًا إلى الحويصلات، فتحدث عملية تبادل الأكســـجين وثاني أكسيد الكربون بين الشـــعيرات الدموية والحويصلات الهوائية. ويساعد الجدار الرقيق لكل من الشعيرات الدموية والحويصلات على حدوث ذلك، انظر **الشـــكل ١١**. وينتقل الأكسجين خلال الغشـــاء البلازمي لخلايا الحويصلات، ثم خلال الغشـــاء البلازمي للشعيرات الدموية ليحمله الهيموجلوبين إلى خلايا الجســـم. وفي الوقت نفسه يغادر ثاني أكسيد الكربون والفضلات الخلايا، وتتحرك في اتجاه الشعيرات الدموية، ثم يحملها الدم إلى الرئتين، حيث تنتقل من الدم إلى الحويصلات الهوائية، ثم تغادر الجسم مع هواء الزفير.


وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## تجربة

### مقارنة مساحة السطح

**الخطوات**

١. ضع أنبوبًا كرتونيًّا (أنبوب المناديل الورقية، مثلاً) في وعاء فارغ.

٢. املأ الأنبوب بكرات زجاجية.

٣. فرّغ الأنبوب من الكرات وعُدّها.

٤. كرر الخطوتين ٢ و٣ مرتين، ثم احسب متوسط عدد الكرات اللازمة لملء الأنبوب.

٥. إذا كانت مساحة السطح الداخلي للأنبوب ١٦١,٢٩ سم$^{٢}$ تقريبًا، ومساحة سطح الكرة الواحدة ٨,٠٦ سم$^{٢}$ تقريبًا، فاحسب مساحة سطح مجموع الكرات المستعملة لملء الأنبوب.

**التحليل**

١. قارن مساحة السطح الداخلي للأنبوب بمساحة سطح الكرات اللازمة لملئه.

٢. إذا مثّل الأنبوب القصبة الهوائية فماذا تمثّل الكرات؟

٣. استعمل هذا النموذج لتفسير عملية تبادل الغازات في الرئتين بفاعلية.

في المنزل

**تجربة عملية** كيف تحدث عملية التنفس؟

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

## لماذا تتنفس؟

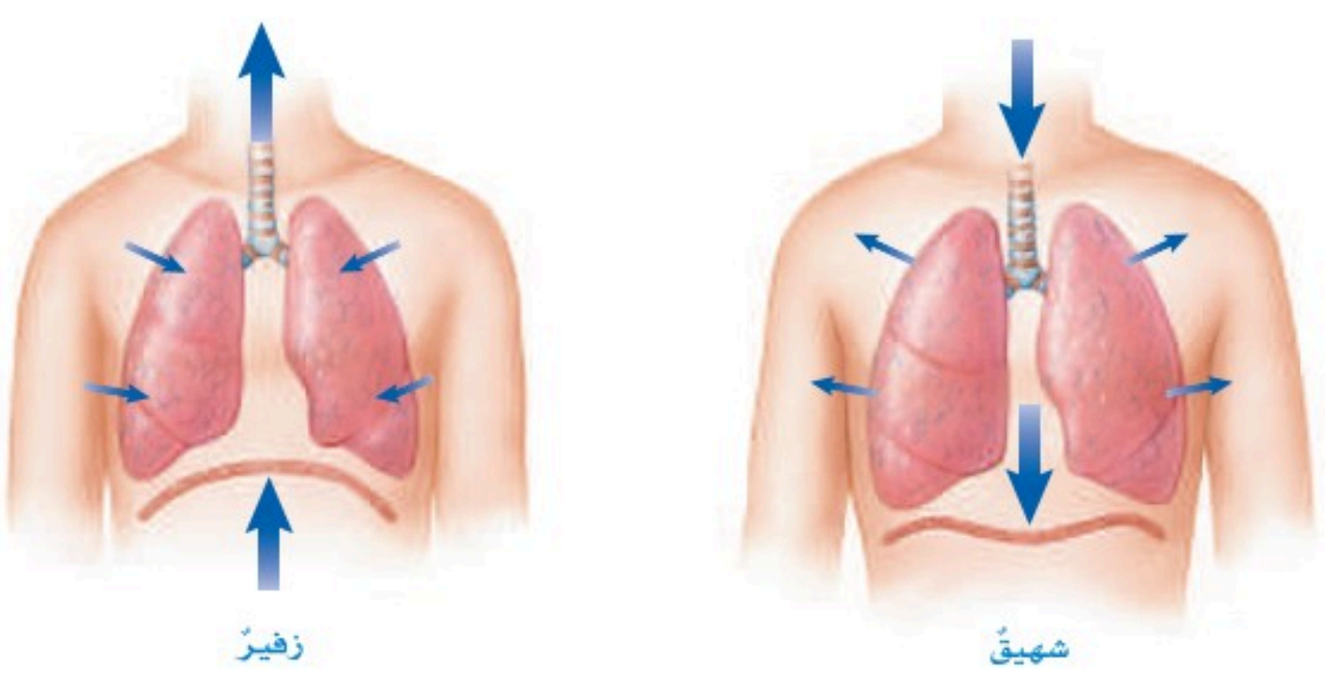
يرسل الدماغ إشارات إلى عضلات البطن والصدر لتنقبض وتنبسط، دون أن تحتاج إلى التفكير في ذلك. يستطيع الدماغ تغيير معدل التنفس تبعًا لكمية ثاني أكسيد الكربون الموجودة في الدم. فإذا كانت نسبة ثاني أكسيد الكربون عالية زاد معدل التنفس، ويقل إذا كانت كمية ثاني أكسيد الكربون في الدم قليلة. ويمكنك التحكم في تنفسك قليلاً، حيث يمكنك مثلاً التوقف عن التنفس فترة محددة، إلا أنه بعد وقت قليل يأمر الدماغُ عضلات البطن والصدر بالعمل تلقائيًّا نتيجة تراكم ثاني أكسيد الكربون في الدم، أي أنك تتنفس شئت أم أبيت.

**الشهيق والزفير** يحدث التنفس جزئيًّا نتيجة التغيرات في حجم الرئتين، ومن ثم ضغط الهواء الناتج. في الظروف الطبيعية يتحرك الهواء من مناطق الضغط المرتفع إلى مناطق الضغط المنخفض، فعندما تقوم بالضغط على علبة بلاستيكية فإن الهواء يخرج منها؛ وذلك لأن ضغط الهواء خارج العلبة أقل مما داخلها؛ لأنك غيرت حجمها، وعندما تعود العلبة إلى شكلها الأصلي فإن ضغط الهواء داخل العلبة يصبح أقل، ويعود الهواء إليها مرة أخرى.

تعمل الرئتان بالطريقة نفسها، حيث ينقبض الحجابُ الحاجز وينبسط مسببًا تَغَير حجم التجويف الصدري، ومن ثَمَّ ضغط الهواء داخله، مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليهما. ويوضح **الشكل ١٢** عملية التنفس.

**ماذا قرأت؟** كيف يساعد الحجاب الحاجز على التنفس؟

عندما يُسَد مجرى الهواء يستعمل المسعف طريقة الدفع البطني للتخلص من الجسم الذي يسبب الانسداد كما في **الشكل ١٣**.




**الشكل ١٢** إنك تدخل ٥٠٠ مل تقريبًا من الهواء في كل عملية تنفس. وقد تزداد هذه الكمية عندما تقوم بنشاط شاق.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# عملية الدفع البطني

الشكل ١٣

**عندما** يدخل طعام أو أي جسم إلى القصبة الهوائية فإن مجرى الهواء بين الرئتين والفم والتجويف الأنفي يُغْلق. وفي هذه الحالة، فإن التصرف الصحيح والمناسب قد ينقذ حياة المصاب. ويستعمل المسعف عملية الدفع البطني لدفع الحجاب الحاجز إلى أعلى بقوة، مما يؤدي إلى تقليل حجم التجويف الصدري فيدفع الهواء بقوة إلى خارج الجسم عبر القصبة الهوائية، فيدفع قطعة الطعام التي سببت الانسداد، وعندها يصبح المصاب قادرًا على التنفس مرة أخرى. هذه الطريقة موضحة في الشكل، ويجب عدم استعمالها إلا في الحالات الطارئة.

أ يقف المسعف خلف المصاب، ويلف ذراعه حول المصاب في اتجاه أعلى البطن، ويقبض يده بحيث يكون الإبهام مقابل معدة المصاب، ويجب أن تكون قبضة اليد تحت الأضلاع وفوق السرّة.

ب بحركة حادة وقوية يضغط المسعف بقبضته إلى أعلى في اتجاه الأضلاع. ويجب تكرار هذه الحركات عدة مرات عند الضرورة.



وزارة التعليم
Ministry of Education

الرابط مع رؤية ٢٠٣٠

رؤية VISION 2030 المملكة العربية السعودية KINGDOM OF SAUDI ARABIA

مجتمع حيوي

من أهداف الرؤية:

٢.١.٣ تعزيز الوقاية ضد المخاطر الصحية (نظام الصحة العامة وإدارة الأزمات)

| الجدول ٤ : خطر موت المدخنين بسبب الأمراض | |
|---|---|
| **المرض** | **خطر إصابة المدخنين مقارنة بغير المدخنين** |
| سرطان الرئة | ٢٣ مرة أكثر عند الذكور<br>١١ مرة أكثر عند الإناث |
| التهاب القصبات المزمن وانتفاخ الرئة | ٥ مرات أكثر |
| أمراض القلب | أكثر مرتين |

## أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

الربط مع الصحة

إذا طلب إليك كتابة قائمة ببعض الأشياء التي قد تضر بصحة جهازك التنفسي فسوف تضع التدخين أولاً. وكما تشاهد في **الجدول ٤** فإن العديد من الأمراض الخطيرة تنتج عن التدخين.

إن المواد الكيميائية الموجودة في التبغ ـ ومنها النيكوتين والقطران ـ مواد سامة تدمر الخلايا. كما أن درجة الحرارة المرتفعة والدخان وثاني أكسيد الكربون الناتج عن عملية الاحتراق قد تضر خلايا المدخن. وحتى لغير المدخنين يضر استنشاق الدخان (فيما يسمى التدخين السلبي) بصحتهم ويؤذي أجهزتهم التنفسية. إن التدخين والهواء الملوث وغبار الفحم ومادة الأسبست هي أهم الأسباب التي تؤدي إلى مشكلات الجهاز التنفسي والتهاب القصبات والربو والسرطان.

**أمراض الجهاز التنفسي المعدية** تسبب البكتيريا والفيروسات والمخلوقات الحية الدقيقة الأخرى إصابات تؤثر في أعضاء الجهاز التنفسي. فالرشح من الأمراض الشائعة التي تؤثر في الجزء العلوي من الجهاز التنفسي (من الأنف إلى البلعوم)، ويسبب فيروس الرشح احتقان البلعوم وتهيجه، كما يسبب تهيج القصبة الهوائية والقصيبات، وقد تتضرر الأهداب المبطنة للقصبة الهوائية والقصيبات، ولكنها سرعان ما تشفى.

**التهاب القصيبات المزمن** عندما تتهيج القصيبات وتحتقن وينتج الكثير من المخاط تتطور الحالة إلى الإصابة بالتهاب القصيبات، وغالبًا ما تتعافى القصيبات خلال عدة أسابيع، إلا أن المرض يستمر أحيانًا فترة أطول وعندما يحدث ذلك يطلق على هذا المرض "التهاب القصيبات المزمن".

**العلوم** عبر المواقع الإلكترونية

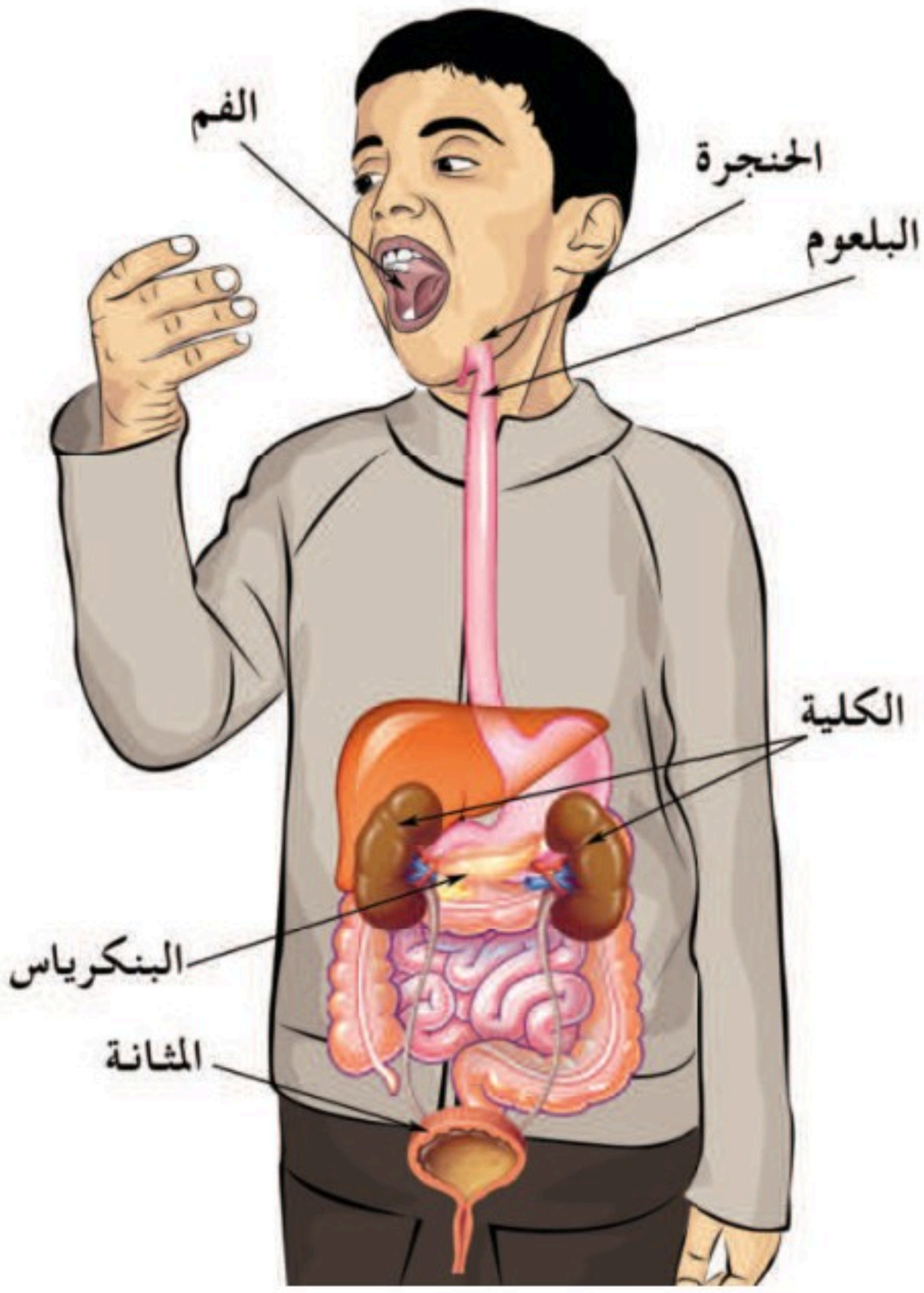
**التدخين السلبي**

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت للوقوف على معلومات حول الموضوعات الصحية المتعلقة بالتدخين السلبي.

**نشاط** اكتب فقرة في دفتر العلوم تلخص فيها الآثار المحتملة للتدخين السلبي في صحتك.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ١٤** أكثر من ٨٥٪ من سرطان الرئة سببه تدخين التبغ، كما أن التدخين يلعب دورًا في تطور أنواع أخرى من السرطان في الجسم.

**انتفاخ الرئة** ينتج هذا المرض عن زيادة حجم الحويصلات في الرئة. وعندما تحمرّ الحويصلات وتنتفخ يُفرز إنزيم يسبب تحطم جدرانها، وبذلك لا تستطيع الحويصلات دفع الهواء خارج الرئتين، مما يؤدي إلى دخول كميات قليلة من الأكسجين إلى مجرى الدم، وزيادة كمية ثاني أكسيد الكربون، وهبوط في معدل التنفس.

**سرطان الرئة** يعد تنفس القطران الناتج عن التدخين سببًا رئيسًا للإصابة بسرطان الرئة؛ حيث يعد القطران- بالإضافة إلى المكونات الأخرى للتبغ- مادة مسرطنة.

ومما تجدر معرفته أن سرطان الرئة يصعب اكتشافه في مراحله المبكرة. كما أنَّ للتدخين علاقة بسرطان الفم والحلق والبلعوم والبنكرياس والكلية والمثانة، كما في **الشكل ١٤**.

**الرَّبْو** إن عدم القدرة على التنفس و كثرة السعال أعراض تظهر عند المصابين بالربو، وهو أحد أمراض الرئة. عندما يصاب الشخص بالربو فإن القصبات تنقبض بسرعة. ويكون علاج الربو باستنشاق دواء يعمل على ارتخاء القصبات. وقد يصاب الشخص بالربو عند استنشاق مواد غريبة تثير التحسس كرائحة السجائر، أو حبوب لقاح نباتات ما، كما يصاب بسبب تناول بعض أنواع الأطعمة، أو كثرة الضغوط النفسية.

## وظائف الجهاز الإخراجي

إنَّ تراكم النفايات المنزلية في حاويات القمامة، وكذلك الطعام غير المهضوم في الجسم، دون التخلص منهما، يسببان العديد من المشكلات الصحية. لذا فإنَّ الطعام غير المهضوم في الجسم يطرح خارجًا عبر الأمعاء الغليظة، بينما يتم التخلص من الفضلات الغازية عبر جهازي الدوران والتنفس، كما تطرح بعض الأملاح مع العرق. وتعمل هذه الأجهزة مجتمعة بوصفها جزءًا من جهاز الإخراج في الجسم. وإذا لم يتم التخلص من الفضلات فإن المواد السامة تتراكم مسببة الضرر أو التلف لأعضاء الجسم. وإذا لم تعالج هذه المشكلة فقد يؤدي ذلك إلى الإصابة بأمراض خطيرة قد تؤدي إلى الموت، انظر **الشكل ١٥**.


وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

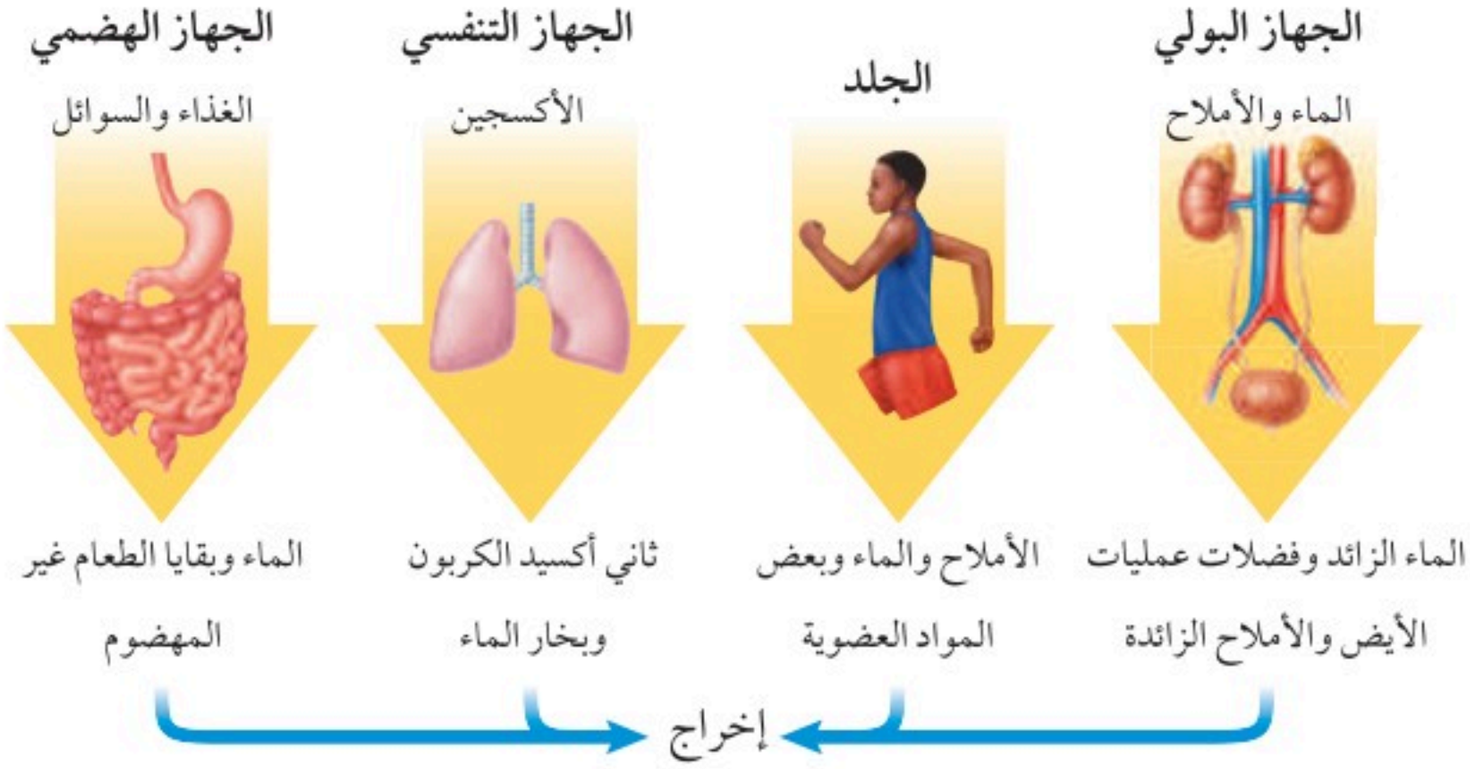
## الجهاز البولي

يوضح **الشكل ١٥** كيف يعمل الجهاز البولي بوصفه جزءًا من جهاز الإخراج. يخلص الجهازُ البولي الـــدمَ من الفضلات الناتجة عن الخلايا خلال عملية التنفس الخلوي، كما يوازن بين كميات الأملاح والماء الضرورية للنشاطات الحيوية جميعها.

**تنظيم مستوى السوائل** يجب أن يبقى مستوى السوائل في الجسم متزنًا، وأن يكون ضغط الدم ثابتًا ليحافظ الإنســان على صحته. تقوم منطقة في الدماغ تســمى منطقة تحت المهاد بمراقبة مستوى الماء في الدم؛ فإذا لاحظت ارتفاعه فإنها تفرز كمية قليلة مــن هرمون يعمل على تقليل كمية الماء المعاد امتصاصه إلى الدم في الكلية، وبذلك تزيد كمية البول.

**ماذا قرأت؟** كيف يساعد الجهاز البولي على التحكم في حجم الماء الموجود في الدم؟

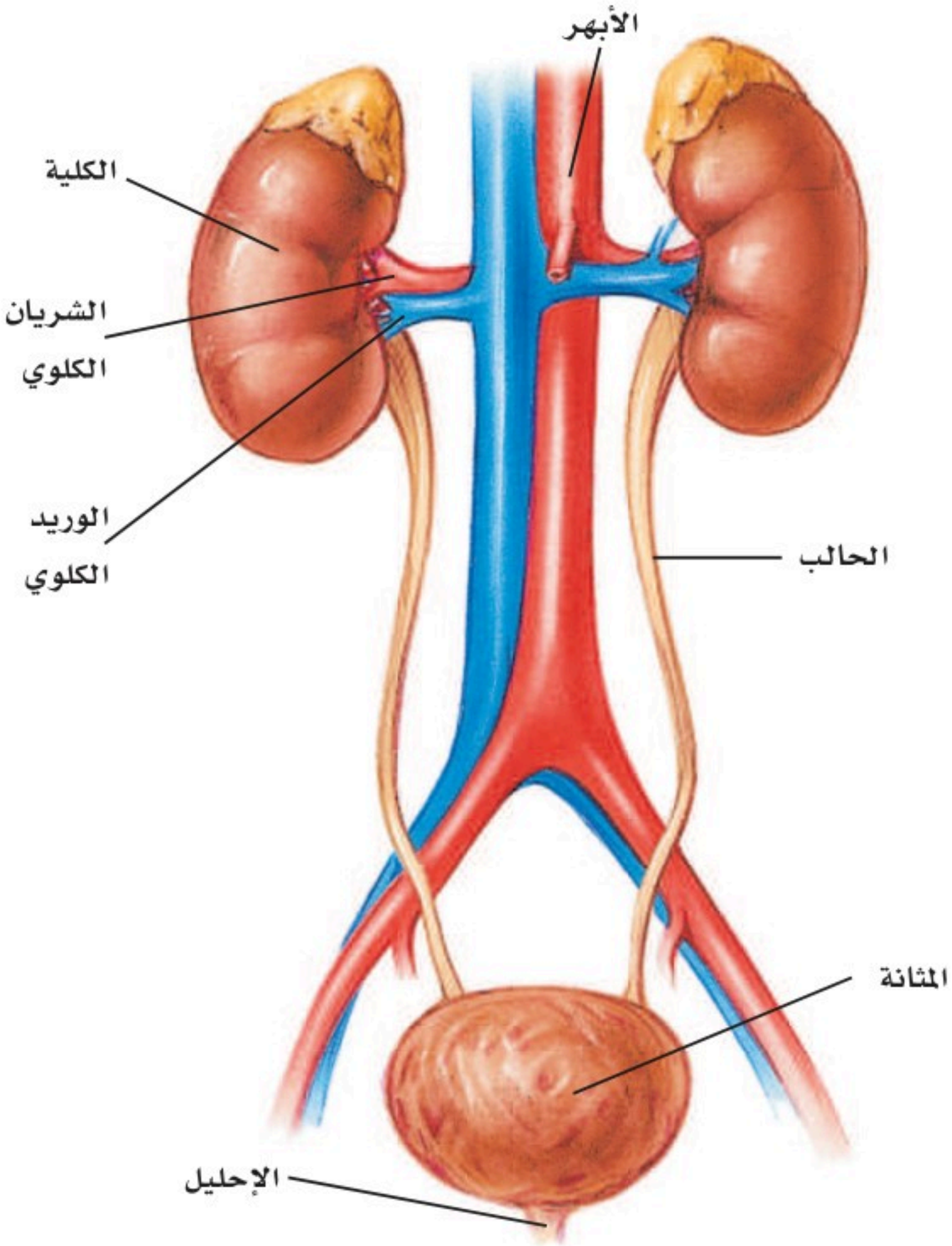
**أعضاء الجهاز البولي** أعضاء الإخراج هو الاسم الآخر لهذه الأعضاء. تُعد الكليتان العضوَ الرئيس في الجهاز البولي، وتشــبه كل واحدة منهما حبــة الفاصولياء. وتقع الكليتان في الجهة الخلفية من البطن على مســتوى الخصر، وتعملان على تنقية الدم من الفضــلات التي جمعها من الخلايا. ويســتغرق مرور جميع الــدم الموجود في الجسم عبر الكليتين خمس دقائق تقريبًا. وتمتاز الكلية بلونها البني المحمر؛ لكثرة ما يمر بها من الدم. وتلاحظ في **الشــكل ١٦** أنَّ الدم يدخل إلى كل واحدة من الكليتين عبر شريان كبير ويغادرهما عبر وريد كبير.




**الشكل ١٥** الجهــاز البولــي والهضمي والتنفسي والجــلد كلها تشكل جهاز الإخراج في جسم الإنسان.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ١٦** يخلص الجهاز البولي الدم من الفضلات. يتكـــون الجهاز البـــولي من الكليتين والمثانة ومجموعة من الأنابيب.

**وضح** كيـف تســاعد الكلية الجســم على المحافظة على مستوى السوائل في الجسم؟

**الترشيح في الكلية** نظام الترشـيح الثنائي هو الوصف الحقيقـي لما يحدث في الكليـة، كما هـو موضح في **الشـكل ١٧**. تتكـون الكلية تقريبًا مـن مليون وحدة ترشـيح دقيقة تسـمى الوحدات الأنبوبية الكلوية أو **النيفرون** Nephrons .كما في **الشكل ١٧**. وتتكون الوحدات الأنبوبية الكلوية ( النفرون ) من تركيب كأسي الشكل وتركيب أنبوبي يسمى القناة. يتحرك الدم من الشريان الكلوي إلى الشعيرات الدموية الموجودة في التركيب الكأسـي؛ حيث تحدث له أول عملية ترشـيح، وخلال ذلك يغادر الماء والسـكر والأملاح والفضلات الدم إلى التركيب الكأسـي مخلفًا خلايا الدم والبروتينات. ثم تُدفع السوائل من الشكل الكأسي إلى الأنابيب الضيقة.



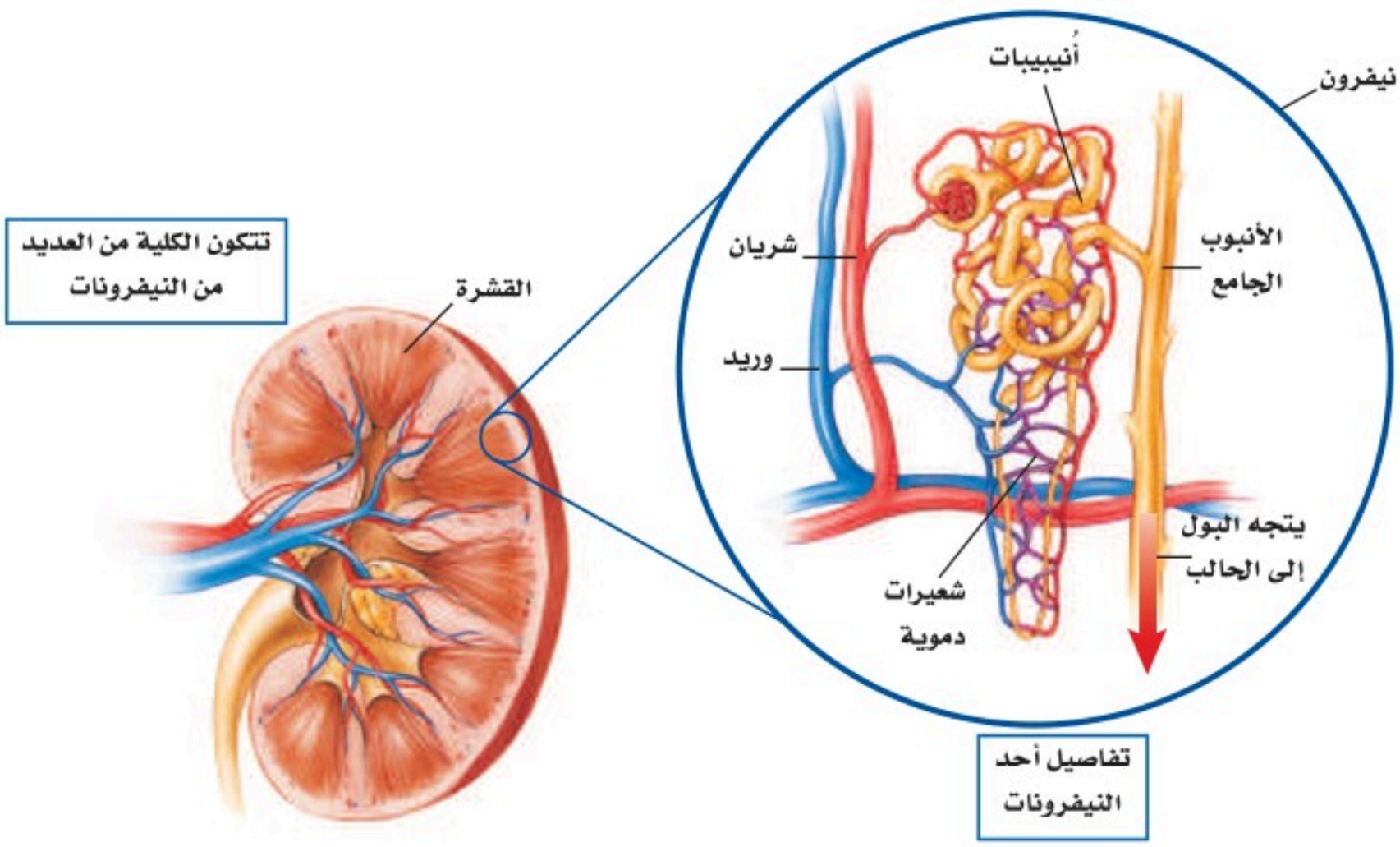
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

وتقوم الشعيرات الدموية المحيطة بالأنابيب بعملية الترشيح الثانية، حيث يُعاد معظم الماء والسكر والأملاح إلى الدم مرة أخرى. وتتحد الشعيرات الدموية لتشكّل الأوردة الصغيرة، التي تندمج بدورها لتكون الوريد الكلوي في كل كلية. يعود الدم المُنقّى إلى جهاز الدوران. أما السوائل فإنها تتجمع في الأنابيب الجامعة في كل كلية. ويحتوي البول على الماء الزائد والأملاح والفضلات الأخرى التي لم يتم إعادة امتصاصها. ويُخْرِجُ الفردُ لترًا واحدًا تقريبًا من البَول يوميًّا.

**جمع البول وإخراجه** ينتقل البَول في الأنابيب الجامعة إلى منطقة في الكلية تشبه المحقن، ثم إلى الحالبين. **والحالب** Ureter أنبوب يصل الكلية بالمثانة. أمّا **المثانة** Bladder فهي عضو عضلي مرن يخزن البول إلى حين إخراجه من الجسم، ويستطيع جدارها المرن التمدد بحيث تتسع لما بين ٤٠٠ إلى ٦٠٠ ملل من البول. وأخيراً تحمل القناة البولية (الإحليل) البول ليطرح خارج الجسم.

**الشكل١٧** الوحدة الأنبوبية الكلوية تركيب معقد.

صف الوظيفة الرئيسة للوحدة الأنبوبية الكلوية.




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

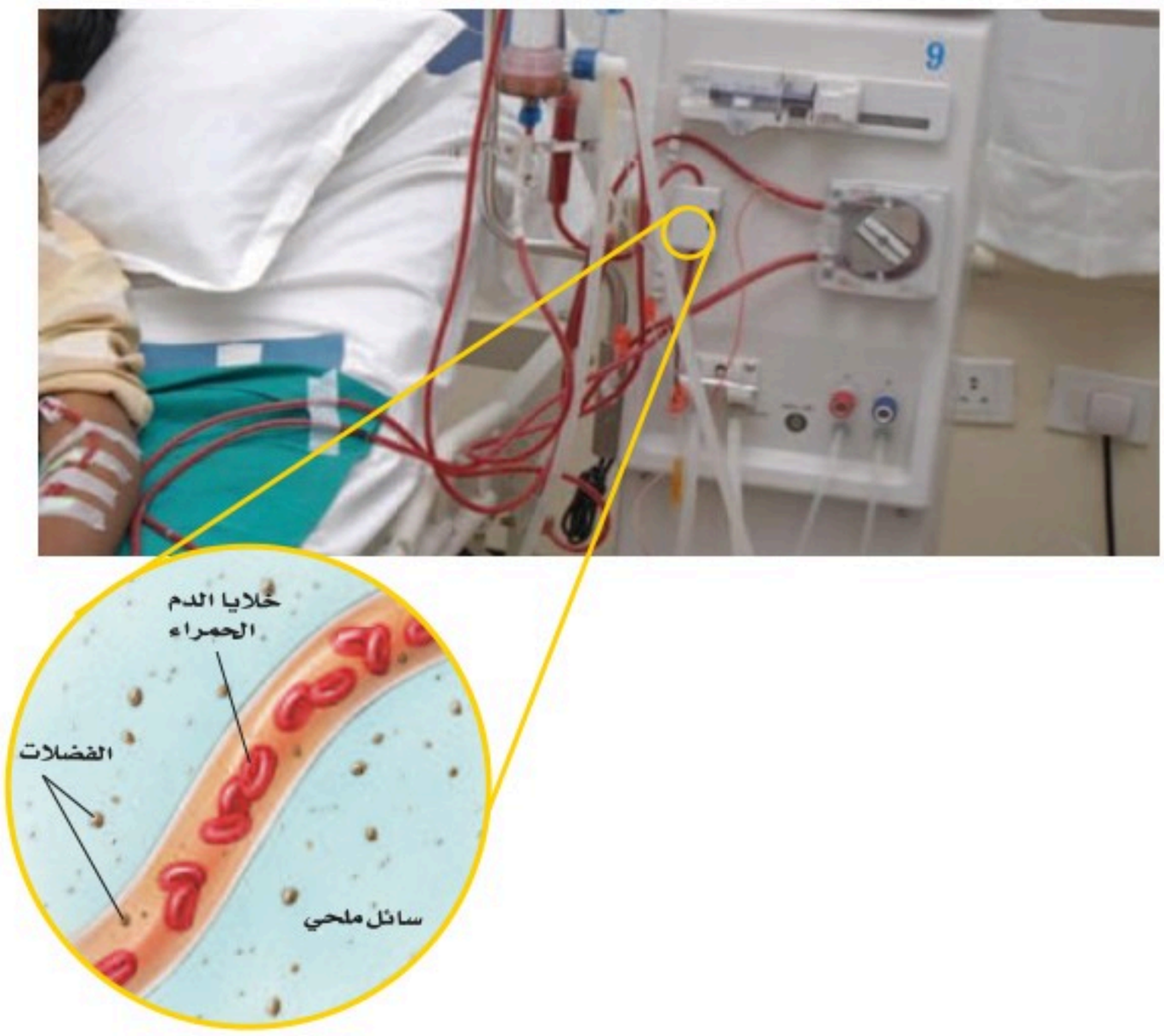
## أمراض الجهاز البولي واختلالاته

ماذا يحدث للشـــخص عندمـــا لا تعمل كليته على نحو جيـــد أو تتوقف عن العمل؟ تتراكـــم الفضلات وتعمـــل بوصفها ســـمومًا، وبذلك يحدث عدم اتـــزان للأملاح. ويستجيب الجسم بمحاولة إعادة الاتزان إلى وضعه الطبيعي. فإذا لم يتمكن من ذلك فإن الكلية وأعضاء أخرى تتضرر. وقد يصاب الشخص بالفشل الكلوي إذا لم تعمل الكلية بشكل سليم. وعندما تتوقف الكلية عن العمل فإن الأمور الصحية تتفاقم؛ لأن عمل الكلية ضروري لأعضاء الجسم كلها.

ولأن الحالبين والقناة البولية أنابيب ضيقة، فمن الســـهل انسدادها، مما يسبب بعض الاختلالات. وقد يسبب ذلك سلسلة من المشكلات؛ لأن الجسم لا يمكنه التخلص من البول بطريقة صحيحة، وفي هذه الحالة قد تصاب الكلية بالفشل إذا لم تعالج.

**ماذا قرأت؟** لماذا تعد عملية انسداد الحالب أو القناة البولية مشكلة خطيرة؟

**غســل الكلى** يســـتطيع الإنســـان العيش بصحة جيدة بوجود كلية واحدة؛ لأن حجم الكلية الصحيحة يزداد، وتعمل بشـــكل أكبر لتعوض الكلية المصابة. أما إذا أصيبت كلتا الكليتين بالفشل فيجب ترشيح دم الشـــخص المصاب بواسطة كلية اصطناعية، كما يوضح **الشكل ١٨**.




**الشكل ١٨** تســـاعد الكلية الاصطناعية على تعويض بعض نشاطات الكلية المصابة، وتخليص الدم من الفضلات.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## تطبيق العلوم

### كيف يحصل الجسم على الماء؟ وكيف يفقده؟

يعتمد الجسم على الماء؛ فلولا الماء لما استطاع الجسم القيام بوظائفه المختلفة. لهذا فإن الدماغ وجميع أجهزة الجسم مسؤولة عن موازنة الماء المفقود والماء المكتسب.

### تحديد المشكلة

يوضح **الجدول** (أ) المصادر الرئيسة التي يحصل الجسم منها على الماء. وينتج الماء بوصفه فضلات خلال عملية أكسدة الطعام للحصول على الطاقة في خلايا الجسم. ويوضح **الجدول** (ب) المصادر الرئيسة التي يفقد الجسم بها الماء. وتظهر البيانات العلاقة بين كسب الماء وفقده.

**الجدول أ: المصادر التي يحصل منها الجسم على الماء**

| المصدر | الكمية (مل) | النسبة |
|---|---|---|
| أكسدة المواد الغذائية | ٢٥٠ | ١٠ |
| الطعام | ٧٥٠ | ٣٠ |
| السوائل | ١٥٠٠ | ٦٠ |
| المجموع | ٢٥٠٠ | ١٠٠ |

**الجدول ب: المصادر الرئيسة التي يفقد الجسم بها الماء**

| المصدر | الكمية (مل) | النسبة |
|---|---|---|
| البول | ١٥٠٠ | ٦٠ |
| الجلد | ٥٠٠ | ٢٠ |
| الرئتان | ٣٥٠ | ١٤ |
| البراز | ١٥٠ | ٦ |
| المجموع | ٢٥٠٠ | ١٠٠ |

### حل المشكلة

١. ما المصدر الرئيس للحصول على الماء في الجسم؟ وما المصدر الرئيس لفقدان الماء منه؟

٢. كيف تتغير نسبة الماء المكتسب إلى الماء المفقود عند شخص يعمل في درجة حرارة عالية جدًّا؟ أيّ أعضاء الجسم، في هذه الحالة، يسهم على نحو أكبر في فقدان الماء؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الخلاصة

### وظائف الجهاز التنفسي

- يتحرك الصدر خلال التنفس لإدخال الهواء والتخلص من الفضلات في الرئة.
- يستهلك التنفس الخلوي الأكسجين ويحرر الطاقة من الجلوكوز.

### أجزاء الجهاز التنفسي

- يدخل الهواء إلى الأنف أو الفم ثم إلى الحنجرة فالبلعوم فالقصبة الهوائية فالقصيبتين فالشعيبات الهوائية ثم إلى الحويصلات في الرئتين.
- يتم تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الشعيرات الدموية والحويصلات الهوائية.

### لماذا تتنفس؟

- يرسل الدماغ رسائل إلى عضلات الصدر والبطن لتنقبض وتنبسط مما يؤدي إلى التحكُّم في سرعة التنفس.

### أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

- تشمل أمراض الجهاز التنفسي التهاب القصبات، والربو، وسرطان الرئة.

### وظائف الجهاز الإخراجي

- يخلّص جهاز الإخراج الجسم من الفضلات.
- يشكل الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي والجهاز البولي والجلد الجهازَ الإخراجي.

### الجهاز البولي

- يتحرك البول من الكلية عبر الحالبين إلى المثانة، ثم يغادر الجسم عبر القناة البولية.

### أمراض الجهاز البولي واختلالاته

- يؤدي الفشل الكلوي إلى تراكم الفضلات في الجسم.
- تساعد الكلية الاصطناعية على ترشيح الدم وتخليصه من الفضلات.

## اختبر نفسك

١. **اذكر** الوظائف الرئيسة للجهاز التنفسي.

٢. **صف** عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى في الرئتين والأنسجة.

٣. **وضح** كيف يدخل الهواء إلى الرئتين؟ وكيف يخرج منهما؟

٤. **صف** تأثير التدخين في الجهاز التنفسي وجهاز الدوران.

٥. **اذكر** وظائف الجهاز البولي.

٦. **وضح** كيف تتخلص الكلية من الفضلات وتحفظ توازن السوائل والأملاح؟

٧. **قارن** بين الجهاز الإخراجي والجهاز البولي.

٨. **التفكير الناقد**

- ما العلاقة بين عمل جهازي الهضم والدوران وبين جهاز التنفس؟
- وضح أهمية إعادة امتصاص بعض المواد في الكلية لصحة الجسم.

### تطبيق المهارات

٩. **البحث عن المعلومات** تحتوي السجائر على النيكوتين، وهي مادة سامة. ابحث في المكتبة عن تأثير هذه المادة في الجسم.

١٠. **رسم المخططات واستعمالها** استعن بالمعلومات الواردة في **الجدول أ** (نشاط تطبيق العلوم) لعمل رسم بياني دائري للمصادر الرئيسة التي يحصل منها الجسم على الماء.

١١. **الخريطة المفاهيمية** باستعمال الخريطة المفاهيمية، قارن بين وظيفة الإخراج في كل من الكلية والرئة.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

استقصاء
من واقع الحياة

# حجم الجسيمات والامتصاص

## سؤال من واقع الحياة

قبل أن يصل الغذاء إلى الأمعاء الدقيقة، يهضم بطريقة ميكانيكية في الفم والمعدة؛ حيث يقل حجم الطعام ليصبح جسيمات صغيرة. يمكنك أن تمضغ تفاحة فتقطعها قطعًا صغيرة، ويمكنك كذلك إطعام طفل صغير ليس له أسنان صلصة التفاح. ما فائدة تقليل حجم المواد الغذائية؟ وهل تقليل حجم جسيمات الطعام تساعد على عملية الهضم؟

## الخطوات

١. **انسخ** جدول البيانات والملاحظات الآتي إلى دفتر العلوم.

| زمن إذابة جسيمات السكر | | |
|---|---|---|
| حجم دقائق السكر | الكتلة | زمن الذوبان |
| مكعب السكر | | |
| حبيبات السكر | | |
| جسيمات السكر المطحون | | |

٢. **ضع** مكعب سكر في الهاون واطحنه بالمدق حتى يصبح السكر مسحوقًا.

٣. باستخدام الميزان وورق الوزن قس كتلة السكر المسحوق التي طحنت في الهاون، وباستخدام أوراق وزن أخرى قس كتلتي مكعب سكر وعينة حبيبات السكر. يجب أن تكون كتل السكر المطحون، ومكعب السكر، وحبيبات السكر، متساوية تقريبًا. سجل الكتل الثلاث في جدول البيانات.

٤. **ضع** ماءً دافئًا في الكؤوس الثلاث، وباستخدم مقياس الحرارة تأكد أن درجات الحرارة فيها متساوية.

٥. ضع مكعب السكر في إحدى الكؤوس، والسكر المسحوق في الكأس الثانية، وحبيبات السكر في الكأس الثالثة، مراعيًا وضع عينات السكر الثلاث في الكؤوس الثلاث، وتشغيل ساعة الإيقاف في الوقت نفسه.

### الأهداف

- **تقارن** بين معدل ذوبان أحجام مختلفة من الجسيمات.
- **تتوقع** أن معدل ذوبان حبيبات السكر أكبر من معدل ذوبان مكعبات السكر.
- **تتوقع** أن معدل ذوبان حبيبات السكر أقل من معدل ذوبان جسيمات السكر المطحون.
- **تستنتج** مستخدمًا نتائج الاستقصاء لماذا يجب أن يبسِّط الجسم ويذيب أجزاء الطعام.

### المواد والأدوات

- كأس عدد ( ٣ )
- هاون ومدق
- سكر على شكل مكعبات
- ماء دافئ
- مقياس حرارة عدد ( ٣ )
- ميزان ثلاثي الأذرع
- ورق وزن
- ساعة إيقاف
- سكر على شكل حبيبات
- ساق زجاجية للتحريك

### إجراءات السلامة

**تحذير**. لا تتناول أو تتذوق أو تشرب أيًّا من المواد المستخدمة في هذا العمل.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# استخدام الطرائق العلمية

٦. **حرك** كل العينات بالتساوي.

٧. **قس** الزمن الذي تأخذه كل عينة سكر حتى تذوب، وسجِّل الوقت في جدول البيانات والملاحظات.

## تحليل البيانات

١. **حدد** ثوابت ومتغيرات التجربة.

٢. **قارن** معدل ذوبان عينات السكر. أي نوع من أشكال السكر ذاب أسرع؟ وأيها كان ذوبانه أبطأ ؟

## الاستنتاج والتطبيق

١. **توقع** كم تكون فترة ذوبان مكعب السكر أطول من فترة ذوبان حبيبات السكر؟ وتوقع كم تكون فترة ذوبان مسحوق السكر أقصر من فترة ذوبان دقائق السكر؟

٢. **استنتج** لماذا تذوب الجسيمات الصغيرة أسرع من ذوبان الجسيمات الكبيرة؟ ثم وضح ذلك.

٣. **استنتج** لماذا يجب أن تمضغ غذاءك مضغًا كاملًا.

٤. **فسر** كيف يساعد تصغير حجم جسيمات الطعام في عملية الهضم؟

## تواصل

**بياناتك**

اكتب مقالاً في مجلة الحائط توضح فيه لزملائك في الصف ما يجب أن يفعلوه لتحدث عملية هضم الطعام بشكل أفضل.

## هل تصلح وجبة غذائية محددة للجميع؟

شاهدت د. راجا لكشمي- التي عاشت في النصف الأول من القرن العشرين- العديد من الأشخاص حولها لا يحصلون على القدر الكافي من الطعام. فقد يكون فطور الأطفال الفقراء كوب شاي، وغداؤهم شريحة خبز، أما العشاء فقد يأكل الطفل حصة من الأرز أو قطعة صغيرة من السمك. هذا النوع من الوجبات يحتوي على القليل من السعرات الحرارية والمواد المغذية، مما يؤدي إلى مرض الأطفال والوفاة المبكرة.

