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

يُوزع مجانا ولا يُباع

ⓒ 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

تواصل بمقترحاتك لتطوير الكتاب المدرسي

FB.T4EDU.COM

بسم الله الرحمن الرحيم

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

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.

والله نسأل 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

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.

لا استطيع الوقوف ولا الحركة ، لأن جهاز الدعم يساعد على الوقوف والانتصاب والحركة

نشاطات تمهيدية

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.

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.

الحالة الأولى : عند الضغط إلى أعلى تنقبض العضلات الأمامية للعضد وتنبسط الخلفية
الحالة الثانية : عند الضغط إلى أسفل تنقبض العضلات الخلفية للعضد وتنبسط الأمامية

أتهيأ للقراءة

التوصل للاستنتاج

١ **أتعلّم** استنتاجُك من النص يعني أن تصل إلى معلومات أو أفكار لم تذكر فيه صراحة وبصورة مباشرة، وكأنك تقرأ ما بين السطور. وأنت في ذلك تبحث عن الدلالات والشواهد، وتعتمد على معلوماتك السابقة. وفي الغالب، لا يقدم المؤلفون جميع المعلومات والتفاصيل في النص، بل يعتمدون على قدرة القارئ على الاستنتاج.

٢ **أتدرب** اقرأ النص التالي، وانتبه إلى الكلمات المظللة باللون 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** عند قراءة هذا الفصل، تدرب على مهارة الاستنتاج من خلال الربط بين المعلومات وطرح الأسئلة.

إرشـــاد

قد تتوصل في بعض 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 م أوغ	العبارة	بعد القراءة 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.	
	. تحدث الحركة نتيجة انقباض العضلات وانبساطها.	
	. العظام تراكيب صلبة غير حية.	
	. تُنْتَج كريات الدم الحمراء في مركز بعض العظام.	
	. تنقل الخلايا العصبية الرسائل من الدماغ إلى الجسم فقط.	
	. إن الاختلال في الجهة اليسرى من الدماغ يؤثر في الجهة اليسرى من الجسم.	
	. تستطيع تعرف معظم أنواع الأطعمة اعتمادًا على حاسة الذوق فقط.	
	١. الأعضاء الداخلية لها مُسْتَقْبِلات حسية.	

رابط الدرس الرقمي

www.ien.edu.sa

حل الصفحة ٨٣ :

١ - م

٢ - غ، غ يختلف لون الجلد من شخص إلى آخر نتيجة اختلاف كمية الصبغة في البشرة

٣ - م، كلا النوعين عضلات مخططة؛ ولكن عضلات الذراع إرادية وعضلات القلب لاإرادية

٤ - م

٥ - غ، لعظام تراكيب حية

٦ - م

٧ - غ، تنقل الخلايا العصبية الرسائل من الدماغ إلى الجسم؛ ومن أجزاء الجسم إلى الدماغ

٨ - غ، الاختلال في الجهة اليسرى من الدماغ يؤثر في الجهة اليمنى من الجسم

٩ - غ، يُمكن التعرف على أنواع الأطعمة المختلفة اعتماداً على حاسة الشم أيضاً

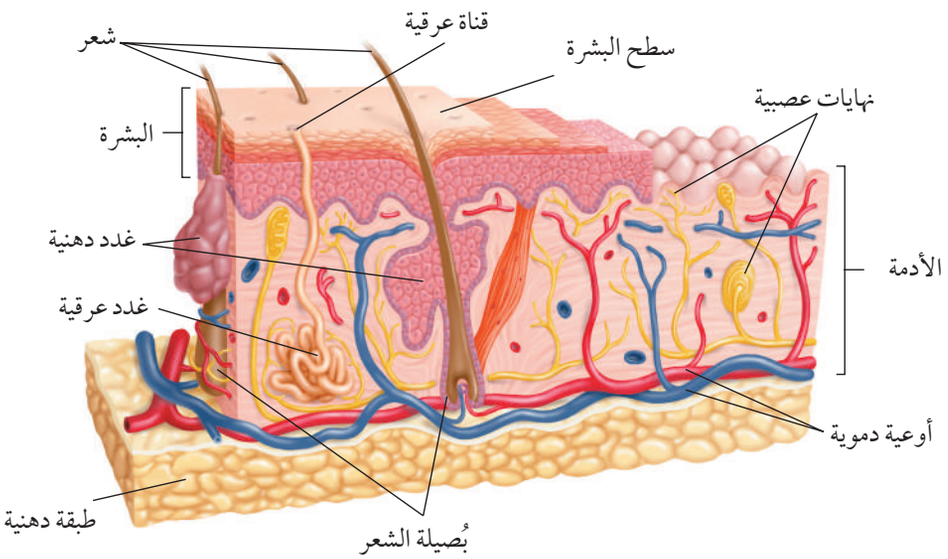
١٠ - م

ـية؛ فمن خلاله

الطبقة الدهنية،
تُســمى الطبقة
من خلايا ميتة،
بها جلدك. تُنتج
خلايا الميتة. أما
وهي أسمك من
رى. يلي الأدمةَ
زن فيها الدهون

الجسم شكله المميز.

الشكل١ بُصيلات الشعر والغدد العرقية والغدد الدهنية أجزاء من العضو الأكبر في الجسم وهو الجلد.



مراجعة المفردات

العضــو: تركيب يتكون من أنواع مختلفــة من الأنســجة تعمل معًا، ومن أمثلته القلب.

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

المفردات الجديدة

البشرة	العضلات اللاإرادية
الأدمة	الوتر
الميلانين	
العضلات الإرادية	

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.

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

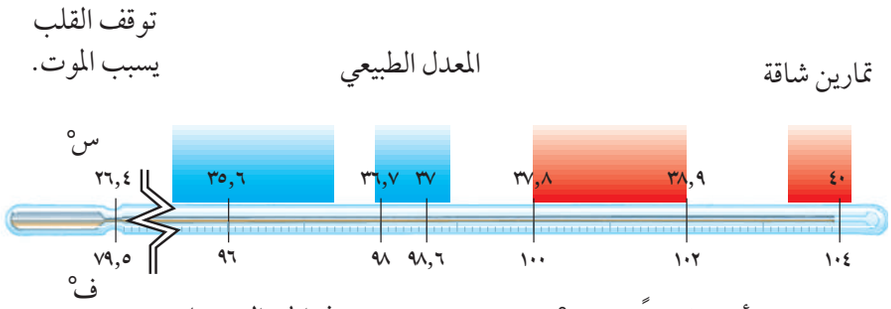
الربط مع اللغة

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.



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

ماذا قرأت؟ ما وظيفتا الغدد العرقية؟

التخلص من الماء والأملاح الزائدة إلى خارج جسم الإنسان وتنظيم درجة حرارة الجسم

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؟

التحليل

جواب: ١ تكون ماء على اليد داخل الكيس, عبارة عن عرق جاء من الجلد من المسامات من الغدة العرقية .

جواب ٢: يقوم الجسم بإفراز العرق للحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة لأن اليد ارتفعت حرارتها عند وضعها بالكيس

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؟

نتيجة زيادة تكسر الصبغات الحمراء وعودة الصبغة إلى مجرى الدم من جديد

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.

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.

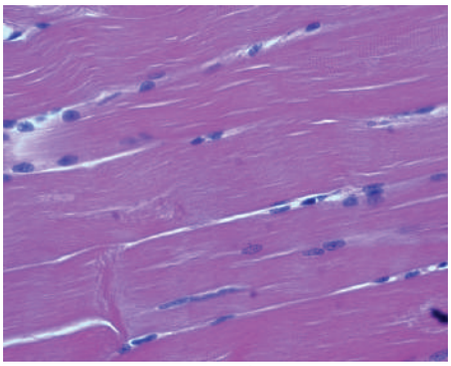
ماذا قرأت؟ ما أنشطة الجسم الأخرى التي تتحكم فيها العضلات اللاإرادية؟

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

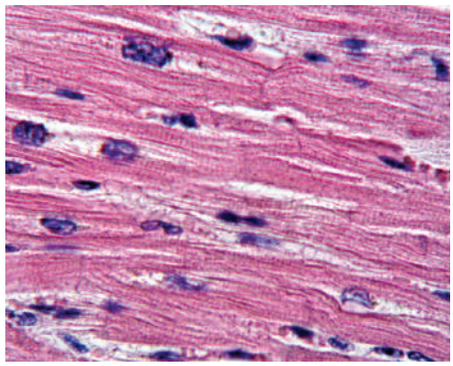
استنتج: هل هذا الكدم حديث أم قديم؟

هذا الكدم حديث لوجود اللون الأحمر والارجواني والأزرق

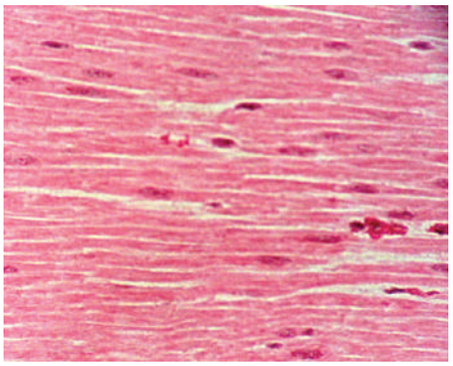
الشكل ٥ تتحكم العضلات في تعابير الوجه الإرادية. فأنت تحتاج إلى ١٣ عضلة عندما تبتسم، بينما تحتاج إلى ٤٣ عضلة عندما تعبس.



تحـرِّك العضــلاتُ الهيكلية العظــامَ. يظهر النسيج العضلي مخططًا ومتصلاً بالعظام.



توجد العضــلات القلبيــة في القلب فقط، وتمتاز بأنها مخططة عرضيًّا.



توجــد العضــلات الملســاء في العديد من الأعضــاء الداخلية ومنها القنــاة الهضمية، وتمتاز هذه العضلات بأنها غير مخططة.

الشـكل ٦ هناك ثلاثة أنواع من الأنسجة العضليــة، هــي العضلات الهيكلية والقلبية والملساء.
استنتج: ما نــوع العضلات المكونــة لجــدران الأوردة الدموية؟

عضلات ملساء

تصنيف الأنسجة العضلية

هناك ثلاثة أنواع من الأنســجة العضلية في جسم الإنســان، هي: الهيكلية والملساء والقلبيــة. وتمتاز العضلات الهيكلية بأنها عضلات إرادية تعمل على تحريك العظام. وتشــكّل هذه العضلات الجــزء الأكبر من كتلة العضلات في الجســم، 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 **الشــكل ٦**؛ فأحدهما العضــلات القلبية التي لا توجد إلا في القلب، وتمتــاز بأنها مخططة، وهي في ذلك تشــبه العضلات الهيكلية. وتســتطيع العضــلات القلبية الانقباض ٧٠ مرة في الدقيقة دون توقف ما دام الإنســان حيًّا. أما العضلات الملســاء فهي عضلات غير مخططة، وهي عضلات لا إرادية، وتوجد في الأمعاء والمثانة والأوعية الدموية والأعضاء الداخلية الأخرى.

الآلات البسيطة في جسمك – الروافع

عندما نتحرك يعمــل الهيكل العظمي والعضلات معًا فيما يشــبه عمل الآلة. فالآلة أداة لإنجاز العمل وتســهيل 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 تســتند إلى نقطة معينة تُســمى نقطة الارتكاز. وتعمــل العضلات والعظام والمفاصل في الجســم معًا عمل الرافعة؛ حيث تمثل العظام العصا، وتمثل المفاصل نقطة الارتكاز، أما انقباض العضلات وانبســاطها فيشــكلان القوة اللازمة لتحريك أجزاء الجســم. وتُصنّف الروافــع إلى ثلاثة أنواع. ويظهر **الشــكل ٧** أمثلة على هذه الأنواع الثلاثة في جسم الإنسان.

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.

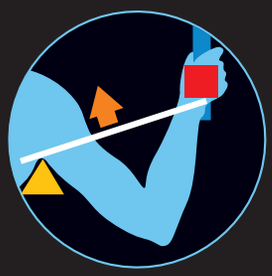
نقطة الارتكاز

القوة المؤثرة

المقاومة

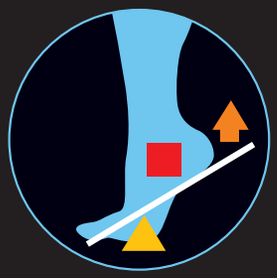
النوع الأول من الروافع

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.

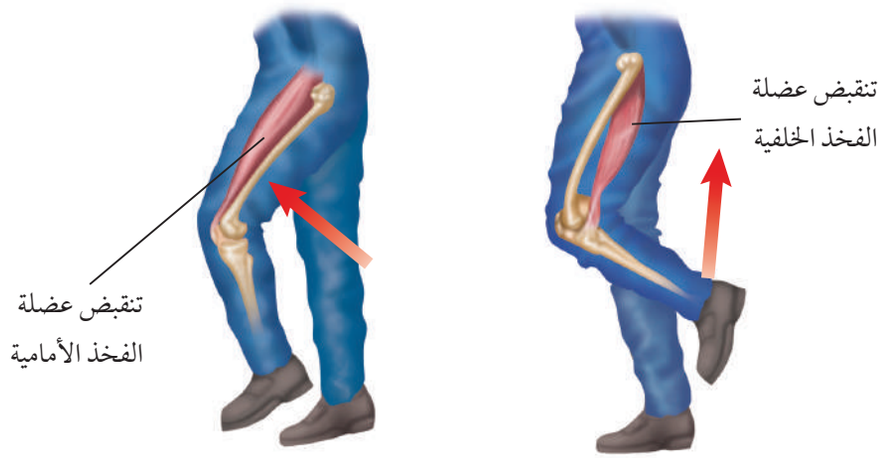
عمل العضلات

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؟

العضلات التي تستخدم أكثر تنمو ويزداد حجمها وكذلك بتناول أطعمة تحوي بروتين



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.

رافعة من النوع الثالث

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 **الشكل ٩**. 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.

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

تجربة عملية عمل العضلات

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإثرائية

يحمل الدم الجزيئات الغنية بالطاقة للخلايا العضلية وتتحرر الطاقة المخزنة الكيميائية المخزنة في الجزيئات

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

مراجعة الدرس ١

حل هذه الأسئلة في الأسفل

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 اللاإرادية.

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.

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

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

. **صف** وظيفة العضلات.

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

. **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.

حل السؤال ٢:

الهيكلية	الملساء	القلبية
عضلات إرادية مخططة	عضلات لا إرادية غير مخططة	عضلات لا إرادية مخططة
تعمل على تحريك العظام بوساطة الوتر	توجد في الأمعاء والأعضاء الداخلية الأخرى	توجد بالقلب فقط

حل الأسئلة ص٩٢: الجواب ١: البشرة: الطبقة الخارجية من الجلد – طبقة رقيقة – تتكون من طبقة من الخلايا الميتة وتنتج قاعدة البشرة خلايا جديدة باستم رار

الأدمة: طبقة من الخلايا توجد أسفل البشرة مباشرة - أكثر سمكاً من البشرة - تحتوي على الأوعية الدموية والغدد العرقية وتراكيب أخ رى

الجواب٣: الحماية من الإصابة بالأمراض ومن خطورة المواد الفيزيائية والكيميائية .

