الدرس 7.1 الجهاز الدوري

استقصاء

تعمل هذه الأجهزة بتفاعل على
بالاتزان الداخلي عن طريق توصيل
مواد المهمة لخلايا الجسم والتخلص
من الفضلات

دون إجابتك في
دليل أنشطة العلوم.

248 الوحدة 7

نشاط استكشافي

استكشاف ضغط الدم

كيف يتغير ضغط الدم استجابة للنشاط البدني؟

يتغير ضغط الدم من يوم إلى آخر، وطوال اليوم. فهو يتأثر بعوامل بدنية ونفسية وسلوكية وبيئية.

الإجراءات

1. املأ النماذج المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. شاهد المعلم يشرح طريقة قياس ضغط الدم بأمان. وتمرن على استخدام رباط قياس ضغط الدم لقياس ضغط دم أحد زملائك. استند إلى مخطط ضغط الدم لتفسير القراءة.
3. تولَّ طريقة تأثير التمارين في ضغط الدم الانقباضي والانبساطي.
4. قس ضغط دم أحد زملائك في السكون في وضع الراحة.
5. اطلب من الشخص الذي قست تسجيل ضغط دمه القيام بتمرين إيقاعي لمدة دقيقة.
6. قس ضغط دمه مجددًا وقارن بينها وبين قراءة ضغط الدم أثناء الراحة.

التحليل

1. صفّ الاتجاهات والتغيرات المستقلة والتابعة، والضابط في تجربتك.
2. استنتج ما إذا كان بوسعك ستيفن شرح هل يحتوي الطعام على طاقة.

فكّر في الآني

1. ما الذي حدث لضغط الدم ؟ ولماذا حدث ذلك؟

الأسئلة الرئيسة

1. ما وظائف الأساسية للجهاز الدوري؟
2. كيف يتدفق الدم عبر القلب والجسم؟
3. أوجه الشبه والاختلاف بين المكونات الرئيسة للدم؟

لمفردات

انقباض العضلات muscle contraction: تقلص طول الخلايا أو الألياف استجابة للمؤثرات

artery	الشريان
capillary	الشعيرات
vein	الوريد
valve	الصمام
heart	القلب
pacemaker	منظم النبض
plasma	البلازما
red blood cell	خلية الدم الحمراء
platelet	الصفيحة الدموية
white blood cell	خلية الدم البيضاء
Arteriosclerosis	تصلب الشرايين

249

استقصاء

حول الصورة تعمل أجهزة الجسم، ومن ضمنها الجهازان التنفسي والدوري، على تلبية متطلبات التمرين والحفاظ على الاتزان الداخلي. على سبيل المثال، تنتشر خلايا الدم الحمراء في أنحاء الجسم لتنقل الأكسجين إلى الخلايا، حيث يُستخدم للمساعدة في إنتاج الطاقة الضرورية للتمرين. في هذه التجربة، ستستكشف مدى احتمال ارتباط استجابات أجهزة الجسم لممارسة التمارين.

Uncorrected first proof - for training purposes only

Scanned by CamScanner

نشاط استكشافي

ما التغيُّرات التي تحدث في الجسم أثناء ممارسة التمارين؟

الزمن المقدَّر: 20 min

احتياطات السلامة

حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل. تشمل هذه التجربة نشاطًا بدنيًا. لذلك، يجب مراقبة كل مجموعة للتأكد من عدم تعرُّض الطالب الذي يقوم بالتمارين لإجهاد بدني أثناء التمرين أو بعده.

استراتيجيات التدريس

- راجع مفهوم الاتزان الداخلي قبل بداية التجربة.
- لا تقارن مستويات اللياقة أو أنواع أجسام الطلاب.

الإجراء

1. حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. مارس تمرينًا إيقاعيًا، مثل الهرولة أو المشي في المكان، لمدة دقيقتين. ولاحظ طريقة استجابة جسمك أثناء ممارستك للتمرين.
3. أنشئ قائمة باستجابات أجهزة الجسم التي حددتها أثناء ممارستك للتمرين.

