

ما العلاقة بين الدجاج والأرز؟

يؤثر نقص فيتامين B1 في الكثير من أجهزة جسم الإنسان. ويسمح هذا الفيتامين للخلايا بالاستفادة من العديد من المواد الغذائية الأخرى.

وعند حدوث نقص فيتامين B1 تتمدد الأوعية الدموية، مما يسبب تدفق كميات كبيرة من الغذاء والدم إلى الخلايا، فيزيد عملها، مما يرهق القلب. ويجب أن يعمل كل جهاز في جسم الإنسان على نحو صحيح لتقوم الأجهزة الأخرى بمهامها بصورة فعالة.

وتتشارك جميع الفقاريات في صفات محددة، كما تتشابه في الأجهزة التي تحتويها.

لذا تزودنا دراسة الحيوانات في الطبيعة أو المختبر بإرشادات قيمة لفهم صحة الإنسان وعلم الأحياء.



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

مشاريع الوحدة

- ارجع إلى المواقع الإلكترونية للبحث عن أفكار أو موضوعات لمشروع تنفذه. وفيما يلي بعض الأفكار المقترحة:
- **التاريخ:** شارك زملاءك في تصفح إحدى المجلات الطبية، وتعرّف طرائق العلاج التقليدية والوقوف على كيفية تحسين تقنيات العلاج.
 - **التقنية:** حاول الاطلاع على بعض الحالات الطبية المثيرة للاهتمام، واحرص أن يشمل ذلك تاريخ الحالة وخصائصها وعلاجها، ثم قدمها إلى زملائك في الصف على شكل لوحة مصورة.
 - **النماذج:** ابتكر وجبة طعام تحتوي على أطعمة غنية بالفيتامينات، ثم حضّر عينة منها، وسجّل طريقة تحضيرها على بطاقة.

البحث عبر

الشبكة الإلكترونية



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

وزارة التعليم

Ministry of Education

2023 - 1445

الاجابة في الصفحة التالية



عند بدء زيادة أعداد البشرية بدأت تظهر انتشار الأوبئة والأمراض بصورة أوضح فأخذ يفكر الإنسان كيف يقي نفسه من الإصابة بالأمراض وخاصة المميتة منها قديماً في ظل عدم وجود الأمصال واللقاحات وذلك بالبعد عن المريض أو المحافظة على النظافة العامة ثم ظهرت بع ذلك الأمصال واللقاحات للحماية من العدوى ببعض الأمراض وما زالت هذه الطريقة متبعة إلى الآن.

- ومن الأساليب الصحية للوقاية من الأمراض تقوية مناعة الشخص السليم ضد العوامل الممرضة وذلك باتباع أساليب الوقاية التالية:

١- النظافة الشخصية : كغسل اليدين بالماء والصابون قبل إعداد الطعام و تناوله وبعد الخروج من المرحاض وبعد لمس أدوات المريض أو إفرازاته.
٢- المحافظة على نظافة البيئة والمنزل بحيث يكون منزل صحي جيد التهوية يتم في التخلص من الفضلات بطريقة سليمة وفيه مصدر مياه نقي و صرف صحي آمن.

٣- القضاء على الحشرات والقوارض مثل الذباب والبعوض والجرذان.

٤- الحصول على الماء من مصدر نقي مع الاهتمام بنظافة الطعام.
اتباع أساليب الوقاية الشخصية مثل وضع منديل على الفم أثناء السعال أو العطاس أو البصاق لمنع انتشار العوامل الممرضة.

٦- تجنب الازدحام والابتعاد عن مخالطة المصابين بالأمراض المعدية.

٧- الكشف المبكر عن أي مرض قد يتعرض له الفرد والإسراع في معالجته بالشكل المناسب لمنع انتشار العدوى للآخرين وحتى لا يصاب المريض بأي مضاعفات.

التلقيح ضد الأمراض المعدية والسارية فهو يقي من حدوث العدوى بالمرض وإذا حدثت العدوى تكون خفيفة وعارضة.

جهاز الدوران والمناعة

الفكرة العامة

يتعاون جهازا الدوران والمناعة للحفاظ على صحة الجسم.

الدرس الأول

جهاز الدوران

الفكرة الرئيسية: الدم نسيج سائل ينقل المواد اللازمة إلى الخلايا، وذلك عن طريق جهاز الدوران، ويخلصها من الفضلات.

الدرس الثاني

المناعة والمرض

الفكرة الرئيسية: يحمي جهاز المناعة الجسم من الأمراض التي قد يصاب بها الشخص عندما تهاجمه مسببات المرض، أو يحتل أترانه الداخلي.

ازدحام السير

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

دفتر العلوم

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

١ - كيف تتم عمليات النقل في الدم ؟؟

٢ - كيف يتم شفاء والتئام الجروح البسيطة ؟

٣ - كيف تعمل كريات الدم البيضاء للدفاع عن الجسم من الميكروبات ؟

نشاطات تمهيدية

المطويات

منظمات الأفكار

الدورات الدموية

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

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



الخطوة ٢ لف الورقة عرضياً، ثم اطوها ثلاثة أجزاء.



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



الخطوة ٤ اكتب عناوين المطوية كما في الشكل أدناه.



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

تجربة استهلالية

النقل عبر الطرائق والأوعية الدموية

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

١. تفحص خريطة مدينتك أو قرينتك أو بلدك.
٢. حدد الطرق التي تمر بالمدن المختلفة.
٣. تتبع مسار رحلة يصفها لك معلمك، ثم تتبع مساراً آخر تختاره أنت لرحلة العودة.
٤. ارسم مخططاً في دفتر العلوم يوضح المسار الذي سلكته للوصول إلى المحطة المطلوبة والرجوع منها.
٥. التفكير الناقد إذا كانت نقطة البداية التي انطلقت منها في أثناء رحلتك تمثل القلب، فماذا تمثل المسارات التي تتبعها؟ قارن بين الطرق ذات النهايات المغلقة، وانسداد الشرايين، ثم دوّن ذلك في دفتر العلوم.

تمثل هذه الطرق كالأوعية الدموية التي تنقل الدم والمواد من القلب وإليه، وإذا أغلق الطريق فإن السيارات لا تستطيع السير فيه، وكذلك إذا أغلق وعاء دموي فإن الدم لا يتدفق فيه.

أتهياً للقراءة

التلخيص

١ **أتعلم** يساعدك التلخيص على تنظيم المعلومات، والتركيز على الأفكار الرئيسة، وتقليل كمية المعلومات التي يجب عليك تذكرها. لكي تلخص أعد صياغة الحقائق المهمة في جمل أو فقرات قصيرة، على ألا يتضمن التلخيص الكثير من الأفكار.

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

حقائق مهمة

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

ملخص

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

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

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

إرشاد

اقرأ ملخصك وتأكد من عدم تغيير أفكار النص الأصلي أو معناه.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

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

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

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

- إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.
- صحح العبارات غير الصحيحة.
- استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

م أو غ	العبارة	م أو غ
م	١. يندفع الدم إلى الرئتين، ويعود منهما إلى القلب قبل دورانه خلال الجسم.	
غ	٢. يندفع الدم الذي يحتوي على قدر قليل من الأكسجين عبر الأوردة عندما يغادر القلب.	
م	٣. تربط الشعيرات الدموية بين الأوردة والشرايين.	
م	٤. تعمل العقد اللمفاوية مرشحات للجسم.	
م	٥. تتجول كريات الدم البيضاء في الجسم، وتدمر مسببات المرض التي أصابته.	
غ	٦. يمكن نقل الدم بين أي شخصين.	
م	٧. يحمي الجلد الجسم من الأمراض.	
م	٨. تنتقل الأمراض المعدية من مخلوق حي إلى آخر بواسطة مخلوق حي ثالث.	
م	٩. الأمراض المنقولة جنسياً جميعها أمراض معدية.	
غ	١٠. تظهر الأعراض مباشرة بعد الإصابة بفيروس HIV.	



جهاز الدوران

تركيب جهاز الدوران

يصل الماء إلى المنازل عبر أنابيب، تمثل جزءاً من شبكة المياه والصرف الصحي، وهي تزودك بما تحتاج إليه من الماء، وتخلصك من الفضلات. فعندما تفتح الصنبور تحصل على حاجتك من الماء. كذلك يحتاج الجسم إلى إمداده باستمرار بالأكسجين والمواد الغذائية، وإلى تخليصه من الفضلات. ويتم نقل هذه المواد كلها عن طريق جهاز الدوران الذي يتكون من الدم والقلب والأوعية الدموية.

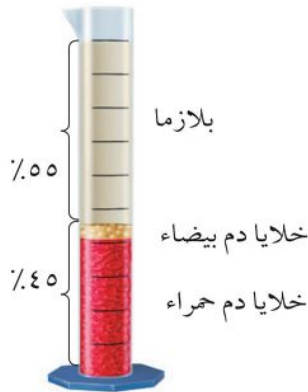
وظائف الدم

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

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

ولا شك أنه إذا حدث خلل في أي وظيفة من وظائف الدم فإن ذلك يؤثر في سائر أنسجة الجسم وأعضائه. فلا غرابة إذاً أن يُسمى الدم نسيج الحياة. وسبحان الخالق في بديع خلقه؛ فلا يزال العلم يكتشف دلائل عظمتة في مخلوقاته، قال تعالى: ﴿وَفِي أَنْفُسِكُمْ أَفَلَا تُبْصِرُونَ﴾ (١١) الذاريات.

مكونات الدم



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

الشكل ١ انفصل الدم في هذا المخلبر المدرج إلى مكوناته. لكل مكون دور أساسي في وظائف الجسم.

ففي هذا الدرس

الأهداف

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

الأهمية

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

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

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

العلوم
عبر المواقع الإلكترونية

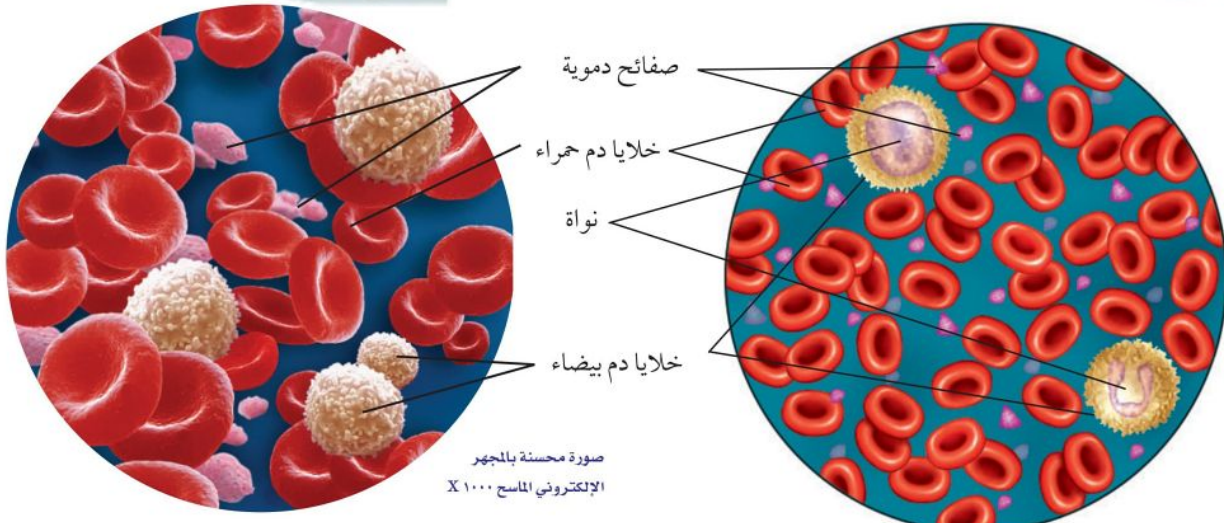
خلايا الدم البيضاء في الإنسان

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للحصول على معلومات عن أنواع خلايا الدم البيضاء في الإنسان ووظائفها.

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

الشكل ٢: تزود خلايا الدم الحمراء خلايا الجسم بالأكسجين. وتؤدي خلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية دوراً في حماية الجسم.



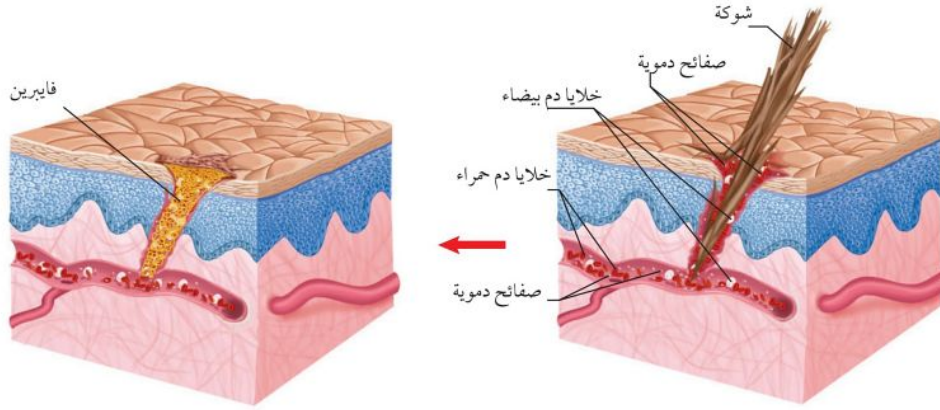
تساعد الصفائح الدموية على إيقاف النزيف؛ فهي لا تسد ثقوب الأوعية الصغيرة فقط، بل تنتج كذلك مواد كيميائية تساعد على تكوين خيوط الفايبرين.

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

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

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

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



الشكل ٣ عندما يتعرض الجلد للأذى تسد خثرة دموية لزجة الوعاء الدموي المتضرر، ثم تتكون قشرة تحمي الجرح من الضرر، فتساعده على الالتئام والشفاء.

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

تخثر الدم

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

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

الصفائح الدموية

ما مكونات الدم التي تساعد على التجلط؟ والألياف وعوامل التخثر.

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

تجربة

نمذجة تكون قشرة الجرح

الخطوات

١. ثبت قطعة من الشاش ٥سم × ٥سم على قطعة من ورق الألومنيوم.
٢. ضع عدة قطرات من محلول تضميد الجروح على الشاشة واركها لتجف. احرص أن يكون المحلول بعيداً عن الفم والعيون.
٣. استعمل قطارة لوضع قطرة ماء واحدة فوق محلول تضميد الجروح، ثم ضع قطرة ماء أخرى على أي جزء من الشاش.

التحليل

١. قارن ما يحدث لقطرتي الماء في المنطقتين.
٢. صف كيف تشبه قطعة الشاش التي وضع عليها المحلول قشرة الجرح؟

ج ١: يتسرب الماء خلال الشاش الذي لم تتم معالجته، أما في الشاش المعالج فلا يحدث ذلك.

ج ٢: تشبه المنطقة المعالجة القشرة لأنها تشكل غطاء يمنع تسرب السوائل وتحمي المنطقة التي تحتها.

الربط مع التاريخ

نقل الدم

تمت أول عملية نقل دم ناجحة في عام ١٦٦٥م. وقد كانت بين كلبين. أما أول عملية نقل ناجحة بين البشر فكانت عام ١٨١٨م، رغم فشل العديد من عمليات نقل الدم بعد ذلك. ولم تكن فصائل الدم في ذلك الوقت معروفة، وكذلك المشاكل الناجمة عن امتزاجها.

تحرّ عن الأبحاث التي أدت إلى اكتشاف فصائل الدم، ثم اكتب ملخصاً بذلك في دفتر العلوم.

اكتشفت أنواع الدم الثلاثة A و B و C الذي تغير لاحقاً إلى (0) عام ١٩٠١م على يد الفيزيائي النمساوي كارل لاندستينر.

وبعد مرور عام استطاع زميلاه ألفرد فون دي كاستيلو وأدريانو سترلي تحديد النوع الرابع (AB). وفي عام ١٩١٢م توصل العالم روجر لي إلى أن فصيلة الدم O مانح عام و أن فصيلة الدم AB مستقبل عام.

فصائل الدم

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

نظام ABO يرث الشخص إحدى فصائل الدم الأربع: A، B، AB، O. وتحتوي فصائل الدم A و B و AB مواد كيميائية في خلايا الدم الحمراء تُسمى مولدات الضد. أما فصيلة الدم O فلا تحتوي عليها.

كذلك تحتوي كل فصيلة من فصائل الدم على أجسام مضادة متخصصة في البلازما. وهي عبارة عن بروتينات تحلل المواد الغريبة عن الجسم. لذا لا يمكن مزج الأجسام المضادة الموجودة في فصائل مختلفة من الدم. وهذا يقلل من احتمال نقل فصائل الدم بعضها إلى بعض، كما في الجدول ١. فإذا اختلطت فصيلة الدم A بفصيلة الدم B مثلاً فإن الأجسام المضادة في A تهاجم خلايا الدم B؛ لأنها غريبة عنها، مما يؤدي إلى تجمع خلايا الدم الحمراء، والعكس صحيح. أما فصيلة الدم AB فإنها لا تحتوي على أجسام مضادة. لذا فإن الأشخاص الذين يملكون هذه الفصيلة يستطيعون استقبال فصائل الدم A و B و AB و O، بينما تحتوي فصيلة الدم O على الأجسام المضادة A و B، لذا لا يستطيع شخص فصيلة دمه O استقبال دم إلا من فصيلته.

لماذا يُطلق على الشخص الذي فصيلة دمه O المانح العام؟

العامل الريزيسي Rh علامة كيميائية وراثية أخرى في الدم. فالشخص الذي تحمل خلايا دمه الحمراء العامل الريزيسي يكون موجب العامل الريزيسي. أما الشخص الذي لا تحمل خلايا دمه الحمراء هذا العامل فإنه يكون سالب العامل الريزيسي. وإذا تم نقل دم موجب العامل الريزيسي إلى شخص سالب العامل الريزيسي فإن الأجسام المضادة في جسمه تسبب تجمع خلايا الدم الحمراء، مما يؤدي إلى انسداد الأوعية الدموية، وقد يؤدي هذا إلى الوفاة. ويحدث هذا عندما تكون الأم سالبة العامل الريزيسي وتحمل بطفل موجب العامل الريزيسي، حيث يُكوّن جسمها أجساماً مضادة تهاجم دم الجنين، مما يؤدي إلى تحلل خلايا دمه. ولمنع النتائج المميتة يجب فحص فصائل الدم والعامل الريزيسي قبل عمليات نقل الدم، وخلال الحمل.

لأنها قادرة على منح الدم إلى جميع فصائل الدم الأخرى.

الجدول ١: احتمالية نقل الدم

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

أمراض الدم

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

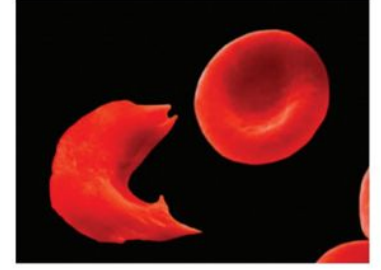
أما اللوكيميا (سرطان الدم) Leukemia فمرض يصيب نوعاً أو أكثر من خلايا الدم البيضاء؛ حيث تصنع بكميات كبيرة، فتنتج خلايا غير مكتملة، لا تستطيع مهاجمة الأجسام الغريبة بفاعلية. تملأ هذه الخلايا غير المكتملة النمو نخاع العظم، فتعيق عمليات إنتاج خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية. وقد يصاب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

القلب

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

نظام النقل في الجسم

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



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

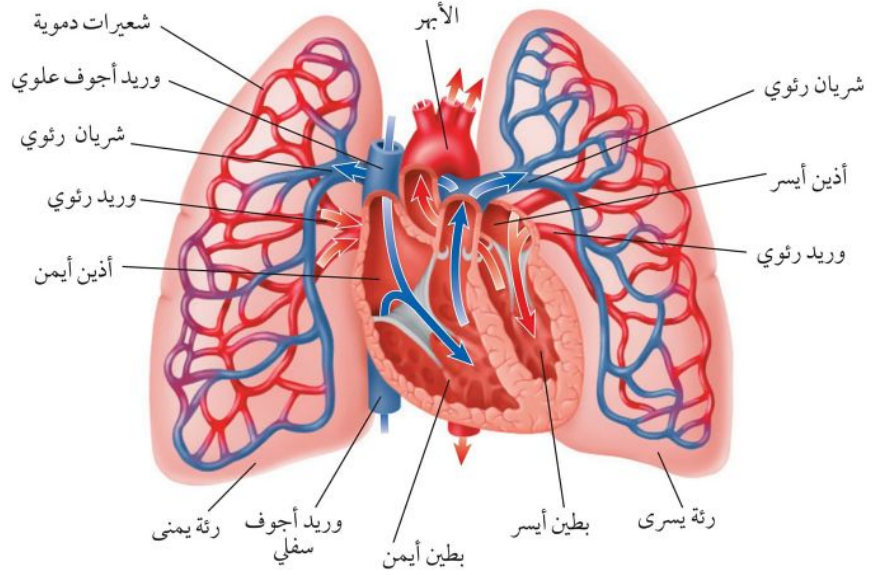
وضح كيف يسبب ذلك تدمير الأنسجة المصابة؟

لأن تراكم الفضلات سام ولا يحدث تنفس خلوي لذلك فإن الأنسجة لا تستطيع القيام بوظائفها.