الإحساس بالمؤثرات الخارجية والاستجابة بسبب وجود الخلايا العصبية في الجل د

يعمل الجلد على تقليل كمية الماء المفقودة من الأنسجة

تكوين فيتامين د الناتج عن تحول جزيئات : دهنية توجد في الأدمة عند التعرض للأشعة ف وق البنفسجية

تنظيم درجة حرارة الجسم والتخلص من الفضلا ت

الجواب ٤: النسيج العضلي المكون للقلب يكون مخطط عرضياً

الجواب٥: عندما تتسع الأوعية الدموية فتفتح المسمات المؤدية إلى الغدد العرقية فتفرز العرق وتنتقل الطاقة الحرارية من الجسم إلى العرق على الجلد وعندما يتبخر العرق تفقد الطاقة الحرارية ويبرد الجل د

الجواب٦: تساعد العضلات الجسم على أداء حركاته وذلك من خلال عملية الانقباض والانبساط التي فيها استهلاك الطاقة لتوفير القوة اللازمة للحركة وتنفيذ العم ل

الجواب٨: لا تستطيع بعض أنواع البكتريا ومسببات المراض الأخرى اختراق الجلد ما لم يكن مصاباً بجروح تفرز بعض الغدد في الجلد سوائل تستطيع القضاء على البكتريا

الجواب٩: تعمل العضلات والعظام والمفاصل في الجسم معاً عمل الرافعة حيث تمثل العظام وتمثل المفاصل نقطة الارتكاز، أما انقباض العضلات وانبساطها يشكلان القوة اللازمة لتحريك أجزاء الجسم

الجواب ١٠ يلجأ الأطباء إلى زراعة الجلد حيث يؤخذ قطعة من الجلد من مكان آخر من جسم الشخص المصاب وتوضع مكان المنطقة المتضررة التي تبقى حية ثم تتحد مع الجلد لتصير جزءاً منه مرة أخرى

الجواب١١: أ- لأنه في بعض الأحيان لا يكون عدد خلايا الجلد الناتجة كافية لتكوين جلد جديد فإذا لم تعالج هذه الحالات فإن ذلك يؤدي إلى فقدان الماء من الجلد والأنسجة العضلية مما يؤدي إلى الإصابة بالمرض ثم الم وت.

ب - تنقبض التي في أعلى الذراع عندما أقوم بثنيه

الجواب١٢: سمك جلد كعب القدم - ٠.٤ سم - ١٠ - ٤ ملم

سمك جلد جفن العين=٠.٥ ملم

سمك جلد كعب القدم / سمك جلد جفن العين بـ ٨ م رات

يزيد سمك جلد كعب القدم عن سمك جلد جفن العين بـ٨ م رات

الجواب١٣ تنقبض عضلة الفخذ الخلفية ..... تصبح العضلة أقصر وتسحب الرجل إلى أعلى وإلى الخلف .. تثني الركبة

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؟

الغضروف هو طبقة ناعمة لزجة سمكية من الأنسجة تغلف أطراف العظام

لم تكن عظامك دائمًا بالصلابة التي هي عليها الآن، فقبل شهور من ولادتك كان هيكلك العظمي يتكون من الغضروف، الذي تحطم تدريجيًّا، وحل محلَّه 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.

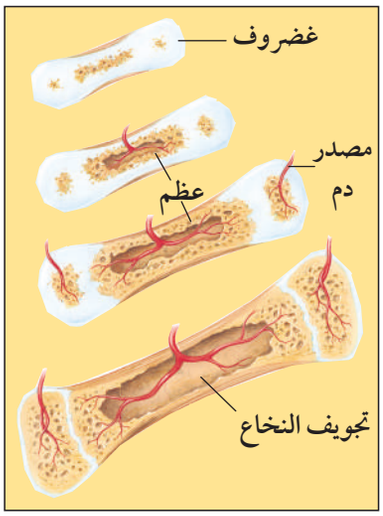
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول التقنيات الحديثة لعلاج كسور العظام.

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.



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؟ **بالأربطة**

التقدير

تطبيق الرياضيات

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} × 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؟

الحل بالأسفل

الحل المسألة :

ج1: المعطيات: عظم على شكل أسطوانة ارتفاعها 12 سم وقطرها 2.4 سم

الخطوات: أستعمل المعادلة التالية: الحجم = 3.14 * (نصف القطر)^2 * الارتفاع

نصف القطر = 1.2 سم

الحجم = 54.26 سم^3

ج2: المعطيات: حجم العظم = 62.8 سم^3 – ارتفاع العظم = 30 سم

الخطوات: أستعمل المعادلة التالية: نصف القطر = (الحجم /(3.14 * الارتفاع))$^{1/2}$ = 1

القطر = 1* 2 = 2 سم

الشكل١٢ عنـــدما يقـذف اللاعب كرة الســلة فإن عـــددًا من المفاصل تعمل معًا.
سمّ نشاطات أخرى تسبب حركـــة أنـــواع مختلفة من المفاصل.

كرة القدم - السباحة

أما النـــوع الثالث فهو المفصل الرزي. ويســـمح هـــذا النوع مـــن المفاصل بتحريك العظم إلى الأمام والخلف، كما فـــي 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 الخلـــف. ومن أمثلة هذا النوع من المفاصل تلك التي في المعصم والكاحل وفقرات العمود الفقـــري. ويوجد هذا النوع من المفاصل كثيرًا في الجسم، ولولاه لما كنت قادرًا على الكتابة أو المشي.

سـهولة الحركـة عندما تقوم بحك قطعتي طبشور معًا فإن سطحيهما يتآكلان، ويتغير شـــكلاهما. وكذلك فإن العظام دون حماية الغضاريف لها ســـوف تبدأ في التآكل عند المفاصل. وتساعد الغضاريف على تسهيل حركة المفاصل؛ حيث تقلل من الاحتكاك، وتســـمح للعظام بالانزلاق بســـهولة بعضها فوق بعض، كما في **الشكل ١٣** . إن حشوة الغضاريـــف الموجودة بين فقـــرات العمود الفقري والمســـماة الأقراص تعمل عمل وســـادة تمنع إصابة الحبل الشـــوكي 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 أشعة ملونة افتراضية للعمود الفقري للإنســـان تبين الأقـــراص الغضروفية بين الفقرات.

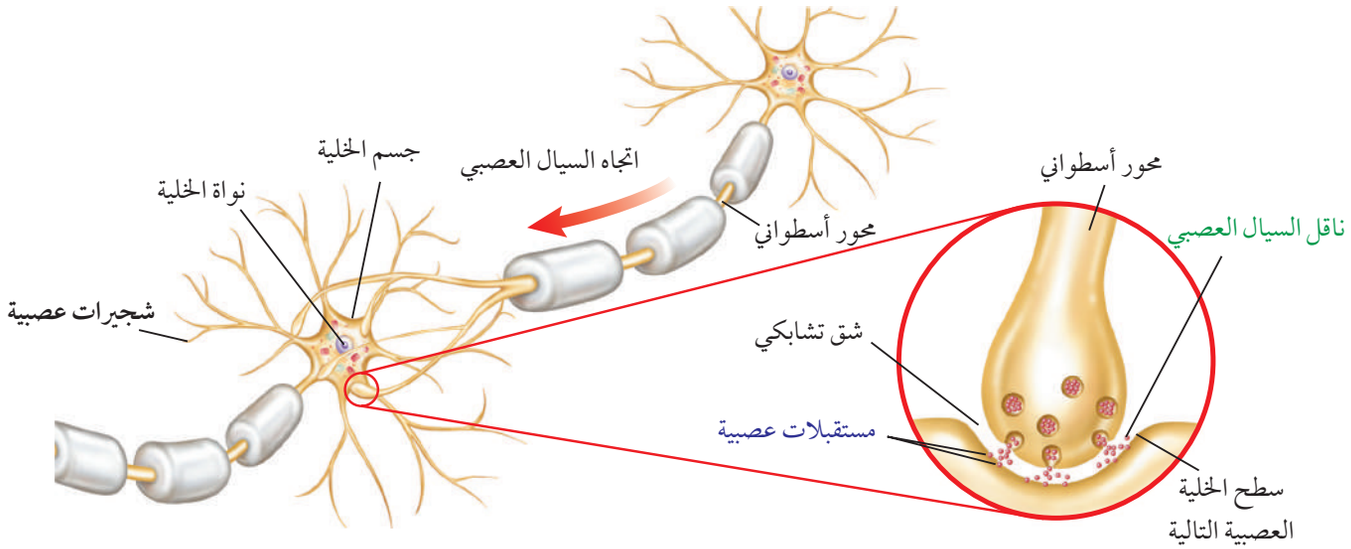
كيف يعمل الجهاز العصبي؟

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.



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.

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

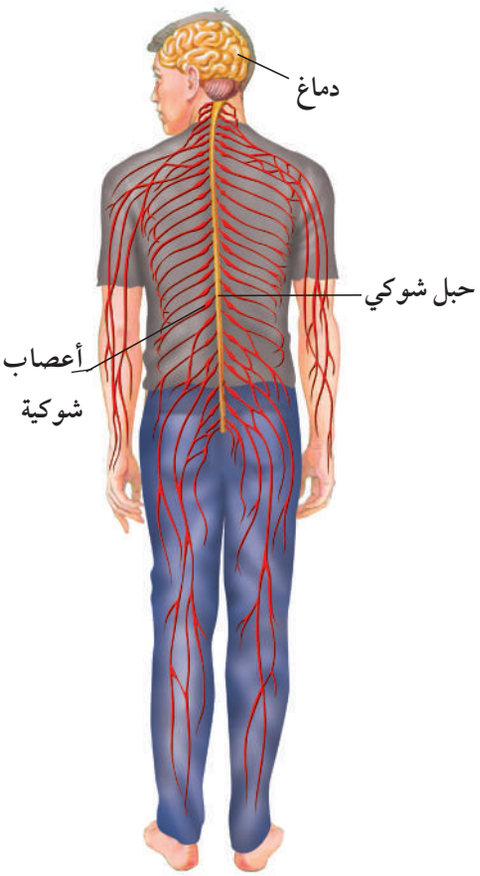
إن أي عملية عقلية أو نشاط فيزيائي في الجسم يتطلب تدخلاً من أحد تراكيب الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي. لذا فإن أي إصابة في أي منهما قد تكون خطرًا على تلك العمليات والأنشطة؛ فقد تؤدي ضربة على الدماغ إلى فقدان القدرات العقلية والفيزيائية بشكل دائم أو مؤقت. فعلى سبيل المثال،

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

الجهاز العصبي.

ارجع إلى المواقع الإلكترونية 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.

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؟

يحمي أعضاء الجسم المختلفة من الأضرار مثل حركة جفن العين عند اقتراب جسم غريب من العين وسحب اليد بسرعة عند تعرضها لجسم ساخن

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.

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.

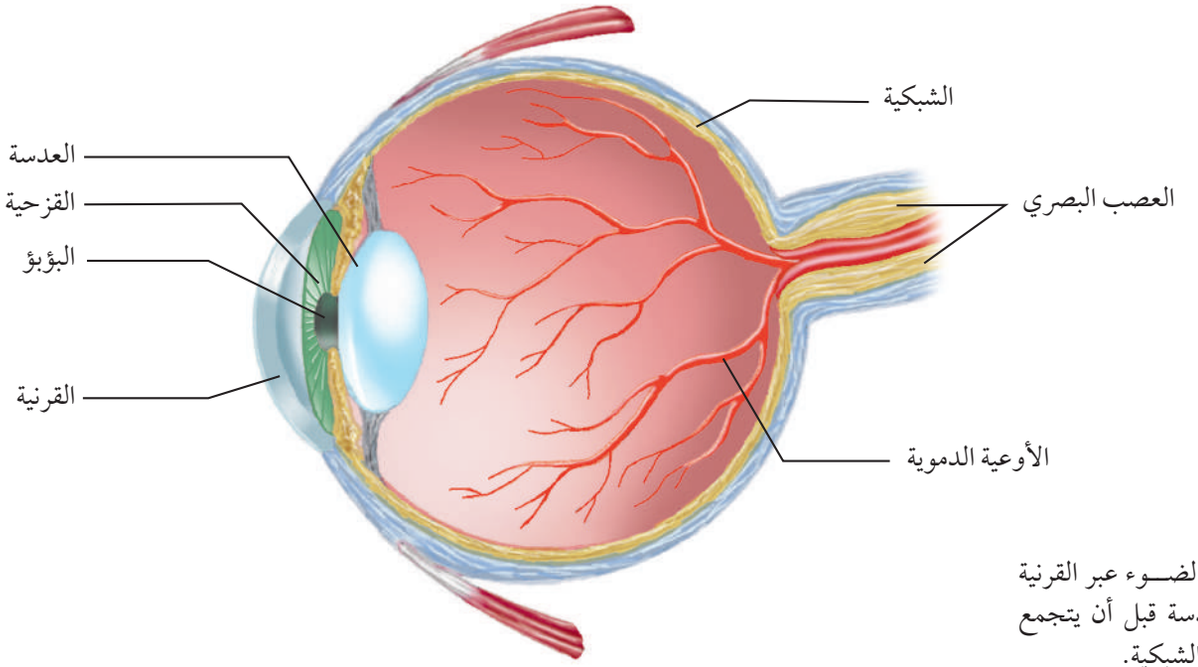
الشكل ١٧ يتحكم الحبل الشوكي في رد الفعل المنعكس.

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.

كي يتوقف عمله وتعود العصبونات إلى وضعها أثناء الراحة



الشكل ١٨ يَنفذ الضـوء عبر القرنية والعدسة قبل أن يتجمع على الشبكية.
سمّ التراكيب التي تمكّنك من رؤية الضوء.

القرنية والعدسة والشبكية

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.

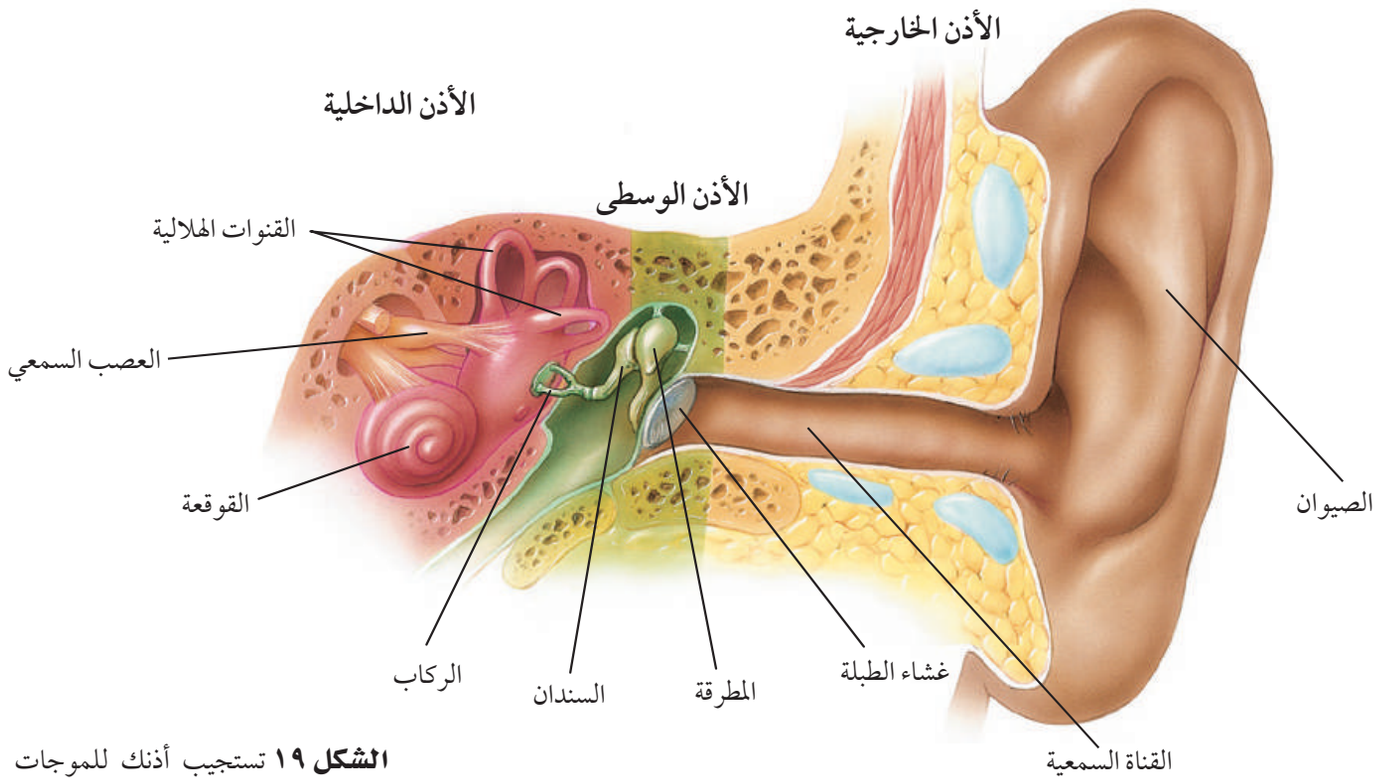
كيف تبصر؟ ينتقل الضوء في خطوط مستقيمة ما لم يسبب شيء انعكاسه أو تغيير مساره. وتحتوي العينان على تراكيب تعمل على انكسـار الضوء، منها القرنية والعدسة. وعندما يدخل الضوء إلى العين ينفذ عبر القرنية (مقطع شفاف في مقدمة العين) فينكسر. ويستمر في مسيره لينفذ عبر العدسة لينكسـر مرة أخرى، فيتجمع على الشبكية (نسيج 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 نحافظ عليهـا» أجـر تحقيقًا مصـورًا توضـح بـه طـرق المحافظة عليها.