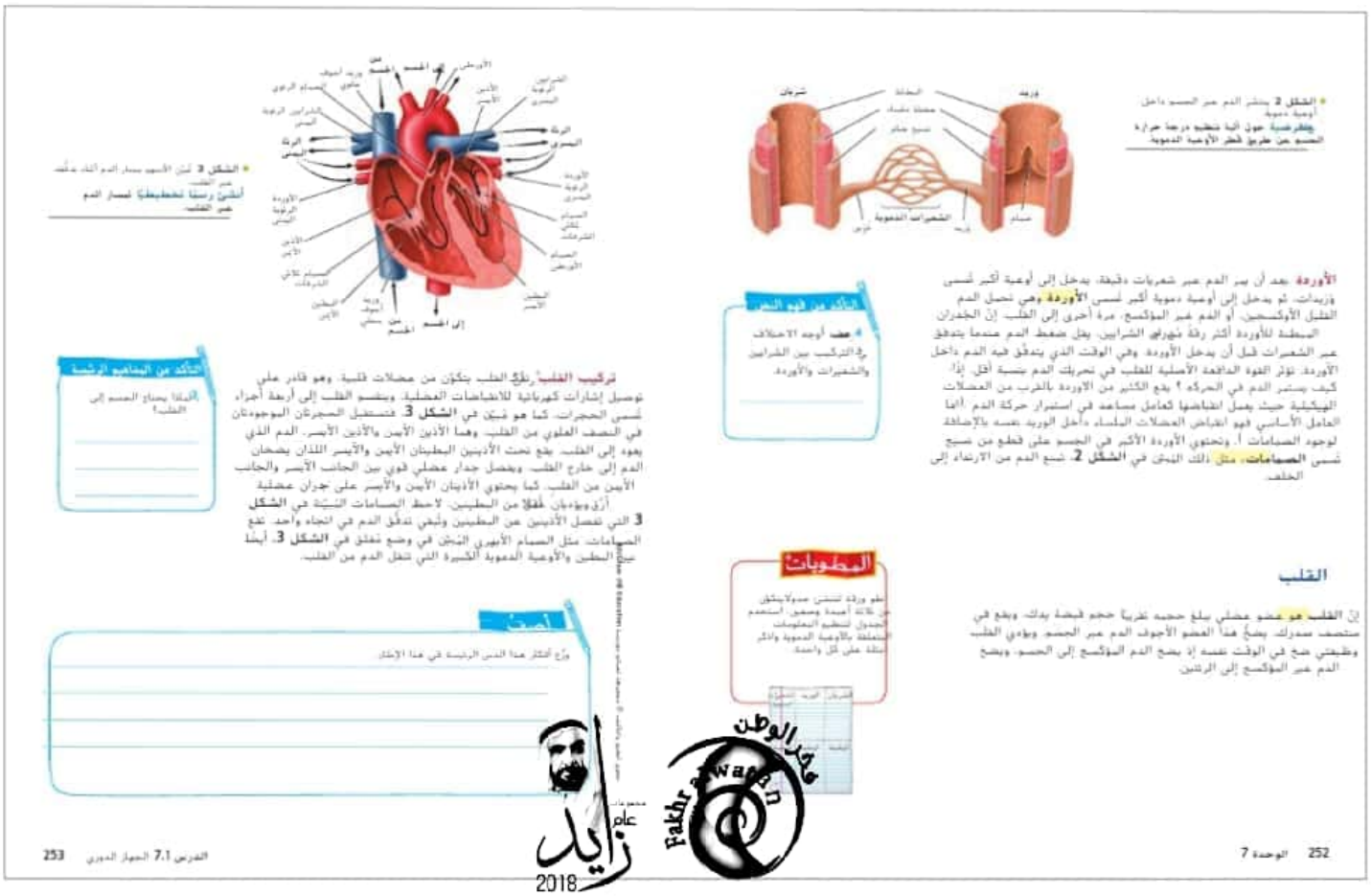
التحليل

1. **أنشئ** مخططًا انسيابيًا يوضح طريقة ارتباط استجابات الجسم المذكورة ببعضها البعض. قد تعرض مخططات الطلاب زيادة نبضات القلب وزيادة معدل التنفس والتعرُّق.
2. **حلِّل** طريقة مساعدة إحدى استجابات أجهزة الجسم الموجودة في قائمتك على تنظيم البيئة الداخلية للجسم. يجب أن تشير إجابات الطلاب إلى رابط معقول بين الاستجابة ودورها في التنظيم. على سبيل المثال، يزوِّد معدل التنفس الزائد الجسم بأكسجين إضافي ويتخلص من ثاني أكسيد الكربون أكثر من معدل التنفس البطيء.