وفي الستينات من القرن الماضي عملت راجا لكشمي على إدارة برنامج لتحسين مستوى التغذية في وطنها. لقد اقترحت منظمات الغذاء في شمال أمريكا وأوربا أطعمة شائعة في مواطنها تساعد الناس على العيش بصحة جيدة، إلا أن راجا لكشمي تعلم أن ذلك لايجدي في موطنها.

### الوجبات المناسبة للهند

علمت راجا لكشمي أن الوجبات الغذائية ينبغي أن تكون من البيئة الهندية لكي تكون فعالة.

بحثت راجا ماذا تأكل الطبقة الوسطى الأصحاء؟ ثم قامت بأخذ ملاحظات حول المواد الغذائية المتوافرة في هذه الأطعمة.

ثم بحثت عن الأغذية الرخيصة التي تحتوي على المواد الغذائية نفسها، وقامت بابتكار وجبة غذائية متوازنة من الفواكه والخضراوات والحبوب المحلية.

كانت فكرة راجا لكشمي غريبة في الستينات؛ فقد قالت إن هناك وجبات غذائية لا تحتوي على اللحم قد توفر جميع المواد الغذائية الرئيسة. ولأن برنامج راجا لكشمي قد ضاعف كمية الغذاء الذي يتناوله الأطفال في الهند، فإن العديد من الأطفال الجياع والمرضى نموا بصحة جيدة وأصبحوا أقوياء.

**تقرير:** ابحث عن الأطعمة الشعبية في منطقتك، واكتب قائمة بها، ووضح مكوّنات كل منها.

**العلوم عبر المواقع الإلكترونية**

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# دليل مراجعة الفصل ٦

## مراجعة الأفكار الرئيسة

### الدرس الأول الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

١. يحلل الهضم الميكانيكي الطعام بالتقطيع والطحن. وتقوم الإنزيمات والمواد الكيميائية الأخرى بهضمه كيميائيًّا.
٢. يمر الطعام بالفم فالبلعوم فالمريء فالمعدة فالأمعاء الدقيقة ثم الأمعاء الغليظة ثم المستقيم ففتحة الشرج.
٣. تمتص الأمعاء الغليظة الماء لتحافظ على اتزان الجسم الداخلي.
٤. تقع الأطعمة في ست مجموعات غذائية، هي: الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء.
٥. تتأثر الصحة بالغذاء الذي تتناوله يوميًّا.

### الدرس الثاني جهازا التنفس وخراج

١. يساعد الجهاز التنفسي الجسم على الحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.
٢. في عملية التنفس يتحرك القفص الصدري بحيث يدخل الهواء إلى الرئتين، وتخرج الفضلات الغازية منهما.
٣. التنفس الخلوي تفاعل كيميائي يحدث داخل الخلايا، ويحتاج إلى الأكسجين لتحرير الطاقة، وينتج عنه ثاني أكسيد الكربون.
٤. يسبب التدخين مشكلات صحية في الجهاز التنفسي كالتهاب القصبات وانتفاخ الرئة والسرطان.
٥. .الجهاز البولي جزء من الجهاز الإخراجي. الجلد والرئتان والأمعاء الغليظة هي كذلك أجزاء من الجهاز الإخراجي.
٦. الكلية هي العضو الرئيس في الجهاز البولي، وفيها تتم عملية ترشيح الفضلات على مرحلتين.
٧. عندما تُصاب الكلية بالفشل قد تُستعمل كلية اصطناعية لترشيح الدم.

## تصور الأفكار الرئيسة

أعد رسم الجدول التالي، عن جهازي التنفس والإخراج، ثم أكمله.

**أجهزة جسم الإنسان**

| | الجهاز التنفسي | الجهاز الإخراجي |
|---|---|---|
| الأعضاء الرئيسة | | |
| الفضلات التي يتم طرحها | | |
| الاختلالات والأمراض | | |



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مراجعة الفصل ٦

## استخدام المفردات

**املأ الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:**

١. ..... هي انقباض عضلات المريء.

٢. الوحدات البنائية للبروتينات .....

٣. ..... هي المواد الغذائية غير العضوية.

٤. ..... هي وحدات الترشيح في الكلية.

٥. ..... الأكياس ذات الجدر الرقيقة الموجودة في الرئة.

٦. ..... كيس عضلي مرن يخزن البول.

## تثبيت المفاهيم

**اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:**

٧. ما الجزء الذي يحدث فيه معظم الهضم الكيميائي؟

أ. الاثنا عشر

ب. المعدة

جـ. الكبد

د. الأمعاء الغليظة

٨. أيّ الأعضاء التالية يتم فيها امتصاص معظم الماء؟

أ. الكبد

ب. الأمعاء الدقيقة

جـ. البلعوم

د. الأمعاء الغليظة

٩. أيّ الأعضاء التالية عضو ملحق بالقناة الهضمية؟

أ. الفم

ب. الأمعاء الغليظة

جـ. المعدة

د. الكبد

١٠. أي المواد الغذائية التالية تصنعها البكتيريا في الأمعاء الغليظة؟

أ. الدهون

ب. الفيتامينات

جـ. الأملاح المعدنية

د. البروتينات

١١. إلى أيّ المجموعات الغذائية ينتمي اللبن والجبن؟

أ. الأطعمة الغنية بالكالسيوم

ب. البروتينات

جـ. الحبوب

د. الفواكه

١٢. أي مما يلي ينقبض عند الشهيق ويتحرك إلى أسفل؟

أ.الشعبتان الهوائيتان

ب.الحويصلات الهوائية

جـ.الحجاب الحاجز

د.القصبة الهوائية

١٣. التراكيب التي تحدث بينها وبين الشعيرات الدموية عملية تبادل الغازات، هي:

أ.الحويصلات

ب.الشعبتان الهوائيتان

جـ.القصبات

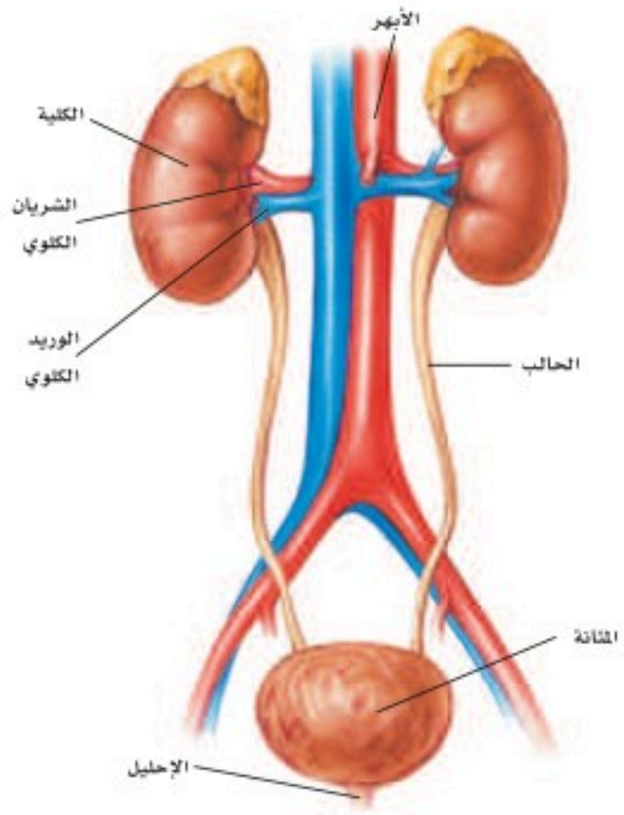
د.الشعيبات



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مراجعة الفصل ٦

١٤. أيّ الأجزاء الموضحة في الرسم التالي يُجمع فيه البول؟




أ.الكلية

ب.الحالب

جـ.المثانة

د.الإحليل

١٥. أي المواد التالية لا يتم إعادة امتصاصها بعد مرورها في الكلية؟

أ.الأملاح

ب.الفضلات

جـ.السكر

د.الماء

## التفكير الناقد

١٦. **اعمل جدولاً** تبين فيه تسلسل أعضاء الجهاز الهضمي تبعًا لانتقال الطعام فيها. حدد في الجدول ما إذا كانت تحدث في العضو عملية بلع أو هضم أو امتصاص أو إخراج.

١٧. **قارن** بين الأنواع الثلاثة من الكربوهيدرات (السكر والنشا والألياف).

١٨. **صنّف** ثلاثة مكوّنات من الشطائر (الساندويشات) المفضلة لديك إلى مجموعة المواد الغذائية التي تنتمي إليها: كربوهيدارت، أو بروتينات، أو دهون.

١٩. **ميِّز السبب والنتيجة.** ناقش العلاقة بين نقص الأكسجين في الجسم ونقص الطاقة التي يحتاج إليها.

٢٠. **كوّن فرضية** تتعلق بعدد مرات التنفس التي يقوم بها الشخص كل دقيقة في الحالات التالية:
النوم، التمرين، صعود جبل. حدد سبب تكوين كل فرضية.

٢١. **ارسم** خريطة مفاهيمية تبين من خلالها كيف يتكون البول في الكلية، مبتدئًا بـ"في النفريدات".

٢٢. **صف** كيف تؤثر الحويصلة الصفراء في عملية الهضم؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

٢٣. وضح أهمية البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة.

## أنشطة تقويم الأداء

٢٤. استبانة حضّر استبانة يمكن استعمالها لمقابلة متخصص صحي يعمل مع مرضى سرطان الرئة، أو أحد أمراض الجهاز البولي. ضَمِّن هذه الاستبانة سبب اختياره هذه المهنة، والطرائق الحديثة للعلاج، وأكثر الأشياء تشجيعًا على هذه المهنة أو أقلها تشجيعًا.

## تطبيق الرياضيات

٢٥. جريان الدم في الكلية يمر في الكليتين ٥ لترات من الدم (جميع الدم في الجسم) كل خمس دقائق تقريبًا. احسب متوسط معدل جريان الدم في الكليتين باللتر لكل دقيقة.

استعن بالشكل التالي للإجابة عن السؤال ٢٦.

٢٦. السعة الكلية للرئتين ما حجم الهواء (مل) المتبقي في الرئتين بعد كل عملية زفير قوية؟

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# الوحدة ٣ اختبار مقنن

## الجزء الأول أسئلة الاختيار من متعدد

١. أي مما يلي يسبب أمراض جهاز الدوران؟

أ.التدخين ج.استخدام مادة الأسبست

ب.الجري د.التعرض للأشعة فوق البنفسجية

٢. أي مما يلي يعد من وظائف الدم؟

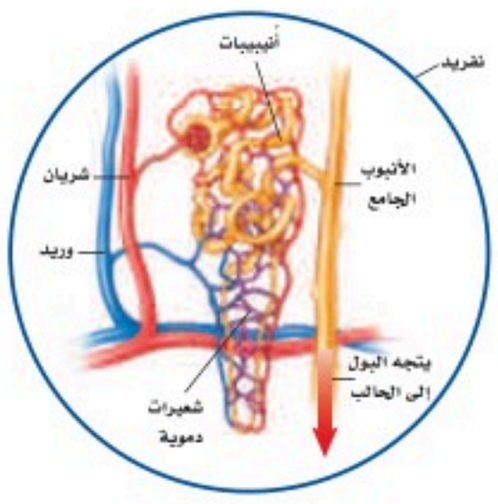
أ.إفراز اللعاب في الفم

ب.إفراز الأملاح خارج الجسم

ج.نقل المواد الغذائية إلى خلايا الجسم

د.التخلص من اللمف المحيط بالخلايا

**استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ٣.**




٣. مـا التركيب الذي يظهر في الشـكل؟ ومـا الجهاز الذي ينتمي إليه؟

أ. الشعيرات الدموية- جهاز الدوران.

ب. الحويصلات الهوائية- جهاز التنفس.

جـ. الوحدات الأنبوبية الكلوية- الجهاز البولي.

د. الحالب- جهاز الإخراج.

٤. أي الأمراض التالية يسببه التدخين؟

أ. سرطان الرئة جـ. الأنفلونزا

ب. السكري د. التهاب المثانة

٥. أي مما يلي لا تفرزه الغدة العرقية؟

أ. الماء جـ. الفضلات

ب. الملح د. الدهون

جمعت البيانات الموضحة في الجدول أدناه، خلال أداء أحمد أنشطة مختلفة.

| النشاط | معدل النبض (نبضة/ دقيقة) | درجة حرارة الجسم | كمية التعرق |
|---|---|---|---|
| ١ | ٨٠ | ٣٧ | لا يوجد |
| ٢ | ٩٠ | ٣٧,١ | متدنية جدًّا |
| ٣ | ١٠٠ | ٣٧,١ | قليلة |
| ٤ | ١٢٠ | ٣٧,٣ | متوسطة |
| ٥ | ١٥٠ | ٣٧,٥ | كثيرة |

**استخدم الجدول أعلاه في الإجابة عن السؤالين ٦و٧.**

٦. أي الأنشـطة سـببت خفض معدل نبض أحمد دون (١٠٠نبضة/ دقيقة)؟

أ. نشاط٢ جـ. نشاط٤

ب. نشاط٣ د. نشاط٥

٧. ما المتوقع أن يفعله أحمد في النشاط٢:

أ. الركض جـ. الجلوس

ب. المشي د. المشي ببطء

٨. أي الأمراض التالية غير معدٍ؟

أ. التيتانوس جـ.الملاريا

ب. الأنفلونزا د. السكري



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٩. تُنتَج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم بمعدل مليوني خليــة في الثانية. ما عدد خلايا الــدم الحمراء التي تُنتج خلال ساعة؟

١٠. مــاذا يحدث إذا أُعطي شــخص فصيلة دمــه O دمًا فصيلته A؟

**استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١١.**

١١. ماذا نتوقــع أن يحــدث إذا أَغلقت خثــرةُ دمٍ الوعاءَ الدموي المشار إليه بالرمز A ؟

١٢. كيف يساعد الجلد على حماية الجسم من الأمراض؟

١٣. وضح بعــض الســلوكات الصحية التــي تقيك من الإصابة بالأمراض المعدية.

**استعن بالفقرة التالية، والجدول الذي يليها للإجابة عن الأسئلة ١٤- ١٦.**

جَمعَ الأطباءُ خلال أيام معلومات تبين كمية الماء التي يكسبها أو يفقدها أربعة مرضى. ويظهر الجــدول التالي النتائج التي حصلوا عليها.

| (+): كمية الماء المكتسب | | (-): كمية الماء المفقود | | |
|---|---|---|---|---|
| المريض | اليوم الأول (لتر) | اليوم الثاني (لتر) | اليوم الثالث (لتر) | اليوم الرابع (لتر) |
| أحمد | +٠,١٥ | +٠,١٥ | -٠,٣٥ | +٠,١٢ |
| عامر | -٠,٠١ | ٠,٠ | -٠,٢ | -٠,٠١ |
| سعيد | ٠ | +٠,٢ | -٠,٢٨ | +٠,٠١ |
| عبدالله | -٠,٥ | -٠,٥ | -٠,٥٥ | -٠,٣٢ |

١٤. ما متوسط الماء الذي فقده عبد الله خلال أربعة أيام؟

١٥. أي المرضى كســب أكبر كمية من الماء في اليومين الأول والثاني؟

١٦. اعتمادًا عــلى البيانات أعلاه، ما اليــوم الذي تتوقع أن تكون قد سُــجلت فيه أعلى درجة حرارة في غرفة كل مريض؟

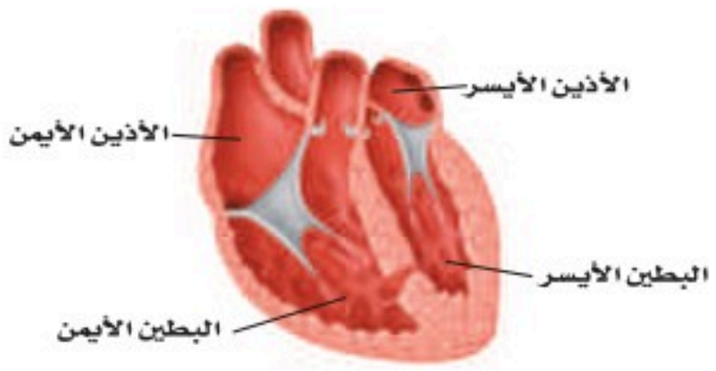


وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٧. كيف يعمل الجهاز اللمفي وجهاز الدوران معًا.

**استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٨.**




١٨. ما الخطأ في صورة القلب أعلاه؟ فسر إجابتك.

١٩. ما الذي يستمر فترة أطول: المناعة الطبيعية أم المناعة الاصطناعية؟ وضح إجابتك.

٢٠. عزل الدكتور محمد بكتيريا افترض أنها تسبب مرضًا تم اكتشافه مؤخرًا. كيف يمكنه إثبات فرضيته؟ وما الخطوات التي يجب أن يتبعها؟

٢١. تتضرر الأهداب خلال التهاب القصيبات. وضح دور الأهداب في الجهاز التنفسي. وما تأثير ذلك في الجهاز التنفسي؟

٢٢. قارن بين دور المخاط في الجهاز الهضمي ودوره في الجهاز التنفسي.

٢٣. ما الذي قد يحدث لدرجة حرارة الجسم إذا لم تحتوِ الأوعية الدموية على العضلات الملساء؟

٢٤. استنتج طبيب من خلال نتائج فحص البول لمريض ما أن البول به نسبة من البروتين. ماذا يعني ذلك؟

**استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢٥.**

٢٥. ما الملح المعدني الموجود في الأطعمة التي توضحها الصورة؟ وضح أهمية تناول الأطفال والبالغين كميات مناسبة من هذه الأطعمة.

**أتدرَّبُ**

من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزّز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

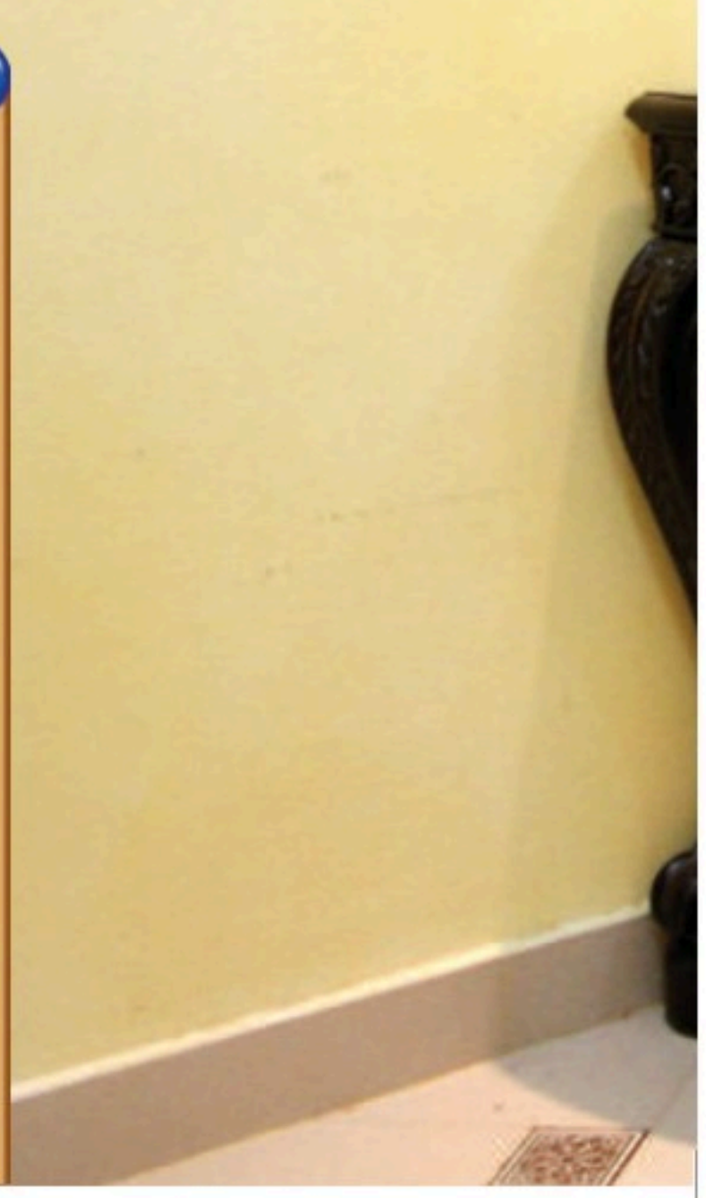
الوحدة ٤

# أجهزة جسم الإنسان- ٢

## ما العلاقة بين (وحدة التحكم عن بُعد) والدماغ؟

عندما يتعرض شخص لحادث يؤدي إلى بتر أحد أعضائه يركّب له الأطباء أطرافًا اصطناعية بدلًا من العضو المبتور، إلا أن فاعلية تلك الأطراف تكون محدودة؛ لأن صاحبها لا يستطيع التحكم فيها بدماغه كالعضو الطبيعي. ويجري العلماء الآن العديد من التجارب لصناعة أطراف اصطناعية يتحكم فيها الدماغ؛ حيث توضع زرعات على شكل مئات الأقطاب الرقيقة في القشرة الحركية للدماغ لتعمل على نقل الإشارات العصبية في الدماغ إلى حاسوب، حيث تترجم إلى تعليمات للطرف الاصطناعي ليتحرك أو يلتقط الطعام. ويساعد التفاعل بين الدماغ والحاسوب مستقبلاً الأشخاصَ الذين يستخدمون أطرافًا اصطناعية على تحريكها بعقولهم. كذلك تساعد الأشخاصَ الذين يعانون من عدم القدرة على الكلام، على ترجمة كلامهم على شكل أصوات يتمكَّنون من خلالها من التواصل مع الناس.

ويشبه وحدة التحكم عن بُعد (Remote Control) إلى حد ما الدماغَ؛ فهو يحتوي على شريحة تستطيع الإحساس بأي ضغطة على أي مفتاح، فتقوم بترجمة هذه الضغطة إلى سلسلة من النبضات الخاصة بكل مفتاح. حيث يكون كل مفتاح مسؤولاً عن عملية محددة؛ فهناك مثلاً مفتاح مسؤول عن رفع درجة صوت الجهاز أو خفضه.



## مشاريع الوحدة

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة للبحث عن فكرةٍ أو موضوعٍ يمكن أن يكون مشروعاً تنفذه.

ومن المشاريع المقترحة:

- **التاريخ**: ابحث في إسهامات العلماء قديمًا وفي العصر الحديث حول علاج الجهاز العصبي.
- **التقنية**: اختر عددًا من الأجهزة الحديثة التي تستخدم في مجال الطب، وبيِّن دور كل منها.
- **النماذج** : صمم جهازًا للتحكم عن بُعد، وبيّن آلية عمله.

**البحث عبر الشبكة الإلكترونية** نوبات الصرع ابحث في شبكة الإنترنت حول مرض الصرع، وبين أسبابه، وكيفية علاجه، وكيف يمكن التعامل مع المريض في أثناء نوبة الصرع.

الفصل

٧

# أجهزة الدعامة والحركة والاستجابة

## الفكرة العامة

تساعد تراكيب ووظائف كل من الجلد والعضلات والهيكل العظمي والجهاز العصبي على الحفاظ على بقاء جسمك متوازنًا.

## الدرس الأول

### الجلد والعضلات

**الفكرة الرئيسة** يعمل الجلد على حماية الجسم، واستقبال المؤثرات الحسية، وتصنيع فيتامين د، ويساعد على تنظيم درجة حرارة الجسم، والتخلص من الفضلات. أما العضلاتُ فتحرك أعضاءَ الجسم الداخلية، وتساعدنا على الحركة من مكان إلى آخر.

## الدرس الثاني

### الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

**الفكرة الرئيسة** يَدْعَمُ الهيكل العظمي الجسم، ويحمي الأعضاء الداخلية، كما أنَّه مكان لتخزين الأملاح المعدنية. أما الجهاز العصبي فيستقبل المنبهات الخارجية والداخلية ويستجيب لها.

### ما وجه الشبه بين جسمك وبين البناء الخرساني؟

في البناء الخرساني أعمدة وقضبان حديدية تدعم البناء وتحميه، كما قد يكون هناك رخام وألواح زجاجية تغطي واجهته. أما جسمك فيدعمه الهيكل العظمي، ويغطيه الجلد الذي يحميه، ويجعله يشعر بما حوله. في هذا الفصل، سوف تتعرف كيف تتم عملية الإحساس والاستجابة للمؤثرات من حولك.

**دفتر العلوم** تخيل لحظةً جسمَك دون جهاز دعم. كيف تؤدي وظائفك اليومية؟ فسّر ذلك.

# نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

## تأثير العضلات في الحركة

تعمل مئات العضلات والعظام معًا على تحريك الجسم بسهولة وفاعلية. إن تفاعل العضلات يجعلك قادرًا على التقاط قطعة نقد أو رفع ثقل كتلته ١٠ كجم.

١. اجلس على كرسي بجانب طاولة خالية، ثم ضع راحة يدك تحت حافتها.

٢. اضغط بيدك على الطاولة برفق إلى أعلى.

٣. تحسَّس بيدك الأخرى العضلات على جانبي العَضُد، كما في الشكل.

٤. ضع راحة يدك بعد ذلك على الطاولة من أعلى، ثم حاول الضغط عليها إلى أسفل، وتحسَّس عضلات العَضُدِ مرة أخرى.

٥. **التفكير الناقد** صف في دفتر العلوم الفرق بين عضلات العَضُد في كلتا الحركتين.

المطويات
منظمات الأفكار

## الدعامة والحركة والاستجابة

اعمل المطوية التالية لمساعدتك على فهم وظائف الجلد والعضلات والعظام والأعصاب.

**الخطوة ١** اطو ورقة طولياً بحيث يكون أحد طرفيها أقصر من الآخر ١,٢٥ سم تقريبًا.

**الخطوة ٢** اطو الورقة عرضيًّا من منتصفها مرتين.

**الخطوة ٣** افتح طيات الورقة، ثم قص الحافة العلوية من الورقة لعمل أربعة أشرطة كما في الشكل. ضع عنوانًا مناسبًا لكل شريط.

اقرأ واكتب في أثناء قراءة الفصل، اكتب عن دور الجلد والعضلات والعظام والأعصاب في الدعامة والحركة والاستجابة.

# أتهيأ للقراءة

## التوصل للاستنتاج

١ **أتعلّم** اســتنتاجُك من النص يعني أن تصل إلى معلومات أو أفكار لم تذكر فيه صراحة وبصورة مباشــرة، وكأنــك تقرأ ما بين الســطور. وأنت في ذلك تبحــث عن الدلالات والشــواهد، وتعتمد علــى معلوماتك الســابقة. وفي الغالب، لا يقــدم المؤلفون جميع المعلومات والتفاصيل في النص، بل يعتمدون على قدرة القارئ على الاستنتاج.

٢ **أتدرب** اقرأ النــص التالي، وانتبه إلــى الكلمات المظللة باللــون الأصفر لتصل إلى الاستنتاجات المناسبة. استعن بجدول توجيه التفكير أدناه على ذلك.

تنتج **الفضلات** عند تحلُّل **المواد الغذائية** في الخلايا. هذه الفضلات إن لم يتَخلّص منها الجسم **تصبح سمومًا**.

| النص | السؤال | الاستنتاجات |
|---|---|---|
| تنتج الفضلات | ما الفضلات؟ | فضلات سائلة وصلبة وغازية |
| المواد الغذائية | ما المواد الغذائية؟ | البروتينات والكربوهيدرات والدهون |
| تصبح سمومًا | كيف يمكن أن تؤثر فيك هذه السموم؟ | تؤثر في وظائف الخلايا والأنسجة والأعضاء والأجهزة |

٣ **أطبّق** عنــد قراءة هذا الفصل، تــدرب على مهارة الاستنتاج من خلال الربط بين المعلومات وطرح الأسئلة.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## إرشـــاد

قد تتوصـل في بعـض الأحيان إلى استنتاجاتك باستعمالك مهارات القراءة الأخرى، ومنها طرح الأسئلة والتوقع.

## توجيه القراءة وتركيزها

ركّز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

١ **قبل قراءة الفصل** أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

٢ **بعد قراءة الفصل** ارجع إلى هذه الصفحة؛ لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

| قبل القراءة<br>م أوغ | العبارة | بعد القراءة<br>م أوغ |
|---|---|---|
| | ١. الجلد أكبر أعضاء جسم الإنسان. | |
| | ٢. يختلف لون الجلد من شخص إلى آخر نتيجة اختلاف الأصباغ الموجودة في جلده. | |
| | ٣. عضلات الذراع تشبه عضلات القلب. | |
| | ٤. تحدث الحركة نتيجة انقباض العضلات وانبساطها. | |
| | ٥. العظام تراكيب صلبة غير حية. | |
| | ٦. تُنْتَج كريات الدم الحمراء في مركز بعض العظام. | |
| | ٧. تنقل الخلايا العصبية الرسائل من الدماغ إلى الجسم فقط. | |
| | ٨. إن الاختلال في الجهة اليسرى من الدماغ يؤثر في الجهة اليسرى من الجسم. | |
| | ٩. تستطيع تعرف معظم أنواع الأطعمة اعتمادًا على حاسة الذوق فقط. | |
| | ١٠. الأعضاء الداخلية لها مُسْتَقْبِلات حسية. | |



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الدرس ١

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

# الجلد والعضلات

## في هذا الدرس

### الأهداف

- **تميز** بين طبقات الجلد الثلاث.
- **تحدد** وظائف الجلد.
- **توضح** كيف يحمي الجلد الجسم من الأمراض.
- **توضح** كيف يتجدد الجلد.
- **تتعرف** الوظيفة الرئيسة للجهاز العضلي.
- **تقارن** بين أنواع العضلات الثلاث.
- **توضح** كيف تُحرّك العضلات أجزاء الجسم.

### الأهمية

يقوم الجلد بدور مهم في حماية الجسم من الإصابة بالأمراض. أما الجهازان العضلي والهيكلي فهما المسؤولان عن تحريك الجسم، وهما اللذان يعطيان الجسم شكله المميز.

### مراجعة المفردات

**العضو**: تركيب يتكون من أنواع مختلفة من الأنسجة تعمل معًا، ومن أمثلته القلب.

**العضلة**: عضو قادر على الانقباض والانبساط، يوفر القوة اللازمة لتحريك العظام وأجزاء الجسم.

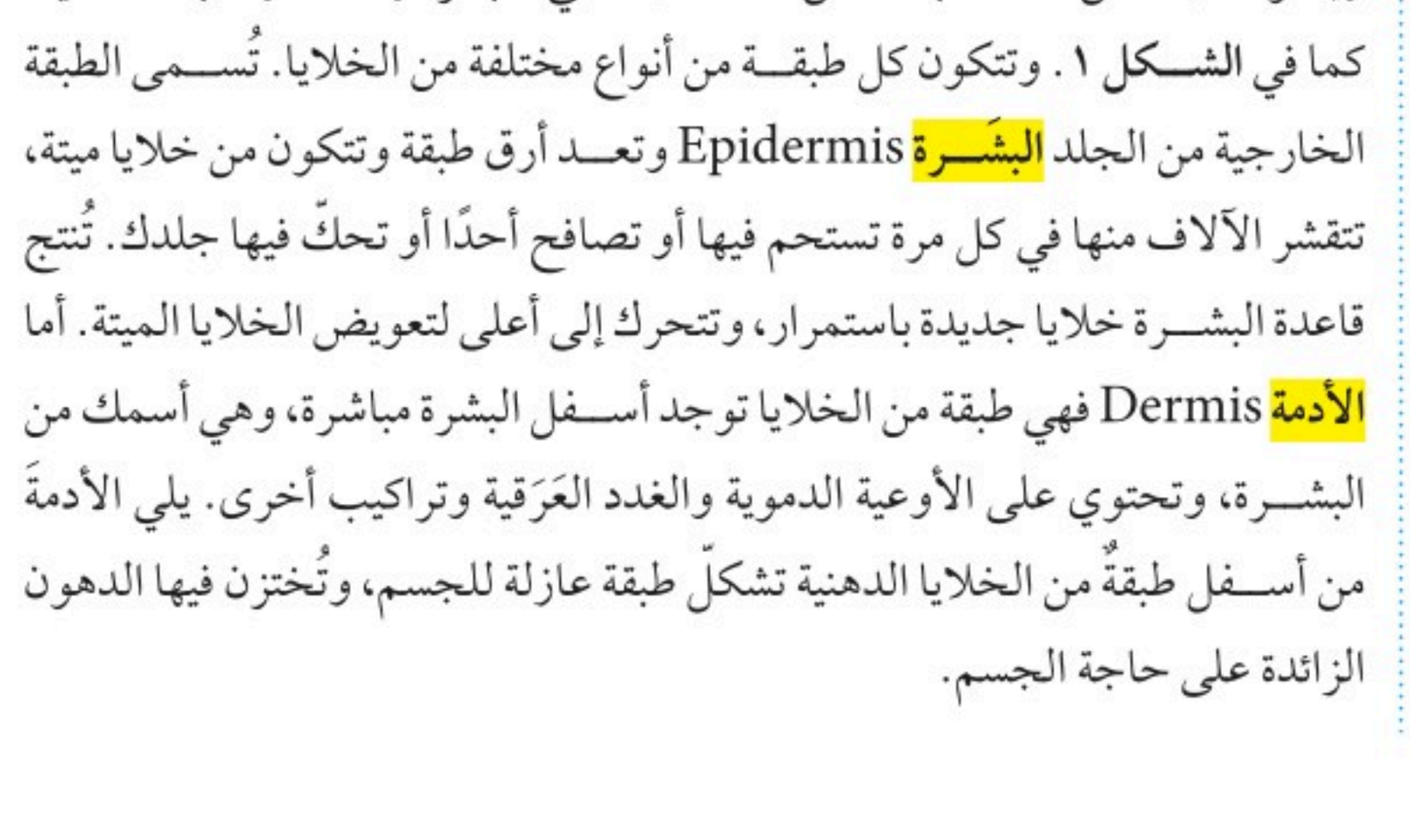
### المفردات الجديدة

- البشرة
- الأدمة
- الميلانين
- العضلات الإرادية
- العضلات اللاإرادية
- الوتر

## تركيب الجلد

الجلد أكبر أعضاء الجسم، كما يمكن اعتباره أكبر الأعضاء الحسية؛ فمن خلاله تستقبلُ معظم المعلومات عن البيئة المحيطة.

ويتكوَّن الجلد من ثلاث طبقات من الأنسجة، هي: البشَرة والأدَمة والطبقة الدهنية، كما في **الشكل ١**. وتتكون كل طبقة من أنواع مختلفة من الخلايا. تُسمى الطبقة الخارجية من الجلد **البشَرة** Epidermis وتعد أرق طبقة وتتكون من خلايا ميتة، تتقشر الآلاف منها في كل مرة تستحم فيها أو تصافح أحدًا أو تحكّ فيها جلدك. تُنتج قاعدة البشرة خلايا جديدة باستمرار، وتتحرك إلى أعلى لتعويض الخلايا الميتة. أما **الأدمة** Dermis فهي طبقة من الخلايا توجد أسفل البشرة مباشرة، وهي أسمك من البشرة، وتحتوي على الأوعية الدموية والغدد العَرَقية وتراكيب أخرى. يلي الأدمةَ من أسفل طبقةٌ من الخلايا الدهنية تشكّل طبقة عازلة للجسم، وتُختزن فيها الدهون الزائدة على حاجة الجسم.




**الشكل ١** بُصيلات الشعر والغدد العرقية والغدد الدهنية أجزاء من العضو الأكبر في الجسم وهو الجلد.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الميلانين** تسمى المادة الكيميائية (الصبغة) التي تنتجها خلايا خاصة في البشرة وتعمل على إكساب الجلد لونه **الميلانين** Melanin؛ حيث يختلف لون الجلد من شخص إلى آخر تبعًا لكمية تلك الصبغة في البشرة، كما هو موضح في **الشكل٢**، ويزداد إنتاج تلك الصبغة عند تعرض الإنسان للأشعة فوق البنفسجية ليصبح الجلد داكن اللون.

وقد لوحظ أن لهذه الصبغة دورًا في حماية الجلد من أشعة الشمس؛ فكلما كان لون الجلد أفتح كانت قدرته على المقاومة والحماية أقل؛ فالجلد الفاتح أشد تأثرًا بالحروق، وأكثر عرضة للإصابة بمرض السرطان.

## وظائف الجلد

للجلد وظائف متعددة، منها الحماية والاستجابة الحسية، وتكوين فيتامين (د)، وتنظيم درجة حرارة الجسم، وتخليص الجسم من الفضلات. كما يشكل الجلد الغطاء الحامي الذي يكسو الجسم، ويحميه من خطورة المواد الفيزيائية والكيميائية. لا تستطيع بعض أنواع البكتيريا ومسببات المرض الأخرى اختراق الجلد ما لم يكن مصابًا بجروح، كما أن بعض الغدد في الجلد تفرز سوائل تستطيع القضاء على البكتيريا. وكذلك يعمل الجلد على تقليل كمية الماء المفقود من الأنسجة، كما توجد فيه خلايا عصبية متخصصة تستقبل المعلومات وترسلها إلى الدماغ. وبسبب هذه الخلايا تستطيع الإحساس بنعومة الأشياء من حولك، أو خشونتها، أو سخونة الوعاء أو برودته.

ومن الوظائف الأخرى المهمة للجلد تكوين فيتامين ( د )، الناتج عن تحول جزيئات شبه دهنية توجد في الأدمة عند التعرض للأشعة فوق البنفسجية. وفيتامين (د) مهم لصحة الجسم فهو يساعد على امتصاص الكالسيوم من الأطعمة في القناة الهضمية.

الربط مع اللغة

**الارتفاعات العالية والجلد**

تناولت العديد من الكتب موضوعات عن رياضة تسلق الجبال.

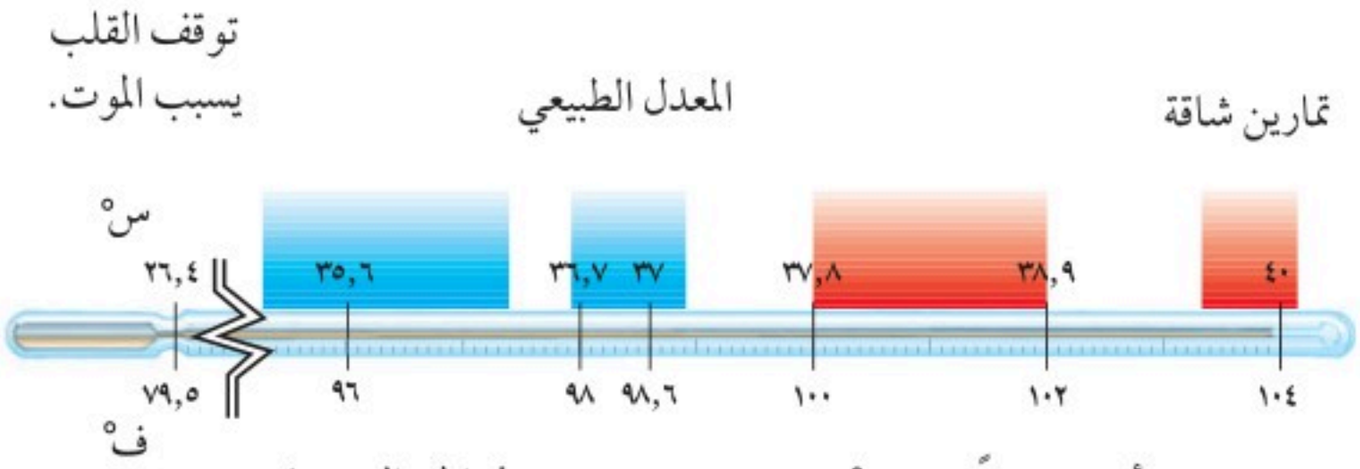
ابحث في المكتبة عن بعض هذه الكتب لمعرفة تأثير ضوء الشمس والظروف الجوية في الجلد فوق المرتفعات العالية.

واكتب في دفتر العلوم عنوان الكتاب ومؤلفه، ثم لخص تأثير ضوء الشمس والجو في الجلد.

**الشكل٢** يعطي الميلانين الجلد والعيون لونيهما، فكلما زادت كمية الميلانين يكون لون الجلد أغمق. وتوفر الصبغة الحماية من الأذى الناتج عن أشعة الشمس الضارة.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل٣** درجة حرارة جسم الإنسان الطبيعية ٣٧°س تقريبًا، إلا أن درجة الحرارة تتغير في أثناء اليوم لتبلغ أعلاها عند الساعة ١١ قبل الظهر، وأدناها عند الساعة ٤ صباحًا. وإذا بلغت درجة حرارة الإنسان ٤٣°س يصاب بنزيف مميت.

**الطاقة الحرارية والتخلص من الفضلات** يستطيع الإنسان المحافظة على درجة حرارة جسمه ثابتة ضمن مدى معين، كما في **الشكل ٣**. يلعب الجلد دورًا مهمًّا في تنظيم درجة حرارة الجسم؛ حيث تساعد الأوعية الدموية في الجلد على تحرير الطاقة الحرارية أو تحافظ عليها؛ فعندما تتمدّد وتتوسع الأوعية الدموية يزداد تدفق الدم، فتتحرر الطاقة الحرارية، بينما يقل مقدار الطاقة المتحررة عندما تنقبض هذه الأوعية.

بم تشعر عندما تركض مسافة طويلة؟ هل يحمرّ وجهك أم يصبح شاحبًا وترتجف؟

تحتوي أدمة الشخص البالغ على ثلاثة ملايين غدة عرقية تقريبًا تساعد على تنظيم حرارة الجسم وتفرز الفضلات؛ فعندما تتسع الأوعية الدموية تفتح المسامات المؤدية إلى الغدد العرقية فيفرز العرق، فتنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى العرق على الجلد، وعندما يتبخر العرق تفقد الطاقة الحرارية ويبرد الجلد؛ حيث تزيل هذه العملية الطاقة الحرارية الزائدة الناتجة عن انقباض العضلات.

عندما تتحلل المواد الغذائية في الخلايا تنتج الفضلات، وتسبّب مشكلة إذا لم يُتخلص منها. وتطرح الغدد العرقية الماء والأملاح الزائدة على حاجة الجسم إلى الخارج، فضلًا عن مساعدتها على تنظيم درجة الحرارة. وإذا طُرح الكثير من الماء والأملاح في الجو الحار أو عند ممارسة نشاط رياضي فقد تشعر بالدوران أو الإغماء.

**ماذا قرأت؟** ما وظيفتا الغدد العرقية؟

## إصابات الجلد وعلاجها

قد يتعرض الجلد للإصابة بالكُدُوم أو الخدش أو الاحتراق أو الجرح، وقد يتعرض لظروف قاسية، منها البرد الشديد والهواء الجاف. لذا تنتج البشرة خلايا جديدة باستمرار لتعويض الخلايا التالفة. وعندما يُجرح الجلد فإن المخلوقات الحية المسببة للأمراض تستطيع الدخول إلى جسمك بسرعة؛ مما يسبب الإصابة بالعدوى.

## تجربة

### لماذا تعرق؟

### الخطوات

١. تفحّص البشرة والمسامات في جلدك، باستعمال **العدسة المكبرة**.

٢. ضع يدك في **كيس بلاستيكي شفاف**، ثم استعمل لاصقًا **لربط** الكيس حول يدك جيدًا.

**تحذير:** *لا تلف اللاصق بشدة.*

٣. اقرأ في كتابك مدة ١٠ دقائق، وانظر إلى يدك، ثم انزع الكيس.

٤. صف ما حدث ليدك عندما كانت في الكيس؟

### التحليل

١. ما الذي تكوّن داخل الكيس؟ ومن أين جاءت هذه المادة؟

٢. لماذا تكوّنت هذه المادة على الرغم من عدم قيامك بأي نشاط حركي؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الكُدُوم** عندما تُسحق الأوعية الدموية الصغيرة تحت الجلد المتضرر يحدث الكَدْم، وعندها ترشح خلايا الدم الحمراء من الأوعية المتضررة إلى الأنسجة المحيطة، ثم تتحطم وتحرر مادة كيميائية تسمى صبغة الهيموجلوبين، تسبب هذه الصبغة ظهور اللون الأزرق والأحمر والأرجواني في منطقة الإصابة، كما في **الشكل ٤**، وقد يظهر انتفاخ. ومع شفاء الكدوم تتحول المنطقة إلى اللون الأصفر نتيجة زيادة تكسر الصبغات الحمراء وعودة الصبغة إلى مجرى الدم من جديد، ثم يختفي الكَدْم تمامًا.

**ماذا قرأت؟** ما سبب ظهور اللون الأصفر في أثناء شفاء الكَدْم؟

يستطيع الجسم عادة علاج الكُدوم والجروح الصغيرة. ولكن ماذا يحدث عند التعرض للحروق أو لبعض الأمراض أو العمليات الجراحية التي تسبب الضرر في مساحات كبيرة من الجلد؟ في بعض الأحيان لا يكون عدد خلايا الجلد الناتجة كافيًا لتكوين جلد جديد، فإذا لم تعالج هذه الحالات فإن ذلك يؤدي إلى فقدان كميات كبيرة من الماء من الجلد والأنسجة العضلية، مما يؤدي إلى الإصابة بالمرض، ثم الموت. ولضمان عدم حدوث ذلك يلجأ الأطباء إلى زراعة الجلد؛ حيث تؤخذ قطعة من الجلد من مكان آخر من جسم الشخص المصاب وتوضع مكان المنطقة المتضررة التي تبقى حية؛ نظرًا إلى قربها من الأوعية الدموية، ثم تتحد مع الجلد لتصير جزءًا منه مرة أخرى.

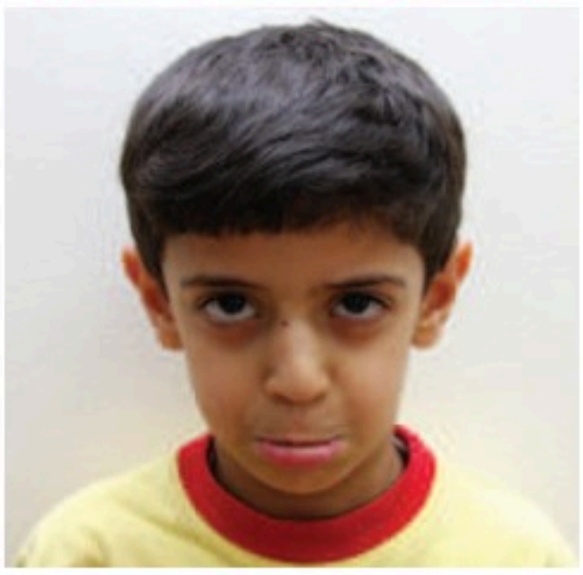
**الشكل ٤** يحدث الكدم عندما تتحطم الأوعية الدموية الدقيقة تحت الجلد.

**استنتج:** هل هذا الكدم حديث أم قديم؟

## حركة جسم الإنسان

تساعد العضلاتُ الجسمَ على أداء حركاته. وذلك من خلال عملية الانقباض والانبساط التي يتم فيها استهلاك الطاقة لتوفير القوة اللازمة للحركة وتنفيذ العمل. تخيل مقدار الطاقة التي تستهلكها أكثر من ٦٠٠ عضلة موجودة في جسمك! فحتى لو بقيت ساكنًا دون حراك فإن بعض العضلات في جسمك لا تتوقف عن الحركة أبدًا، ومنها العضلات المسؤولة عن تنفسك أو عن ضربات قلبك أو عمل جهازك الهضمي.

**التحكم في العضلات** هناك عضلات يمكنك التحكم فيها، ومنها العضلات الموجودة في الأطراف، وكذلك عضلات الوجه المبينة في **الشكل ٥**، حيث تختار أن تحركها أو لا تحركها، لذا تسمى **العضلات الإرادية** Voluntary Muscles. أما العضلات التي تتحرك تلقائيًّا ولا تستطيع التحكم في حركتها فتسمى **العضلات اللاإرادية** Involuntary Muscles، وهذه العضلات تعمل كل يوم، بل طوال حياتك؛ فبسببها يُضخ الدم في الجسم عبر الأوعية الدموية، ويتحرك الطعام عبر القناة الهضمية.