الشكل ١٩ تستجيب أذنك للموجات الصوتيــة، كما تســتجيب أيضًا لتغير موقع رأسك.

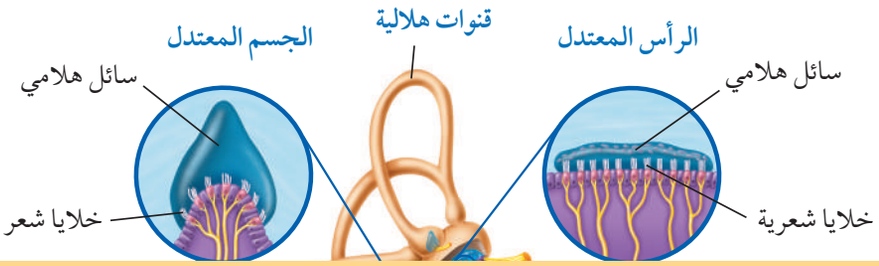
فعندما يهتز الشــيء تتولد عنه موجات صوتية، وتستطيع الموجات الصوتية الانتقال عبر المواد الصلبة والســائلة والغازيــة. وعندما تمر عبر أجزاء الأذن فإنهــا عادة تنبه الخلايا العصبية الموجودة داخلها، فيتولد سيال عصبي ينتقل إلى منطقة السمع في الدماغ، حيث يتم تفسيرها، فتسمع الصوت.

يظهر **الشــكل 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 مــن القوقعة والقنوات الهلالية، ويملأ القوقعة التي تشــبه صدفة الحلزون ســائلٌ. وعندما يهتز الركاب يبدأ السائل داخل القوقعة في الاهتزاز، مما يسبب تحريك الخلايا الشــعرية داخلها، فيتولد ســيال عصبي ينتقل عبر العصب الســمعي إلى الدمــاغ. واعتمادًا على عدد النهايات العصبية التي تم تنبيهها فإنك تســمع أنواعًا مختلفة من الصوت.

العلــوم
عبر المواقع الإلكترونية

نشــاط: أكتب تقريــرًا موجزًا عن أهمية حاسة السمع وكيفية المحافظة عليها.



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؟

يرسل السائل الموجود داخل الأذن سيالاً عصبياً إلى الدماغ يتناسب مع اضطراب حركة الرأس مما ينتج عنه شعور بعدم الاتزان

تجربة

ملاحظة السيطرة على الاتزان

الخطوات

١. ثبت شريطين دقيقين من الورق على الجدار على نحو متواز طوليًا بينهما مسافة ٣٥- ٤٠ سم. وكلف شخصًا الوقوف بينهما مدة ٣ دقائق دون أن يلامس الجدار.

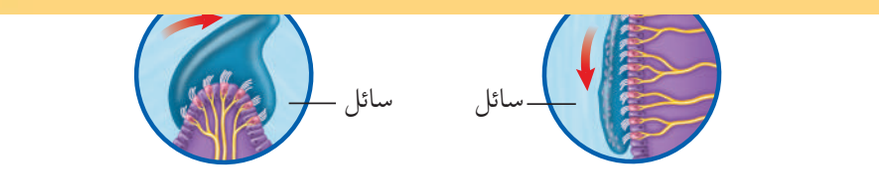
٢. لاحظ كيف يحافظ على الاتزان.

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؟



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 **العرف الأمبولي والحويصلات في قاعدة القنوات الهلالية**
من الطعام تتحرك في الهواء، فإذا دخلت تجويف الأنف دابت 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.

التحليل :

جواب ١ : يكون الحفاظ على الاتزان أصعب في الحالة الثانية لأنه عدم الرؤية تصعب تحديد الموقع ويصعب الاتزان

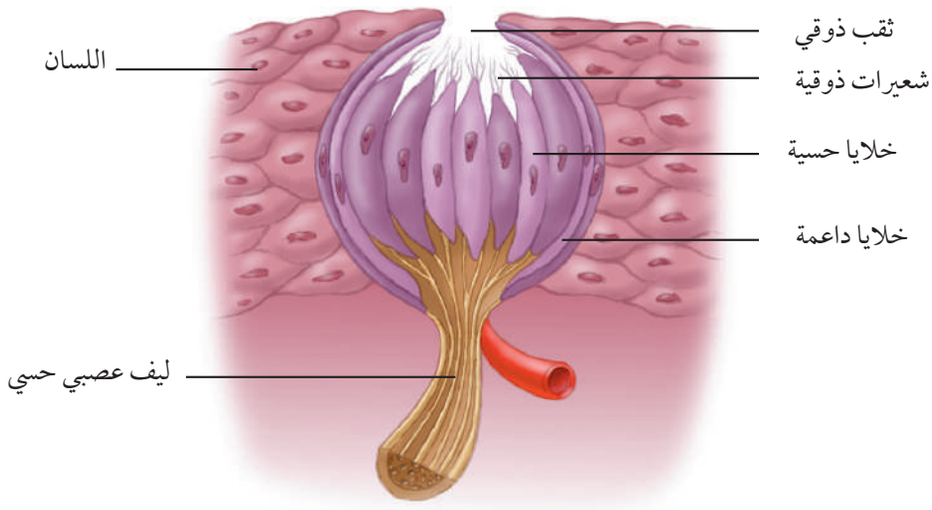
جواب ٢ : اتزانه إصابة الأذن بالالتهاب والاستماع إلى الأصوات العالية

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؟

يجب أن يكون الطعام ذائبا



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

العلـوم عبر المواقع الإلكترونية

نشاط: أكتب تقريرًا موجزًا عن كيفيـة المحافظة على حاسـتي الشم والتذوق.

الشـم والذوق تتطلب حاسة الشم تعرُّف بعض الأطعمة كالشيكولاتة، وعندما يمتزج اللعاب في الفم بها تنتقل الرائحة إلى التجويف الأنفي في مؤخرة الحلق، مما يؤدي إلى تنبيه الخلايا الشميّة فيتم الإحساس بطعم الشيكولاتة 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

تؤثر العديد من المواد- ومنها الكحول والكافيين- تأثيرًا ضارًّا مباشرًا في الجهاز العصبي. فخلايا المعدة والأمعاء الدقيقة تمتص الكحول، فينتقل إلى جهاز الدوران، ثم ينتقل عبر الجسم، وعندما يصل إلى الخلايا العصبية يخترق الغشاء الخلوي ويُحدث خللاً في وظائفها. وهكذا فإن تناول الكحول يُبطئ أنشطة الجهاز العصبي، ويضعف التحكم في العضلات والسيطرة عليها، كما يضعف تركيز الذاكرة. كذلك فإن تناول الكحول يسبب تدمير خلايا الدماغ والكبد وإتلافها.

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

انظر كتاب جرعة وعي (الكافيين)

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

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؟

حل السؤال ١١

نوع العظام	أشكالها
عظام الجمجمة	منها ما هو مسطح ومنها ما هو غير منتظم الشكل.
عظام العمود الفقري	غير منتظمة الشكل.
الضلوع	مسطحة.
عظام الكتف	مسطحة.
عظام الذراع واليد	عظام قصيرة كعظام مشط اليد. عظام طويلة كعظام العضد والساعد.
عظام الحوض	مسطحة.
عظام الرجل والقدم	عظام قصيرة كعظام مشط القدم. عظام طويلة كعظام الفخذ والساق.

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.
. سمّ المستقبلات الحسية في العين والأنف والأذن.
٧. قارن بين الجهاز العصبي المركزي والجهاز العصبي الطرفي.
. حدد دور اللعاب في عملية التذوق.
. وضح ما أهمية وجود مستقبلات حسية للألم والضغط في الأعضاء الداخلية؟
١. 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.

حل الأسئلة ص ١٠٧

ج١: يعطي الجسم الشكل والدعامة
تحمي العظام الأعضاء الداخلية
تتصل العضلات الرئيسة بالعظام وتساعدها على الحركة
تتكون خلايا الدم في نخاع العديد مسن العظا م
تخزن فيه كميات كبيرة من مركبات الكالسيوم والفسفور وهاتان المادتان تكسبان العظام صلابتها
ج٢: عظام الجمجمة وعظام الحد وض
ج٣: الغضاريف تعتبر جزءاً مهماً في تركيب المفاصل حيث تعمل على امتصاص الصدمات كما إنه يجعل الحركة أسهل ولك بتقليل الاحتكاك الذي قد ينتج عن حركة العظا م
ج٤: الأربطة تربط العظام معا في المفصل وغالباً ما يوجد عدد من الأربطة لتثبيت العظام في المفص ل
ج٥: 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 فتسمح النهايات العصبية للسيال بالانتقال إلى العديد من العضلات أو العصبونات الأخرى أو الغ دد
ج٦: المستقبلات الحسية في العين: العصبي والمخاري ط
المستقبلات الحسية في الأنف: المستقيلات الشمية ٠
المستقبلات الحسية في الأذن: الخلايا الشعرية داخل القوقعة
ج٧: الجهاز العصبي المركزي يتكون من الدماغ والحبل الشوكي ويقوم الدماغ بتنظيم جميع الحيوية في الجسم وترسل العصبونات الحسية السيالات العصبية إلى الدماغ أو النخاع الشوكي
الجهاز العصبي الطرفي: يتكون من قسمين رئيسين هما :
الجهاز الجسمي: ينظم الأفعال الإرادية ويتركب من الأعصاب الدماغية والشوكية والتي تعمل كل منهما على ربط الدماغ والحبل الشوكي مع أجزاء الجسم الأخ رى
الجهاز الذاتي: فينظم الأفعال اللاإرادية ومنها معدل ضربات القلب والتنفس والهضـ م
ج٨: يقوم اللعاب بإذابة الطعام حتى يستطيع هذا المزيج أن ينبه المستقبلات في الشعيرات الدموية
ج٩: عندما تستجيب هذه المستقبلات للضغط والألم فيتولد فيها سيالات عصبية تنتقل الى الدما غ الحبل الشوكي فيستجيب الجسم تبعا للمعلومات الجدي دة
١٠ج: بعض الأدوية تؤثر على الجهاز العصبي للإنسان عند تعاطي هذه الأدوية مما قد يسبب ضعف مؤقت في السيطرة على العضلات فعند التعامل مع الآلات الحادة في هذه الحالة يمكن أن يضر الإنسان نفسه
ج ٣١: أشعر ببرودة مكعب الثلج ونعومة جلد الأفعى ونعومة الحرير أما الصخرة الملساء فلها أيضاً ملمس ناعم ولكنه صلب بخلاف ملمس الحرير والأفعى الليـ ن

حل هذه الأسئلة بالأسفل

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.

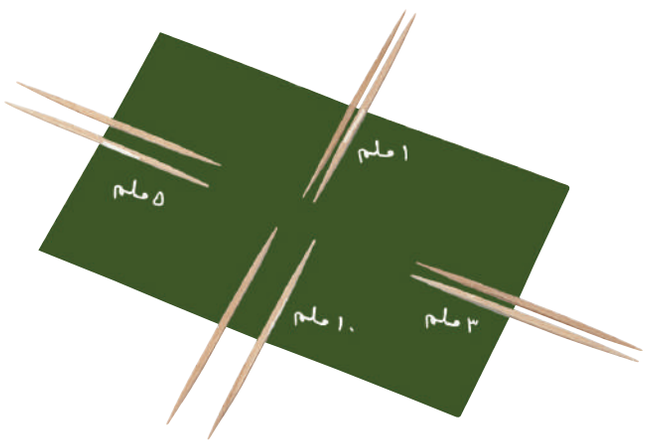
٢. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك في المجموعات الأخرى.

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

بياناتك

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

حل الأسئلة :ص١٠٩ :

اختبار الفرضية :

الجواب١ : أكثر مناطق الجلد حساسية هي أطراف الأصابع

الجواب٢ : الأدوات: البطاقة الموضحة بالشكل، أزواج من مناكيش الأسنان - مسطرة - مادة لاصقة

الخطوات كالتالي :

ألصق الأربعة أزواج من مناكيش الأسنان على البطاقة الموضحة بالشكل بحيث تكون المسافة بين كل عودين في الزواج الواحد كما يلي: الزوج الأول (٢ ملم) - الزوج الثاني (٣ ملم) - الزوج الثالث (٥ ملم) - الزوج الرابع (١٠ ملم)

أطلب من زميلي أن يغلق عينيه وأقوم بلمس جلده بحذر مستعملا البطاقة الملصق عليها زوج أع واد الأسنان بمسافة فاصلة قدرها ٢ ملم فإذا شعر زميلي بنقطتين أسجل في كراسة ملاحظاتي علامة صح وإذا شعر زميلي بنقطة واحدة أسجل خطأ

اكرر الخطوة السابقة باستعمال البطاقات الباقية

الجواب٥ : الثوابت هي: أعداد أعواد الأسنا ن

المتغيرات هي: المسافة بين كل زوج من أعواد الأسنان - أعضاء الحس التي تتعرض للمس

تحليل البيانات:

الجواب ١ : أطراف الأصابع والكـ ف

الجواب٢ : نتائجي تطابق تقريبا مع نتائج زملائي

الجواب٣ : ترتيب أجزاء الجسم من الأكثر حساسية إلى الأقل حساسية هي كالتالي: أطراف الأصابع - الكف- ظهر اليد - الساعد - منطقة العنق الخلفية

الاستنتاج والتطبيـ ق:

الجواب١ : مستقبلات اللمس تكون قريبة من بعضها أكثر في أطراف الأصابع منها في ظهر اليد والساعد؛ أما في باطن الكف ومنطقة العنق الخلفية فتكون مستقبلات اللمس متباعـ دة

الجواب٢ : مناطق الأرجل والظهر أقل حساسية من غيرها لأنها تستخدم قليلا مباشرة في جمع البيانات

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.

العلـوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

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.

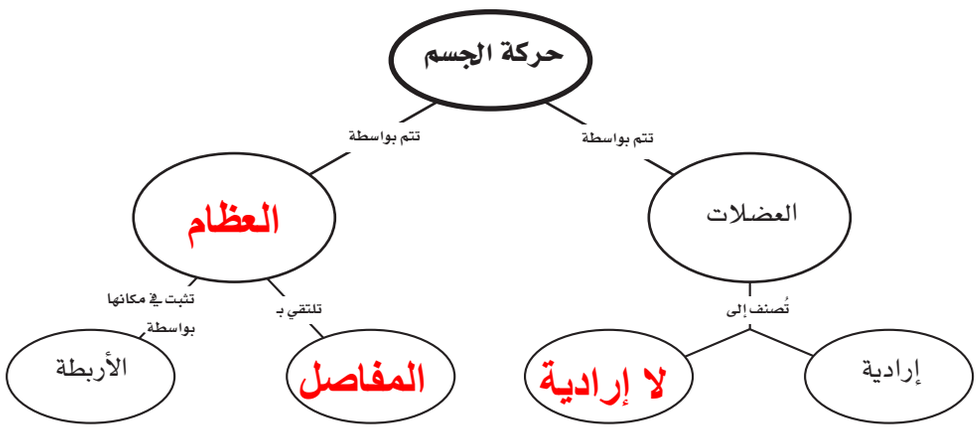
٦. يتكون الجهاز العصبي المركزي من الدماغ والحبل الشوكي. أما الجهاز العصبي الطرفي فيتكون من الجهاز الجسمي والجهاز الذاتي.

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.