ملاحظات المعلم

Uncorrected first proof - for training purposes only

Scanned by CamScanner



تطوير المفاهيم

التعلم التعاوني

لدعم التدريجي اطلب من الطلاب العمل في مجموعات من أربعة للوصول إلى إجابات.

سأل الطلاب: عند التبرُّع بالدم، هل يُستخدم الشريان أم الوريد؟ الوريد لماذا؟ بسبب الإمداد الأكبر للدم في الأوردة، وللجلن الرقيقة. والضغط الأقل ما لون الدم؟ أحمر قاتم إذا نزفت من المنطقة نفسها، فما الذي يشير إلى أنك جرحت وريدًا؟ يكون تدفّق الدم من وريد مجروح ثابتًا. ويندفع الدم من الشريان بقوة.

تطوير المفاهيم

توضيح مفهوم خاطئ

سأل الطلاب: أين يقع قلبك في منطقة الصدر؟ كيف يبدو؟ قد يعتقد الطلاب أنّ القلب يقع في الجانب الأيسر وله شكل «القلب». يقع القلب في الواقع في مركز الصدر، مُستلقيًا على الحجاب الحاجز. ويقع بطين الضخ الأقوى على الجانب الأيسر. لذلك يمكننا أن نشعر بالضربات على الجانب الأيسر. أكد على أنّ القلب ليس متناسقًا في حين يُشبه شكل القلب الذي تشيع رؤيته. وقد ترغب في إحضار قلب عجل من جزار لعرضه على الصف.

سؤال حول الشكل 3 للأوعية الدموية ذات القطر الكبير مساحة سطح كبيرة تُشع منها الحرارة النابعة من الدم وتُفقد. ويمكن أن يُؤدي هذا إلى تبريد الجسم. أما الأوعية الدموية ذات القطر الضيق، فلها مساحة سطح أصغر ولا تتيح من إشعاع الحرارة النابعة من الدم والجسم بالفعالية نفسها.

التأكد من فهم النص: إنّ الأوردة عبارة عن الأوعية الدموية الأكبر، لكن لها طبقة مبطّنة أرق للشرايين. وتحتوي الأوردة الأكبر على صمامات لمنع ارتجاع الدم. إنّ الشرايين عبارة عن أوعية دموية كبيرة ذات طبقة مبطّنة سميكة لتتحمل ضغط الدم المرتفع. أما الشعيرات الدموية، فهي عبارة عن أوعية دموية مجهرية ذات جُدران تُمسك خلية واحدة فقط.

تدريب المهارات

الثقافة المرئية

اطلب من الطلاب مراجعة الشكل 4 ثم إنشاء رسم تخطيطي للقلب، مع تسمية كل منطقة رئيسة والإشارة إلى تدفّق الدم بالأسهم.

تطوير المفاهيم

مناقشة

اسأل الطلاب: لماذا يُعدّ من المهم للأذينين أن ينبضا في الوقت نفسه وللبطينين أن ينقبضا أيضًا؟ يوفر هذا تدفقًا متناسقًا للدم عبر القلب.

دعم الكتابة

الكتابة التقنية

اطلب من مجموعات ثنائية أو مجموعات صغيرة من الطلاب كتابة دليل منتج وتعليمات العناية بالقلب. ويجب أن يُتيح هذا الدليل وظائف القلب لشخص ليس على دراية بطريقة عمل القلب. ويمكن استخدام الرسومات التوضيحية. يجب أن يكون نموذج الدليل مشابهًا لتعليمات المنتج. ويمكن أن تتضمّن العناصر رسمًا تخطيطيًا مع تسمية الأجزاء، وتدفّق الدم والموقع.