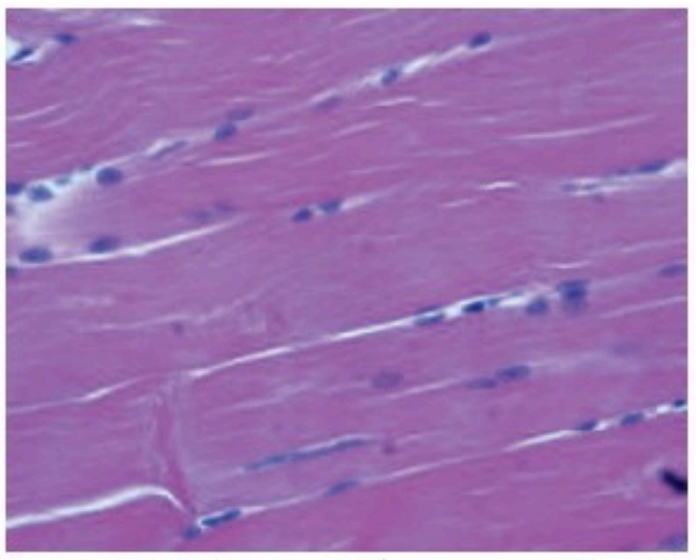


**الشكل ٥** تتحكم العضلات في تعابير الوجه الإرادية. فأنت تحتاج إلى ١٣ عضلة عندما تبتسم، بينما تحتاج إلى ٤٣ عضلة عندما تعبس.

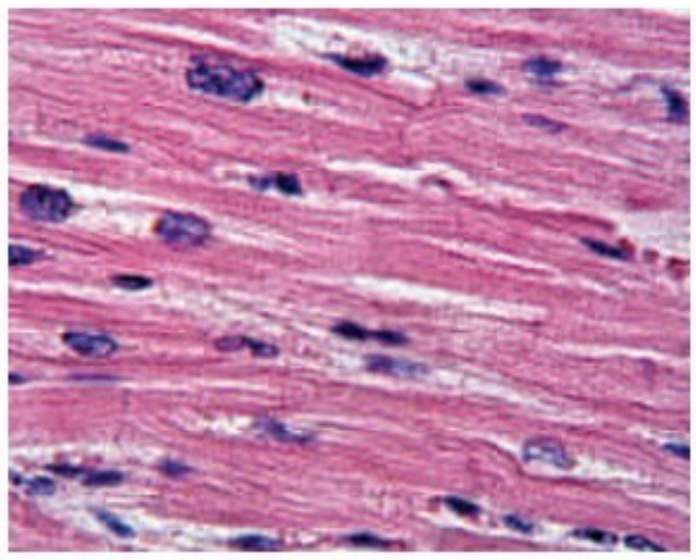
**ماذا قرأت؟** ما أنشطة الجسم الأخرى التي تتحكم فيها العضلات اللاإرادية؟



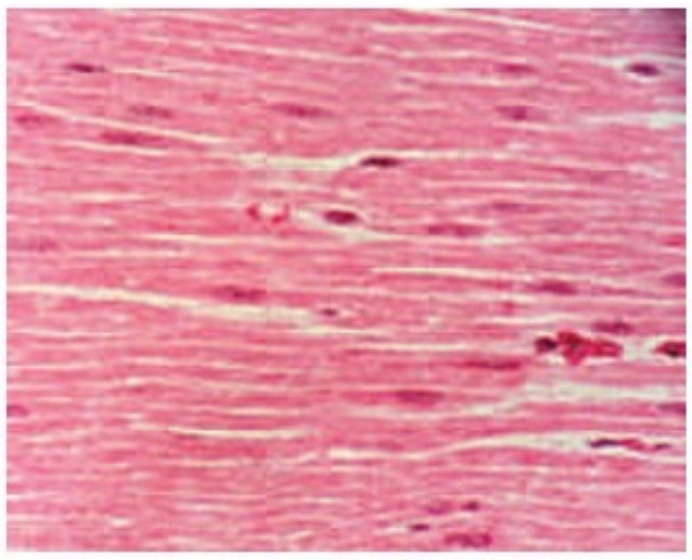
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



تحـرِّك العضـلاتُ الهيكلية العظـامَ. يظهر النسيج العضلي مخططًا ومتصلاً بالعظام.



توجد العضـلات القلبيـة في القلب فقط، وتمتاز بأنها مخططة عرضيًّا.



توجـد العضـلات الملسـاء في العديد من الأعضـاء الداخلية ومنها القنـاة الهضمية، وتمتاز هذه العضلات بأنها غير مخططة.

**الشكل ٦** هناك ثلاثة أنواع من الأنسجة العضليـة، هـي العضلات الهيكلية والقلبية والملساء.

استنتج: ما نـوع العضلات المكونـة لجـدران الأوردة الدموية؟

## تصنيف الأنسجة العضلية

هناك ثلاثة أنواع من الأنسـجة العضلية في جسم الإنسـان، هي: الهيكلية والملساء والقلبيـة. وتمتاز العضلات الهيكلية بأنها عضلات إرادية تعمل على تحريك العظام. وتشـكّل هذه العضلات الجـزء الأكبر من كتلة العضلات في الجسـم، وهي تتصل بالعظام عن طريق نسيج رابط يُسمى **الوتر** Tendons، ويطلق عليها كذلك العضلات المخططة؛ لأنها تبدو مخططة عند رؤيتها بالمجهر المركب، كما في **الشكل ٦**.

أما النوعان الآخران في **الشـكل ٦**؛ فأحدهما العضـلات القلبية التي لا توجد إلا في القلب، وتمتـاز بأنها مخططة، وهي في ذلك تشـبه العضلات الهيكلية. وتسـتطيع العضـلات القلبية الانقباض ٧٠ مرة في الدقيقة دون توقف ما دام الإنسـان حيًّا. أما العضلات الملسـاء فهي عضلات غير مخططة، وهي عضلات لا إرادية، وتوجد في الأمعاء والمثانة والأوعية الدموية والأعضاء الداخلية الأخرى.

## الآلات البسيطة في جسمك – الروافع

عندما نتحرك يعمـل الهيكل العظمي والعضلات معًا فيما يشـبه عمل الآلة. فالآلة أداة لإنجاز العمل وتسـهيل أدائه. والآلة البسيطة – ومنها المطرقة – تنجز العمل بسهولة بحركة واحدة. وتعد المطرقة مثالًا على نوع من أنواع الآلات البسيطة المسماة (الرافعة)، وهي عبارة عن عصا تسـتند إلى نقطة معينة تُسـمى نقطة الارتكاز. وتعمـل العضلات والعظام والمفاصل في الجسـم معًا عمل الرافعة؛ حيث تمثل العظام العصا، وتمثل المفاصل نقطة الارتكاز، أما انقباض العضلات وانبسـاطها فيشـكلان القوة اللازمة لتحريك أجزاء الجسـم. وتُصنّف الروافـع إلى ثلاثة أنواع. ويظهر **الشـكل ٧** أمثلة على هذه الأنواع الثلاثة في جسم الإنسان.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# تمثيل الروافع في جسم الإنسان

**الشكل ٧** تتمثل في جسم الإنسان أنواع الروافع الثلاثة، وتظهر الصورة أدناه لاعبًا يتهيأ لضرب كرة التنس، وكما هو واضح في المخطط، فإن اللاعب يُظهر في أثناء حركته الأنواع الثلاثة للروافع في الجسم.

نقطة الارتكاز

القوة المؤثرة

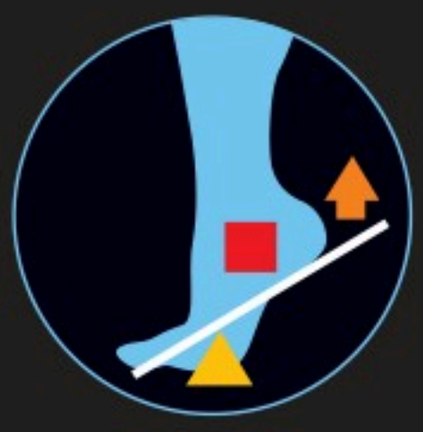
المقاومة

### النوع الأول من الروافع

تقع نقطة الارتكاز بين القوة والمقاومة. ويظهر هـذا النوع عندما يستعمل اللاعب عضلة عنقه لكي يحني رأسه إلى الخلف.

### النوع الثاني من الروافع

تكون فيه القوة بين نقطة الارتكاز والمقاومة، ويحدث ذلك عندما يثني اللاعب عضلات ذراعه وكتفه.



### النوع الثالث من الروافع

تقع المقاومة في هذا النوع بين القوة ونقطة الارتكاز، ويحدث ذلك عندما يقف اللاعب على أصابع قدميه.



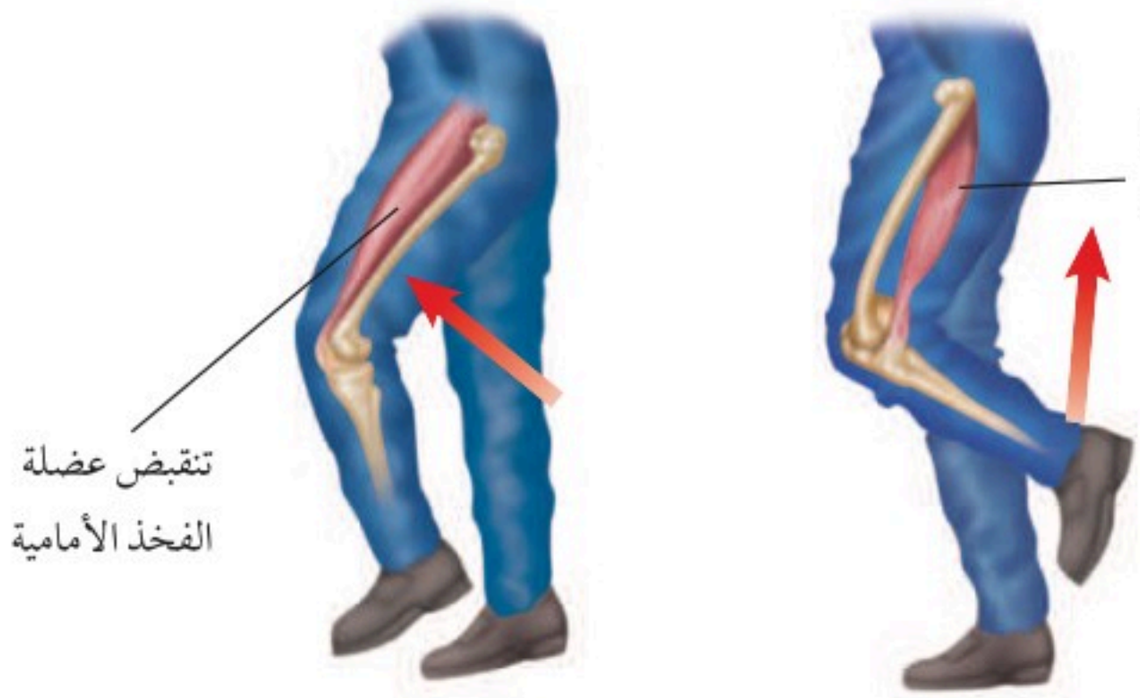
وزارة التعليم
Ministry of Education

## عمل العضلات

كيف تحرك العضلات الجسم؟ يتحرك جسمك لأن العضلات الهيكلية تعمل معًا في أزواج. فعندما تنقبض إحدى العضلات تنبسط الأخرى أو تعود إلى طولها الطبيعي، كما في **الشكل ٨**. والعضلات تعمل دائمًا على سحب الأشياء لا على دفعها؛ لأنها لا يمكن أن تدفعها، فعندما تنقبض عضلة الفخذ الخلفية مثلاً تصبح أقصر وتسحب رجلك إلى أعلى وإلى الخلف. أما عندما تمد رجلك فإن العضلة الخلفية تنبسط وتعود إلى طولها الطبيعي، بينما تنقبض العضلة الأمامية. قارن بين عمل العضلات في رجلك وعمل العضلات في يدك.

**التغير في العضلات** يزداد حجم العضلات أو يصغر مع مرور الوقت، اعتمادًا على مدى استعمالها أو تدريبها. وكذلك فإن العضلات التي تمارس تمرينات منتظمة تكون أسرع استجابة للمؤثرات؛ فالعضلات الهيكلية التي تستخدم أكثر كعضلات اليد اليمنى تصبح أكبر وأقوى. وتعود الزيادة في الحجم أحيانًا إلى الزيادة في عدد الخلايا العضلية، إلا أنه غالبًا ما يكون بسبب زيادة حجم الخلايا العضلية المفردة. فمثلاً يمتلك لاعبو كرة القدم وكرة السلة عضلات أرجل ضخمة وقوية بشكل ملحوظ، على عكس الأشخاص الذين يجلسون لمراقبة التلفاز وممارسة ألعاب الفيديو باستمرار؛ فعضلاتهم أصغر وأضعف. إن العضلات التي لا يتم تمرينها واستخدامها باستمرار تصبح أصغر وأضعف.

**ماذا قرأت؟** كيف يزداد حجم العضلات؟




**الشكل ٨** عندما تنقبض عضلة الفخذ الخلفية تتحرك الساق في اتجاه الفخذ إلى أعلى. أما عندما تنقبض عضلة الفخذ الأمامية فإن الساق تمتد. صف نوع الرافعة في الصورة اليسرى.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**كيف تتحرك العضلات؟** تحتاج عضلات الجسم إلى الطاقة لتكون قادرة على الانقباض والانبساط. يحمل الدم الجزيئات الغنية بالطاقة إلى الخلايا العضلية؛ حيث تتحرر الطاقة الكيميائية المخزنة في هذه الجزيئات، وعندما تنقبض العضلات تتحول الطاقة المتحررة إلى طاقة ميكانيكية (حركية) وطاقة حرارية، كما في **الشكل٩**. تحافظ الطاقة الحرارية الناتجة عن انقباض العضلات على درجة حرارة الجسم ثابتة.

أما عندما تنفد الجزيئات الغنية بالطاقة في العضلات فإن العضلة تتعب، لذا تحتاج إلى الراحة. وخلال فترة الراحة يعود الدم ليزود الخلايا العضلية بمزيد من الجزيئات المخزنة للطاقة.

**تجربة عملية** عمل العضلات

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

**ماذا قرأت؟** كيف تحصل العضلات على الطاقة اللازمة لانقباضها وانبساطها؟

**الشكل ٩** تحتاج العضلات إلى طاقة كيميائية خلال ممارسة الأنشطة. يحصل الجسم على الطاقة الكيميائية من الطعام، ويحولها إلى طاقة ميكانيكية وطاقة حرارية.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الخلاصة

### تركيب الجلد

- الجلد أكبر أعضاء الجسم.
- يتكون الجلد من ثلاث طبقات من الأنسجة، لكل منها خلاياها المختلفة.
- يحمي الميلانين الجلد ويكسبه لونه.

### من وظائف الجلد

- إن الوظيفة الرئيسة للجلد هي الحماية.
- توجد في الجلد خلايا متخصصة تعمل على استقبال المنبهات وإرسالها إلى الدماغ.

### إصابات الجلد وعلاجها

- عندما يصاب الجلد بتهتك تستطيع المخلوقات الحية المسببة للمرض الدخول إلى الجسم بسرعة.
- عندما يتلف الجلد أو يتمزق، تنتج البشرة خلايا جديدة، وتعمل الأدمة على إصلاح التلف والتمزق.

### حركة جسم الإنسان

- تنقبض العضلات لتتحرك عظام الجسم وأجزاؤه المختلفة.
- تستطيع التحكم في العضلات الإرادية ولكنك لا تستطيع التحكم في العضلات اللإرادية.

### تصنيف الأنسجة العضلية

- العضلات الهيكلية عضلات إرادية، والعضلات الملساء تتحكم في حركة الأعضاء الداخلية، أما العضلات القلبية فهي عضلات مخططة ولا إرادية.

### الآلات البسيطة في جسمك - الروافع

- تعمل العضلات والعظام والمفاصل معًا عمل الروافع لتحريك جسمك.

### عمل العضلات

- تعمل العضلات معًا، فعندما تنقبض واحدة تنبسط الأخرى.
- تحتاج العضلات إلى الطاقة الكيميائية لتقوم بعملها.

## اختبر نفسك

١. **قارن** بين البشرة والأدمة.

٢. **قارن** بين أنواع الأنسجة العضلية الثلاثة.

٣. **حدد** الوظائف الرئيسة للجلد.

٤. **حدد** مظهر النسيج العضلي المكوِّن للقلب، وصفه.

٥. **صف** الدور الذي يلعبه الجلد في تنظيم درجة حرارة الجسم.

٦. **صف** وظيفة العضلات.

٧. **صف** كيف ترتبط العضلات مع العظام؟

٨. **فسر** كيف يساعد الجلد على منع إصابة الجسم بالأمراض؟

٩. **فسر** كيف يعمل تحرك كل من العضلات والعظام والمفاصل معًا لتحريك الجسم؟

١٠. **صف** طريقة واحدة يستطيع الأطباء من خلالها علاج الإصابات الحادة في الجلد، الناتجة عن الحروق أو الجروح أو العمليات.

١١. **التفكير الناقد**

- لماذا يكون الشخص المصاب بحروق متعددة وخطيرة عرضة للموت بسبب فقدان الماء؟
- ماذا يحدث لعضلة أعلى العَضُد عندما تقوم بثني المرفق؟

### تطبيق المهارات

١٢. **حل المعادلة** يبلغ سمك جلد جفن العين ٠,٥ ملم، في حين أن سمك الجلد في كعب القدم ٠,٤ سم تقريبًا. كم مرة يزيد سمك جلد كعب القدم على سمك جلد جفن العين؟

١٣. **خريطة مفاهيمية** اكتب الأحداث التي يتطلبها ثني الركبة بالتسلسل، باستعمال خريطة مفاهيمية.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الدرس ٢

# الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

## في هذا الدرس

### الأهداف

- **تحدد** الوظائف الخمس للجهاز الهيكلي العظمي.
- **تقارن** المفاصل المتحركة بالمفاصل الثابتة.
- **تصف** التركيب الأساسي للخلايا العصبية.
- **تصف** كيف ينتقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي.
- **تقارن** الجهاز العصبي المركزي بالجهاز العصبي الطرفي.
- **تعدد** المستقبلات الحسية في كل عضو من أعضاء الإحساس.
- **توضح** أنواعًا من المنبهات العصبية التي يستجيب لها كل عضو من أعضاء الإحساس.
- **تفسر** كيف تؤثر العقاقير في الجهاز العصبي.

### الأهمية

تعرف كيف يتحرك كل جزء من أجزاء الجسم، وكيف تكون قادرًا على تحريكه، وكيف يتفاعل الجسم مع البيئة المحيطة بواسطة الجهاز العصبي.

### مراجعة المفردات

**الهيكل العظمي:** مجموعة من العظام توفر الدعامة للجسم.

**العمود الفقري:** مجموعة من العظام تتصل معًا بواسطة غضاريف مرنة تحمي الحبل الشوكي.

### المفردات الجديدة

- السمحاق
- العصبونات
- الغضروف
- الشق التشابكي
- المفصل
- الجهاز العصبي المركزي
- الأربطة
- الجهاز العصبي الطرفي

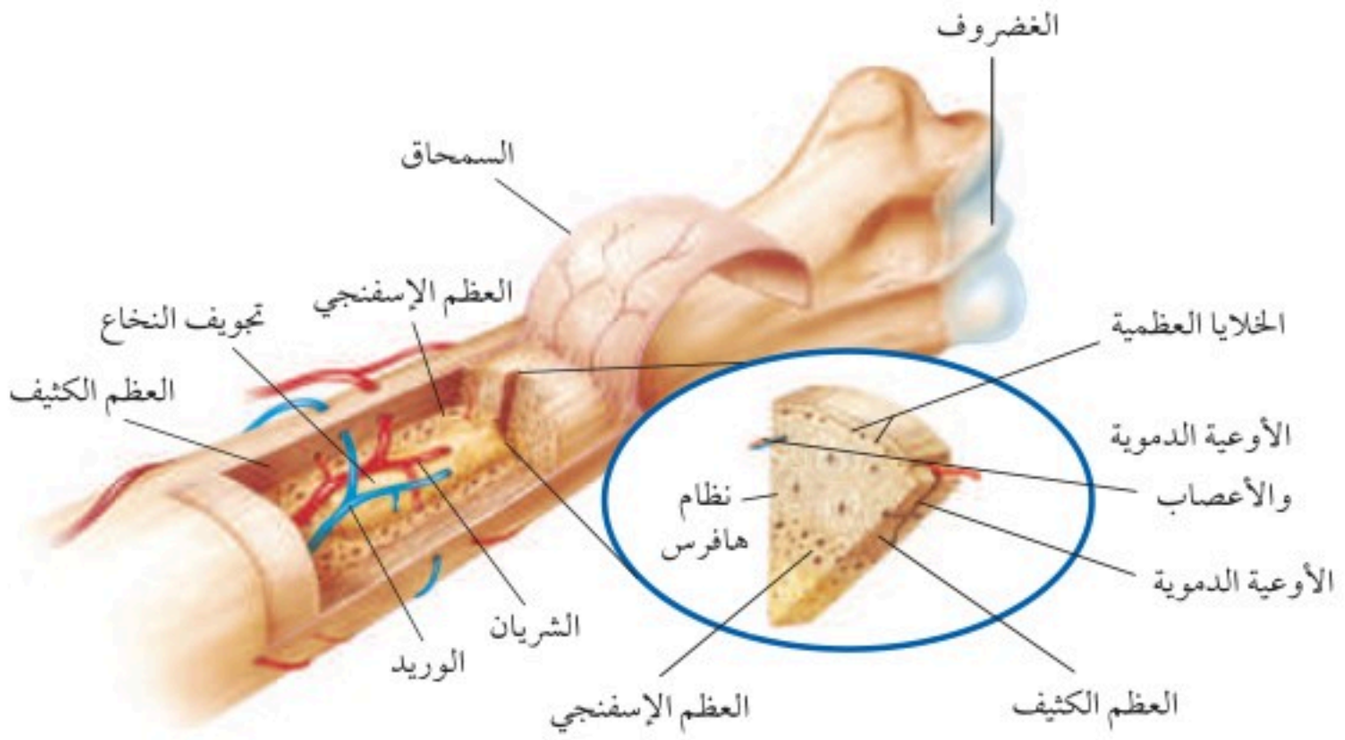
## وظائف الجهاز الهيكلي

يتكون الجهاز الهيكلي من جميع العظام الموجودة في الجسم، ويؤدي خمس وظائف رئيسة:

١. يعطي الجسم الشكل والدعامة.
٢. تحمي العظام الأعضاء الداخلية.
٣. تتصل العضلات الرئيسة بالعظام وتساعدها على الحركة.
٤. تتكون خلايا الدم في نخاع العديد من العظام.
٥. تخزن فيه كميات كبيرة من أملاح الكالسيوم والفوسفور، وهاتان المادتان تكسبان العظام صلابتها.

## تركيب العظم

إن مجرد النظر إلى العظم بالعدسة المكبِّرة سوف يظهر لك أنها ليست ملساء. وتحتوي العظام على نتوءات وحواف ونهايات دائرية وبقع خشنة والعديد من الثقوب والحفر الصغيرة. وتتصل العضلات والأربطة ببعض هذه الثقوب والنتوءات، كما تدخل الأوعية الدموية والأعصاب عبر هذه الثقوب إلى داخل العظام وتخرج منها. ويوضح **الشكل ١٠** كيف تبدو العظام من الخارج ومن الداخل.




**الشكل ١٠** تتكون العظام من طبقات من الأنسجة الحية.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**النسيج العظمي** العظم الحي عضو يتكون من عدد من الأنسجة المختلفة. ويغلّف سطحَ العظم الحي غشاءٌ صلب يُسمى **السمحاق** Periosteum، وتحمل الأوعية الدموية الموجودة في السمحاق المواد الغذائية إلى داخل العظم، كما تعمل الأعصاب فيه على إصدار إشارات الألم، ويظهر تحت غلاف السمحاق نوعَا العظم (الكثيف والإسفنجي).

العظمُ الكثيف يُكسب العظمَ صلابة؛ لأنه يحتوي على شبكة تترسّب عليها أملاح الكالسيوم والفوسفور. أما العظم الإسفنجي فيوجد على أطراف العظم الطويل، كما في أعلى الذراع، ويحتوي العظم الإسفنجي على مسامات تجعل العظم أخف وزنًا. ويوجد في مركز العظم الطويل تجويف كبير يُسمى تجويف العظم. ويملأ التجويف ومسامات العظم الإسفنجي مادة تسمى نخاع العظم. ويكون جزء من النخاع أصفر اللون؛ حيث يتكون من الخلايا الدهنية. أما الجزء الآخر منه فيكون أحمر اللون؛ لأنه ينتج خلايا الدم الحمراء بمعدل ٢-٣ ملايين خلية كل ثانية.

**الغضروف:** تغلف أطراف العظام طبقة ناعمة لزجة سميكة من الأنسجة تُسمى **الغضروف** Cartilage. ويمتاز الغضروف بمرونته وعدم احتوائه على أوعية دموية أو أملاح معدنية. ويعد الغضروف جزءًا مهمًّا في تركيب المفاصل؛ حيث يعمل على امتصاص الصدمات، كما أنه يجعل الحركة أسهل؛ وذلك بتقليل الاحتكاك الذي قد ينتج عن حركة العظام.

**ماذا قرأت؟** ما الغضروف؟

## تكوّن العظام

لم تكن عظامك دائمًا بالصلابة التي هي عليها الآن، فقبل شهور من ولادتك كان هيكلك العظمي يتكون من الغضروف، الذي تحطم تدريجيًّا، وحل محله العظم في أثناء نموك، كما في **الشكل ١١**. يتكون العظم من خلايا تُسمى الخلايا العظمية تعمل على ترسيب أملاح الكالسيوم والفوسفور في العظم، فتجعل النسيج العظمي أكثر صلابة. وعند ولادتك يصبح هيكلك العظمي مكونًا من أكثر من ٣٠٠ عظم. وفي أثناء النمو يندمج بعضها معًا فيقل عدد العظام ليصبح ٢٠٦ عظام فقط، كما في جسمك الآن.

## المفاصل

ماذا ستفعل اليوم في المدرسة؟ ربما تجلس على المقعد، أو تأكل الطعام، أو تمشي إلى الصف. إن جميع هذه الحركات ممكنة؛ لأن الهيكل العظمي يحتوي على

**العلوم عبر المواقع الإلكترونية**

**كسور العظام.**

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول التقنيات الحديثة لعلاج كسور العظام.

**نشاط:** اشرح واحدة من هذه التقنيات الحديثة في دفتر العلوم.

**تجربة عملية** تركيب العظام

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

**الشكل ١١** يتحول الغضروف إلى عظم تدريجيًّا. ومع مرور الوقت يُعاد تشكيل العظم ليستوعب الأوعية الدموية والأعصاب ونخاع العظم.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

المفاصل. **المفصل** Joint ملتقى عظمين أو أكثر في الهيكل العظمي. وترتبط العظام معًا في المفصل **بالأربطة** Ligaments. وغالبًا ما يوجد عدد من الأربطة لتثبيت العظام في المفصل، كما في مفصل الركبة. تستطيع العضلات تحريك العظام بتحريكها للمفاصل. وتغلف طبقة رقيقة من الغضروف أطراف العظام عند المفصل، وبذلك تمنع احتكاك العظام بعضها ببعض عندما تتحرك.

**المفاصل الثابتة** تصنف المفاصل إلى ثابتة ومتحركة. وتسمح المفاصل الثابتة للعظام بالحركة قليلاً، أو تكون ثابتة لا تتحرك، ومنها عظام الجمجمة والحوض.

**ماذا قرأت؟** كيف ترتبط العظام مع المفاصل؟

## تطبيق الرياضيات

### التقدير

**حجم العظام:** العظام ليست منتظمة الشكل، إلا أن معظمها أسطواني؛ حيثُ يسمح الشكل الأسطواني للعظام بتحمّل الضغط بدرجة كبيرة. قَدِّرْ حجم عظم طوله ٣٦ سم، وقطره ٧ سم.

**الحل:**

١ المعطيات: عظم أسطواني الشكل طوله (ارتفاعه) ٣٦ سم وقطره ٧ سم.

٢ المطلوب: حساب حجم الأسطوانة

٣ طريقة الحل: استعمل المعادلة التالية

الحجم = $\pi \times$ (نصف القطر)$^{٢} \times$ الارتفاع

نصف القطر = $\frac{١}{٢} \times ٧ = ٣,٥$ سم، الارتفاع = ٣٦ سم، $\pi = ٣,١٤$

الحجم = $٣,١٤ \times (٣,٥ \text{سم})^{٢} \times ٣٦$ سم

أيْ أنّ حجم العظم = ١٣٨٤,٧٤ سم$^{٣}$ تقريبًا

٤ التحقق من الحل: اقسم إجابتك على ٣,١٤، ثم اقسم الناتج على $(٣,٥)^{٢}$ يجب أن يكون الرقم الذي تحصل عليه = طول العظم.

## مسائل تدريبية

١. قدّر حجم عظم طوله ١٢ سم، وقطره ٢,٤ سم.

٢. إذا كان حجم عظم ٦٢,٨ سم$^{٣}$، وطوله ٢٠ سم، فما قطره؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**المفاصل المتحركة** جميع الأنشـــطة التي تقوم بها يوميًّا- ومنها الحركات التي تقوم بها في الصلاة، والرياضات المختلفة، وحتى فـــي أثناء اللعب بألعاب الفيديو- تحتاج إلى مفاصل متحركة، كما في **الشـــكل ١٢**. وتسمح المفاصل المتحركة للجسم بالقيام بمجموعة كبيرة مـــن الحركات. وهناك أنواع مختلفة مـــن المفاصل المتحركة. النوع الأول هو المفصل المـــداري (المحوري)، وفيه يدور عظـــم داخل تجويف في عظم ثابت، وعندما تدير رأســـك يكون ذلك مثالًا على الحركـــة المحورية. أما النوع الثاني فهو المفصل الكروي الذي يتكوَّن من عظم نهايته الكروية تلائم التجويف الذي يشـــبه الكأس في عظم آخر. ويسمح هذا النوع من المفاصل بمدى حركة واسع، فتكون قادرًا على تحريك رجلك وذراعك في الاتجاهات جميعها.

**الشكل١٢** عنـــدما يقـــذف اللاعـــب كرة الســـلة فإن عـــددًا من المفاصل تعمل معًا.
سمّ نشاطات أخرى تسبب حركـــة أنـــواع مختلفة من المفاصل.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

أما النــوع الثالث فهو المفصل الرزي. ويســمح هــذا النوع مــن المفاصل بتحريك العظم إلى الأمام والخلف، كما فــي مفصِّلة الباب. ومن الأمثلة على هذا النوع الركبة والأصابع. ويكون مدى الحركة فيهما محدودًا مقارنة بالمفصل الكروي.

أما في النوع الرابع، وهو المفصل الانزلاقي، فينزلق عظم فوق عظم آخر في أثناء تحركه، وتكون الحركة كذلك إلى الأمام أو الخلــف. ومن أمثلة هذا النوع من المفاصل تلك التي في المعصم والكاحل وفقرات العمود الفقــري. ويوجد هذا النوع من المفاصل كثيرًا في الجسم، ولولاه لما كنت قادرًا على الكتابة أو المشي.

**سهولة الحركة** عندما تقوم بحك قطعتي طبشور معًا فإن سطحيهما يتآكلان، ويتغير شــكلاهما. وكذلك فإن العظام دون حماية الغضاريف لها ســوف تبدأ في التآكل عند المفاصل. وتساعد الغضاريف على تسهيل حركة المفاصل؛ حيث تقلل من الاحتكاك، وتســمح للعظام بالانزلاق بســهولة بعضها فوق بعض، كما في **الشكل ١٣** . إن حشوة الغضاريــف الموجودة بين فقــرات العمود الفقري والمســماة الأقراص تعمل عمل وســادة تمنع إصابة الحبل الشــوكي بالضرر، كما يعمل السائل الذي يأتي من الأوعية الدموية القريبة على تشحيم المفاصل فيسهِّل حركتها.

**مشكلات المفاصل الشائعة** إن التهاب المفاصل من أكثر مشكلات المفاصل شيوعًا، وتشمل كلمة التهاب أكثر من ١٠٠ مرض مختلف قد تدمر المفاصل. إن جميع أشكال التهاب المفاصل تبدأ بالأعراض نفسها، وهي: الألم، والتصلب، وانتفاخ المفاصل.

**الشكل ١٣** صورة أشــعة ملونة افتراضية للعمــود الفقري للإنســان تبين الأقــراص الغضروفية بين الفقرات.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## كيف يعمل الجهاز العصبي؟

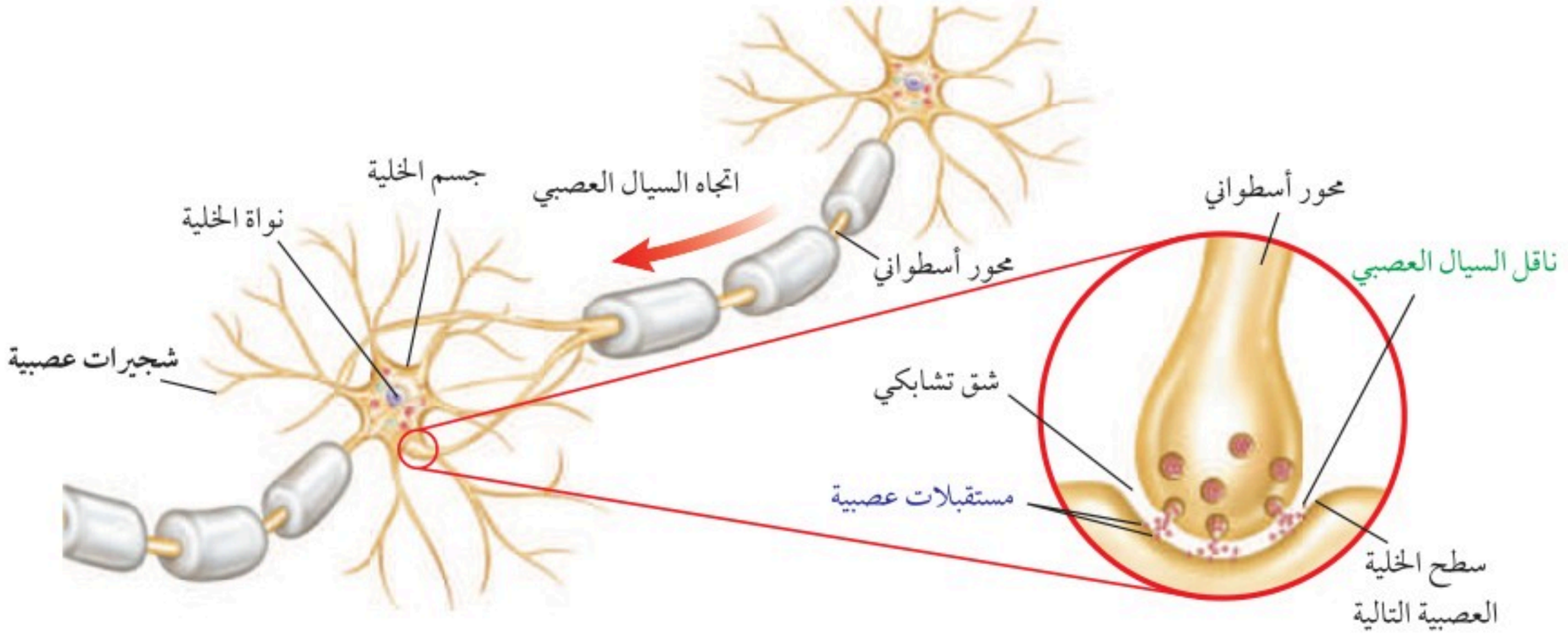
بعد انتهائك من أداء واجباتك المدرسية جلست هادئًا مسترخيًا على الأريكة لتكمل قراءة روايتك المفضلة. وفجأة سمعت ضجيجًا وأصواتًا غريبةً في المطبخ، فجريت مسرعًا لترى ما حدث، فإذا قطة صغيرة قد دخلت من النافذة المفتوحة، وأوقعت بعض الأواني على الأرض، وأخذت تثير الفوضى. وقد لاحظت في أثناء ذلك أن قلبك كان يدق بسرعة، ولكن بعد دقائق قليلة عاد تنفسك وعادت ضربات قلبك إلى المعدل الطبيعي. ترى، ما الذي حدث؟

**الاستجابة للمؤثرات** ما حدث في المشهد السابق مثال على كيفية استجابة الجسم للمتغيرات التي تقع في البيئة المحيطة. وكل تغير من هذه التغيرات الداخلية أو الخارجية الذي يتطلب استجابة من الجسم يسمى "المنبه". ويتعرض كل إنسان يوميًّا لآلاف المنبهات، كما في **الشكل ١٤**. فالأصوات والضوء وروائح الطعام ودرجة حرارة الهواء، جميعها منبهات خارجية. أما المواد الكيميائية، ومنها الهرمونات، فهي مثال على المنبهات الداخلية. ويستطيع الجسم أن يتكيف مع المنبهات المتغيرة بمساعدة الجهاز العصبي.

**الاتزان الداخلي** لا شك أن الاتزان الداخلي للجسم هو أحد آيات الإبداع والإعجاز الإلهي في الخلق؛ فالجسم يتعامل مع المنبهات بطريقة مذهلة؛ حيث تعمل أجهزة التنظيم على المحافظة على الاتزان الداخلي، من خلال ثبات العوامل الداخلية في

**الشكل ١٤** توجد المنبهات في كل مكان وفي كل وقت حتى في أثناء وجودك مع أصدقائك.
**اذكر** أمثلةً على المنبهات الموجودة في هذه الصورة.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ١٥** تتكون الخلية العصبية من جسم الخلية، والشجيرات العصبية، والمحور الأسطواني. يتحرك السيال العصبي في اتجاه واحد مخترقًا الشق التشابكي من المحور إلى الشجيرات العصبية أو جسم الخلية العصبية التالية.

الجسم، على الرغم من المتغيرات المحيطة. إن عملية تنظيم معدل التنفس، ونبضات القلب، وعملية الهضم أمثلة على الاتزان الداخلي، ويعد الجهاز العصبي أحد أجهزة التنظيم المتعددة التي تحفظ الاتزان الداخلي في الجسم.

## الخلايا العصبية (العصبونات)

يتكون الجهاز العصبي من وحدات وظيفية أساسية هي الخلايا العصبية أو **العصبونات** Neurons. وكما يبين **الشكل ١٥** فإن العصبون يتركب من جسم الخلية، وفروع تسمى الشجيرات العصبية، والمحور الأسطواني. وينقل العصبون رسائل تُسمى السيال العصبي. وقد شاءت حكمة الله سبحانه وتعالى أن تتكيف العصبونات في الجسم، بحيث تنقل السيال العصبي في اتجاه واحد. في البداية تستقبل الشجيرات العصبية السيال من خلية عصبية مجاورة، وتنقله إلى جسم الخلية، ثم يتحرك على طول المحور الأسطواني حتى يصل إلى النهايات العصبية فيه. وهناك تسمح النهايات العصبية للسيال بالانتقال إلى العديد من العضلات أو العصبونات أو الغدد. وهناك ثلاثة أنواع من الخلايا العصبية، هي: الحسية والحركية والموصلة. تستقبل الخلايا العصبية الحسية المعلومات، وترسلها إلى الدماغ أو الحبل الشوكي، حيث تستقبل الخلايا الموصلة هذه السيالات، وتنقلها إلى الخلايا الحركية التي تدفع السيالات من الدماغ والحبل الشوكي إلى العضلات أو الغدد في مواقعها المختلفة في الجسم.

**الشق التشابكي** هناك مسافة قصيرة تفصل بين كل عصبون والعصبون الذي يليه تسمى **الشق التشابكي** Synapse. وعندما يصل السيال العصبي إلى نهاية المحور الأسطواني يفرز مادة كيميائية ـ كما في **الشكل ١٥** ـ تنتقل على طول الشق التشابكي، وتنبه الشجيرات العصبية للخلية المجاورة، فيتولد فيها سيال عصبي.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## أقسام الجهاز العصبي

يُظهر **الشكل ١٦** أعضاء الجهاز العصبي التي تتجمع في قسمين رئيسين: الجهاز العصبي المركزي، والجهاز العصبي الطرفي. ويتركب **الجهاز العصبي المركزي** Central Nervous System من الدماغ والحبل الشوكي. ويُعد الدماغ مركز تنظيم جميع الأنشطة الحيوية في الجسم. ويتكون من بلايين الخلايا العصبية (العصبونات). أما الحبل الشوكي فيتركب من حزمة من العصبونات، ويبلغ سمكه في الشخص البالغ سمك الإبهام، ويصل طوله إلى ٤٣ سم. وترسل العصبونات الحسية السيالات العصبية إلى الدماغ أو الحبل الشوكي.

**الجهاز العصبي الطرفي** جميع الأعصاب الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي، والتي تعمل على ربط الدماغ والحبل الشوكي مع أجزاء الجسم الأخرى، تشكل جزءًا من **الجهاز العصبي الطرفي** Peripheral Nervous System. ويتركب الجهاز العصبي الطرفي من ١٢ زوجًا من الأعصاب تتفرع من الدماغ تُسمى الأعصاب الدماغية، و٣١ زوجًا من الأعصاب تتفرع من الحبل الشوكي تُسمى الأعصاب الشوكية. وتتكون الأعصاب الشوكية من حزمة من العصبونات الحسية وأخرى حركية يجمعها نسيج ضام.

تنقل الأعصابُ الشوكية السيالاتِ العصبية من جميع أجزاء الجسم إلى الدماغ، ومن الدماغ إلى جميع أجزاء الجسم مرورًا بالحبل الشوكي. ويستطيع عصب شوكي واحد أن ينقل سيالاً عصبيًّا من الدماغ وآخر إليه في الوقت نفسه. وممّا يجدر ذكره أن بعض الأعصاب تتركب من خلايا عصبية حسية فقط، وبعضها الآخر يتركب من خلايا عصبية حركية فقط، ولكن معظم الأعصاب تحتوي على النوعين.

**الجهاز الجسمي والجهاز الذاتي** يتكون الجهاز العصبي الطرفي من قسمين رئيسين، هما: الجهاز الجسمي والجهاز الذاتي. الجهاز الجسمي ينظم الأفعال الإرادية، ويتركب من الأعصاب الدماغية والشوكية التي تتصل بالعضلات الهيكلية. أما الجهاز الذاتي فينظم الأفعال اللاإرادية، ومنها معدل ضربات القلب والتنفس والهضم والوظائف الغددية.

## السلامة والجهاز العصبي

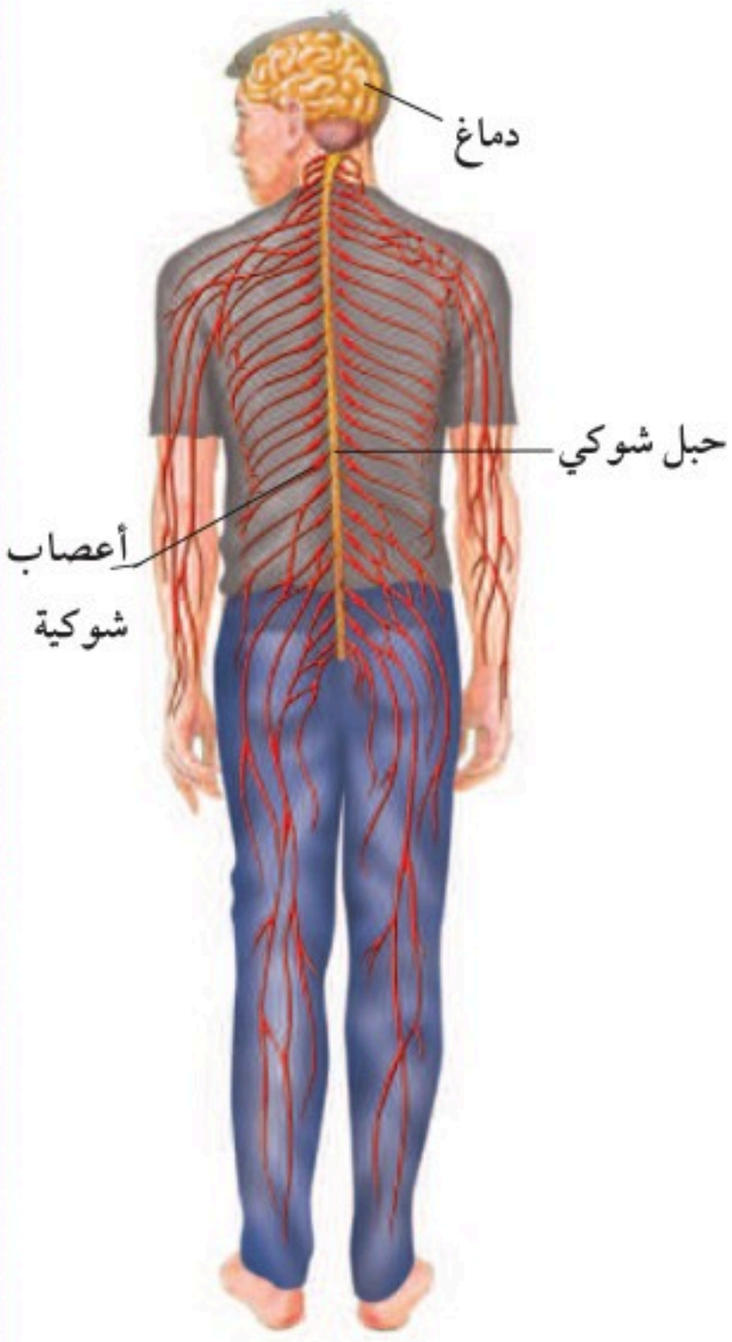
إن أي عملية عقلية أو نشاط فيزيائي في الجسم يتطلب تدخلاً من أحد تراكيب الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي. لذا فإن أي إصابة في أي منهما قد تكون خطرًا على تلك العمليات والأنشطة؛ فقد تؤدي ضربة على الدماغ إلى فقدان القدرات العقلية والفيزيائية بشكل دائم أو مؤقت. فعلى سبيل المثال،

**العلوم عبر المواقع الإلكترونية**

الجهاز العصبي.

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات عن الجهاز العصبي.

**نشاط:** اعمل مطوية تتناول فيها أهم التطورات الطبية الحديثة في مجال الجهاز العصبي.




**الشكل ١٦** يشكل الدماغ والحبل الشوكي (باللون الأصفر) الجهاز العصبي المركزي. أما جميع الأعصاب (باللون الأحمر) فهي جزء من الجهاز العصبي الطرفي.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

قد يسبب التعرض لأي إصابة في الجزء الخلفي من الدماغ فقدان البصر.

يُحاط الحبل الشوكي بعظام الفقرات لتحميه، إلا أنه قد يتعرض للأذى، وتوازي خطورة إصابة الحبل الشوكي خطورة الإصابة في الدماغ؛ إذ تؤدي إصابة الحبل الشوكي إلى تلف في المسار العصبي مما يسبب الشلل؛ أي فقدان العضلات قدرتها على الحركة. وتنتج معظم إصابات الرأس والحبل الشوكي عن حوادث السيارات والدراجات، بالإضافة إلى الإصابات الرياضية. لذا فإن وضع حزام الأمان في أثناء القيادة وارتداء الملابس الواقية في أثناء اللعب وركوب الدراجة أمر ضروري.

**ردّ الفعل المنعكس** إنك تظهر رد الفعل المنعكس إذا لمست شيئًا حادًّا أو شديد السخونة أو البرودة، أو عندما تسعل أو تتقيأ. ويُقصد بردّ الفعل المنعكس استجابة غير إرادية تلقائية سريعة للمنبه. وبذلك فإنك لا تستطيع التحكم في رد الفعل المنعكس؛ فهو يحدث قبل أن تعرف ما حدث. ويتضمن رد الفعل المنعكس مسارًا عصبيًّا بسيطًا يُسمى قوس رد الفعل، كما في **الشكل ١٧** . ويسمح رد الفعل المنعكس للجسم بالاستجابة دون التفكير في الفعل الذي يجب أن تفعله. وتصدر الأوامر خلاله من الحبل الشوكي دون تدخل الدماغ. ويأتي دور الدماغ بعد انتهاء رد الفعل المنعكس ليساعدك على تقرير ما يجب أن تفعل لإيقاف الألم.

**ماذا قرأت؟** ما أهمية ردّ الفعل المنعكس؟

**النواقل الكيميائية**

(الأستيل كولين) مادة كيميائية تُصنع في الخلية العصبية وتعمل على نقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي إلى الخلية العصبية التالية. وبعد انتقال السيال العصبي يتحطم (الأستيل كولين) بسرعة.

اكتب في دفتر العلوم استنتاجك حول أهمية تحطم (الأستيل كولين) بسرعة.