مراجعة الفصل ٧

استخدام المفردات

ما المصطلح المناسب لكل مما يلي:

١. الطبقة الخارجية من الجلد. **البشرة**

٢. حزمة سميكة من الأنسجة تصل العضلات مع العظام. **الأوتار**

٣. عضلات تتحكم أنت في حركتها. **العضلات الإرادية**

٤. الوحدة الوظيفية الأساسية في الجهاز العصبي. **الخلية العصبية**

٥. فراغ صغير ينتقل عبره السيال العصبي. **الشق التشابكي**

٦. الغطاء الخارجي الصلب للعظم. **السمحاق**

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

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

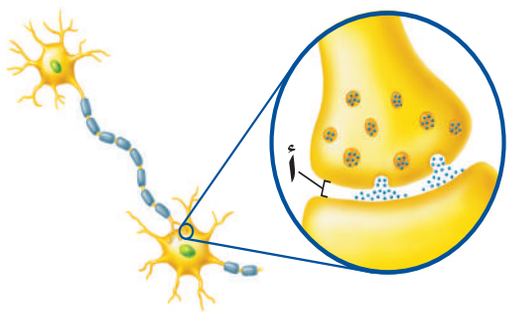
ب. الشبكية　　د. القرنية

١٥. أي الأجزاء التالية 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

الحل بالأسفل

التفكير الناقد

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

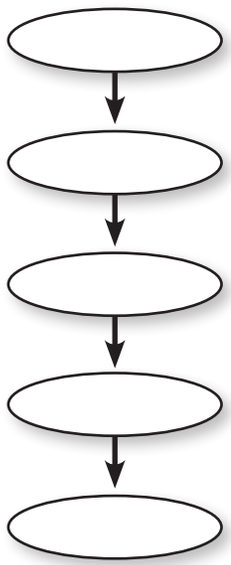
١٨. **توقع** ماذا يحدث إذا كانت الغدد العرقية في شخص غير قادرة على إفراز العرق؟

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.

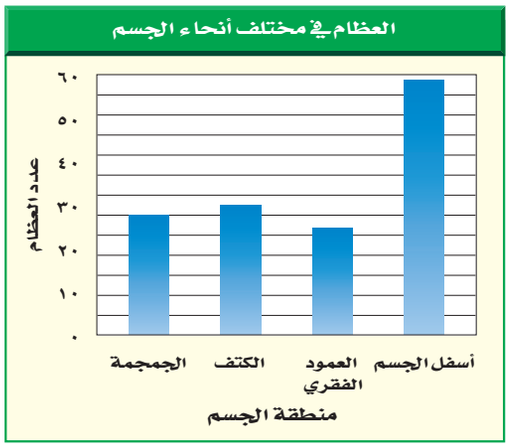
٢٤. **وضح** لماذا لا يستطيع الجلد أحيانًا تصنيع كمية كافية من فيتامين د؟

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؟

حل الأسئلة ص١١٣ :

الجواب ١٧ : تسهل المفاصل المتحركة عملية الولا دة

الجواب ١٨ : لن يتمكن الشخص من الحفاظ على درجة حرارة جسمه ثابتة ولن تستطيع التخلص من بعض الفضلات كذل ك

الجواب٢٥ : رد الفعل المعاكس عند دوس حافة صدفة مكسو رة

الجواب٢٧ : البعد عن مكان الألعاب النارية = ٣٤٠*٤=١٣٦٠متراً

الفصل ٨

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 المُستقبل 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.

عند تلقي المكالمة يتم تمرير المعلومات إلى شاشات وكاميرات المراقبة بسرعة

نشاطات تمهيدية

تجربة استهلالية

عمل نموذج للمواد الكيميائية

يتكون جسمك من أجهزة تعمل معًا لتنسيق النشاطات الحيوية وتنظيمها. ويعمل 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 نشاف على شكل حرف Y بطول ١٠ سم تقريبًا، ثم ضعها في صحن بلاستيكي أو زجاجي.

٢. رشّ القليل من كربونات الصوديوم الهيدروجينية (صودا الخبز) على إحدى 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 دفتر 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** ورقة طوليًّا من منتصفها من الحافة العلوية إلى الحافة السفلية. ثم اطوها مرة أخرى من الحافة العلوية إلى الحافة السفلية مرتين، ثم افتح الطيات.

الخطوة ٢ **أعد طي** الورقة على هيئة مروحة ورقية مستخدمًا الطيات الأولى دليلاً، ثم افتح الطيات مرة أخرى.

الخطوة ٣ **عنون المطوية** كما في الشكل 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.

إرشـــاد

اقرأ الفقرة التي 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.

الحل بالأسفل

قبل القراءة م أوغ	العبارة	بعد القراءة 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.	
	. تتكون الحيوانات المنوية في غدة البروستات.	
	. يحتوي رأس الحيوان المنوي على مادة الوراثة.	
	. تتشكّل البويضات في الإناث قبل ولادتها.	
	. في الرحم، تحدث عملية الإخصاب بين الحيوان المنوي والبويضة.	
	. تُسمى دورة الحيض في الإناث سن اليأس.	
	. الحبل السري يربط الجنين بأمه.	
	١. سن الشباب مرحلة من التطور يتوقف عندها نمو الشخص.	

رابط الدرس الرقمي

جهاز

في هذا الدرس

الأهداف

تعرف كيف تعمل الهرمونات.

تحدد أنواع الغدد الصم المختلفة وتأثير الهرمونات التي تفرزها.

تصف كيف يعمل نظام التغذية الراجعة السلبي.

تعرف 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.

حل الأسئلة ص١١٧ :

الجواب ١: م

الجواب٢: م

الجواب٣: م

الجواب٤: غ ، تتكون الحيوانات المنوية في الخصيتين

الجواب٥: غ ، عندما تولد الأنثى تكون في مبيضاها جميع الخلايا التي تتحول لاحقا إلى بويضات

الجواب٦: غ ، تحدث عملية الإخصاب بين الحيوان المنوي والبويضة عادة في قناة البيض (قناة فالوب)

الجواب٧: غ ، تتوقف عملية الإباضية ودورة الحيض عندما تصل المرأة إلى سن اليأس = تسمى دورة الحيض بالدورة الشهرية

الجواب ٨: =م

الجواب٩: =م

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.

مراجعة المفردات

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

الأهداب: تراكيب قصيرة تشبه الشعر تمتد من الخلية.

المفردات الجديدة

الهرمونات	الرحم
الخصية	المهبل
الحيوانات المنوية	دورة الحيض
السائل المنوي	الحيض
المبيض	برنامج الزواج الصحي
الإباضة	
	الزواج الآمن

ماذا قرأت؟ ما وظيفة الهرمونات؟

تؤدي الهرمونات إلى زيادة أو تقليل سرعة عمليات خلوية محددة 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.

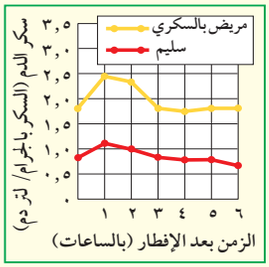
تجربة عملية تأثير الإينفرين في البلاناريا

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.

الحل بالأسفل

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.

حل المسألة ص١١٩ :

الجواب ١ : المعطيات: كمية السكر في دم الشخص السليم يعد ساعة من الإفطار = ١١ جرام/ لتر دم

كمية السكر في دم الشخص المريض بالسكر بعد ساعة من الإفطار = ٢.٤ جرام / لتر دم

المطلوب: حساب الزيادة في كمية السكر في دم الشخص المريض مقارنة بالشخص السليم بعد ساعة من تناول الإفطار

الخطوات: الفرق في مستوى السكر = ٢.٤ – ١.١ = ١.٣ جرام / لتر دم

النسبة المئوية للزيادة في كمية السكر = (السكر كمية بين الفرق) / (السليم الشخص عند السكر) * ١٠٠% ١١٨%

الجواب٢ : بعد مرور ثلاث ساعات:

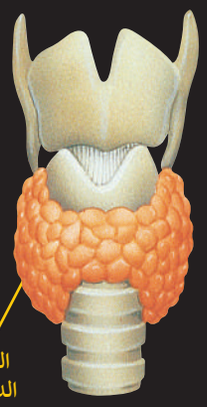
الفرق في مستوى السكر = ١.٨٠ - ٠.٨٥ = ٠.٩٥ جراك / لتر دم

النسبة المئوية للزيادة في كمية السكر = (السكر كمية بين الفرق) / (السليم الشخص عند السكر) * ١٠٠ % =١١١%

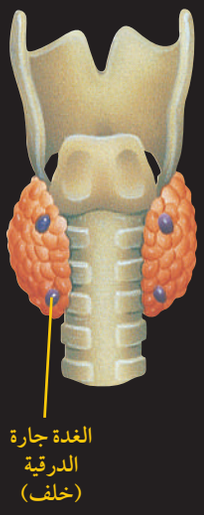
بعد مرور ٦ ساعات

الفرق في مستوى السكر = ١.٨ – ٠.٧ = ١.١ جرام / لتر دم

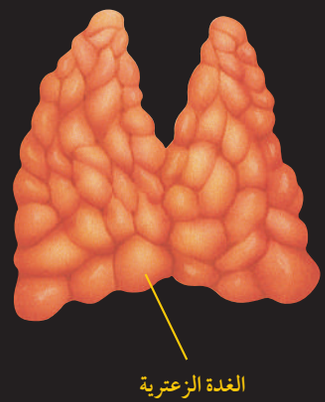
النسبة المئوية للزيادة في كمية السكر = (السكر كمية بين الفرق) / (السليم الشخص عند السكر ١٠٠%=١٥٧%

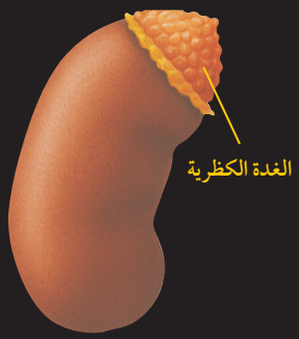


الغدة الدرقية: تقع تحت البلعوم، وهي غنية بالأوعية الدموية، وتنتج هرمونات تنظم معدل عمليات الأيض، وتتحكم في ترسب أيونات الكالسيوم في العظام، وتعزِّز النمو الطبيعي للجهاز العصبي.



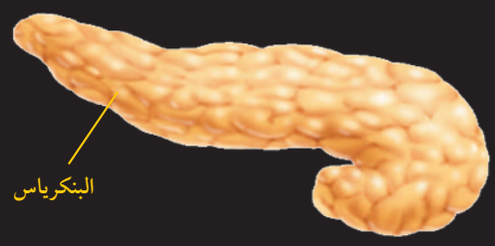
الغدد جارات الدرقية: تتصل بالغدة الدرقية من الجهة الخلفية وعددها أربع غدد، وتنظم مستوى أيونات الكالسيوم في الجسم. فالكالسيوم ضروري لنمو العظام والمحافظة عليها، كما تعد هذه الغدة ضرورية لانقباض العضلات ونقل السيالات العصبية.



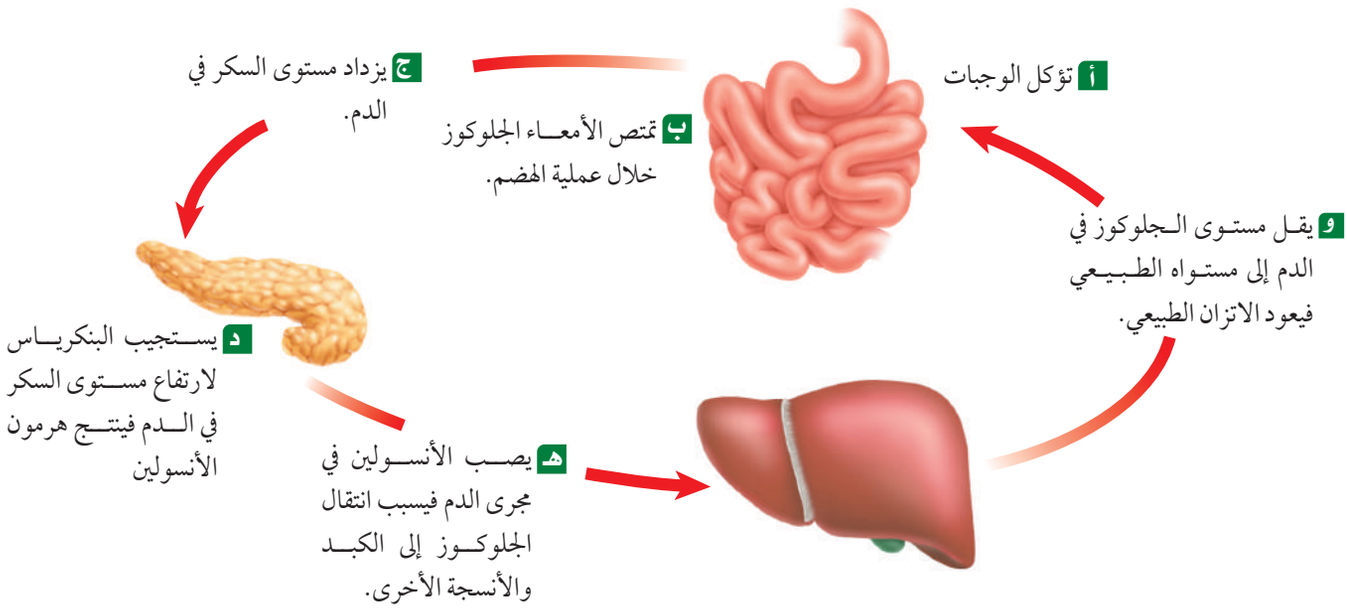


الغدة الزعترية: توجد في الجزء العلوي من الصدر خلف عظمة القص. وتحفز الهرمونات التي تنتجها هذه الغدة عملية تصنيع خلايا محددة تقاوم الالتهاب.

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.



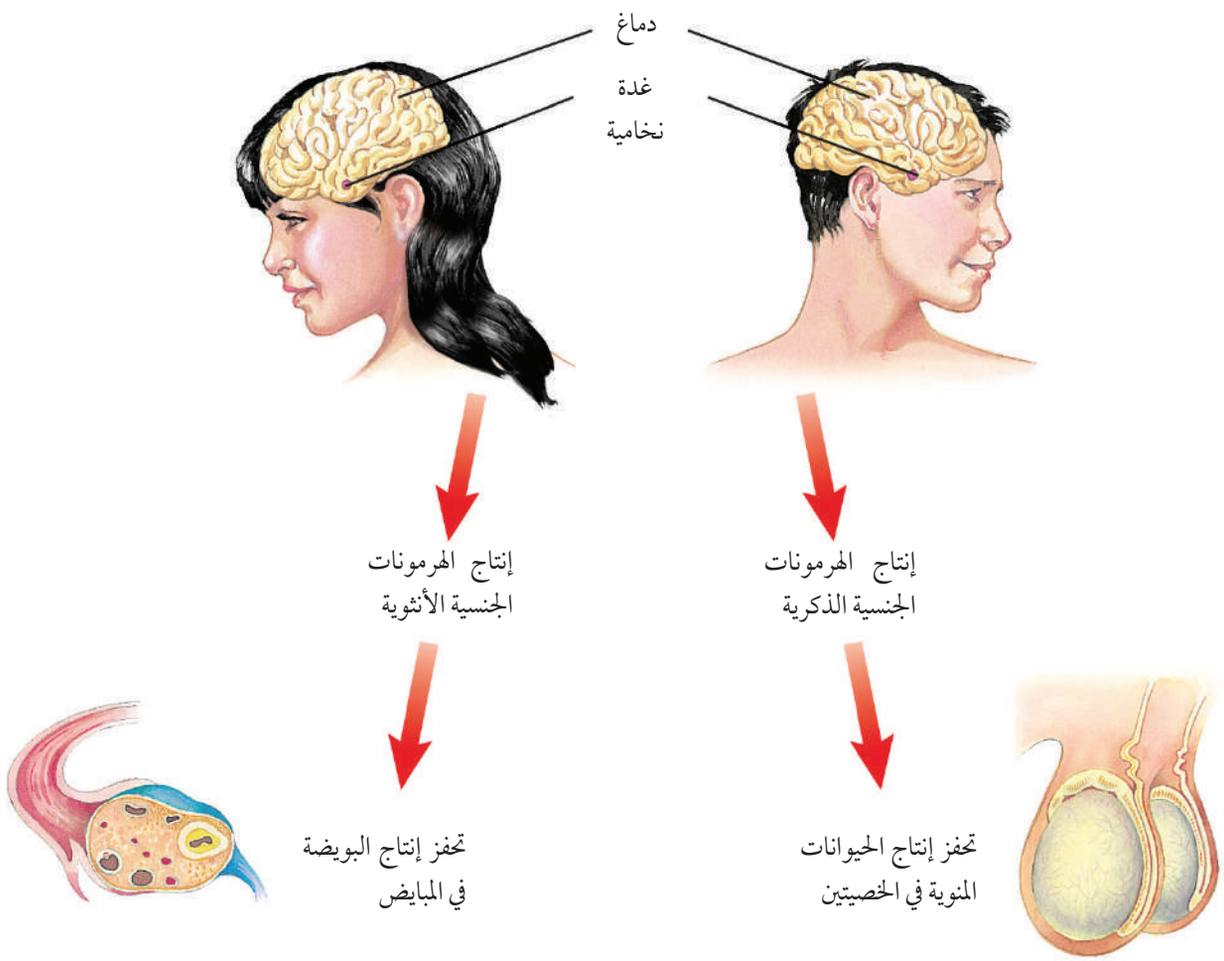
الشكل ٣ تتم السيطرة على العديد من الظروف الداخلية للجسم مثل مستوى الهرمونات ومستوى السكر في الدم ودرجة حرارة الجسم بواسطة نظام التغذية الراجعة السلبي.