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

الشكل ٦: تحرك الدورة الدموية الصغرى
الدم بين القلب والرئتين.



دورات الدم

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

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

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

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

تركيب القلب

تجربة عملية

اربع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية



الأوعية الدموية

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

الشرايين: عندما يُضخ الدم خارج القلب ينتقل عبر الشرايين ثم الشعيرات الدموية ثم الأوردة، كما هو موضح في الشكل ٧. **الشرايين** Arteries أوعية دموية تحمل الدم بعيداً عن القلب، وتمتاز بجدرانها السميكة المرنة التي تتكون من النسيج الضام والعضلات الملساء.

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

ما أوجه الشبه والاختلاف بين الأوردة والشرايين؟

الشعيرات الدموية: يبلغ سمك جدار الشعيرات الدموية خلية واحدة فقط. وتستطيع المواد الغذائية والأكسجين الانتشار عبره إلى خلايا الجسم، وتنتشر الفضلات وثنائي أكسيد الكربون من خلايا الجسم إلى الشعيرات الدموية.

ضغط الدم

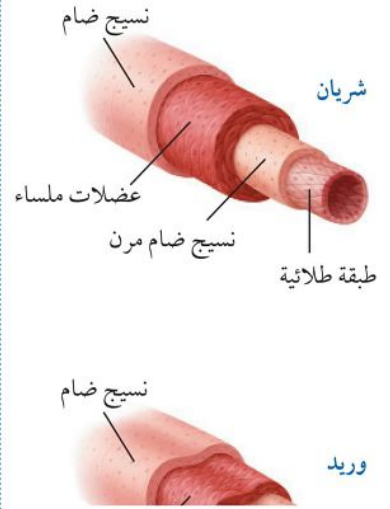
إذا ملأت بالوناً بالماء وضغطت عليه فإن الماء يندفع في الاتجاهات جميعها. ويشبه هذا عملية انقباض القلب؛

فعندما ينقبض القلب يندفع الدم بقوة، فيضغط على جدران الأوعية الدموية، وتُسمى هذه القوة ضغط الدم. ويكون ضغط الدم في الشرايين أعلى منه في الأوردة. وعندما تقيس نبضك فإنك تحس بموجات الضغط. ويتغير ضغط الإنسان مع كل نبضة قلب.

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

أمراض القلب والأوعية الدموية

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



التشابه: كلاهما أوعية دموية لنقل الدم، وتتكون من ثلاث طبقات. أما الاختلاف: فالشرايين تنقل الدم بعيداً عن القلب، ولها جدران أكثر سماكة، ولا تحتوي على صمامات. أما الأوردة فتنتقل الدم إلى القلب وجدرانها أقل سماكة وللأوردة صمامات لتنظيم حركة الدم.

الشكل ٧ تختلف الشرايين والأوردة والشعيرات في بنيتها.

تجربة عملية: ضغط الدم
أرجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية





مرض هودجكن Hodgkin's

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

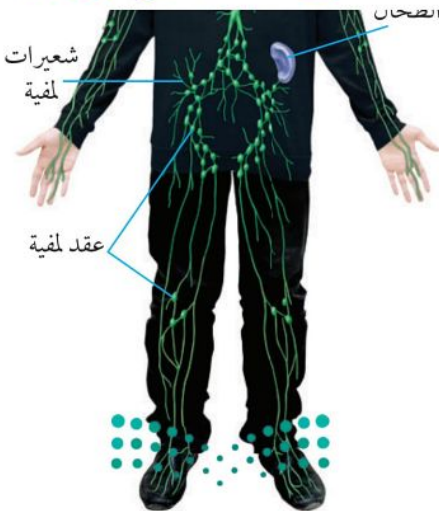
نشاط: صمّم مطوية عن مرض
هودجكن تتضمن: ما المرض؟
وما أعراضه؟ وما مخاطره؟ وكيف

يعالج؟ **الإجابة في الصفحة التالية**

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

وضح كيف تساعد العضلات
اللمف على الحركة.

**تعتمد حركة اللمف على انقباض
العضلات الملساء في الأوعية
اللمفية، وانقباض العضلات الهيكلية
المحيطة بها. كما تحتوي الأوعية
اللمفية على صمامات كالأوردة تمنع
عودة اللمف إلى الوراء.**



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

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

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

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

وظائف الجهاز اللمفي

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

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

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

ما ذا قرأت؟ ☒ ما اللمف؟

مرض هودجكن
Hodgkin's

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

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

مرض هودجكين أو سرطان هودجكين ليمفوما هو نوع من السرطان ينشأ في خلايا الجهاز المناعي، تحديداً في خلايا الدم البيضاء المصممة لمحاربة العدوى وحماية الجسم من الأمراض. وهو من الأمراض السرطانية التي تسمى أمراض الأورام الليمفاوية.

أعراض مرض هودجكن :

- وجود كتلة غير مؤلمة في الرقبة، الحمى، خسارة الوزن التي لا يعرف سببها، تعرق ليلي ، سعال مستمر ضيق في التنفس ، حكة في الجلد ، آلام في الظهر.

علاجه :

١ - العلاج الكيميائي : العلاج الكيميائي هو علاج دوائي يستخدم المواد الكيميائية لقتل خلايا الليمفوما.

٢ - العلاج الإشعاعي : يستخدم العلاج الإشعاعي حزماً عالية الطاقة، مثل: الأشعة السينية والبروتونات لقتل الخلايا السرطانية.

٣- زراعة نخاع العظام : زرع نخاع العظم والمعروف أيضاً باسم زرع الخلايا الجذعية هو علاج لاستبدال نخاع العظم المصاب بالخلايا الجذعية السليمة.

اختبر نفسك

١. اكتب قائمة بوظائف الدم الأربع الرئيسة.
٢. قارن بين خلايا الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والصفائح الدموية.
٣. صف كيف يؤثر كل من الأنيميا (فقر الدم) واللويميا (سرطان الدم) في الدم؟
٤. قارن بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.
٥. حدد ما الأوعية الدموية التي تنقل الدم الغني بالأكسجين خلال الدورة الدموية الرئوية وخلال الدورة الدموية الجسمية؟
٦. وضح كيف ينتقل الدم خلال القلب؟
٧. فسّر لماذا يجب فحص فواصل الدم والعامل الريزي قبل عمليات نقل الدم؟
٨. التفكير الناقد

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

تطبيق المهارات

٩. تفسير البيانات. انظر إلى الجدول ١. إذا أراد شخص فصيلة دمه AB أن يتبرع بالدم فلن يمكنه التبرع؟
١٠. خريطة مفاهيمية. اعمل خريطة مفاهيمية (سلسلة الأحداث) لتوضيح تسلسل أحداث الدورة الدموية الرئوية، ابتداءً من الأذين الأيمن وانتهاءً بالشريان الأبهر.

الخلاصة

مكونات الدم ووظائفه

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

تجلط الدم وفواصل الدم

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

أمراض الدم

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

نظام النقل في الجسم

- تنقل الأوعية الدموية الدم من وإلى أعضاء الجسم المختلفة.

القلب وأنواع الدورات الدموية

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

الأوعية الدموية وضغط الدم

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

أمراض القلب والأوعية الدموية

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

وظائف الجهاز اللمفي

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

الإجابات في الصفحة التالية

١. اكتب قائمة بوظائف الدم الأربع الرئيسة.

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

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

- الخلايا الحمراء : تعد أصغر في الحجم وهي تنقل الأكسجين لجميع أنحاء الجسم وتخلصها من ثاني أكسيد الكربون.
- الخلايا البيضاء : تحارب وتهاجم الميكروبات والجراثيم والفيروسات والأجسام الغريبة المسببة للأمراض التي تغزو الجسم، وتساعد الصفائح على تجلط الدم ووقف النزيف.

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

- الأنيميا: هو حالة لا يحتوي فيها الدم على ما يكفي من كرات الدم الحمراء السليمة لحمل كمية الأكسجين الكافية إلى أنسجة الجسم.
- اللوكميا: هو مرض يصيب خلايا الدم البيضاء حيث تنتج بكميات كبيرة من خلايا الدم البيضاء حيث تنتج خلايا غير مكتملة، لا تستطيع مهاجمة الأجسام الغريبة بفاعلية، وتملاً هذه الخلايا غير مكتملة نخاع العظم، فتعيق عملية إنتاج خلايا الدم الحمراء والدم البيضاء والصفائح الدموية.

٤. قارن بين الشرايين والأوردة والشعيرات الدموية.

- للشرايين جدران سميكة ومرنة وتنقل الدم المحمل بالأكسجين لخلايا الجسم ولا تحتوي على صمامات الأوردة تحتوي على صمامات جدارها اقل سماكة وتحمل الدم إلى القلب، جدران الشعيرات الدموية لها سُمْك خلية واحدة فقط وتنتشر الأكسجين والفضلات من وإلى الجسم.

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

تكون الأوردة خلال الدورة الدموية الجسمية: الشرايين.

٦. وضح كيف ينتقل الدم خلال القلب؟

ينتقل من الأذين الأيمن إلى البطين الأيمن، منه ينتقل إلى الرئتين، ثم إلى الأذين الأيسر، ثم إلى البطين الأيسر ومنه إلى الأبهري.

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

لمنع تجلط الدم وتخثرة.

٨. التفكير الناقد

- ما الفضلات التي تتراكم في الدم والخلايا إذا أصبح القلب غير قادر على ضخ الدم بفاعلية؟

ثاني أكسيد الكربون.

- فكّر في الوظيفة الرئيسة لخلايا الدم الحمراء. إذا لم تستطع كريات الدم الحمراء نقل الأكسجين إلى خلايا جسمك فكيف يكون حال أنسجته؟

ستتراكم الفضلات وتكون سامة ولن تستطيع أنسجة الجسم القيام بوظائفها.

تطبيق المهارات

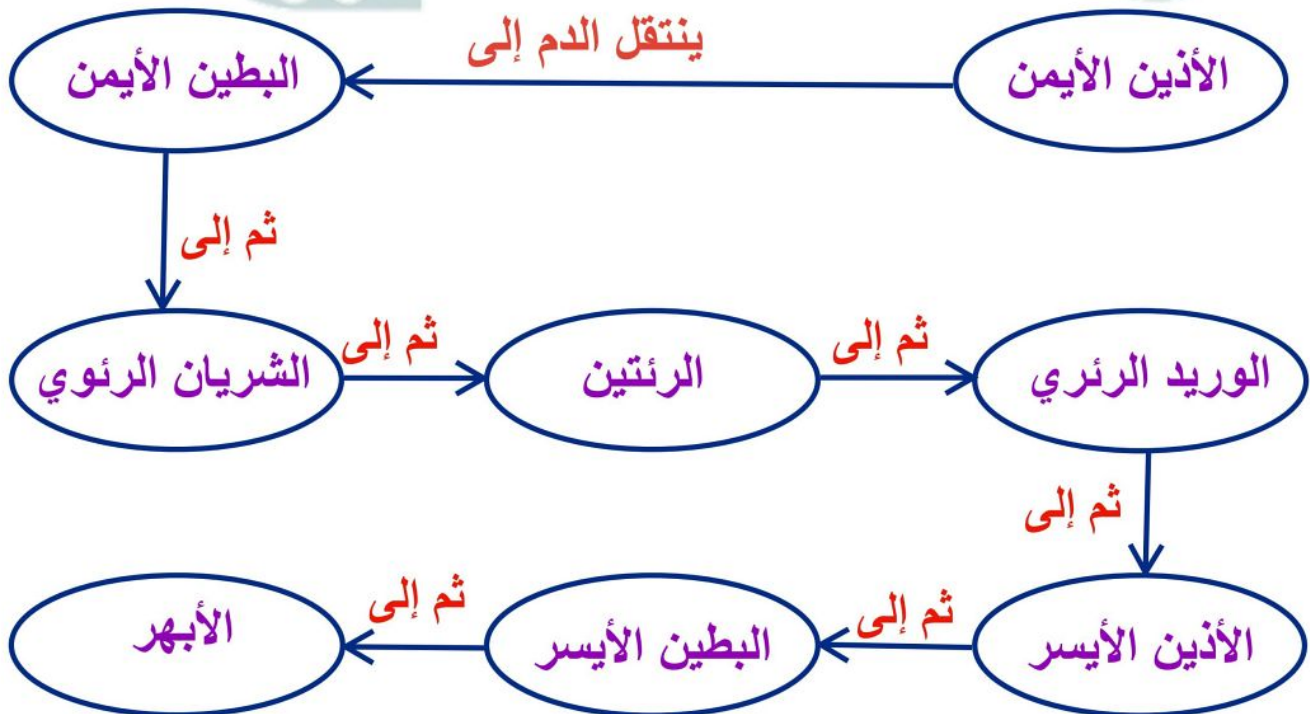
٩. تفسير البيانات. انظر إلى الجدول ١. إذا

أراد شخص فصيلة دمه AB أن يتبرع بالدم
فلمن يمكنه التبرع؟

يمكن أن يتبرع لشخص آخر فصيلة دمه AB فقط.

١٠. خريطة مفاهيمية اعمل خريطة مفاهيمية

(سلسلة الأحداث) لتوضيح تسلسل أحداث
الدورة الدموية الرئوية، ابتداءً من الأذين
الأيمن وانتهاءً بالشريان الأبهر.





المناعة والمرض

ففي هذا الدرس

الأهداف

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

الأهمية

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

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

- مولّد الضد
- الأجسام المضادة
- المناعة الطبيعية
- المناعة الاصطناعية
- البسترة
- المكافحة
- الجماعية

خطوط دفاع الجسم ضد الأمراض

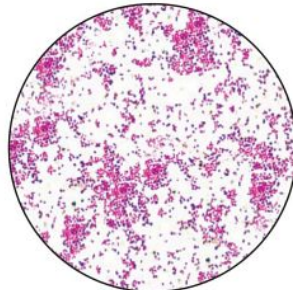
إن الحق تبارك وتعالى الذي أنشأنا وأبدع خلقنا، زوّد أجسامنا بوسائل دفاع مختلفة؛ حيث يعمل خط الدفاع الأول فيه ضد المواد الضارة والمخلوقات الحية المسببة للأمراض، أما خط الدفاع الثاني فيمتاز بتخصصه؛ فهو يعمل ضد مسببات أمراض معينة؛ ويتمثل في جهاز المناعة.

ما أنواع الدفاعات في جسمك؟

خط الدفاع الأول: يكون ضد المواد الضارة والمخلوقات الحية المسببة للأمراض. أما خط الدفاع الثاني فيمتاز بتخصصه، فهو يعمل ضد مسببات أمراض معينة. ويتمثل في جهاز المناعة.

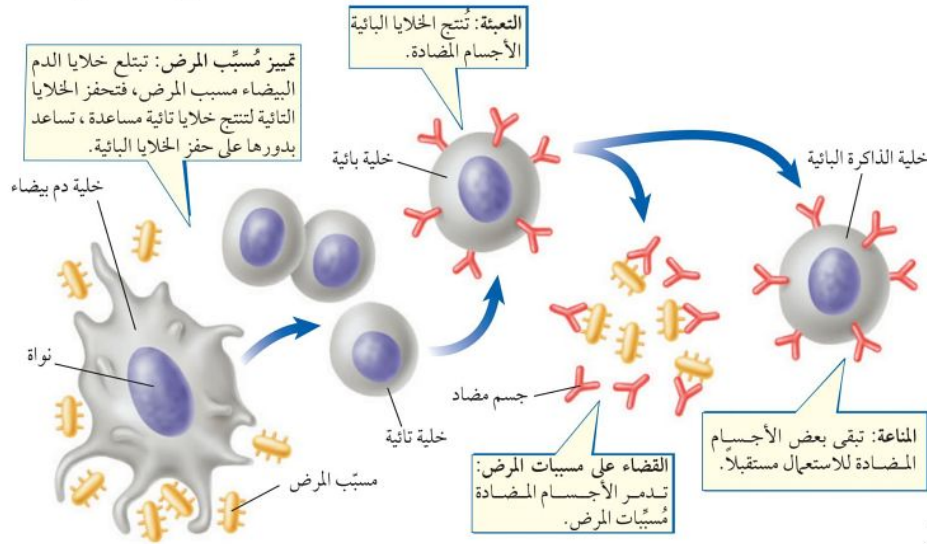
خط الدفاع الأول يمثل الجلد والجهاز التنفسي والجهاز الهضمي والجهاز الدوراني خط الدفاع الأول الذي يمنع مسببات المرض من الدخول إلى الجسم، كما في الشكل ٩. غير أن مسببات المرض قد تستطيع الدخول عبر الجروح أو الفم أو أغشية الأنف والعينين. وتثبط إفرازات الغدد الدهنية في الجلد وإفرازات المجاري التنفسية العليا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

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



الشكل ٩ معظم مسببات المرض ومنها البكتيريا لا تستطيع النفاذ عبر الجلد السليم إلى الجسم

البكتيريا مصبوبة: قوة التكبير ١٠٠٠X



الشكل ١٠ تكون استجابة الجهاز

المناعي لمُسببات الأمراض على أربع مراحل: تحديد مسبب المرض، والتعبئة، والقضاء على مسبب المرض، والمناعة.

صف وظيفة الخلايا البائية.

وظيفتها إنتاج الأجسام المضادة.

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

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

أنواع المناعة

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

وعندما يلاحظ الجهاز المناعي وجود جزيئات غريبة - كما في الشكل ١٠ - تستجيب خلايا لمفية محددة تسمى الخلايا التائية (T-cell)، وخصوصاً الخلايا التائية المسماة الخلايا التائية القاتلة؛ حيث تفرز إنزيمات تساعد على تحطيم المواد الغريبة الدخيلة. يُنشط نوع آخر من الخلايا التائية (T-cell) - يسمى الخلايا التائية المساعدة - جهاز المناعة؛ حيث تحفز نوعاً آخر من الخلايا اللمفية، يعرف بالخلايا البائية (B-cell) لإنتاج الأجسام المضادة. و**الجسم المضاد Antibody** بروتين يشكل استجابة لمولد ضد محدد. ويرتبط الجسم المضاد مع مولد الضد، ويجعله غير فعال.

خلايا الذاكرة خلايا الذاكرة هناك نوع من الخلايا اللمفية تسمى **الخلايا البائية الذاكرة** تحتوي على أجسام مضادة لمولدات ضد معينة؛ لمواجهة أي هجوم جديد من مسبب المرض نفسه.

تجربة

تحديد معدل التكاثر

الخطوات

1. ضع قطعة نقد على الطاولة. وتخليل قطعة النقد خلية بكتيريا يمكن أن تنقسم كل ١٠ ثوان.
2. ضع قطعتي نقد تحت قطعة النقد الأولى لتكون معاً شكلاً مثلثاً. ويعني ذلك أنه نتج خليتان عن انقسام خلية البكتيريا.
3. كرر ثلاثة انقسامات أخرى، وذلك بوضع قطعتي نقد تحت كل قطعة نقد.
4. احسب عدد خلايا البكتيريا التي تحصل عليها بعد مرور ٥ ساعات. ومثل نتائجك بيانياً.

التحليل

1. ما عدد البكتيريا الناتجة بعد مرور ٥ ساعات؟
2. لماذا يوصي الطبيب بتناول المضادات الحيوية عندما نُصاب بالعدوى؟

الإجابات في الصفحة التالية

في المنزل

المناعة الطبيعية تساعد الأجسام المضادة الجسم على بناء دفاعات بطريقتين، هما: المناعة الطبيعية، والمناعة الاصطناعية. وخلال **المناعة الطبيعية** Active Immunity يقوم الجسم بإنتاج الأجسام المضادة استجابةً لمولد الضد. أما **المناعة الاصطناعية** Passive Immunity فتحدث عندما يُحقن الجسم بالأجسام المضادة التي أنتجتها حيوانات أخرى. وعندما تغزو مسببات المرض الجسم تتضاعف أعدادها بسرعة، فتُصاب بالمرض، فيبدأ الجسم مباشرة في صنع الأجسام المضادة لمحاربة مولد الضد. وعندما تتشكل كمية كافية من الأجسام المضادة فإنك تتحسن. وتبقى بعض الأجسام المضادة في حالة تأهب في الجسم، ويتج العديد منها بسرعة إذا دخل مسبب المرض نفسه جسمك مرة أخرى. ولهذا فإنك لا تُصاب بأمراض معينة -منها جدري الماء- أكثر من مرة واحدة.

ماذا قرأت؟

ما الفرق بين المناعة الطبيعية والمناعة الاصطناعية؟

الإجابة في الصفحة التالية

التطعيم الطريقة الأخرى لتكوين المناعة الطبيعية ضد الأمراض هي الحصول على الطعم، ويمكن الحصول عليه بالحقن، أو تناوله عن طريق الفم. ويتكون الطعم من مولدات الضد التي تمنحك مناعة طبيعية ضد مرض معين.

يستطيع الطعم وقايتك من الإصابة بالمرض، ولكنه ليس علاجاً؛ فكلما كبرت تصبح عرضة لعدد أكبر من مسببات المرض، وسوف تكتسب مناعة لكل واحد من الأمراض التي تتعرض لها.