## الحواس

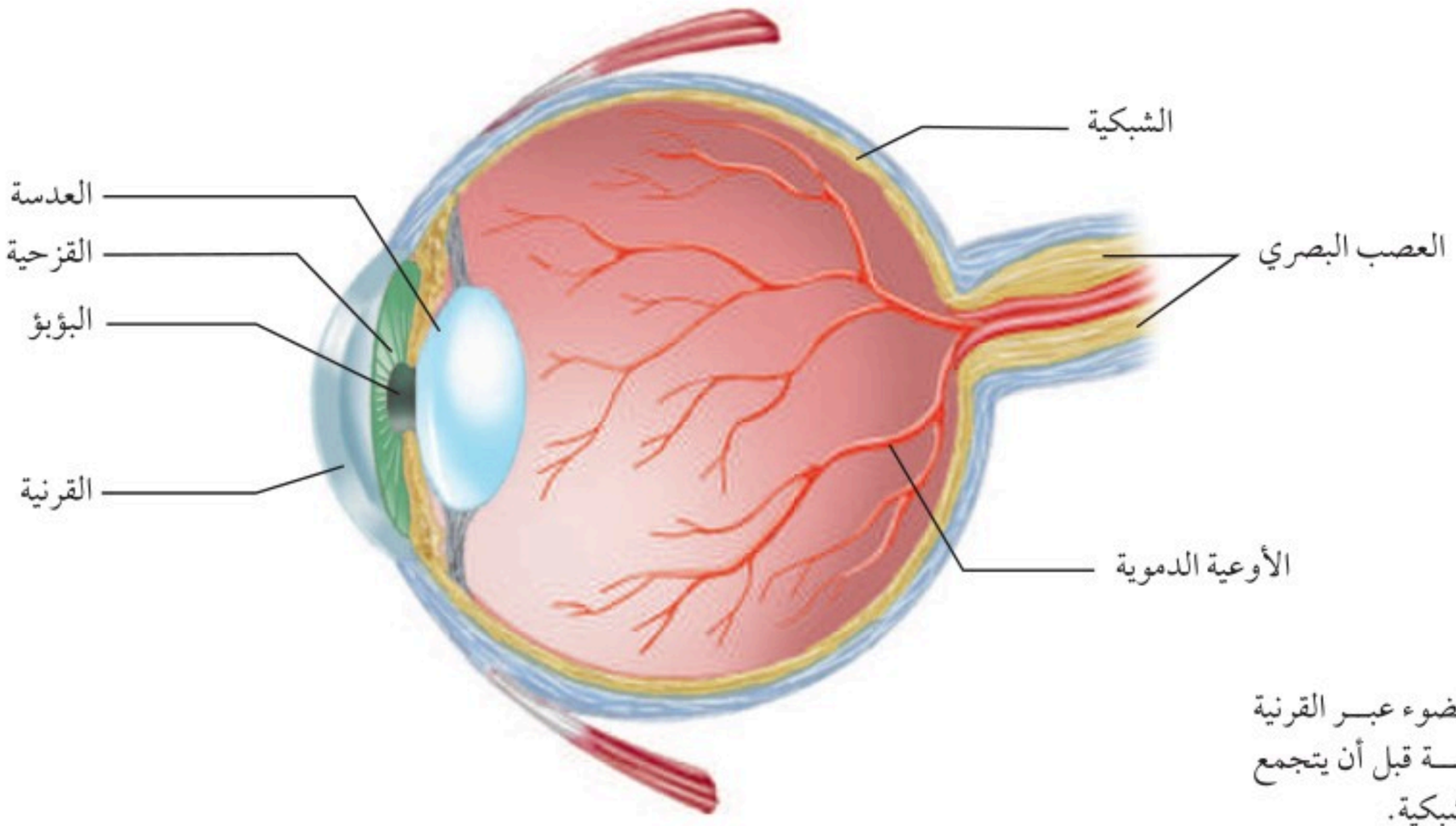
تستقبل الأعضاء الحسية منبهات (مثيرات) كثيرة كل لحظة، ومنها الأشعة الضوئية أو الموجات الصوتية أو درجة الحرارة، أو المواد الكيميائية أو الضغط، وتحوِّلها إلى سيال عصبي ينتقل عبر الجهاز العصبي. وتحتوي الأعضاء الداخلية على أنواع عدة من المستقبلات الحسية التي تستجيب للمس والضغط والألم ودرجة الحرارة، فيتولد فيها سيالات عصبية تنتقل إلى الدماغ أو الحبل الشوكي، فيستجيب الجسم تبعًا للمعلومات الجديدة. وتعمل حواس الجسم معًا لتحافظ على الاتزان الداخلي.

**الشكل ١٧** يتحكم الحبل الشوكي في رد الفعل المنعكس.

توجد المستقبلات الحسية كذلك في الجلد. فالشفتان حساستان لدرجة الحرارة، وقد تمنعان الشخص من شرب شيء ساخن قد يحرقه. والخلايا الجلدية الحساسة للضغط تحذر الشخص من الخطر؛ بحيث يتمكّن من الحركة بعيدًا عن مصدر الأذى.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ١٨** يَنفـذ الضوء عبـر القرنية والعدسـة قبل أن يتجمع على الشبكية.
سمّ التراكيب التي تمكّنك من رؤية الضوء.

**الإبصـار** فكر في الأشـياء المختلفة التي يمكنك النظر إليها كل لحظـة. إن العين في **الشـكل ١٨** من أعضاء الإحساس. وقد منحها الله سـبحانه وتعالى القدرة على التكيف على نحو فريد ليتمكن الإنسان من رؤية شكل الأشياء والألوان.

كيف تبصر؟ ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة ما لم يسبب شيء انعكاسه أو تغيير مساره. وتحتوي العينان على تراكيب تعمل على انكسـار الضوء، منها القرنية والعدسة. وعندما يدخل الضوء إلى العين ينفذ عبر القرنية (مقطع شفاف في مقدمة العين) فينكسر. ويستمر في مسيره لينفذ عبر العدسة لينكسـر مرة أخرى، فيتجمع على الشبكية (نسيج في مؤخرة العين يمتاز بحساسيته للأشـعة الضوئية). وتتركب الشبكية من نوعين من الخلايا، هما: خلايا العصـي وخلايا المخاريط. وتسـتجيب المخاريط للضوء اللامـع والألوان. أما العصي فتستجيب للضوء الباهت. وتساعدك هذه الخلايا على اكتشاف الشكل والحركة.

**الصـور** تنبه الطاقة الضوئيـة خلايا العصي والمخاريط، فيتولد سـيال عصبي ينتقل عبر العصب البصري، الذي ينقله إلى منطقة الرؤية فـي الدماغ. وتكون الصورة المنقولة من الشـبكية إلى الدماغ مقلوبة فيفسـرها الدماغ بصورتها الصحيحة. ويفسر كذلك الصورة المسـتقبلة من العينين كلتيهمـا، ويدمجهما في صورة واحدة مما يُشـعرك بالمسـافة، ويجعلك قادرًا على تحديد بُعد الجسم أو قُربه إليك.

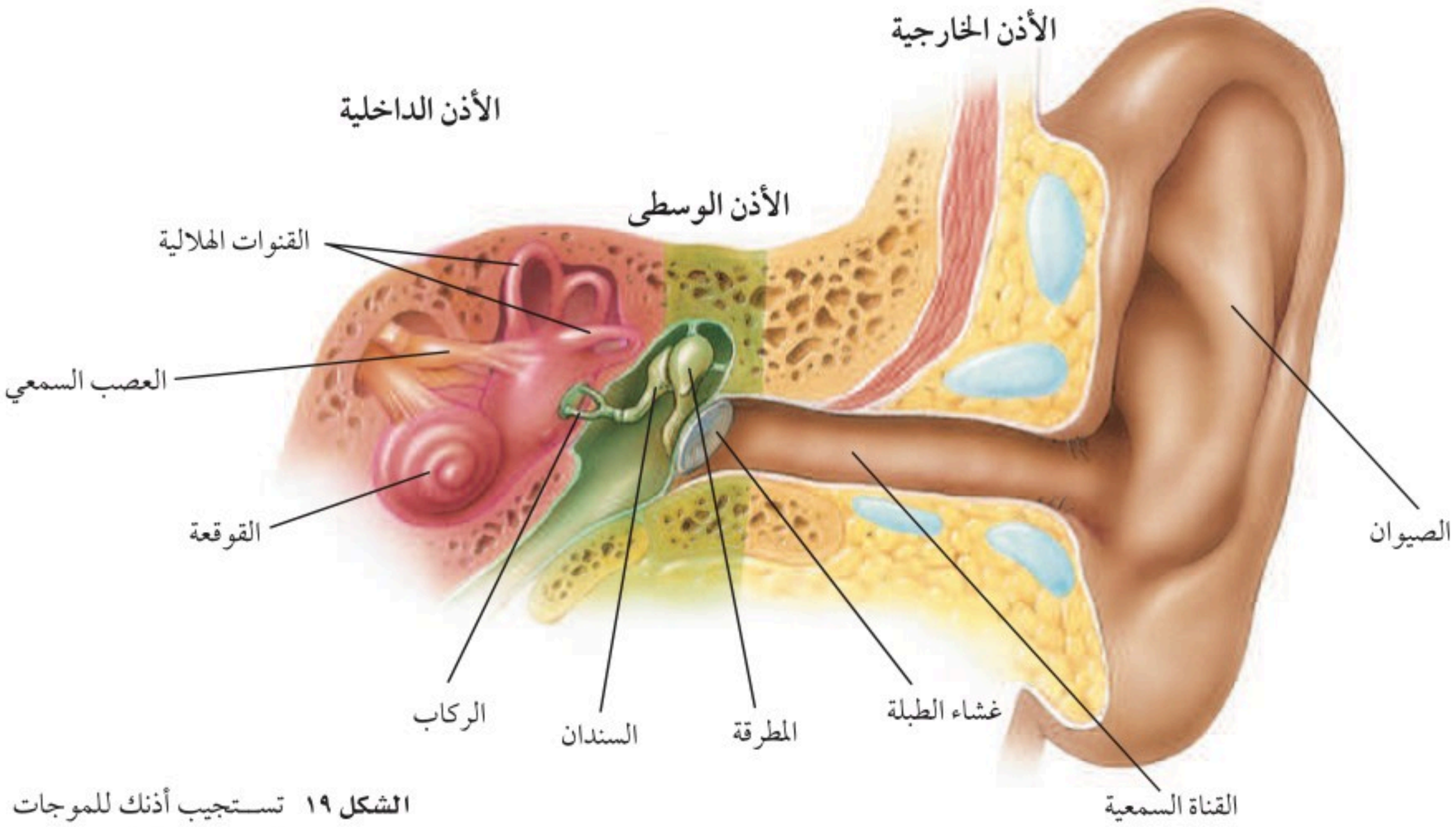
**السـمع** الموجات الصوتية ضرورية لكي تسـمع والدك أو معلمك، أو أصوات عصافير تغرد على الأشجار. ويُعد الصوت في عملية السمع كالضوء في عملية الرؤية.

**العلـوم**
عبر المواقع الإلكترونية

**نشـاط:** «العين جوهرة فكيف نحافـظ عليهـا» اَجْـرِ تحقيقاً مصـورًا توضَّـح بـه طـرق المحافظة عليهـا بالرجوع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ١٩** تستجيب أذنك للموجات الصوتية، كما تستجيب أيضًا لتغير موقع رأسك.

فعندما يهتز الشيء تتولد عنه موجات صوتية، وتستطيع الموجات الصوتية الانتقال عبر المواد الصلبة والسائلة والغازية. وعندما تمر عبر أجزاء الأذن فإنها عادة تنبه الخلايا العصبية الموجودة داخلها، فيتولد سيال عصبي ينتقل إلى منطقة السمع في الدماغ، حيث يتم تفسيرها، فتسمع الصوت.

يظهر **الشكل ١٩** الأذن مقسمة إلى ثلاثة أجزاء: الأذن الخارجية والأذن الوسطى والأذن الداخلية. تستقبل الأذن الخارجية الموجات الصوتية وتنتقل عبر القناة السمعية إلى الأذن الوسطى؛ حيث تسبب الموجات الصوتية اهتزاز غشاء طبلة الأذن، فتنتقل هذه الاهتزازات إلى ثلاثة عظام صغيرة، هي المطرقة والسندان والركاب. ويستند الركاب إلى غشاء ثانوي في فتحة في الأذن الداخلية.

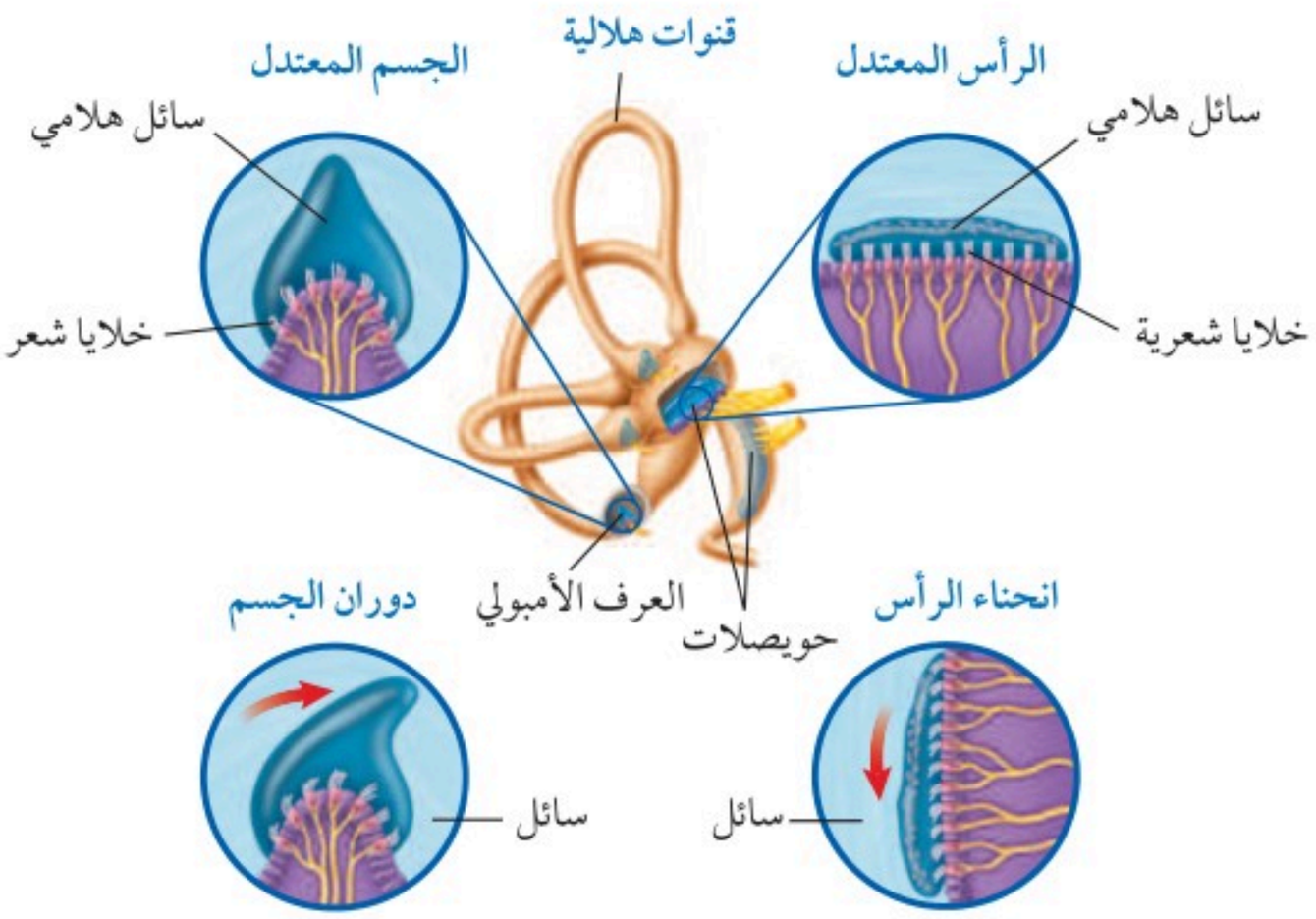
تتركب الأذن الداخلية من القوقعة والقنوات الهلالية، ويملأ القوقعة التي تشبه صدفة الحلزون سائلٌ. وعندما يهتز الركاب يبدأ السائل داخل القوقعة في الاهتزاز، مما يسبب تحريك الخلايا الشعرية داخلها، فيتولد سيال عصبي ينتقل عبر العصب السمعي إلى الدماغ. واعتمادًا على عدد النهايات العصبية التي تم تنبيهها فإنك تسمع أنواعًا مختلفة من الصوت.

**العلوم**
**عبر المواقع الإلكترونية**

**نشاط:** أُكتب تقريراً موجزاً عن أهمية حاسة السمع وكيفية المحافظة عليها بالرجوع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ٢٠** تعمل القنوات الهلالية في أذنك الداخلية على تحديد موقع رأسك بالنسبة إلى مستوى الأرض.
وضح لماذا ينتج عن دورانك بسرعة شعور بعدم الاتزان؟

**التوازن** تحتوي الأذن الداخلية على تراكيب، هي العرف الأمبولي، والحويصلات التي توجد في قاعدة القنوات الهلالية، كما في **الشكل ٢٠**. تحافظ هذه التراكيب على توازن الشخص، وتحس بحركة الجسم؛ فعندما يتحرك الجسم يتحرك السائل الهلامي في أجزاء الأذن الداخلية، مما يؤدي إلى تنبيه الخلايا العصبية الموجودة فيها، فيتولد سيال عصبي ينتقل إلى الدماغ فيفسر حركة الجسم. ثم يصدر الدماغ أوامره إلى العضلات الهيكلية لكي تتعامل مع حركة الجسم، فيقوم الجسم بحركات جديدة تضمن توازنه.

**ماذا قرأت؟** ما التراكيب التي تُنتج السيالَ العصبي اللازم لنقل حركات الجسم إلى الدماغ لحفظ توازنه؟

**الشم** كيف تستطيع أن تشم رائحة طعامك المفضل؟ تستطيع فعل ذلك لأن جزيئات من الطعام تتحرك في الهواء، فإذا دخلت تجويف الأنف ذابت في المخاط، مما يؤدي إلى تنبيه المستقبلات الشمية، فإذا كان عدد الجزيئات كافيًا تولد سيال عصبي ينتقل عبر العصب الشمي إلى الدماغ، حيث يتم تفسير الرائحة. فإذا كنت قد شممت الرائحة نفسها في وقت سابق أمكنك تعرُّف الرائحة وتحديدها. أما إذا لم تتعرف الرائحة فسوف تتذكرها لكي تتمكن من تعرُّفها في المرات القادمة.

## تجربة

### ملاحظة السيطرة على الاتزان

#### الخطوات

١. ثبت شريطين دقيقين من الورق على الجدار على نحو متواز طوليًّا بينهما مسافة ٣٥- ٤٠ سم. وكلف شخصًا الوقوف بينهما مدة ٣ دقائق دون أن يلامس الجدار.
٢. لاحظ كيف يحافظ على الاتزان.
٣. اطلب إلى الشخص نفسه إغلاق عينيه، ثم الوقوف بين الشريطين مدة ٣ دقائق.

#### التحليل

١. متى يكون الحفاظ على الاتزان أصعب؟ ولماذا؟
٢. ما العوامل الأخرى التي قد تسبب فقدان الشخص شعوره بالاتزان؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

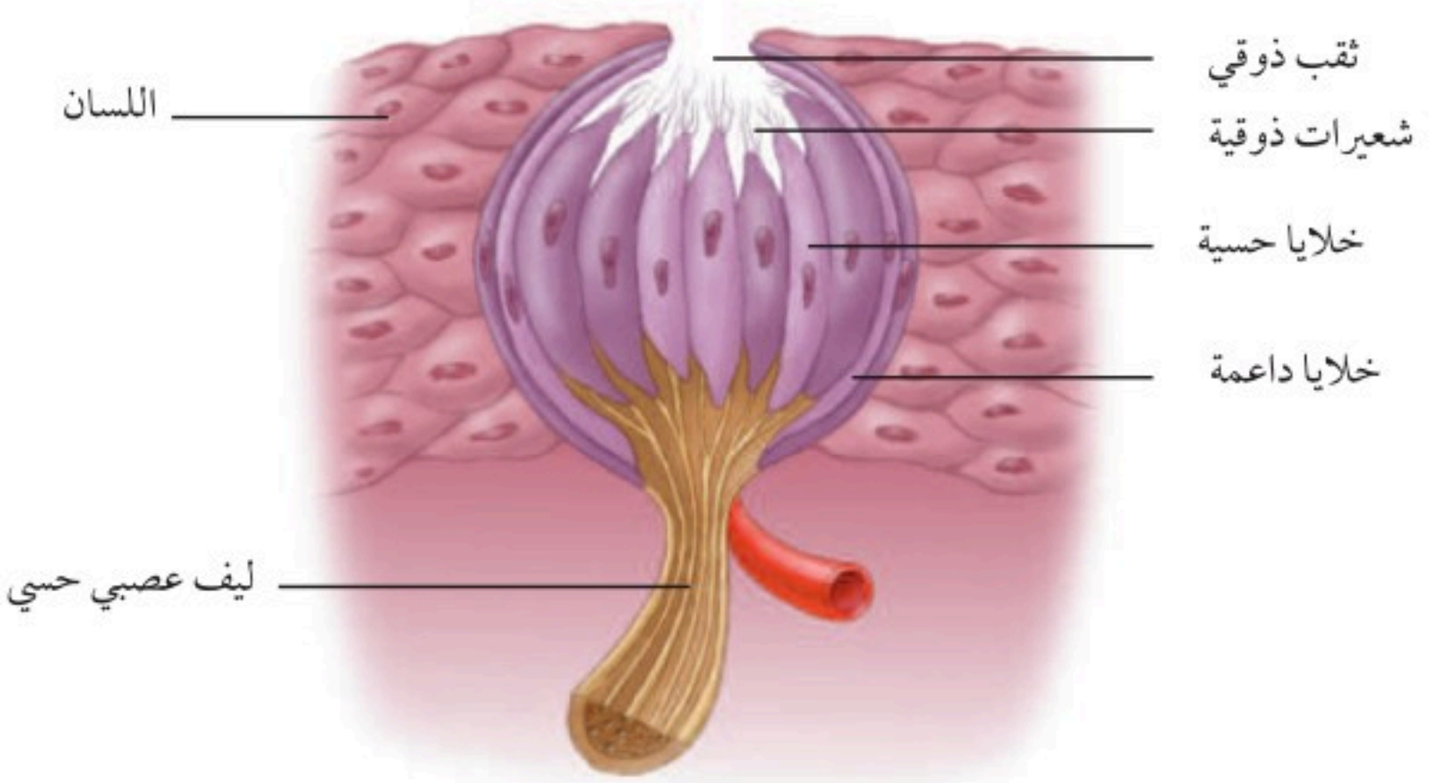
**التـذوق** عندما تتناول طعامًـا جديدًا فإنك تتذوقه بطرف لسـانك، وعندما تجد طعمه جيـدًا فإنك تمضغه فتحس أن طعمه صار أفضل. تشـكّل البراعم الذوقية الموجودة على اللسـان مستقبلات التذوق الرئيسـة، وعددها حوالي ١٠,٠٠٠ برعم ذوقي تتوزع على اللسـان، فتجعل الشخص قادرًا على التمييز بين الأطعمة المختلفة. وتستجيب معظم البراعم الذوقية لعدد من الأطعمة، إلا أن هناك أماكن محددة في اللسان أكثر إحساسًا بطعام دون غيره. ويحس اللسان بالحلو، والمالح، والحامض، والمر.

وتستجيب البراعم الذوقية الموضحة في **الشكل ٢١** للمنبهات الكيميائية. ولكي تتذوق شـيئًا ما فلا بد أن يكـون ذائبًا. ويقوم اللعاب بهـذه العملية عندما يغطي الطعام البراعم الذوقية، فيتولد سيال عصبي يُرسل إلى الدماغ، حيث يفسره، فيتم تعرف الطعم.

**ماذا قرأت؟** ماذا يجب أن يحدث للطعام قبل أن تقدر على تذوقه؟

**العلـوم**
عبر المواقع الإلكترونية

**نشاط:** اُكتب تقريراً موجزاً عن كيفيـة المحافظة على حاسـتي الشـم و التذوق بالرجوع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت.




**الشكل ٢١** تتكون البراعم الذوقية من مجموعة من الخلايا الحسـية لها شعيرات ذوقية دقيقة تخرج منها. عندما يدخل الطعام إلى الفم يذوب في اللعاب. وينبه هذا المزيج المستقبلات في الشعيرات الذوقية ويُرسل السيال العصبي إلى الدماغ.


وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الشـم والذوق** تتطلب حاسة الشم تعرُّف بعض الأطعمة كالشوكولاتة، وعندما يمتزج اللعاب في الفم بها تنتقل الرائحة إلى التجويف الأنفي في مؤخرة الحلق، مما يؤدي إلى تنبيه الخلايا الشميّة فيتم الإحساس بطعم الشوكولاتة ورائحتها. لذا عندما تكون مصابًا بالزكام فإن الطعام يبدو وكأنه لا طعم له؛ لأن جزيئات الطعام لا تستطيع الوصول إلى الخلايا الشمية في تجويف الأنف.

## تأثير بعض المواد في الجهاز العصبي

**المنبهات** تسمى أي مادة تسرّع نشاطات الجهاز العصبي المركزي منبهًا. فالكافيين مادة منبهة، توجد في القهوة والشاي وبعض المشروبات الغازية، كما في **الشكل ٢٢**. وتناول كميات كبيرة من الكافيين يسبب زيادة واضطرابًا في ضربات القلب، ويسبب الرعشة والأرق لدى بعض الأشخاص، كما ينبه الكلى لإنتاج كميات أكبر من البول.

**المؤثرات العقلية والسموم** تؤثر العديد من المواد- ومنها الكحول والمخدرات- تأثيرًا ضارًّا مباشرًا في الجهاز العصبي. فخلايا المعدة والأمعاء الدقيقة تمتص هذه المواد، فتنتقل إلى جهاز الدوران، ثم تنتقل عبر الجسم، وعندما تصل إلى الخلايا العصبية تخترق الغشاء الخلوي وتحدث خللًا في وظائفها، حيث تعمل على تأخر وصول الإشارات العصبية من المخ إلى الحبل الشوكي -واللذان يعملان بتناغم يساعد الجسم على أداء وظائفه بشكلها الطبيعي- مما يؤدي إلى تثبيط أداء وظائف الجسم وردود أفعاله تجاه الأوامر المرسلة من المخ. ويشمل تأثير السموم على الجهاز العصبي حدوث اضطراب في وظائف المخيخ -المسؤول عن السيطرة وحفظ توازن الجسم والتحكم في العضلات؛ مما ينتج عنه فقدان الاتزان، وتعثر في المشي، وارتعاش الأطراف، وبطء في الكلام، وحركات لا إرادية للعين، ومشاكل بصرية، كما تؤدي إلى خلل في قدرات التعلم، وضعف الذاكرة والإدراك، وضمور و تلف في خلايا المخ، وتغيُّر في كيمياء الدماغ العصبية، ومن هنا تبرز الحكمة من تحريم الله -سبحانه وتعالى- لكل ضرر قد يلحق بالإنسان. قال تعالى ﴿يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوٓاْ إِنَّمَا ٱلۡخَمۡرُ وَٱلۡمَيۡسِرُ وَٱلۡأَنصَابُ وَٱلۡأَزۡلَٰمُ رِجۡسٞ مِّنۡ عَمَلِ ٱلشَّيۡطَٰنِ فَٱجۡتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمۡ تُفۡلِحُونَ﴾ سورة المائدة - الآية ٩٠.

انظر كتاب جرعة وعي (الكافيين)

أنت قدها

**الشكل ٢٢** يوجد الكافيين في المشروبات الغازية والقهوة والشوكولاتة وبعض أنواع الشاي.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الخلاصة

### وظائف الجهاز الهيكلي
- يشمل الجهاز الهيكلي جميع العظام في الجسم.

### تركيب العظم
- العظام عضو حي يحتاج إلى المواد الغذائية.
- يمتاز العظم الكثيف بصلابته وقوته، وفي العظم الإسفنجي العديد من الثقوب التي تجعله أخف وزنًا.
- تغلف الغضاريفُ أطرافَ العظام.

### تكوّن العظام
- ترسب الخلايا المكوّنة للعظام أملاح الكالسيوم والفوسفور، فتجعل العظام أكثر صلابة.
- تتكوّن العظام السليمة ويُعاد تكوّنها باستمرار.

### المفاصل
- المفاصل الثابتة لا تتحرك.
- تشمل المفاصل المتحركة: المحورية، والكروية، والرزية، والمنزلقة.
- تُسهّل الغضاريف حركة المفاصل.

### كيف يعمل الجهاز العصبي؟
- يستجيب الجهاز العصبي للمنبهات للحفاظ على الاتزان الداخلي.

### الخلايا العصبية (العصبونات)
- العصبونات هي الوحدات الوظيفية الأساسية في الجهاز العصبي.
- ينتقل السيال العصبي من عصبون إلى آخر عبر الشق التشابكي باتجاه واحد.

### أقسام الجهاز العصبي
- يتحكم الجهاز العصبي المركزي في الأفعال اللاإرادية ومنها معدل ضربات القلب والتنفس.
- يتحكم الجهاز العصبي الطرفي في الأفعال الإرادية.

### السلامة والجهاز العصبي
- يحدث رد الفعل المنعكس تلقائيًا بأمر من الحبل الشوكي.

### الحواس
- تستجيب أعضاء الإحساس للمنبهات، وتعمل معًا للحفاظ على الاتزان.

### تأثير بعض المواد في الجهاز العصبي
- بعض المواد قد تنبه الجهاز العصبي أو تُثبّطه.

## اختبر نفسك

١. **عدّد** الوظائف الخمس الرئيسة للجهاز الهيكلي في الإنسان.
٢. **أعط** أمثلة على المفاصل الثابتة.
٣. **وضح** أهمية الغضاريف في الجهاز الهيكلي.
٤. **صف** الأربطة ووظيفتها في الجهاز الهيكلي.
٥. **ارسم** أجزاء الخلية العصبية، وصف وظيفة كل جزء.
٦. **سمّ** المستقبلات الحسية في العين والأنف والأذن.
٧. **قارن** بين الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي.
٨. **حدد** دور اللعاب في عملية التذوق.
٩. **وضح** ما أهمية وجود مستقبلات حسية للألم والضغط في الأعضاء الداخلية؟
١٠. **التفكير الناقد** وضح لماذا يحذّر المريض من التعامل مع الآلات أو الأدوات الخطرة عند تناول بعض الأدوية؟

### تطبيق المهارات

١١. **عمل الجداول** اعمل جدولًا تبين فيه تصنيف مفاصل جسم الإنسان إلى متحركة أو ثابتة.
١٢. **التمثيل البياني** ارسم مخططًا بيانيًّا يوضح توزيع العظام في الشخص البالغ: ٢٩ عظمًا في الجمجمة، و٢٦ عظمًا في العمود الفقري، و٢٤ ضلعًا، وأربعة عظام في الكتف، و٦٠ عظمًا في الذراع واليد، وعظمان في الحوض، و٦٠ عظمًا في الرجل والقدم. (استعمل القطاعات الدائرية في تمثيله، واحسب النسبة المئوية لكل نوع من العظام).
١٣. **التواصل** اكتب فقرة في دفتر العلوم تصف فيها شعورك نحو الأشياء التالية: مكعب ثلج، أفعى، قميص حريري، صخرة ملساء.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

استقصاء
من واقع الحياة

صمم بنفسك

# حساسية الجلد

**الأهداف**

- **تلاحظ** مدى اختلاف حاسة اللمس في مناطق مختلفة من الجسم.
- **تصمّم** تجربة لفحص تأثير بعض المتغيرات، ومنها مدى قرب نقاط الاتصال على مدى حساسية الجلد للمنبهات.

**المواد والأدوات**

- بطاقة ٦ سم × ١٠ سم
- أعواد أسنان
- شريط لاصق (أو صمغ)
- مسطرة قياس

**إجراءات السلامة**

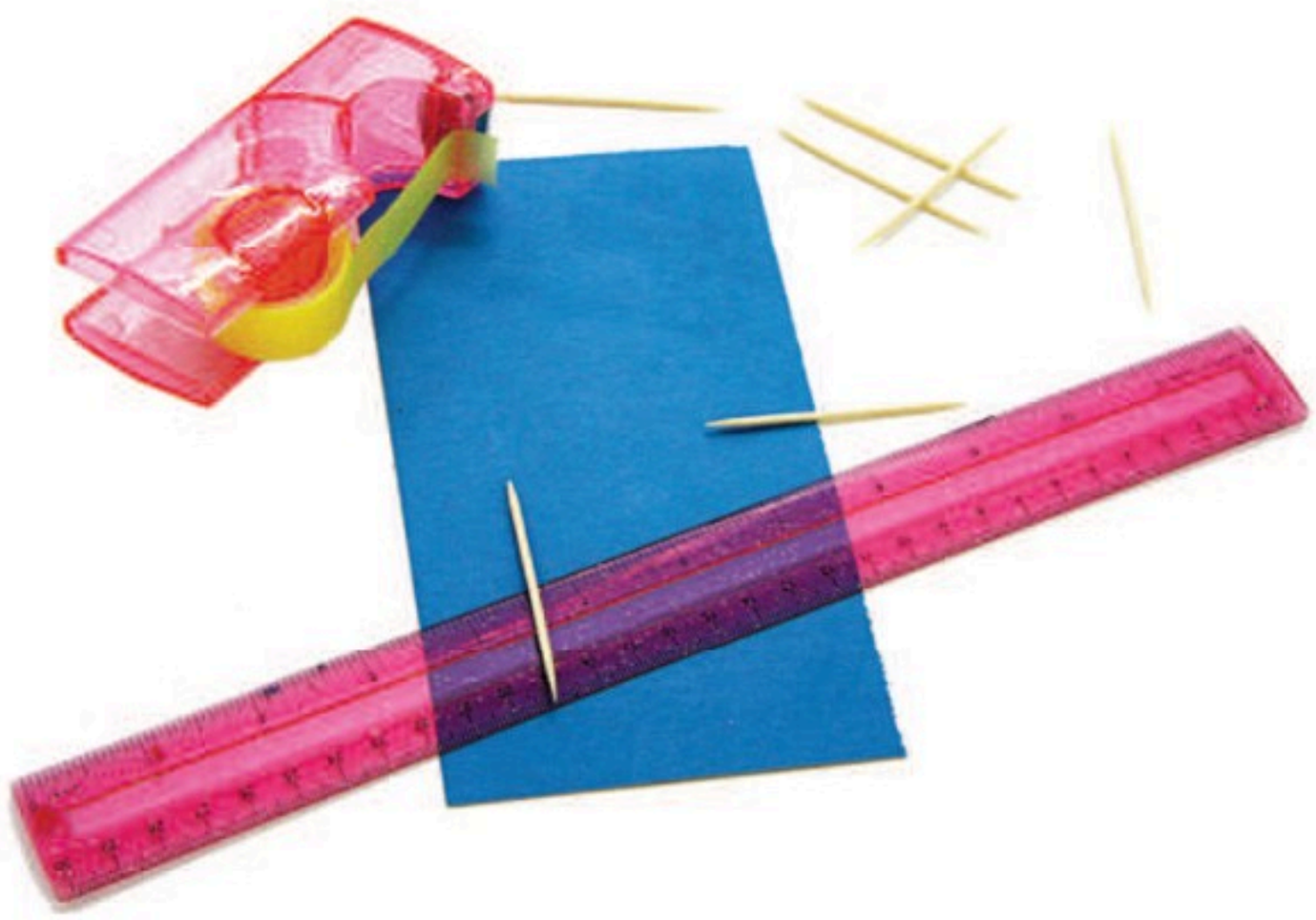
**تحذير:** *لا تضغط بقوة عندما تلمس جلد زملائك بأعواد الأسنان.*

## سؤال من واقع الحياة

يستجيب الجسم للّمس والضغط والحرارة والكثير من المؤثرات الأخرى. وليست جميع أجزاء الجسم حساسة بالدرجة نفسها؛ فبعض المناطق أكثر حساسية من بعضها الآخر. فالشفاه مثلاً حساسة للحرارة، ممّا يحمي الشخص من حرق فمه ولسانه. والآن فكر كيف تكون حساسية الجلد للمس في الأجزاء المختلفة منه؟ وأي المناطق فيه تميز أقل مسافة ممكنة بين منبهين.

## تكوّين فرضية

اعتمادًا على خبرتك السابقة، كوّن فرضية حول أي المناطق الخمس التالية التي تعتقد أنها أكثر حساسية في الجسم، ثم صنفها تنازليًّا (من ٥ إلى ١) بحسب حساسيتها: أطراف الأصابع، الساعد، منطقة العنق الخلفية، الكف، ظاهر اليد.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# استخدام الطرائق العلمية

## اختبار الفرضية

١. **اقترح** أنت وأفراد مجموعتك فرضية واكتبها.

٢. **اكتب** أنت وزملاؤك في المجموعة قائمة بالخطوات المطلوبة لاختبار الفرضية. صف ما تفعله في كل خطوة، موضحًا الجوانب التالية في أثناء الوصف: كيف تعرف أن الرؤية ليست عاملاً؟ وكيف تستعمل البطاقة في الصورة أدناه لتحديد مدى الحساسية للمس؟ وكيف تحدد ما إذا تم الإحساس من نقطة واحدة أو من نقطتين؟

٣. **صمّم** جدول بيانات في دفتر العلوم لتدوين ملاحظاتك فيه.

٤. **أعد** قراءة التجربة كاملة لكي تتحقق من تنفيذ الخطوات بالترتيب الصحيح.

٥. **حدد** الثوابت والمتغيرات وطريقة التحكم في التجربة.

## تحليل البيانات

١. **حدّد** أي مناطق الجسم التي تم اختبارها يكون أقدر على التمييز بين منبهين متقاربين.

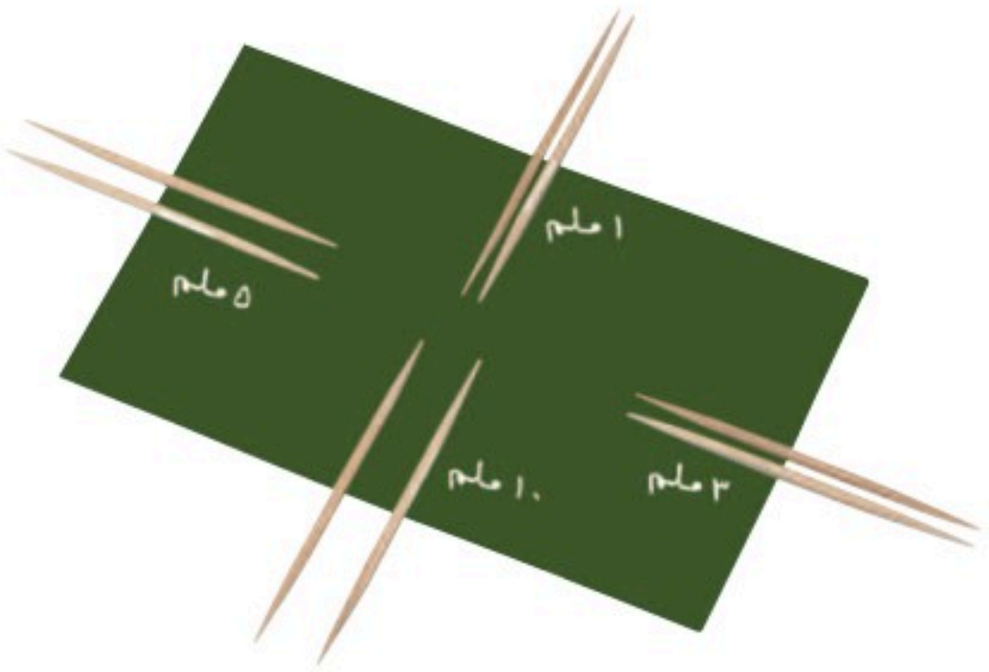
٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك في المجموعات الأخرى.

٣. **رتب** أجزاء (مناطق) الجسم التي تم اختبارها، بدءًا بأكثرها حساسية إلى أقلها حساسية. وهل اتفقت نتائج الاستقصاء الذي أجريته مع ما توقعته؟ وضح ذلك.

## الاستنتاج والتطبيق

١. **استنتج** اعتمادًا على النتائج التي حصلت عليها، ما الذي استنتجته حول توزيع مستقبلات اللمس في الجلد؟

٢. **توقع** أي الأجزاء (المناطق) الأخرى في الجسم تكون قليلة الحساسية؟ فسر إجابتك.




## تواصل

**ببياناتك**

**اكتب** تقريرًا يتعلق بالأجزاء الأكثر حساسية للمس في جسم الحيوان، وناقشه مع زملائك.

# اكتشافات مفاجئة

**بعض الاكتشافات العظيمة لم تكن مقصودة**

هل يمكن الاستفادة من ألعاب الأطفال في الطب؟ يمكن الاستفادة من المفاصل البلاستيكية التي تجعل قدم الدمية أو يدها تتحرك وتنثني في صناعة الأطراف الصناعية للإنسان. قامت العالمة جين باهور من جامعة ديوك الطبية في الولايات المتحدة الأمريكية بجعل الأجزاء البلاستيكية للدمى مثالاً على صناعة أطراف اصطناعية للناس الذين يعانون فقدان أرجلهم أو أيديهم أو حتى أصابعهم. وقد قابلت العالمة إحدى المريضات قبل بضع سنوات، والتي كانت تدرس الهندسة، وقد فقدت إصبع من أصابعها، فقامت جين بصناعة أصابع صناعية تبدو كالحقيقية، ولكنها لم تستطع ثنيها، فبدأت في مناقشة هذه المشكلة مع المريضة.

وعندما رجعت المريضة إلى منزلها أخذت إحدى الدمى إلى الجامعة حيث العالمة جين، وعملتا معًا على دراسة آلية عمل هذه المفاصل البلاستيكية في الدمية، وتبين لهما أن آلية عملها تشبه إلى حد كبير آلية عمل المفاصل في أصابع الإنسان، فقررت استخدام الأصابع الاصطناعية البلاستيكية لكي يتمكن المرضى من تحريك مفاصل أصابعهم بصورة تمكنهم من استخدام القلم أو رفع كوب من القهوة أو التحكم في مقود القيادة في السيارة.

اتجهت العالمة جين إلى إحدى الشركات المتخصصة في صناعة الدمى، وشاركتهم الاكتشاف العظيم الذي توصلت إليه هي ومريضتها.

وما زالت إحدى شركات صناعة الدمى البلاستيكية، تقوم بتزويد العالمة جين بكميات كبيرة من المفاصل الاصطناعية، دون مقابل لكي تتمكن من صناعة المفاصل الاصطناعية لمن يحتاج إليها. وتقول جين إنها تلقت قبل فترة صندوقًا كبيرًا من الدمى البلاستيكية من طفلة من ولاية نيوجيرسي الأمريكية للغرض نفسه، وتؤكد جين أنها سعيدة جدًّا، لأن هناك بعض الأطفال في العالم ما زالوا يهتمون بقضايا مثل هذه القضية التي تفيد الكثيرين.

**العلوم عبر المواقع الإلكترونية**

ارجع إلى المواقع إلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت

**اكتشاف** ابحث عن مشكلة يمكنك حلها، كأن تكون بحاجة إلى مساحة كافية في خزانتك لحفظ كتبك مثلاً. استعن بمواد من بيئتك يسهل إيجادها، ثم صمم نموذجًا أو ارسم مخططًا للأداة أو الجهاز الذي ستستخدمه لحل مشكلتك.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# دليل مراجعة الفصل ٧

## مراجعة الأفكار الرئيسة

### الدرس الأول: الجلد و العضلات

١. تنتج البشرة الميلانين، كما تنتج الخلايا الموجودة في قاعدة البشرة خلايا الجلد الجديدة. وتحتوي الأدمة على الخلايا العصبية والغدد العرقية والدهنية والأوعية الدموية.

٢. يحمي الجلد الجسم، ويقلّل من فقد الماء، وينتج فيتامين د، ويساعد على الحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة.

٣. قد تؤدي إصابات الجلد الحادة إلى الإصابة بالالتهاب أو الموت.

٤. العضلات الهيكلية عضلات إرادية تحرك العظام، أما العضلات الملساء فهي عضلات لاإرادية تتحكم في حركة الأعضاء الداخلية. والعضلات القلبية كذلك عضلات لاإرادية توجد في القلب فقط.

٥. العضلات تستطيع الانقباض والانبساط. فعندما تنقبض واحدة من العضلات الهيكلية تنبسط عضلة أخرى.

### الدرس الثاني: الجهاز الهيكلي والجهاز العصبي

١. العظام تراكيب حية تحمي الجسم وتدعمه، وتنتج الدم، وتخزن الأملاح، وتوفر نقاط اتصال للعضلات.

٢. قد تكون المفاصل ثابتة أو متحركة.

٣. يستجيب الجهاز العصبي للمؤثرات للحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم.

٤. الخلية العصبية هي الوحدة الأساسية للتركيب والوظيفة في الجهاز العصبي.

٥. رد الفعل المنعكس استجابة لا إرادية تلقائية.

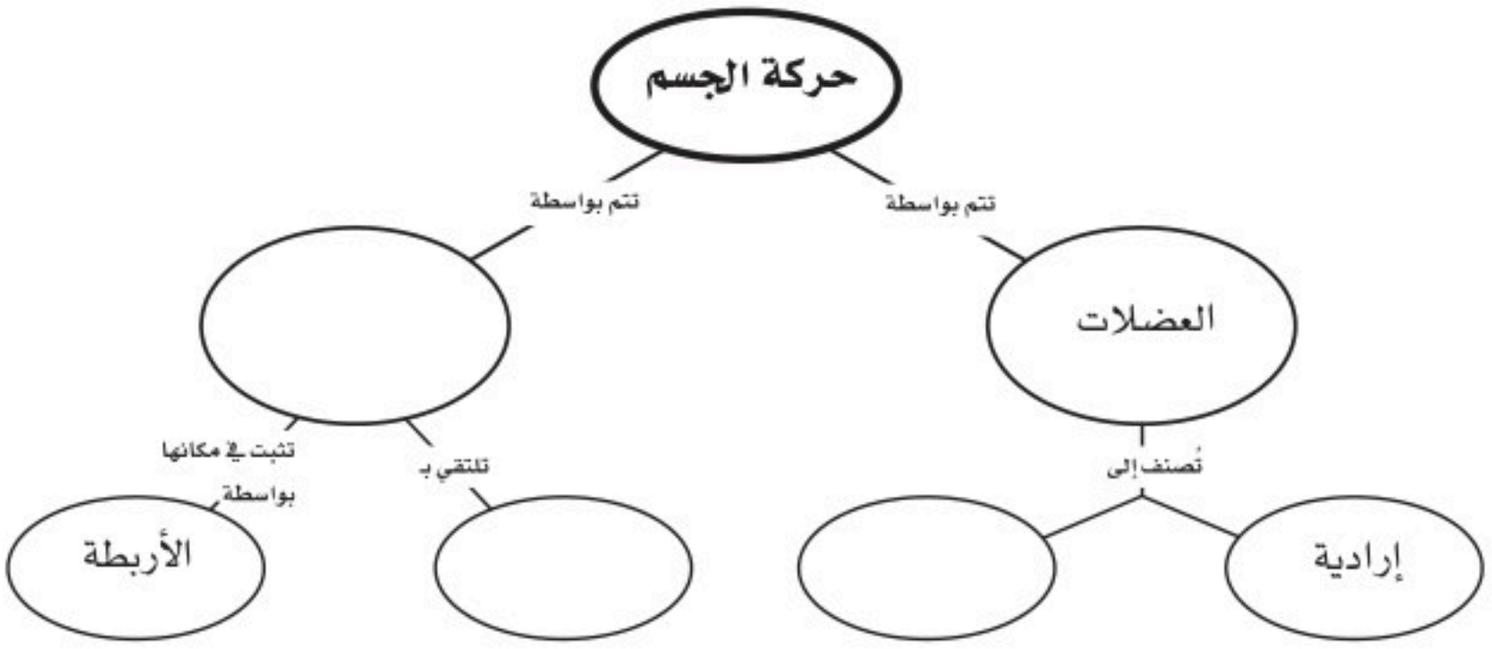
٦. يتكون الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والحبل الشوكي. أما الجهاز العصبي الطرفي فيتكون من الجهاز الجسمي والجهاز الذاتي.

٧. تساعد الأعضاء الحسية على التفاعل مع البيئة المحيطة.

٨. تؤثر العديد من العقاقير في الجهاز العصبي.

## تصور الأفكار الرئيسة

انقل الخريطة المفاهيمية الآتية إلى دفتر العلوم، ثم أكملها.






وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مراجعة الفصل ٧

## استخدام المفردات

**ما المصطلح المناسب لكل مما يلي:**

١. الطبقة الخارجية من الجلد.

٢. حزمة سميكة من الأنسجة تصل العضلات مع العظام.

٣. عضلات تتحكم أنت في حركتها.

٤. الوحدة الوظيفية الأساسية في الجهاز العصبي.

٥. فراغ صغير ينتقل عبره السيال العصبي.

٦. الغطاء الخارجي الصلب للعظم.