Uncorrected first proof - for training purposes only

Scanned by CamScanner

التدريس المتمايز

استخدام مهارات الرياضيات

اطلب من الطلاب حساب ضربات قلبهم في الدقيقة. أولًا، وضّح للطلاب طريقة العثور على نبضهم على الرسغ أسفل الإبهام. واطلب منهم عدَّ الضربات التي يشعرون بها في 15 ثانية. ثم اطلب من الطلاب ضرب هذا العدد في 4 لحساب ضربات قلبهم في الدقيقة.

■ **سؤال حول الشكل 4** يتبع الدم المسار التالي:

1. الوريد الأجوف العلوي والسفلي
2. الأذين الأيمن
3. البطين الأيمن
4. الشرايين الرئوية
5. الرئتان
6. الأوردة الرئوية
7. الأذين الأيسر
8. البطين الأيسر
9. الأورطى
10. الجسم

خلفية عن المحتوى

الربط بالحياة اليومية اخترع صانع الخطو (عمدة الجيب الأذينية) القلبي القابل للزراعة في مدينة بافالو في نيويورك، بواسطة ويلسون جريتباتش في أواخر خمسينيات القرن العشرين وجرى تسجيله عام 1962. ويستخدم صانع الخطو إشارات كهربائية للحفاظ على معدل ضربات قلب سليم ويرجع إليه الفضل في إنقاذ حياة الآلاف. ففي كل عام، يجري زراعة 600,000 صانع خطو في البشر. ولدى ثلاثة ملايين شخص حول العالم صانعي خطو. يكون متوسط العمر المتوقَّع للأشخاص ذوي صانعي الخطو هو نفسه تقريبًا للأشخاص الذين ليس لديهم صانعي خطو. وبمجرد تركيبه، تجري مراقبة بطارية صانع الخطو باستمرار وتستمر عادةً من خمس إلى ثماني سنوات.

ملاحظات المعلم

Scanned by CamScanner

تدفّق الدم في الجسم إذا تتبعت حركة الدم الذي في **الشكل 4**، فستلاحظ أنه يتدفق في دورتين. أولًا، ينتقل الدم من القلب إلى الرئتين ثم يعود إلى القلب. وبعد ذلك، يُضخ الدم في دورة أخرى من القلب عبر الجسم ثم مرة أخرى إلى القلب. يضخ الجانب الأيمن من القلب الدم المؤكسج إلى الرئتين. ويضخ الجانب الأيسر من القلب الدم المؤكسج إلى باقي أنحاء الجسم.

الدورة الدموية الصغرى عندما يتدفق الدم الوارد من الجسم إلى القلب، يكون تركيز الأوكسجين فيه منخفضًا. تركيز ثاني أكسيد الكربون يكون مرتفعًا. يتدفق من القلب إلى الرئة. كما هو مُبيّن في **الشكل 4**.

الدورة الدموية الكبرى عندما يتدفق الدم الوارد من الرئة إلى القلب، يكون تركيز الأوكسجين فيه مرتفعًا. يملأ القلب بالدم المؤكسج من الرئتين. تبدأ الدورة الثانية منطلقًا إلى الجسم وكما هو مُبيّن في **الشكل 4**.

مكوّنات الدم

يُعتبر الدم سائل الحياة لأنه ينقل مواد مهمة عبر الجسم. ويتكوّن الدم من وسط سائل يُسمى البلازما وخلايا الدم الحمراء والصفائح الدموية وكريات الدم البيضاء.

البلازما إن الجزء المائع الشفاف أصفر اللون من الدم هو **البلازما**. وتمثّل البلازما أكثر من 50% من الدم. يتكوّن 90% من البلازما من الماء. وحوالي 10% من مواد ذائبة. كما تحمل البلازما النواتج المتحللة من الطعام المهضوم. مثل الجلوكوز والدهون. وتنقل البلازما أيضًا فيتامينات والمعادن والمواقل الكيميائية بما في ذلك الهرمونات المسؤولة عن إشارات أنشطة الجسم. مثل امتصاص الجلوكوز. بواسطة الخلايا. بالإضافة إلى ذلك. تحمل البلازما الفضلات بعيدًا عن الخلايا.

