المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

العلوم الحياتية

الجزء الثاني

الصف التاسع ٩

ISBN: 978-9957-84-631-2

المطبعة الوطنية

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

العلوم الحياتية

الجزء الثاني

الصف التاسع ٩

الناشر
وزارة التربية والتعليم
إدارة المناهج والكتب المدرسية

يسر إدارة المناهج والكتب المدرسية استقبال آرائكم وملحوظاتكم على هذا الكتاب عن طريق العناوين الآتية:
هاتف : ٨ - ٥ / ٤٦١٧٣٠٤ ، فاكس : ٤٦٣٧٥٦٩ ، ص. ب: ١٩٣٠ الرمز البريدي : ١١١١٨
أو بوساطة البريد الإلكتروني: E-mail: Scientific.Division@moe.gov.jo

قرّرت وزارة التربية والتعليم تدريس هذا الكتاب في مدارس المملكة الأردنيّة الهاشميّة جميعها، بناءً على قرار مجلس التربية والتعليم رقم (٢٠١٥/٣٥) تاريخ ٢٠١٥/٣/٢٦م، بدءًا من العام الدراسي ٢٠١٥م/ ٢٠١٦م.

الحقوق جميعها محفوظة لوزارة التّربية والتّعليم

عمّان – الأردنّ/ ص.ب (١٩٣٠)

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنيّة
(٢٠١٥/٥/٢٠٨٦)

ISBN: 978 - 9957 - 84 - 631 - 2

أشرف على تأليف هذا الكتاب كل من:

أ. د. سامي خضر عبد الحافظ (رئيسًا) — أ. د. أحمد محمد الديسي — د. أحمد محمد قبلان

د. أمل موسى زهران — د. زايد حسن عكور — روناهي محمد صالح الكردي

د. يسرى عبدالقادر العرواني (مقررًا)

وقام بتأليفه كل من:

نهاد عبد الفتاح صالح — وفاء محمد لصوي — عطاف عايش الهباهبة

التحرير العلمي: د. يسرى عبد القادر العرواني

التحرير الفني: نرمين داود العزة

التصميم: عائد فؤاد سمّور

الرسم: فايزة فايز حداد

التحرير اللغوي: محمد حميدي الشعرات

الإنتاج: خولة أحمد المومني

دقّق الطباعة وراجعها: د. يسرى عبد القادر العرواني

الطّبعة الأولى ١٤٣٦هـ/ ٢٠١٥م

أعيدت طباعته ٢٠١٦ – ٢٠١٧م

قائمةُ المحتوياتِ

الموضوعُ — الصّفحةُ

الوحدةُ الرّابعةُ: أجهزةُ جسمِ الإنسانِ ٤

الفصلُ الأوّلُ: الجهازُ الهضميُّ ٥

الفصلُ الثّاني: جهازُ الدّورانِ ١٤

الفصلُ الثّالثُ: الجهازُ التّنفّسيُّ ٢٦

الفصلُ الرّابعُ: جهازُ الإخراجِ ٣٥

الفصلُ الخامسُ: جهازا الدّعامةِ والحركةِ ٤٦

الفصلُ السّادسُ: جهازا الضّبطِ والتّنظيمِ ٥٧

الفصلُ السّابعُ: الجهازُ التّناسليُّ ٧٣

مسردُ المصطلحاتِ ٩١

المراجعُ ٩٣

٤

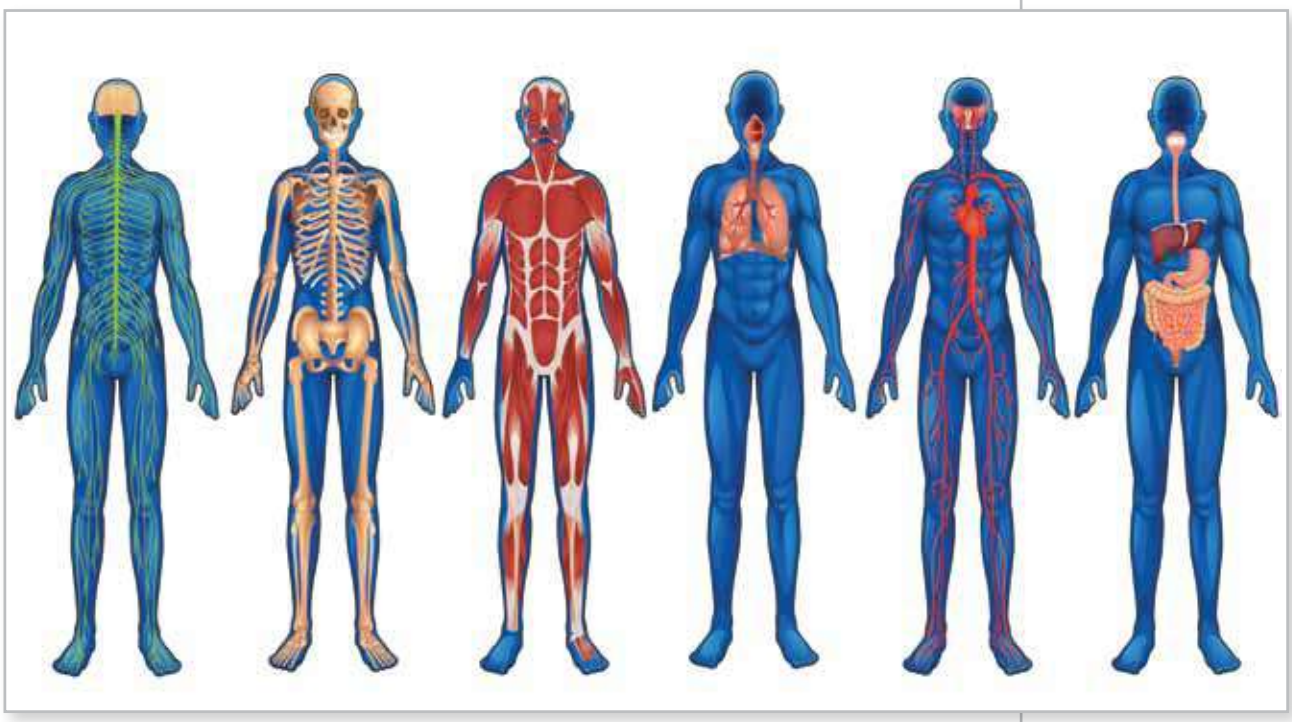
الوحدةُ الرّابعةُ

أجهزةُ جسمِ الإنسانِ

قالَ تعالى:

﴿ ٱلَّذِيٓ أَحۡسَنَ كُلَّ شَيۡءٍ خَلَقَهُۥۖ وَبَدَأَ خَلۡقَ ٱلۡإِنسَٰنِ مِن طِينٖ ٧ ثُمَّ جَعَلَ نَسۡلَهُۥ مِن سُلَٰلَةٖ مِّن مَّآءٖ مَّهِينٖ ٨ ثُمَّ سَوَّىٰهُ وَنَفَخَ فِيهِ مِن رُّوحِهِۦۖ وَجَعَلَ لَكُمُ ٱلسَّمۡعَ وَٱلۡأَبۡصَٰرَ وَٱلۡأَفۡـِٔدَةَۚ قَلِيلٗا مَّا تَشۡكُرُونَ ٩ ﴾

(سورَةُ السّجدةِ، الآياتُ ٧–٩)



؟

- كيفَ تتلاءمُ تراكيبُ أجهزةِ الجسمِ معَ وظائِفِها؟

الفصلُ الأوّلُ

الجهازُ الهضميُّ

(Digestive System)

تحتاجُ أجسامُنا الغذاءَ للحصولِ على الطّاقةِ وللنّموِّ. ويقومُ الجهازُ الهضميُّ بتحويلِ جزيئاتِ الغذاءِ الكبيرةِ إلى جزيئاتٍ أصغرَ قابلةٍ للامتصاصِ للاستفادةِ منها. فكيفَ يتلاءمُ تركيبُهُ معَ وظائفِهِ؟ وكيفَ تحافظُ على سلامتِهِ؟

هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكّنُ منَ الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ، ويتوقّعُ منكَ بعدَ ذلكَ أنْ تكونَ قادرًا على أنْ:

- تبحثَ في الجهازِ الهضميِّ لاستكشافِ تراكيبِهِ ووظائفِهِ.
- تستقصيَ بعضَ الاختلالاتِ المرضيّةِ المرتبطةِ بالجهازِ الهضميِّ.
- تشاركَ في الأنشطةِ المحلّيّةِ لنشرِ الوعيِ الصّحّيِّ بينَ الطّلبةِ والمجتمعِ المحلّيِّ.
- تستدلَّ على دقّةِ صنعِ الخالقِ، وذلكَ باكتشافِ ملاءمةِ التّركيبِ للوظيفةِ في الجهازِ الهضميِّ وأعضائِهِ.

المفاهيمُ

الهضمُ الميكانيكيُّ.
الهضمُ الكيميائيُّ.
الإنزيماتُ.
عصاراتُ الهضمِ.