٧. حزمة الأنسجة الصلبة التي تربط عظمين أحدهما مع الآخر.

## تثبيت المفاهيم

**اختر رمز الإجابة الصحيحة:**

٨. أين تنتج خلايا الدم الحمراء؟

أ. العظم الكثيف　　جـ. الغضروف

ب. السمحاق　　د. نخاع العظم

٩. ماذا يغلّف أطراف العظم؟

أ. الغضروف　　جـ. الأوتار

ب . الأربطة　　د. العضلات

١٠. توجد المفاصل غير المتحركة في الإنسان في:

أ. المرفق　　جـ. الرسغ

ب. العنق　　د. الجمجمة

١١. أي الفيتامينات التالية تُصنع في الجلد؟

أ. (أ)　　جـ. (د)

ب. (جـ)　　د. (ك)

١٢. كيف ينتقل السيال العصبي عبر الشق التشابكي؟

أ. اعتمادًا على الخاصية الأسموزية.

ب. عبر الخلايا العصبية الموصلة.

جـ. عبر جسم الخلية العصبية.

د. بواسطة المواد الكيميائية.

١٣. ماذا تُسمى الخلايا العصبية (العصبونات) التي تستقبل المنبه في الجلد والعيون؟

أ. الخلايا الموصلة　　جـ. العصب الحركي

ب. الشق التشابكي　　د. الخلايا الحسية

١٤. أي جزء من العين يتجمع عليه الضوء؟

أ. العدسات　　جـ. البؤبؤ

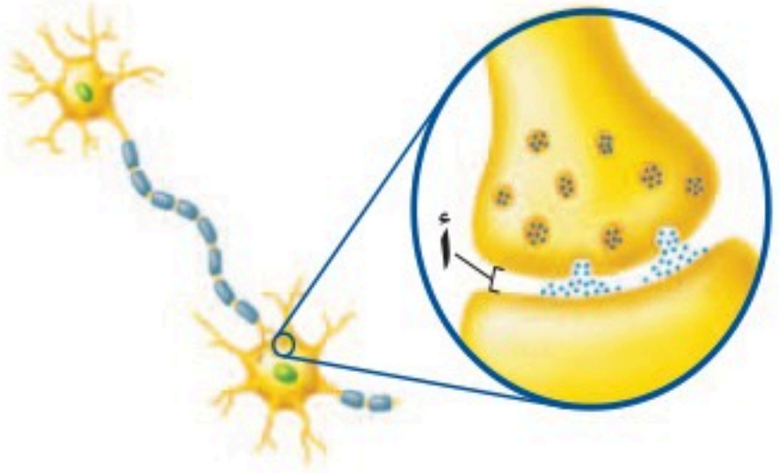
ب. الشبكية　　د. القرنية

١٥. أي الأجزاء االتالية جزء من الأذن الداخلية؟

أ. السندان　　جـ. طبلة الأذن

ب. المطرقة　　د. القوقعة

**استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٦.**




١٦. ما اسم الجزء المُشار إليه بالرمز أ؟

أ. المحور الأسطواني　　جـ. الشق التشابكي

ب. الشجيرات العصبية　　د. النواة



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مراجعة الفصل ٧

## التفكير الناقد

١٧. **استنتج** لماذا تكون المفاصل في جمجمة الجنين مرنة، وعند البالغين ملتحمة وغير متحركة؟

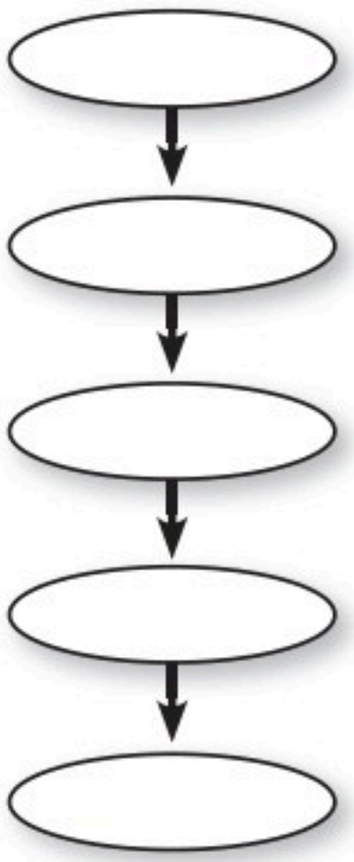
١٨. **توقع** ماذا يحدث إذا كانت الغدد العرقية في شخص غير قادرة على إفراز العرق؟

١٩. **قارن** بين وظائف الأربطة والأوتار.

٢٠. **كوّن فرضية**. يحتوي الجسم على ثلاثة ملايين غدة عرقية. فهل تتوزع بالتساوي على جميع أجزائه؟ وضح إجابتك.

٢١. **استنتج** إذا استطاع السيال العصبي التحرك داخل الخلية العصبية ولم يستطع الانتقال إلى الخلية التالية، فما الذي تستنتجه عن الخلية الأولى؟

٢٢. **خريطة مفاهيمية** انقل الخريطة المفاهيمية التالية إلى دفترك، ثم أكملها بالتسلسل الصحيح للتراكيب التي ينتقل خلالها الضوء في العين.



٢٣. **اكتب قائمة** بالعوامل التي قد يدرسها الطبيب قبل اختيار طريقة لإصلاح الجلد الذي تعرّض لحرق شديد.

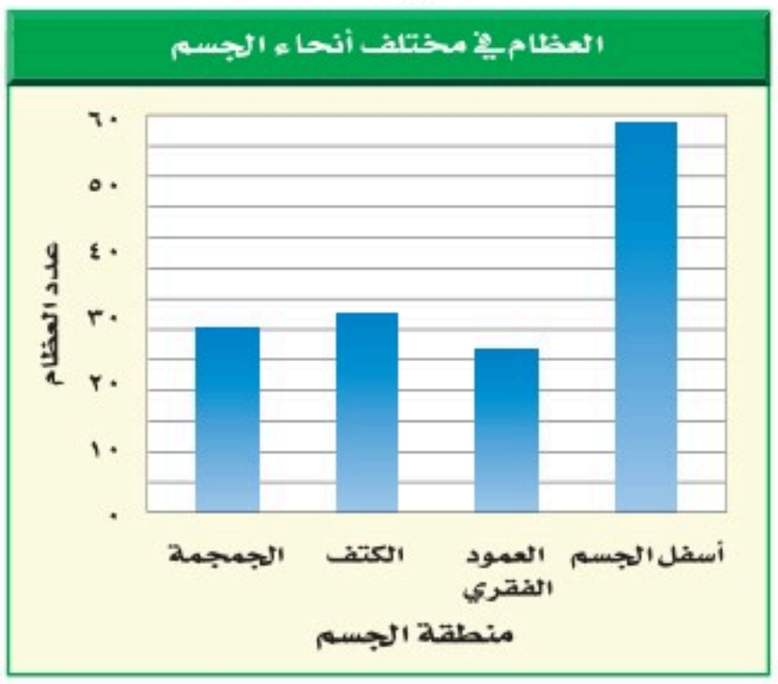
٢٤. **وضح** لماذا لا يستطيع الجلد أحيانًا تصنيع كمية كافية من فيتامين د؟

## أنشطة تقويم الأداء

٢٥. **وضح بالرسم** في أثناء المشي على شاطئ رملي شعرت فجأة بألم في قدمك، ونظرت، فإذا بك قد دست على حافة صَدَفة مكسورة. ارسم ردّ الفعل الناتج عن هذا الموقف، وعنونه.

## تطبيق الرياضيات

استعمل المخطط التالي للإجابة عن السؤال ٢٦.




٢٦. **حساب العظام** إن مجموع عدد العظام في جسم الإنسان ٢٠٦ عظام. ما نسبة العظام المكوّنة للعمود الفقري تقريبًا؟

أ. ٢٪ ب. ٧٪

جـ. ١٢٪ د. ٥٠٪

٢٧. **الألعاب النارية** لقد شاهدت ضوءًا واحدًا من الألعاب النارية، وبعد أربع ثوانٍ سمعت صوت انفجارها. ينتقل الضوء بسرعة كبيرة جدًّا. لذا ترى الأشياء البعيدة مباشرة. أما الصوت فإنه ينتقل بسرعة ٣٤٠ م/ ث. فكم تبعد عن مكان الألعاب النارية؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الفصل ٨

# التنظيم والتكاثر

## الفكرة العامة

يتطلب تكاثر الإنسان ونموه التفاعلَ بين جميع أجهزة جسمه.

## الدرس الأول

### جهازا الغدد الصم والتكاثر

**الفكرة الرئيسة** تؤثر الهرمونات التي تفرزها الغدد الصم في العديد من وظائف الجسم، ومنها عملية التكاثر.

ويختلف تركيب جهاز التكاثر ووظائفه في الذكور عنه في الإناث.

## الدرس الثاني

### مراحل حياة الإنسان

**الفكرة الرئيسة** تحدث تغيرات باستمرار في جسم الإنسان من قبل ولادته إلى مماته.

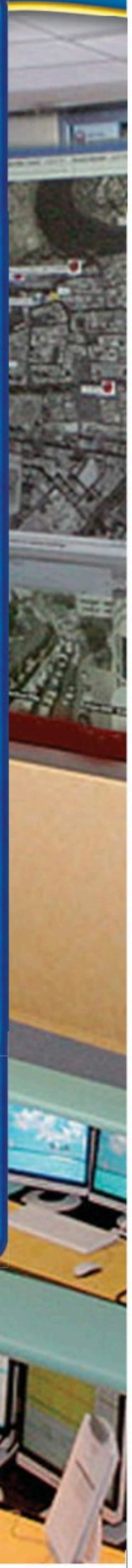
### أين الحالة الطارئة؟

يحتوي مركز الدفاع المدني على غرفة سيطرة وتحكُّم مليئة باللوحات والأزرار وشاشات المراقبة؛ إذْ يستطيع الشخص المُستقبِل فيها تلقّي معلومات الطوارئ وتمريرها وإدخالها بسرعة باستخدام نظام شاشات المراقبة المعقّد. وبالطريقة نفسها يعمل جهاز الغدد الصم في الجسم؛ فهو يتحكم في الكثير من ردود فعل وظائف الجسم وينظمها.

**دفتر العلوم** اكتب فقرة تصف بها كيف يتم التعامل مع مكالمات الطوارئ في مركز الدفاع المدني.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 144

# نشاطات تمهيدية



تجربة استهلالية

## عمل نموذج للمواد الكيميائية

يتكـــون جســـمك مـــن أجهزة تعمـــل معًا لتنســـيق النشـــاطات الحيويـــة وتنظيمها. ويعمـــل أحد هذه الأجهزة على إنتاج مواد كيميائية ونقلها عبر الدم إلى أنسجة محددة فتستجيب بدورها. نفذ النشاط الآتي لمشاهدة كيف تنتقل المواد الكيميائية.

١. قص ورقة نشـــاف على شـــكل حرف Y بطول ١٠ سم تقريبًا، ثم ضعها في صحن بلاســـتيكي أو زجاجي.

٢. رشّ القليل من كربونات الصوديوم الهيدروجينية (صودا الخبـــز) على إحـــدى ذراعي حرف Y وملح الطعام على الذراع الثانية.

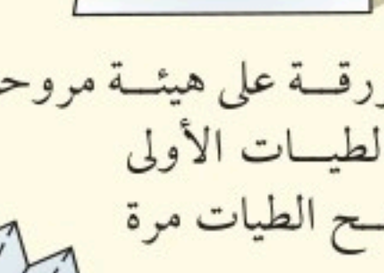
٣. مستخدمًا القطارة، ضع ٥-٦ قطرات من الخل في منتصف قاعدة حرف Y.

٤. التفكير الناقد صف - في دفتـــر العلوم - كيف تنتقل المادة الكيميائية على طول ورقة النشّاف؟ والتفاعل الذي يحدث.

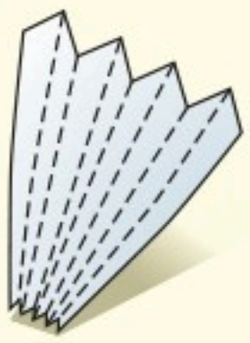
## المطويات
منظمات الأفكار

**مراحل الحياة** اعمل المطوية الآتية لتساعدك على توقع مراحل الحياة.

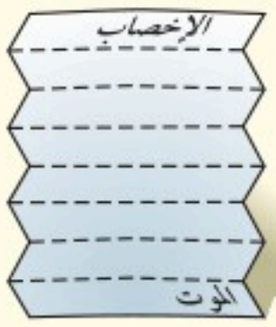
الخطوة ١ **اطو** ورقـــة طوليًّا من منتصفها مـــن الحافة العلوية إلى الحافة السفلية. ثم اطوها مرة أخرى من الحافة العلوية إلى الحافة السفلية مرتين، ثم افتح الطيات.



الخطوة ٢ **أعـــد طي** الورقـــة على هيئـــة مروحـــة ورقية مســـتخدمًا الطيـــات الأولى دليلاً، ثم افتـــح الطيات مرة أخرى.



الخطوة ٣ **عنون المطوية** كما في الشـــكل أدناه.




**اقرأ واكتب** قبل قراءة الفصل، اكتب قائمة بمراحل الحياة التي يمر بها الإنسان. ثم أضف إلى قائمتك ما تعرفه خلال قراءة الفصل.

# أتهيأ للقراءة

## المفردات الجديدة

**١ أتعلّم** ماذا تفعل عندما تقرأ كلمة لا تدرك معناها؟ إليك بعض الاستراتيجيات المقترحة.

١. استخدم الدلالات الموجودة في سياق النص أو الفقرة لتساعدك على تحديد معنى الكلمة.
٢. ابحث عن جذر الكلمة، فلعل معناها مفهوم لديك من قبل.
٣. اكتب الكلمة واطلب المساعدة في إيجاد معناها.
٤. خمن معنى الكلمة.
٥. ابحث عن الكلمة في مسرد المصطلحات في نهاية الكتاب (مصادر تعليمية للطالب) أو في القاموس.

**٢ أتدرّب** اقرأ الفقرة الآتية، وتمعن في مصطلح «الغدد الصم»، ولاحظ كيف تساعدك دلالات سياق النص في فهم معناه.

في الجسم أنسجة متخصصة تسمّى الغدد الصم. هذه الغدد تنتج مواد كيميائية تُسمى **الهرمونات** Hormones. تؤدي الهرمونات إلى زيادة أو تقليل سرعة عمليات خلوية محددة. بعض الغدد تصب إفرازاتها في الجسم عبر أنبوب صغير يُسمى قناة، لذا تُسمى الغدد القنوية. لكن الغدد الصم غدد لا قنوية؛ حيث لا يوجد لها قنوات كالغدة النخامية، فتفرز هرموناتها الخاصة مباشرة في الدم، الذي يعمل بدوره على نقلها إلى النسيج الهدف. ويكون النسيج الهدف عادة في أجزاء أخرى من الجسم بعيدًا عن الغدة الصم التي تفرز الهرمون.

**دلالة من سياق النص**
تنتج مواد كيميائية تسمى هرمونات.

**دلالة من سياق النص**
ليس لها قنوات فتفرز هرموناتها مباشره إلى الدم.

**٣ أطبّق** جهز قائمة مرجعية بالمفردات الجديدة على شريط ورقي؛ وفي أثناء قراءتك ضمّن القائمة كل الكلمات التي لا تدرك معناها أو ترغب في فهمها بشكل أعمق.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## إرشـــاد

اقرأ الفقرة التـي تتضمن المفردة الجديدة من بدايتها وحتى نهايتها، ثم عاود القراءة محاولًا تحديد معنى المفردة.

## توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

### ١ قبل قراءة الفصل أجب عن العبارات في ورقة العمل أدناه:

- اكتب (م) إذا كنت موافقًا على العبارة.
- اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

### ٢ بعد قراءة الفصل ارجع إلى هذه الصفحة لترى ما إذا كنت قد غيّرت رأيك حول أي من هذه العبارات.

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبيّن السبب.
- صحّح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

| قبل القراءة<br>م أوغ | العبارة | بعد القراءة<br>م أوغ |
|---|---|---|
| | ١. يمكن أن يؤثر هرمون واحد في أنواع عدة من الأنسجة. | |
| | ٢. تنتقل المواد الكيميائية خلال الغدد الصم وتنسق عملها. | |
| | ٣. ينظم جهاز الغدد الصم عمل الجهاز التناسلي. | |
| | ٤. تتكون الحيوانات المنوية في غدة البروستات. | |
| | ٥. يحتوي رأس الحيوان المنوي على مادة الوراثة. | |
| | ٦. تتشكّل البويضات في الإناث قبل ولادتها. | |
| | ٧. في الرحم، تحدث عملية الإخصاب بين الحيوان المنوي والبويضة. | |
| | ٨. تُسمى دورة الحيض في الإناث سن اليأس. | |
| | ٩. الحبل السري يربط الجنين بأمه. | |
| | ١٠. سن الشباب مرحلة من التطور يتوقف عندها نمو الشخص. | |



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الدرس ١

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

# جهازا الغدد الصم والتكاثر

## في هذا الدرس

### الأهداف

- **تتعرف** كيف تعمل الهرمونات.
- **تحدد** أنواع الغدد الصماء المختلفة.
- **تصف** تأثير الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء.
- **تصف** كيف يعمل نظام التغذية الراجعة السلبي.
- **تتعرف** وظائف جهاز التكاثر.
- **تقارن** بين تراكيب الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.
- **تتبع** مراحل دورة الحيض.

### الأهمية

يفرز جهاز الغدد الصم المواد الكيميائية التي يسيطر من خلالها على الكثير من أجهزة الجسم.

**مراجعة المفردات**

**النسيج:** مجموعة من الخلايا التي تعمل معًا للقيام بوظيفة محددة.

**الأهداب:** تراكيب قصيرة تشبه الشعر تمتد من الخلية.

### المفردات الجديدة

- الهرمونات
- الخصية
- الحيوانات المنوية
- السائل المنوي
- المبيض
- الإباضة
- الرحم
- المهبل
- دورة الحيض
- الحيض
- برنامج الزواج الصحي
- الزواج الآمن

## وظائف جهاز الغدد الصم

تخيل نفسك تتجوّل في مدينة الألعاب، وقد قررت دخول غرفة الأشباح المظلمة، حيث لا يمكنك رؤية أي شيء، فأخذ قلبك يدق، وفجأة قفز أمامك وحش، لا بد أنك ستخاف وتقفز إلى الوراء. لقد استعد جسمك في هذه الحالة الطارئة للدفاع بالابتعاد والقفز إلى الوراء. كما في **الشكل ١**، وهذه إحدى وظائف أجهزة السيطرة في الجسم.

**أجهزة السيطرة** على الرغم من أن جسم الإنسان يتكون من أجهزة متنوعة، لكل واحد منها وظائف محددة؛ إلا أنها بمشيئة الخالق عز وجل تتعاون وتتكامل معًا لتساعد الإنسان على أداء رسالته في الحياة. وجهازا الغدد الصم والجهاز العصبي هما جهازا السيطرة في الجسم؛ إذ يرسل جهاز الغدد الصم مواد كيميائية عبر الدم تؤثر في أنسجة محددة تُسمى الأنسجة الهدف؛ فتستجيب الخلايا التي تحمل مستقبلات كيميائية للهرمونات المفرزة وتغير نشاطها. أما الجهاز العصبي فيرسل سيالات عصبية سريعة من الدماغ وإليه تنتقل خلال كافة أنحاء الجسم. لكن استجابة الجسم للمواد الكيميائية لا تكون سريعة كما في السيالات العصبية.

## الغدد الصم

في الجسم أنسجة متخصصة تسمّى الغدد الصم. هذه الغدد تنتج مواد كيميائية تُسمى **الهرمونات** Hormones. تؤدي الهرمونات إلى زيادة أو تقليل سرعة عمليات خلوية محددة. بعض الغدد تصب إفرازاتها في الجسم عبر أنبوب صغير يُسمى قناة، لذا تُسمى الغدد القنوية. لكن الغدد الصم غدد لا قنوية؛ حيث لا يوجد لها قنوات ، كالغدة النخامية، فتفرز هرموناتها الخاصة مباشرة في الدم الذي يعمل بدوره على نقلها إلى النسيج الهدف. ويكون النسيج الهدف عادة في أجزاء أخرى من الجسم بعيدًا عن الغدة الصم التي تفرز الهرمون.

**الشكل ١** يمكّن جهاز الغدد الصم العديد من أجزاء الجسم من الاستجابة مباشرة في حالات الخوف.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**ماذا قرأت؟** ما وظيفة الهرمونات؟

**وظائف الغدد** تقوم الغدد الصم بوظائف عديدة في الجسم، منها تنظيم البيئة الداخلية، والتكيف مع حالات الضغط النفسي، وتحفيز النمو، وتنسيق عمل جهاز الدوران وجهاز الهضم وعملية امتصاص الطعام. ويبين **الشكل ٢** في الصفحتين التاليتين أماكن وجود بعض الغدد الصم في الجسم.

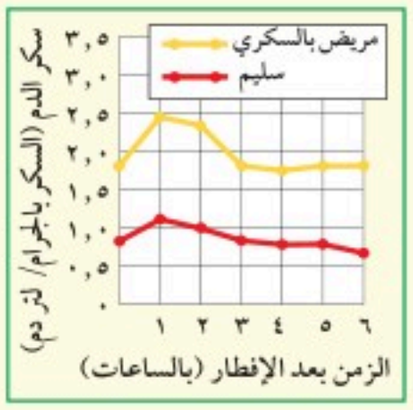
**تجربة عملية** تأثير الإيبنفرين في البلاناريا

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين

## استعمال النسبة

### تطبيق الرياضيات

**مستوى الجلوكوز:** ما نسبة الزيادة في مستوى السكر في الدم (الجلوكوز) لدى شخص مريض بالسكر قبل تناول وجبة الإفطار مقارنة بمستواه عند شخص سليم قبل تناوله وجبة الإفطار.




**الحل:**

**١** المعطيات
- غير مريض بالسكر قبل الإفطار = ٠,٨٥ جرام سكر/ لتر من الدم
- مريض بالسكر قبل الإفطار = ١,٨ جرام سكر/ لتر من الدم

**٢** المطلوب
كم يزيد مستوى الجلوكوز لدى الشخص المريض بالسكر عنه لدى الشخص السليم ، قبل تناول وجبة الإفطار.

**٣** طريقة الحل:
- احسب الفرق في مستوى السكر.

١,٨ − ٠,٨٥ = ٠,٩٥ جرام/ لتر

- استعمل المعادلة = $\frac{\text{الفرق بين كمية السكر}}{\text{كمية السكر عند الشخص السليم}} \times ١٠٠٪$

$= \frac{٠,٩٥}{٠,٨٥} \times ١٠٠٪ = ١١٢٪$

قبل الإفطار تزيد نسبة السكر لدى الشخص المريض تقريبًا ١١٢٪ على نسبته لدى الشخص السليم.

**٤** التحقق من الحل: حوّل ١١٢٪ إلى كسر عشري، ثم اضربه في ٠,٨٥ ستحصل على الإجابة ٠,٩٥.

### مسائل تدريبية

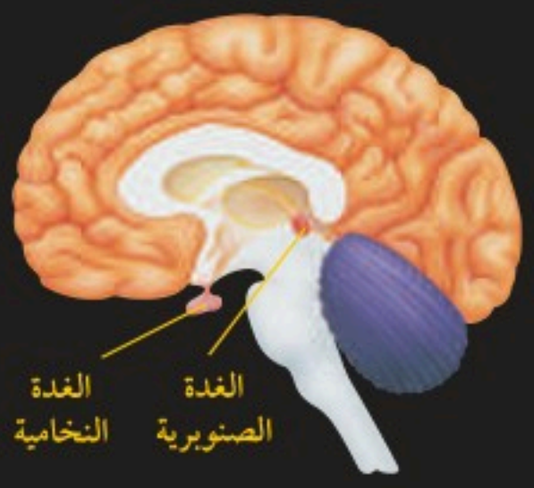
١. عبّر باستعمال النسبة عن مقدار الزيادة في كمية السكر في دم الشخص المريض بالسكر مقارنة بشخص سليم بعد مرور ساعة على تناول الإفطار.
٢. عبر باستعمال النسبة عن مقدار الزيادة في كمية السكر في دم الشخص المريض بالسكر مقارنة بشخص سليم بعد مرور ٣ ساعات و٦ ساعات على تناول الإفطار.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

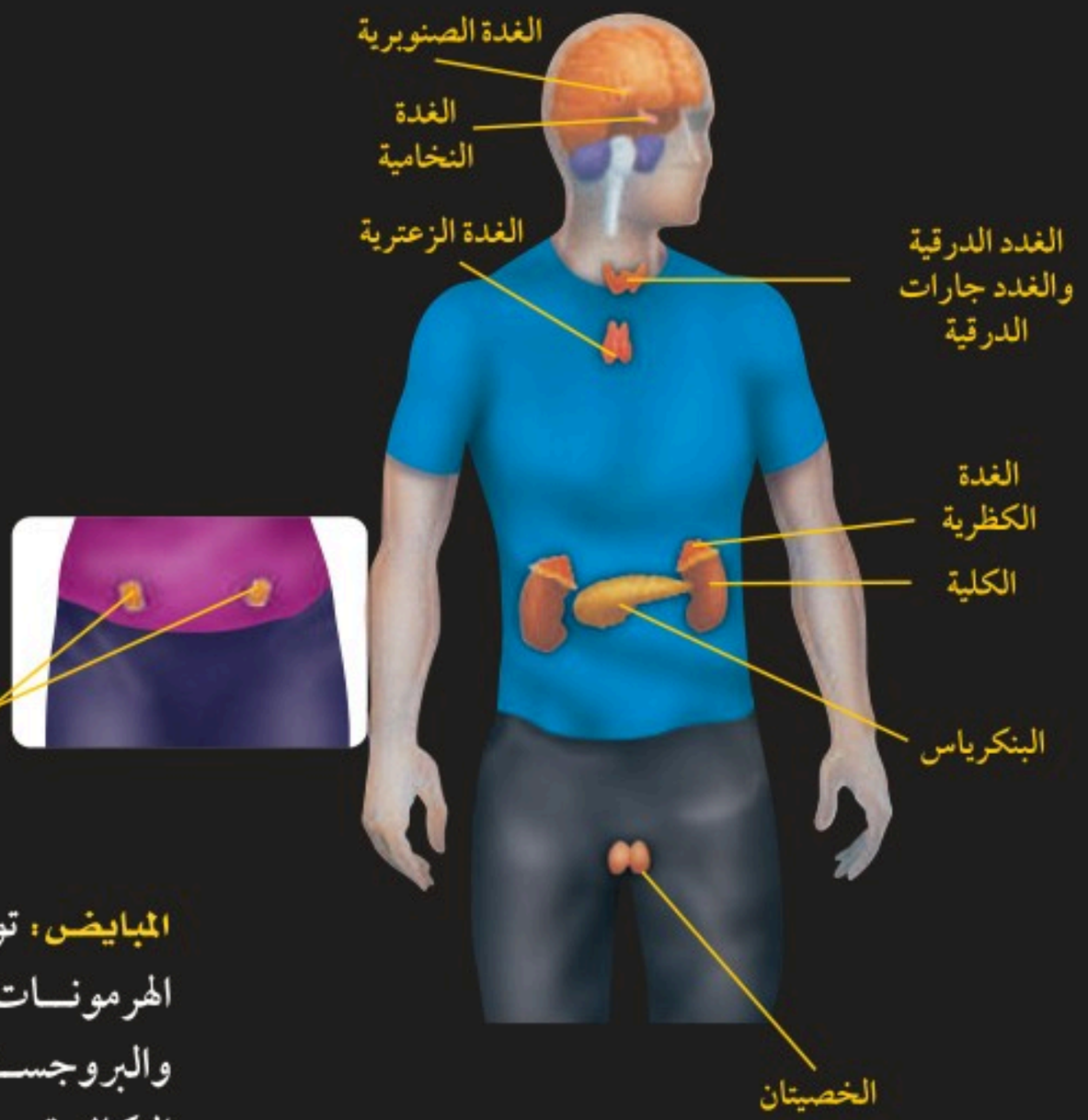
# جهاز الغدد الصم

الشكل ٢ يعمل جهاز الغدد الصم على تنظيم وتنسيق الكثير من وظائف الجسم ابتداء من النمو إلى التكاثر. ويتكون هذا الجهاز المعقد من عدة أعضاء وغدد مختلفة. ترسل الغدد الصم مواد كيميائية تسمى هرمونات، تدور في مجرى الدم، ويظهر تأثيرها في خلايا محددة فقط.




**الغدة النخامية:** تعد أهم الغدد الصم في جسم الإنسان على الإطلاق؛ لسيطرتها على معظم النشاطات الحيوية في الجسم، ومنها نشاطات الغدد الصم الأخرى. وهي بحجم حبة البازلاء، وتتصل بمنطقة تحت المهاد، وتنتج هرمونات تؤثر في عدد كبير من أنشطة الجسم، بدءًا من النمو حتى التكاثر.

**الغدة الصنوبرية:** تشبه مخروط الصنوبر الصغير، وتقع داخل الدماغ. وتنتج هرمون ميلاتونين، الذي يعمل عمل الساعة لتنظيم نمط النوم والاستيقاظ لدى الإنسان.

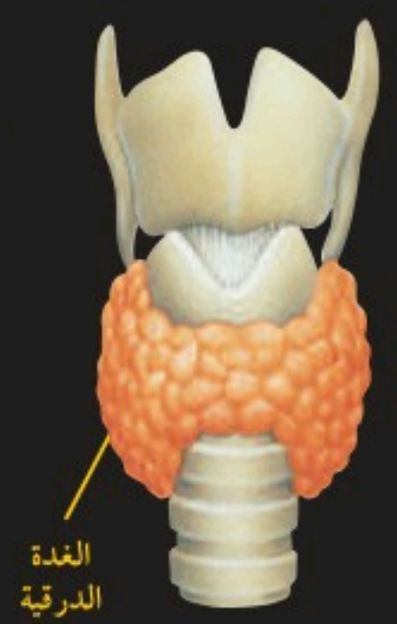



**المبايض:** توجد داخل التجويف الحوضي، تنتج الهرمونات الجنسية الأنثوية كالإستروجين، والبروجستيرون. وتنظم هذه الهرمونات الدورة التكاثرية، وهي كذلك مسؤولة عن الصفات الجنسية الأنثوية.

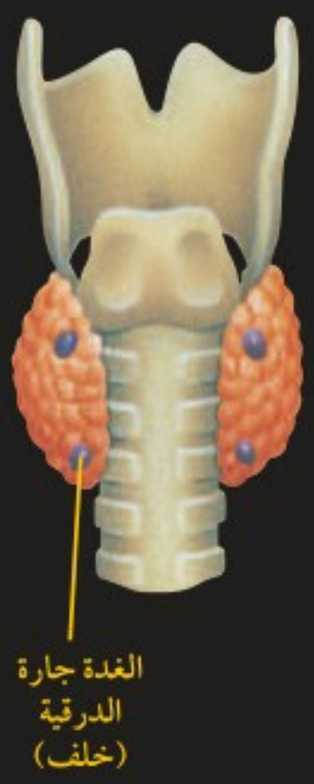
**الخصيتان:** هما عضوا التكاثر في الذكور، وتنتجان هرمون التستوستيرون، وهو هرمون يتحكم في الصفات الجنسية، كما يؤدي هذا الهرمون دورًا مهمًّا في إنتاج الحيوانات المنوية.



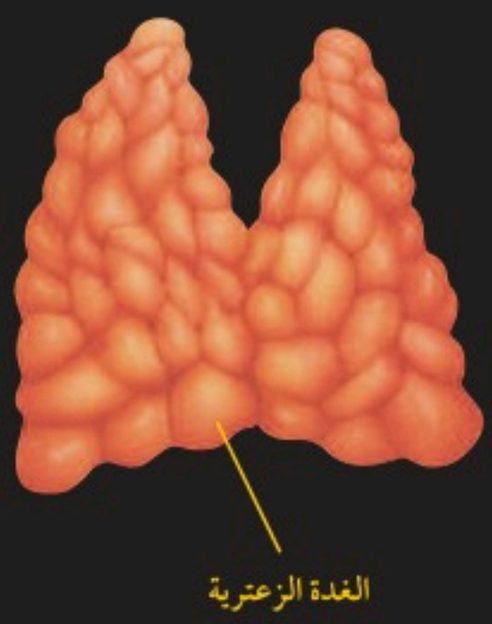
وزارة التعليم
Ministry of Education



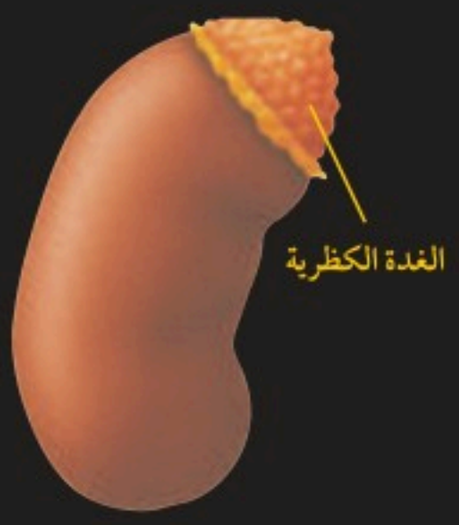

**الغدة الدرقية:** تقع تحت البلعوم، وهي غنية بالأوعية الدموية، وتنتج هرمونات تنظم معدل عمليات الأيض، وتتحكم في ترسب أيونات الكالسيوم في العظام، وتعزِّز النمو الطبيعي للجهاز العصبي.



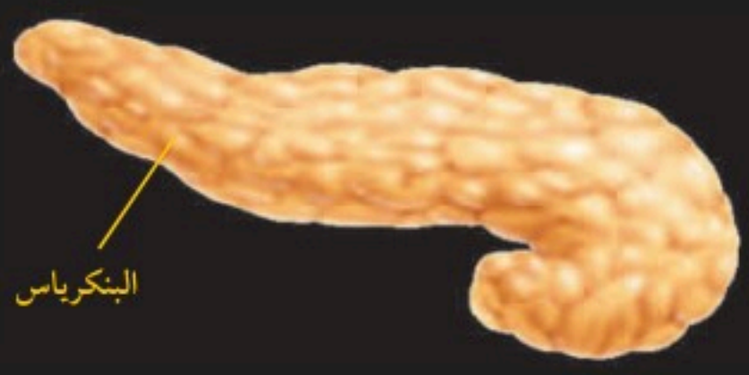

**الغدد جارات الدرقية:** تتصل بالغدة الدرقية من الجهة الخلفية وعددها أربع غدد، وتنظم مستوى أيونات الكالسيوم في الجسم. فالكالسيوم ضروري لنمو العظام والمحافظة عليها، كما تعد هذه الغدة ضرورية لانقباض العضلات ونقل السيالات العصبية.




**الغدة الزعترية:** توجد في الجزء العلوي من الصدر خلف عظمة القص. وتحفز الهرمونات التي تنتجها هذه الغدة عمليةَ تصنيع خلايا محددة تقاوم الالتهاب.



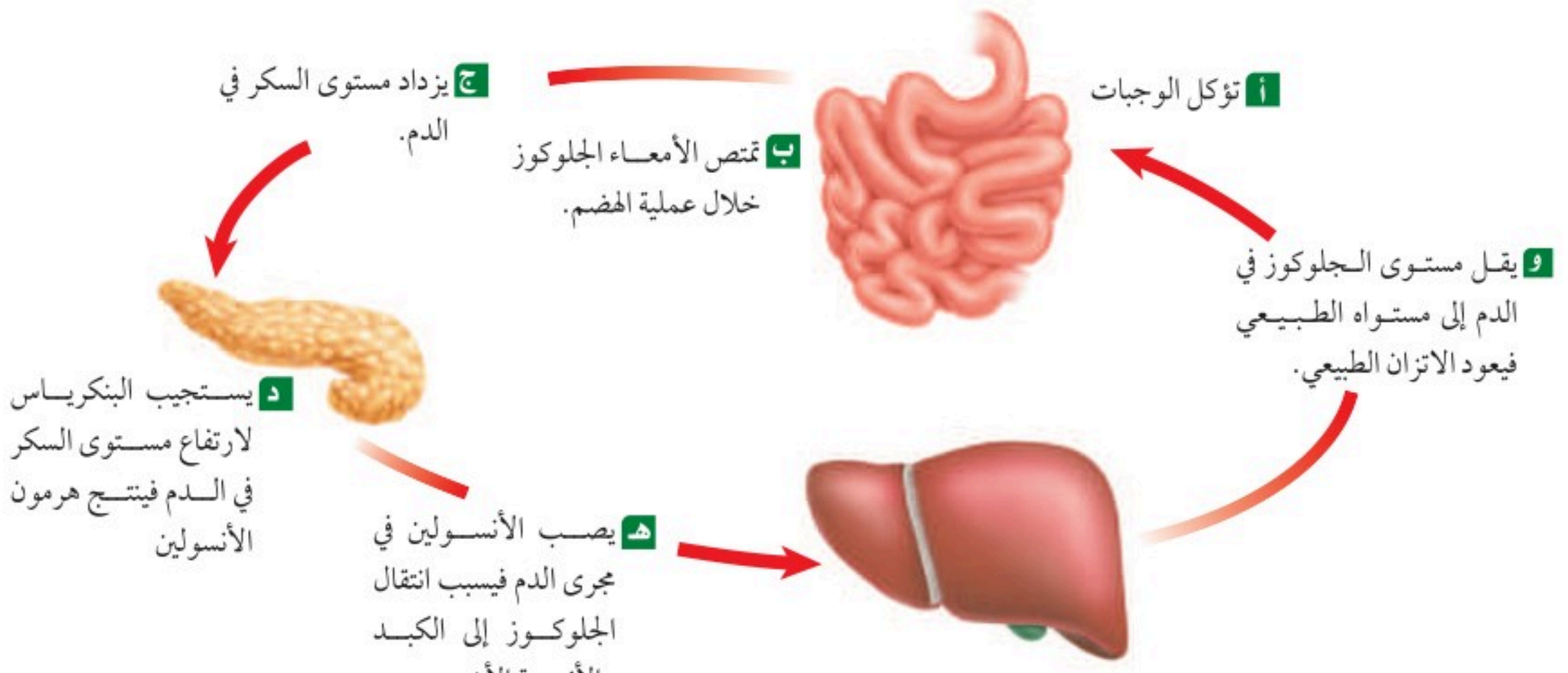

**الغدة الكظرية:** توجد غدة واحدة فوق كل كلية، وتنتج هذه الغدة ذات التركيب المعقد عددًا من الهرمونات، يؤدي بعضها دورًا مهمًّا في تكيف الجسم مع الحالات الطارئة، وبعضها يحافظ على مستوى السكر في الدم.




**البنكرياس:** تنتشر داخل البنكرياس مئات الأنسجة الصمّاء تُسمّى جزر لانجرهانز، تنتج الخلايا المكوّنة لهذه الجزر هرمونات تؤدي إلى تنظيم مستوى السكر في الدم.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ٣** تتم السيطرة على العديد من الظروف الداخلية للجسم مثل مستوى الهرمونات ومستوى السكر في الدم ودرجة حرارة الجسم بواسطة نظام التغذية الراجعة السلبي.

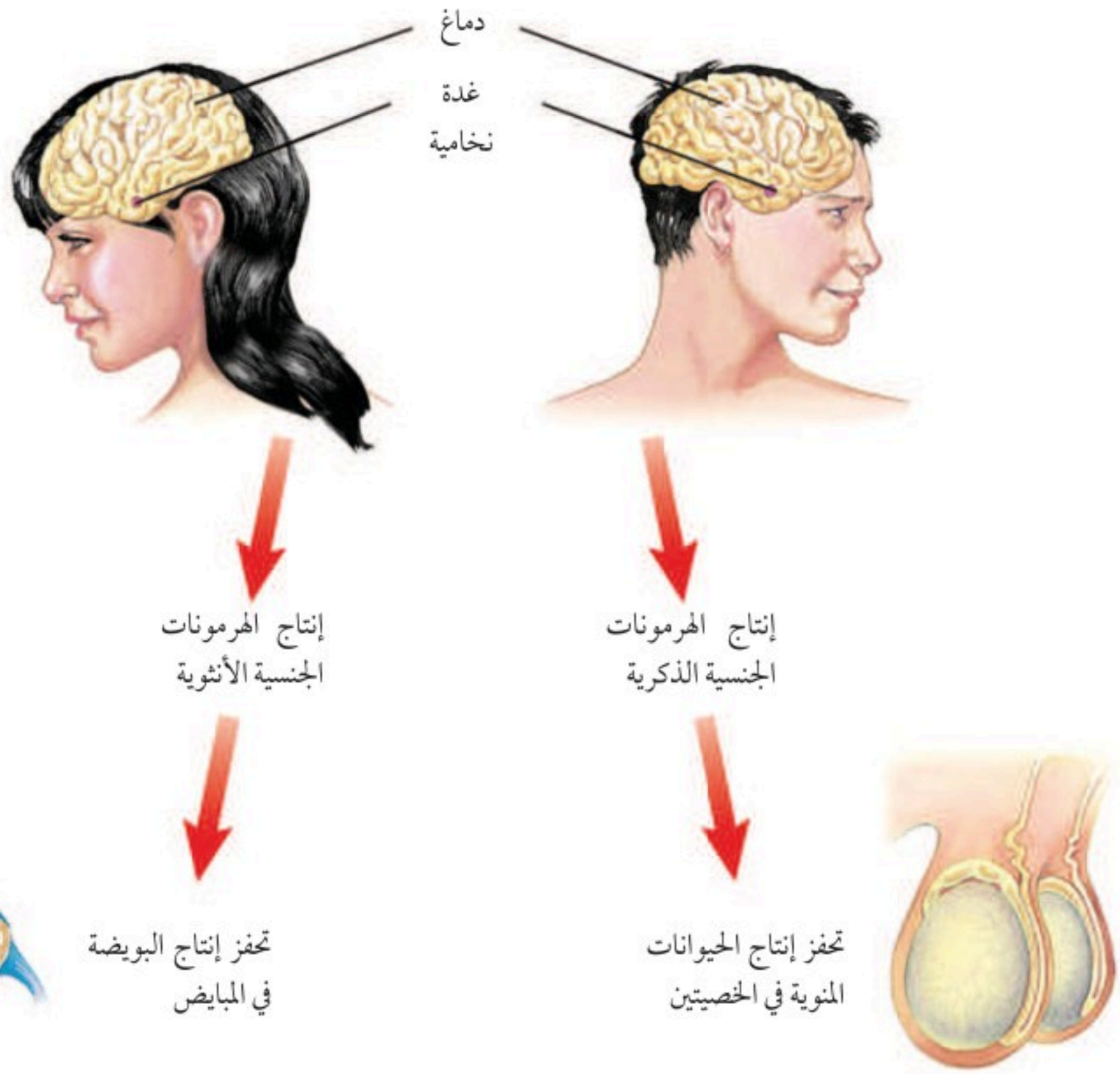
## نظام التغذية الراجعة السلبي

للتحكم في كمية الهرمونات التي تفرزها الغدد الصم في الدم، ترسل الغدد مواد كيميائية تدور في حلقة مغلقة خلالها. هذا النظام يسمى التغذية الراجعة السلبية. ويشبه هذا عمل منظم الحرارة في المدفأة، فعندما تنخفض درجة الحرارة في الغرفة عن المستوى المطلوب يرسل المنظم إشارة إلى المدفأة لتبدأ العمل. وتبقى كذلك إلى أن تستقبل الإشارة مرة أخرى. ويظهر **الشكل ٣** كيف يعمل نظام التغذية الراجعة السلبي على تنظيم مستوى الجلوكوز في الدم.

## التكاثر وجهاز الغدد الصم

شرع الله تعالى الزواج بين الرجل والمرأة لبناء العائلة والتكاثر. فالتكاثر عملية مستمرة تحافظ على بقاء الحياة على الأرض واستمرارها. وتتشابه معظم أجهزة الجسم، ومنها الجهاز الهضمي والعصبي في الذكر والأنثى، إلا أن ذلك لا ينطبق على الجهاز التناسلي لديهم. فلكل من الذكور والإناث أعضاء وتراكيب تتناسب مع أدوارهم في التكاثر.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446



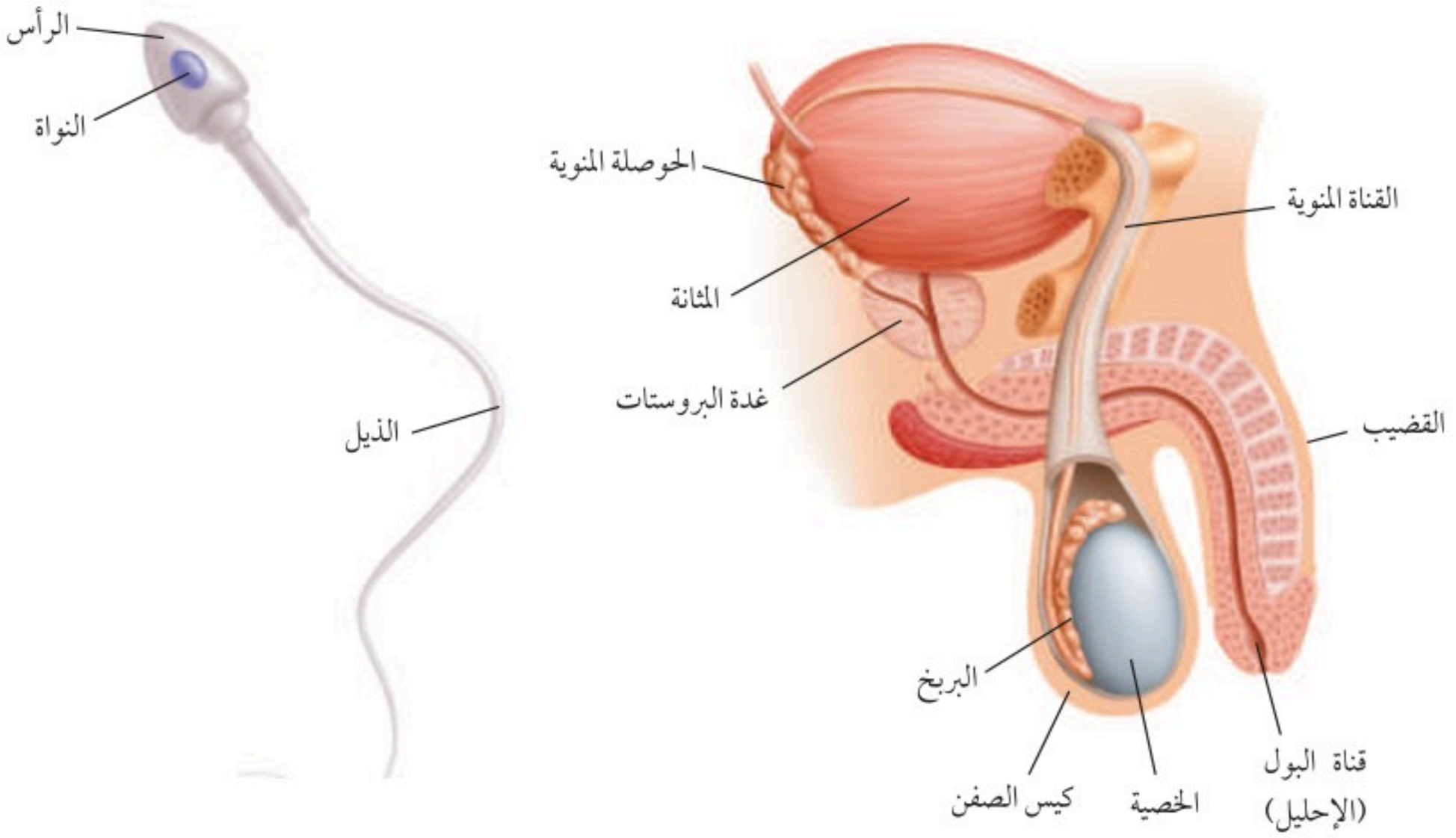

**الشكل ٤** تنظم الهرمونات التي تفرزها الغدة النخامية عمل الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.

وعلى الرغم من اختلاف تركيب الجهاز التناسلي إلا أن التكيف في كليهما يسمح بحدوث سلسلة من الأحداث تؤدي إلى ولادة الجنين.

وتؤدي الهرمونات دورًا مهمًّا في تنظيم عمل الجهاز التناسلي، كما يبين **الشكل ٤**. فالهرمونات الجنسية (البروجستيرون والإستروجين عند الإناث والتستوستيرون عند الذكور) لها دورها المهم في تطور الصفات الجنسية، ومنها نمو الثدي في الإناث، ونمو شعر الوجه عند الذكور. كما تعمل هرمونات الغدة النخامية على إنضاج البويضة عند الإناث والحيوانات المنوية عند الذكور، وتقوم كل من الحيوانات المنوية والبويضات بدورها في نقل المادة الوراثية من جيل إلى جيل يليه.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ٥** صورة جانبية للجهاز التناسلي الذكري.