المناعة الاصطناعية لا تدوم المناعة الاصطناعية طويلاً، بخلاف المناعة الطبيعية. فعند الولادة يكون الجسم محتوياً على جميع الأجسام المضادة التي تملكها الأم في دمها، إلا أن الأجسام المضادة تبقى عدة أشهر ثم تتحلل؛ لذا يحتاج الأطفال إلى التطعيم لتطوير جهازهم المناعي، كما في الجدول ٢.

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

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

المناعة الطبيعية: يقوم الجسم بإنتاج أجسامه المضادة الخاصة به استجابة لمولد ضد معين، أما المناعة الاصطناعية: فتحدث عندما يحقن الجسم بالأجسام المضادة التي أنتجتها حيوانات أخرى.

التحليل

١. ما عدد البكتيريا الناتجة بعد

مرور ٥ ساعات؟

يمكننا إيجاد عدد خلايا البكتيريا التي تنتج عن انقسام كالتالي :

- الساعة = $60 \times 60 = 3600$ ثانية.

عدد المرات خلال الساعة = $3600 + 10 = 3610$ مرة.

- عدد البكتيريا الناتجة خلال ساعة = 2^{360}

عدد البكتيريا خلال خمس ساعات = $2^{360} \times 5 = 1,073,742,824$ خلية بكتيريا.

٢. لماذا يوصي الطبيب بتناول

المضادات الحيوية عندما

نُصاب بالعدوى؟

لأن المضادات الحيوية تساعد في تثبيط تكاثر البكتيريا وعدم القيام بذلك يجعل بعض الخلايا البكتيرية تهاجم الجسم من جديد.

المرض عبر التاريخ

قتلت الأنفلونزا وجدري الماء والطاعون ملايين الأشخاص حول العالم عبر الزمن. أما اليوم فقد عرفنا بحمد الله مسببات هذه الأمراض، كما توافر لنا العلاج الذي قد يقينا أو يشفيها منها. إلا أن هناك بعض الأمراض التي لم نكتشف علاجها حتى يومنا هذا، كما انتشرت أمراض أخرى جديدة كأمراض الجهاز التنفسي المزمنة.

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

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

المخلوقات المسببة للمرض يوضح الجدول ٣ بعض الأمراض ومُسبباتها؛ حيث تسبب البكتيريا والفيروسات مجموعة من الأمراض المشهورة.

الجدول ٣: أمراض تصيب الإنسان، ومسبباتها	
المُسبب	المرض
البكتيريا	التيتانوس، السل، التيفوئيد، التهاب الحلق، التهاب الرئة البكتيري، الطاعون.
الأوليات	الملاريا، مرض النوم.
الفطريات	مرض قدم الرياضي، القوباء الحلقية.
الفيروسات	الرشح، الأنفلونزا، الإيدز، النكاف، شلل الأطفال، الجدري، التهاب الرئوي المزمن.

الربط مع
علم الأرض



المضادات الحيوية تحتوي التربة على العديد من المخلوقات الحية الدقيقة، بعضها ضار مثل البكتيريا المسببة لمرض التيتانوس، وبعضها الآخر مفيد. تُعالج بعض الإصابات باستعمال المضادات الحيوية المصنوعة من البكتيريا والفطريات الموجودة في التربة، ومن هذه المضادات الستربتومايسين.

اكتب في دفتر العلوم ملخصاً عن عقار الستربتومايسين.

يتم الحصول على دواء الستربتومايسين من فطر اسمه ستربتو ميسيس غريسيس، تم غريسيس تم اكتشافه عام ١٩٤٣ م بعد سنوات عدة من البحث في المخلوقات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة.



مُسببات المرض تساعد حالة الجسم - ومنها درجة حرارته والمواد الغذائية التي يحصل عليها - البكتيريا الضارة التي تدخل الجسم على النمو والتضاعف فيه. وتعمل البكتيريا على تقليل معدل نمو ووظائف خلايا الجسم وأنسجته، كما أن بعض البكتيريا تنتج مواد سامة تقتل الخلايا المحيطة بها. وتهاجم الفيروسات الخلايا المضيئة، وتتضاعف داخلها، ثم تحطم الخلية المضيئة لتخرج منها، وتهاجم الفيروسات الجديدة بدورها خلايا أخرى، مما يؤدي إلى تدمير النسيج، أو إعاقة نشاطات الجسم الحيوية.

تهاجم الفيروسات الخلايا المضيئة وتتضاعف داخلها، ثم تحطم الخلية المضيئة لتخرج منها، وتهاجم الفيروسات الجديدة خلايا أخرى، مما يؤدي إلى تدمير النسيج.

ماذا قرأت؟ ما العلاقة بين الفيروسات والخلايا المضيئة؟

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

الأمراض المعدية

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

حاملات المرض البشرية كذلك ينقل الأشخاص المصابون الأمراض. فالرشح مثلاً والعديد من الأمراض الأخرى تنتشر عن طريق الاتصال المباشر والتلامس.

ففي كل مرة تمسك فيها مقبض الباب أو تستعمل الهاتف يلامس جلدك البكتيريا والفيروسات. لهذا يجب أن تغسل يديك باستمرار، وأن يكون ذلك جزءاً من حياتك اليومية. لاحظ الجراح الإنجليزي جوزيف ليستر العلاقة بين الإصابة بالمرض وعدم النظافة، وبذلك استطاع خفض عدد الوفيات بين مرضاه بغسل جلودهم ويديه بحمض الكاربوليك السائل لقتل مسببات المرض.

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

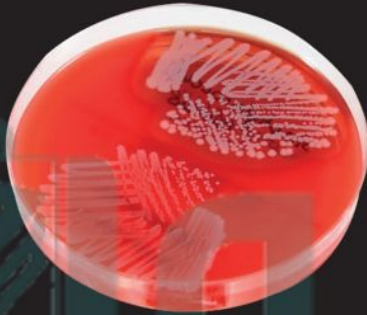


قوانين كوخ

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

الشكل ١٢

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



بكتيريا الجذرة الخبيثة



ب) يجب أن يفصل مسبب المرض المتوقع عن بقية المخلوقات الحية الأخرى، وأن يُنمى في آجار بمعزل عن بقية المخلوقات.

أ) في أي حالة مرض يجب أن يكون هناك مسبب للمرض.



بكتيريا الجذرة الخبيثة



ج) عندما يُحقن الحيوان السليم بمسبب المرض فإنه يُصاب بالمرض.

د) وأخيراً، عندما يُؤخذ مسبب المرض من المضيف ويُنمى مرة أخرى في الآجار، يجب مقارنته بالمخلوق الأصلي، فإذا طابقه كان هو مسبب المرض.

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

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

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

ماذا فركات؟ لماذا يجب علاج الأمراض الجنسية في مراحلها الأولى؟

حتى لا يحدث تدمير أعضاء (العضو المصاب) ولا يمكن تعويضها.

تطبيق العلوم

هل تغيرت النسب السنوية للوفيات بسبب الأمراض؟

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

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

تحديد المشكلة

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

حل المشكلة

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

٢. ما العوامل المشتركة التي أدت إلى الزيادة؟

١- نعم زادت النسبة في السرطان والسكري وأمراض الرئة والأنفلونزا.

٢- تغير في نمط الحياة، زيادة الملوثات وتطور تقنيات تحدد مسببات المرض.

فيروس HIV وجهاز المناعة

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

الإيدز يسبب فيروس HIV الإصابة بمتلازمة نقص المناعة المكتسبة (AIDS)، وهو مرض يهاجم جهاز المناعة. ويختلف HIV في الشكل ١٣ عن بقية الفيروسات؛ لأنه يهاجم الخلايا التائية في جهاز المناعة، ويتضاعف داخلها، فتتفجر لتخرج فيروسات جديدة تهاجم خلايا تائية أخرى، وبذلك لا تُستثار أعداد كافية من الخلايا البائية لإنتاج الأجسام المضادة ومحاربة الفيروس. وبهذا لا يملك الجسم وسيلة فعالة لمحاربة مولدات الضد، ويصبح جهاز المناعة غير قادر على مكافحة فيروس HIV ومسببات المرض الأخرى. في نهاية عام ٢٠٠٥ م كان عدد المصابين بفيروس HIV (٤٦, ٥ - ٣٣, ٤) مليون مصاب، ولم يكتشف علاج لهذا المرض حتى الآن، إلا أن هناك أدوية تساعد على علاج الإيدز عند بعض الأشخاص.

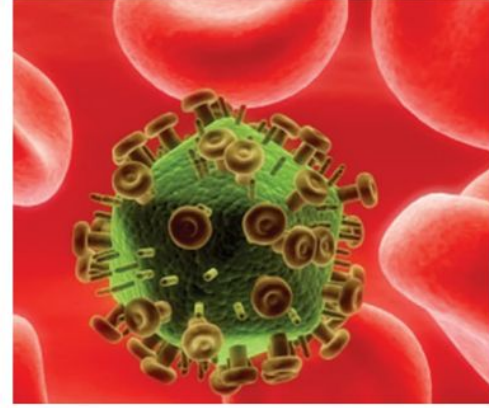
مكافحة الأمراض

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

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

الأمراض المزمنة

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



صورة توضيحية لفيروس HIV (ثلاثية الأبعاد)

الشكل ١٣ قد يُصاب الشخص بفيروس HIV ولا تظهر الأعراض عليه عدة سنوات. **فسّر** لماذا تساعد هذه الخاصية على انتشار مرض الإيدز؟

لأن الشخص قد لا يأخذ الاحتياطات اللازمة لمنع انتشار المرض لعدم معرفته أنه مصاب به وذلك لعدم ظهور الأعراض عليه.

نشاط أكتب تقريراً موجزاً عن جهود المملكة العربية السعودية في مكافحة مرض الإيدز.

أكدت المملكة العربية السعودية حرصها على رعاية وحماية صحة القاطنين على أراضيها، بما في ذلك المصابين بالإيدز، مبينة أنها قامت ببذل كل ما من شأنه تعزيز صحة الفرد والمجتمع في هذا الشأن، وذلك من خلال إتاحة البرامج الوقائية والعلاجية لمكافحة الإيدز، خاصة فيما يتعلق بمحاربة الوصمة والتمييز والحفاظ على حقوق المصابين.



الشكل ١٤: عُث الغبار حشرة صغيرة جداً، أصغر من النقطة، تعيش في الوسائد والسجاد والأثاث.

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

وتُسمى المادة التي تسبب الحساسية مواد مثيرة للتحسس، ومنها بعض المواد الكيميائية وبعض الأطعمة وحبوب اللقاح، وبعض المضادات الحيوية والغبار. فمثلاً يحتوي الغبار وشعر بعض الحيوانات الأليفة على عث الغبار، وهو أحد مسببات التحسس، انظر الشكل ١٤. عندما تتعرض لمسببات الحساسية فإن الجهاز المناعي يُكوّن أجساماً مضادة، كما يفرز الجسم مادة الهستامين التي تعمل على احمرار الأنسجة وتورمها. ويستعمل لعلاج هذه الحالة مضادات الهستامين. أما بعض حالات التحسس الحادة فتعالج بحقن كميات قليلة من مسبب المرض للشخص عدة مرات، مما يجعل جسمه أقل حساسية للمادة المسببة للتحسس.

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

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

السرطان

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

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

تغادر الخلايا السرطانية الورم، وتنتشر عبر الدم والأوعية اللمفية إلى أجزاء الجسم كله.

الجدول ٤: خصائص الخلايا السرطانية

لا يمكن السيطرة على نمو الخلايا.

لا تعمل هذه الخلايا كجزء من جسمك.

تضغط الخلايا على الأنسجة وتعيق عملها.

تنتشر الخلايا في الجسم.

تنتج الخلايا ورمًا ونموًا غير طبيعي في الجزء المصاب من الجسم.

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

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

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

الجدول ٥: التحذيرات المبكرة للسرطان

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

اختبر نفسك

١. صف. كيف تسبب البكتيريا الممرضة مرض الجسم؟
٢. عدد خطوط الدفاع الطبيعية في الجسم.
٣. فسر. كيف يعمل الطعم على حماية الإنسان؟
٤. اذكر مثلاً على مرض معدٍ ينتج عن كل مما يلي: الفيروسات، البكتيريا، الأوليات، الفطريات.
٥. قارن. كيف يؤثر HIV في جهاز المناعة مقارنة بالفيروسات الأخرى؟
٦. فسر. لماذا يُصنّف السكري في الأمراض غير المعدية؟
٧. وضح كيف تسهم النظافة في عدم انتشار المرض؟
٨. صف. كيف يستجيب الجسم للمواد المثيرة للتحسس؟
٩. التفكير الناقد. العديد من الأمراض لها أعراض تشبه الحصبة. فلماذا لا يحميك تطعيم الحصبة من الإصابة بهذه الأمراض؟

تطبيق المهارات

١٠. عمل نماذج اصنع نماذج للخلايا التائية، ومولد الضد، وخلايا B باستعمال الصلصال والورق أو مواد أخرى، ثم استعن بها على تفسير طريقة عمل الخلايا التائية في جهاز المناعة. نشاط صفّي يقوم به الطالب
١١. عمل مخطط ارسّم مخططاً تبين فيه عدد الوفيات بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ١٣ عاماً بسبب الإيدز، مستعيناً بالبيانات التالية:
١٩٩٥ - ٥٣٦، ١٩٩٦ - ٤٢٠، ١٩٩٧ - ٢٠٩، ١٩٩٨ - ١١٥، ١٩٩٩ - ٧٦.

الخلاصة

خطوط الدفاع

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

المرض عبر التاريخ

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

فيروس HIV وجهاز المناعة

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

مكافحة المرض

- تساعد العادات الصحية على منع انتشار الأمراض.

الأمراض المزمنة والسرطان

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

الإجابات في الصفحة التالية

١. صف كيف تسبب البكتيريا الممرضة مرض الجسم؟

إذا استطاعت البكتيريا تجاوز خط الدفاع في الجسم والدخول الى الخلية المستضيفة وتبدأ بالتكاثر بصورة أسية مما يسمح لها بزيادة أعدادها بسرعة ومن ثم ظهور الالتهاب ومن ثم الاعراض.

٢. عدّد خطوط الدفاع الطبيعية في الجسم.

خط الدفاع العام يعمل ضد المواد المسببة للأمراض (الجلد الجهاز التناسلي الهضمي، الدوراني)
خط الدفاع الخاص يعمل ضد مسببات امراض معينة (المناعة الطبيعية، المناعة الاصطناعية).

٣. فسّر كيف يعمل الطعم على حماية الإنسان؟

من خلال تحفيز جهاز المناعة لإنتاج (أجسام مضادة) ضد (مولد ضد) معين.

٤. اذكر مثلاً على مرض معدٍ ينتج عن كل مما يلي:
الفيروسات، البكتيريا، الأوليات، الفطريات.

الفيروسات : رشح.
البكتيريا : الزهري.
الأوليات : الملاريا.
الفطريات : قدم الرياضي.

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

الإيدز يهاجم الخلايا المساعدة التائية في جهاز المناعة، ويستطيع الاختفاء في جسم الإنسان والبقاء ساكناً لعدة سنوات. الفيروسات الأخرى: تهاجم خلايا جسم الإنسان الأخرى (غير الخلايا التائية) وتتكاثر داخلها، ولا تختفي في الجسم.

٦. فسّر لماذا يُصنّف السكري في الأمراض غير المعدية؟

لأنه لا ينتج عن المخلوقات الحية بل ينتج عن خلل في البنكرياس لإفراز هرمون الانسولين.

لأن عدم النظافة يسبب نقل مسببات الأمراض في الجسم من شخص لآخر من خلال لمس الأشياء المشتركة.

٨. صف كيف يستجيب الجسم للمواد المثيرة للتحسس؟

عندما يتعرض الشخص لمسببات الحساسية (المواد المثيرة للتحسس) يبدأ الجهاز المناعي يكون أجسام مضادة كما يفرز مادة الهستامين التي تعمل على احمرار الأنسجة وتورمها.

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

لأن الأجسام المضادة تتكون في الجسم المناعي تحميه من مولد ضد معين.

١١. عمل مخطط ارسـم مخططاً تبين فيه عدد الوفيات بين الأطفال الذين تقل أعمارهم عن ١٣ عاماً بسبب الإيدز، مستعيناً بالبيانات التالية:

١٩٩٥ - ٥٣٦ ، ١٩٩٦ - ٤٢٠ ، ١٩٩٧ -

٢٠٩ ، ١٩٩٨ - ١١٥ ، ١٩٩٩ - ٧٦ .

العام	عدد الوفيات بسبب الإيدز
١٩٩٥	٥٣٦
١٩٩٦	٤٢٠
١٩٩٧	٢٠٩
١٩٩٨	١١٥
١٩٩٩	٧٦

تفاعلات فصيلة الدم

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

سؤال من واقع الحياة



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

تكوين فرضية

اعتماداً على قراءتك وملاحظاتك، كَوّن فرضية توضح فيها كيف تتفاعل فصائل الدم معاً.

عند مزج عينتين دم من فصيلتين مختلفتين تكون
اختبار الفصيلة الفصيلتين متوافقتين إذا حدث تخثر الدم، أما إذا لم
يحدث تخثر للدم فإن الفصيلتين غير متوافقتين.

أعمل خطة

١. اتفق مع مجموعتك على فرضية ما، وقرر كيف تختبرونها، ثم حددوا النتائج التي تؤكد وتعزز الفرضية.
٢. اعمل قائمة بالخطوات التي ستأخذها والمواد التي تحتاج إليها لاختبار فرضيتك، صف بدقة الإجراءات التي ستأخذها في كل خطوة.
٣. حضر جدول بيانات كالموضح أدناه على دفتر العلوم لتسجيل ملاحظاتك.
٤. أعد قراءة التجربة كلها للتأكد من منطقية ترتيب الخطوات.
٥. حدد الثوابت والمتغيرات، واستعمل فصيلة الدم O بوصفها عاملاً ضابطاً.

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

الأهداف

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

المواد والأدوات

- دم زائف (١ مل حليب قليل الدسم و ١ مل من الماء + صبغة طعام حمراء)
- عصير ليمون كمولد ضد A (لفصائل الدم B، O)
- ماء كمولد ضد A (لفصائل الدم A، AB)
- قطارات
- مخبر مدرج سعة ١ مل
- كؤوس ورقية صغيرة
- قلم تخطيط
- أنابيب اختبار

إجراءات السلامة



تحذير. لا تتذوق أو تأكل أو تشرب أيّاً من مواد المختبر.

استخدام الطرائق العلمية

تنفيذ الخطة

١. **اطلب** إلى معلمك الموافقة على خطتك واختياراتك للعوامل الثابتة والعوامل المتغيرة، والضوابط قبل بدء التجربة.
٢. **نفذ** التجربة بناءً على الخطة.
٣. **سجل** ملاحظاتك في جدول البيانات الذي أعدته في دفتر العلوم أو في الحاسوب، خلال إجراء التجربة.

١- **تتخثر أنواع الدم B و O عند إضافة عصير الليمون الذي يمثل مولد الضد A. بينما لا تتخثر الأنواع A و AB عند إضافة الماء الذي يمثل مولد الضد A.**

تحليل البيانات

١. **قارن** بين التفاعلات في كل فصيلة دم (A ، B ، AB ، O) عندما يضاف مولد الضد A إلى الدم.
٢. **لاحظ** أين يحدث التخثر؟ **يظهر التخثر في الكوبين اللذين يمثلان فصيلتي الدم B و O.**
٣. **قارن** نتائجك بنتائج المجموعات الأخرى. **ينبغي أن تكون نتائج الطلاب متشابهة بين المجموعات.**
٤. **ما العامل الضابط في هذه التجربة؟** **كان الضابط في هذه التجربة محلول الدم وكمية مولد الضد المضافة إلى الدم.**
٥. **ما متغيرتك؟** **كان المتغير نوع مولد الضد المستعمل.**

الاستنتاج والتطبيق

١. هل تدعم نتائجك فرضيتك؟ **وضح ذلك. ستختلف إجابات الطلاب وتتنوع اعتماداً على فرضياتهم.**
٢. **توقع** ماذا يمكن أن يحدث لشخص إذا لم تتوافق مولدات ضد أخرى بدقة مع فصيلة دمه. **قد يحدث تخثر للدم.**
٣. **ماذا يمكن أن يحدث عند إضافة مولد ضد B إلى كل فصائل الدم؟**

يحدث التخثر مع نوعي الدم A و O ، وليس مع النوعين B و AB.

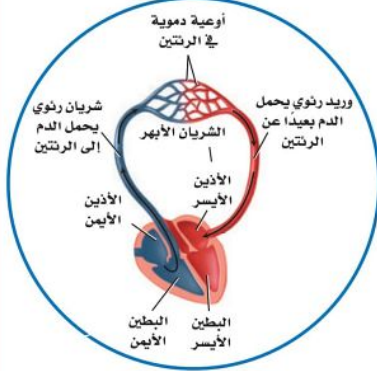
تواصل

بياناتك

اكتب تقريراً مختصراً عن كيفية تحديد فصائل الدم. صف أهمية أن تعرف ذلك قبل عملية نقل الدم.