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

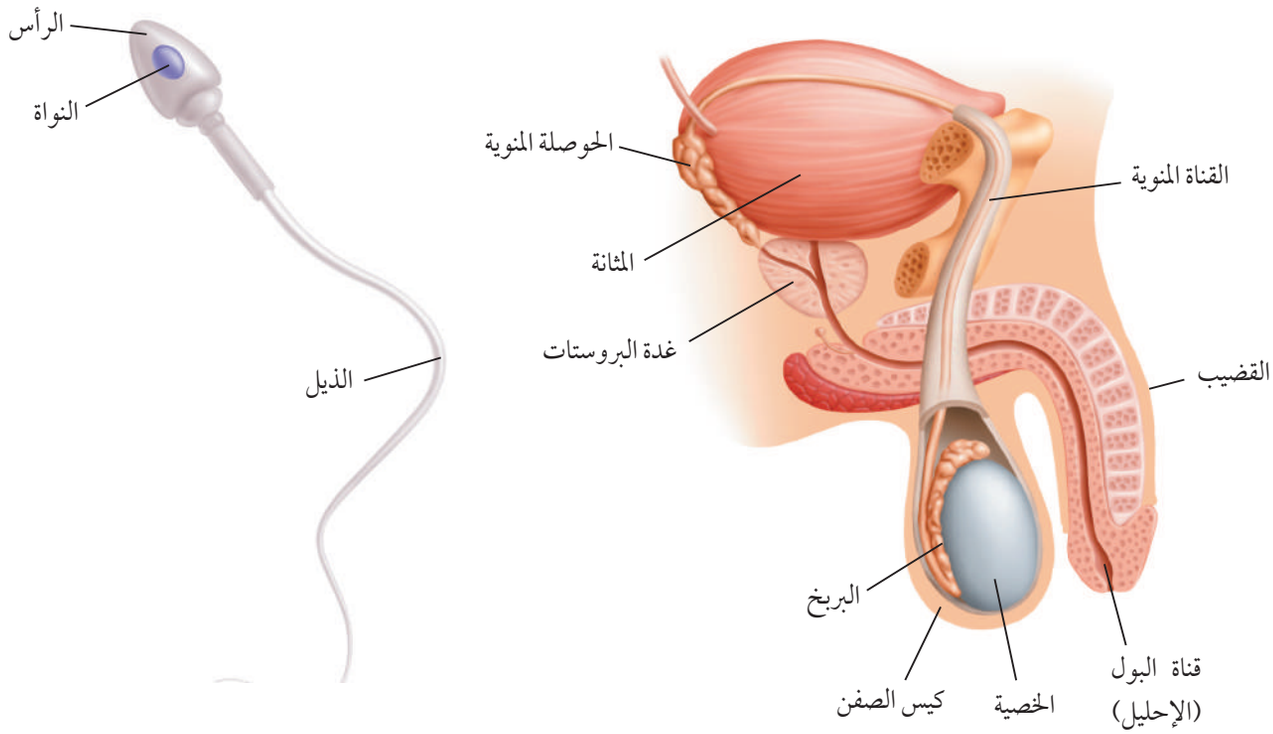
شرع الله تعالى الزواج بين الرجل والمرأة لبناء العائلة والتكاثر. فالتكاثر عملية مستمرة تحافظ على بقاء الحياة على الأرض واستمرارها. وتتشابه معظم أجهزة الجسم، ومنها الجهاز الهضمي والعصبي في الذكر والأنثى، إلا أن ذلك لا ينطبق على الجهاز التناسلي لديهم. فلكل من الذكور والإناث أعضاء وتراكيب تتناسب مع أدوارهم في التكاثر.



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.



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.

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؟

عند البلوغ تبدأ الخلايا الموجودة في المبايض في التطور نتيجة إفراز هرمونات جنسية معينة وتنضج بويضة واحدة كل شهر

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

أكياس على المبايض

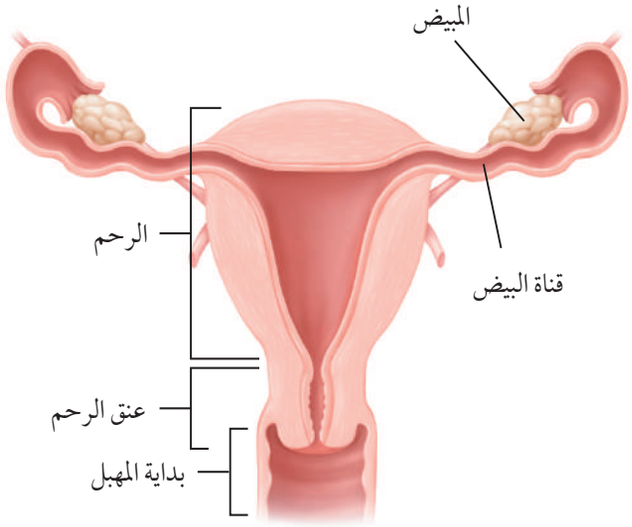
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول الأكياس، زر الموقع الإلكتروني

نشاط: اعمل مطوية صغيرة تشرح فيها ما الأكياس، وكيف يمكن علاجها.

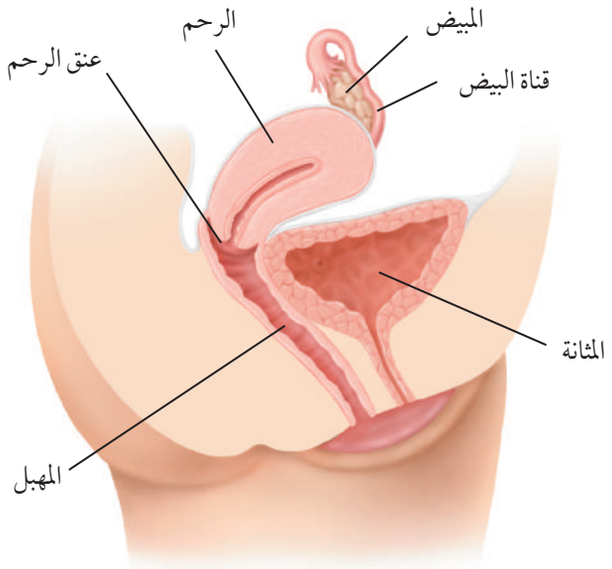
الشكل ٦ تراكيب الجهاز التناسلي الأنثوي تكون داخلية.

سؤال أين تتطور البويضة في الجهاز التناسلي الأنثوي؟

تتطور البويضة في المبيضين



صورة أمامية



صورة جانبية

تجربة

تمثيل التغير الهرموني بيانيًا

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؟

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؟

دورة الحيض : هي التغيرات الشهرية التي تحدث في الجهاز التناسلي الأنثوي ، وتبلغ مدتها حوالي٢٨يوم وتتضمن : عملية نضج البويضة ، وانتاج الهرمونات الجنسية الانثوية ، وتحضير الرحم لاستقبال البويضة المخصبة ، والحيض

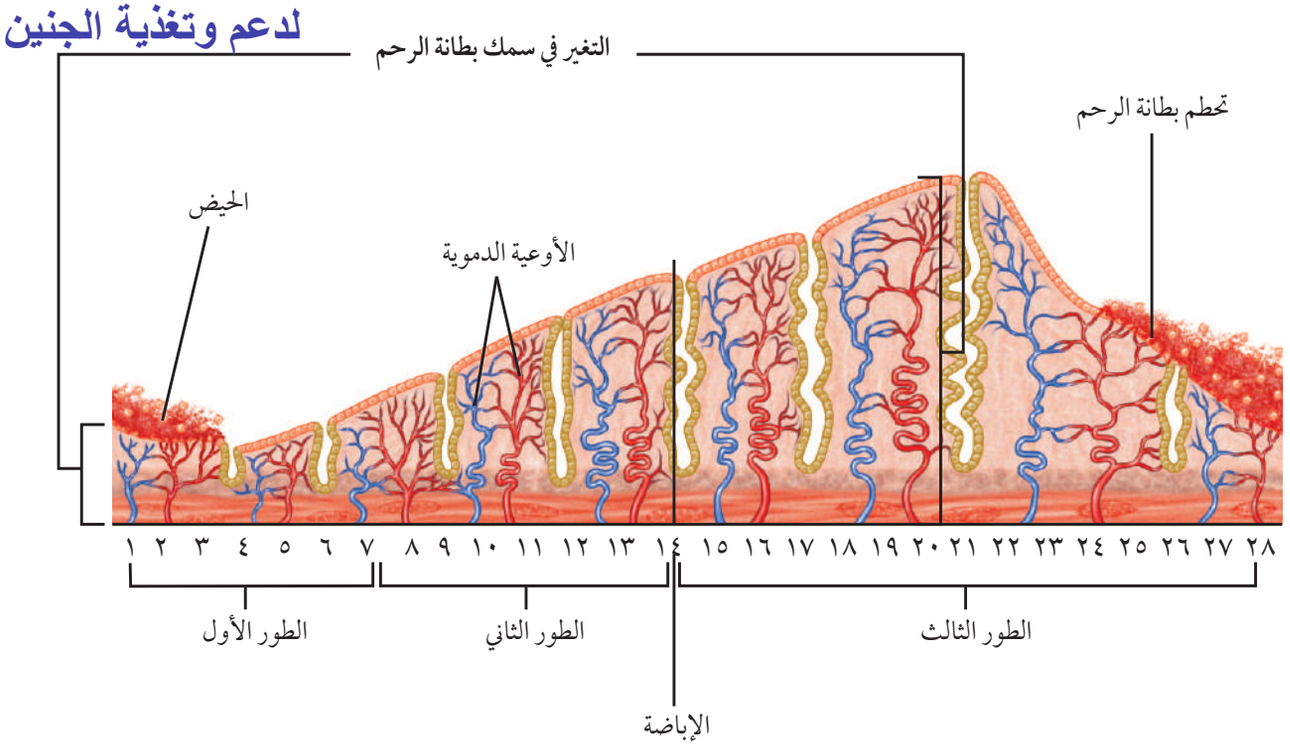
الطور الأول كما في **الشكل ٧**، يبدأ اليوم الأول من الطور الأول عندما يبدأ تدفق الدم الذي يحتوي على الخلايا التي سبّبت زيادة سمك بطانة الرحم، ويستمر ذلك عادة من أربعة إلى ستة أيام ويُسمى **الحيض**.

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؟ لدعم وتغذية الجنين



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.

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 حاملا للمرض الوراثي أو مصابا 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 يعطى شهاد توافق.

ماذا قرأت؟ ما الفرق بين الزواج الآمن وغير الآمن، وما أفضل وقت لإجراء الفحص الطبي الخاص بتحديد التوافق الطبي ؟

الزواج الآمن : هو ما تم بعد أجراء الفحوصيات الطبية اللازمة للزوجين للتأكد من خلوهم من أي أمـ راض

الزواج غير الآمن : هو ما تم دون أجراء الفحوصيات الطبية اللازمة وأفضل وقت لإجراء الفحص الطبي هو قبل الزواج بثلاثة شهور

الربط مع رؤية ٢٠٣٠

رؤيـــة VISION 2030

المملكة العربية السعودية KINGDOM OF SAUDI ARABIA

مجتمع حيوي

● من أهداف الرؤية :

٢٠١٠١ تسهيل الحصول على الخدمات الطبية.

حل هذه الأسئلة في الأسفل

مراجعة الدرس ١

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.
. 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

. توقع لماذا يُعدّ جهاز الدوران آلية جيدة لنقل الهرمونات في الجسم؟

١. 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؟

حل الأسئلة ص ١٣٠ :

الجواب١: تؤدي الهرمونات إلى زيادة أو تقليل سرعة عمليات خلوية محددة

الجواب٢: الغدة الدرقية تقع تحت البلعوم وتنتج هرمونات تنظم معدل عمليات الأيض وتتحكم في ترسب أيونات الكالسيوم في العظام وتعزز النمو الطبيعي للجهاز العصبي

الجواب٣: هو نظام للتحكم في كمية الهرمونات التي تفرزها الغدد الصماء في الدم فترسل الغدد رسائل كيميائية تدور في حلقة مغلقة خلالها فعندما يقل مستوى الهرمونات في الجسم يتم إرسال الرسائل الكيميائية الزيادة إنتاج الهرمونات حتى تعود إلى المستوى الطبيعي

الجواب٤: الجهاز التناسلي الذكري إنتاج الهرمون الذكري التستوستيرون وإنتاج الخلايا الجنسية الذكرية وهي الحيوانات المنوية

الجهاز التناسلي الأنثوي: ينتج البويضات في المبيض وإذا خصبت فإنها تتطور في الرحم إلى جنين

الجواب٥: يتم إنتاج الحيوانات المنوية في الخصية ثم تنتقل عبر القناة المنوية التي تلتف حول المثانة إلى غدة خلف المثانة تسمى الحوصلة المنوية والتي توفر السائل للحيوانات المنوية والتي يزودها بمصدر الطاقة ويساعدها على الحركة يخرج السائل المنوي خارج الجسم عبر الإحليل

الجواب٦: التراكيب الرئيسة للجهاز التناسلي الأنثوي: توجد معظم أعضاءه داخل جسم الأنثى ويتكون من نساء وداخل جسم الا المبيضان وتقوم بإنتاج البويضات - الرحم - المهبل - قناة المبيض

التراكيب الرئيسة للجهاز التناسلي الذكري: يتكون من أعضاء خارجية وأخرى داخلية

فكيس الصفن والقضيب من التراكيب الخارجية - يحتوي كيس الصفن على الخصيتين التي تنتجان الهرمون الذكري التستوستيرون والحيوانات المنوية؛ أما التراكيب الداخلية: القناة المنوية - الحوصلة المنوية التي توجد خلف المثانة

الجواب٧: الطور الأول (الحيض): تبدأ بتدفق الدم الذي يحتوي على الخلايا التي سببت زيادة سمك بطانة الرحم وتستغرق من ٤ إلى ٦ أيام

الطور الثاني: تسبب الهرمونات في زيادة سمك بطانة الرحم وتسيطر الهرمونات على عملية تطور البويضة في المبيض وتحدث الإباضة في اليوم ال١٤ ويجب أن تلقح البويضة في خلال ٢٤ ساعة إما أن تبدأ البويضة بعدها في التحطم

الطور الثالث: تؤدي الهرمونات إلى زيادة سمك بطانة الرحم فإذا وصلت بويضة ملقحة يكون الرحم جاهزا لحماية الجنين ودعمه وتغذيته؛ أما إذا وصل إليه بويضة غير ملقحة فإن بطانة الرحم تبدا في التحطم وينقص مستوى الهرمونات فيحدث الحيض وتعود الدورة من جديد