## الجهاز التناسلي الذكري

يتكون الجهاز التناسلي الذكري من أعضاء داخلية وأخرى خارجية. فالأعضاء الخارجية هي القضيب والصفن، كما في **الشكل ٥**، ويحتوي كيس الصفن على **خصيتين** Testes تُنتجان عند البلوغ الهرمونَ الذكري التستوستيرون، كما تنتج **الحيوانات المنوية** Sperms وهي الخلية التناسلية الذكرية.

**الحيوان المنوي** يتكون الحيوان المنوي من رأس وذيل. يحتوي الرأس على المادة الوراثية التي تكون داخل النواة، ويساعد الذيل الحيوان المنوي على الحركة. ولأن الصفن موجود خارج تجويف الجسم فإن درجة حرارة الخصيتين تكون أقل من درجة حرارة بقية الجسم، مما يساعد على إنتاج كميات كبيرة من الحيوانات المنوية.

يساعد العديد من الأعضاء على إنتاج الحيوانات المنوية ونقلها وتخزينها؛ فبعد انتهاء عملية تصنيع الحيوانات المنوية في الخصية تنتقل عبر القناة المنوية التي تلتف حول المثانة إلى غدة خلف المثانة تُسمى الحوصلة المنوية، تعمل بدورها على توفير سائل للحيوانات المنوية يزودها بمصدر الطاقة، ويساعدها على الحركة. ويُسمى خليط الحيوانات المنوية والسائل معًا **السائل المنوي** Semen. يغادر السائل المنوي الجسم عبر الإحليل، وهو القناة نفسها التي تنقل البول إلى خارج الجسم، ومع ذلك فإن السائل المنوي والبول لا يختلطان؛ إذ توجد عضلات خلف المثانة تمنع البول من الخروج في أثناء خروج الحيوانات المنوية من الجسم.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الجهاز التناسلي الأنثوي

على عكس أعضاء الجهاز التناسلي الذكري توجد معظم أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي داخل جسم الأنثى. حيث يقع **المبيضان** Ovaries - وهما الأعضاء الجنسية الأنثوية- في الجزء السفلي من تجويف البطن. وحجم كل مبيض يساوي حجم حبة اللوز. ولمعرفة بقية أعضاء الجهاز التناسلي الأنثوي، انظر **الشكل ٦**.

**البويضة** عندما تولد الأنثى تكون في مبايضها جميع الخلايا التي سوف تتحول لاحقًا إلى بويضات، ومنها الخلية التناسلية الأنثوية. وعند البلوغ تبدأ الخلايا الموجودة في المبايض في التحوُّل نتيجة إفراز هرمونات جنسية معينة، وعادة ما تنضج بويضة واحدة كل شهر، وتخرج من المبيض خلال عملية تتحكم فيها الهرمونات، تُسمى **الإباضة** Ovulation؛ حيث يقوم المبيضان بإنتاج بويضة واحدة كل شهر بالتناوب بينهما؛ فينتج أحد المبيضين بويضة هذا الشهر، وينتج المبيض الآخر بويضة ثانية في الشهر الذي يليه، وهكذا. وبعد خروج البويضة تنتقل إلى قناة البيض (قناة فالوب)، فإذا خصّبها حيوان منوي - وهذا ما يحدث عادة في القناة - فإن تراكيب صغيرة تشبه الشَّعْر تُسمى الأهداب تساعد على تحريك البويضة عبر القناة في اتجاه الرحم.

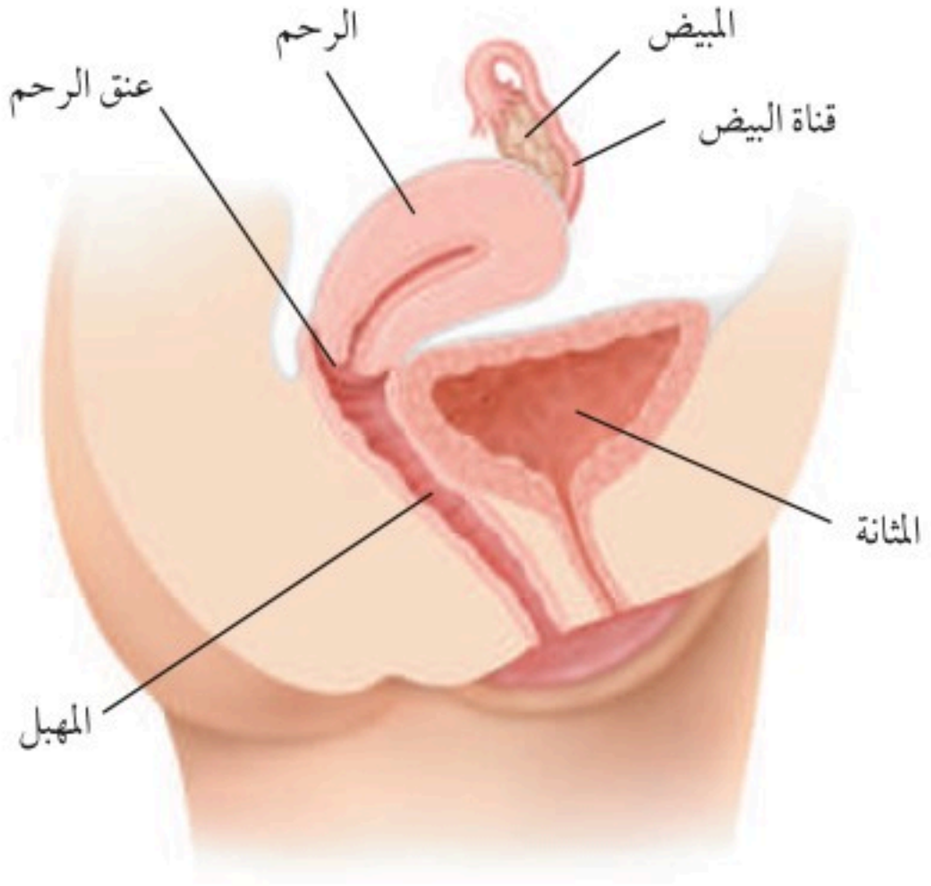
**ماذا قرأت؟** متى تخرج البويضات من المبيض؟

**العلوم عبر المواقع الإلكترونية**

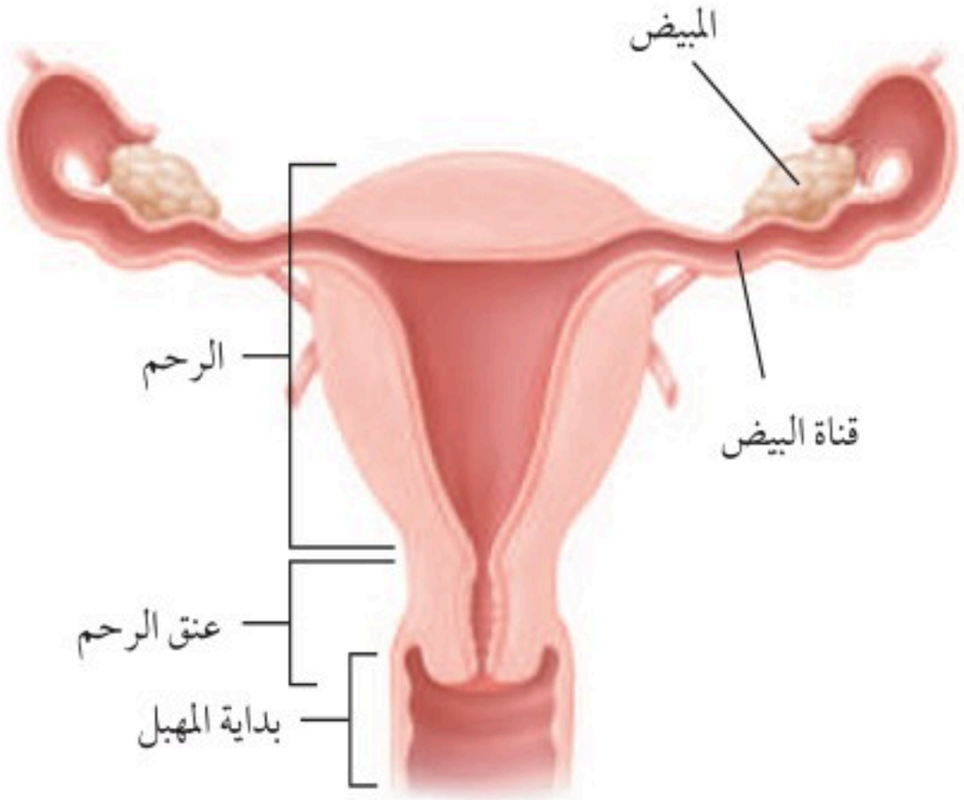
**أكياس على المبايض**

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول الأكياس، زر الموقع الإلكتروني **نشاط**: اعمل مطوية صغيرة تشرح فيها ما الأكياس، وكيف يمكن علاجها.

**الشكل ٦** تراكيب الجهاز التناسلي الأنثوي تكون داخلية.
**سم** أين تتطور البويضة في الجهاز التناسلي الأنثوي؟



صورة جانبية



صورة أمامية


وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الرحم** Uterus كيس عضلي كمثريّ الشكل، يمتاز بجدرانه السميكة، وتتطور فيه البويضة المخصبة، ويوجد في نهايته السفلية عنق الرحم، وهو ضيق، ويتصل بخارج الجسم بواسطة أنبوب عضلي يُسمى **المهبل** Vagina، ويسمى كذلك قناة الولادة؛ وذلك لأن المولود يمر عبره من الرحم إلى خارج جسم الأم خلال عملية الولادة.

## دورة الحيض

كيف يتهيأ جسم الأنثى لاحتضان الجنين؟ تُسمى التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي **دورة الحيض** Menstrual Cycle؛ حيث يمر الرحم قبل وبعد خروج البويضة من المبيض بتغيرات عدة. تبلغ مدة دورة الحيض حوالي ٢٨ يومًا، وقد تتفاوت هذه المدة بين ٢٠ إلى ٤٠ يومًا. تتضمن دورة الحيض عملية نضج البويضة، وإنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية، وتحضير الرحم لاستقبال البويضة المخصّبة، والحيض.

أما إذا لم تُخصب البويضة فإن مستوى الهرمونات يقل، مما يؤدي إلى تمزق بطانة الرحم، ومن ثَمَّ تبدأ دورة الحيض من جديد.

**ماذا قرأت؟** ما دورة الحيض؟

**سيطرة الغدد الصم** تسيطر الهرمونات على دورة الحيض؛ إذ تستجيب الغدة النخامية لمواد كيميائية ترسلها منطقة تحت المهاد، وذلك بإفراز عدة هرمونات تحفز بدء عملية إنضاج البويضة في المبيض. كما تحفز إفراز هرموني الإستروجين والبروجستيرون من المبيض. ونتيجة لتفاعل هذه الهرمونات جميعها تنتج التغيرات الطبيعية في دورة الحيض.

**الطور الأول** كما في **الشكل ٧**، يبدأ اليوم الأول من الطور الأول عندما يبدأ تدفق الدم الذي يحتوي على الخلايا التي سببّت زيادة سمك بطانة الرحم، ويستمر ذلك عادة من أربعة إلى ستة أيام ويُسمى **الحيض**.

## تجربة

### تمثيل التغير الهرموني بيانيًّا

**الخطوات**

ارسم مخططًا بيانيًّا خطيًّا باستخدام الجدول الآتي:

**التغيرات الهرمونية**

| اليوم | مستوى الهرمون |
|---|---|
| ١ | ١٢ |
| ٥ | ١٤ |
| ٩ | ١٥ |
| ١٣ | ٧٠ |
| ١٧ | ١٣ |
| ٢١ | ١٢ |
| ٢٥ | ٨ |

**التحليل**

١. في أي يوم تكون نسبة الهرمون أعلى ما يمكن؟

٢. ما الحدث الذي يحدث قريبًا من اليوم الذي يسجل فيه الهرمون أعلى مستوياته؟



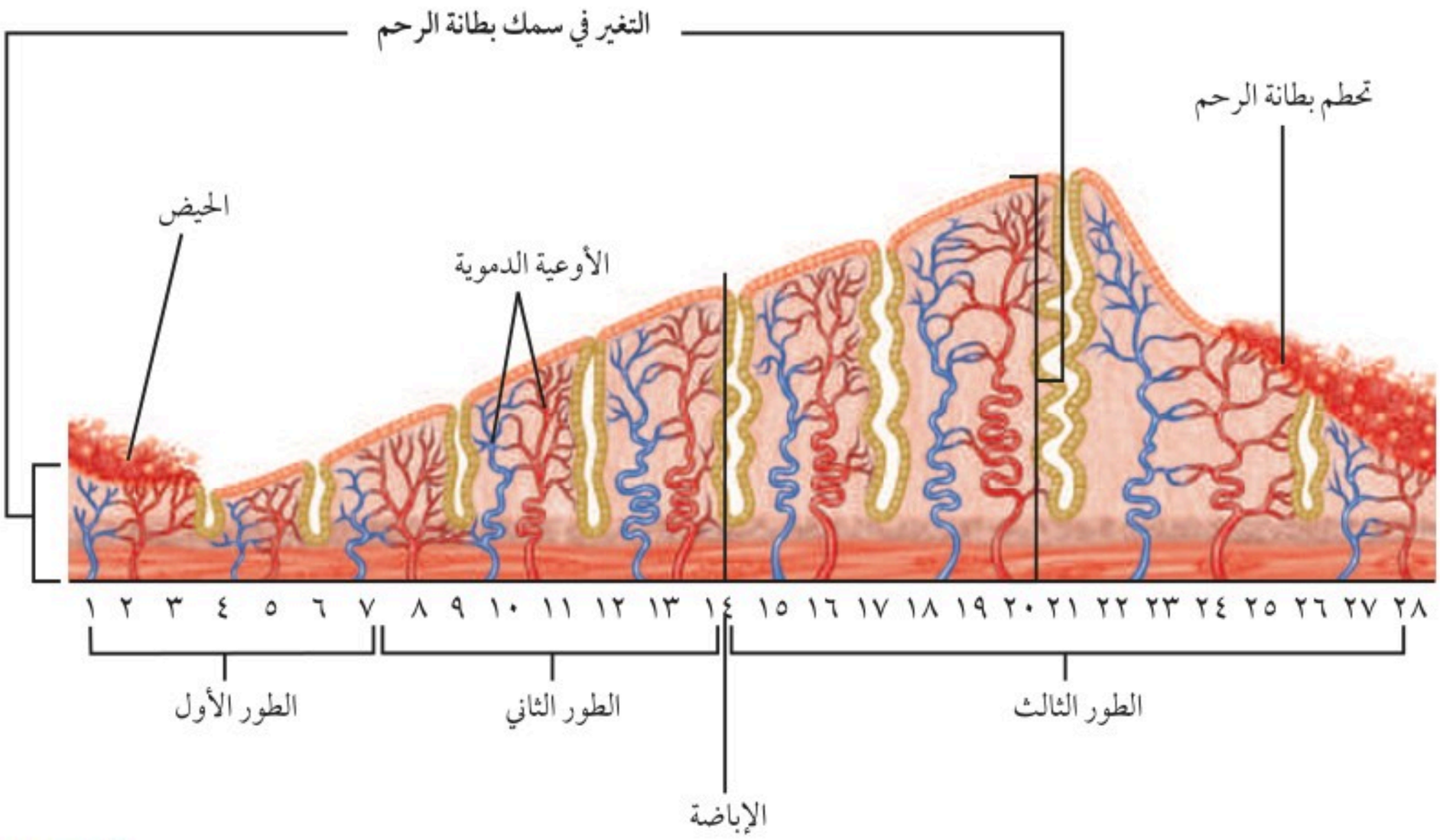
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الطور الثاني** تسبب الهرمونات زيادة سمك بطانة الرحم في الطور الثاني، كما تسيطر الهرمونات على عملية تطور البويضة في المبيض. تحدث عملية الإباضة في اليوم ١٤ من بدء دورة الحيض. ويجب أن تلقح البويضة خلال ٢٤ ساعة من خروجها وإلا فإنها تبدأ عادة في التحطم. ولأن الحيوانات المنوية تستطيع البقاء في جسم الأنثى حتى ثلاثة أيام، لذا فإن عملية الإخصاب قد تحدث بعد الإباضة مباشرة.

**الطور الثالث** تؤدي الهرمونات التي أنتجها المبيض إلى استمرار عملية زيادة سمك بطانة الرحم خلال الطور الثالث. فإذا وصلت البويضة المُلقّحة إلى الرحم فإنه يكون جاهزًا لحماية الجنين ودعمه وتغذيته. أما إذا لم تلقح البويضة فإن بطانة الرحم تبدأ في التحطم مع نقصان مستوى الهرمونات، فيؤدي ذلك إلى حدوث الحيض، وتعود الدورة من جديد.

**سن اليأس** تبدأ دورة الحيض عند معظم الإناث في سن ٩ إلى ١٣ عامًا، وتستمر حتى سن ٤٥ إلى ٦٠ عامًا؛ حيث تقل تدريجيًّا مع تناقص إفراز الهرمونات الجنسية من المبيض، إلى أن يتوقف إنتاجها نهائيًّا. وعندما تتوقف عملية الإباضة ودورة الحيض تصل المرأة إلى سن اليأس، وقد تستغرق عدة سنوات للوصول إلى سن اليأس النهائي. ويجدر بالذكر أن وصول المرأة إلى سن اليأس لا يمنعها من القيام بأنشطتها اليومية الاعتيادية.

**الشكل ٧** تشكل الأطوار الثلاثة التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي.
**فسر** لماذا يزداد سمك بطانة الرحم؟






وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

نص قرار مجلس الوزراء رقم ٤/ ب/ ٤٥٤٠٤ بتاريخ ١٥/ ١١/ ١٤٢٤هـ على "تطبيق الضوابط الصحية للزواج على جميع السعوديين قبل الزواج، وإلزام طرفي عقد النكاح بإحضار شهادة الفحص الطبي قبل إجراء العقد، وأن يكون هذا الإجراء أحد متطلبات تدوين العقد مع ترك حرية إتمام الزواج لصاحبي العقد بصرف النظر عن نتيجة الفحص الطبي سلبًا كانت أم إيجابًا".

فسّر - بدفتر العلوم - كيف سيساهم القرار في تقليل انتشار الأمراض الوراثية والوقاية من الأمراض المعدية في المملكة العربية السعودية؟

## الزواج

شرع الله الزواج بين الرجل والمرأة قال تعالى: ﴿وَمِنْ ءَايَٰتِهِۦٓ أَنْ خَلَقَ لَكُم مِّنْ أَنفُسِكُمْ أَزْوَٰجًا لِّتَسْكُنُوٓا۟ إِلَيْهَا وَجَعَلَ بَيْنَكُم مَّوَدَّةً وَرَحْمَةً ۚ إِنَّ فِى ذَٰلِكَ لَءَايَٰتٍ لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٢١﴾﴾ الروم. فالزواج سنة اجتماعية ومن المراحل المهمة في حياة الإنسان، ومن أعظم العلاقات التي أكد عليها الإسلام ورغب فيه، واعتنى بتفاصيله وأحكامه، وآدابه وحقوق الزوجين بما يحفظ لهذه العلاقة الاستمرار والاستقرار وتكوين الأسرة الناجحة.

## برنامج الزواج الصحي

تبنّت وزارة الصحة عام ١٤٢٥هـ برنامج وطني مجتمعي وقائي **(برنامج الزواج الصحي)** ويعني إجراء الفحص للمقبلين على الزواج لمعرفة وجود الإصابة لصفة بعض أمراض الدم الوراثية التي تنتقل من الأبوين إلى الأبناء وراثيا مثل (فقر الدم المنجلي والثلاسيميا)، وبعض الأمراض المعدية التي تنتقل من إنسان إلى إنسان آخر بطرق مختلفة مثل: الاتصال الجنسي واستخدام أدوات ملوثة مثل (الالتهاب الكبدي الفيروسي ب، ج/ نقص المناعة المكتسب "الإيدز")؛ وذلك بغرض إعطاء المشورة الطبية حول احتمالية انتقال تلك الأمراض للطرف الآخر في الزواج أو الأبناء في المستقبل وإعطاء الخيارات والبدائل أمام المقبلين على الزواج من أجل مساعدتهما على التخطيط لأسرة سليمة صحيا.

ويتم إجراء فحص ما قبل الزواج عبر أخذ عينة دم من كل مقبل على الزواج في مراكز فحص ما قبل الزواج المعتمدة والمنتشرة بالمملكة العربية السعودية والبالغ عددها (١٣١)، وتظهر النتائج خلال مدة أقصاها عشرة أيام. ويبلغ متوسط المتقدمون لإجراء الفحص ٣٠٠ ألف شخص سنويًا، ويتم فحص الجميع بنسبة ١٠٠٪ لأنه شرط أساسي لعقد الزواج.

ارجع إلى البوابة الالكترونية لوزارة الصحة لمعرفة أماكن توزع مراكز فحص ما قبل الزواج المعتمدة بمناطق ومحافظات المملكة.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الزواج الآمن (التوافق)

كيف يتهيأ الزوجان لبناء أسرة صحية وسعيدة؟ إن إصابة أحد أفراد الأسرة بأمراض وراثية أو معدية يؤدي إلى العديد من المشـــاكل النفسية والاجتماعية والاقتصادية علـــى المريض والأســـرة والمجتمع. وتوضح نتائج فحص ما قبـــل الزواج توافق الطرفين المقبلين على الزواج طبيًا، **فالـــزواج الآمن** Safe Marriage **(التوافق)** هـــو كل حالة زواج يكون فيها كلا الطرفين لا يتســـبب بانتقـــال الأمراض المُعدية المشمولة بالفحص أو خاليًا منها، وبالنسبة للأمراض الوراثية فهي كل حالة زواج يكون كلا الطرفين أو أحدهما خاليًا من الأمراض الوراثية المشـــمولة بغض النظر عن الطرف الثاني سواء إذا كان حاملاً للمرض الوراثي أو مصابًا به، ويتم إعطاءهم شهادة توافق، وهكذا يمضي الطرفان في إتمام إجراءات الزواج.

بينما كل حالة زواج يكون فيها أحد الطرفان مصاباً بمرض معدي (نشـــط) ولا يتم علاجه أو تحويله إلى خامل، أو يكون كلا الطرفان مصابان أو حاملان أو أحدهما مصاب والآخر حامل لأمراض الدم الوراثية المشـــمولة ببرنامج الزواج الصحي فيســـمى **بالزواج غير الآمن (عـــدم التوافق)**، وقد يتم تحويـــل الطرفين إلى عيادة المشـــورة الطبية من أجل توفير المعلومات والنصائح الطبية المتعلقة بالأمراض الوراثية والمعدية المشـــمولة في البرنامج واحتمالات حدوثها، ومن ثم مساعدة الأفراد على اتخاذ القرارات الشـــخصية المتعلقة بصحتهم. أما في حال اكتشاف وجـــود مرض معدي عند أحد الطرفين، يتم تحويل المصاب إلى عيادة متخصصة (عيادات الطب الوقائي) لتقديم العلاج وطرق الوقاية المناســـبة ولا يُعطى شهادة توافق.

**ماذا قرأت؟** ما الفرق بين الزواج الآمن وغير الآمن، وما أفضل وقت لإجراء الفحص الطبي الخاص بتحديد التوافق الطبي؟

الربط مع رؤية ٢٠٣٠
رؤيـــة VISION 2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA
مجتمع حيوي
● من أهداف الرؤية:
٢.١.١ تسهيل الحصول على الخدمات الطبية.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الخلاصة

### وظائف جهاز الغدد الصم

- إن الغدد الصم والجهاز العصبي هما جهازا التنظيم والسيطرة في الجسم.
- يستخدم جهاز الغدد الصم الهرمونات لنقل المواد الكيميائية إلى الجسم.

### الغدد الصم

- تفرز الغدد الصم الهرمونات مباشرة في مجرى الدم.

### نظام التغذية الراجعة السلبي

- يستخدم جهاز الغدد الصم نظام التغذية الراجعة السلبي لينظم مستوى الهرمونات في الجسم.

### التكاثر وجهاز الغدد الصم

- التكاثر عملية تؤدي إلى استمرار الحياة.
- يحتاج الجهاز التناسلي في الإنسان إلى هرمونات ليقوم بوظائفه.

### الجهاز التكاثري الذكري

- تنتج الحيوانات المنوية في الخصية، وتغادر جسم الرجل عبر القضيب.

### الجهاز التكاثري الأنثوي

- تنتج البويضات في المبيض، وإذا خُصّبت فإنها تتطور في الرحم إلى جنين.

### دورة الحيض

- تحدث دورة الحيض كل ٢٨ يومًا تقريبًا.
- إذا لم تُخصب البويضة فإن بطانة الرحم تتحطم وتنسلخ خلال عملية تُسمى الحيض.

### الزواج

- يساعد برنامج الزواج الصحي المقبلين على الزواج في التخطيط لأسرة سليمة صحياً.

## اختبر نفسك

١. وضح وظيفة الهرمونات في الجسم.

٢. اختر إحدى الغدد الصم، وصف كيف تعمل؟

٣. صف نظام التغذية الراجعة السلبي.

٤. حدّد الوظيفة الرئيسة للجهاز التناسلي الذكري والأنثوي.

٥. وضح حركة الحيوان المنوي عبر الجهاز التناسلي الذكري.

٦. قارن بين الأعضاء والتراكيب الرئيسة للجهاز التناسلي الأنثوي والذكري.

٧. تتبع مراحل دورة الحيض باستخدام الرسوم التوضيحية.

٨. التفكير الناقد

- الجلوكوز ضروري خلال عملية التنفس الخلوي، لإنتاج الطاقة داخل الخلايا. كيف يؤثر نقص هرمون الأنسولين في هذه العملية؟

- لماذا تحتاج المرأة إلى كميات أكبر من الحديد في وجباتها الغذائية مقارنة بالرجل؟

### تطبيق المهارات

٩. توقع لماذا يُعدّ جهاز الدوران آلية جيدة لنقل الهرمونات في الجسم؟

١٠. بحث ابحث عن الطرائق الحديثة لمعالجة اختلالات النمو من خلال عمل الغدة النخامية. واكتب فقرة مختصرة عن نتائج بحثك في دفتر العلوم.

١١. ترتيب العمليات تنضج بويضة واحدة عادة كل شهر خلال الفترة التكاثرية من عمر المرأة، فإذا بدأت دورة الحيض عند عمر ١٢ سنة وانتهت عند سن ٥٠، فما عدد البويضات التي تنتج؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

الدرس ٢

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

# مراحل حياة الإنسان

## وظيفة الجهاز التناسلي

كان يُعتقد قبل اختراع المجهر أن البويضة أو الحيوان المنوي عبارة عن إنسان متناهٍ في الصغر ينمو داخل الأنثى. وفي نهاية القرن السادس عشر ومن خلال تجارب أُجريت على البرمائيات أظهرت أن الاتصال بين البويضة والحيوان المنوي ضروري للحياة. ومع تطور نظرية الخلية في القرن السابع عشر، لاحظ العلماء أن الإنسان ينمو من بويضة تُلقَّح بالحيوان المنوي. ويعرف اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة بالإخصاب. ويحدث الإخصاب الموضح في **الشكل ٨** في قناة البيض.

## في هذا الدرس

### الأهداف

- **تصف** عملية إخصاب البويضة في الإنسان.
- **تكتب** قائمة بالمراحل الرئيسة التي يمر بها الجنين خلال نموه.
- **تصف** مراحل النمو بعد الولادة.

### الأهمية

تبدأ عملية نمو الإنسان وتطوره بحدوث الإخصاب.

### مراجعة المفردات

**المواد الغذائية:** مواد توجد في الطعام توفر الطاقة والأملاح لنمو الخلايا وتعويض التالف منها.

### المفردات الجديدة

- الحمل
- المرحلة الجنينية الأولى
- الكيس الرهلي (الأمنيوني)
- الجنين
- الإجهاد الجنيني

## الإخصاب

الربط مع الكيمياء

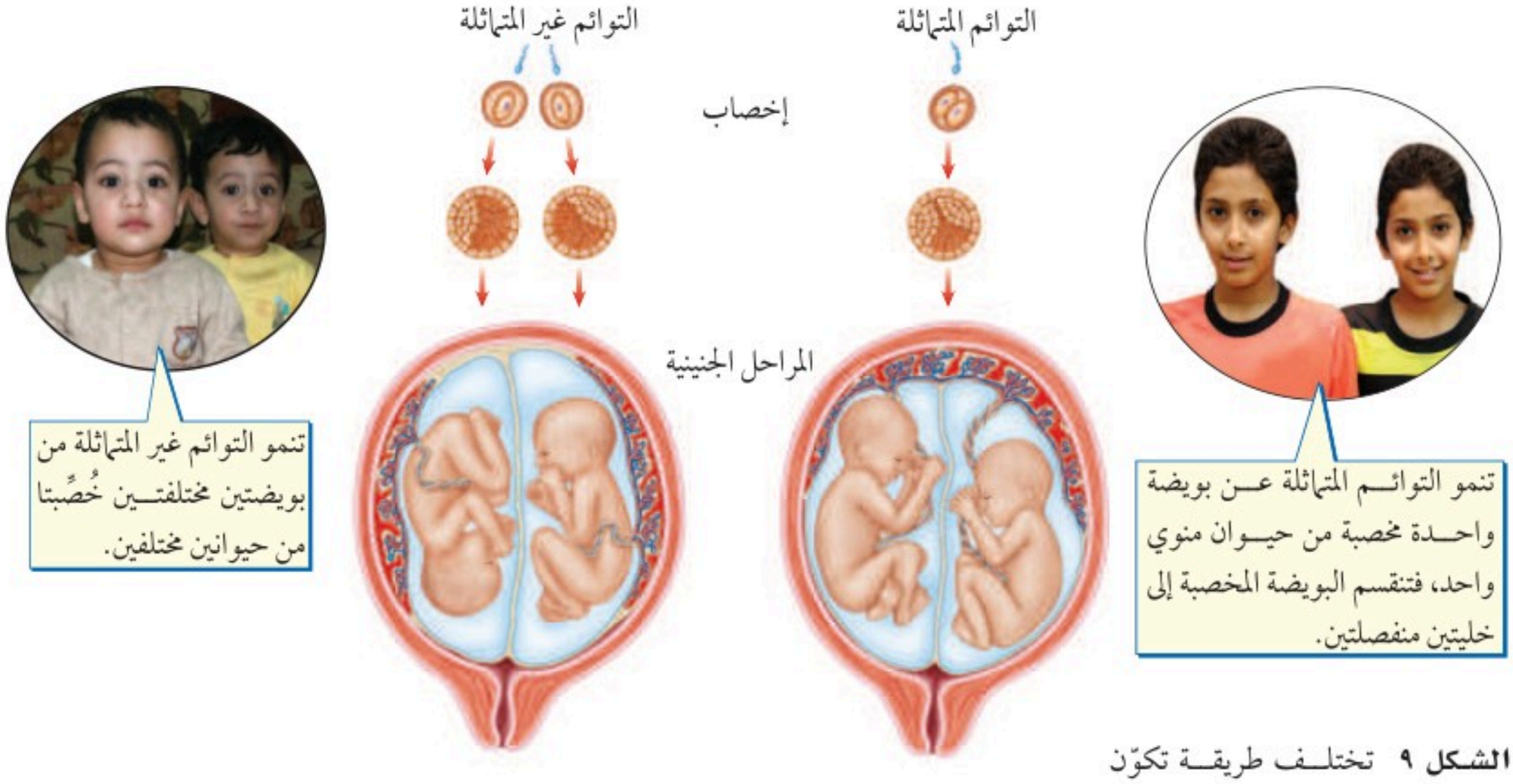
على الرغم من انتقال ٢٠٠ إلى ٣٠٠ مليون حيوان منوي إلى المهبل في الجهاز التناسلي للأنثى، إلا أنه لا يصل إلى البويضة الموجودة في قناة البيض سوى عدة آلاف منها. عندما تدخل الحيوانات المنوية جسم الأنثى، تعمل الإفرازات الكيميائية في المهبل على حدوث بعض التغيرات في غشاء الحيوان المنوي، فتصبح قادرة على تلقيح البويضة. يفرز أول حيوان منوي ينجح في الوصول إلى البويضة إنزيمًا من تركيب كيسي الشكل يوجد في رأس الحيوان المنوي، يؤدي هذا الإنزيم إلى تسريع تفاعلات كيميائية تؤثر في الغشاء المحيط بسطح البويضة، مما يسهّل اختراق الحيوان المنوي للغشاء، ودخول رأسه إلى داخل البويضة.

**تكوّن البويضة المُخصبة (الزيجوت - Zygote)** تؤدي عملية دخول رأس الحيوان المنوي إلى البويضة إلى حدوث تغيرات في الشحنات الكهربائية لغشاء البويضة لِتمنع دخول المزيد من الحيوانات المنوية إليها. وفي هذه اللحظة تندمج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة، فتنتج خلية جديدة تُسمى البويضة المُخصبة (الزيجوت) والتي تبدأ سلسلة من الانقسامات المتساوية والانقسامات الخلوية.

**الشكل ٨** يفرز الحيوان المنوي إنزيمات تعمل على تمزق الغشاء المحيط بالبويضة فيستطيع اختراقها.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ٩** تختلف طريقة تكوّن التوائم المتماثلة عن طريقة تكوّن التوائم غير المتماثلة.

## التوائم

تنضج أحيانًا بويضتان في المبيض أو المبيضين، فإذا حدث إخصاب لكلٍّ منهما ونمتا ولد توأمان غير متماثلين. وقد تكون التوائم غير المتماثلة كما في **الشكل ٩**، ذكرين أو أنثيين أو ذكرًا وأنثى؛ لأنهما تكوَّنا من بويضتين مختلفتين خُصّبت كل منهما على حدة. أما التوائم المتماثلة فنمتا من بويضة مخصّبة واحدة، أيْ من نفس الحيوان المنوي والبويضة، ثم تنقسم وتنفصل، كما في **الشكل ٩**. وفي هذه الحالة يكون للخليتين المادة الوراثية نفسها، لذا ينتج عن نموهما التوائم المتماثلة. فإما أن يكونا ذكرين أو أنثيين. وأحيانًا يكون هناك توائم متعددة إذا نتجت ثلاث بويضات أو أكثر في الوقت نفسه، أو عندما تنفصل البويضة المخصّبة إلى ثلاث خلايا أو أكثر وتنمو كل منها على حدة إلى جنين.

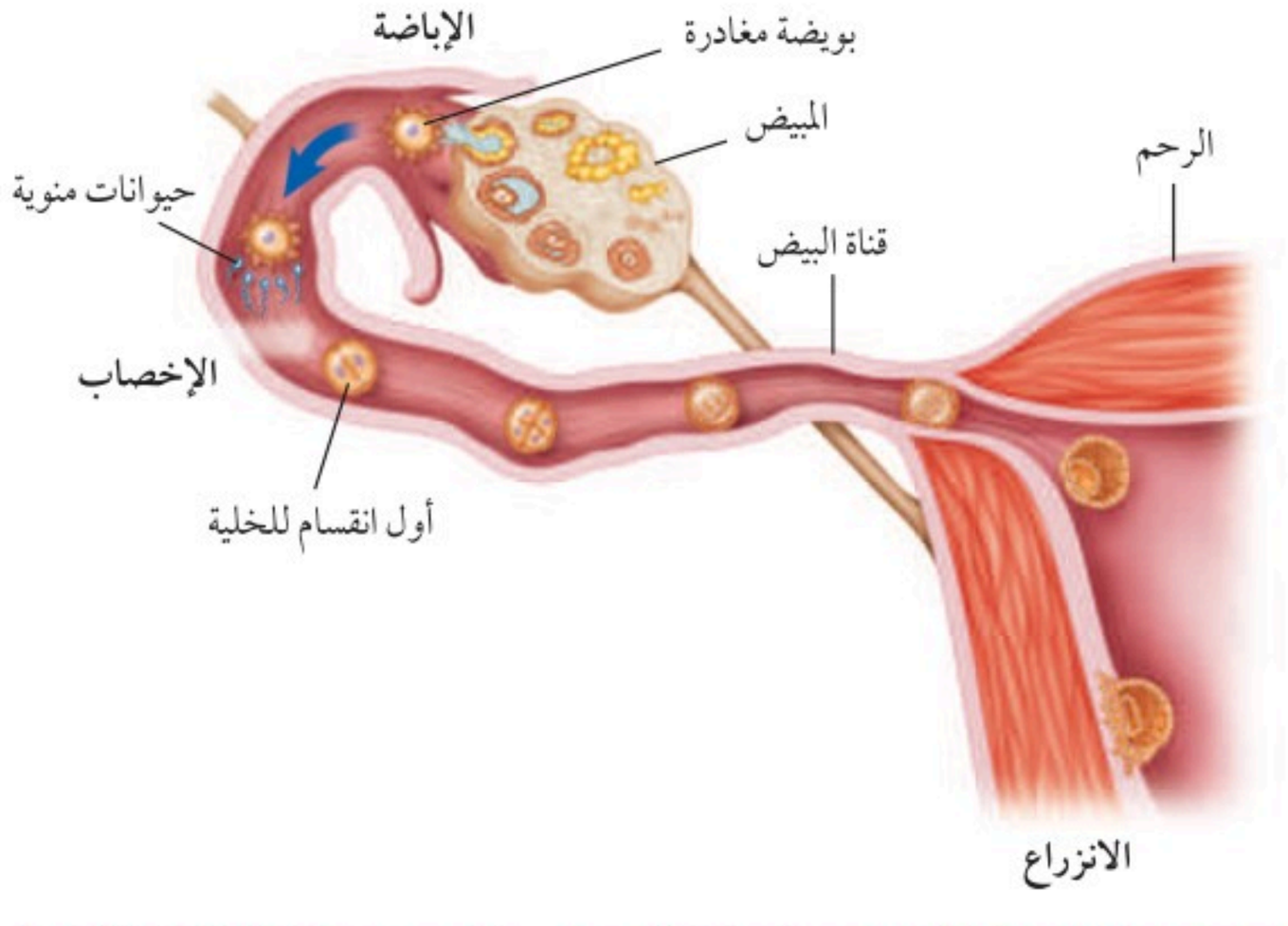
## النمو الجنيني

بعد حدوث عملية الإخصاب تنتقل البويضة المخصبة خلال قناة البيض إلى الرحم. وفي أثناء ذلك تنقسم هذه البويضة المخصّبة وتكوّن كرة من الخلايا، وبعد مرور سبعة أيام تقريبًا تلتصق البويضة المخصبة بجدار الرحم الذي يكون قد ازداد سمكه وتهيّأ لاستقبال الجنين، كما في **الشكل ١٠**. ويستمر الجنين في النمو والتطور خلال تسعة أشهر إلى أن يولد الطفل. وتُسمى الفترة الواقعة بين إخصاب البويضة حتى حدوث عملية الولادة **الحمل** Pregnancy.

**القابلة القانونية:** تختار بعض النساء الولادة في المنزل بدلاً من المستشفى؛ إذ تستطيع القابلات القانونيات القيام بهذه العملية. ابحث عن المواد التي تدرسها القابلة والمهارات الضرورية لتصبح قابلة قانونية.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ١٠** بعد عدة أيام من الانقسامات المتساوية والخلوية السريعة تكون البويضة المخصبة في صورة كرة من الخلايا تلتصق بجدار الرحم وتبدأ في التطور.

**المراحل الجنينية الأولى** ﴿ وَلَقَدْ خَلَقْنَا ٱلْإِنسَٰنَ مِن سُلَٰلَةٍ مِّن طِينٍ ﴿١٢﴾ ثُمَّ جَعَلْنَٰهُ نُطْفَةً فِى قَرَارٍ مَّكِينٍ ﴿١٣﴾ ثُمَّ خَلَقْنَا ٱلنُّطْفَةَ عَلَقَةً فَخَلَقْنَا ٱلْعَلَقَةَ مُضْغَةً فَخَلَقْنَا ٱلْمُضْغَةَ عِظَٰمًا فَكَسَوْنَا ٱلْعِظَٰمَ لَحْمًا ثُمَّ أَنشَأْنَٰهُ خَلْقًا ءَاخَرَ ۚ فَتَبَارَكَ ٱللَّهُ أَحْسَنُ ٱلْخَٰلِقِينَ ﴿١٤﴾ ﴾ المؤمنون.

تعرف المرحلة التي تكون فيها البويضة المُخصّبة متصلة بجدار الرحم **بالمرحلة الجنينية الأولى** Embryo، كما يظهر في **الشكل ١١**. يحصل الجنين على غذائه من سوائل الرحم إلى أن تتكون المشيمة من أنسجة الرحم والجنين. ثم يتصل الجنين بالمشيمة من خلال الحبل السُّرِّيّ. وتحدث في المشيمة عملية تبادل المواد بين دم الأم ودم الجنين. ومن الجدير بالذكر أن دم الأم لا يختلط بدم الجنين في أثناء ذلك؛ حيث تحمل الأوعيةُ الدموية الموجودة داخل الحبل السري الموادَّ الغذائية والأكسجين من دم الأم عبر المشيمة إلى دم الجنين. بالإضافة إلى ذلك فإن بعض المواد الأخرى تنتقل بالطريقة نفسها إلى الجنين، ومنها العقاقير والسموم والمخلوقات الحية الممرضة. ويتخلص الجنين من الفضلات بالطريقة نفسها؛ حيث تحمل عبر الأوعية الدموية الموجودة في الحبل السري إلى المشيمة، ثم تنتشر إلى دم الأم فتطرحها خارجًا.

**ماذا قرأت؟** لماذا يجب امتناع الأم الحامل عن التدخين وتناول العقاقير الضارة؟

تتراوح فترة الحمل في الإنسان بين ٣٨ و ٣٩ أسبوعًا. خلال الأسبوع الثالث يبدأ غشاء رقيق يُسمى **الكيس (الرهلي) الأمنيوني** Amniotic يتشكل حول الجنين، ويكون مملوءًا بسائل يُسمى السائل الرهلي، والذي يعمل عمل وسادة يتكئ عليها الجنين، كما يخزن المواد الغذائية والفضلات.

**تجربة عملية** نمو الجنين

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

**الشكل ١١** بعد مرور شهرين يصل طول الجنين إلى ٢,٥ سم، وتبدأ بعض خصائصه تتطور.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الشكل ١٢** يصل طول الجنين بعد ١٦ أسبوعًا إلى ١٥سم ووزنه إلى ١٤٠ جرامًا.
صف التغيرات التي تحدث للجنين حتى نهاية الشهر السابع.

خلال أول شهرين من الحمل تتشكّل الأعضاء الرئيسة في الجنين، ويبدأ القلب ينبض. وفي الأسبوع الخامس يظهر رأس الجنين وفيه العينان والأنف، ويتشكّل الفم. وتتشكّل أصابع اليدين والقدمين في الأسبوعين السادس والسابع.

**المراحل الجنينية المتأخرة (الجنين)** بعد مرور شهرين على الحمل يطلق على المراحل الجنينية اسم **الجنين** Fetus كالمبين في **الشكل ١٢**. وفي هذا الوقت تكون أعضاء الجسم قد تكوّنت. وفي الشهر الثالث يصل طول الجنين من ٨سم إلى ٩سم تقريبًا. وقد تشعر الأم بحركته، كما يستطيع الجنين مصّ إبهامه. وفي الشهر الرابع يمكن تحديد جنس الجنين من خلال فحص الأشعة فوق الصوتية. ومع نهاية الشهر السابع من الحمل يصل طوله إلى ٣٠-٣٨ سم. ثم يبدأ النسيج الدهني يتراكم تحت الجلد فتقل التجاعيد. ومع حلول الشهر التاسع يستدير رأس الجنين إلى أسفل الرحم استعدادًا للولادة، ويكون طول الجنين عندها تقريبًا ٥٠ سم ويزن ٢,٥ - ٣,٥ كجم تقريبًا.

## عملية الولادة

تبدأ عملية الولادة المبينة في **الشكل ١٣** بالمخاض (الطلق)، وهو عملية انقباض عضلات الرحم. ومع زيادة قوة الانقباض وعدد مرات تكرار حدوثه يتمزق الكيس الرهلي، ويخرج السائل منه. وبعد عدد من الساعات تسبب الانقباضات اتساع عنق الرحم. ومع زيادة قوة الانقباضات وتكرارها يندفع الجنين عبر المهبل إلى الدنيا.

**الولادة** تخضع الأم في أثناء الولادة للعناية الطبية. ويجرى للأم فحص في أثناء عبور الجنين قناة الولادة للتأكد من عدم التفاف الحبل السري حول عنق الجنين أو أي جزء من جسمه. وعندما يخرج رأس الجنين تُزال السوائل من الأنف والفم. وبعد ظهور رأسه وكتفيه تدفع الانقباضات المولود بأكمله خارج جسم الأم. وتخرج خلال ساعةٍ ما بعد الولادة المشيمة؛ بسبب استمرار انقباض عضلات الرحم.

### تجربة

**تمثيل مراحل نمو الجنين بيانيًّا**

**الخطوات**

ارسم بيانيًّا النتائج الآتية:

**نمو الجنين وتطوره**

| الشهر | الطول (سم) |
|---|---|
| ٣ | ٨ |
| ٤ | ١٥ |
| ٥ | ٢٥ |
| ٦ | ٣٠ |
| ٧ | ٣٥ |
| ٨ | ٤٠ |
| ٩ | ٥١ |

**التحليل**

١. خلال أي شهر من الحمل تكون الزيادة في الطول أكبر ما يمكن؟

٢. ما متوسط الزيادة في طول الجنين شهريًّا؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**العمليـة القيصرية** يجب أن تجرى عملية الولادة في بعض الأحيان قبل حدوث الطلـق أو قبل اكتمال عملية الولادة؛ وذلك نتيجـة صعوبة خروج الجنين من قناة الولادة بسـبب صغر حجم حـوض الأم أو عـدم دوران رأس الطفل إلى الوضع الصحيح. وفي هذه الحالة يلجأ الأطباء إلى ما يسـمى العمليـة القيصرية؛ إذ يتم إحداث جرح عبر جدار بطن الأم، ثم جدار الرحم؛ ليستخرج منه الجنين.

**ماذا قرأت؟** ما المقصود بالعملية القيصرية؟

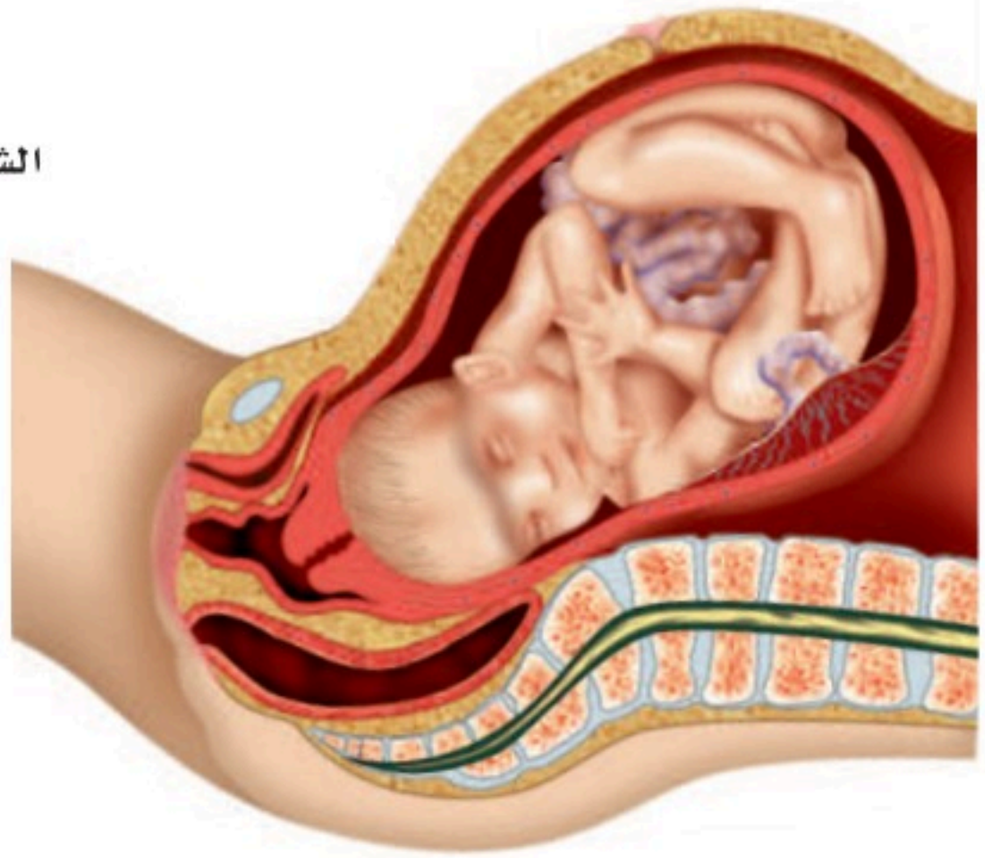
**بعد الولادة** عندما يولد الطفل يكون متصلاً بالحبل السـري، فيوضع مشبكان في مكانين مختلفين منه، ثم يُقطع بينهما، ولا يشعر الطفل بأي ألم خلال هذه العملية. إلا أنه قد يبكي نتيجة دخول الهواء إلى الرئتين. ويُسـمى مكان أو أثر اتصال الحبل السري بالجسم السرةَ.