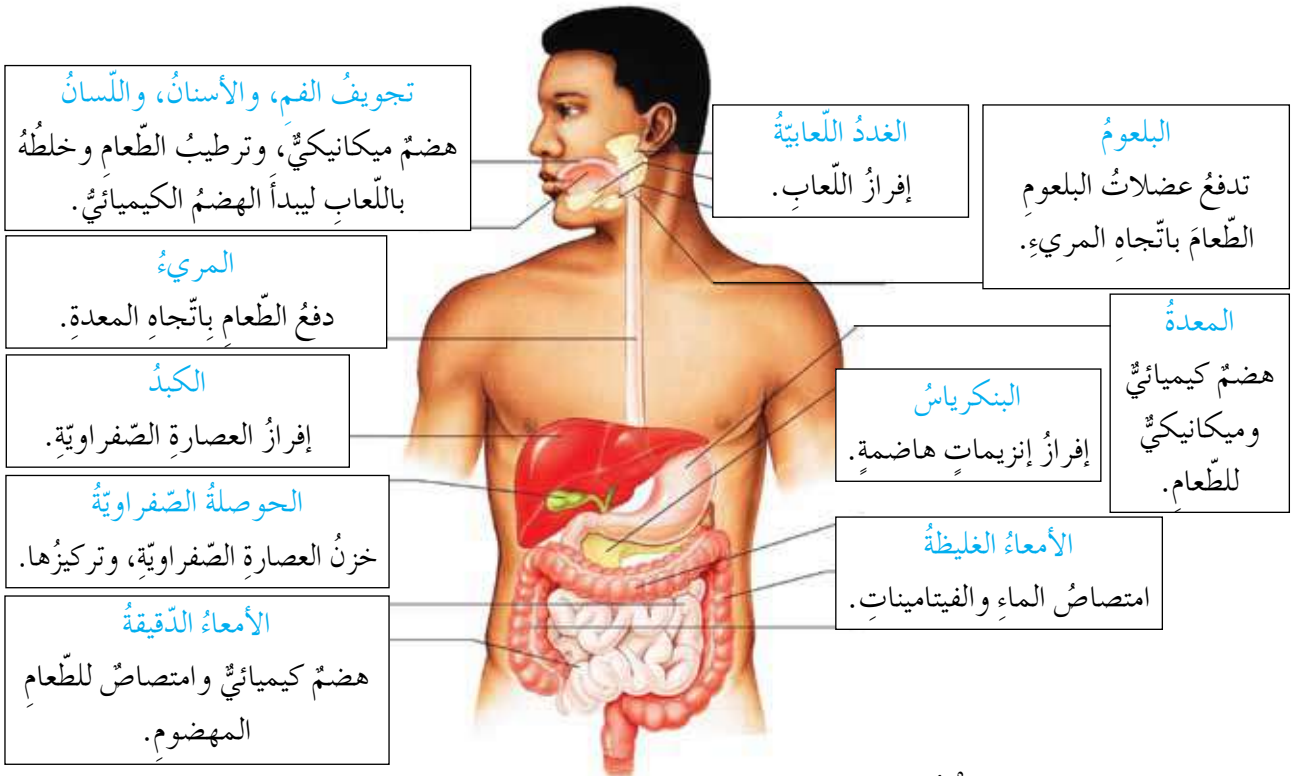
لعلَّكَ سمعتَ أوْ عانيتَ يومًا منِ ارتدادِ (ارتجاعِ) المريءِ، الّذي يُعدُّ مرضًا مزمنًا منْ أمراضِ الجهازِ الهضميِّ، ويحدثُ عندَ ارتدادِ حمضِ المعدةِ أوْ أحيانًا محتوياتِ المعدةِ إلى المريءِ، ممّا يؤدّي إلى تهيّجِ بطانتِهِ. ويعودُ ذلكَ إلى خللٍ في العضلةِ السّفليّةِ للمريءِ، أوْ فتقِ الحجابِ الحاجزِ، وقدْ تكونُ هذهِ الأعراضُ دائمةً أوْ مؤقّتةً. وتتراوحُ أعراضُهُ منَ الشّعورِ بحرقةٍ في الصّدرِ إلى طعمٍ حمضيٍّ في الفمِ، بالإضافةِ إلى صعوبةِ البلعِ، والسّعالِ الجافِّ، وبحّةٍ في الصّوتِ أحيانًا.

ويستطيعُ معظمُ النّاسِ التّعايشَ معَ هذا المرضِ عنْ طريقِ إدخالِ تغييراتٍ في نمطِ الحياةِ (حميةٌ غذائيّةٌ) أوْ تناولِ أدويةٍ بعدَ استشارةِ الطّبيبِ.

بناءً على قراءتِكَ لما سبقَ، ربّما يتبادرُ إلى ذهنِكَ سؤالٌ حولَ تركيبِ المريءِ والمعدةِ، وطرقِ عملِهما؟ للإجابةِ عنْ هذا السّؤالِ وغيرِهِ، تعرّفْ تركيبَ الجهازِ الهضميِّ، ووظائفَهُ، وطرقَ عملِهِ.

تركيبُ الجهازِ الهضميِّ

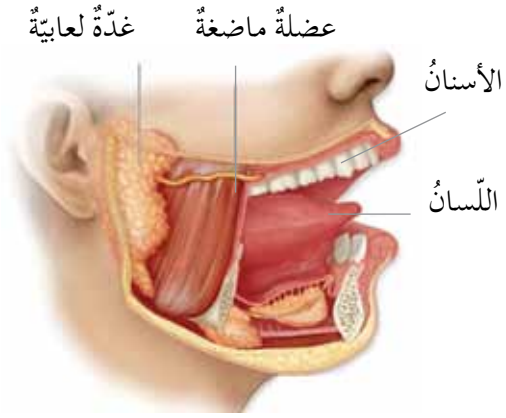
يتركّبُ جهازُكَ الهضميُّ مِنْ جزأينِ رئيسينِ، هما: القناةُ الهضميّةُ، وهيَ قناةٌ طويلةٌ متعرّجةٌ تبدأُ منَ الفمِ وتنتهي بفتحةِ الشّرجِ، والغددُ الملحقةُ بالجهازِ الهضميِّ. فما الأعضاءُ المكوّنةُ لكلٍّ منهما؟ للإجابةِ، تفحصِ الشّكلَ (٤–١) الّذي يبيّنُ مكوّناتِ الجهازِ الهضميِّ ووظائفَ كلِّ جزءٍ منهُ:



الشّكْلُ (٤–١): تركيبُ الجهازِ الهضميِّ ووظائفُ أعضائِهِ.