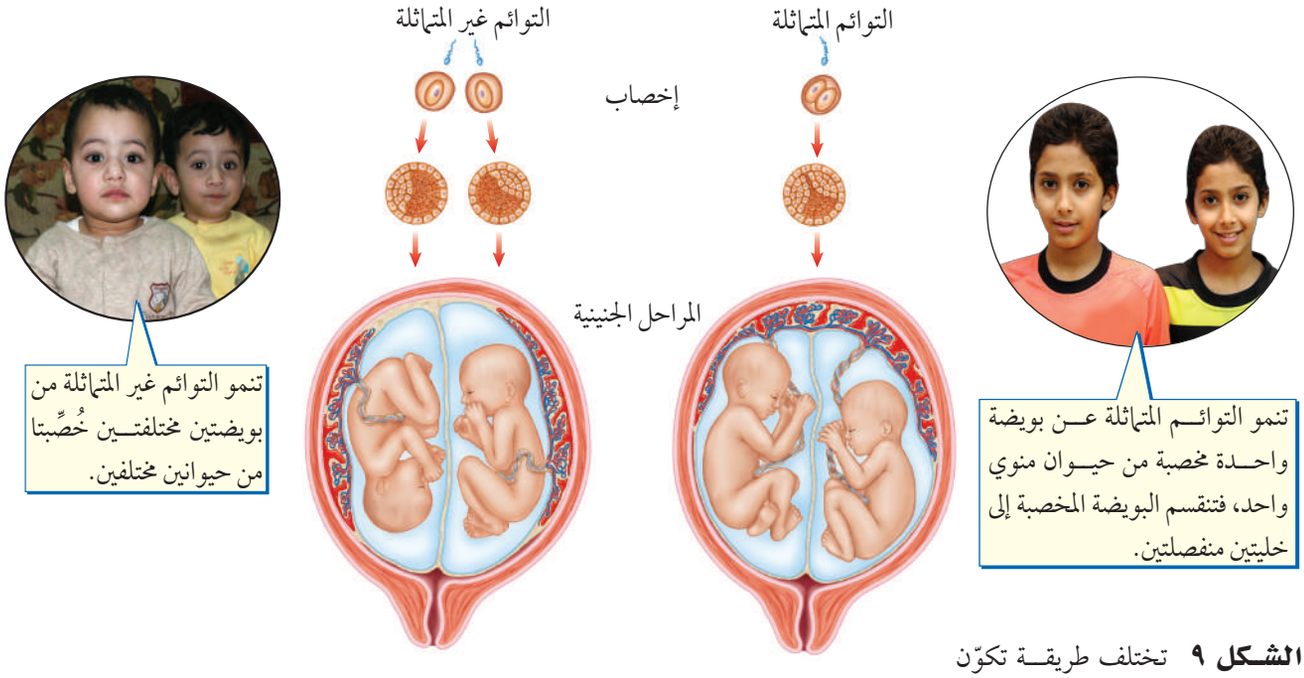
الجواب٨: أ- عند زيادة مستوى السكر في الدم إن البنكرياس يقوم بإنتاج هرمون الأنسولين الذي يعمل على انتقال الجلوكوز إلى الكبد والأنسجة الأخرى وعندما يقل هرمون الأنسولين تقل عملية نقل الجلوكوز إلى الكبد والأنسجة الأخرى فلا تستطيع الخلايا القيام بعملية التنفس الخلوي

ب-لأن المرأة تفقد كمية من الدم أثناء عملية الحيض مما يؤدي إلى نقص كمية كرات الدم الحمراء في الدم مما ينتج عنه نقص في كمية الحديد لذلك تحتاج المرأة إلى تعويض هذه الكميات من الحديد من خلال تناولها لوجبات غذائية غنية بالحديد

الجواب٩: لأن الدم يعمل في جهاز الدوران على نقل الهرمون إلى النسيج الهدف والذي غالباً ما يوجد في أجزاء أخرى بعيدة عن الغدة الصماء ويتم هذا من خلال جهاز الدوران الذي يستطيع نقل الدم إلى جميع أجزاء الجسم

الجواب١١: الفترة التي تم فيها التبويض = ٥٠ – ١٢ =٣٨ سنة عدد الشهور - ٣٨ - ١٢= ٤٥٦ شهراً

عدد البويضات= ٤٥٦ بويضة



الشكل ٩ تختلف طريقة تكوّن التوائم المتماثلة عن طريقة تكوّن التوائم غير المتماثلة.

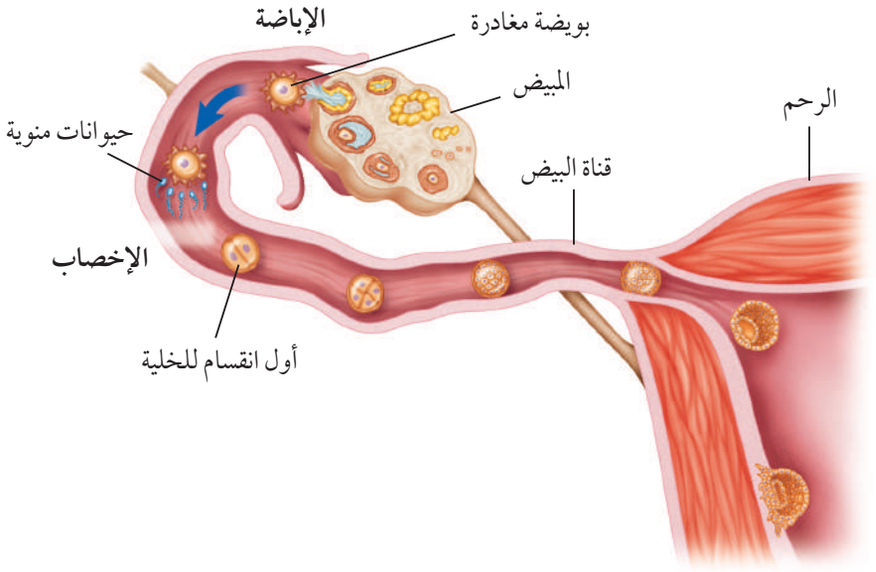
التوائم

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.



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؟

لأن العقاقير الضارة والمواد السامة الناتجة عن التدخين تنتقل من الأم إلى الجنين عبر المشيمة مما يسبب أضرار بالغة للجنين

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.

الشكل ١٢ يصل طول الجنين بعد ١٦ أسبوعًا إلى ١٥سم ووزنه إلى ١٤٠ جرامًا.
صف التغيرات التي تحدث للجنين حتى نهاية الشهر السابع.

في أول شهرين من الحمل تتشكل الأعضاء الرئيسية في الجنين ويبدأ القلب ينبض في الأسبوع الخامس يظهر رأس الجنين وفيه العينين والأنف ويتشكل الف م في الأسبوعين السادس والسابع تتشكل أصبع اليدين والقدمي ن بعد مرور شهرين تكون أعضاء الجسم ق د تكونت في الشهر الثالث يصل طول الجنين من ٨ سم إلى ٩ سم ويستطيع الحركة ومص إبهامه في الشهر الرابع يمكن تحديد جنس الجنيـ ن في نهاية الشهر السابع يصل طوله من ٣٠ إلى ٣٨ سم

شـــهرين من الحمل تتشكّل الأعضاء الرئيســـة في الجنين، ويبدأ القلب ل الأســـبوع الخامس يظهر رأس الجنين وفيه العينان والأنف، ويتشـــكّل كّل أصابع اليدين والقدمين في الأسبوعين السادس والسابع.

الجنينية المتأخرة (الجنين) بعد مرور شـــهرين على الحمل يطلق ل الجنينية اسم **الجنين** Fetus كالمبين في **الشكل ١٢**. وفي هذا الوقت اء الجسم قد تكوّنت. وفي الشهر الثالث يصل طول الجنين من ٨سم إلى . وقد تشـــعر الأم بحركته، كما يستطيع الجنين مصّ إبهامه. وفي الشهر ن تحديد جنس الجنين من خلال فحص الأشـــعة فـــوق الصوتية. ومع السابع من الحمل يصل طوله إلى ٣٠–٣٨ سم. ثم يبدأ النسيج الدهني ت الجلد فتقل التجاعيد. ومع حلول الشـــهر التاسع يستدير رأس الجنين لرحم استعدادًا للولادة، ويكون طول الجنين عندها تقريبًا ٥٠ سم ويزن ٣ كجم تقريبًا.

الولادة

تبدأ عملية الولادة المبينة في **الشـــكل ١٣** بالمخاض (الطلق)، وهو عملية انقباض

التحليل

١. خلال أي شهر من الحمل تكون الزيادة في الطول أكبر ما يمكن؟

٢. ما متوسط الزيادة في طول الجنين شهريًّا؟

التحليل :

الجواب ١ : خلال الشهر التاسع

الجواب٢ : متوسط الزيادة في طول الجنين شهرياً = مجموع الزيادات / عددها

= (٧+ ١٠ + ٥ + ٥ + ٥ + ١١ / ٦ = ٧.١٦ سم

العمليــة القيصرية يجب أن تجرى عملية الولادة في بعض الأحيان قبل حدوث الطلــق أو قبل اكتمال عملية الولادة؛ وذلك نتيجــة صعوبة خروج الجنين من قناة الولادة بســبب صغر حجم حــوض الأم أو عــدم دوران رأس الطفل إلى الوضع الصحيح. وفي هذه الحالة يلجأ الأطباء إلى ما يســمى العمليــة القيصرية؛ إذ يتم إحداث جرح عبر جدار بطن الأم، ثم جدار الرحم؛ ليستخرج منه الجنين.

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالعملية القيصرية؟

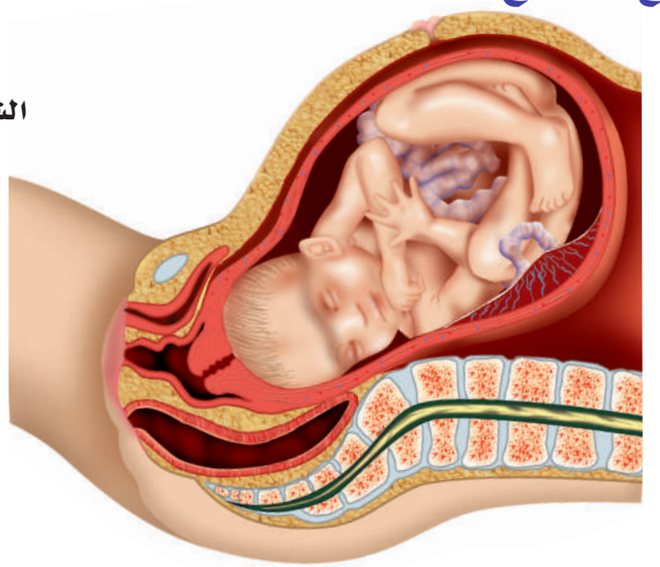
هي عملية يتم فيها إحداث جرح عبر جدار البطن الأم ثم جدار الرحم لاستخراج الجنين وتتم هذه العملية قبل حدوث الطلق أو اكتمال عملية الولادة لصعوبة خروج الجنين من قناة الولادة بسبب صغر حجم حوض الأم أو عدم دوران رأس الطفل في الوضع الصحيح

العلــوم عبر المواقع الإلكترونية

العملية القيصرية

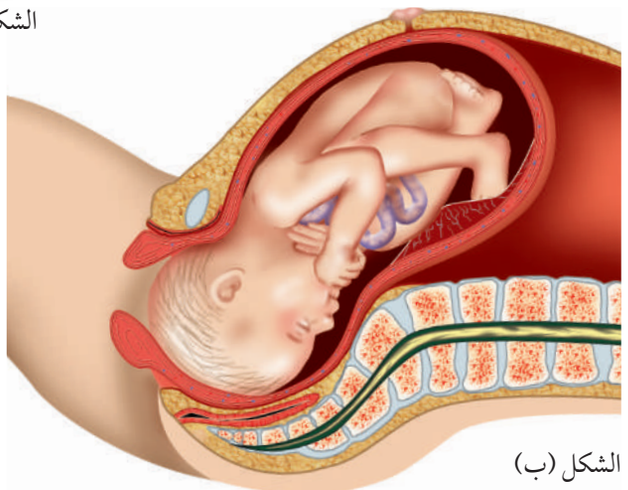
ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت للحصول على معلومات حول الولادة القيصرية.

نشــاط: اعمــل مخططًا توضح فيه مزايــا الــولادة القيصرية ومساوئها.

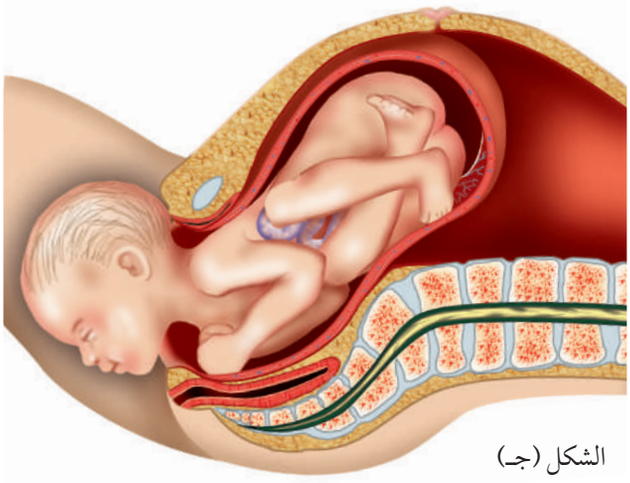


الشكل ١٣ تبدأ ولادة الجنين بالطلق، فيزداد عرض عنق الرحم، فيمر الجنين من خلاله.

الشكل (أ) يتحرك الجنــين في اتجــاه فتحة قناة الولادة ويبدأ عنق الرحم يتسع.



الشكل (ب) يتسع عنق الرحم بالكامل.



الشكل (جـ) يندفع الجنين إلى الخارج عبر قناة الولادة.

مراحل الحياة بعد الولادة

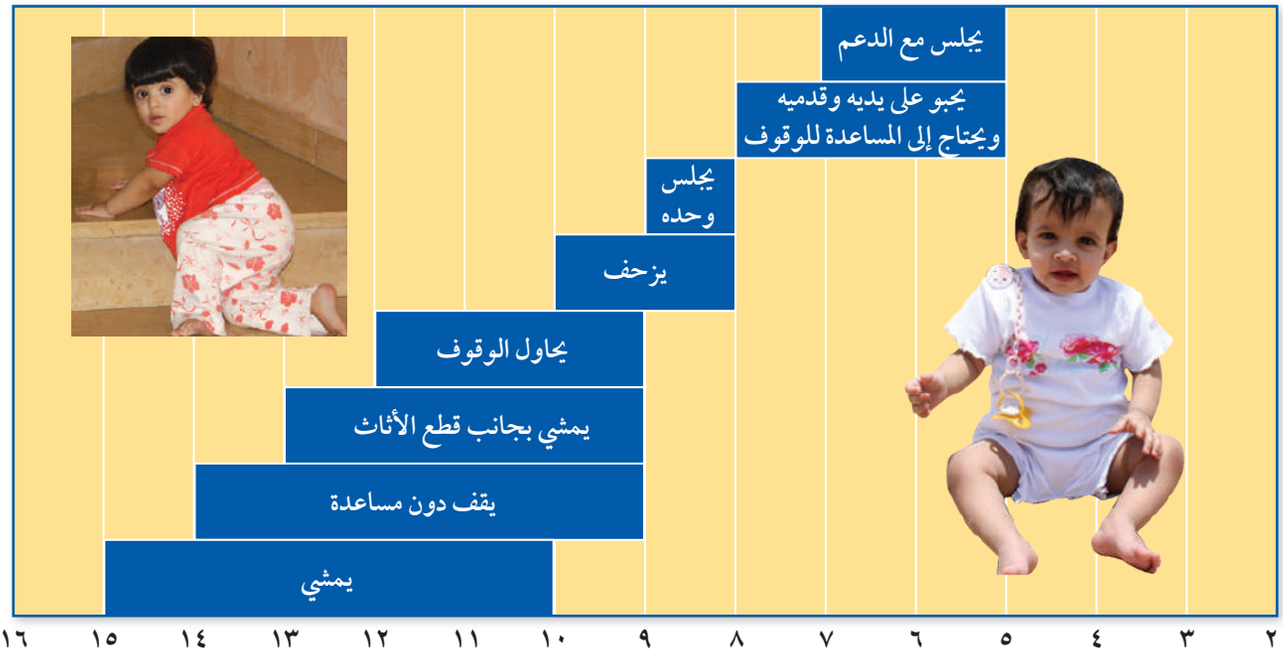
يمر الإنسان بعد الولادة بمراحل مختلفة من التحول، اعتمادًا على التغيرات الرئيسة التي تحدث عبر سنوات عمره. فتبدأ مرحلة الطفولة المبكرة التي تمتد إلى ١٨ شهرًا تقريبًا، يليها مرحلة الطفولة التي تبدأ من ١٨ شهرًا إلى سن البلوغ الجنسي؛ حيث تبدأ مرحلة المراهقة. يلي ذلك مرحلة الرشد التي تبدأ من بداية العشرينيات 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.