خلايا الدم الحمراء تحمل **خلايا الدم الحمراء** الأكسجين إلى كل خلايا الجسم. وتشبه خلايا الدم الحمراء أقراصًا مرنة مُقعّرة. كما هو مُبيّن في **الشكل 5**. تحتوي خلايا الدم الحمراء في أعلبها من بروتين يحتوي على الحديد يُسمى الهيموجلوبين. ويرتبط الهيموجلوبين كيميائيًا بجزيئات الأوكسجين ويحمل الأوكسجين إلى خلايا الجسم.

الصفائح الدموية هل سبق لك أن جرحت إصبعك؟ إذا حصل ذلك. فمن المحتمل أنك لاحظت في فترة زمنية قصيرة. أن تدفّق الدم من الجرح يتباطأ ثم يتوقف. لأن تجلّط الدم يكوّن قشرة. إن **الصفائح الدموية** عبارة عن أجزاء من خلايا. مُبيّنة في **الشكل 5**. ذات أهمية في تكوين التخثّرات الدموية.

كريّات الدم البيضاء تُكافح **كريات الدم البيضاء** الأمراض في الجسم. يتم إنتاج كريات الدم البيضاء. مثل خلايا الدم الحمراء. في نخاع العظام. تتعرّف بعض كريات الدم البيضاء على كائنات حية مسبّبة للأمراض. مثل البكتيريا. وتُنبّه الجسم للقضاء عليها. بعكس خلايا الدم الحمراء. يوجد عدد قليل من كريات الدم البيضاء. ما يعادل كرية دم بيضاء واحدة فقط لكل من 500 إلى 1000 خلية دم حمراء. كما أن كريات الدم البيضاء تحتوي على أنوية. وأخيرًا. فإن أغلب كريات الدم البيضاء تعيش لشهور أو لسنوات.

254 الوحدة 7

تدريب المهارات

الثقافة المرئية

اطلب من الطلاب دراسة الشكل 7.

أسأل الطلاب: لماذا تكون خلايا الدم الحمراء مقعرة الشكل؟ يسمح هذا الشكل بمساحة سطح قصوى لنقل الغازات ولمنحها المرونة التي تحتاج إليها للانتقال والمرور خلال الشعيرات الدموية.

التفكير الناقد

وضع فرضية

أسأل الطلاب: ما فائدة عدم احتواء خلايا الدم الحمراء على نواة؟ تُقلّل النواة من الحيز المتوفر لنقل الغازات حيث يوفر وجود المزيد من الحيز مكانًا للهيموجلوبين لنقل الأكسجين. كما تُضيف النواة كتلة إلى الخلية. أخبر الطلاب أنّ هذا يزيد من ضغط العمل على القلب بنسبة 20%. إذا احتوت كل خلية دم حمراء على نواة، فسيحتاج القلب إلى أن يعمل بشدة بنسبة 20% أكثر.

تطوير لمفاهيم

مناقشة

سأل الطلاب: هل سبق لك أن عضضت شفتك ولاحظت أنّ لدمك مذاقًا معيّنًا؟ سيقول البعض نعم. **لماذا في رأيك؟** يكون حديد الهيموجلوبين الموجود داخل خلية الدم الحمراء مسؤولًا عن المذاق المعيّن.

دعم الكتابة

كتابة إبداعية اطلب من الطلاب تخيّل أنهم خلية دم حمراء وكتابة سيرة ذاتية بعنوان *120* يومًا من الحياة.

دعم الكتابة

الكتابة التقنية

اطلب من الطلاب كتابة ملصق مكوّنات لقارورة من الدم.

نموذج ملصق: البلازما (10% مواد ذائبة — جلوكوز ودهون وفيتامينات ومعادن — و 90% منها ماء). خلايا دم حمراء وكريات دم بيضاء وصفائح دموية

التأكد من فهم النص: تنقل البلازما الفيتامينات وتحمل الفضلات بعيدًا عن الخلايا.