درستَ سابقًا أنَّ الهضمَ عمليّةٌ تحوّلُ جزيئاتِ الموادِّ الغذائيّةِ الكبيرةَ الحجمِ والمعقّدةَ التّركيبِ إلى جزيئاتٍ أصغرَ حجمًا وأبسطَ تركيبًا ليسْهُلَ امتصاصُها للحصولِ على الطّاقةِ، ولبناءِ خلايا الجسمِ وتعويضِ ما يتلفُ منها، ولحفظِهِ في حالةٍ مستدامةٍ منَ الاتّزانِ البدنيِّ. فكيفَ يتلاءمُ تركيبُ الجهازِ معَ وظيفتِهِ؟

١ الفمُ



الشّكْلُ (٤–٢): تركيبُ الفمِ.

امضغْ قطعةً منَ الخبزِ جيّدًا ولا تبلعْها، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- أيَّ أنواعِ الأغذيةِ الرّئيسةِ تمثّلُ قطعةُ الخبزِ؟
- اتركِ المزيجَ في فمِكَ مدّةَ (٣) دقائقَ، ثمَّ حرِّكْهُ، هلْ تغيَّرَ المذاقُ؟ كيفَ تفسّرُ ما حدثَ؟
- أيُّ مكوّناتِ اللّعابِ ساهمَ في هضمِ النّشا؟
- هلْ ستصلُ إلى النّتيجةِ نفسِها بمضغِ قطعةِ لحمٍ مطبوخةٍ، وحجمُها مماثلٌ لقطعةِ الخبزِ؟ جرّبْ ذلكَ.

تبدأُ عمليّةُ الهضمِ في الفمِ، وذلكَ بطحنِ الطّعامِ وتفتيتِهِ ميكانيكيًّا إلى أجزاءٍ أصغرَ حجمًا بوساطةِ الأسنانِ وعضلاتِ الفكّينِ، ويسهمُ اللّسانُ في خلطِ الطّعامِ باللّعابِ. لاحظِ الشّكلَ (٤–٢)، فمنْ أينَ يُفرَزُ اللّعابُ؟

يتكوّنُ اللّعابُ الّذي تفرزُهُ الغددُ اللّعابيّةُ مِنْ نسبةٍ عاليةٍ منَ الماءِ، بالإضافةِ إلى إنزيمِ (الأميليزِ) الّذي يَهضمُ الموادَّ الكربوهيدراتيّةَ جزئيًّا، ما نوعُ هذا الهضمِ؟

فكّرْ

كيفَ تتأثّرُ عمليّةُ الهضمِ عندَ إصابةِ الأسنانِ بالتّسوّسِ؟

٢ البلعومُ

هلْ تعرّضتَ يومًا لانسدادِ مجرى التّنفّسِ؟ وهلْ لاحظتَ أنّهُ يحدثُ عندَ الكلامِ والضّحكِ أثناءَ تناولِ الطّعامِ؟ ولا بدَّ أنّكَ تساءلتَ عنْ أسبابِ حدوثِهِ، وكيفيّةِ تجنّبِهِ. ستتمكّنُ منَ الإجابةِ عنْ هذهِ الأسئلةِ منْ خلالِ دراستِكَ للشّكلِ (٤–٣) الآتي:

البلعومُ
أنبوبٌ عضليٌّ قصيرٌ يقومُ بدورٍ مزدوجٍ في إمرارِ الغذاءِ منَ الفمِ إلى المريءِ وإيصالِ الهواءِ منَ الأنفِ والفمِ إلى الحنجرةِ.

اللّسانُ
يشكِّلُ اللّسانُ الطّعامَ على هيئةِ كرةٍ (اللّقمةُ)، ويدفعُها إلى الجهةِ الخلفيّةِ للفمِ قبلَ عمليّةِ البلعِ.

لسانُ المزمارِ
هوَ نسيجٌ ضامٌّ غضروفيٌّ مرنٌ ورقيقٌ يغطّي الحنجرةَ، ويغلقُ مجرى التّنفّسِ للسّماحِ بمرورِ الطّعامِ عندَ عمليّةِ البلعِ.

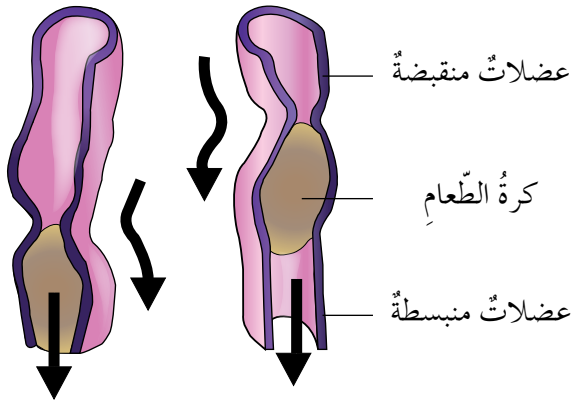
المريءُ
يدفعُ الطّعامَ باتّجاهِ المعدةِ.