العلم والتاريخ



ابن النفيس مكتشف

الدورة الدموية الصغرى

يقول ابن النفيس :

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

الأمراض وعلم وظائف الأعضاء، كما صوّب فيه العديد من نظريات ابن سينا. وبعد وقت قصير بدأ العمل على كتابه "الشامل في الصناعة الطبية"، الذي نشر منه ٤٣ مجلداً في عام ١٢٤٤م، وعلى مدى العقود التالية، كتب ٣٠٠ مجلد، لكنه لم يستطع نشر إلا ٨٠ مجلداً فقط قبل وفاته.

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

ولد أبو الحسن علاء الدين علي القرشي الدمشقي الملقب بابن النفيس في قرية قرش بالقرب من دمشق. وهو عالم وطبيب عربي مسلم، له إسهامات كثيرة في الطب، ويعد مكتشف الدورة الدموية الصغرى، وأحد رواد علم وظائف الأعضاء في الإنسان؛ فقد وضع نظريات يعتمد عليها العلماء إلى الآن. وقد ظل الغرب يعتمدون على نظريته حول الدورة الدموية، حتى اكتشف ويليام هارفي الدورة الدموية الكبرى. ففي عام ١٢٤٢م، نشر ابن النفيس أكثر أعماله شهرة، وهو كتاب "شرح تشريح القانون لابن سينا"، الذي تضمن العديد من الاكتشافات التشريحية الجديدة، وأهمها نظريته حول الدورة الدموية الصغرى، وحول الشريان التاجي. وقد اعتبر هذا الكتاب أحد أفضل الكتب العلمية التي شرحت بالتفصيل موضوعات علم التشريح وعلم

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

العلوم عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

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



العلوم

عبر المواقع الإلكترونية

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

العالم العربي الطبيب الفيلسوف ابن سينا الذي له العديد من الإنجازات العلمية والطبية التي كان له كبير الأثر في تقدم علم الطب وما زالت كتبه تدرس في جامعات أوروبا.

ومن إنجازات الطبية ما يلي:

- أول من شخص الشلل النصفي وميز بين الشلل العضوي المحلي والشلل الناتج عن سبب مركزي في الدماغ.
- أول من وصف أعراض داء (الفيلاريا) أو داء الفيل، وهو مرض يصيب الرجلين فتتضخمان.
- وهو أول من وصف أعراض داء "الجمرة الخبيثة".
- وهو أول من وفق إلى اكتشاف الطفيلة المعوية المعروفة بالانكلستوما أو الرهقان، وهي دودة موجودة في أمعاء الإنسان، وقد وصفها وصفاً دقيقاً في كتابه الشهير القانون وقد سماها "الدودة المستديرة".



مراجعة الأفكار الرئيسية

الدرس الثاني المناعة والمرض

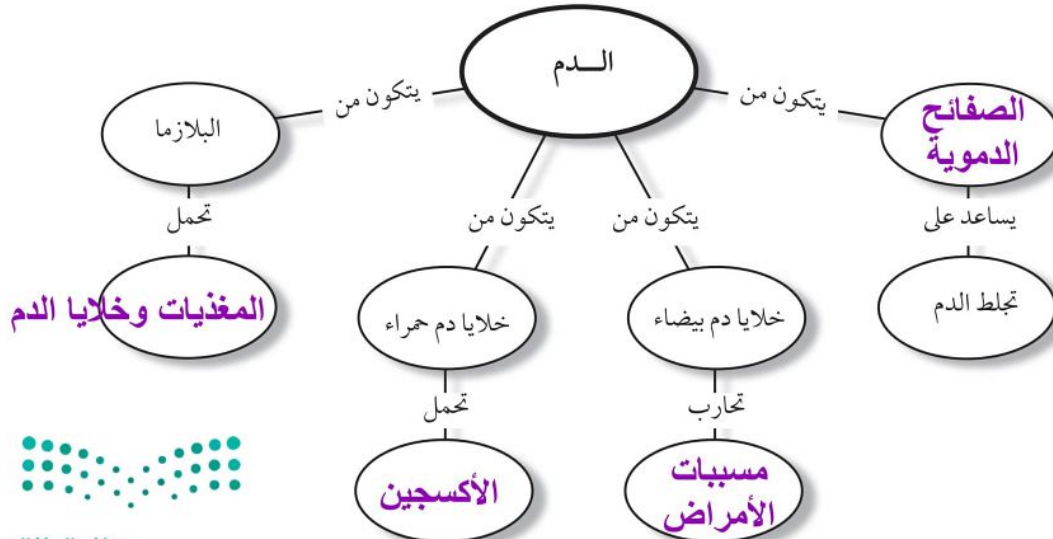
١. يدافع جهاز المناعة عن الجسم ويحميه من مسببات الأمراض.
٢. تدوم المناعة الطبيعية فترة طويلة، بخلاف المناعة الاصطناعية.
٣. اكتشف العالمان باستور وكوخ أن الأحياء الدقيقة تسبب الأمراض.
٤. تسبب البكتيريا والفيروسات والفطريات والأوليات الأمراض المعدية.
٥. يحطم HIV جهاز المناعة في الجسم ويسبب الإصابة بالإيدز.
٦. تنتج الأمراض غير المعدية كالسكري والسرطان عن سوء التغذية والمواد الكيميائية واختلال يؤثر في وظائف الخلايا.

الدرس الأول جهاز الدوران

١. تحمل خلايا الدم الحمراء الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون، بينما تكوّن الصفائح التخثر، أما خلايا الدم البيضاء فتدافع عن الجسم.
٢. تحدّد فصائل الدم A، B، AB، O من خلال وجود مولّد الضد على خلايا الدم الحمراء أو عدم وجوده.
٣. تحمل الشرايين الدم من القلب في حين تحمله الأوردة إلى القلب. أما الشعيرات الدموية فتصل الشرايين بالأوردة.
٤. يمكن تقسيم الدورات الدموية إلى ثلاث دورات: الدورة القلبية، والرئوية، والجسمية.
٥. ينظم اللف ترشيح القلب، وينتج خلايا الدم البيضاء، ويحطم خلايا الدم التالفة.

تصور الأفكار الرئيسية

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





استخدام المفردات

املاً الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

الهيموجلوبين مادة كيميائية في خلايا الدم الحمراء.
الصفائح الدموية أجزاء خلوية تساعد على تجلط الدم.
المناعة الطبيعية تحدث عندما يكون الجسم الأجسام المضادة الخاصة به.

٤. **الحساسية** تحفز إفراز الهستامين.

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

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي:

٦. أين تحدث عملية تبادل الغذاء والأكسجين والفضلات؟

جـ. الشعيرات

د. الأوعية اللمفية

أ. الشرايين

ب. الأوردة

٧. ما الذي يسبب الأمراض المعدية؟

جـ. التحسس

د. المخلوقات الحية

أ. الوراثة

ب. المواد الكيميائية

٨. أين يكون ضغط الدم أكبر ما يمكن؟

جـ. الشعيرات الدموية

د. الأوعية اللمفية

أ. الشرايين

ب. الأوردة

٩. أي الخلايا تهاجم مسببات المرض؟

جـ. الصفائح الدموية

د. الخلايا العصبية

أ. خلايا الدم الحمراء

ب. خلايا الدم البيضاء

١٠. أي ممّا يلي يحمل الأكسجين في الدم؟

جـ. الصفائح الدموية

أ. خلايا الدم الحمراء

د. اللمف

ب. خلايا الدم البيضاء

استعمل الجدول أدناه للإجابة عن السؤال ١١.

فصائل الدم		
فصيلة الدم	مولد الضد	الجسم المضاد
A	A	المضاد-B
B	B	المضاد-A
AB	A, B	لا يوجد
O	لا يوجد	المضاد-A المضاد-B

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

جـ. B

أ. A

د. لا يوجد مولّدات ضد

ب. A و B

١٢. أين يدخل الدم الغني بالأكسجين أولاً؟

جـ. الأذين الأيسر

أ. الأذين الأيمن

د. البطين الأيسر

ب. البطين الأيمن

١٣. ما الذي يتكون في الدم لمحاربة مولّدات الضد؟

جـ. المواد المسببة للحساسية

أ. الهرمونات

د. الأجسام المضادة

ب. مسببات المرض

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



جـ. الحصبة

أ. الإيدز

د. شلل الأطفال

ب. الأنفلونزا



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

أنشطة تقويم الأداء

٢٢. الرسم العلمي جهاز رسمًا علميًا لقلب إنسان، وعثون أجزاءه الرئيسة، مستعينًا بالأسهم لتوضيح اتجاه مسار الدم فيه.

٢٣. ملصق صمم ملصقًا يوضح شخصًا مصابًا بالأنفلونزا، وكيف ينقل المرض بين أفراد عائلته وزملائه في الصف وغيرهم؟

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

تطبيق الرياضيات

٢٥. نسبة خلايا الدم. يحتوي ملمتر مكعب واحد (١ مم^٣) من الدم على ٥ ملايين خلية دم حمراء تقريبًا، و ٧٥٠٠ خلية دم بيضاء، و ٤٠٠٠٠٠ صفيحة دموية. جد مجموع كل من خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية في ١ مم^٣ من الدم. واحسب نسبة كل منها إلى المجموع.

المجموع = ٥٤٠٧٥٠٠ خلية،

نسبة خلايا الدم الحمراء = ٩٢,٥ %

نسبة خلايا الدم البيضاء = ٠,١٤ %

نسبة الصفائح الدموية = ٧,٤ %

التفكير الناقد

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

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

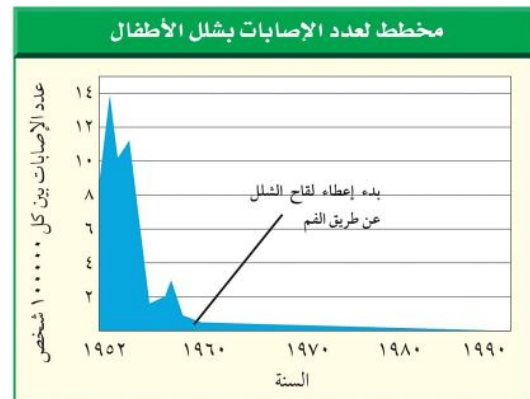
١٧. قارن بين وظيفة كل من الشريان، والوريد، والشعيرات الدموية.

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

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

٢٠. صنف ارسـم جدولاً مستعملًا برنامج معالج النصوص لتصنيف الأمراض التالية إلى مُعدية وغير معدية: السكري، السيلان، القوباء الحلقيّة، السفلس، السرطان، الأنفلونزا.

استعمل المخطط التالي للإجابة عن السؤال ٢١.



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

- كريات الدم الحمراء عمرها ١٢٠ يوماً.
- خلايا الدم البيضاء عمرها عدة أيام أو عدة أشهر.
- الصفائح الدموية عمرها من ٥ - ٩ أيام.

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

- ١- تفرز مواد كيميائية. ٢- تنتشط عوامل التخثر. ٣- تفاعلات كيميائية.
- ٤- تتحول إلى شبكة لزجة خيطية. ٥- فيتوقف النزف وتكون القشرة.

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

- الشريان: وظيفته ينقل الدم الغني بالأكسجين من القلب إلى الخلايا.
- الوريد: تنقل الدم المحمل بالفضلات من الخلايا إلى القلب.
- الشعيرات: تنشر الأكسجين والفضلات من وإلى الخلايا.

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

مولدات الضد مواد كيميائية توجد على سطح كريات الدم الحمراء أو على سطح الميكروب تهاجم الجسم، الأجسام المضادة بروتينات في البلازما تتكون في جهاز المناعة وتحلل المواد الغريبة عن الجسم المضاد الحيوي أدوية تنتج من الحيوانات تدمر مسببات المرض أو تحللها.

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

- البكتيريا التهاب ملتحمة العين.
- الفيروسات: الإيدز، الرشح، الأنفلونزا.
- الفطريات حب الشباب الدوسنتارية.

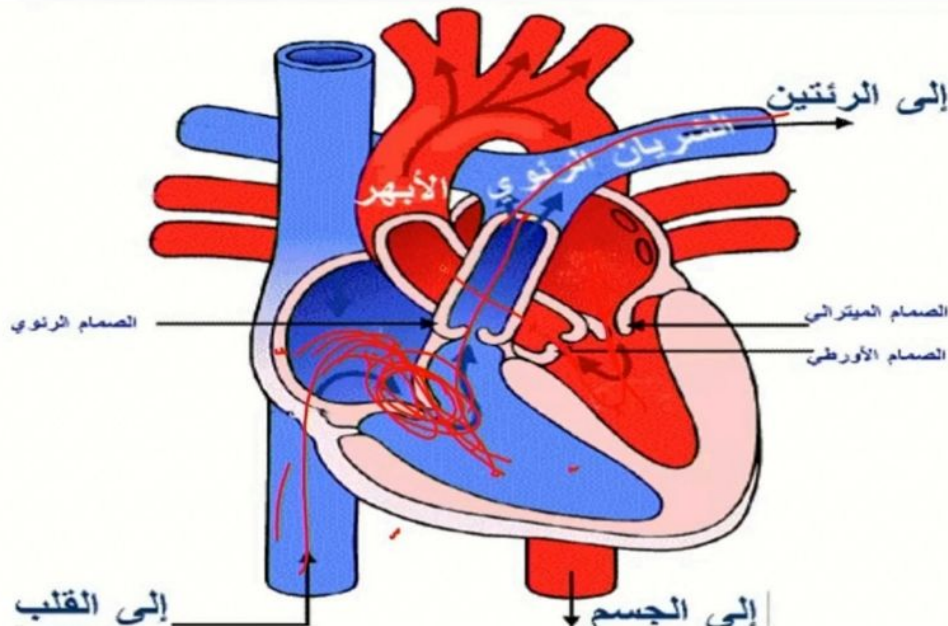
٢٠. صنف ارسـم جدولاً مستعملأ برنامج معالج
النصوص لتصنيف الأمراض التالية إلى مُعدية
وغير معدية: السكري، السيلان، القوباء الحلقية،
السفلس، السرطان، الأنفلونزا.

نوع المرض	الأمراض
المعدية	القوباء، الحلقية السفلس، السرطان، الأنفلونزا.
غير المعدية	السرطان، السكري

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

انخفضت النسبة بشكل هائل بعد استعمال الطعم.

٢٢. الرسم العلمي جهاز رسمًا علميًا لقلب إنسان،
وعنّون أجزاءه الرئيسة، مستعينًا بالأسهم لتوضيح
اتجاه مسار الدم فيه.

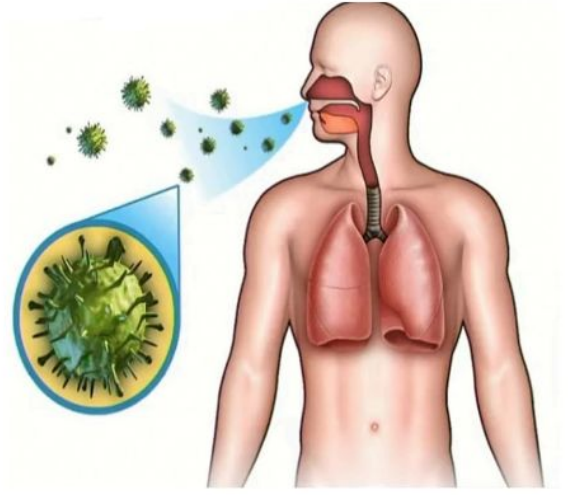


٢٣. ملصق صّم ملصقًا يوضّح شخصًا مصابًا

بالأنفلونزا، وكيف ينقل المرض بين أفراد عائلته

وزملائه في الصف وغيرهم؟

انتقال الانفلونزا: قد يعطس دون وضع منديل
على أنفه أو يسعل أمام الطعام أو أمام
الأشخاص فينتشر الرذاذ في الهواء ومن ثم
ينتقل إلى الأشخاص.



٢٤. كتيب أعدّ كتيبًا تصف فيه عملية زراعة القلب،

ولماذا يُعطى المريض علاجًا لتثبيط جهاز

المناعة لديه؟ وصف فيه حياة المريض بعد إجراء

الجراحة.

عند ضعف عضلة القلب وعدم وجود علاج له يعتبر زراعة قلب جديد هو الخيار
الأفضل لعلاج هذا المرض حيث أنه من أكثر الأمراض التي تسبب وفاة حول العالم.
ويعطى للمريض أدوية لتجنب رفض الجسم للقلب الجديد. ويمنع المريض من استعمال
الأغراض الشخصية للآخرين بعد إجراء العملية؛ فقد يسبب له الإصابة بالعدوى في
أثناء ضعف جهاز المناعة لديه.

الهضم والتنفس والإخراج

الفكرة العامة

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

الدرس الأول

الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

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

الدرس الثاني

جهاز التنفس والإخراج

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

كرة القدم من الألعاب الشاقة

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

دفتر العلوم

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

شرب السوائل، والأكل، والراحة والاستحمام النوم.

نشاطات تمهيدية

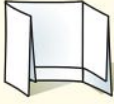
المطويات

منظمات الأفكار

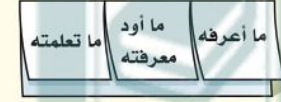
التنفس اعمل المطوية التالية لتساعدك على تحديد ما تعرفه، وما تود معرفته، وما تتعلمه عن التنفس.



الخطوة ١ اطو ورقة طولياً بحيث يكون أحد طرفيها أقصر من الثاني ٢٥, ١ سم تقريباً.



الخطوة ٢ لفّ الورقة عرضياً، واطوها إلى ثلاثة أجزاء.



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

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

تجربة استهلاكية

معدل التنفس

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

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

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

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

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

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

يزداد معدل التنفس بعد القيام بنشاط رياضي. (علاقة طردية).



أتهياً للقراءة

المقارنة

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

كلمات المقارنة والتفريق	
للمشابهة	للاختلاف
ك	لكن
مثل	على الرغم من
أيضاً	بخلاف ذلك
مشابه لـ	ومن ناحية أخرى
يشبه	مع أن
بطريقة مشابهة	ومن جهة أخرى

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

- الشبه: تهضم الكربوهيدرات والدهون في الأمعاء،
- الاختلاف: تعد الكربوهيدرات الأسرع إعطاء للطاقة، بينما الدهون تعدّ أبطأها.
- تهضم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون في الأمعاء، حيث يجري تفكيكها إلى وحداتها الأساسية:
- الكربوهيدرات إلى السكّريات.
- الدهون إلى الأحماض الدهنية والجليسيرول.

٣ **أطبق** بين أوجه الشبه والاختلاف بين الكربوهيدرات والدهون من خلال قراءة هذا الفصل:

إرشاد

في أثناء قراءتك، استعمل مهارات مثل التلخيص والربط؛ فذلك يساعدك على فهم المقارنة.

توجيه القراءة وتركيزها

ركز على الأفكار الرئيسة عند قراءتك الفصل باتباعك ما يلي:

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

• اكتب (م) إذا كنت موافقاً على العبارة.

• اكتب (غ) إذا كنت غير موافق على العبارة.

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

• إذا غيرت إحدى الإجابات فبين السبب.

• صحّح العبارات غير الصحيحة.

• استرشد بالعبارات الصحيحة في أثناء دراستك.

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

١-الدهون ليست المصدر الرئيس للطاقة في الجسم.

٣- الإنزيمات الموجودة في المعدة على هضم الطعام.

٤- تصنع فيتامين ك ونوعين من فيتامين ب.

٥- يحدث معظم امتصاص الماء في الأمعاء الغليظة.

٧- تحدث في الحويصلات.

٨- هما عمليتان مختلفتان.



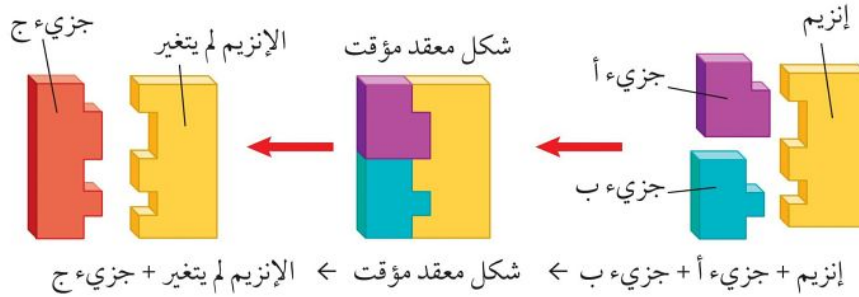
الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

وظائف الجهاز الهضمي

يمر الطعام في أثناء عبوره القناة الهضمية في الجسم بأربع مراحل رئيسة، هي: البلع والهضم والامتصاص والتخلص من الفضلات. تبدأ عملية هضم الطعام بمجرد دخوله إلى الفم. ويقصد بالهضم عملية تحليل الطعام إلى جزيئات أصغر؛ بحيث يمكن امتصاص المواد الغذائية الموجودة فيه ونقلها إلى الدم. تزودك **المواد الغذائية** Nutrients الموجودة في الطعام بالطاقة والمواد الضرورية اللازمة لنمو الخلايا وتعويض التالف منها؛ حيث تنتقل عبر الدم إلى الخلايا لكي تستفيد منها. أما المواد التي لا يستفاد منها فتخرج خارج الجسم بوصفها فضلات. وهناك نوعان من الهضم؛ ميكانيكي وكيميائي. فالهضم الميكانيكي هو مضغ الطعام وخلطه، بينما الهضم الكيميائي هو تحليل الغذاء بفعل التفاعلات الكيميائية في القناة الهضمية.