سؤال حول الشكل 7 قد يشير العدد الكبير من كريات الدم البيضاء إلى الإصابة بعدوى مرضية.

Uncorrected first proof - for training purposes only

Scanned by CamScanner

اضطرابات الجهاز الدوري

يرتبط العديد من اضطرابات الأوعية الدموية والقلب والدماغ بالجهاز الدوري إذ يمكن أن تعطّل التخثّرات الدموية وأشياء أخرى مثل الكتل الدهنية عمل تدفّق الدم الغني بالأكسجين والدم الفني بالمواد المغذية الذي يتدفق عبر الشرايين. ويشير الأطباء إلى حالة انسداد الشرايين بتصلّب الشرايين عندما يقل تدفّق الدم أو يحجب. يجب على القلب أن يعمل أكثر ليضخ الدم. ويمكن للأوعية أن تتضخم.

يمكن أن يؤدي تصلّب الشرايين إلى أزمة قلبية أو سكتة دماغية. وتحدث الأزمة القلبية عندما لا يصل الدم إلى عضلة القلب. ما يمكن أن يلحق ضررًا بالقلب. وحتى يمكن أن يؤدي إلى الموت إذا لم يُعالج. وتحدث السكتة الدماغية عندما تتكوّن تخثّرات في الأوعية الدموية التي تمدّ الدماغ بالأكسجين. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تمزّق الأوعية الدموية وتريف داخلي. كما هو مبين في الشكل 6. وتموت أجزاء من الدماغ لأن خلايا الدماغ تُحرم من الأكسجين.

تأكد من فهم الشكل

اقترح ماذا يمكن أن يحدث إذا كان عدد كريات الدم البيضاء كبيرًا؟

الشكل 6 تظهر الصورة تكتلًا دمويًا يسبب انسداد الشريان وتلف الأنسجة المحيطة.

الدرس 7.1 الجهاز الدوري

فخر الوطن Fakhr Al Watan
عام زايد 2018

تزيد من التعمُّق في الجزء الخلفي من مطويّاتهم. اطلب من الطلاب سرد نوع مولدات الضد المرتبط بكل فصيلة من فصائل الدم.

التفكير الناقد

الاستدلال

سأل الطلاب: لماذا يصعب نزع الضمادة عن الجرح؟ يتخثر الدم (يتجلّط) داخل الضمادة جزئيًا من التخثُّر (التجلّط). ويستخدم الدم شبكة الضمادة بشكل يشبه كثيرًا التركيب الليفي الذي يكوّنه بذاته.

تطوير لمفاهيم

مناقشة

اسأل الطلاب: لماذا يمكن للأشخاص الذين فصيلة دمهم O التبرُّع بالدم للأشخاص الذين لديهم فصائل دم أخرى؟ لا يحتوي الدم من الفصيلة O على جزيئات مولدات الضد التي ستسبّب الرفض في المستقبل. لقد اكتشفت الأبحاث مؤخرًا أنّ الاستجابة المناعية لنقل الدم مُعقّدة بشكل متزايد إذ يُعطى دم من الفصيلة O عندما تكون فصيلة الدم مجهولة. لكن يُفضّل الدم من الفصيلة نفسها على الدم من الفصيلة O إذا لم يكن المريض من الفصيلة O.

مقتطف من بحث

السؤال تشير الأبحاث التربوية إلى أنّ التساؤلات الجيدة تحفّز الطلاب أن يفكّروا بشكل أبعد من التذكّر. وكما هو مُقترح في هذه الصفحة، يجب أن يُطلب من الطلاب استخدام مهارات التفكير العليا عند التفكير في الأفكار الأساسية لأحد الدروس من أجل تعميق استيعابهم. (Helbert et al., 1977)

دعم الكتابة

الكتابة التقنية

اطلب من الطلاب البحث وكتابة كتيب عن الوقاية من أمراض القلب. واطلب منهم تقديم الكتيب المكتمل الخاص بهم إلى الصف.