**العلـوم**
عبر المواقع الإلكترونية

**العملية القيصرية**

ارجع إلى المواقع الإلكترونية الموثوقة عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول الولادة القيصرية.

**نشـاط:** اعمـل مخططًا توضح فيه مزايـا الـولادة القيصرية ومساوئها.



**الشكل ١٣** تبـدأ ولادة الجنين بالطلق، فيزداد عـرض عنق الرحم، فيمر الجنين من خلاله.

الشكل (أ) يتحرك الجنـين في اتجـاه فتحة قناة الولادة ويبدأ عنق الرحم يتسع.

الشكل (ب) يتسع عنق الرحم بالكامل.

الشكل (جـ) يندفع الجنين إلى الخارج عبر قناة الولادة.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## مراحل الحياة بعد الولادة

يمر الإنسان بعد الولادة بمراحل مختلفة من التحول، اعتمادًا على التغيرات الرئيسة التي تحدث عبر سنوات عمره. فتبدأ مرحلة الطفولة المبكرة التي تمتد إلى ١٨ شهرًا تقريبًا، يليها مرحلة الطفولة التي تبدأ من ١٨ شهرًا إلى سن البلوغ الجنسي؛ حيث تبدأ مرحلة المراهقة. يلي ذلك مرحلة الرشد التي تبدأ من بداية العشرينيات إلى نهاية العمر. أما بعد عمر ٦٠ فيمر الشخص بمرحلة الشيخوخة. ومن الجدير بالذكر أن العلماء لم يتفقوا على المدى العمري لهذه المراحل المختلفة. لذا فقد يكون هناك اختلافات بين المراجع.

**الطفولة المبكرة:** ما نوع البيئة التي يجب أن يتكيف معها الطفل بعد ولادته؟ تُسمى المراحل التي يمر بها الطفل خلال عملية الولادة **الإجهادَ الجنينيَّ** Fetal Stress، حيث ينتقل الجنين من بيئة مظلمة مائية ذات درجة حرارة ثابتة وهادئة نسبيًّا إلى بيئة جديدة، بالإضافة إلى ما قد يتعرض له في أثناء سحبه خلال قناة الولادة، إلا أن المواليد لديهم القدرة على التأقلم مع البيئة الجديدة بسرعة. ويحتاج المولود البشري إلى من يرعاه من البالغين، ولا يستطيع البقاء على قيد الحياة وحده، كما في **الشكل ١٤**، على عكس صغار الحيوانات الثدية التي تبدأ المشي بعد ولادتها بساعات.

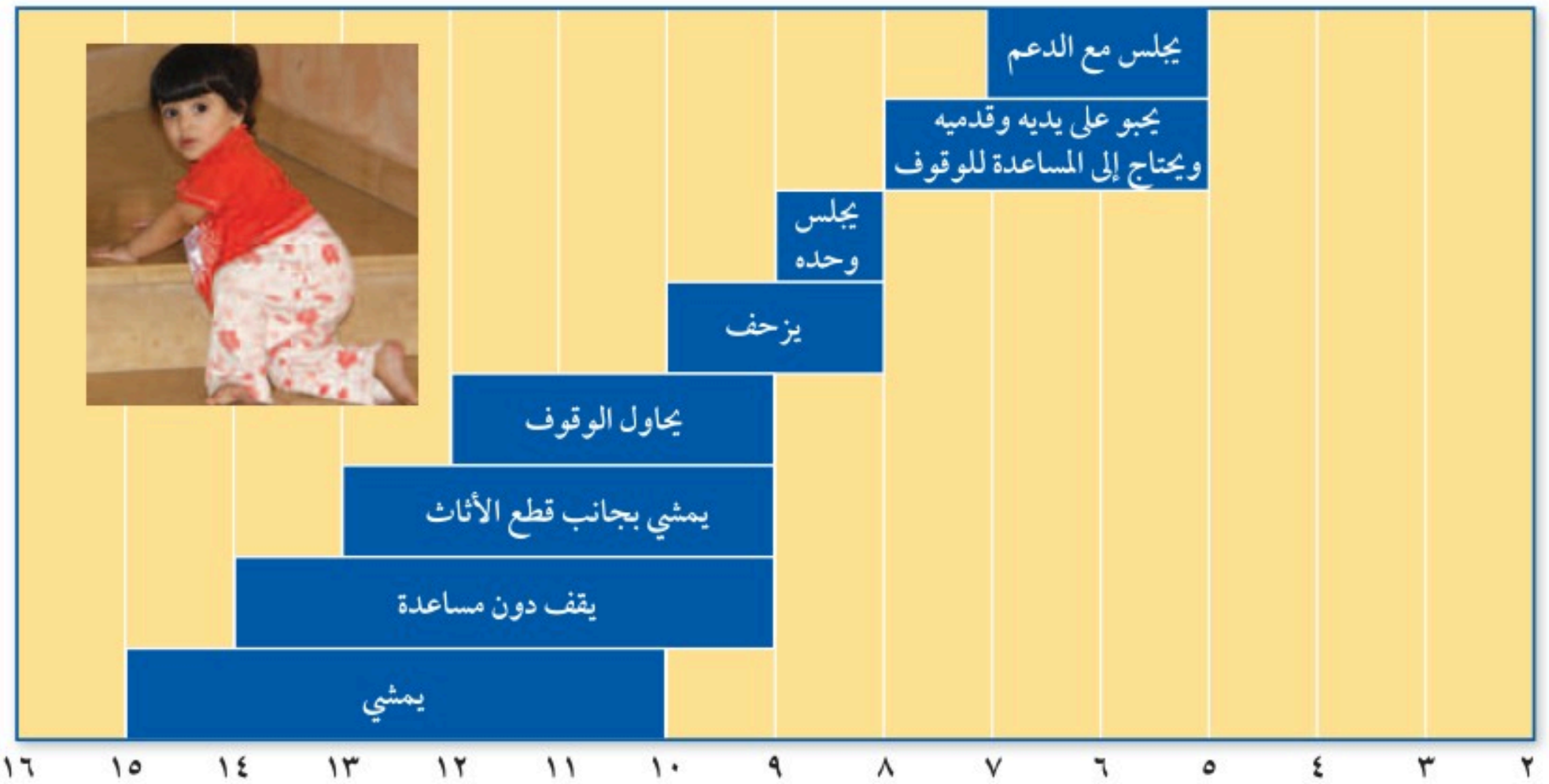
**الشكل ١٤** يعتمد المولود البشري على الآخرين على عكس صغار الثدييات الأخرى.

يعتمد المولود على الآخرين تمامًا للحصول على جميع احتياجاته.

تعتمد صغار الثدييات على نفسها؛ فصغير الناقة يستطيع المشي بعد عدة ساعات من ولادته.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446




**الشكل ١٥** يُظهر المولود نموًا سريعًا في الجهاز العضلي والعصبي خلال الـ ١٨ شهرًا الأولى من عمره.

يُظهر المولود خلال الـ ١٨ شهرًا الأولى من عمره نموًا ملحوظًا في التنسيق الطبيعي والتطور العقلي، ويكون نموه سريعًا في هذه الفترة، كما يتضاعف وزنه حتى ثلاث مرات خلال السنة الأولى من عمره فقط. يظهر **الشكل ١٥** نمو الجهازين العضلي والعصبي لدى المواليد، فيكون قادرًا على التفاعل مع البيئة المحيطة به.

**الطفولة** تأتي هذه المرحلة بعد الطفولة المبكرة، وتستمر إلى سن البلوغ الجنسي أو حتى عمر ١٢ عامًا تقريبًا، ويكون النمو في هذه المرحلة سريعًا، ولكن بمعدل أقل من مرحلة الطفولة المبكرة. ويتعلم الطفل التحكم في المثانة وعملية الإخراج في عمر ٢-٣ سنوات، كما يكون الطفل في هذا العمر قادرًا على النطق ببعض الجمل البسيطة. وفي سن الرابعة يستطيع الطفل ارتداء ملابسه وخلعها بمساعدة قليلة من الكبار. أما في سن الخامسة فيستطيع معظم الأطفال قراءة بعض الكلمات البسيطة. ويفقد الطفل بعض صفات الطفولة المظهرية في سن السادسة. وخلال هذه الفترة العمرية يستمر النمو العقلي والعضلي عند الأطفال، كما تزداد قدرتهم على التكلم والقراءة والكتابة وتفسير الأشياء، انظر **الشكل ١٦**. ويجدر بالذكر أن هذه الأحداث والتغيرات هي مجرد خطوط عريضة، وأن تطور خصائص الأطفال تختلف بين الأفراد من طفل إلى آخر.

**الشكل١٦** يتباين نمو الأطفال وتطورهم، كما هو واضح لدى الأطفال في سن الروضة في الصورة أدناه.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الشكل ١٧** يختلف مقدار تناسب أجزاء الجسم مع نموه وتطوره.
صف كيف يختلف مقدار تناسب حجم الرأس مع حجم الجسم ؟

**المراهقة** تبدأ المراهقة عند عمر ١٢-١٣ عامًا عادة، وأهم أحداث هذه المرحلة البلوغ الجنسي، عندما يكون الفرد قادرًا على التكاثر. ويبدأ بلوغ الإناث في عمر ٩-١٣ عامًا، أما الذكور فيبدأ عند عمر ١٣-١٦ عامًا. وخلال ذلك تبدأ الغدة النخامية إفراز هرمونات تسبب حدوث تغيرات في الجسم؛ إذ تبدأ عملية إنتاج الخلايا الجنسية والهرمونات الجنسية. ومن خصائص فترة البلوغ كذلك تطور الصفات الجنسية الثانوية؛ حيث يزداد حجم الثديين عند الإناث، ويتكون النسيج الدهني، ويظهر الشعر في مناطق محددة من الجسم. أما عند الذكور فيصبح الصوت خشنًا، ويزداد نمو العضلات، ويظهر الشعر على الوجه. وتُعد مرحلة المراهقة مرحلة النمو المفاجئ الأخيرة. وتختلف بسبب اختلاف بدء عملية إفراز الهرمونات بين أفراد الجنس الواحد، وبين الذكور والإناث؛ حيث تبدأ عند الإناث في سن ١١ وتنتهي عند سن ١٦ غالبًا، أما عند الذكور فتبدأ عند سن ١٣ وتنتهي عند ١٨.

**الرشد** تعد هذه المرحلة آخر مراحل التطور، وتبدأ من نهاية سن المراهقة حتى الشيخوخة، وخلال هذه المرحلة يتوقف نمو العضلات والهيكل العظمي. ويظهر **الشكل ١٧** يختلف مقدار تناسب أجزاء الجسم مع نموه وتطوره.

يُطلق أحيانًا على الفترة العمرية الواقعة بين ٤٥ و٦٠ سنة مرحلة متوسط العمر؛ إذ تبدأ القوة الفيزيائية تتناقص، وتقل فاعلية الجهاز التنفسي وجهاز الدوران، كما تصبح العظام أكثر هشاشة والجلد مجعدًا.

الربط مع الفيزياء

**نمو المراهق:** لا تنمو جميع أجزاء الجسم بنسبة واحدة خلال فترة المراهقة؛ إذ تنمو الأرجل أطول من الجزء العلوي من الجسم. وهذا يؤدي إلى اختلاف مركز الجاذبية للجسم أو النقطة التي يحافظ فيها الجسم على توازنه، مما يسبب فقدان المراهق القدرة على التنسيق بين حركات أجزاء جسمه المختلفة.

وضح في دفتر العلوم كيف يمكن أن يؤثر ذلك في ممارسة المراهقين للرياضة؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

**الشكل ١٨** سافر جلين إلى الفضاء مرتين، الأولى عام ١٩٦٢م وكان عمره ٤٠ عامًا. وكان أول مواطن أمريكي يدور حول الأرض. والثانية عام ١٩٩٨م، وكان عمره ٧٧ عامًا. لقد غير السيناتور جلين نظرة الناس إلى ما يمكن أن يعمله كبار السن.

**الشيخوخة** قد يمر الأشخاص الذين تزيد أعمارهم على ٦٠ عامًا بهبوط عام في أجهزة الجسم؛ فلا تعمل الخلايا المكوِّنة لهذه الأجهزة بالصورة نفسها التي كانت تعمل بها وهم أصغر. كما تفقد الأنسجة الرابطة مرونتها، مما ينجم عنه فقدان العضلات والمفاصل لمرونتها أيضًا. كما تُصاب العظام بالهشاشة، ويضعف البصر والسمع، كما تقل فاعلية القلب والرئتين. ومما يجدر بالذكر أن التغذّي الجيد وممارسة التمارين يساعد على إطالة عمر سلامة أجهزة الشخص وصحته؛ فالعديد من كبار السن الأصحاء يستمتعون بحياتهم ويواجهون التحديات، كما في **الشكل ١٨**.

**ماذا قرأت؟** ما التغيرات الفيزيائية التي تحدث خلال الشيخوخة؟

## مراجعة الدرس ٢

### الخلاصة

**الإخصاب**

- **الإخصاب عملية اتحاد الحيوان المنوي بالبويضة.**

**النمو الجنيني**

- **تبدأ عملية الحمل منذ لحظة إخصاب البويضة إلى حدوث عملية الولادة.**

**عملية الولادة**

- **تبدأ عملية الولادة بالمخاض (الطلق) وهو انقباضات في عضلات الرحم تدفع الجنين إلى خارج جسم الأم.**

**مراحل الحياة بعد الولادة**

- **الطفولة المبكرة من الولادة - ١٨ شهرًا، والطفولة من ١٨ شهرًا - ١٢ عامًا، وهما مرحلتا النمو الفيزيائي والعقلي.**
- **يكون الإنسان قادرًا على التكاثر في سن المراهقة. والشباب هو المرحلة الأخيرة من التطور.**

### اختبر نفسك

١. **صف** ما يحدث عندما تُخصب البويضة.

٢. **وضح** ما يحدث للجنين خلال أول شهرين من الحمل.

٣. **صف** الأحداث الرئيسة التي تحدث خلال مرحلة الولادة.

٤. **سمّ** مرحلة النمو التي تمر بها أنت الآن. وما التغيرات التي حدثت لك، أو سوف تحدث خلال هذه المرحلة من التطور؟

٥. **التفكير الناقد** لماذا يكون من الصعب علينا مقارنة نمو وتطور المراهقين؟

**تطبيق المهارات**

٦. **استخدام الجداول** استخدم النص الوارد في الكتاب والمصادر المعرفية الأخرى. اعمل جدولاً لمراحل تطور الإنسان من بويضة مخصبة إلى المراحل الجنينية المتأخرة. وسمّ أحد أعمدته بويضة مخصبة، والثاني المراحل الجنينية الأولى، والثالث المراحل الجنينية المتأخرة.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

استقصاء
من واقع الحياة

# التغير في نسبة نمو أجزاء الجسم

**الأهداف**

- **تقيس** أجزاءً محدودة من الجسم لأحد زملائك.
- **تستنتج** كيف تختلف قياسات أجزاء الجسم بين الذكور والإناث في مرحلة الشباب.

**المواد والأدوات**

- شريط قياس
- قلم رصاص
- ورق رسم بياني

## سؤال من واقع الحياة

اعتقد الإغريق القدامى أن الجسم المثالي ينمو بصورة متوازنة؛ إذ يجب ألا تكون اليدان والرجلان طويلتين جدًّا أو قصيرتين جدًّا. كما يجب ألا يكون الرأس كبيرًا جدًّا أو صغيرًا. أما العضلات الكبيرة التي تتكون لدى لاعبين كمال الأجسام فكانوا يعتقدون أنها غير ضرورية، وتشكل عبئًا إضافيًّا على الجسم. ترى، كيف كان ينظر الإغريق إلى أجسام الرضع والأطفال؟ يختلف التناسب بين أجزاء جسم الأطفال والرضع عن التناسب عند البالغين والمراهقين. ولكن كيف يختلف التناسب بين أجزاء جسم الذكر والأنثى؟

## الخطوات

١. **انقل** جدول البيانات إلى دفتر العلوم، ثم اكتب جنس الشخص الذي تقوم بقياس أجزاء جسمه.

٢. **قس** محيط رأس الشخص، ثمّ دوّنه في الجدول.

٣. **قس** طول ذراع الشخص ابتداءً من الكتف إلى نهاية الإصبع الأوسط، على أن تكون اليد ممدودة بجانب الجسم. وسجل النتيجة في الجدول.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# استخدام الطرائق العلمية

٤. **اطلب** إلى الشخص خلْع حذائه، ثم الوقوف إلى الحائط، وضع علامة بقلم الرصاص لتحديد طوله. قس باستخدام المسطرة طول الشخص، ثم دوّنه في الجدول.

٥. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك في الصف، ثم أوجد معدل محيط الرأس وطول الذراع والطول.

**العمر وقياس بعض أعضاء الجسم**

| عمر الشخص | محيط الرأس (cm) | طول الذراع (cm) | الارتفاع (cm) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

٦. **ارسم** مخططًا بيانيًّا للنتائج في الخطوة ٥، على أن يمثل محور الصادات القياسات الحقيقية، ويمثل محور السينات المعدلات التي حصلت عليها.

٧. **احسب** معدل نسبة محيط الرأس إلى طول الجسم، وذلك من خلال تقسيم معدل محيط الرأس على معدل طول الجسم. وكرر ما قمت به في البيت بأخذ القياسات لأخت لك في سن قريبة من سنك.

٨. **احسب** معدل نسبة طول الذراع إلى طول الجسم، وذلك بقسمة معدل طول الذراع على معدل طول الجسم. وكرر ذلك.

## تحليل البيانات

**حلل** أيهما يكون محيط رأسه أكبر وذراعه أطول في سن المراهقة: الذكر أم الأنثى؟

## الاستنتاج والتطبيق

**فسر** هل يؤكد هذا النشاط المعلومات الواردة في هذا الفصل حول اختلاف معدل نمو الإناث والذكور في سن البلوغ.

**تواصل**

**ببياناتك**

**ارسم** جدول البيانات على لوح من الكرتون موضحًا النتائج التي حصلت عليها أنت وزملاؤك. وناقشهم في إمكانية وجود اختلاف في هذه النتائج.

# حقائق عن الطفولة المبكرة

**حقائق عن الثدييات**

| الثدييات | متوسط فترة الحمل | متوسط الوزن عند الولادة | متوسط الوزن عند البلوغ | متوسط العمر (سنوات) |
|---|---|---|---|---|
| الفيل الإفريقي | 22 شهرًا | 136 kg | 4989.5 kg | 35 |
| الحوت الأزرق | 12 شهرًا | 1800 kg | 135000 kg | 60 |
| **الإنسان** | **9 أشهر** | **3.3 kg** | **76 – 59 kg** | **77** |
| الدب البني | 7 أشهر | 0.23 - 0.5 kg | 350 kg | 22.5 |
| القطة | شهران | 99 g | 2.7–7 kg | 13.5 |
| الكنغر | شهر | 0.75 - 1 g | 45 kg | 5 |
| الهمستر الذهبي | أسبوعان ونصف | 0.3 g | 112 kg | 2 |

## تطبيق الرياضيات

تخيـــل أن أنثى كل من الثدييـــات المذكورة أعلاه تحمـــل مرة واحدة في حياتها. فأيها تستغرق أطول فترة حمل مقارنة بعمرها؟

**هنـاك ثلاثـة أنـواع فقـط من بيـن ٤٠٠٠ نوع مـن الثدييـات** تتكاثر بالبيض، هي منقار البط وآكل النمل الشوكي ذو الأنف الطويل وآكل النمل الشوكي ذو الأنف القصير.

## ابحث

في المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت لمعرفة أيّ الحيوانات الفقارية يعيش أطول، وأيها يعيش أقصر؟ ونظّم المعلومات التي تحصل عليها في جدول، على أن تتضمن معدّل عمر الإنسان.

آكل النمل الشوكي ذو الأنف القصير

# دليل مراجعة الفصل ٨

## مراجعة الأفكار الرئيسة

### الدرس الأول جهازا الغدد الصم والتكاثر

١. تفرز الغدد الصم الهرمونات مباشرة في مجرى الدم، وهي تؤثر في أنسجة محددة من الجسم.

٢. تؤدي التغيرات التي يتعرض لها الجسم إلى عمل الغدد الصم؛ إذ تفرز الهرمونات ببطء أو تتوقف عن الإفراز عندما يصل الجسم إلى حالة الاتزان.

٣. يسمح الجهاز التناسلي للمخلوقات الحية الجديدة بالتكوّن.

٤. تنتج الخصيتان الحيوانات المنوية، التي تغادر جسم الذكر عبر القضيب.

٥. تنتج المبايض في الأنثى البويضات، فإذا حدث الإخصاب فإن البويضة تتطور إلى جنين داخل الرحم.

٦. البويضة غير المخصبة والنسيج المبطن لجدار الرحم ينسلخان خلال الحيض.

٧. برنامج الزواج الصحي يهدف لإجراء الفحص للمقبلين على الزواج لمعرفة التوافق أو عدم التوافق الطبي لهما.

### الدرس الثاني مراحل حياة الإنسان

١. يتحول الزيجوت إلى جنين بعد حدوث عملية الإخصاب. وتنتج التوائم عندما تلقح بويضتان أو ينقسم الزيجوت بعد الإخصاب.

٢. تبدأ عملية الولادة بالمخاض (الطلق)، ويتمزق الكيس الرهلي، ثم تدفع الانقباضات بالطفل إلى خارج جسم الأم بعد عدة ساعات عادة.

٣. تبدأ مرحلة الطفولة المبكرة منذ الولادة إلى عمر ١٨ شهرًا، وتمتاز هذه المرحلة بالنمو الجسمي والعقلي السريع والقدرة العالية على اكتساب المهارات. وتستمر مرحلة الطفولة إلى سن ١٢ عامًا، وتتضمن المزيد من التطورات العقلية والفيزيائية.

٤. تبدأ المراهقة عندما يصبح الشخص قادرًا على الإنجاب. وتكتمل في سن الرشد عملية نمو الجسم وتطوره، وتصبح أجهزة الجسم أقل فاعلية، ويحدث الموت في النهاية.

## تصور الأفكار الرئيسة

انسخ الجدول التالي حول مراحل الحياة على دفتر العلوم ثم أكمله.

**نمو الإنسان**

| مرحلة الحياة | المدى العمري | النمو الفيزيائي |
|---|---|---|
| الطفولة المبكرة | | الجلوس، الوقوف، يقول بعض الكلمات |
| | | يمشي، يتكلم، يكتب، يقرأ |
| المراهقة | | |
| | | نهاية النمو العضلي والهيكلي |

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مراجعة الفصل ٨

## استخدام المفردات

**املأ الفراغ بالكلمات المناسبة:**

١. ..... خليـط مـن الحيوانات المنوية والسائل.

٢. تسـمى مرحلة التطور التي يمر بها الجنين إلى لحظة ولادته .....

٣. ..... كيس عضلي كمثري الشـكل في الأنثى.

٤. تُسـمى المرحلة التي يمر بها الجنين في أول شهرين من الحمل .....

٥. ..... غشاء يحمي الجنين.

٦. ..... العضو الذي يكوّن البويضة.

٧. حالة الـزواج التي يكون فيهـا كلا الطرفان خاليًا من الأمراض الوراثية يُسمى .....

## تثبيت المـفاهـيم

**اختر رمز الإجابة الصحيحة:**

٨. أين تحدث عملية الإخصاب؟

أ. قناة البيض　　جـ. الرحم

ب. المهبل　　د. المبيض

٩. ما المادة الكيميائية التي تفرزها الغدد الصم؟

أ. الإنزيم　　جـ. الحمض

ب. الهرمون　　د. اللعاب

١٠. أين ينمو الجنين ويتطور؟

أ. قناة البيض　　جـ. المبيض

ب. الرحم　　د. المهبل

١١. ماذا يُسمى اتحاد البويضة والحيوان المنوي؟

أ. الإخصاب　　جـ. الإباضة

ب. دورة الحيض　　د. البلوغ

١٢. في أي مرحلة يتكوّن الغشاء الرهلي؟

أ. البويضة المخصّبة

ب. المرحلة الجنينية المتأخرة

جـ. المرحلة الجنينية الأولى

د. حديث الولادة

١٣. إحدى الغدد الآتية ليست غدة صم؟

أ. اللعابية　　جـ. الزعترية

ب. النخامية　　د. الصنوبرية

١٤. أي العبارات التالية غيـر صحيحة فيما يتعلق بالتوائم المتماثلة؟

أ. ينتجان عن بويضة واحدة.

ب. يحتويان على المادة الوراثية نفسها.

جـ. قد يختلفان في الجنس.

د. لهما الصفات الشكـلية نفسها.

١٥. في أي شهر يمكن معرفة جنس الجنين؟

أ. الثاني　　جـ. الخامس

ب. الرابع　　د. السابع

١٦. الغدة التي تسـيطر على معظم النشاطات الحيوية في الجسم هي:

أ. الغدة النخامية　　جـ. الخصيتان

ب. الغدة الدرقية　　د. الغدة الكظرية



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مراجعة الفصل ٨

## التفكير الناقد

١٧. **اكتب قائمة** بتأثير هرمونات الغدة الكظرية في جسمك عندما تستعد لأحد السباقات.

١٨. **وضح** إذا ولدت امرأة أربعة توائم فهل تكون التوائم متماثلة دائمًا، أم غير متماثلة دائمًا، أم كلا النوعين؟

١٩. **توقع** خلال أشهر الحمل التسعة يحيط بالجنين طبقة بيضاء لزجة تغلّفه. توقع الوظيفة التي تؤديها هذه الطبقة.

**استخدم الشكل التالي للإجابة عن السؤال ٢٠.**

٢٠. **حدد** أماكن حدوث العمليات الآتية على الشكل أعلاه: الإباضة، الإخصاب، الانزراع.

٢١. **قارن** بين جهاز الغدد الصم في الجسم ومنظم الحرارة.

٢٢. **كوّن فرضية** حول تأثير عيش التوائم المتماثلة معزولة بعضها عن بعض.

## أنشطة تقويم الأداء

٢٣. **رسالة** ابحث عن مقالة في جريدة أو مجلة تتحدث عن تأثير التدخين في صحة الجنين وحديثي الولادة. واكتب رسالة إلى المحرر توضح فيها لماذا يسبب تدخين الأم ضررًا بصحة الجنين؟

## تطبيق الرياضيات

٢٤. **مستوى السكر في الدم** سالم مريض بالسكر، مستوى السكر في دمه وهو صائم ١٨٠ ديسلتر/مل. أما فاطمة فهي غير مريضة بالسكر، ومستوى السكر في دمها وهي صائمة ٩٠ ديسلتر/مل. عبّر بالنسبة المئوية كم يزيد مستوى السكر في دم سالم مقارنة بمستوى السكر عند فاطمة.

**استخدم الشكل أدناه للإجابة عن السؤالين ٢٥ و٢٦.**

٢٥. **مرحلة الطفولة المبكرة** يمثل الشكل طول أحمد منذ الولادة حتى عمر ١٨ سنة. مستعينًا بالمخطط أعلاه كم يزيد طول أحمد عندما كان عمره ١٢ سنة على طوله عندما كان عمره ٣ سنوات؟

٢٦. **المراهقة** بالرجوع إلى المخطط السابق، ما مقدار الزيادة في طول أحمد بين ١٢ – ١٨ سنة؟



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# الوحدة ٤ اختبار مقنن

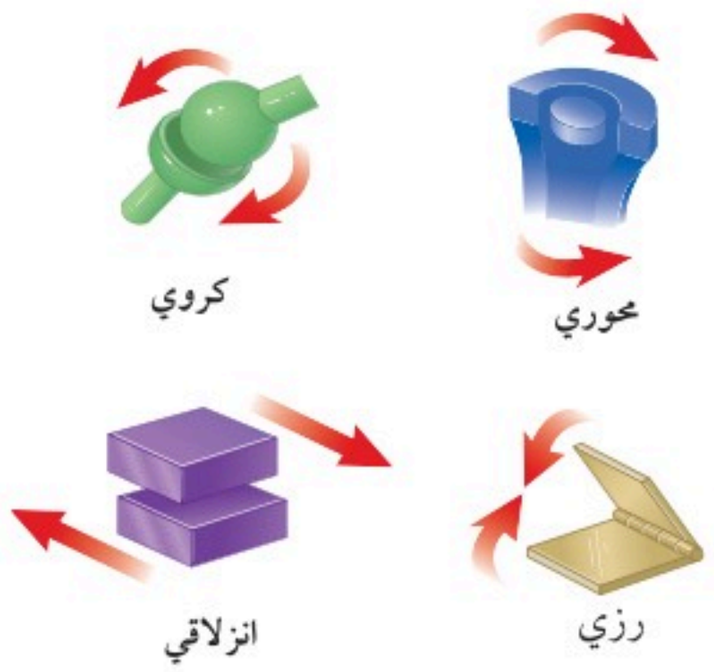
## الجزء الأول أسئلة اختيار من متعدد

١. أي مما يلي لا تفرزه الغدد العرقية؟

أ. الماء جـ. الملح

ب. الفضلات د. الدهون

**استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ٢ و ٣.**




٢. ما نوع مفصل المرفق؟

أ. رزي جـ. انزلاقي

ب. كروي د. محوري

٣. أي أنواع المفاصل يسمح للأرجل والأذرع بالحركة في الاتجاهات جميعها؟

أ. المفصلي جـ. الانزلاقي

ب. الكروي د. المحوري

٤. يُسمى أي تغير داخلي أو خارجي ينتج عنه استجابة:

أ. رد فعل منعكسًا جـ. منبهًا

ب. مستقبلاً د. نبض القلب

٥. أي الغدد الآتية توجد في العنق؟

أ. النخامية جـ. الكظرية

ب. الدرقية د. البنكرياس

٦. يتم إنتاج البويضات في :

أ. المبيض جـ. الرحم

ب. قناة البيض د. المهبل

٧. تبدأ البويضة النضج في المبيض:

أ. قبل الولادة جـ. عند سن البلوغ

ب. في أثناء الطفولة د. في أثناء الطفولة المبكرة

٨. ماذا يسمى خليط الحيوانات المنوية والسائل؟

أ. السائل المنوي جـ. الإنزيمات

ب. الهرمونات د. السائل الأمنيوني

## الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٩. كيف تختلف الغدد الصم عن الغدد اللعابية؟

١٠. ما وظيفة الهرمون الذي تفرزه الغدة جارة الدرقية؟

١١. ما وظيفة الأهداب في قناة البيض؟

١٢. أي مراحل الحمل يتكون فيها الكيس الأمنيوني؟

١٣. تُنتج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم بمعدل مليوني خلية في الثانية. ما عدد خلايا الدم الحمراء التي تنتج خلال ساعة؟

١٤. كيف يساعد الجلد على حماية الجسم من الأمراض؟

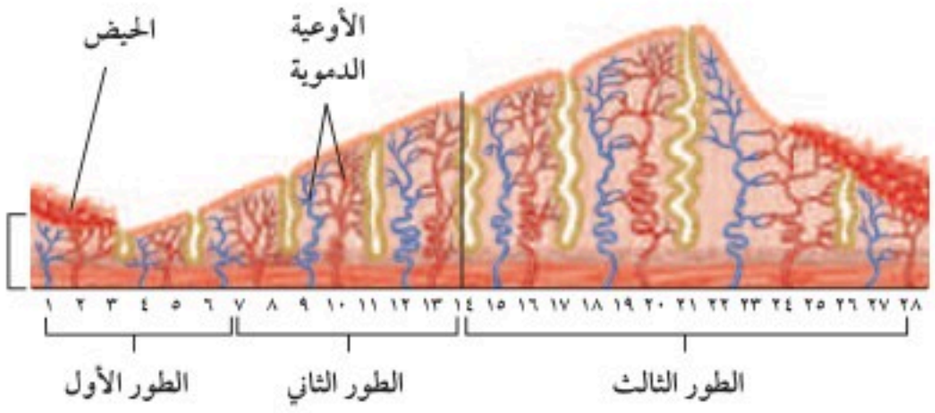
١٥. ما الفرق بين العضلات الإرادية والعضلات اللاإرادية؟

١٦. يتكون الدماغ من ١٠٠ بليون عصبون تقريبًا، أيْ ما

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

يعادل ١٠٪ من مجموع العصبونات في الجسم. ما عدد العصبونات في جسم الإنسان؟

**استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤالين ١٧ و١٨.**




١٧. اعتمادًا على الشكل السابق، ماذا يحدث في الطور الأول؟

١٨. اعتمادًا على الشكل السابق، في أي يوم تبدأ عملية الإباضة؟

١٩. في إحدى الدول التي يبلغ تعداد سكانها ٦ ملايين نسمة، وجد أن واحدًا من كل سبعة أشخاص يعانون مرض التهاب المفاصل. احسب نسبة الأشخاص الذين يعانون هذا المرض.

**استعمل الجدول التالي للإجابة عن السؤالين ٢٠ و٢١.**

| عدد الوفيات والإصابات الخطرة الناتجة عن حوادث الطرق في المملكة العربية السعودية | | |
|---|---|---|
| السنة (هـ) | الوفيات | الإصابات الخطرة |
| ١٤٢٧ | ٣٥٣ | ١٢٧٦ |
| ١٤٢٨ | ٣٥٧ | ١١٧٨ |
| ١٤٢٩ | ٣١٥ | ٩٥٩ |
| ١٤٣٠ | ٢٦٦ | ٨٤٥ |
| ١٤٣١ | ٢٥٦ | ٩١٠ |

٢٠. من خلال الجدول السابق، في أي السنوات حدثت أكثر الإصابات الخطرة، وفي أيها حدثت أقل الإصابات الخطرة ؟ ماذا تستنتج؟

٢١. ما معدل الوفيات بسبب الحوادث في الأعوام ١٤٢٧ إلى ١٤٣١هـ؟

## الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

٢٢. تنبأ كيف يمكن أن تؤثر العوامل الآتية في عملية إنتاج الحيوانات المنوية: البيئة ذات درجات الحرارة العالية، ارتفاع درجة حرارة الجسم الناتج عن المرض، إذا كانت الخصية داخل التجويف البطني، إصابة الخصية؟ فسر إجابتك.

٢٣. قد تسبّب الأمراض المنقولة جنسيًّا إصابة الجهاز التناسلي الأنثوي بالالتهابات بما فيها قناة البيض. فقد ينتج عن التهاب قناة البيض ظهور الندوب. ما الذي قد يحدث للبويضة إذا دخلت إحدى الندوب؟

٢٤. وضح كيف تعمل الخلايا العظمية على الحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم؟

٢٥. ما الذي قد يحدث لدرجة حرارة الجسم إذا لم تحتوِ الأوعية الدموية على العضلات الملساء؟

٢٦. صف التغيرات التي تحدث في العضلات لشخص يقوم بأعمال شاقة، وقارن ذلك بعضلات شخص آخر لا يقوم بأي عمل مرهق.

**أتدرّب**

من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزّز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

أنا طالبٌ معدٌّ للحياة، ومنافسٌ عالميًّا



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مصادر تعليمية للطالب


- الطرائق العلمية ..... ١٤٩
- السلامة في مختبرات العلوم ..... ١٥٨
- رموز السلامة في المختبر ..... ١٦٠
- مهارات العروض الصفية ..... ١٦١
- مسرد المصطلحات ..... ١٦٢

# الطرائق العلمية

يستخدم العلماء منهجًا منتظمًا لحل المشكلات، يسمى الطريقة العلمية. وعلى الرغم من تنوع الطرائق العلمية إلا أنها تتضمّن غالبًا مجموعة محددة من الخطوات، تتميز بممارسة المهارات العلمية في أثناء تنفيذها.

## تحديد السؤال

الخطوة الأولى في الاستقصاء العلمي أو في التجارب العلمية هي تحديد السؤال أو المشكلة المطلوب حلها. فمثلاً، يمكن أن تسأل: أيّ المنظفات أفضل في غسل الملابس؟

## جمع المعلومات وتنظيمها

بعد تحديد سؤالك، تبدأ في جمع المعلومات وتنظيمها. وهناك طرائق متعددة لجمع المعلومات، منها البحث في المكتبة، ومقابلة أشخاص لديهم معرفة واسعة في موضوع السؤال، وإجراء اختبارات وتجارب في المختبر أو في الميدان. والعمل الميداني هو استقصاءات ورصد لمشاهدات خارج المختبر.

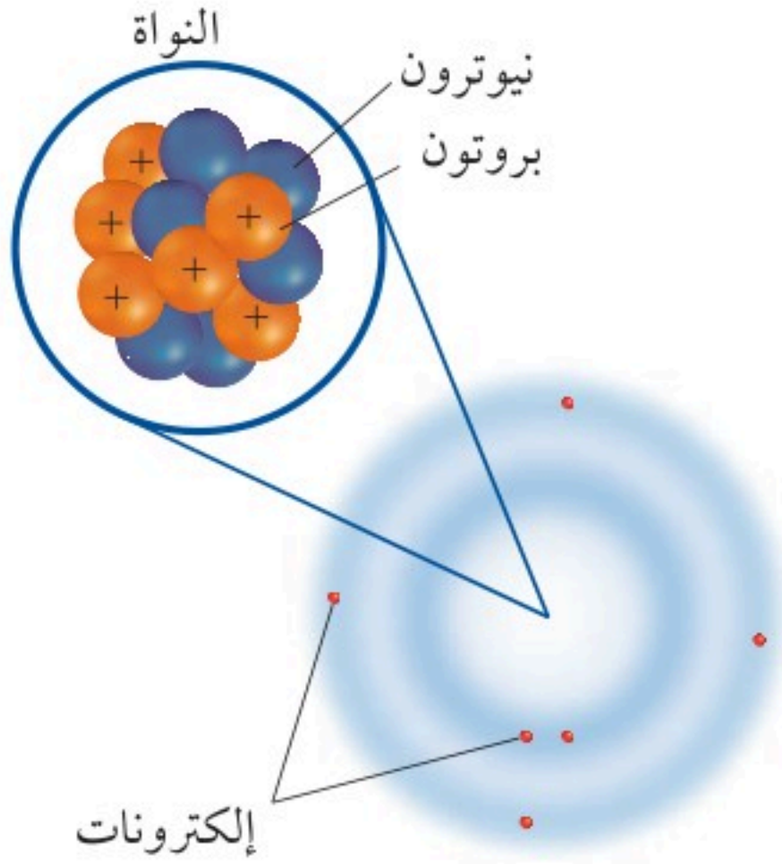
**البحث عن المعلومات** قبل استئناف العمل، من المهم أن تجمع المعلومات المعروفة عن الموضوع. ابدأ بطرح أسئلة مختلفة لتساعدك على تحديد ما تحتاج إليه من معلومات، ثم ابحث عن المعلومات من مصادر مختلفة، كما يفعل الطالب في **الشكل ١**. ومن هذه المصادر الكتب والمراجع والموسوعات والمجلات المتخصصة والمواقع الإلكترونية. اعمل دائمًا قائمة بالمصادر والمراجع التي استعنت بها.

**الشكل ١** يمكن أن تكون شبكة المواقع الإلكترونية أداة بحث قيِّمَةً.

**تقويم مصادر المعلومات** ليست جميع المصادر معتمَدة، وعليك دائمًا تقويم هذه المصادر واعتماد المصادر الموثوقة. فالمواقع الحكومية مثلاً أكثر مصداقية إذا أردت البحث عن بيوت أكثر ترشيدًا في استهلاك الطاقة. وتذكّر دائمًا أن البحث يتغير، فاسترشد دائمًا بالمصادر الحديثة. فمصادر ترشيد استهلاك الطاقة عام ١٩٨٥م مثلاً لا تعكس المستجدات الحديثة في هذا المجال لهذا العام.

يستخدم بعض العلماء بيانات لم يقوموا بجمعها بأنفسهم. لذا يجب أن تقوَّم بعناية، وأن تسأل كيف تم الحصول عليها؟ وهل تم تنفيذ الاستقصاء العلمي بشكل ملائم، أم تم نقل النتائج نفسها؟ وهل يمكنك أن تحصل على النتائج نفسها من هذه البيانات؟ وتأكد من أن ما لديك من معلومات وبيانات إنما هو من مصادر موثوقة وصحيحة حتى تطمئن إلى استخدامها.

**تفسير الرسوم العلمية** عندما تبحث في موضوع معين في العلوم سوف ترى أشكالاً ورسومًا بيانية وصورًا تساعدك على فهم ما تقرؤه، وتصور الأفكار المجردة، مثل جسيمات الذَّرَّة الموضحة في **الشكل ٢**. تساعد الرسوم البيانية على تذكّر الأجزاء بسهولة، وإعطاء أمثلة على المفاهيم الصعبة، وتوفر معلومات إضافية حول الموضوع الذي تبحث عنه. ومعظم الرسوم لها عناوين تدل عليها.

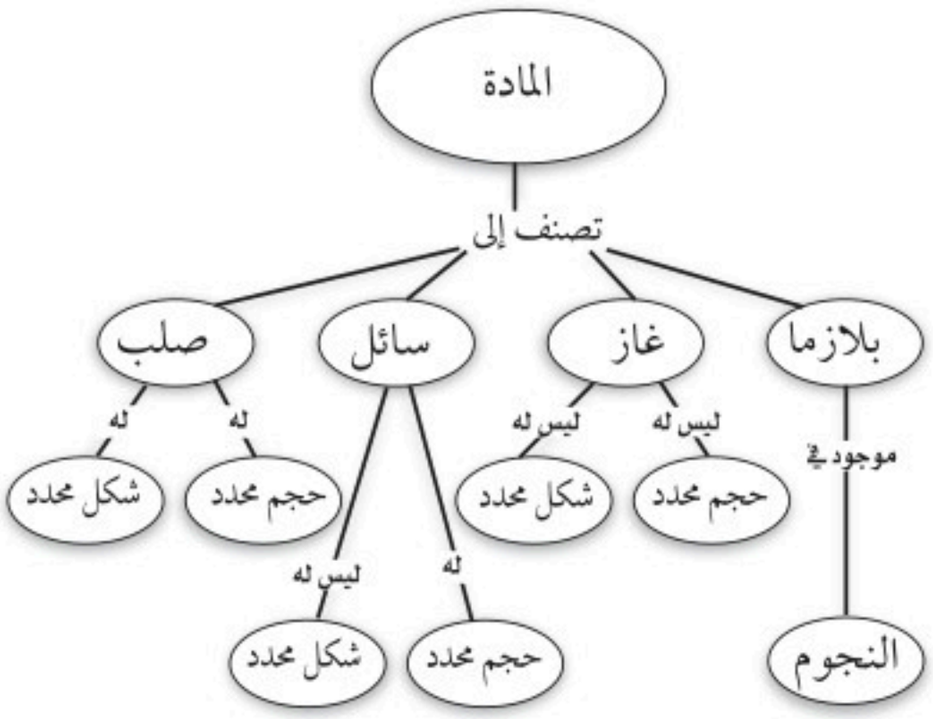



**الشكل٢** يمثل هذا الرسم ذرة الكربون التي لها ٦ بروتونات، و٦ نيوترونات، و٦ إلكترونات.

**خريطة المفاهيم** من طرائق تنظيم البيانات رسم مخطط يظهر العلاقة بين الأفكار (المفاهيم). وتساعد خريطة المفاهيم على إعطاء المعاني والمصطلحات وضوحًا أكثر، وتساعدك على فهم وتذكُّر ما تعلمته. وخريطة المفاهيم مفيدة جدًّا في تجزئة المفاهيم إلى مفاهيم أصغر، وجعل التعلم أكثر سهولة.

**شبكة المفاهيم** نوع من خرائط المفاهيم يظهر العلاقة بين المفاهيم، وكيف ترتبط في شبكة كما في **الشكل ٣**. في هذه الشبكة تكتب الكلمات في الشكل البيضي، بينما يكتب الوصف على الخطوط التي تصل بين الأشكال البيضية.

عند تصميم مثل هذه الشبكات، اكتب المفهوم الرئيس والمفاهيم الفرعية، كلًّا على بطاقة ورقية، ثم رتبها متسلسلة من العامّ إلى الخاصّ، وقم بتفريع المفاهيم الصغيرة من المفاهيم الكبيرة، وارسم خطوطًا بينها، واكتب وصفًا للعلاقة التي تربط بينها.




**الشكل٣** تظهر شبكة المفاهيم العلاقة بين المفاهيم أو الأشياء.

**سلسلة الأحداث** هي أحد أشكال خرائط المفاهيم، وتسمى أحيانًا المخططات الانسيابية، وهي خريطة مفاهيمية تصف تسلسل الأحداث أو الخطوات أو مراحل الدورات. فعند تكوين سلسلة أحداث، ابدأ بالحدث المحفِّز، ثم الحدث التالي حتى تصل إلى الناتج الأخير، كما في **الشكل ٤**.



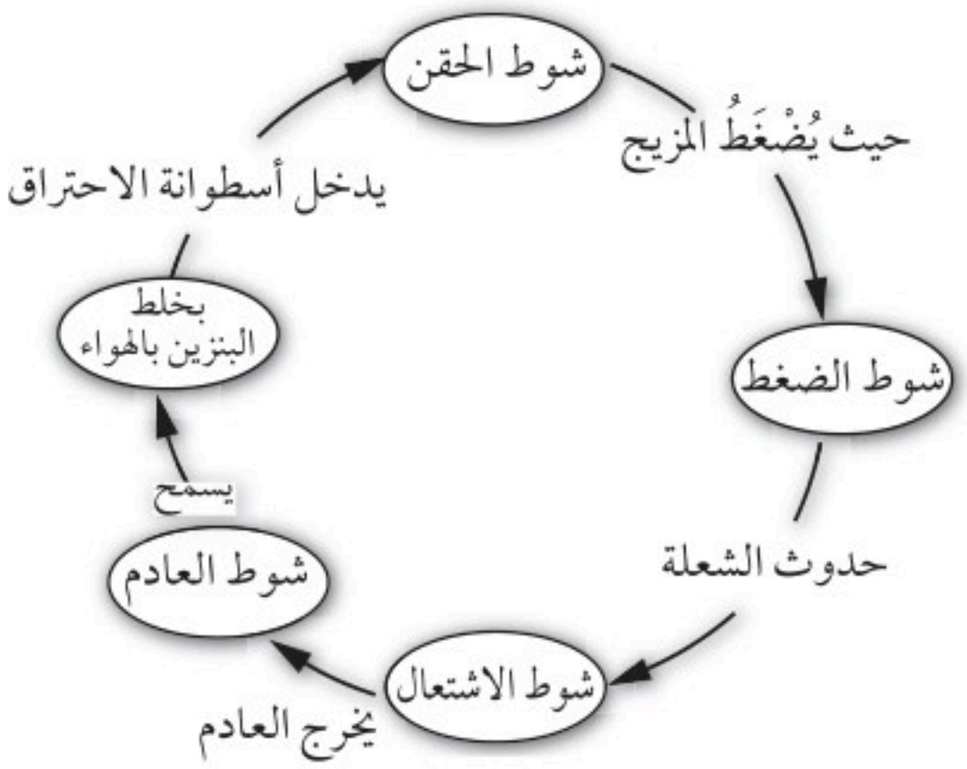
وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الحدث المُحفّز

**الشكل ٤** تظهر خريطة مفاهيم سلسلة الأحداث ترتيب الخطوات في عملية أو حدث. وتظهر سلسلة الأحداث هذه كيف ينشأ صدى الصوت.

## خريطة الدورات

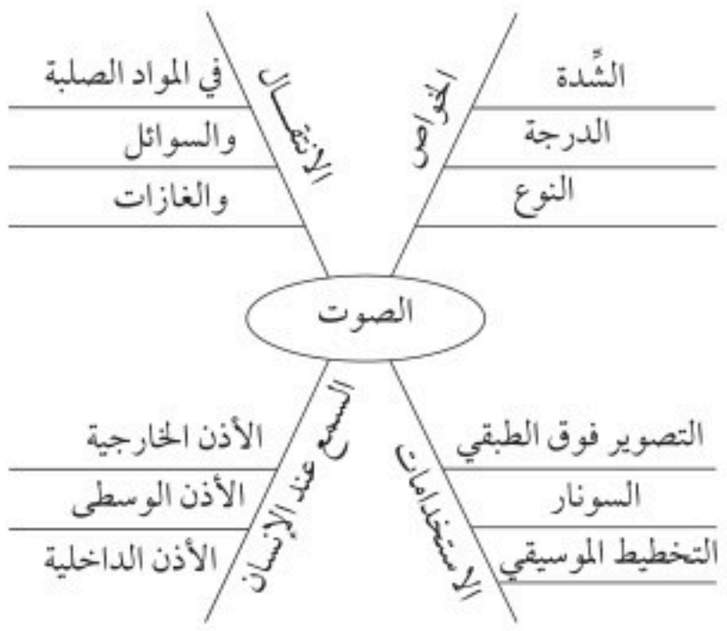
تحدث بعض سلاسل الأحداث في دورة. وتستخدم خريطة الدورات عندما تكون هناك سلسلة من الأحداث التي تتكرر، وتعيد نفسها في دورة، كما في **الشكل ٥**. ولعمل خريطة الدورات عليك أولاً أن تقرر الحدث الأول الذي يُسمى أيضًا الحدث المحفّز، ثم الحدث الثاني في الترتيب، حتى تصل إلى الحدث الأخير الذي يرجع ثانية إلى الحدث المحَفِّز. ويمكن كتابة كلمات بين الأحداث تصف ما يحدث بين كل حدث، والذي يليه في الدورة. يختلف عدد الأحداث في خريطة الدورات، ولكنها في الغالب تحتوي على ثلاثة أحداث أو أكثر.