الإنزيم

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



الشكل ١ يزيد الإنزيم معدل بعض التفاعلات في الجسم.

فسّر ماذا يحدث للإنزيم بعد انفصاله عن الجزيء الجديد؟

يعمل على زيادة سرعة تفاعل جديد بين الجزيء (أ) والجزيء (ب).

ففي هذا الدرس

الأهداف

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

الأهمية

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

مراجعة المفردات

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

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

المفردات الجديدة

- المواد الغذائية
- الإنزيم
- الحركة الدودية
- الكيموس
- الحمات
- الأحماض الأمينية
- الكربوهيدرات
- الفيتامين
- الأملاح المعدنية

تساعد على هضم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون.

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

ماذا قرأت؟

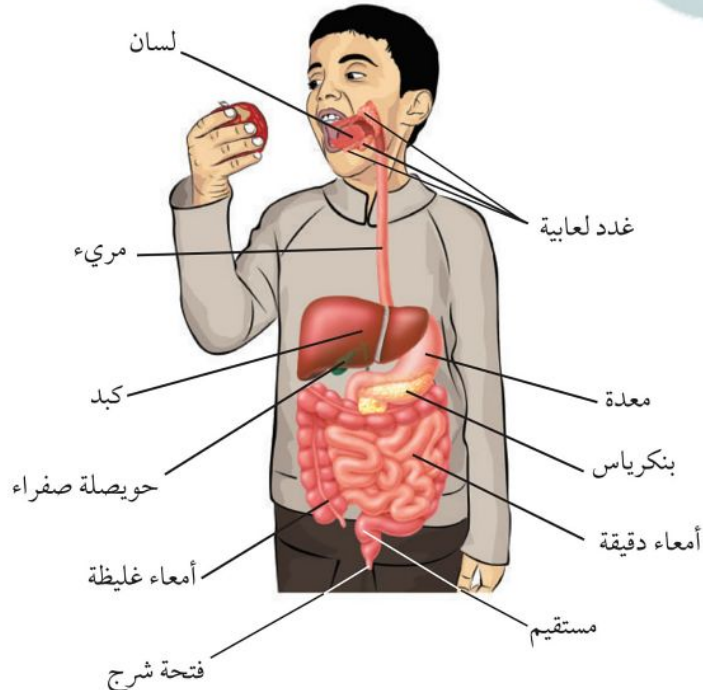
ما دور الإنزيمات في عملية الهضم الكيميائي؟

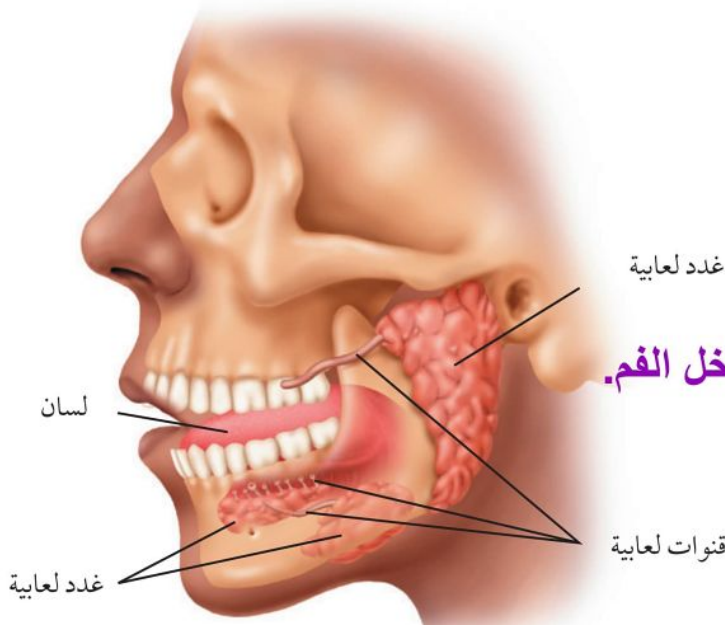
أدوار أخرى للإنزيمات لا يقتصر عمل الإنزيمات على عمليات الهضم فقط؛ فهي تساعد على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية المسؤولة عن بناء الجسم، كما تلعب دوراً مهماً في إطلاق الطاقة في خلايا العضلات والخلايا العصبية، وهي أيضاً تساعد على تجلط الدم. ويجدر القول إنه لولا الإنزيمات لكانت التفاعلات في الجسم بطيئة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

أعضاء الجهاز الهضمي

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

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





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

صف ماذا يحدث في الفم عندما تفكر في طعام تحبه؟

تزداد إفراز الغدة اللعابية داخل الفم.

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

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

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



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

✓ ماذا قرأت؟

لماذا لا تهضم المعدة نفسها بواسطة العصارة الحمضية الهاضمة؟

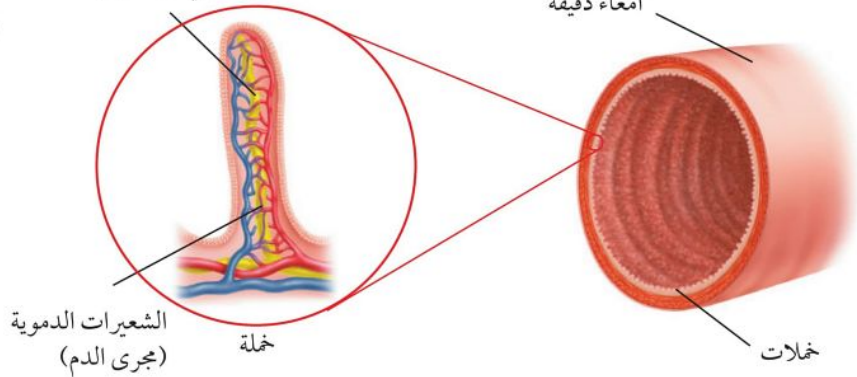
الأمعاء الدقيقة تمتاز الأمعاء الدقيقة - كما في الشكل ٤ - بقطرها الصغير، وطولها الذي يتراوح بين ٤-٧ م. ويغادر الكيموس المعدة إلى الجزء الأول من الأمعاء الدقيقة، والذي يُسمى الاثني عشر، حيث تحدث معظم عملية الهضم فيه. وتصب في الاثني عشر العصارة الصفراوية، وهي عصارة تُصنع في الكبد، وتعمل على تحليل جزيئات الدهون الكبيرة إلى أجزاء صغيرة.

يحدث الهضم الكيميائي للكربوهيدرات والبروتينات والدهون عندما تختلط العصارة الهاضمة التي يفرزها البنكرياس بالطعام، وتحتوي العصارة على أيونات البيكربونات والإنزيمات، حيث تعمل أيونات البيكربونات على معادلة حموضة الطعام القادم من المعدة. وللبنكرياس في جسم الإنسان وظيفة أخرى حيث يفرز هرمون الأنسولين الذي ينقل الجلوكوز من مجرى الدم إلى الخلايا.

تحدث عملية امتصاص الطعام في الأمعاء الدقيقة. ويمتاز جدارها - المبين في الشكل ٤ - بانثناءات إصبعية الشكل تُسمى **الخمالات Villi**، تزيد مساحة سطح الأمعاء الدقيقة، مما يزيد كمية المواد الغذائية الممتصة. وتنتقل المواد الغذائية إلى شعيرات دموية دقيقة توجد في الخمالات، ثم إلى الدم الذي يعمل على نقلها إلى خلايا الجسم جميعها. وتدفع الحركة الدودية للأمعاء الدقيقة بقايا الطعام غير الممتص والفضلات إلى الأمعاء الغليظة ببطء.

أوعية لمفية (تجمع السوائل الزائدة في الأنسجة)

أمعاء دقيقة



الشكل ٤: تبطن مئات الآلاف من الخمالات الأمعاء الدقيقة. لو مددت هذه الخمالات لغطت مساحة ملعب كرة تنس.

استنتج ماذا يحدث لو وزن شخص لو قل عدد الخمالات في أمعائه الدقيقة بشكل كبير؟ ولماذا؟

سيفقد الشخص جزءاً من وزنه؛ لأنه لا يستطيع امتصاص كميات كبيرة من المواد الغذائية لقلّة مساحة سطح الأمعاء.

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

أهمية بكتيريا الجهاز الهضمي

تعيش أنواع مختلفة من البكتيريا في الجسم، ومعظمها في أعضاء الجهاز الهضمي، ومنها الفم والأمعاء الغليظة. وبعض هذه البكتيريا مفيد للجسم؛ فالبكتيريا الموجودة في الأمعاء الغليظة تتغذى على بقايا الطعام غير المهضوم كالسليولوز، وتصنع ما تحتاج إليه من الفيتامينات، ومنها فيتامين (ك) الذي نحتاج إليه في تخثر الدم، ونوعان من فيتامين ب، هما النياسين والثيامين الضروريان للجهاز العصبي ووظائف الجسم الأخرى. كما تحول البكتيريا صبغة العصارة الصفراوية إلى مركبات جديدة. وتنتج الغازات أيضاً عن عملية تحطيم المواد الموجودة في الأمعاء بواسطة البكتيريا.

المواد الغذائية

ربما تختار الطعام لمذاقه أو وفرة أو سهولة تحضيره، إلا أن القيمة الغذائية والسعرات الحرارية في الطعام أكثر أهمية. والسعر الحراري وحدة قياس مقدار الطاقة (مثلها مثل الوحدة الدولية، الجول)، ولكنها تستخدم كثيراً في مجال الغذاء والتغذية. يختلف ما يحتاج إليه الشخص من الطاقة اعتماداً على قدر النشاط الذي يقوم به، ووزنه وعمره وجنسه وفعالية جسمه. ربما تكون الشوكولاتة ذات طعم لذيذ وتزود الجسم بالكثير من السعرات الحرارية، ولكنها تحتوي على القليل من المواد الغذائية التي يحتاج إليها الجسم. ويتضمن الطعام ستة مجموعات من المواد الغذائية، هي البروتينات والكربوهيدرات والدهون والفيتامينات والأملاح المعدنية والماء. تحتوي كل من البروتينات والكربوهيدرات والفيتامينات والدهون على الكربون، لذا تسمى المواد الغذائية العضوية. أما الماء والأملاح المعدنية فلا يحتويان على الكربون، لذا تسمى مواد غذائية غير عضوية. لا بد للغذاء الذي يحتوي على كربوهيدرات وبروتينات ودهون أن يهضم قبل أن يمتصه الجسم، في حين لا يحتاج الماء والفيتامينات والأملاح المعدنية إلى الهضم؛ لأنها تمتص مباشرة وتنقل إلى الدم.



الربط
مع الصحة

بكتيريا الأمعاء الغليظة

تكيفت أنواع البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة مع البيئة المحيطة بها. ماذا تتوقع أن يحدث للبكتيريا إذا تغيرت البيئة المحيطة؟ وكيف يؤثر ذلك في الأمعاء الغليظة؟ ناقش أفكارك مع زملائك في الصف، واكتب إجابتك في دفتر العلوم.

قد تموت البكتيريا مسببة انتهاء عملية تحطيم المواد، وبالتالي سيتوقف تصنيع الفيتامينات.



الشكل ٥ اللحوم والبيض والأسماك
وبعض البقوليات كلها
أطعمة غنية بالبروتين



عبر المواقع الإلكترونية

الألياف

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

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

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

**مصدر غني بالألياف: المكسرات والبذور
الكثيرى الموز الافوكادو.
مصدر لا يحتوي على ألياف:
الأرز الأبيض، المكرونة البيضاء، المايونيز.**

الوحدات البنائية
بطرائق مختلفة لصنع
الأحماض الأمينية في
حيث تحصل عليها من
على البروتينات الكاه

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

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

فحص الكربوهيدرات

تجربة عملية

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية



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

صنف أهمية الكربوهيدرات
في الجسم



**الكربوهيدرات هي المصدر
الأساسي للطاقة في الجسم.**

تجربة

مقارنة محتوى الدهون في الأطعمة

الخطوات

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

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

٣. اترك الأطعمة مدة ٣٠ دقيقة.

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

التحليل

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

٢. فيم تشابه الأطعمة التي تركت بقعة دهنية؟

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

الإجابات في الصفحة التالية

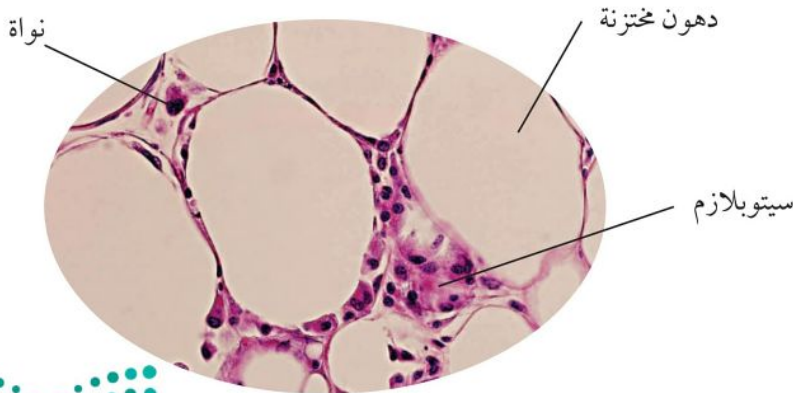
خلايا الجسم تنتج السكريات البسيطة. أما النوعان الآخران - النشا والألياف - فيسميان الكربوهيدرات المعقدة. يوجد النشا في البطاطس والأطعمة المصنوعة من الحبوب، ويتكون من ارتباط عدد كبير من السكريات البسيطة. أما الألياف - ومنها السليلوز - فتوجد في جدران الخلايا النباتية. ومن مصادره الخبز ذو الحبة الكاملة والفاصولياء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

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

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

لماذا تُعد الدهون مخزوناً جيداً للطاقة؟

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



الشكل ٧ تخزين الدهون في خلايا محددة في الجسم. وتدفع هذه الدهون المختزنة السيتوبلازم والنواة إلى حافة الخلايا.

التحليل

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

تترك كل من رقائق البطاطس والفسنق والجبن واللحم بقعة شفافة.
أما الخضراوات والفواكه فتترك أثراً مائياً.

٢. فيم تتشابه الأطعمة التي تركت بقعة دهنية؟

جميعها تحتوي على بعض الدهون.

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

الأغذية الأخرى التي تحتوي دهوناً تشمل الزبد والزيوت ورقائق البطاطس.

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

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

وتصنف الفيتامينات في مجموعتين، المجموعة الأولى هي الفيتامينات الذائبة في الماء، وهذه المجموعة لا تخزن في الجسم، لذا يجب تناولها يومياً. أما المجموعة الثانية فهي الفيتامينات الذائبة في الدهون، ويستطيع الجسم تخزينها. ويصنع الجسم بعض الفيتامينات، ومنها فيتامين (د) الذي تصنعه خلايا الجلد عندما تتعرض لأشعة الشمس. ويصنع فيتامين (ك) ونوعان من فيتامين (ب) في الأمعاء الغليظة بمساعدة البكتيريا التي تعيش فيها.

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

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

الربط مع الدراسات الاجتماعية

مناجم الملح يستخرج ملح الطعام من معدن الهاليت بعد معالجته، ويوجد في المملكة العربية السعودية الكثير من الأماكن التي يستخرج منها الملح، ومنها مدينة القصب في منطقة الوشم.

ابحث عن مواقع بعض المناجم في المملكة العربية السعودية، وعيّن عليها الخريطة.

هناك مناطق مختلفة في المملكة العربية السعودية بها مناجم للملح مثل جبل الملح في جازان. قد تتنوع إجابات الطلاب

الجدول ١: الأملاح المعدنية وأهميتها ومصادرها

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

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

لا يمكنك الاستفادة منها ما لم تذب في الماء. ويشكل الماء ٧٠٪ من كتلة الجسم، ويوجد في الخلايا وحولها وفي سوائل الجسم، ومنها الدم مثلاً. ويوضح الجدول ٢ طرق فقد الجسم الماء يومياً. ولكي تعوض الماء المفقود يجب أن يحصل الجسم على لترين من الماء كل يوم تقريباً، ولا يتحقق ذلك بشرب الماء فقط، بل بتناول الأطعمة الغنية التي تحتوي على كميات منه أيضاً. فالتفاح مثلاً يشكل الماء ٨٠٪ منه.

لماذا تشعر بالعطش؟ يتكون الجسم من أجهزة تعمل معاً. وعندما يحتاج الجسم إلى تعويض الماء المفقود يرسل إلى الدماغ رسالة ينتج عنها شعور بالعطش، فتشرب لتسد عطشك، وتحافظ على اتزانك الداخلي. تذكر ما ذكرناه من أن الاتزان الداخلي ينظم البيئة الداخلية للجسم؛ كدرجة الحرارة، وكمية الماء. وعندما يستعيد الجسم اتزانه تتوقف الإشارات التي يرسلها الدماغ، فلا تعود تشعر بالعطش.

مجموعات الأطعمة

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

وتسهّل عليك المعلومات المدونة على علب الأطعمة اختيار الأطعمة الصحية، وتساعدك على التخطيط لوجبات الطعام، وتزودك بكميات المواد الغذائية الضرورية يومياً.

توصيات أخرى يحتاج الشخص البالغ إلى ٢٠٠٠ سعر حراري في اليوم؛ حيث ينبغي أن تشمل على حصتين من الفاكهة، وحصتين ونصف من الخضراوات. ويجب أن يتناول البالغ عدة مرات في الأسبوع الخضراوات والخضراء والبرقال والنباتات الغنية بالنشويات والبقوليات وباقي أنواع الخضراوات. ويجب أن يؤكل يومياً من



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

الشكل ٨ المعلومات على ملصق الطعام تساعدك على اختيار غذائك.

نواتج الحبوب الكاملة واحد إلى ثلاثة أواق من الحصص الغذائية، وهو ما يعادل شريحة واحدة من الخبز أو كوبًا واحدًا من حبوب (رقائق الذرة) أو نصف كوب من الأرز المطبوخ أو المعكرونة. وهو يحتاج أيضًا إلى ثلاثة أكواب من الحليب الخالي - أو القليل الدسم - أو ما يعادله من لبن الزبادي القليل الدسم، أو الجبن القليل الدسم (أوقية ونصف من الجبن تساوي كوبًا من الحليب).

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

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

بطاقة البيانات حتى يكون اختيارك للغذاء الصحي سهلاً تم وضع مجموعة من الحقائق الغذائية على شكل ملصق على المعلبات الغذائية، تلك الملصقات تم توضيح إحداها في الشكل ٨؛ حيث يساعدك على التخطيط لما تحتاج إليه من كميات الغذاء التي تناسبك، خاصة في حالة الحمية الغذائية.

الجدول ٣: الدليل الغذائي

التوصيات

تناول الخضراوات ذات اللون الأخضر الغامق، ومنها البروكلي والكرفس والنباتات الورقية الخضراء، أو الخضراوات الملونة ومنها الجزر والبطاطا الحلوة واليقطين، والبازلاء والفاصولياء بأنواعها المختلفة. تناول أنواعًا مختلفة من الفاكهة - سواء كانت طازجة أو مجففة أو معلبة أو مجمدة - بدلاً من عصير الفاكهة. ولتحصل على ٢٠٠٠ سعر حراري ستحتاج إلى كوبين من الفاكهة كل يوم (على سبيل المثال الموز ذي الحجم الصغير، والبرتقال ذي الحجم الكبير، وربع كوب من المشمش المجفف أو الخوخ).

تناول ٣ أكواب من الحليب القليل الدسم أو الحليب الخالي الدسم كل يوم. وإذا كنت غير قادر على تناول منتجات الحليب فاختر منتجات الحليب الخالي من اللاكتوز أو تناول الطعام أو الشراب الذي يحتوي على الكالسيوم.

تناول ٨٥ جم على الأقل من الحبوب الكاملة والخبز والبسكويت والأرز أو المعكرونة كل يوم. ولاحظ أن القمح والأرز والشوفان أو الذرة يشار إليها بالحبوب الكاملة في قائمة المكونات المكتوبة على عبء الطعام. وعموماً فإننا يجب أن نحصل على نصف كمية الحبوب من الحبوب الكاملة مع الإشارة إلى المنتجات الغنية بالحبوب الكاملة.

اختر اللحوم أو الدواجن الطرية، اطبخها أو اشوها أو اطحنها، ونوع في اختيار المواد الغذائية البروتينية بحيث تشمل السمك والفاصولياء والبازلاء والجوز ومنتجات الحبوب.

بعض أنواع الدهون مفيدة للجسم، بينما تسبب زيادتها مشاكل صحية.