الشّكلُ (٤–٣): عمليّةُ البلعِ.

٣ المريءُ

يندفعُ الطّعامُ في المريءِ بوساطةِ الحركةِ الدّوديّةِ لعضلاتِهِ، إذْ يتكوّنُ جدارُ المريءِ منْ طبقةٍ منَ العضلاتِ اللّاإراديّةِ، ويؤدّي انقباضُها إلى دفعِ الطّعامِ إلى الأسفلِ، فيما تنبسطُ العضلاتُ الّتي تقعُ أمامَ الطّعامِ حتّى تصلَ إلى المعدةِ، لاحظِ الشّكلَ (٤–٤).

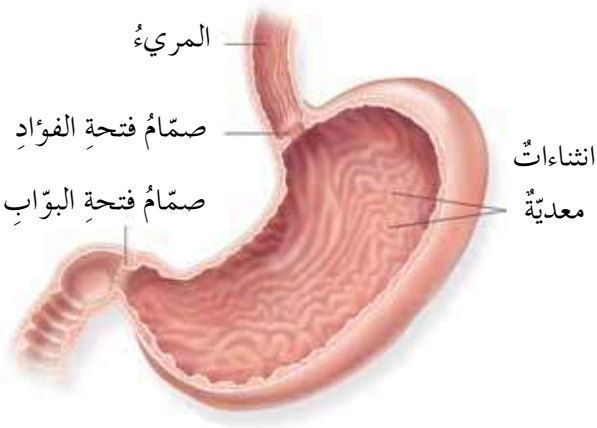
يدفعُ المريءُ الطّعامَ إلى المعدةِ، فما التّغيّراتُ الّتي تطرأُ عليهِ هناكَ؟



الشّكلُ (٤–٤): الحركةُ الدّوديّةُ للمريءِ.

٤ المعدةُ

درستَ سابقًا أنَّ المعدةَ كيسٌ قويٌّ مرنٌ يتكوّنُ منْ عضلاتٍ ملساءَ، وانثناءاتٍ معديّةٍ ناتجةٍ عنْ طَيِّ جدارِ المعدةِ، فما أهمّيّتُها؟ لاحظِ الشّكلَ (٤–٥). يصلُ الطّعامُ إلى المعدةِ وقدْ هُضِمَ جزئيًّا، فما دورُها في استكمالِ عمليّةِ الهضمِ؟



الشّكلُ (٤–٥): تركيبُ المعدةِ.

تحدثُ في المعدةِ عمليّتا هضمٍ: إحداهُما ميكانيكيّةٌ تتمُّ بانقباضِ عضلاتِ المعدةِ، والأخرى كيميائيّةٌ تقومُ بها العصارةُ المعديّةُ الّتي تفرزُها خلايا بطانةِ المعدةِ.

وتحتوي العصارةُ المعديّةُ على حمضِ الهيدروكلوريكِ الّذي يُنشّطُ عملَ إنزيمِ (الببسينِ) الّذي يَهضمُ البروتينَ، ويسهمُ في القضاءِ على الجراثيمِ الّتي تدخلُ المعدةَ عنْ طريقِ الغذاءِ، ويفرزُ جدارُ المعدةِ مادّةً مخاطيّةً تحمي بطانةَ المعدةِ منْ إفرازاتِها.

فكّرْ

يتكوّنُ جدارُ المعدةِ مِنْ موادَّ بروتينيّةٍ، فإذا علمتَ أنَّ حمضَ الهيدروكلوريكِ (HCL) مادّةٌ حارقةٌ، فكيفَ تحمي المعدةُ خلاياها منْ تأثيرِ حمضِ (HCL)، وكيفَ تمنعُ هضمَها لنفسِها بفعلِ إنزيمِ (الببسينِ)؟

وكبقيّةِ أعضاءِ الجسمِ تتعرّضُ المعدةُ لمشكلاتٍ صحّيّةٍ عدّةٍ منها قرحةُ المعدةِ، فما الأسبابُ الّتي تؤدّي إليها؟ وما أعراضُها؟ للإجابةِ عنْ ذلكَ، نفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في مسبّباتِ قرحةِ المعدةِ، وكيفيّةِ علاجِها، والحميةِ الغذائيّةِ المناسبةِ للمصابينَ بهذهِ الحالةِ باستخدامِ المصادرِ المتاحةِ (الكتبُ، والموسوعاتُ العلميّةُ، والشّبكةُ العنكبوتيّةُ)، ثمَّ نَسّقْ معَ معلّمِكَ لاستضافةِ طبيبٍ مختصٍّ لإعطاءِ محاضرةٍ توعويّةٍ حولَ القرحةِ المعديّةِ، وادْعُ إليها زملاءَكَ وأولياءَ أمورِهمْ.