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.

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 الثانوية؛ حيث يزداد حجم الثديين عند الإناث، ويتكون النسيج ر في مناطق محددة من الجسم. أما عند الذكور فيصبح الصوت العضلات، ويظهر الشعر على الوجه. وتُعد مرحلة المراهقة ء الأخيرة. وتختلف بسبب اختلاف بدء عملية إفراز الهرمونات احد، وبين الذكور والإناث؛ حيث تبدأ عند الإناث في سن ١١ غالبًا، أما عند الذكور فتبدأ عند سن ١٣ وتنتهي عند ١٨.

بزيادة نمو الطفل يقل حجم الرأس بالنسبة لحجم الجسم فالطفل الرضيع يكون حجم رأسه ربع طول الجسم وتقل تدريجياً مع نمو الشخص حتى سن البلوغ يصل فيه حجم الرأس ١/٨ طول الجسم

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** مقدار التغير في تناسب أجزاء الجسم مع التقدم في العمر.

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.

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؟

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؟

هبوط عام في أجهزة الجسم -تفقد الأعصاب والمفاصل مرونتها بسبب فقدان الانسجة الرابطة لمرونتها -تصاب العظام بالهشاشة - ضعف السمع والبصر -تقل فاعلية القلب والرئتين

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.

الدرس

حل بالأسفل

اختبر نفسك

صف ما يحدث عندما تُخصب البويضة.

وضح ما يحدث للجنين خلال أول شهرين من الحمل.

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

. 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.

حل الأسئلة ص١٣٩ :

الجواب ١: تندمج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة ويتكون خلية جديدة تسمى البويضة المخصبة أو الزيجوت والتي تبدأ بسلسلة من الانقسامات المتساوية والانقسامات الخلوية

الجواب٢: خلال أول شهرين من الحمل تتشكل الأعضاء الرئيسة في الجنين ويبدأ القلب ينبض وفي الأسبوع الخامس يظهر رأس الجنين وفيه العينان والأنف ويتشكل الفم وتتشكل أصابع اليدين والقدمين خلال الأسبوعين السادس والسابع

الجواب٣: تبدأ عملية الولادة بالمخاض (الطلق)؛ وهو عملية انقباض عضلات الرحم مع زيادة قوة الانقباض وعدد مرات تكرار حدوثه يتمزق الكيس الرهلي ويخرج السائل منه بعد عدد من الساعات تسبب الانقباضات اتساع عنق الرحم
مع زيادة قوة الانقباضات وتكرارها يندفع الجنين عبر المهبل إلى الدنيا

الجواب٤: المرحلة التي أمر بها الآن هي مرحلة المراهقة وفي هذه المرحلة تبدأ الغدة النخامية في إفراز هرمونات تسبب تغيرات في الجسم وتبدأ عملية إنتاج الخلايا الجنسية والهرمونات الجنسية وتطور الصفات الجنسية الثانوية عند كل من الذكور والإناث

الجواب٥: لأن لكل منهما معدل نمو خاص

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.

العمر وقياس بعض أعضاء الجسم

عمر الشخص	محيط الرأس (cm)	طول الذراع (cm)	الارتفاع (cm)

٥. **قارن** بين نتائجك ونتائج زملائك في الصف، ثم أوجد معدل محيط الرأس وطول الذراع والطول.

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	الـ١٨ شهر الأولى	الجلوس، الوقوف، يقول بعض الكلمات
الطفولة		يمشي، يتكلم، يكتب، يقرأ
المراهقة	من ١١ - ١٦ غالبًا للإناث من ١٣ - ١٨ غالبًا للذكور	نهاية النمو العضلي والهيكلي.
الشيب	نهاية المراهقة حتى الشيخوخة.	آخر مراحل التطور ويتوقف فيها نمو العضلات والهيكل العظمي.

مراجعة الفصل ٨

استخدام المفردات

املأ الفراغ بالكلمات المناسبة:

١. **السائل المنوي** خليط من الحيوانات المنوية والسائل.

٢. تسمى مرحلة التطور التي يمر بها الجنين إلى لحظة ولادته ... **الحمل** .....

٣. ..... **الرحم** ..... كيس عضلي كمثري الشكل في الأنثى.

٤. تُسمى المرحلة التي يمر بها الجنين في أول شهرين من الحمل ... **جنين مبكر النمو**

٥ **الكيس الأمنيوني** غشاء يحمي الجنين.

٦. **المبيض** ..... العضو الذي يكوّن البويضة.

٧. حالة الزواج التي يكون فيها كلا الطرفان خاليًا من الأمراض الوراثية يُسمى .. **الزواج الآمن**

تثبيت المفاهيم

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 غير صحيحة فيما يتعلق بالتوائم المتماثلة؟

أ. ينتجان عن بويضة واحدة.

ب. يحتويان على المادة الوراثية نفسها.

جـ. قد يختلفان في الجنس.

د. لهما الصفات الشكلية نفسها.

١٥. في أي شهر يمكن معرفة جنس الجنين؟

أ. الثاني — جـ. الخامس

ب. الرابع — د. السابع

١٦. الغدة التي تسيطر على معظم النشاطات الحيوية في الجسم هي:

أ. الغدة النخامية — جـ. الخصيتان

ب. الغدة الدرقية — د. الغدة الكظرية

جواب١٦: تسبب هرمونات الغدة الكظرية تسارع ضربات القلب فيزيد تدفق الدم إلى أعضاء الجسم الرئيسة فتزداد قوتها

جواب١٧: كلا النوعين؛ فإذا انقسمت البويضة المخصبة الواحدة إلى أربعة خلايا، ينتج عن تطورهم توائم متماثلة؛ وإذا تم تلقيح أربعة بويضات بأربعة حيوانات منوية تنتج توائم غير متماثلة

جواب١٩: الإباضة: في المبيض الإخصاب: في قناة المبيض الانزراع: في الرحم

الحل بالأعلى

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 ١٩.

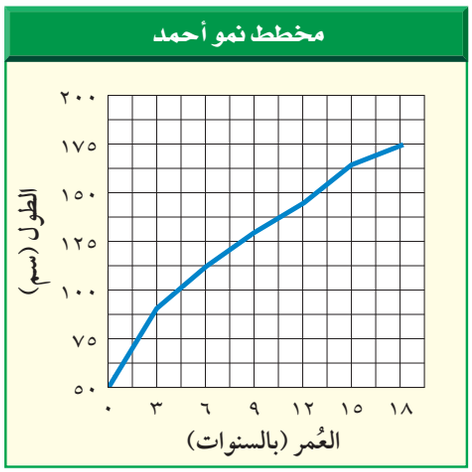
٢٠. حدد أماكن حدوث العمليات الآتية على الشكل أعلاه: الإباضة، الإخصاب، الانزراع.

٢١. قارن بين جهاز الغدد الصم في الجسم ومنظم الحرارة.

٢٢. كوّن فرضية حول تأثير عيش التوائم المتماثلة معزولة بعضها عن بعض.

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؟

جواب٢٠: وفقاً لمستوى الهرمون في الدم يرسل النسيج الهدف رسائل كيميائية الى الغدة لوقف افراز الهرمون أو للبدء في إفرازه وبالطريقة نفسها يرسل الثيرموستات في المنزل إشارات إلى جهاز التكيف حتى يعمل أو يتوقف عن العمل وذلك حسب درجة حرارة المنزل

جواب٢١: يتشابه كل من التوأمين في الشكل والصفات الوراثية ولكن يختلف تأثير البيئة على كلا منهما كل بحسب بيئته

جواب٢٣: الفارق بين مستوى السكر في دم سالم وفاطمة = ١٨٠ – ٩٠ = ٩٠
النسبة المئوية = (٩٠ /٩٠) * ١٠٠% = ١٠٠%

جواب٢٤: طول أحمد عندما كان عمره ٣ سنين = ٩٠ سم
طول أحمد عندما كان عمره ١٢ سنة = ١٤٥ سم
الفرق في الطول = ١٤٥ – ٩٠ = ٥٥ سم

جواب٢٥: طول أحمد عند ١٨ سنة = ١٧٥ سنة الفرق في الطول = ١٧٥ - ١٤٥ = ٣٠ سم

الوحدة ٤ اختبار مقنن

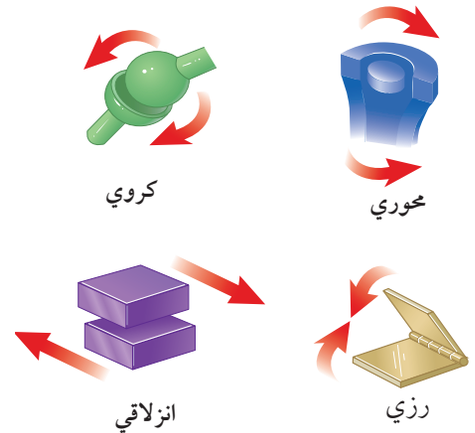
الجزء الأول أسئلة اختيار من متعدد

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

الحل بالأسفل

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؟

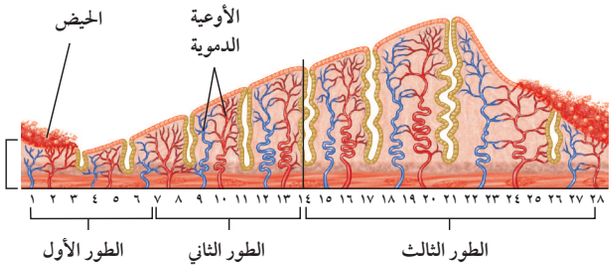
١٥. ما الفرق بين العضلات الإرادية والعضلات اللاإرادية؟

١٦. يتكون الدماغ من ١٠٠ بليون عصبون تقريبًا، أيْ ما

الحل بالأسفل

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.

أتدرَّبُ

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

أنا طالبٌ معدٌّ للحياةِ، ومنافسٌ عالميًّا

حل الأسئلة (حل الاختبار المقنن) :

جواب٩: الغدد الصماء غدد لا قنوية تفرز الهرمونات مباشرة في الدم؛ أما الغدد اللعابية فهي غدد قوية تنتقل إفرازاتها بواسطة قنوات خاصة

جواب١٠: يساعد على تنظيم مستوى الكالسيوم في الجسم

جواب ١١: تساعد الأهداب على انتقال البويضة إلى الرحم خلال قناة البيض

جواب ١٢: يتكون خلال مرحلة نمو الجنين وهو يعمل كوسادة للجنين ويخزن المواد الغذائية والفضلات

جواب ١٣ الساعة = ٦٠ * ٦٠ = ٣٦٠٠ ثانية

عدد خلايا الدم الحمراء خلال ساعة = ٣٦٠٠ * ٢٠٠٠٠٠٠ = ٧٢٠٠٠٠٠٠٠٠ خلية دم حمراء

جواب١٤: يتكون الجلد من ثلاث طبقات من الأنسجة ويعمل على تصنيع فيتامين (د) وتنظيم درجة حرارة الجسم وتخليصه من الفضلات ويعمل كغطاء ويحميه من خطورة المواد الكيميائية ومن دخول البكتريا حيث يفرز سوائل تستطيع القضاء عليها

جواب١٥: العضلات الإرادية يمكن التحكم بها أما العضلات اللاإرادية لا يمكن التحكم بها

جواب١٦: عدد الخلايا العصبية في الدماغ = س*٠.١٠

س = ١٠٠ بليون / ٠.١٠ = ١٠٠٠ بليون خلية

جواب١٧: يبدأ تدفق الدم الذي يحتوي - توى على الخلايا المسببة لزيادة سمك بطانة الرحم ويستمر من ٤ - ٦ أيام

جواب١٨: في اليوم الرابع عشر

جواب١٩: عدد الأشخاص الذين يعانون من هذا المرض = ٦٠٠٠٠٠٠ * ١/٧ = ٨٥٧,١٤٣ مصاباً تقريباً

جواب٢٠: حدثت أكثر الإصابات الخطرة في عام ١٤٢٧ وأقل الإصابات الخطرة حدثت في عام ١٤٣٠ مما يعني أن أعداد الإصابات الخطرة يقل مما يدل على تحسن الطرق وشبكة المواصلات ومستوى الخدمات على الطرق

جواب٢١: معدل الوفيات = (الوفيات عدد) / (السنوات عدد) = ١٥٤٧ / ٥ = ٣٠٩ شخص سنويا بشكل تقريبي

جواب٢٢: ستؤدي هذه العوامل إلى تقليل عدد الحيوانات المنوية فهي تنتج بعدد أكبر عند درجات الحرارة المنخفضة

جواب٢٣: لن تتمكن البويضة من الانتقال عبر قناة البيض بسبب النتوءات ومن الممكن أن

جواب٢٤: في العظام الصحية تنتج في العادة خلايا جديدة ولكن عندما تكسر لسبب ما فإن مخزونها الكالسيوم والفسفور سينتقل عبر مجرى الدم مما يؤدي إلى استقرار مستواهما في الدم وهما ضروريان لعمل أجهزة الجسم وحركة العضلات

جواب٢٥: بدون العضلات الملساء لن تتمكن الأوعية الدموية من زيادة قطرها فعندما تزداد يتدفق الدم بصورة أكبر وتتحرر الطاقة الحرارية وعندما يبرد جسمك تضيق الأوعية الدموية مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة

جواب٢٦: تصبح العضلات الهيكلية للشخص الذي يقوم بأعمال شاقة أكبر وأقوى فالعضلات التي تقوم بتدريبات منتظمة تحفز بشكل أكبر مما يؤدي إلى زيادة حجمها بسبب عدد الخلايا الناتجة ولكن يعود السبب الرئيسي في التغير في حجم العضلات إلى زيادة حجمها؛ أما عضلات الشخص الذي لا يقوم بأعمال شاقة ولا تدريبات رياضية فستصبح أصغر حجماً وأقل قوة

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.

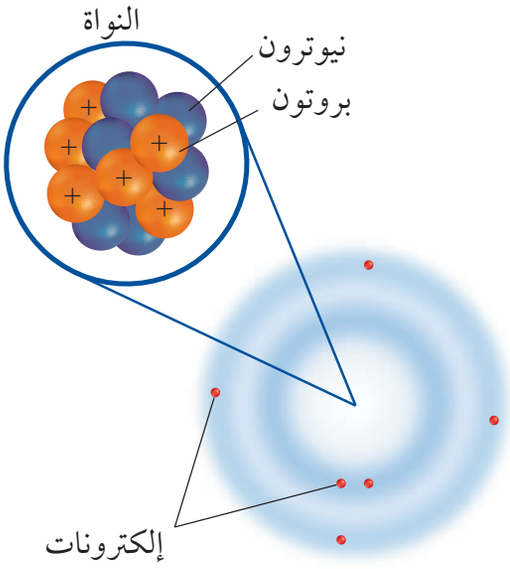
البحث عن المعلومات قبل استئناف العمل، من المهم أن تجمع المعلومات المعروفة عن الموضوع. ابدأ بطرح أسئلة مختلفة لتساعدك على تحديد ما تحتاج إليه من معلومات، ثم ابحث عن المعلومات من مصادر مختلفة، كما يفعل الطالب في **الشكل ١**. ومن هذه المصادر الكتب والمراجع والموسوعات والمجلات المتخصصة والمواقع الإلكترونية. اعمل دائمًا قائمة بالمصادر والمراجع التي استعنت بها.