مجموعة الغذاء

الخضراوات والفواكه

الغذاء الغني بالكالسيوم

الحبوب

البروتينات

الدهون

مراجعة ١ الدرس

اختبر نفسك

١. قارن بين الهضم الكيميائي والهضم الميكانيكي.
٢. صف وظيفة كل عضو من أعضاء القناة الهضمية.
٣. صف كيف تساعد الأعضاء الملحقة بالقناة الهضمية في عملية الهضم؟
٤. اكتب قائمة بمصادر الطعام للمجموعات الغذائية الست.
٥. ناقش كيف يؤثر اختيار الطعام في الصحة إيجاباً أو سلباً؟
٦. وضح أهمية الماء في الجسم.
٧. التفكير الناقد يحتوي البسكويت الخالي من السكر على النشا. فسر لماذا تشعر بالحلاوة إذا تركت قطعة منه في فمك مدة خمس دقائق دون مضغه؟

الإجابات في الصفحة التالية

تطبيق المهارات

٨. تواصل اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح فيها ما يحدث للهضم الميكانيكي والكيميائي إذا فقد الإنسان جزءاً كبيراً من معدته.
٩. تفسير البيانات تكتب معلومات المحتوى الغذائي على معظم الأطعمة المعلبة والمغلقة. ادرس المحتوى الغذائي لثلاثة أنواع مختلفة من المنتجات الغذائية وحدد أهمية كل منهما للإنسان.

الإجابات في الصفحة التالية

الخلاصة

وظائف الجهاز الهضمي

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

الإنزيمات

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

أعضاء الجهاز الهضمي

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

أهمية بكتيريا الجهاز الهضمي

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

المواد الغذائية

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

مجموعات الطعام

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



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

- كلاهما يشترك في عملية تحليل الطعام.
- الهضم الميكانيكي هي: عملية مضغ الطعام وخلطه ويشمل عمليات التقطيع والطحن بالأسنان، وكذلك حركة الطعام باللسان والحركة الدودية.
- أما الهضم الكيميائي: فيشمل تحليل جزيئات الطعام كيميائياً باستخدام الانزيمات ليتم تحويلها إلى مواد يمكن امتصاصها.

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

- الفم : يقوم بالبلع والهضم الميكانيكي والكيميائي.
- المريء : نقل الطعام في اتجاه المعدة.
- المعدة : الهضم الميكانيكي والكيميائي.
- الأمعاء الدقيقة : الهضم الكيميائي للكربوهيدرات والبروتينات والدهون وامتصاص الطعام.
- الأمعاء الغليظة: امتصاص الماء من بقايا الطعام.
- المستقيم والشرج: الإخراج.

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

الغدد اللعابية تفرز اللعاب والذي يساعد في هضم النشويات؛ الكبد يصنع العصارة الهاضمة ويخزنها في الحوصلة الصفراء لتحليل الدهون البنكرياس يصنع العصارة الهاضمة.

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

- الكربوهيدرات : الخبز. البروتينات : الأسماك. الدهون : الزبدة. الفيتامينات : الفواكه. الأملاح : الخضراوات. الماء: الماء النقي - العصائر.

٥. **ناقش** كيف يؤثر اختيار الطعام في الصحة إيجاباً أو سلباً؟

لأن الوجبات غير المتوازنة قد تسبب نقص في امتصاص بعض الفيتامينات والأملاح كما يعيق تزويد الجسم بالطاقة، مما يؤدي إلى عجزه عن القيام بالأنشطة الحيوية.

٦. وضح أهمية الماء في الجسم.

يشكل نسبه ٧٠٪ من كتلة الجسم، يوجد في الخلايا وفي السوائل الجسم ومنها الدم، تحتاج الخلايا للماء للقيام بأعمالها المختلفة، ل يمكن الاستفادة من المواد الغذائية الا بعد ذوبانها في الماء.

٧. التفكير الناقد يحتوي البسكويت الخالي من السكر

على النشا. فسر لماذا تشعر بالحلاوة إذا تركت قطعة منه في فمك مدة خمس دقائق دون مضغه؟

تتحطم الكربوهيدرات المعقدة والموجودة في البسكويت الى سكريات بسيطة بواسطة اللعاب.

تطبيق المهارات

٨. تواصل اكتب فقرة في دفتر العلوم توضح

فيها ما يحدث للهضم الميكانيكي والكيميائي إذا فقد الإنسان جزءاً كبيراً من معدته.

ينخفض معدل الهضم الميكانيكي (الحركة الدودية) وينخفض معدل هضم البروتينات؛ لأن حجم المعدة اصبح أقل.

٩. تفسير البيانات تكتب معلومات المحتوى

الغذائي على معظم الأطعمة المعلبة والمغلقة.

ادرس المحتوى الغذائي لثلاثة أنواع

مختلفة من المنتجات الغذائية وحدد أهمية

تكتب معلومات المحتوى الغذائي على معظم الأطعمة المعلبة والمغلقة؛ لضمان سلامة الأغذية وجودتها.

- المحتوى الغذائي للألبان: البروتينات والفيتامينات.

- المحتوى الغذائي للحوم : البروتينات والدهون.

- المحتوى الغذائي للأسماك: البروتينات والأملاح المعدنية.



جهاز التنفس والإخراج

في هذا الدرس

الأهداف

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

الأهمية

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

مراجعة المفردات

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

المفردات الجديدة

- البلعوم
- القصبة الهوائية
- القصبات الهوائية
- الحويصلة الهوائية

وظائف الجهاز التنفسي

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

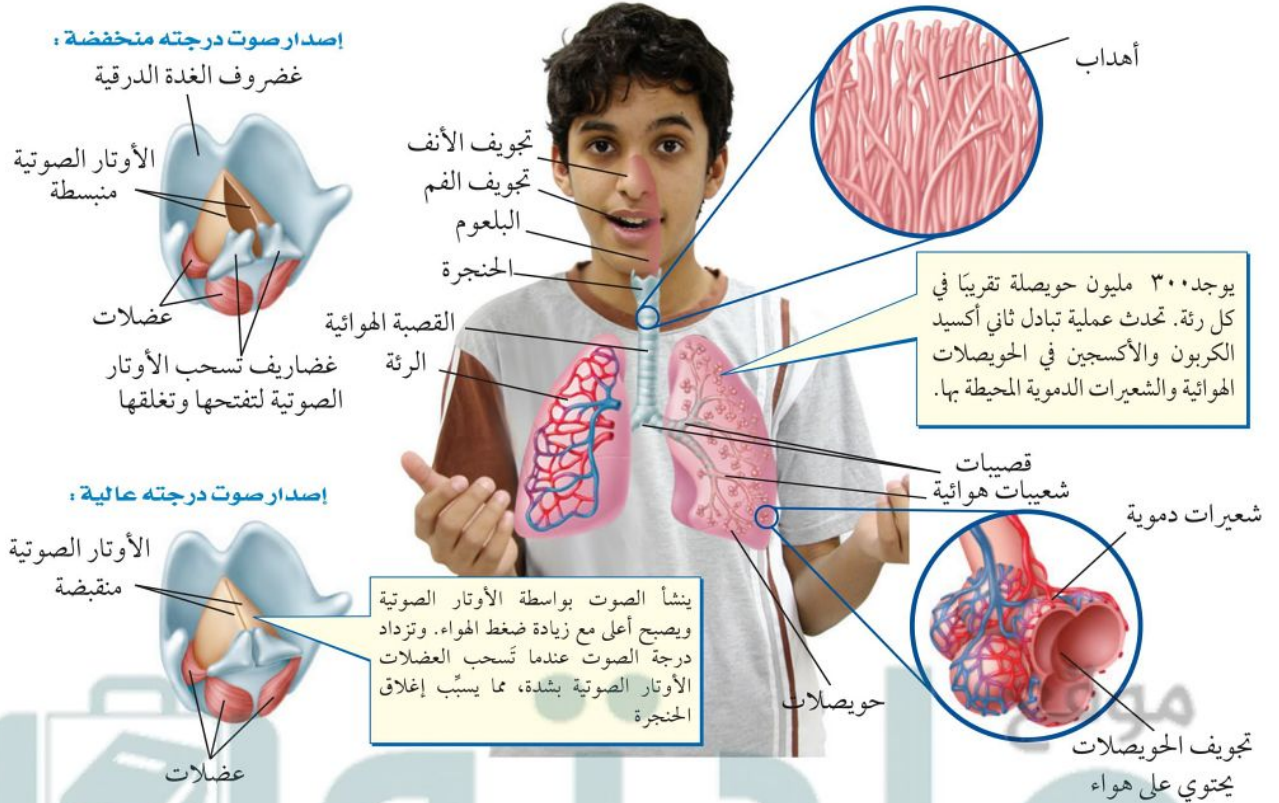
يدخل الهواء المحمل بالأكسجين إلى الرئتين، ثم ينتقل من الرئتين إلى جهاز الدوران؛ وذلك لأن كمية الأكسجين في الدم أقل من كمية الأكسجين في خلايا الرئة حيث يحملها الدم بالإضافة إلى الجلوكوز الذي امتصه من الجهاز الهضمي إلى الخلايا. وتوجد في الخلايا مواد أخرى ضرورية لحدوث سلسلة من التفاعلات الكيميائية تُسمى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

ماذا قرأت؟ ما المقصود بالتنفس الخلوي؟

تفاعل كيميائي يتحد خلاله الجلوكوز والأكسجين وينتج ثاني أكسيد الكربون والماء وتحرر الطاقة.



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



أجزاء الجهاز التنفسي

يتكون الجهاز التنفسي، كما في الشكل ١٠، من تراكيب تساعد على إدخال الأكسجين إلى الجسم وإخراج الفضلات الغازية منه. يدخل الهواء إلى الجسم عن طريق الأنف أو الفم، ويوجد في الأنف شعيرات صغيرة تخلص الهواء مما يعلق به من الشوائب والغبار، ثم يدخل الهواء إلى تجويف الأنف، حيث يتم ترطيبه وتدفئته. يُبطّن التجويف الأنفي غُدَّة مخاطية تفرز المخاط الذي يعمل على التقاط الشوائب التي لم تستطع الشعيرات التقاطها، وبذلك يدخل الهواء نظيفاً إلى الرئتين. وتتمّوج تراكيب صغيرة تشبه الشعيرات تُسمى الأهداب إلى الأمام والخلف، فتتحرك المخاط والمواد العالقة إلى الخلف، وتخرجها إلى أسفل الحلق ليتم بلعها.

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

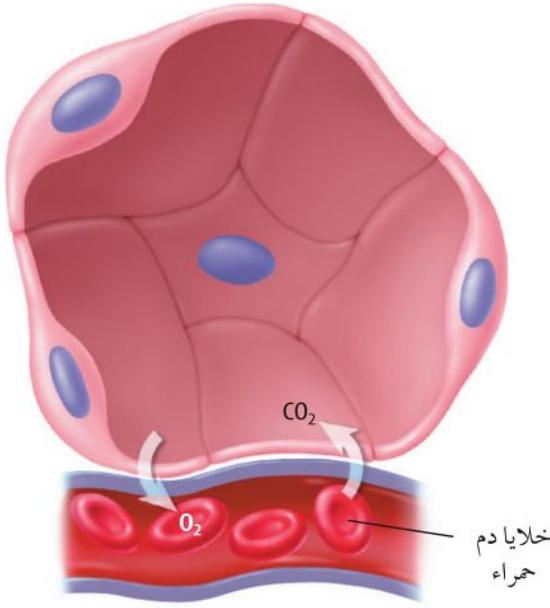
الشكل ١٠ يستطيع الهواء دخول الجسم عبر الأنف والفم.

وضح فائدة استنشاق الهواء عبر الأنف وليس الفم.

لأنه يمكن تنظيف الهواء وتدفئته وترطيبه في الأنف قبل أن يدخل إلى البلعوم.



حويصلة هوائية



شعيرة دموية

الشكل ١١ يسمح جدار الحويصلة الهوائية الرقيق بتبادل الغازات بسهولة بين الحويصلة والشعيرات الدموية.

أذكر الغازين اللذين يتم تبادلهما بين الشعيرات الدموية والحويصلات.

الأكسجين وثاني أكسيد الكربون.

الحنجرة والقصبه الهوائية ينتقل الهواء إلى الحنجرة، وهي ممر للهواء يتصل بأربعة أزواج من الأنسجة تسمى الأوتار الصوتية، كما في الشكل ١٠. ويسبب ضغط الهواء بين الأوتار الصوتية اهتزازها وإصدار الأصوات. فعندما تتكلم تعمل العضلات على شد الأوتار الصوتية أو إرخائها، كما ينسق الدماغ حركة العضلات في القصبه الهوائية واللسان والحدود والشفاة لكي تصدر الأصوات المختلفة، وتشترك الأسنان في تشكيل صوت الحروف والكلمات.

يتحرك الهواء من الحنجرة إلى **القصبه الهوائية** Trachea، التي تتكون من حلقات غضروفية غير مكتملة (على شكل حرف C)، الذي يضمن بقاء القصبه الهوائية مفتوحة، ويطن القصبه الهوائية غشاء مخاطي وأهداب، كما هو مبين في الشكل ١٠ في الصفحة السابقة. يصطاد الغشاء المخاطي الغبار والبكتيريا وجيوب اللقاح، ويمنعها من الدخول إلى الرئتين. أما الأهداب فتتحرك المخاط إلى أعلى، مما يساعد على إخراجها لئلا بلعه أو طرده خارج الجسم عبر الأنف أو الفم. ولكن لماذا يجب أن تبقى القصبه الهوائية مفتوحة طوال الوقت؟

القصبيتان الهوائيتان والرئتان يدخل الهواء إلى الرئتين عبر أنبوبين قصيرين يوجدان في الجزء السفلي من القصبه الهوائية، يدخل كل منهما إلى إحدى الرئتين ويُسمى كل واحد منهما **القُصْبِيَّة الهوائية** Bronchi، تتفرع كل قصبة إلى أنابيب أصغر تسمى الشُعَبَات الهوائية وتستمر في التفرع إلى أن تنتهي إلى مجموعات أكياس ذات جدران رقيقة تشبه عناقيد العنب تُسمى **الحَوَيْصَلَات الهوائية** Alveoli، وتعد الرئة كتلة من الحويصلات، كما هو موضح في الشكل ١١. وتُحاط الحويصلات بشبكة من الشعيرات الدموية. يدخل الهواء إلى القُصْبِيَّة الهوائية، ثم إلى الشعيرات الهوائية، وأخيرًا إلى الحويصلات، فتحدث عملية تبادل الأكسجين وثاني أكسيد الكربون بين الشعيرات الدموية والحويصلات الهوائية. ويساعد الجدار الرقيق لكل من الشعيرات الدموية والحويصلات على حدوث ذلك، انظر الشكل ١١. وينتقل الأكسجين خلال الغشاء البلازمي لخلايا الحويصلات، ثم خلال الغشاء البلازمي للشعيرات الدموية ليحمله الهيموجلوبين إلى خلايا الجسم. وفي الوقت نفسه يغادر ثاني أكسيد الكربون والفضلات الخلايا، وتتحرك في اتجاه الشعيرات الدموية، ثم يحملها الدم إلى الرئتين، حيث تنتقل من الدم إلى الحويصلات الهوائية، ثم تغادر الجسم مع هواء الزفير.



مقارنة مساحة السطح

الخطوات

١. ضع أنبوباً كرتونياً (أنبوب المناديل الورقية، مثلاً) في وعاء فارغ.
٢. املاً الأنبوب بكرات زجاجية.
٣. فرغ الأنبوب من الكرات وعُدّها.

٤. كرر الخطوتين ٢ و ٣ مرتين، ثم احسب متوسط عدد الكرات اللازمة لملء الأنبوب.

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

التحليل

١. قارن مساحة السطح الداخلي للأنبوب بمساحة سطح الكرات اللازمة لملئه.
٢. إذا مثل الأنبوب القصبة الهوائية فماذا تمثل الكرات؟
٣. استعمل هذا النموذج لتفسير عملية تبادل الغازات في الرئتين بفاعلية.

لماذا نتنفس؟

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

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

تعمل الرئتان بالطريقة نفسها، حيث ينقبض الحجاب الحاجز وينبسط مسبباً تغير حجم التجويف الصدري، ومن ثمَّ ضغط الهواء داخله، مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليهما. ويوضح الشكل ١٢ عملية التنفس.

ماذا قرأت؟

كيف يساعد الحجاب الحاجز على التنفس؟

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

حيث ينقبض الحجاب وينبسط مسبباً تغير حجم التجويف الصدري ومن ثمَّ ضغط الهواء بداخله فيساعد على حركة الغازات من الرئتين وإليها.



زفير



شهيق

الإجابات في الصفحة التالية



تجربة عملية

كيف تحدث عملية التنفس؟

ارجع إلى كراسة التجارب العملية على منصة عين الإنشائية



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

يجب زيادة مضاعفة مساحة السطح الداخلي للأنبوب عند
استخدام الكرات الزجاجية لملأه.

٢. إذا مثل الأنبوب القصبة
الهوائية فماذا تمثل الكرات؟

مثل الكرات الزجاجية الحويصلات الهوائية.

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

يمكن تبادل كمية أكبر من الغازات عند وجود مساحة
أكبر داخل التجويف الصدري.

عملية الدفع البطني

الشكل ١٣

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



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

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

الدفع إلى أعلى يخرج الطعام من القصبة الهوائية للمصاب

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



أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

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

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

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

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



العلوم عبر المواقع الإلكترونية

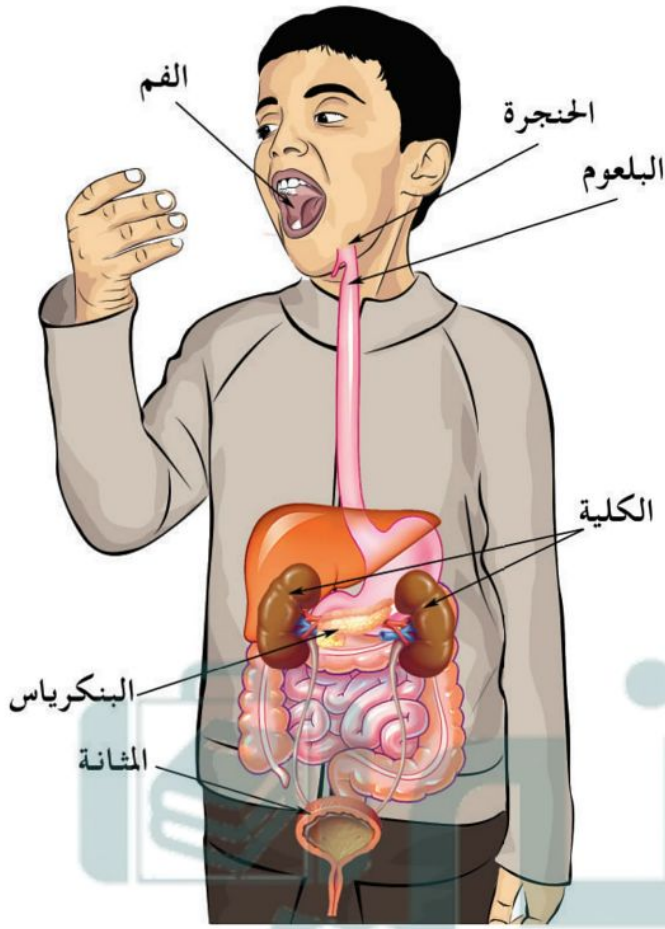
التدخين السلبي

ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت

للقوقوف على معلومات حول الموضوعات الصحية المتعلقة بالتدخين السلبي.

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

أثبتت العديد من الأدلة العلمية أن دخان التبغ غير المباشر يؤدي إلى العديد من الأمراض تمامًا مثل التدخين المباشر، بما في ذلك أمراض القلب والجهاز الدوري وسرطان الرئة وأمراض الجهاز التنفسي.



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

سرطان الرئة يعدّ تنفس القطران الناتج عن التدخين سبباً رئيساً للإصابة بسرطان الرئة؛ حيث يعدّ القطران -بالإضافة إلى المكونات الأخرى للتبغ- مادة مسرطنة. ومما تجدر معرفته أن سرطان الرئة يصعب اكتشافه في مراحله المبكرة. كما أنّ للتدخين علاقة بسرطان الفم والحلق والبلعوم والبنكرياس والكلى والمثانة، كما في الشكل ١٤.

الرّبو إنّ عدم القدرة على التنفس وكثرة السعال أعراض تظهر عند المصابين بالربو، وهو أحد أمراض الرئة. عندما يصاب الشخص بالربو فإنّ القصبات تنقبض بسرعة. ويكون علاج الربو باستنشاق دواء يعمل على ارتخاء القصبات. وقد يصاب الشخص بالربو عند استنشاق

مواد غريبة تثير التحسس كرائحة السجائر، أو حبوب لقاح نباتات ما، كما يصاب بسبب تناول بعض أنواع الأطعمة، أو كثرة الضغوط النفسية.