٥ الأمعاءُ الدّقيقةُ

أنبوبةٌ عضليّةٌ ملتويةٌ يبلغُ طولُها (٦م) تقريبًا، تُستكملُ فيها عمليّةُ الهضمِ بمساعدةِ إفرازاتِ خلايا في بطانةِ الأمعاءِ الدّقيقةِ والغددِ المُلحقةِ بها (الكبدُ، والبنكرياسُ)، وتدفعُ جدُرُها العضليّةُ الطّعامَ المهضومَ جزئيًّا بوساطةِ الحركةِ الدّوديّةِ، وتمتصُّ الموادَّ الغذائيّةَ المهضومةَ

لتصلَ إلى الدّمِ. فما نوعُ الهضمِ الّذي يحدثُ فيها؟ وما العصاراتُ الهاضمةُ الّتي تعملُ فيها؟

راجعِ الشّكلَ (٤–١) السّابقَ، هلْ تستطيعُ التّعرّفَ على الغددِ الملحقةِ بالجهازِ الهضميِّ؟ إنّها الكبدُ، والبنكرياسُ، والغددُ اللّعابيّةُ.

وللتّعرّفِ على العصاراتِ الهاضمةِ في الأمعاءِ الدّقيقةِ، ادرسِ الجدولَ (٤–١) الآتيَ:

الجدولُ (٤–١): عصاراتُ الهضمِ في الأمعاءِ الدّقيقةِ.

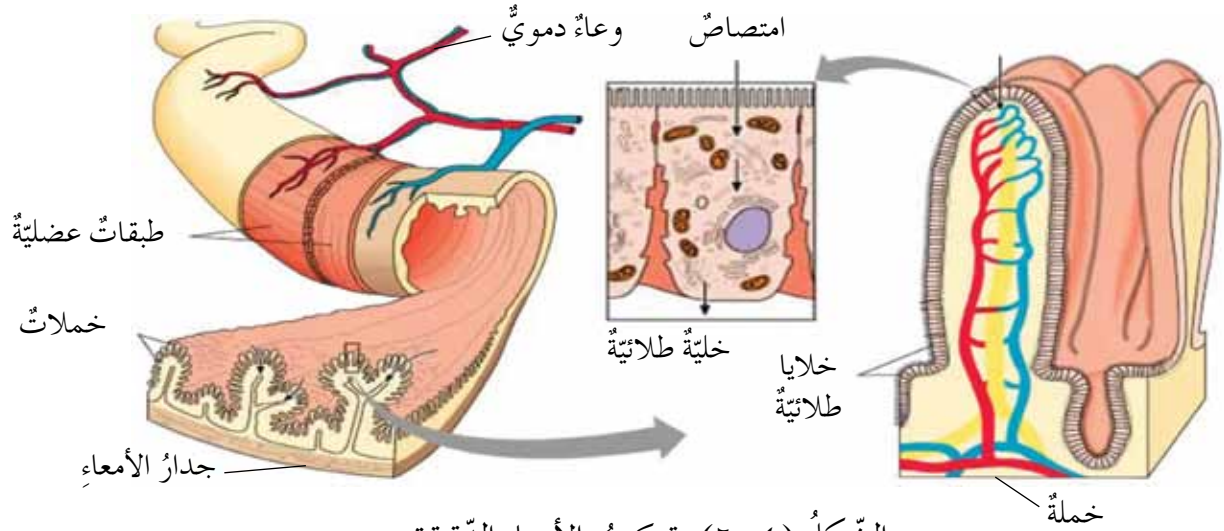
مكانُ الإفرازِ	المادّةُ أوِ العصارةُ المفرزةُ	أهمّيّتُها
البنكرياسُ	أيوناتُ الكربوناتِ الهيدروجينيّةِ.	تُعادلُ حموضةَ السّائلِ القادمِ منَ المعدةِ.
	إنزيماتُ البنكرياسِ.	استكمالُ هضمِ الكربوهيدراتِ، والبروتيناتِ، والدّهونِ.
الكبدُ	العصارةُ الصّفراويّةُ، تُخزّنُ في الحوصلةِ الصّفراويّةِ.	تساعدُ على هضمِ الدّهونِ.
خلايا غدّيّةٌ في بطانةِ الأمعاءِ الدّقيقةِ	تفرزُ إنزيماتٍ مثلَ إنزيمِ (تربسينِ) وإنزيماتٍ أخرى.	تَستكملُ عمليّةَ هضمِ البروتيناتِ بشكلٍ نهائيٍّ.

فكّرْ

كيفَ تتأثّرُ عمليّةُ الهضمِ في حالِ توقّفَ إفرازُ كلٍّ منَ العصارةِ الصّفراويّةِ، وإنزيماتِ البنكرياسِ؟

كيفَ يتلاءمُ تركيبُ الأمعاءِ الدّقيقةِ معَ وظيفتِها؟

يتلاءمُ تركيبُ الأمعاءِ الدّقيقةِ معَ قدرتِها على الامتصاصِ، نظرًا لأنَّ بطانتَها تحتوي على انثناءاتٍ عدّةٍ، وخملاتٍ معويّةٍ تزيدُ مساحةَ السّطحِ الدّاخليِّ للأمعاءِ، ويتكوّنُ السّطحُ الخارجيُّ لهذهِ الخملاتِ منْ نسيجٍ طلائيٍّ بسيطٍ، أمّا التّركيبُ الدّاخليُّ فهوَ غنيٌّ بالأوعيةِ الدّمويّةِ الّتي تَنتقلُ إليها الموادُّ المهضومةُ لتصلَ إلى الدّمِ ومنهُ إلى خلايا الجسمِ جميعِها، لاحظِ الشّكلَ (٤–٦) الآتيَ:

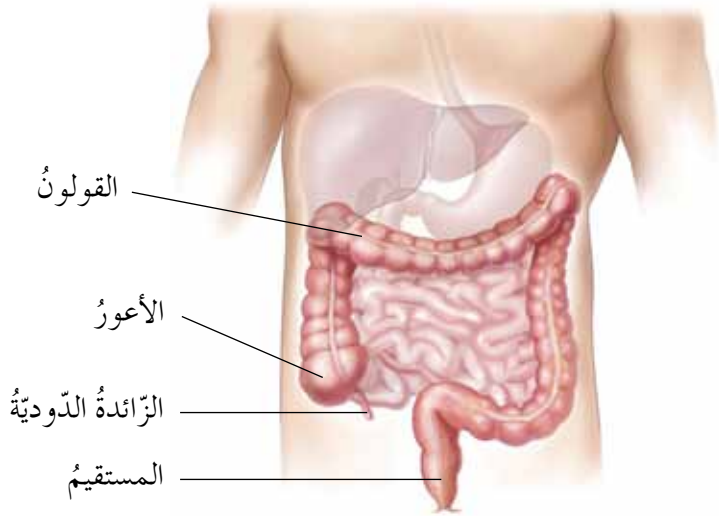


الشّكلُ (٤–٦): تركيبُ الأمعاءِ الدّقيقةِ.

ولكنْ، ممَّ تتكوَّنُ الأمعاءُ الغليظةُ؟ للإجابةِ، لاحظِ الشّكلَ (٤–٧).

٦ الامعاءُ الغليظةُ

تتكوّنُ الأمعاءُ الغليظةُ منَ الأعورِ، والقولونِ، والمستقيمِ الّذي ينتهي بفتحةِ الشّرجِ، وتَمتصُّ الأمعاءُ الغليظةُ الماءَ وبعضَ الأملاحِ والفيتامينات، وتَجمعُ بقايا الطّعامِ غيرِ المهضومِ على هيئةِ برازٍ للتّخلّصِ منهُ عنْ طريقِ فتحةِ الشّرجِ.



الشّكلُ (٤–٧): الأمعاءُ الغليظةُ.

تأمّلْ

- اقترحْ طريقةً لتوعيةِ مجتمعِكَ بأهمّيّةِ المحافظةِ على صحّةِ الجهازِ الهضميِّ.

١– لكلِّ فقرةٍ منَ الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقطْ صحيحةٌ، حدِّدْها:

(١) يُنصحُ الأشخاصُ الّذينَ استأصلوا الحوصلةَ الصّفراويّةَ جراحيًّا باتِّباعِ حميةٍ غذائيّةٍ تقلُّ فيها الأغذيةُ الغنيَّةُ بِـ:

أ – النّشا. ب– البروتينِ. جـ– السّكّرِ. د – الدّهونِ.

(٢) غدّةٌ ملحقةٌ بالجهازِ الهضميِّ تُنتجُ عصارةً تحتوي مجموعةً منَ الإنزيماتِ لتحطيمِ الدّهونِ والكربوهيدراتِ والبروتينِ في الغذاءِ، هيَ:

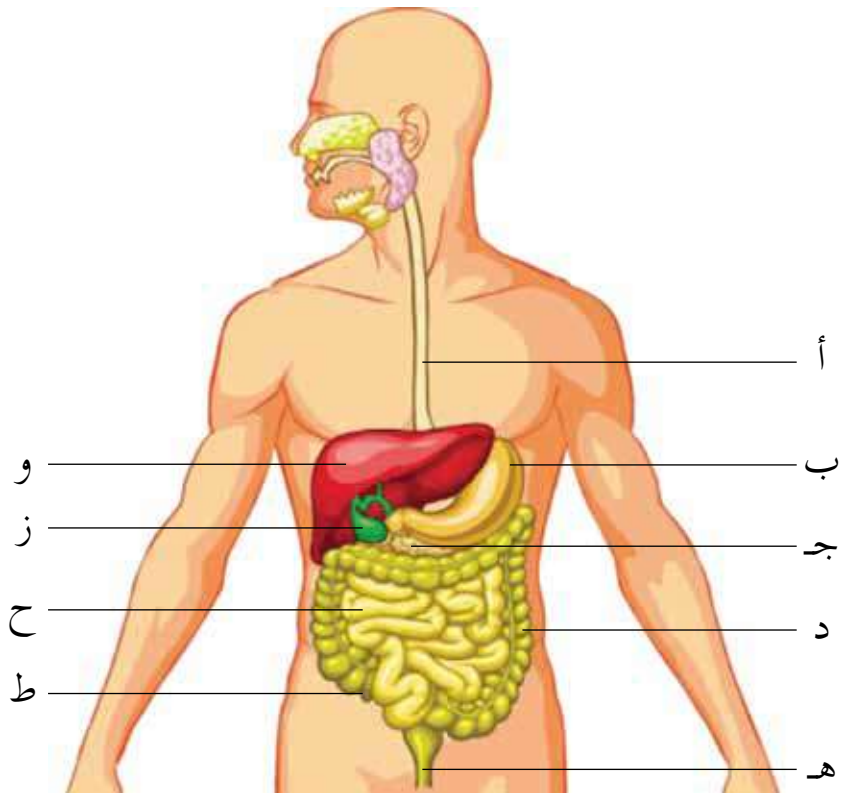
أ – البنكرياسُ. ب– الكبدُ. جـ– الأمعاءُ الدّقيقةُ. د – الغددُ اللّعابيّةُ.