**الشكل ٥** تظهر خريطة الدورة الأحداث التي تحدث في آلة الاحتراق الداخلي.

## الخريطة العنكبوتية (الشبكية)

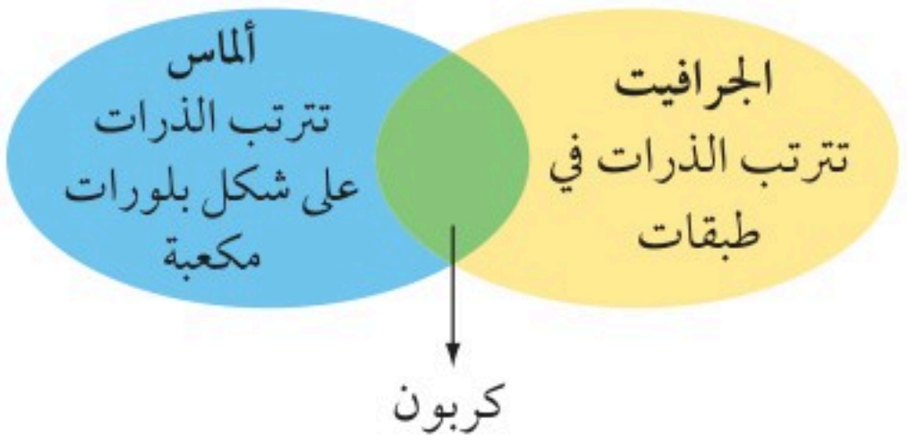
هي نوع من خرائط المفاهيم التي يمكن استخدامها للعصف الذهني، عندما يكون لديك فكرة رئيسة؛ فقد تجد هناك مجموعة من الأفكار غير المنظمة المرتبطة بالفكرة الرئيسة، ولكنها غير مترابطة معًا. ويظهر **الشكل ٦** أنه يمكن كتابة الأفكار وتصنيفها في مجموعات يسهل الاستفادة منها.




**الشكل ٦** الخريطة العنكبوتية تساعد على وضع قائمة بالأفكار المرتبطة بالفكرة الرئيسة.

**مخطط ڤن** تستطيع استخدام مخطط ڤن لتوضيح أوجه التشابه والاختلاف بين الأشياء والأحداث؛ حيث يمكنك مشاهدة الخواص العامة المشتركة؛ والخواص المختلفة لكل من الجرافيت والماس، كما في **الشكل ٧**.

ولعمل مخطط ڤن، ارسم شكلين بيضيين متقاطعين، واكتب الخواص المميزة لكل منهما في شكل بيضي، واكتب الخواص المشتركة بينهما في الجزء المتقاطع.




**الشكل٧** يقارن مخطط ڤن بين مادتين مكوّنتين من الكربون.

**استخدام الجداول** تستخدم الجداول في تنظيم المعلومات وجعلها سهلة الفهم. وتتضمن الجداول أعمدة وكلمات أو كليهما.

ولعمل الجدول اكتب البنود التي تود مقارنتها في العمود الأول، والخواص في الصف الأول.

ويجب أن يعكس عنوان الجدول محتواه بوضوح.

**الجدول ١ - تجميع نفايات قابلة للتدوير في أسبوع**

| اليوم | ورق (كجم) | ألومنيوم (كجم) | زجاج (كجم) |
|---|---|---|---|
| الاثنين | ٥,٠ | ٤,٠ | ١٢,٠ |
| الأربعاء | ٤,٠ | ١,٠ | ١٠,٠ |
| الجمعة | ٢,٥ | ٢,٠ | ١٠,٠ |

**عمل النماذج** هو من الطرائق التي تساعدك على فهم الأجزاء في تركيب معين، وفهم العمليات، أو لتظهر الأشياء أصغر أو أكبر، ومثال ذلك نموذج الذرة المصنوع من كرة بلاستيكية تمثل النواة، وأسلاك تمثل مدارات الإلكترونات؛ حيث يساعدك هذا على تصور كيف ترتبط مكونات الذرة معًا. وبعض النماذج الأخرى تصمم بالحاسوب.

## تكوين فرضية

الفرضية تفسير محتمل مبني على معارف ومشاهدات سابقة. يمكنك مثلاً وضع فرضية حول أفضل أنواع بنزين السيارات. وحتى تكون الفرضية صادقة يجب أن تكون قابلة للاختبار.

**التوقع** هو افتراض مسبق مبني على المشاهدات والتجارب السابقة والمنطق العلمي. يقوم الناس يوميًّا بافتراض توقعات لاتخاذ قرارات. ويختبر العلماء التوقعات بتنفيذ استقصاءات. وبناءً على مشاهداتك وخبراتك الحياتية يمكنك أن تتوقع أن البنزين ٩٥ أكثر كفاءة من البنزين ٩١، وهذا التوقع يمكن اختباره.

**تصميم التجربة** يحتاج العلماء إلى اتخاذ العديد من القرارات قبل بدء أي استقصاء علمي. ومنها: كيف يمكن تنفيذ الاستقصاء؟ وما الخطوات التي يجب اتباعها؟ وكيف سيتم تسجيل البيانات؟ وكيف سيجيب الاستقصاء عن السؤال الرئيس؟ ومن المهم أيضًا تحديد شروط السلامة الواجب اتباعها.

وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## اختبار الفرضية

بعد أن وضعت فرضيتك، تحتاج إلى اختبارها مستخدمًا الاستقصاء، وعمل مشاهدات وجمع بيانات أو معلومات قد تدعم فرضيتك هذه أو تنفيها. والعلماء يجمعون بيانات مختلفة، على شكل أرقام وأوصاف ينظمونها.

**اتباع الخطوات** لكي تعرف أيّ المواد تستخدم، وبأي ترتيب، عليك أن تتبع خطوات محددة. ويظهر **الشكل ٨** الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار فرضيتك حول البنزين.

**الخطوات**

١. استخدم الجازولين ٩١ مدة أسبوعين
٢. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية الجازولين التي استخدمتها.
٣. استخدم الجازولين (٩٥) مدة أسبوعين آخرين.
٤. سجل الكيلومترات التي قطعتها بكمية الجازولين(٩٥) التي استخدمتها

**الشكل٨** الخطوات التي يمكن اتباعها لاختبار الفرضية.

## تحديد العوامل الثابتة والعوامل المتغيرة والتعامل معها

من المهم في أي تجربة أن تحافظ على بقاء كافة العوامل ثابتة، ما عدا العامل الذي تريد اختباره، ويُسمى العاملَ المستقلَّ، تأكد أن يكون هناك عامل واحد مستقل تريد اختباره، ففي تجربة الجازولين مثلا كان العامل المستقل هو نوع الجازولين، أما العامل التابع فهو كفاءة الجازولين.

وفي العديد من التجارب تستخدم التجارب الضابطة للمقارنة بين النتائج التجريبية ونتائج التجارب الضابطة. فلتصميم تجربة ضابطة مثلاً يمكن استخدام سيارتين في الوقت نفسه، بحيث تمثل التجربة الضابطة السيارة التي تستخدم الجازولين (٩١) مدة أربعة أسابيع.

## جمع البيانات

سواء أكنت تقوم بتنفيذ استقصاء علمي أو تجربة بسيطة تعتمد على الملاحظة فإنك ستقوم بجمع البيانات اللازمة، **انظر الشكل ٩**. يجمع العلماء البيانات على شكل أرقام أو وصف، وينظمونها في طريقة محددة.

**الملاحظة** يلاحظ العلماء الأشياء والأحداث ويسجلون ما يشاهدونه، ويستخدمون الكلمات لوصف المشاهدات، وتُعرف هذه البيانات بالنوعية أو الوصفية. أما إذا استخدم العلماء الأرقام والكلمات، فتُسمى هذه البيانات الكمية. فعند وصف الذهب بأنه أصفر وثقيل مثلاً فهذه بيانات نوعية، أما البيانات الكمية لهذه العينة من الذهب فتشمل مثلاً كتلته هي ٣٠ جم، وكثافته ١٩,٣ جم/ سم٣.

**الشكل٩** جمع البيانات طريقة مباشرة لجمع المعلومات.

**الشكل ١٠** سجّل البيانات بطريقة منظمة وواضحة ليسهل فهمها.

عندما تسجل مشاهدات يجب عليك أولاً تفحُّص الشيء أو الحدث كاملاً، ثم النظر بدقة إلى التفاصيل. ومن المهم أن تسجل مشاهداتك بدقة وبشكل تام ومباشرة حتى لا تنسى أي تفاصيل. لا تسجل أي ملاحظات على ورق جانبي، بل سجلها على دفتر الملاحظات، **الشكل ١٠**. وعند تسجيل مشاهداتك، اكتبها بطريقة منظمة وواضحة لتسهل قراءتها لاحقًا. وفي كل مرحلة من التجربة سجّل مشاهداتك وعنونها حتى لا تضطر إلى وضع عنوان لها في المستقبل. وعندما تستخدمها صمّم جداولك مسبقًا، وعنونها لتكون جاهزة عند استخدامها. وتجنب التحيز إلى رأيك الشخصي عند جمع البيانات.

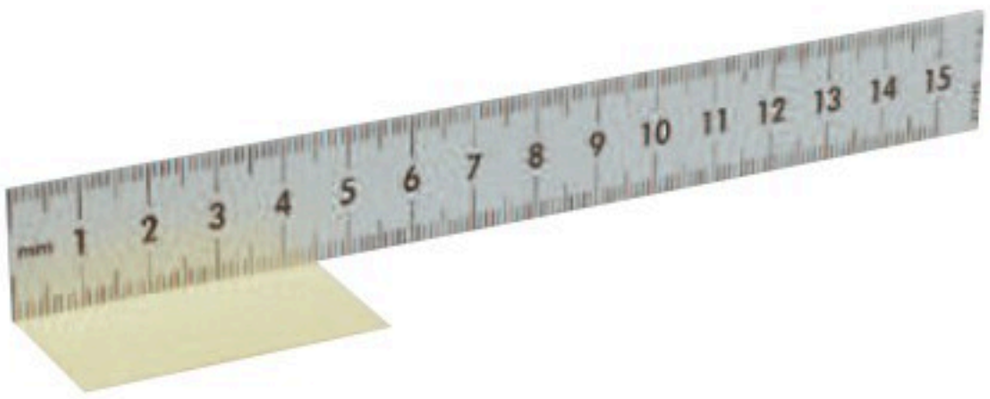
**التقدير** يستخدم العلماء التقدير للحكم على حجم الشيء أو عدده دون إجراء قياسات أو حسابات. وهذا مهم جدًّا عندما يكون عدد الشيء أو العينة كبيرًا جدًّا، ويصعب قياسه بدقة.

**العينة** قد يستخدم العلماء العينة أو جزءًا من العدد الكلي بوصفه نوعًا من التقدير. وعليك عند اختيار عينة لإجراء البحث أن تكون ممثلة للشيء أو الجماعة؛ حيث تساعدك الملاحظات الدقيقة التي تسجلها، والمتغيرات التي تستخدمها في العينة على اكتشاف معلومات واشتقاق استنتاجات تنطبق على أفراد مجتمع الدراسة كافة. والعينة التي تم اختيارها بشكل غير مناسب قد لا تمثل الكل، فإذا أردت مثلاً قياس كمية سقوط المطر المتساقط فمن المؤكد أنّ تحت الشجرة مثلاً ليس مكانًا مناسبًا لأخذ العينة.

**القياس** أنت تستخدم القياسات يوميًّا، وكذلك يستخدمها العلماء عند جمع البيانات، وعند أخذ القياسات يجب أن تعرف جيدًا كيف تستخدم أداة القياس.

**الطول** لقياس الطول -وهو المسافة بين نقطتين- يستخدم العلماء الأمتار. تقاس المسافات القصيرة بالسنتمترات والملمترات، وبوحدات قياس أقل من ذلك .

يستخدم المتر لقياس الأطوال، وعند قياس طول جسم توضع حافة المسطرة (٠ سم) عند نهاية الجسم كما في **الشكل ١١**. وتُقاس المسافة بالوحدات الكبيرة (سم)، وكذلك بالوحدات الأصغر الملمتر (مم). طول الجسم في **الشكل ١١** هو ٤,٥ سم.




**الشكل ١١** هذه المسطرة لها أجزاء مكونة من سنتمترات وملمترات.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

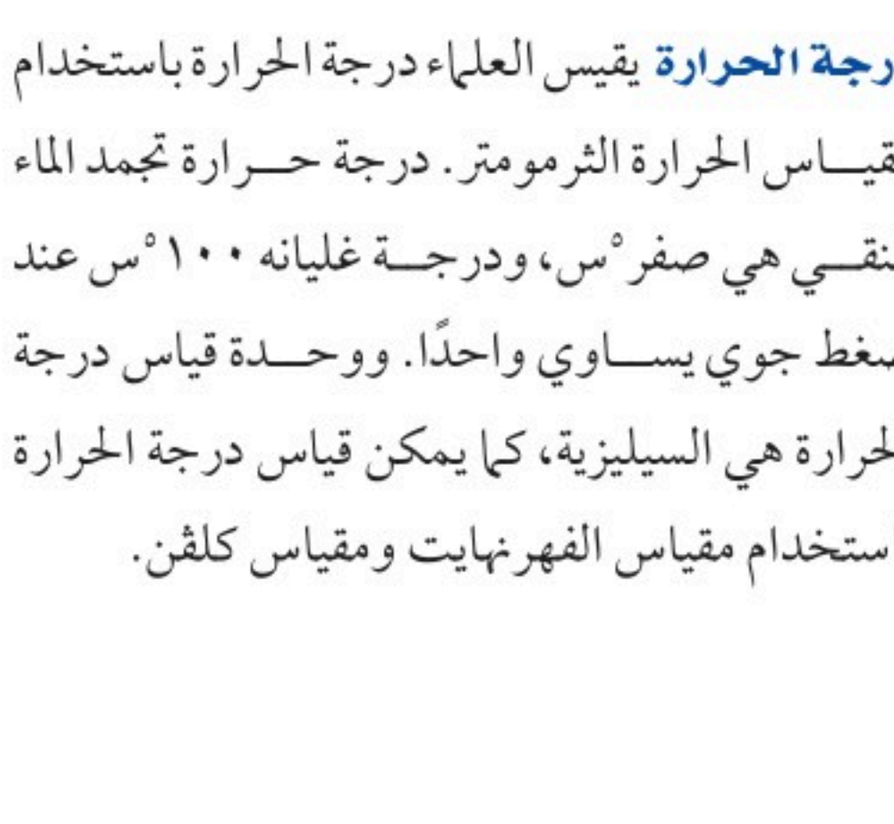
**الكتلة** وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي هي الكيلوجرام (كجم)، وهناك وحدات أصغر، مثل الجرام ، والملجرام. ولقياس الكتلة، قد تستخدم موازين ثلاثية الأذرع، كما في **الشكل ١٢** . وللميزان كفة يوضع فيها الجسم، ويوجد على الأذرع قطع منزلقة لمعرفة كتلة الجسم. ويمكنك تحريك هذه القطع على الأذرع. ولمعرفة كتلة جسم نضعه على كفة الميزان. ثم تحسب مجموع الأوزان على الأذرع الثلاثة.

وبدلاً من وضع الأجسام في كفة الميزان، توضع في أوعية كتلها معروفة ويتم وزن الجسم والوعاء معًا، ولمعرفة كتلة الجسم يتم طرح كتلة الوعاء من كتلة الجسم والوعاء معًا.

**الشكل١٢** يستخدم الميزان الثلاثي الأذرع لقياس كتلة جسم.

**حجم السائل** لقياس حجم السوائل تُستخدم وحدة اللتر. يستخدم العلماء وحدات أصغر تُسمى الملليتر. والملليتر يعادل حجم مكعب أبعاده ١ سم من كل جهة، ولذا فإنّ الملليتر يعادل سنتمترًا مكعبًا (سم$^{٣}$ = سم× سم× سم). ويطلق عليه مصطلح (مل).

يمكنك استخدام كأس زجاجية ومخبار مدرّج لقياس حجم سائل. المخبار المدرج الموضح في **الشكل ١٣** مدرج من قاعدته إلى أعلى بالملمترات، وقد تستخدم في المختبر مخبارًا مدرجًا قياس ١٠ مل أو ١٠٠ مل. وعند قياس حجم السائل، لاحظ السطح الهلالي للسائل، وانظر إلى مستوى سطح السائل. يقيس المخبار المدرج في **الشكل ١٣** حجم السائل وهو ٧٩ مل أو ٧٩ سم$^{٣}$.




**الشكل١٣** يقيس المخبار المدرج حجم السائل.

**درجة الحرارة** يقيس العلماء درجة الحرارة باستخدام مقياس الحرارة الثرمومتر. درجة حرارة تجمد الماء النقي هي صفر°س، ودرجة غليانه ١٠٠°س عند ضغط جوي يساوي واحدًا. ووحدة قياس درجة الحرارة هي السيليزية، كما يمكن قياس درجة الحرارة باستخدام مقياس الفهرنهايت ومقياس كلفن.

**الشكل ١٤** يستخدم مقياس الحرارة لقياس درجة حرارة الأجسام. ومعظم مقاييس الحرارة في المختبرات عبارة عن أنبوب زجاجي في نهايته مستودع يحتوي على سائل مثل الكحول الملوّن. ويرتفع السائل في الأنبوب أو ينخفض كلما تغيرت درجة الحرارة. ولقراءة درجة الحرارة حرك المقياس الحراري بشكل دائري حتى تتمكن من مشاهدة السائل الملون، ثم ضع المقياس الحراري بشكل عمودي داخل الإناء بدون أن يلامس قاعه وأقرأ درجة الحرارة عند نهاية السائل.

**تكوين تعريفات إجرائية** يحدد التعريف الإجرائي جسماً ما عن طريق وظيفته، وكيف يعمل أو يسلك. وقد يكون للأشياء أكثر من تعريف إجرائي. فمثلاً، يمكن تعريف المسطرة بأنها أداة لقياس أطوال الأجسام، ويمكن استخدامها كأداة معيارية.

## تحليل البيانات

لتحديد معنى نتائج مشاهداتك وملاحظاتك واستقصائك، عليك أن تنظر إلى نمط البيانات، وعليك أن تستخدم التفكير الناقد لتحديد ماذا تعني هذه البيانات. يستخدم العلماء أساليب متعددة عند تحليل البيانات التي جمعوها، وكل أسلوب يناسب نمطًا معينًا محددًا.

**تفسير البيانات** تعني كلمة (تفسير) توضيح معنى شيء ما. عند تحليل بيانات تجربة، حاول أن تجد ما تظهره البيانات، وحدد المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لمعرفة ما إذا كان التغير في العامل المستقل له أثر أو ليس له أثر.

ابحث عن العوامل المستقلة في كل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية.

**التصنيف** وضع الأشياء أو الأحداث في مجموعات بناءً على صفات عامة يُسمى التصنيف. وعندما تقوم بالتصنيف لاحظ أولاً الأشياء أو الأحداث التي ستصنفها، ثم اختر صفة واحدة مشتركة بين بعض أفراد المجموعة، وليس بين أفراد المجموعة كلها. وضع الأفراد الذين لهم الصفة نفسها في مجموعة جزئية، وبتكرار العملية مع أفراد المجموعة الجزئية تصنف الأفراد في مجموعات جزئية أصغر فأصغر.

**المقارنة** يمكن تحليل المشاهدات والملاحظات بتحديد أوجه التشابه وأوجه الاختلاف بين جسمين أو حدثين، وعندما تنظر إلى الأشياء أو الأحداث لتحديد أوجه التشابه والاختلاف بينهما فإنك تقارن بينهما.

**تحديد السبب والنتيجة** السبب هو المبرر لوقوع الحدث أو الحالة، والنتيجة هي الحدث أو الحالة. يصعب أن نجزم عند ترافق حدثين معًا بأن أحدهما مسبّبٌ للآخر. وعلى العلماء أن يصمموا تجربة مضبوطة لتحديد السبب والنتيجة.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

## الاستنتاج

عندمـــا يحلل العلماء البيانات التـــي قاموا بجمعها يبدؤون بعملية استخلاص النتائج منها. وتُصاغ هذه الاستنتاجات في كلمات شبيهة بالفرضية التي شكلتها سابقًا. وقد تؤيد هذه الاستنتاجات الفرضية أو تقود إلى فرضية جديدة.

**الاســـتنتاج** يقوم العلماء غالبًا بعمل استدلالات من ملاحظاتهم، والاســـتدلال محاولة لتفسير الملاحظات أو تحديد الســـبب، والاســـتنتاج أو الاستدلال ليس حقيقة، ولكنـــه خلاصة منطقية تحتـــاج إلى مزيد من الاستقصاء. فقد تستنتج مثلاً أن النار تسبب الدخان.

**التطبيق** عندما تستنتج يجب أن تطبق هذه الاستنتاجات لتحديـــد مدى دعمهـــا للفرضية، فـــإذا لم تدعمها فإن الفرضية غير صحيحة، وهـــذا يعني أن النتائج لم تدعم الفرضية، أو قد تكون التجربة بحاجة إلى إعادة تصميم، أو أن الملاحظـــات كانـــت غير كاملة ومجتـــزأة. وعادة لا يتطابق الاستقصاء الجيد دائمًا مع التوقعات الأولية.

**تجنّـــب التحيّـــز** تتضمن الاســـتقصاءات العلمية إصدار أحكام، وعندما تصدر حكمًا تكوّن رأيًا. ومن المهم جدًّا أن تكون صادقًا وألا تتحيز لأي من النتائج المتوقعة، وهذا مهم جدًّا خلال مراحل الاســـتقصاء كاملة بألا تكون متحيزًا بدءًا من مرحلة جمع البيانات وحتى استخلاص الاستنتاجات.

## التواصل

إن إيصال الأفكار جزء مهم من عمل العلماء. وإن الاكتشـــافات التي لا تسجل لا تســـهم في تطوير فهم المعرفة العلمية عنـــد العلماء. والتواصـــل بين العلماء أمر مهم لتحســـين الاستقصاء العلمي، وهو يتم بينهم بطرائق مختلفة من كتابة المقالات في المجلات لتوضيح استقصاء دراســـتهم وتجاربهم إلى إعلان الاكتشافات المهمة عن طريق التلفاز والإذاعة. كما يشـــارك العلماء زملاءهم في أبحاثهم عن طريق المواقع الإلكترونية أو بتقديم محاضرات، كما في **الشكل ١٥**.

**الشكل١٥** يتواصل الطالـــب بنتائـــج أبحاثه مع زملائه.

# السلامة في مختبرات العلوم

مختبر العلــوم مكان آمــن للعمل فيــه إذا اتُّبعت إجــراءات الســلامة. كن مســؤولاً عن ســلامتك الشــخصية لتجعل دخول المختــبر آمنًا لك ولغيرك. وعندما تنفــذ أي تجربة اقــرأ التعليــمات التحذيرية وشروط السلامة المذكورة، وطبقها في بداية التجربة.

## قواعد السلامة العامة

١. استأذن معلمك قبل البدء في عمليات الاستقصاء واستخدام أدوات المختبر.

٢. ادرس طريقــة العمل واســأل معلمــك عن أي استفســار، وتأكــد من فهمك لشروط الســلامة المذكورة في بداية الصفحة.

٣. أخبر معلمك عن أي مشاكل صحية أو تحسُّس قد يؤثر في مشاركتك في المختبر.

٤. تعلم واتبع الطريقة الســليمة الآمنة لاســتخدام أدواتك، واسأل معلمك إذا كنت غير متأكد.

٥. لا تأكل أو تشرب أو تمضغ العلك، أو تستخدمي أدوات الزينة. ولا تستخدم زجاجيات المختبر في الأكل أو الشرب، وأبعــد يديك دائمًا عــن فمك ووجهك.

٦. اعرف طريقة الاستخدام الصحيحة لكل من مرش الماء، ومغسل العينين، وبطانية الحريق ومنبّه الحريق وطفاية الحريق وموقع كل منها.

## تجنب الحوادث

١. استخدم أدوات السلامة المتوافرة ومنها النظارات الواقية ومعطف المختبر والقفازين في أثناء تنفيذ الاستقصاء.

٢. لا تستخدم رذاذ الشعر، أو أي مستحضرات أخرى للشــعر قابلة للاشتعال، واربطي شــعرك إذا كان طويلاً، واربطي ملابسك الفضفاضة.

٣. لا تلبس الصنادل أو الأحذية المفتوحة في المختبر.

٤. لا تتذوق أي مادة أو تســحب الســوائل بالأنابيب الماصة بفمك.

٥. التصرف اللائق متوقع في المختبر؛ فالمزاح والتصرف غير المنضبط يؤدي إلى حوادث وإصابات.

## العمل في المختبر

١. احصل على جميــع أدوات ومــواد التجربة، واحملها بطريقة صحيحة إلى منطقة العمــل الخاصة بك قبل البدء في إجراء التجربة.

٢. ابــق في منطقة العمل الخاصة بك، ما لم يطلب إليك معلمك تركها.

٣. أبعــد فوهة الأنبوب بعيدًا عنك وعــن زملائك دائمًا، عندما تقوم بالتسخين أو إضافة المواد إليها أو غسلها.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

٤. إذا طُلــبَ إليك شــم رائحة مــادة في علبة فاحمل العلبة بعيدًا عنك قليلاً، ثم ادفع بخار المادة بكفّك في اتجاه أنفك.

٥. لا تستبدل بأي مادة مذكورة في التجربة مادة أخرى إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك.

٦. لا تأخذ أي مادة كيميائية إلى خارج المختبر.

٧. ابق بعيدًا عن مناطــق التخزين إلا إذا طلب إليك معلمك ذلك وتحت إشرافه.

## تنظيف المختبر

١. أطفــئ المصابيح المشــتعلة، وأغلــق صنابير الماء والغاز، وافصل جميع مصادر الكهرباء.

٢. نظّــف القطع والأدوات جميعهــا، وأعد المواد إلى مكانها المناسب.

٣. تخلّص من المواد الكيميائية والمواد التي تم استخدامها في التجربــة وفق إرشــادات معلمــك، وضع قطع الزجاج المتكسرة والمواد الصلبــة في وعاء النفايات المخصص لذلك، ولا ترم شيئًا منها في المغسلة.

٤. نظّف منطقة عملك.

٥. اغســل يديك بالمــاء والصابون جيــدًا قبل خلع النظارة الواقية.

## حالات الطوارئ

١. أخبر معلمك عند حــدوث أي حريق، أو صدمة كهربائيــة، أو كسر أدوات زجاجيــة، أو حدوث إصابات حتى لو كانت بسيطة، واتبع تعليماته.

٢. إذا اشتعلت النار في ملابسك فتوقف عن الحركة، وانزل على الأرض وتدحرج. وإذا كان ممكنًا فأخمد النار باستخدام بطانية الحريق، أو اذهب إلى مرش السلامة، ولا تركض.

٣. إذا حدث حريق فأغلق مصادر الغاز وغادر الغرفة مسرعًا وفقًا للإجراءات المتبعة.

٤. ينظــف معلمك غالبًا المواد المنســكبة، فلا تحاول تنظيفهــا بنفســك إلا إذا طلب إليــك وأعطاك تعليمات بذلك.

٥. إذا سقط شيء من مادة كيميائية على جلدك أو عينيك، فأخبر معلمك مباشرة، واســتخدم غسول العيون أو اشطف جلدك أو عينيك بكميات كبيرة من الماء.

٦. يجب استخدام طفاية الحريق من قبل معلمك فقط ما لم تكن الحالة طارئة جدًّا وأعطيت الأمر للقيام بذلك.

٧. إذا أصيــب أحــد بجــرح أو أصبــح مريضًا، فإن المختصــين في الطب أو رجال الإســعافات الأولية المؤهلين هم من يقدمون المســاعدة والإســعافات الأولية.

# رموز السلامة في المختبر

| الرمز | المخاطر | الأمثلة | الاحتياطات | العلاج |
|---|---|---|---|---|
| التخلص من المخلفات | مخلفات التجربة قد تكون ضارة بالإنسان. | بعض المواد الكيميائية، والمخلوقات حية. | لا تتخلص من هذه المواد في المغسلة أو في سلة المهملات. | تخلص من المخلفات وفق تعليمات المعلم. |
| ملوثات حيوية بيولوجية | مخلوقات ومواد حية قد تسبّب ضررا للإنسان. | البكتيريا، الفطريات ، الدم، الأنسجة غير المحفوظة، المواد النباتية. | تجنب ملامسة الجلد لهذه المواد، وارتد كمامة وقفازين. | أبلغ معلمك في حالة حدوث ملامسة للجسم، واغسل يديك جيدًا. |
| درجة الحرارة المؤذية | الأشياء التي قد تحرق الجلد بسبب حرارتها أو برودتها الشديدتين. | غليان السوائل، السخانات الكهربائية، الجليد الجاف، النيتروجين السائل. | استعمال قفازات واقية. | اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي. |
| الأجسام الحادة | استعمال الأدوات والزجاجيات التي تجرح الجلد بسهولة. | المقصات، الشفرات، السكاكين، الأدوات المدبّبة، أدوات التشريح، الزجاج المكسور. | تعامل بحكمة مع الأداة، واتبع إرشادات استعمالها. | اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي. |
| الأبخرة الضارة | خطر محتمل على الجهاز التنفسي من الأبخرة. | الأمونيا، الأستون، الكبريت الساخن، كرات العث (النفثالين). | تأكد من وجود تهوية جيدة، ولا تشم الأبخرة مباشرة، وارتد كمامة. | اترك المنطقة، وأخبر معلمك فوراً. |
| الكهرباء | خطر محتمل من الصعقة الكهربائية أو الحريق. | تأريض غير صحيح، سوائل منسكبة، تماس كهربائي، أسلاك معراة. | تأكد من التوصيلات الكهربائية للأجهزة بالتعاون مع معلمك. | لا تحاول إصلاح الأعطال الكهربائية، واستعن بمعلمك فوراً. |
| المواد المهيّجة | مواد قد تهيج الجلد أو الغشاء المخاطي للقناة التنفسية. | حبوب اللقاح، كرات العث، سلك تنظيف الاواني، ألياف الزجاج، برمنجنات البوتاسيوم. | ضع واقيًا للغبار وارتد قفازين وتعامل مع المواد بحرص شديد. | اذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي. |
| المواد الكيميائية | المواد الكيميائية التي قد تتفاعل مع الأنسجة والمواد الأخرى وتتلفها. | المبيضات مثل فوق اكسيد الهيدروجين والأحماض كحمض الكبريتيك، القواعد كالأمونيا وهيدروكسيد الصوديوم. | ارتد نظارة واقية، وقفازين، والبس معطف المختبر. | اغسل المنطقة المصابة بالماء، وأخبر معلمك بذلك. |
| المواد السامة | مواد تسبب التسمم إذا ابتُلعت أو استُنشقت أو لمست. | الزئبق، العديد من المركبات الفلزية، اليود، النباتات السامة. | اتبع تعليمات معلمك. | اغسل يديك جيدًا بعد الانتهاء من العمل، واذهب إلى معلمك طلباً للإسعاف الأولي. |
| مواد قابلة للاشتعال | بعض الكيماويات التي يسهل اشتعالها بوساطة اللهب، أو الشرر، أو عند تعرضها للحرارة. | الكحول، الكيروسين، الأستون، برمنجنات البوتاسيوم ، الملابس، الشعر. | تجنب مناطق اللهب عند استخدام هذه الكيماويات. | أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم مطفاة الحريق إن وجدت. |
| اللهب المشتعل | ترك اللهب مفتوحاً يسبب الحريق. | الشعر، الملابس، الورق، المواد القابلة للإشتعال. | اربط الشعر إلى الخلف (للطالبات)، ولا تلبس الملابس الفضفاضة، واتبع تعليمات المعلم عند إشعال اللهب أو إطفائه. | أبلغ معلمك طلبًا للإسعاف الأولي واستخدم مطفاة الحريق إن وجدت. |

**سلامة العين**
يجب دائماً ارتداء نظارة واقية عند العمل في المختبر.

**وقاية الملابس**
يظهر هذا الرمز عندما تسبب المواد بقعًا أو حريقًا للملابس.

**سلامة الحيوانات**
يشير هذا الرمز للتأكيد على سلامة المخلوقات الحية.

**نشاط اشعاعي**
يظهر هذا الرمز عند استعمال مواد مشعة.

**غسل اليدين**
اغسل يديك بعد كل تجربة بالماء والصابون قبل نزع النظارة الواقية.



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مهارات العروض الصفية

# Presentation skills

## تطوير العروض الصفية المتعددة الوسائط

## Develope Multimedia Presentions

معظم العروض الصفية تكون متحركة إذا احتوت على أشكال وصور وأفلام أو تسجيلات صوتية. تشمل العروض الصفية المتعددة الوسائط استعمال الصوتيات، وأجهزة العرض فوق الرأسية، والتلفاز، والحواسيب، وغيرها.

## تعلم المهارة Learn the skill

حدد النقاط الرئيسة في عرضك التقديمي الصفي، وأنواع الوسائط التي تفضل استعمالها لتوضيح هذه النقاط.

- تأكد من معرفتك باستعمال الأدوات التي ستعمل عليها.
- حضّر العرض التقديمي الصفي باستعمال الأدوات والأجهزة عدة مرات.
- استفد من مساعدة مشرف المختبر لتشغيل أو توصيل الإضاءة لك، وكن حريصًا على عمل عرضك التقديمي بمشاركته.
- إذا كان ممكنًا فافحص الأجهزة حتى تتأكد من عملها بشكل جيد.

## العروض الصفية باستخدام الحاسوب

## Computer Presentations

هناك العديد من برامج الحاسوب التفاعلية المختلفة التي تستطيع استعمالها لدعم عرضك الصفي. وكثير من الحواسيب فيها محركات أقراص تستطيع تشغيل الأقراص المدمجة(CD) وأقراص الأفلام الرقمية (DVD). وهناك طريقة أخرى تستخدم فيها الحاسوب لمساعدتك في عرضك الصفي، وهي عمل عرض الشرائح باستخدام برامج معينة تسمح بحركات مميزة تضاف لما تقدمه.

## تعلم المهارة Learn the skill

بالإضافة إلى عمل العروض الصفية التقديمية باستعمال الحاسوب فإنك تحتاج إلى عدة أدوات، منها أدوات الصور التقليدية وبرامج الرسوم، وكذلك برامج تصميم الحركات الفنية، وأيضًا برامج التأليف والكتابة التي يجمع بعضها مع بعض لعمل متكامل. ومن المهم أن تعرف كيف تعمل هذه الأدوات ، وطرائق استعمالها.

- في الغالب، يكون نقل الألوان والصور أفضل من نقل الكلمات وحدها. لذلك استعمل الطريقة المثلى لنقل تصميمك.
- كرر العرض الصفي أكثر من مرة.
- كرر العرض الصفي باستعمال الأدوات المتاحة لك.
- انتبه إلى الحضور، واستمر في انتباهك؛ لأن الهدف من استعمال الحاسوب ليس مجرد تقديم العرض، وإنما لتساعد الحضور على فهم النقاط والأفكار التي يتضمنها عرضك الصفي.

# مسرد المصطلحات

**الإباضة:** دورة شهرية تنضج خلالها البويضة وتتحرر من المبيض لتدخل إلى قناة البيض، وقد تتخصب بالحيوانات المنوية.

**الأجسام المضادة:** بروتينات تصنع استجابة لمولد ضد محدد نتيجة الخلايا اللمفية المعروفة بالخلايا البائية.

**الإجهاد الجنيني:** المراحل التي يمر بها الطفل خلال عملية الولادة.

**الأحماض الأمينية:** الوحدات البنائية للبروتينات.

**الأدمة:** طبقة من الخلايا أسفل البشرة مباشرة، وهي أسمك من البشرة، وتحتوي على الأوعية الدموية وتراكيب أخرى.

**الأربطة:** حزام قوي من الأنسجة يعمل على تثبيت العظام في المفاصل.

**الأمراض غير المعدية:** أمراض لا تنتقل من شخص إلى آخر، ومنها السكري والسرطان.

**الأمراض المعدية:** أمراض ناتجة عن الفيروسات أو البكتيريا أو الأوليات أو الفطريات، وتنتشر من المخلوق المصاب أو من البيئة إلى مخلوق حي آخر.

**الأملاح المعدنية:** مواد غير عضوية تنظم العديد من التفاعلات الكيميائية.

**الإنزيم:** نوع من البروتينات يسرّع معدل التفاعلات الكيميائية في الجسم.

**برنامج الزواج الصحي:** إجراء الفحص للمقبلين على الزواج لمعرفة وجود الإصابة لصفة بعض أمراض الدم الوراثية التي تنتقل من الأبوين إلى الأبناء وراثيًا.

**البسترة:** عملية تسخين السائل إلى درجة حرارة معينة، بحيث تقتل معظم البكتيريا فيه.

**البشرة:** الطبقة الخارجية الرقيقة من الجلد.

**البلازما:** جزء سائل من الدم يشكل أكثر من نصف حجم الدم، ويتكَّون معظمه من الماء.

**البلعوم:** أنبوب يمر خلاله الطعام والسوائل والهواء.

**البويضة:** خلية تناسلية أنثوية في الجهاز التناسل للمرأة.

**الجنين:** ما يطلق على المراحل الجنينية بعد مرور شهرين على الحمل.

**الجهاز العصبي الطرفي:** الأعصاب الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي والتي تعمل على ربط الدماغ والحبل الشوكي بأجزاء الجسم



وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مسرد المصطلحات



الأخرى.

**الجهاز العصبي المركزي:** جزء من الجهاز العصبي، يتكون من الدماغ والحبل الشوكي.

**الحالب:** أنبوب يصل بين الكلية والمثانة.

**الحركة الدودية:** حركة العضلات الملساء في جدار المريء، وهي تساعد على نقل الطعام في اتجاه المعدة.

**الحساسية:** تفاعل جهاز المناعة بشدة ضد المواد الغريبة.

**الحمل:** الفترة الواقعة بين إخصاب البويضة حتى حدوث الولادة.

**الحويصلات الهوائية:** مجاميع من الأكياس ذات جدران رقيقة تشبه عناقيد العنب توجد في نهاية الشعيبات الهوائية.

**الحيض:** تدفق الدم مرة كل شهر، وهو يحتوي على الخلايا التي تنتج عن ازدياد سمك بطانة الرحم.

**الحيوان المنوي:** خلية تناسلية ذكرية في الجهاز التناسلي، تنتج في الخصيتين.

**الخصيتان:** عضوا التكاثر عند الذكور، وتُنتجان الحيوانات المنوية، وهرمون التستوستيرون.

**الخملات:** انثناءات إصبعية الشكل توجد في الأمعاء الدقيقة تزيد مساحة سطح الامتصاص في الأمعاء الدقيقة.

**دورة الحيض:** تغيرات شهرية تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي يتم خلالها نضج البويضة وإنتاج الهرمونات الجنسية الأنثوية وتحضير الرحم لاستقبال البويضة المخصبة والحمل.

**الرحم:** كيس عضلي في أنثى الإنسان، يشبه حبة الكمثرى، جدرانه سميكة، تتطور فيه البويضة المخصبة إلى مولود.

**الزواج الآمن:** كل حالة زواج يكون فيها كلا الطرفين لا يتسبب بانتقال الأمراض المعدية المشمولة بالفحص أو خاليًا منها.

**السائل المنوي:** خليط الحيوانات المنوية والسائل.

**السمحاق:** غشاء صلب يغلف سطح العظم.

**الشق التشابكي:** المسافة القصيرة التي تفصل بين كل عصبونين.

**الشريان:** الأوعية الدموية التي تحمل الدم بعيدًا عن القلب وتمتاز بجدرانها السميكة المرنة.

**الشعيرات الدموية:** أوعية دموية دقيقة تربط بين الشرايين والأوردة.

**الصفائح الدموية:** أجزاء خلوية غير منتظمة الشكل تساعد على تخثر الدم ويوجد في الملمتر المكعب الواحد ٤٠٠,٠٠٠ صفيحة دموية تقريبا.

**العصبونات:** وحدات وظيفية أساسية في الجهاز العصبي، وتسمى أيضًا الخلايا العصبية.

# مسرد المصطلحات

**العضلات الإرادية:** عضلات يمكن التحكم في حركتها.

**العضلات اللاإرادية:** عضلات تتحرك تلقائيًّا ولا نستطيع التحكم في حركتها.

**الغضروف:** طبقة ناعمة لزجة سميكة من الأنسجة تغلف أطراف العظام.

**الفيتامينات:** مواد غذائية عضوية يحتاج إليها الجسم بكميات قليلة للنمو، وتنظيم وظائفه، والوقاية من بعض الأمراض.

**القصبة الهوائية:** ممرّ هوائي يصل بين الحنجرة والرئتين يتكون من حلقات غضروفية غير مكتملة.

**القُصَيْبات الهوائية:** أنبوبان قصيران يوجدان في الجزء السفلي من القصبة الهوائية يدخل أحدهما إلى إحدى الرئتين، والآخر إلى الأخرى.

**الكربوهيدرات:** مادة غذائية، وهي المصدر الرئيس للطاقة في الجسم.

**الكيس الرهلي (الأمنيوني):** غشاء رقيق يتشكل حول الجنين خلال الأسبوع الثالث من الحمل، ويكون مملوءًا بسائل يسمى السائل الرهلي.

**الكيموس:** سائل كثيف القوام ينتج عن هضم الطعام في المعدة.

**اللمف:** السائل النسيجي عندما ينتقل إلى الأوعية اللمفية، ويحتوي على الخلايا اللمفية بالإضافة إلى الماء والمواد المذابة.

**المبيضان:** أعضاء جنسية أنثوية، في الجزء السفلي من التجويف البطني، وتنتجان البويضات.

**المثانة:** عضو عضلي مرن يخزن البول إلى حين إخراجه من الجسم.

**المرحلة الجنينية الأولى:** مرحلة تكون بها البويضة المخصبة مرتبطة بجدار الرحم.

**المفصل:** نقطة التقاء عظمين أو أكثر في الهيكل العظمي.

**المناعة الاصطناعية:** المناعة التي يكتسبها الجسم عندما يحقن بالأجسام المضادة التي أنتجتها حيوانات أخرى.

**المناعة الطبيعية:** المناعة التي يكتسبها الجسم عندما يصنع أجسامًا مضادة استجابة لمولد الضد.

**المهبل:** أنبوب عضلي يتصل بالرحم ، ويسمى قناة الولادة؛ لأن المولود يمر عبره من الرحم إلى خارج الجسم.

**المواد الغذائية:** مواد توجد في الطعام وتزود الجسم بالطاقة والمواد الضرورية اللازمة لنمو الخلايا وتعويض التالف منها.





وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446

# مسرد المصطلحات

**مولِّد الضد:** جزيئات معقدة لا تنتمي إلى الجسم.

**الميلانين:** صبغة تحمي الجلد وتكسبه لونه.

**النيفرونات:** وحدة ترشيح أنبوبية كلوية دقيقة.

**الهرمون:** رسائل كيميائية تنتج عن الغدد الصم إلى الدم مباشرة، وتؤثر في خلايا محددة ويمكنها تسريع أو إبطاء الأنشطة الخلوية.

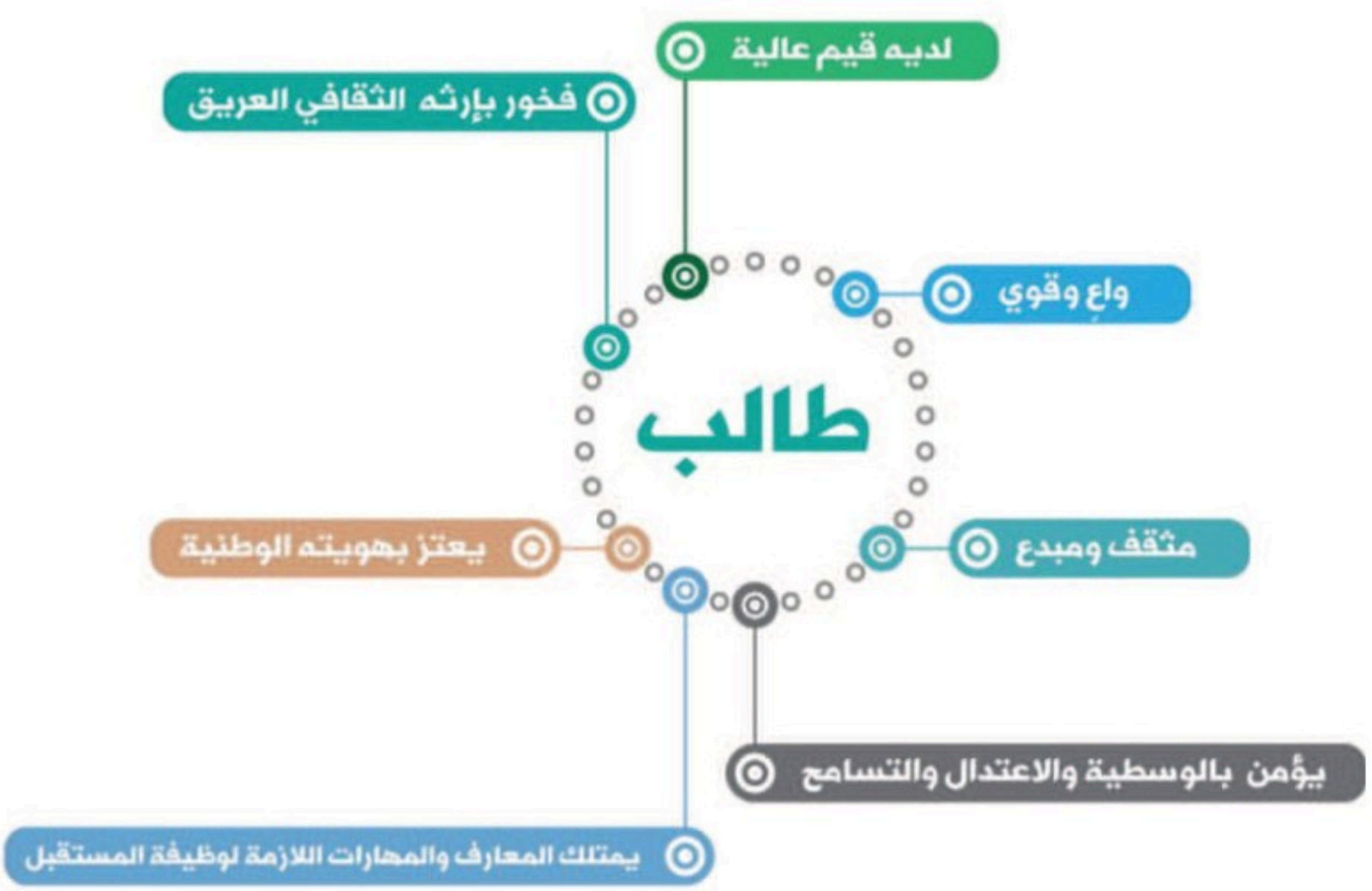
**الهيموجلوبين:** جزيء يحمل الأكسجين لينقله من الرئتين إلى خلايا الجسم، ويوجد داخل كريات الدم الحمراء.

**الوتر:** نسيج يربط بين العظام والعضلات الهيكلية.

**الوحدات الأنبوبية الكلوية (النفرونات):** أنابيب ملتوية تشكل الوحدات البنائية والوظيفية للكلية وتتكون من تركيب كأسي الشكل وتركيب أنبوبي يُسمى القناة.

**الوريد:** الأوعية الدموية التي تحمل الدم في اتجاه القلب.

رؤيـــة VISION
2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA




وزارة التعليم
Ministry of Education
2024 - 1446