وظائف الجهاز الإخراجي

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

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



الجهاز البولي

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

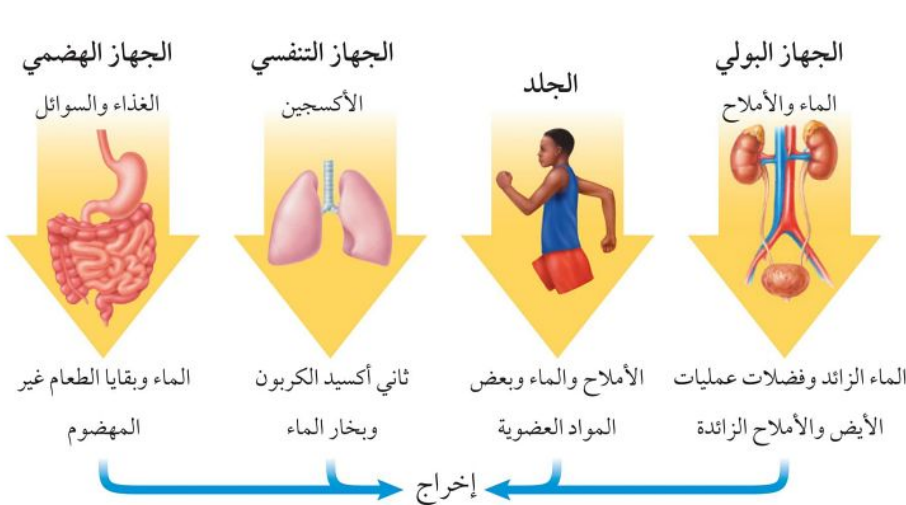
تنظيم مستوى السوائل يجب أن يبقى مستوى السوائل في الجسم متزنًا، وأن يكون ضغط الدم ثابتًا ليحافظ الإنسان على صحته. تقوم منطقة في الدماغ تسمى منطقة تحت المهاد بمراقبة مستوى الماء في الدم؛ فإذا لاحظت ارتفاعه فإنها تفرز كمية قليلة من هرمون يعمل على تقليل كمية الماء المعاد امتصاصه إلى الدم في الكلية، وبذلك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

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

ماذا قرأت؟

أعضاء الجهاز البولي أعضاء الإخراج هو الاسم الآخر لهذه الأعضاء. تُعد الكليتان العضو الرئيس في الجهاز البولي، وتشبه كل واحدة منهما حبة الفاصولياء. وتقع الكليتان في الجهة الخلفية من البطن على مستوى الخصر، وتعملان على تنقية الدم من الفضلات التي جمعها من الخلايا. ويستغرق مرور جميع الدم الموجود في الجسم عبر الكليتين خمس دقائق تقريبًا. وتمتاز الكلية بلونها البني المحمر؛ لكثرة ما يمر بها من الدم. وتلاحظ في الشكل ١٦ أن الدم يدخل إلى كل واحدة من الكليتين عبر شريان كبير ويغادرهما عبر وريد كبير.

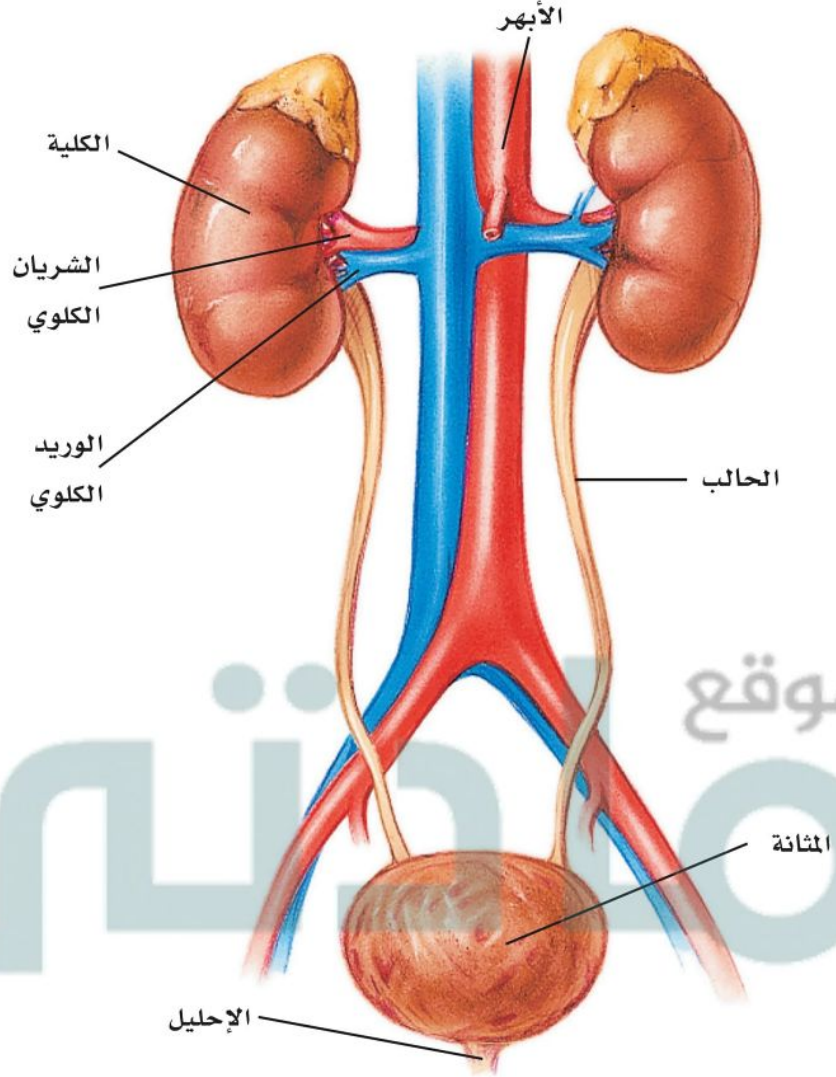
زيادة الفضلات المائية المطروحة من الجسم أو تقليلها.



الشكل ١٦ يخلص الجهاز البولي الدم من الفضلات. يتكون الجهاز البولي من الكليتين والمثانة ومجموعة من الأنابيب.

وضح كيف تساعد الكلية الجسم على المحافظة على مستوى السوائل في الجسم؟

إذا كانت كمية الماء كبيرة جدا في الدم فإنه ينبه هرمون معين الكلية لكي تعيد كمية أقل من الماء الى مجرى الدم فتخرج كميات أكبر من البول.



الترشيح في الكلية نظام الترشيح الثنائي هو الوصف الحقيقي لما يحدث في الكلية، كما هو موضح في الشكل ١٧. تتكون الكلية تقريباً من مليون وحدة ترشيح دقيقة تسمى الوحدات الأنبوبية الكلوية أو **النيفرون** Nephrons. كما في الشكل ١٧. وتتكون الوحدات الأنبوبية الكلوية (النفرون) من تركيب كأسى الشكل وتركيب أنبوبي يسمى القناة. يتحرك الدم من الشريان الكلوي إلى الشعيرات الدموية الموجودة في التركيب الكأسى؛ حيث تحدث له أول عملية ترشيح، وخلال ذلك يغادر الماء والسكر والأملاح والفضلات الدم إلى التركيب الكأسى مخلفاً خلايا الدم والبروتينات. ثم تدفع السوائل من الشكل الكأسى إلى الأنابيب الضيقة.



74

أمراض الجهاز البولي واختلالاته

ماذا يحدث للشخص عندما لا تعمل كليته على نحو جيد أو تتوقف عن العمل؟ تتراكم الفضلات وتعمل بوصفها سمومًا، وبذلك يحدث عدم اتزان للأملاح. ويستجيب الجسم بمحاولة إعادة الاتزان إلى وضعه الطبيعي. فإذا لم يتمكن من ذلك فإن الكلية وأعضاء أخرى تتضرر. وقد يصاب الشخص بالفشل الكلوي إذا لم تعمل الكلية بشكل سليم. وعندما تتوقف الكلية عن العمل فإن الأمور الصحية تتفاقم؛ لأن عمل الكلية ضروري لأعضاء الجسم كلها.

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

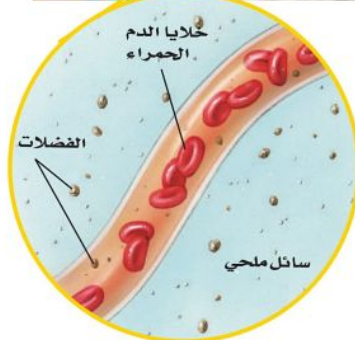
لماذا تعد عملية انسداد الحالب أو القناة البولية مشكلة خطيرة؟

ماذا قرأت؟

غسل الكلى يستطيع الإنسان العيش بصحة جيدة بوجود كلية واحدة؛ لأن حجم الكلية الصحيحة يزداد، وتعمل بشكل أكبر لتعوض الكلية المصابة. أما إذا أصيبت كلتا الكليتين بالفشل فيجب ترشيح دم الشخص المصاب بواسطة كلية اصطناعية، كما يوضح الشكل ١٨.

لأن الجسم في هذه الحالة لا يستطيع التخلص من البول بطريقة صحيحة فتصاب الكلية بالفشل.

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



تطبيق العلوم

كيف يحصل الجسم على الماء؟ وكيف يفقده؟

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

تحديد المشكلة

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

حل المشكلة

١. ما المصدر الرئيس للحصول على الماء في الجسم؟ وما المصدر الرئيس لفقدان الماء منه؟
٢. كيف تتغير نسبة الماء المكتسب إلى الماء المفقود عند شخص يعمل في درجة حرارة عالية جداً؟ أي أعضاء الجسم، في هذه الحالة، يسهم على نحو أكبر في فقدان الماء؟

كمية الماء المفقود أكثر من المكتسب؛ يسهم على نحو أكبر في فقدان الماء.

الجدول أ: المصادر التي يحصل منها الجسم على الماء

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

الجدول ب: المصادر الرئيسة التي يفقد الجسم بها الماء

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



اختبر نفسك

١. اذكر الوظائف الرئيسة للجهاز التنفسي.
٢. صف عملية تبادل الأكسجين وثنائي أكسيد الكربون والفضلات الغازية الأخرى في الرئتين والأنسجة.
٣. وضح كيف يدخل الهواء إلى الرئتين؟ وكيف يخرج منهما؟
٤. صف تأثير التدخين في الجهاز التنفسي وجهاز الدوران.
٥. اذكر وظائف الجهاز البولي.
٦. وضح كيف تتخلص الكلية من الفضلات وتحفظ توازن السوائل والأملاح؟
٧. قارن بين الجهاز الإخراجي والجهاز البولي.
٨. التفكير الناقد **الإجابات في الصفحة التالية**
 - ما العلاقة بين عمل جهاز هازي الهضم والدوران وبين جهاز التنفس؟
 - وضح أهمية إعادة امتصاص بعض المواد في الكلية لصحة الجسم.

تطبيق المهارات

٩. البحث عن المعلومات تحتوي السجائر على النيكوتين، وهي مادة سامة. ابحث في المكتبة عن تأثير هذه المادة في الجسم.
١٠. رسم المخططات واستعملها استعن بالمعلومات الواردة في الجدول أ (نشاط تطبيق العلوم) لعمل رسم بياني دائري للمصادر الرئيسة التي يحصل منها الجسم على الماء.
١١. الخريطة المفاهيمية باستعمال الخريطة المفاهيمية، قارن بين وظيفة الإخراج في كل من الكلية والرئة.

الخلاصة

وظائف الجهاز التنفسي

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

أجزاء الجهاز التنفسي

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

لماذا نتنفس؟

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

أمراض الجهاز التنفسي واختلالاته

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

وظائف الجهاز الإخراجي

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

الجهاز البولي

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

أمراض الجهاز البولي واختلالاته

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

الإجابات في الصفحة التالية



اختبر نفسك

١. اذكر الوظائف الرئيسة للجهاز التنفسي.

- ١- تخلص الجسم من الفضلات الغازية من خلال الزفير.
- ٢- تزويد خلايا الجسم بغاز الأكسجين من خلال الشهيق حيث يستخدم الأكسجين في سلسلة الكيمائية داخل الخلايا لإنتاج الطاقة.

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

يتم تبادل الغازات من الحويصلات الهوائية عبر الغشاء البلازمي الى الشعيرات الدموية عن طريق الانتشار ثم تنتقل للدم بالتبادل.

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

يحدث التنفس نتيجة التغيرات في حجم الرئتين وضغط الهواء، حيث ينقبض الحجاب الحاجز وينبسط مسببا تغيرا في حجم التجويف الصدري وضغط الهواء داخله مما يساعد على حركة الغازات من الرئتين واليهما.

٤. صف تأثير التدخين في الجهاز التنفسي وجهاز الدوران.

السعال المستمر مصحوبا ببلغم التهاب الحلق والأغشية المخاطية، التهاب الجيوب الأنفية، الالتهاب الرئوي المزمن، سرطان الرئة أما اضرار التدخين على الجهاز الدوراني: تصلب الشرايين والنوبة القلبية بسبب انسداد الشريان التاجي بالمادة الشمعية.

٥. اذكر وظائف الجهاز البولي.

يخلص الدم من الفضلات الناتجة من الخلايا خلال عملية التنفس الخلوي. يوازن بين كميات الأملاح والماء الضرورية للنشاطات الحيوية جميعها.

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

تعمل الكلية على ترشيح (السكر والماء والأملاح من الدم في المرحلة الأولى، ثم يتم إعادة الامتصاص (جزء من الماء والسكر والأملاح) الى الدم في المرحلة الثانية.

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

- الجهاز الإخراجي : نظام متكامل من مجموعة من الأجهزة الحيوية في الجسم :
- الجلد الهضمي - التنفسي - البولي - الدوراني
- التخلص من الفضلات والسموم من الجسم وصولاً للتوازن الداخلي في الجسم.
- الجهاز البولي : جزء من أجهزة الإخراج يتكون من عدة أعضاء مسئولة عن تكوين البول : كلية - حالب - مثانة - احتليل.
- يخلص الدم من الفضلات السائلة يوازن بين كميات الأملاح والماء في الدم.

٨. **التفكير الناقد**

- ما العلاقة بين عمل جهاز الهضم والدوران وبين جهاز التنفس؟

- الجهاز الهضمي يزود الجسم بالغذاء ليقوم بعملية التنفس الخلوي
- الجهاز الدوري : ينقل الأكسجين ليتم تحليل جزيئات الطعام كما يحمل فضلات التنفس الخلوي إلى الرئتين ليتم طرحها خارج الجسم.

- **وضح** أهمية إعادة امتصاص بعض المواد في الكلية لصحة الجسم.

العديد من المواد يحتاج إليها الجسم لذا يتم إعادة الامتصاص في الكلية للحفاظ على الاتزان الداخلي للجسم.

٩. **البحث عن المعلومات** تحتوي السجائر على

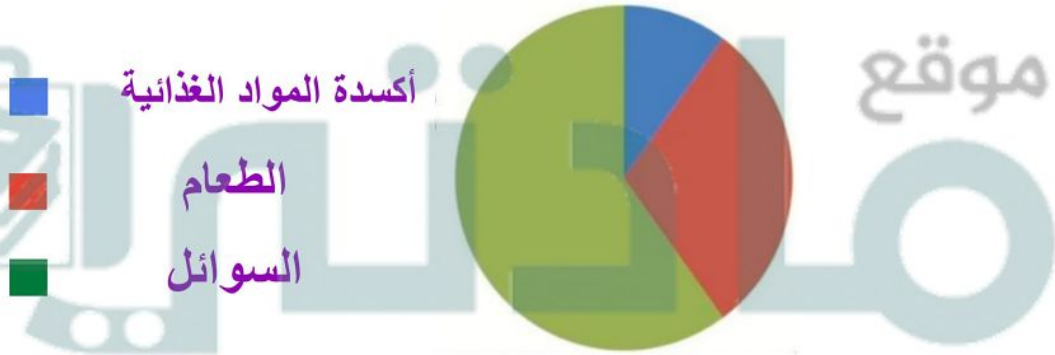
النيكوتين، وهي مادة سامة. ابحث في المكتبة عن تأثير هذه المادة في الجسم.

يسبب انقباض الأوعية الدموية مما يؤدي الى ارتفاع الضغط كما يسبب الغثيان والصداع وتقلب المعدة.

١٠. رسم المخططات واستعمالها استعن بالمعلومات

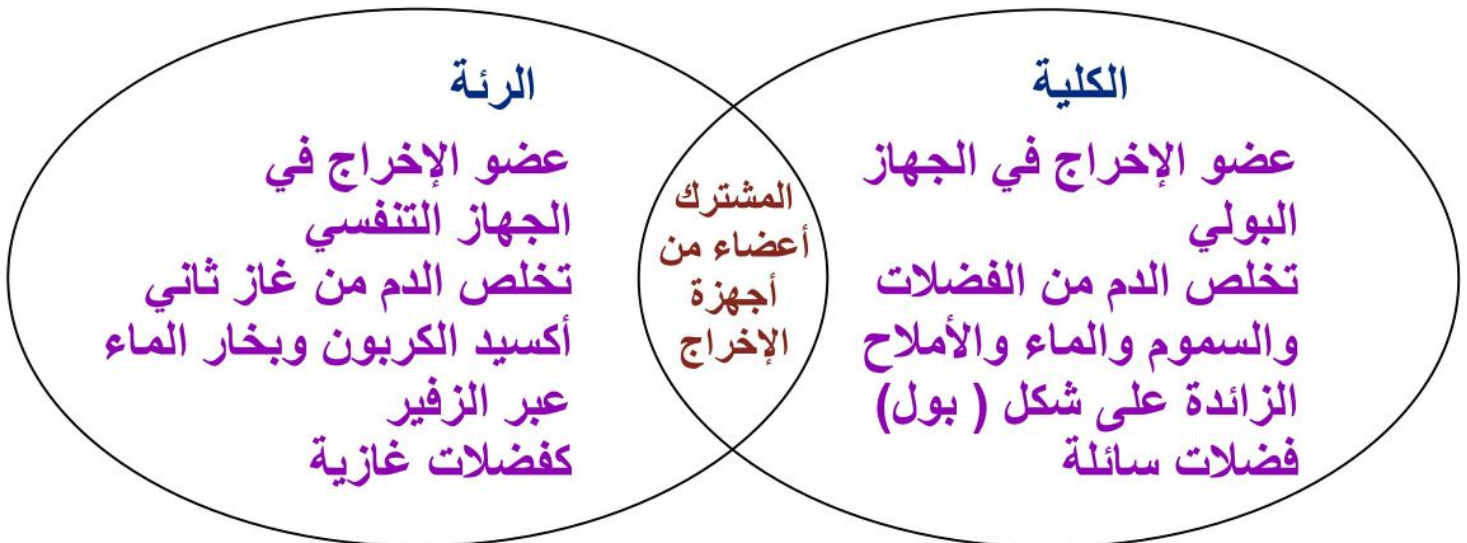
الواردة في الجدول أ (نشاط تطبيق العلوم) لعمل
رسم بياني دائري للمصادر الرئيسة التي يحصل
منها الجسم على الماء.

النسبة	الكمية	المصدر
١٠	٢٥٠	أكسدة المواد الغذائية
٣٠	٧٥٠	الطعام
٦٠	١٥٠٠	السوائل



١١. الخريطة المفاهيمية باستعمال الخريطة المفاهيمية،

قارن بين وظيفة الإخراج في كل من الكلية
والرئة.



حجم الجسيمات والامتصاص

سؤال من واقع الحياة



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

الخطوات

١. انسخ جدول البيانات والملاحظات الآتي إلى دفتر العلوم.

زمن إذابة جسيمات السكر		
زمن الذوبان	الكتلة	حجم دقائق السكر
		مكعب السكر
		حببيات السكر
		جسيمات السكر المطحون

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

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

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

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

الأهداف

■ **تقارن** بين معدل ذوبان أحجام مختلفة من الجسيمات.

■ **تتوقع** أن معدل ذوبان حببيات السكر أكبر من معدل ذوبان مكعبات السكر.

■ **تتوقع** أن معدل ذوبان حببيات السكر أقل من معدل ذوبان جسيمات السكر المطحون.

■ **تستنتج** مستخدمًا نتائج الاستقصاء لماذا يجب أن يبسط الجسم ويذيب أجزاء الطعام.

المواد والأدوات

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

إجراءات السلامة



تحذير. لا تتناول أو تذوق أو تشرب أيًا من المواد المستخدمة في هذا العمل.

استخدام الطرائق العلمية

٦. **حرك** كل العينات بالتساوي.

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

تحليل البيانات

الإجابات في الصفحة التالية

١. **حدد** ثوابت ومتغيرات التجربة.

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

الاستنتاج والتطبيق

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

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

٣. **استنتج** لماذا يجب أن تمضغ غذاءك مضغاً كاملاً.

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

الإجابات في الصفحة التالية

تواصل

بياناتك

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



٧. **قَسِّر** الزمن الذي تأخذه كل عينة سكر حتى تذوب، وسجِّل الوقت في جدول **موقع مادتي** والملاحظات.

الثوابت حجم الكأس، وكتلة السكر، ودرجة حرارة الماء في الكأس وزمن تحريك العينة. **المتغيرات** هي: أحجام الجسيمات في العينات الثالث.

تحليل البيانات

١. **حدد** ثوابت و متغيرات التجربة.

- ثوابت التجربة : كمية الماء - وزن السكر.
- المتغير المستقل هو : شكل السكر مكعبات - حبيبات - جسيمات مطحونة).
- المتغير التابع : معدل ذوبان السكر في الماء.

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

سوف يذوب مسحوق السكر في وقت أقل من ذوبان مكعب السكر.

الاستنتاج والتطبيق

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

مكعبات السكر (ذات الحجم الأكبر) سوف تستغرق وقتاً أطول في الذوبان مقارنة بالعينات الأخرى، ولكن مسحوق السكر بأخذ وقت أقصر للذوبان.