التقويم التكويني

التقييم امنح الطلاب رسمين تخطيطيّين للجهاز الدوري موضّحًا عليهما تدفّق الدم. وستكون التسمية على أحدهما صحيحة، وعلى الآخر غير صحيحة.

اسأل الطلاب: أي من الرسمين التخطيطيّين صحيح؟ ما الشيء غير الصحيح في الرسم التخطيطي الآخر؟ يجب أن توجّه الإجابات الفهم الصحيح لطريقة تدفّق الدم عبر الجهاز الدوري.

المعالجة زوّد الطلاب برسم تخطيطي للجهاز الدوري بدون تسميات. واطلب منهم استخدام الرسوم التخطيطية الواردة في الكتاب لتسمية اتجاه تدفّق الدم على الرسم التخطيطي الذي منحتهم إياه.

Uncorrected first proof - for training purposes only

Scanned by CamScanner

الدرس 7.1 مراجعة

الجهاز الدوري

ملخّص بصري

يحتوي الجسم على شبكة من الأوعية وهي الأوعية الدموية.

تحمل خلايا الدم الحمراء الأكسجين إلى كل خلايا الجسم

تلخيص المفاهيم

1. ما الوظائف الرئيسة للجهاز الدوري؟

2. كيف يتدفق الدم عبر القلب والجسم؟

3. ما أوجه الشبه والاختلاف بين المكوّنات الرئيسة للدم؟

تلخيص المفاهيم

256 الوحدة 7

فهم الأفكار الرئيسة

1. اشرح الوظائف الأساسية للجهاز الدوري

2. أنشئ رسمًا تخطيطيًا لمسار الدم عبر القلب والجسم.

3. قارن وقابل بين تركيب الشرايين وتركيب الأوردة.

4. احسب العدد المتوسط لخلايا الدم الحمراء لكل 100 كرية دم بيضاء في الجسم البشري.

5. سمِّ وظائف مكوّنات الدم الأربعة.

التفكير الناقد

6. السبب والنتيجة ما الذي قد يحدث إذا استقبل صانع الخطو (العقدة الجيب ذنية) إشارات خاطئة من الدماغ؟

7. توقع فرضية حول السبب في أنّ التمارين الرياضية تساعد في الحفاظ على صحة القلب.

الرياضيات في علوم الحياة

8. قُم بإحصاء ضربات قلبك في 15 ثانية. ما معدل ضربات قلبك في الدقيقة؟

257 الدرس 7.1 الجهاز الدوري

فخر الوطن Fakhr Alwatan
مركز زايد للتراث والتاريخ
2018

التقويم

1. يمدّ الجهاز الدوري خلايا الجسم بالأكسجين والمواد المغذية ويزيل الفضلات مثل ثاني أكسيد الكربون.
2. ستعكس الرسوم التخطيطية الشكلين 4 و 6.
3. تحتوي الشرايين على جدار طلائي داخلي أكثر سُمْكًا من الذي تحتوي عليه الأوردة. وتحتوي الأوردة على صمامات بينما لا تحتوي الشرايين عليها.
4. لكل 100 كرية دم بيضاء، يوجد 50,000 إلى 100,000 خلية دم حمراء.
5. إنّ البلازما عبارة عن الجزء السائل من الدم. وتحمل خلايا الدم الحمراء الأكسجين إلى الخلايا وتحمل ثاني أكسيد الكربون بعيدًا عنها. بالإضافة إلى ذلك، تحمي كريات الدم البيضاء الجسم من الأمراض. إنّ الصفائح الدموية عبارة عن أجزاء خلوية تساعد في تكوّن تخثُّرات الدم (التجلّطات).
6. قد ينبض القلب بشكل غير منتظم.
7. يقوّي الأشخاص الذين يمارسون التمارين العضلة القلبية لكل منهم.
8. يجب على الطلاب ضرب العدد الذي قاموا بعدّه في أربعة لحساب معدل ضربات قلب كل منهم في الدقيقة.

Uncorrected first proof - for training purposes only

Scanned by CamScanner