الشكل ١ يمكن أن تكون شبكة المواقع الإلكترونية أداة بحث قَيِّمَةً.

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 تقوّم 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.

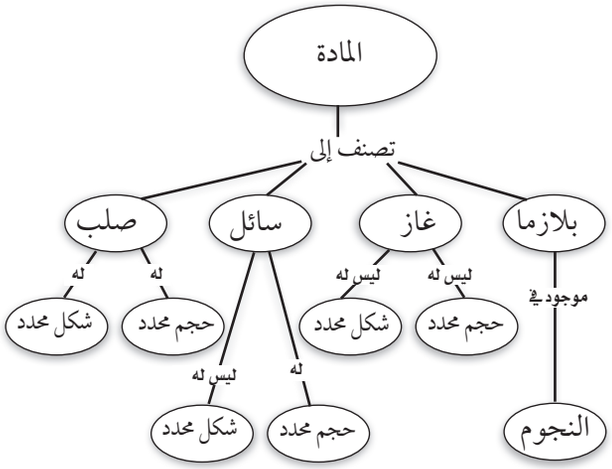


الشكل٢ يمثل هذا الرسم ذرة الكربون التي لها ٦ بروتونات، و٦ نيوترونات، و٦ إلكترونات.

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.

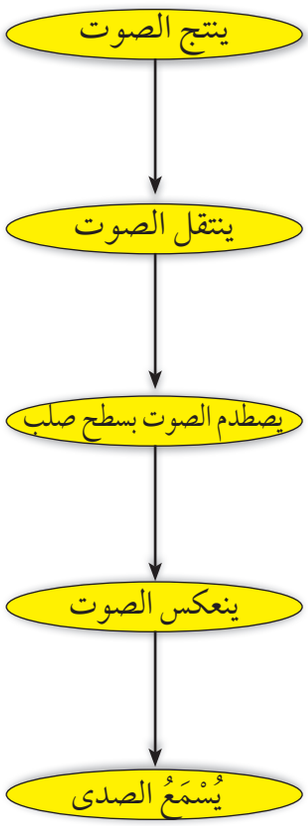
عند تصميم مثل هذه الشبكات، اكتب المفهوم الرئيس والمفاهيم الفرعية، كلًّا على بطاقة ورقية، ثم رتبها متسلسلة من العامّ إلى الخاصّ، وقم بتفريع المفاهيم الصغيرة من المفاهيم الكبيرة، وارسم خطوطًا بينها، واكتب وصفًا للعلاقة التي تربط بينها.



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**.

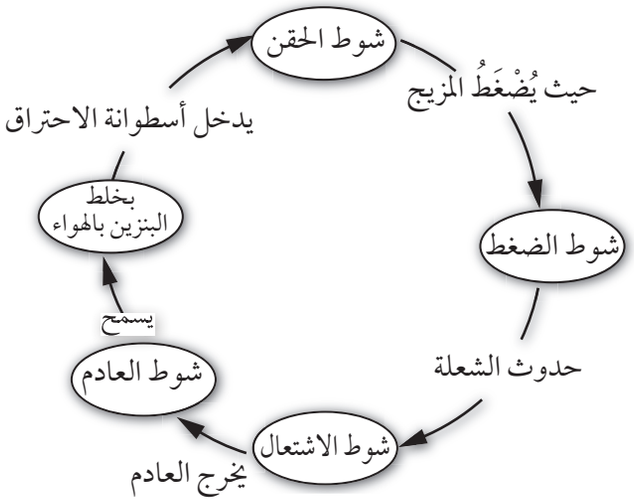
الحدث المُحفّز



الشكل ٤ تظهر خريطة مفاهيم سلسلة الأحداث ترتيب الخطوات في عملية أو حدث. وتظهر سلسلة الأحداث هذه كيف ينشأ صدى الصوت.

خريطة الدورات

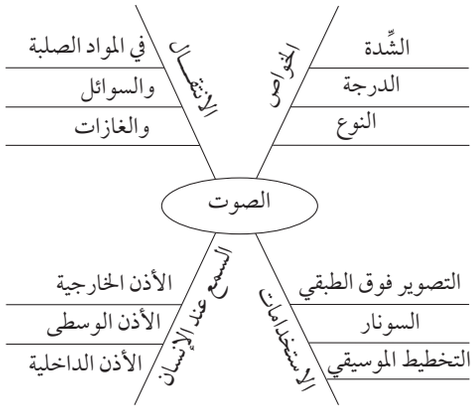
تحدث بعض سلاسل الأحداث في دورة. وتستخدم خريطة الدورات عندما تكون هناك سلسلة من الأحداث التي تتكرر، وتعيد نفسها في دورة، كما في **الشكل ٥**. ولعمل خريطة الدورات عليك أولاً أن تقرر الحدث الأول الذي يُسمى أيضًا الحدث المحفّز، ثم الحدث الثاني في الترتيب، حتى تصل إلى الحدث الأخير الذي يرجع ثانية إلى الحدث 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)

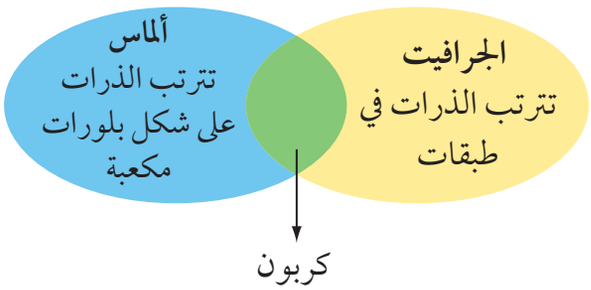
هي نوع من خرائط المفاهيم التي يمكن استخدامها للعصف الذهني، عندما يكون لديك فكرة رئيسة؛ فقد تجد هناك مجموعة من الأفكار غير المنظمة المرتبطة بالفكرة الرئيسة، ولكنها غير مترابطة معًا. ويظهر **الشكل ٦** أنه يمكن كتابة الأفكار وتصنيفها في مجموعات يسهل الاستفادة منها.



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.

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.

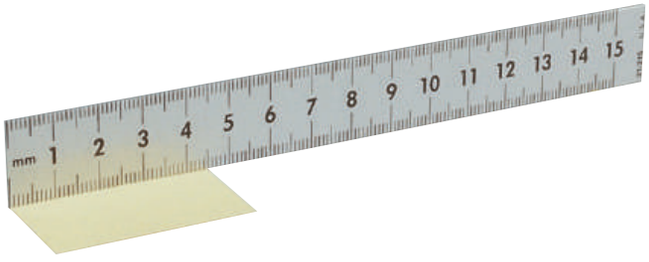
التقدير يستخدم العلماء التقدير للحكم على حجم الشيء أو عدده دون إجراء قياسات أو حسابات. وهذا مهم جدًّا عندما يكون عدد الشيء أو العينة كبيرًا جدًّا، ويصعب قياسه بدقة.

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 ٥ , ٤ سم.



الشكل ١١ هذه المسطرة لها أجزاء مكونة من سنتمترات وملمترات.

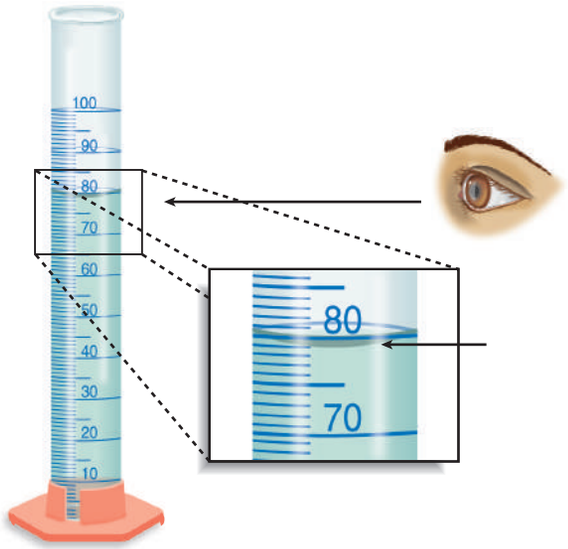
الكتلة وحدة قياس الكتلة في النظام الدولي هي الكيلوجرام (كجم)، وهناك وحدات أصغر، مثل الجرام ، والملجرام. ولقياس الكتلة، قد تستخدم موازين ثلاثية الأذرع، كما في **الشكل ١٢** . وللميزان كفة يوضع فيها الجسم، ويوجد على الأذرع قطع منزلقة لمعرفة كتلة الجسم. ويمكنك تحريك هذه القطع على الأذرع. ولمعرفة كتلة جسم 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 ستنمترًا 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 سم٣.



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.

الاستنتاج

عندما يحلل العلماء البيانات التي 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.

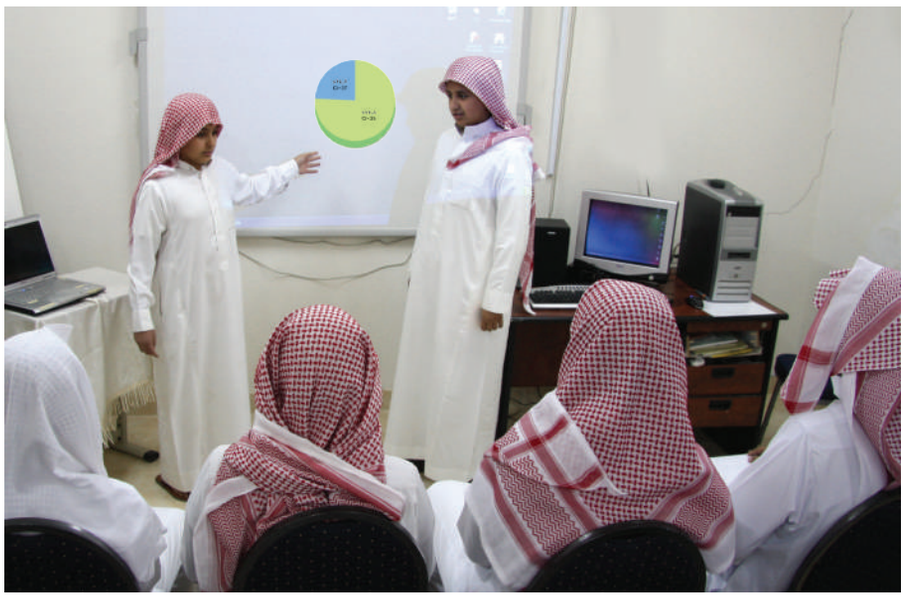
الاستنتاج يقوم العلماء غالبًا بعمل استدلالات من ملاحظاتهم، والاستدلال محاولة لتفسير الملاحظات أو تحديد السبب، والاستنتاج أو الاستدلال ليس حقيقة، ولكنه خلاصة منطقية تحتاج إلى مزيد من الاستقصاء. فقد تستنتج مثلاً أن النار تسبب الدخان.

التطبيق عندما تستنتج يجب أن تطبق هذه الاستنتاجات لتحديد مدى دعمها للفرضية، فإذا لم تدعمها فإن الفرضية غير صحيحة، وهذا يعني أن النتائج لم تدعم الفرضية، أو قد تكون التجربة بحاجة إلى إعادة تصميم، أو أن الملاحظات كانت غير كاملة ومجتزأة. وعادة لا يتطابق الاستقصاء الجيد دائمًا مع التوقعات الأولية.

تجنّب التحيّز تتضمن الاستقصاءات 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 الاستقصاء كاملة بألا تكون متحيزًا بدءًا من مرحلة جمع البيانات وحتى استخلاص الاستنتاجات.

التواصل

إن إيصال الأفكار جزء مهم من عمل العلماء. وإن الاكتشافات التي لا تسجل لا تسهم في تطوير فهم المعرفة العلمية عند العلماء. والتواصل بين العلماء أمر مهم لتحسين الاستقصاء العلمي، وهو يتم بينهم بطرائق مختلفة من كتابة المقالات في المجلات لتوضيح استقصاء دراستهم وتجاربهم إلى إعلان الاكتشافات المهمة عن طريق التلفاز والإذاعة. كما يشارك العلماء زملاءهم في أبحاثهم عن طريق المواقع الإلكترونية أو بتقديم محاضرات، كما في **الشكل ١٥**.



الشكل ١٥ يتواصل الطالب بنتائج أبحاثه مع زملائه.

السلامة في مختبرات العلوم

مختبر العلوم مكان آمن للعمل فيه إذا اتُّبعت إجراءات السلامة. كن مسؤولاً عن سلامتك الشخصية لتجعل دخول المختبر آمنًا لك ولغيرك. وعندما تنفذ أي تجربة اقرأ التعليمات التحذيرية وشروط السلامة المذكورة، وطبقها في بداية التجربة.

قواعد السلامة العامة

١. استأذن معلمك قبل البدء في عمليات الاستقصاء واستخدام أدوات المختبر.

٢. ادرس طريقة العمل واسأل معلمك عن أي استفسار، وتأكد من فهمك لشروط السلامة المذكورة في بداية الصفحة.

٣. أخبر معلمك عن أي مشاكل صحية أو تحسُّس قد يؤثر في مشاركتك في المختبر.

٤. تعلم واتبع الطريقة السليمة الآمنة لاستخدام 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، وأبعد يديك دائمًا عن 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 للشعر قابلة للاشتعال، واربطي شعرك إذا كان طويلاً، واربطي ملابسك الفضفاضة.

٣. لا تلبس الصنادل أو الأحذية المفتوحة في المختبر.

٤. لا تتذوق أي مادة أو تسحب السوائل بالأنابيب الماصة بفمك.

٥. التصرف اللائق متوقع في المختبر؛ فالمزاح والتصرف غير المنضبط يؤدي إلى حوادث وإصابات.

العمل في المختبر

١. احصل على جميع أدوات ومواد التجربة، واحملها بطريقة صحيحة إلى منطقة العمل الخاصة بك قبل البدء في إجراء التجربة.

٢. ابق في منطقة العمل الخاصة بك، ما لم يطلب إليك معلمك تركها.

٣. أبعد فوهة الأنبوب بعيدًا عنك وعن زملائك دائمًا، عندما تقوم بالتسخين أو إضافة المواد إليها أو غسلها.

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 مطفأة 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 مطفأة 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.

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.

الأمنيوني: غشاء رقيق يتشكل حول الجنين ويكون مملوءًا بسائل الرهلي.

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، ويتكّون معظمه من الماء.

البلعوم: أنبوب يمر خلاله الطعام والسوائل والهواء.

البويضة: خلية تناسلية أنثوية في الجهاز التناسل للمرأة.

الجسم المضاد: بروتين يصنع استجابة لمولد ضد محدد نتيجة الخلايا اللمفية المعروفة بالخلايا البائية.

الجنين: ما يطلق على المراحل الجنينية بعد مرور شهرين على الحمل.

مسرد المصطلحات

الجهاز العصبي الطرفي: الأعصاب الموجودة خارج الجهاز العصبي المركزي والتي تعمل على ربط الدماغ والحبل الشوكي بأجزاء الجسم 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.

مسرد المصطلحات

العصبونات: وحدات وظيفية أساسية في الجهاز العصبي، وتسمى أيضًا الخلايا العصبية.

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: 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.

المادة النقية: المادة التي لها نفس الخصائص والتركيب، ولا يمكن تجزئتها إلى مواد أبسط بواسطة العمليات الفيزيائية.

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.

المـواد الغذائية: مـواد توجد في الطعـام وتزود الجسـم بالطاقة والمـواد الضروريـة اللازمة لنمو الخلايا وتعويض التالف منها.

مولِّد الضد: جزيئات معقدة لا تنتمي إلى الجسـم.

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.

الهيموجلوبيـن: جزيء يحمل الأكسـجين لينقله من الرئتين إلى خلايا الجسم، ويوجد داخل كريات الدم الحمراء.

الوتر: نسيج يربط بين العظام والعضلات الهيكلية.

الوحـدات الأنبوبيـة الكلويـة (النفرونات): أنابيب ملتوية تشـكل الوحدات البنائية والوظيفية للكلية وتتكون من تركيب كأسي الشـكل وتركيب أنبوبي يُسمى القناة.

الوريـد: الأوعية الدموية التـي تحمل الدم في اتجاه القلب.

رؤيـــة VISION
2030
المملكة العربية السعودية
KINGDOM OF SAUDI ARABIA