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

وذلك لأن الجسيمات الصغيرة تملك مساحة سطح أكبر، لذلك فهي تذوب أسرع من الاجسام الكبيرة.

٣. **استنتج** لماذا يجب أن تمضغ غذاءك مضغاً كاملاً.

حتى يسهل هضم الطعام حيث أن القطع الأصغر حجماً يسهل عملية هضمها.

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

وذلك لكي يحقق أقصى استفادة من الطعام من الضروري تبسيطه على شكل مغذيات، وعندما يهضم يحمل الدم هذه المغذيات إلى جميع الخلايا في الجسم.

العلم والمجتمع

تساعد الناس على العيش بصحة جيدة، إلا أن راجا لكشمي تعلم أن ذلك لايجدي في موطنها.

الوجبات المناسبة للهند

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

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

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

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



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



هل تصلح وجبة غذائية محددة للجميع؟

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

وفي الستينات من القرن الماضي عملت راجا لكشمي على إدارة برنامج لتحسين مستوى التغذية في وطنها. لقد اقترحت منظمات الغذاء في شمال أمريكا وأوروبا أطعمة شائعة في موطنها



ارجع إلى المواقع الإلكترونية عبر شبكة الإنترنت.

- المفطح :

عبارة عن خروف مطبوخ بالكامل دون أن يقسم إلا أجزاء
وهو وجبة اللوائم والضيوف.

- الكبسة السعودية :

وهي أشهر المأكولات السعودية وتكون غالباً في معظم
مناطق المملكة وتتكون من الأرز و الدجاج أو اللحم كلحم
الغنم، الإبل، البقر.

- المطازيز :

عبارة عن عجينة مخبوزة ومقطعة تغمس في مرق وتكون
وقت الغداء.

- المراصيع :

عبارة عن رقائق الخبز وقد تكون بالعسل أو البصل.

- كبيبة حائل :

تتكون من ورق العنب محشو باللحم والأرز.



مراجعة الأفكار الرئيسة

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

الدرس الأول الجهاز الهضمي والمواد الغذائية

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

الدرس الثاني جهازا التنفس والإخراج

١. يساعد الجهاز التنفسي الجسم على الحصول على الأكسجين والتخلص من ثاني أكسيد الكربون.

تصور الأفكار الرئيسة

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

أجهزة جسم الإنسان		
الجهاز الإخراجي	الجهاز التنفسي	
الكلى، الرئة، الأمعاء الغليظة، الجلد، الكبد	الرئة	الأعضاء الرئيسة
الماء، الأملاح، السموم	ثاني أكسيد الكربون، بخار الماء	الفضلات التي يتم طرحها
تراكم الفضلات، العدوى	الأزمة الصدرية، الانتفاخ الرئوي، الربو، سرطان الرئة	الاختلالات والأمراض

استخدام المضردات

املا الفراغ فيما يلي بالكلمة المناسبة:

١. **الحركة الدودية** هي انقباض عضلات المريء.
٢. الوحدات البنائية للبروتينات
٣. **الأملاح المعدنية** هي المواد الغذائية غير العضوية.
٤. **النفريات** هي وحدات الترشيح في الكلية.
٥. **الحويصلات الهوائية** الأكياس ذات الجدر الرقيقة الموجودة في الرئة.
٦. **المثانة** كيس عضلي مرن يخزن البول.

تثبيت المفاهيم

اختر الإجابة الصحيحة في كل مما يلي:

٧. ما الجزء الذي يحدث فيه معظم الهضم الكيميائي؟
 - أ. الاثنا عشر
 - ب. المعدة
 - ج. الكبد
 - د. الأمعاء الغليظة
٨. أي الأعضاء التالية يتم فيها امتصاص معظم الماء؟
 - أ. الكبد
 - ب. الأمعاء الدقيقة
 - ج. البلعوم
 - د. الأمعاء الغليظة
٩. أي الأعضاء التالية عضو ملحق بالقناة الهضمية؟
 - أ. الفم
 - ب. الأمعاء الغليظة
 - ج. المعدة
 - د. الكبد

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

أ. الدهون

ب. الفيتامينات

ج. الأملاح المعدنية

د. البروتينات

١١. إلى أي المجموعات الغذائية ينتمي اللبن والجبن؟

أ. الأطعمة الغنية بالكالسيوم

ب. البروتينات

ج. الحبوب

د. الفواكه

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

أ. الشعبتان الهوائيتان

ب. الحويصلات الهوائية

ج. الحجاب الحاجز

د. القصبة الهوائية

١٣. التراكيب التي تحدث بينها وبين الشعيرات الدموية

عملية تبادل الغازات، هي:

أ. الحويصلات

ب. الشعبتان الهوائيتان

ج. القصبات

د. الشعبات





التفكير الناقد

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

١٧. **قارن** بين الأنواع الثلاثة من الكربوهيدرات (السكر والنشا والألياف). **الإجابات في الصفحة التالية**

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

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

٢٠. **كوّن فرضية** تتعلق بعدد مرات التنفس التي يقوم بها الشخص كل دقيقة في الحالات التالية:

النوم، التمرين، صعود جبل. حدد سبب تكوين كل فرضية.

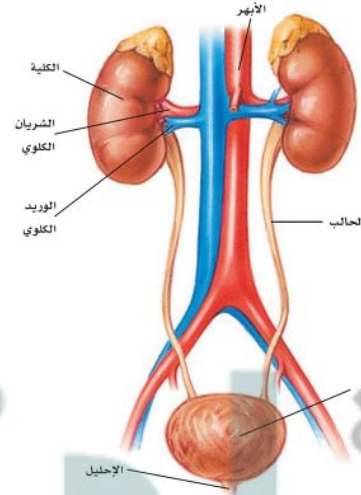
٢١. **ارسم** خريطة مفاهيمية تبين من خلالها كيف يتكون البول في الكلية، مبتدئاً بـ "في النفريداة".

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

الإجابات في الصفحة التالية



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



أ. الكلية

ب. الحالب

ج. المثانة

د. الإحليل

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

أ. الأملاح

ب. الفضلات

ج. السكر

د. الماء

الهضمي تبعاً لانتقال الطعام فيها. حدد في الجدول ما إذا كانت تحدث في العضو عملية بلع أو هضم أو امتصاص أو إخراج.

العضو	عملية الهضم
الفم	تناول الطعام وهضم ميكانيكي وكيميائي
البلعوم	البلع
المعدة	هضم ميكانيكي وكيميائي
الأمعاء الدقيقة	الهضم والامتصاص
الأمعاء الغليظة	الامتصاص والإخراج

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

- السكر : كربوهيدرات بسيطة تذوب في الماء وطعمها حلو وتوجد في سكر المائدة والفاكهة والعسل والحليب.
- النشويات : كربوهيدرات معقدة لا تذوب في الماء وتوجد في البطاطس والحبوب،
- الألياف : كربوهيدرات معقدة لا تذوب في الماء وتوجد في جدران الخلايا النباتية والخبز والفواكه والخضروات.

١٨. صنف ثلاثة مكوّنات من الشطائر (الساندويشات)

المفضلة لديك إلى مجموعة المواد الغذائية التي تنتمي إليها: كربوهيدرات، أو بروتينات، أو دهون.

- الخبز : كربوهيدرات.
- اللحم والجبن : بروتينات ودهون.
- الزبدة : دهون.
- الطماطم والخيار والخس : خضروات وأملاح معدنية.

١٩. مِيز السبب والنتيجة. ناقش العلاقة بين نقص موقع مادتي

الأكسجين في الجسم ونقص الطاقة التي يحتاج إليها.

تحتاج الخلايا للأكسجين لتحليل الغذاء وتحرير الطاقة
فاذا نقصت في الجسم انخفض معدل التنفس الخلوي.

٢٠. كَوْنُ فرضية تتعلق بعدد مرات التنفس التي يقوم بها

الشخص كل دقيقة في الحالات التالية:

النوم، التمرين، صعود جبل. حدد سبب تكوين كل
فرضية.

- النوم : يقل معدل التنفس؛ بسبب قلة النشاط وانخفاض الحاجة إلى الأكسجين.
- ممارسة الرياضة : يزداد معدل التنفس لتحصل العضلات على الأكسجين سريعاً.
- صعود الجبال : يزداد معدل التنفس؛ بسبب قلة الأكسجين الموجود في الجو.

٢١. ارسم خريطة مفاهيمية تبين من خلالها كيف يتكون

البول في الكلية، مبتدئاً بـ "في النفريديات".

التفريديات ← تنزع ← الفضلات والماء والملح والسكر من الدم ←
يعاد امتصاص الماء والملح والسكر ← ينتج البول ← يخرج من
الكليتين عبر الحالبين.

٢٢. صف كيف تؤثر الحويصلة الصفراء في عملية

الهضم؟

الحويصلة الصفراء تفرز أنزيم يعمل على تحليل جزيئات
الدهون.

ج٢٣. تصنع البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة فيتامين K ونوعين من فيتامين B هما :
النياسين، والثيامين كما تحول البكتيريا صبغات الحويصلة إلى مركبات جديدة.

٢٣. وضح أهمية البكتيريا التي تعيش في الأمعاء الغليظة.

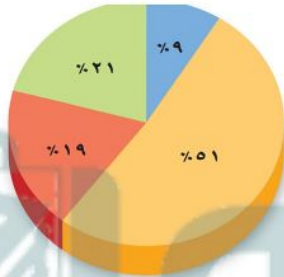
أنشطة تقويم الأداء

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

تطبيق الرياضيات

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

متوسط معدل جريان الدم = الكمية باللتر ÷ الدقائق
متوسط معدل جريان الدم = ٥ ÷ ٥ = ١ لتر/دقيقة.



السعة الكلية للرئتين = ٥٨٠٠ مل
حجم الهواء عند الاستنشاق والزفير بصورة طبيعية.
حجم الهواء الإضافي الذي يمكن استنشاقه بقوة.
حجم الهواء الإضافي الذي يمكن إخراج (في الزفير) بقوة.
حجم الهواء المتبقي في الرئتين بعد زفير قوي.

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

حجم الهواء المتبقي في الرئتين (مل) =
(السعة الكلية × نسبة حجم الهواء المتبقي) ÷ ١٠٠
حجم الهواء المتبقي في الرئتين (مل) =
(٥٨٠٠ × ٢١) ÷ ١٠٠ = ١٢١٨ مل.



أسئلة الاختيار من متعدد

الجزء الأول

١. أي مما يلي يسبب أمراض جهاز الدوران؟

أ. التدخين ج. استخدام مادة الأسبست

ب. الجري د. التعرض للأشعة فوق البنفسجية

٢. أي مما يلي يعد من وظائف الدم؟

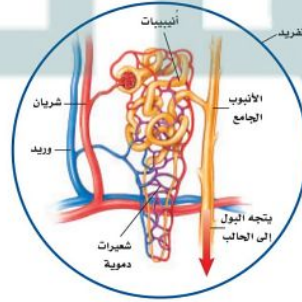
أ. إفراز اللعاب في الفم

ب. إفراز الأملاح خارج الجسم

ج. نقل المواد الغذائية إلى خلايا الجسم

د. التخلص من اللفف المحيط بالخلايا

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ٣.



٣. ما التركيب الذي يظهر في الشكل؟ وما الجهاز الذي

ينتمي إليه؟

أ. الشعيرات الدموية - جهاز الدوران.

ب. الحويصلات الهوائية - جهاز التنفس.

ج. الوحدات الأنبوبية الكلوية - الجهاز البولي.

د. الحالب - جهاز الإخراج.

٤. أي الأمراض التالية يسببها التدخين؟

أ. سرطان الرئة

ب. السكري

ج. الأنفلونزا

د. التهاب المثانة

٥. أي مما يلي لا تفرزه الغدة العرقية؟

أ. الماء

ج. الفضلات

ب. الملح

د. الدهون

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

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

استخدم الجدول أعلاه في الإجابة عن السؤالين ٦ و ٧.

٦. أي الأنشطة سببت خفض معدل نبض أحمد دون

(١٠٠ نبضة/دقيقة)؟

أ. نشاط ٢

ج. نشاط ٤

ب. نشاط ٣

د. نشاط ٥

٧. ما المتوقع أن يفعله أحمد في النشاط ٢:

أ. الركض

ج. الجلوس

ب. المشي

د. المشي ببطء

٨. أي الأمراض التالية غير معدٍ؟

أ. التيتانوس

ج. الملاريا

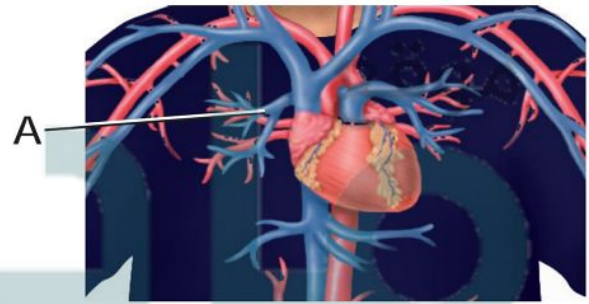
ب. الأنفلونزا

د. السكري

الجزء الثاني أسئلة الإجابات القصيرة

٩. تُنتج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم بمعدل مليوني خلية في الثانية. ما عدد خلايا الدم الحمراء التي تُنتج خلال ساعة؟
١٠. ماذا يحدث إذا أعطي شخص فصيلة دمه O دمًا فصيلته A؟

استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١١.



١١. ماذا نتوقع أن يحدث إذا أغلقت خثرة دم الوعاء الدموي المشار إليه بالرمز A؟
١٢. كيف يساعد الجلد على حماية الجسم من الأمراض؟
١٣. وضح بعض السلوكيات الصحية التي تقيك من الإصابة بالأمراض المعدية.

الإجابات في الصفحة التالية

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

جمع الأطباء خلال أيام معلومات تبين كمية الماء التي يكسبها أو يفقدها أربعة مرضى. ويظهر الجدول التالي النتائج التي حصلوا عليها.

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

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

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

١٦. اعتمادًا على البيانات أعلاه، ما اليوم الذي نتوقع أن تكون قد سُجلت فيه أعلى درجة حرارة في غرفة كل

مرضى؟ الإجابات في الصفحة التالية



٩. تُنتج خلايا الدم الحمراء في نخاع العظم بمعدل مليوني

خلية في الثانية. ما عدد خلايا الدم الحمراء التي تُنتج

خلال ساعة؟

التحويل من ثانية إلى ساعة = $60 \times 60 = 3600$

عدد خلايا الدم الحمراء خلال ساعة = 3600×20000000

عدد خلايا الدم الحمراء خلال ساعة = 72000000000 خلية / ساعة.

١٠. ماذا يحدث إذا أُعطي شخص فصيلة دمه O دمًا

فصيلته A؟

تقوم الأجسام المضادة في A بمهاجمة خلايا الدم الحمراء في O وهذا يؤدي الى تخثر تكتل خلايا الدم الحمراء.

١١. ماذا نتوقع أن يحدث إذا أغلقت خثرة دم الوعاء

الدموي المشار إليه بالرمز A ؟

A هو الشريان الرئوي. فالدم لن يصل إلى الرئتين للتخلص من ثاني أكسيد الكربون والفضلات، ولن يأخذ الأكسجين. فالدم لم يزود بما يكفي من الأكسجين، كما أنه لم يتخلص من الفضلات بصورة كاملة.

١٢. كيف يساعد الجلد على حماية الجسم من الأمراض؟

يعد الجلد السليم حاجزًا يمنع الجراثيم من دخول الجسم. ويحتوي العرق مواد تبطئ نمو بعض مسببات الأمراض.

١٣. وضح بعض السلوكات الصحية التي تقيك من

الإصابة بالأمراض المعدية.

غسل اليدين باستمرار وعدم الاتصال المباشر بالمرضى، وعدم استعمال المواد الملوثة.

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

$$\text{متوسط فقد الماء} = \frac{\text{مجموع المفقود من الماء}}{\text{عدد الأيام}}$$

$$\text{متوسط فقد الماء} = \frac{0.32 + 0.55 + 0.5 + 0.5}{4}$$

$$\text{متوسط فقد الماء} = 1.87 \div 4 = 0.47 \text{ لتر}$$

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

أحمد

$$\text{مقدار ما اكتسبه من الماء} = 0.15 + 0.15 = 0.30 \text{ لتر}$$

١٦. اعتمادًا على البيانات أعلاه، ما اليوم الذي تتوقع أن

تكون قد سُجلت فيه أعلى درجة حرارة في غرفة كل

مريض؟ **اليوم الثالث.**

٢٤. استنتج طبيب من خلال نتائج فحص البول لمريض ما أن البول به نسبة من البروتين. ماذا يعني ذلك؟
استعمل الشكل الآتي للإجابة عن السؤال ٢٥.

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

الإجابات في الصفحة التالية



أَتَدَرِّبُ

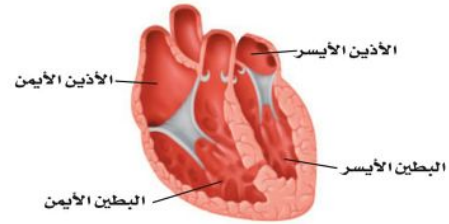
من خلال الإجابة على الأسئلة؛ حتى أعزز ما تعلمته من مفاهيم وما اكتسبته من مهارات.

الوزارة

أنا طالبٌ معدٌّ للحياة، واثقٌ عالمياً

الجزء الثالث أسئلة الإجابات المفتوحة

١٧. كيف يعمل الجهاز اللمفي وجهاز الدوران معاً.
استعمل الشكل التالي للإجابة عن السؤال ١٨.



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

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

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

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

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

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

الإجابات في الصفحة التالية

١٧. كيف يعمل الجهاز اللمفي وجهاز الدوران معًا. موقع مادتي

عند حركة الدم في الجهاز الدوراني يُحضر معه المواد المغذية والماء والأكسجين إلى خلايا الجسم، ويصبح الماء وبعض المواد الأخرى جزءًا من السوائل النسيجية الموجودة بين الخلايا ويتولى الجهاز اللمفي عملية جمعه وإعادته إلى مجرى الدم.

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

هناك فجوة في القلب بين البطينين، والأمر الطبيعي أن يكون هناك جدار بين البطينين من غير الفجوة.

١٩. ما الذي يستمر فترة أطول: المناعة الطبيعية أم المناعة

الاصطناعية؟ وضح إجابتك.

تستمر المناعة الطبيعية فترة أطول من المناعة الاصطناعية؛ لأن الجسم يصنع أجسامًا مضادة خاصة به استجابة لمولد الضد. وتبقى بعض الأجسام المضادة في الدم، وتنتج بسرعة كبيرة إذا دخلت مسببات المرض الجسم مرة أخرى. وفي المناعة الاصطناعية تختفي الأجسام المضادة من الدم بعد مرور فترة زمنية.

٢٠. عزل الدكتور محمد بكتيريا افترض أنها تسبب مرضًا

تم اكتشافه مؤخرًا. كيف يمكنه إثبات فرضيته؟ وما

الخطوات التي يجب أن يتبعها؟

يمكن أن يستعمل قواعد (كوخ)، فيحدد البكتيريا في كل حالة من حالات المرض ويجب أن ينمي المخلوق الحي في الآجار ويتحقق من عدم وجود أي مخلوق حي آخر.

ثم يحقن المخلوق الحي في مضيف سليم؛ ليحصل على المرض، ثم يخرج المخلوق الحي من المضيف، وينميه في الآجار مرة أخرى فيكون مشابهًا تمامًا للمخلوق الأصلي.

٢١. تتضرر الأهداب خلال التهاب القصيبات. وضح دور موقع مادتي

الأهداب في الجهاز التنفسي. وما تأثير ذلك في الجهاز التنفسي؟

تعمل الأهداب على إزالة المخاط والبكتيريا والأجسام الغريبة من الجهاز التنفسي. لكن إذا تحطمت أو تضررت فلن تزال تلك المواد ومن ثم تتراكم في الشعب الهوائية ولن تعمل الشعب الهوائية على نحو سليم.

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

- في الجهاز الهضمي :
يرطب المخاط الغذاء وله دور وقائي في المعدة.
- في الجهاز التنفسي :
يعمل على ترطيب الهواء وتنظيفه من الجسيمات الضارة فيحمي الشعب الهوائية.

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

بدون العضلات الملساء لن تتمكن الأوعية الدموية من زيادة قطرها. فعندما تزداد يتدفق الدم بصورة أكبر وتحرر الطاقة الحرارية. أما عندما يبرد جسمك تضيق الأوعية الدموية مما يؤدي إلى انخفاض درجة الحرارة.

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

لا يوجد البروتين في البول في الوضع الطبيعي؛ فوجوده يعني أن عملية الترشيح في الكلى لا تعمل بشكل صحيح، مما يشير إلى مرض كلوي.

٢٥. ما الملح المعدني الموجود في الأطعمة التي توضحها

الصورة؟ وضح أهمية تناول الأطفال والبالغين

كميات مناسبة من هذه الأطعمة.

الكالسيوم؛ حيث يحتاج الأطفال والبالغين إلى كميات كافية منه لبناء العظام والأسنان القوية.