(٣) بروزاتٌ دقيقةٌ أصبعيّةُ الشّكلِ في الأمعاءِ الدّقيقةِ، هيَ:

أ – صمّامُ فتحةِ البوّابِ. ب– الزّائدةُ الدّوديّةُ.

جـ– الخملاتُ المعويّةُ. د – الغددُ المبطِّنةُ للأمعاءِ الدّقيقةِ.

٢– ادرسِ الشّكلَ (٤–٨)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:



الشّكلُ (٤–٨): السّؤالُ الثّاني.

أ – اكتبْ على الشّكلِ أسماءَ الأجزاءِ الّتي تحملُ الرّموزَ (أ – ط).

ب– اكتبْ رمزَ العضوِ الّذي يقومُ بالوظائفِ الآتيةِ:

١. امتصاصُ الماءِ: .....

٢. ينشَطُ فيهِ إنزيمُ (الببسينِ): .....

٣. تتجمّعُ فيهِ الفضلاتُ غيرُ المهضومةِ: .....

٤. يخزِّنُ العصارةَ الصّفراويّةَ: .....

٥. يصلُ البلعومَ بالمعدةِ: .....

٦. تصنَّعُ فيهِ عصارةُ البنكرياسِ: .....

٣– يعتمدُ الشّبابُ على تناولِ الوجباتِ الغذائيّةِ السّريعةِ المحتويةِ على الخبزِ واللّحمِ والجبنِ. تتبّعْ مصيرَ هذهِ الوجبةِ في جهازِكَ الهضميِّ والأعضاءِ الّتي تمرُّ بها، واصفًا: أينَ يتمُّ هضمُ كلٍّ منَ: الخبزِ، والجبنِ واللّحمِ، والدّهونِ؛ ونوعَ الإنزيماتِ المشاركةِ في الهضمِ، والمشكلاتِ الصّحّيّةَ الّتي تنشأُ منَ الاعتمادِ على هذهِ الوجباتِ دونَ غيرِها.

٤– اخترْ منَ العمودِ (أ) ما يناسبُهُ منَ العمودِ (ب)

(أ)	(ب)
يحتوي على عصارةٍ حمضيّةٍ.	الأمعاءُ الدّقيقةُ
يُصنِّعُ العصارةَ الصّفراويّةَ.	المعدةُ
يتمُّ فيه امتصاصُ معظمِ الغذاءِ.	الفمُ
تحدثُ فيهِ عمليّةُ مضغِ الغذاءِ.	البنكرياسُ
يتمُّ فيهِ امتصاصُ معظمِ الماءِ.	القولونُ
يُصنّعُ أيوناتِ الكربوناتِ الهيدروجينيّةَ.	الكبدُ

الفصلُ الثّاني

جهازُ الدّورانِ

(Circulatory System)

ارتفاعُ ضغطِ الدّمِ، وتصلّبُ الشّرايينِ، وعدمُ انتظامِ دقّاتِ القلبِ، وغيرُها، أمراضٌ قدْ تصيبُ جهازَكَ الدّورانيَّ. ويوصفُ هذا الجهازُ بأنّهُ جهازُ نقلٍ في الجسمِ يعملُ على نقلِ الأكسجينِ والموادِّ الغذائيّةِ إلى خلايا الجسمِ لاستمرارِ بقائِهِ، وعلى نقلِ ثاني أكسيدِ الكربونِ والفضلاتِ ليتمَّ طرحُها خارجَ الجسمِ، فما مكوّناتُ هذا الجهازِ؟ وكيفَ يتلاءمُ تركيبُهُ معَ وظائفِهِ المختلفةِ؟

هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكّنُ منَ الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ، ويتوقّعُ منكَ بعدَ ذلكَ أنْ تكونَ قادرًا على أنْ:

- تبحثَ في جهازِ الدّورانِ لاستكشافِ تراكيبِهِ ووظائفِهِ.
- تستقصيَ بعضَ الاختلالاتِ المرضيّةِ المرتبطةِ بجهازِ الدّورانِ.
- تشاركَ في الأنشطةِ المحلّيّةِ لنشرِ الوعيِ الصّحّيِّ بينَ الطّلبةِ.
- تستدلَّ على دقّةِ صنعِ الخالقِ، وذلكَ باكتشافِ ملاءمةِ التّركيبِ للوظيفةِ في جهازِ الدّورانِ.

المفاهيمُ

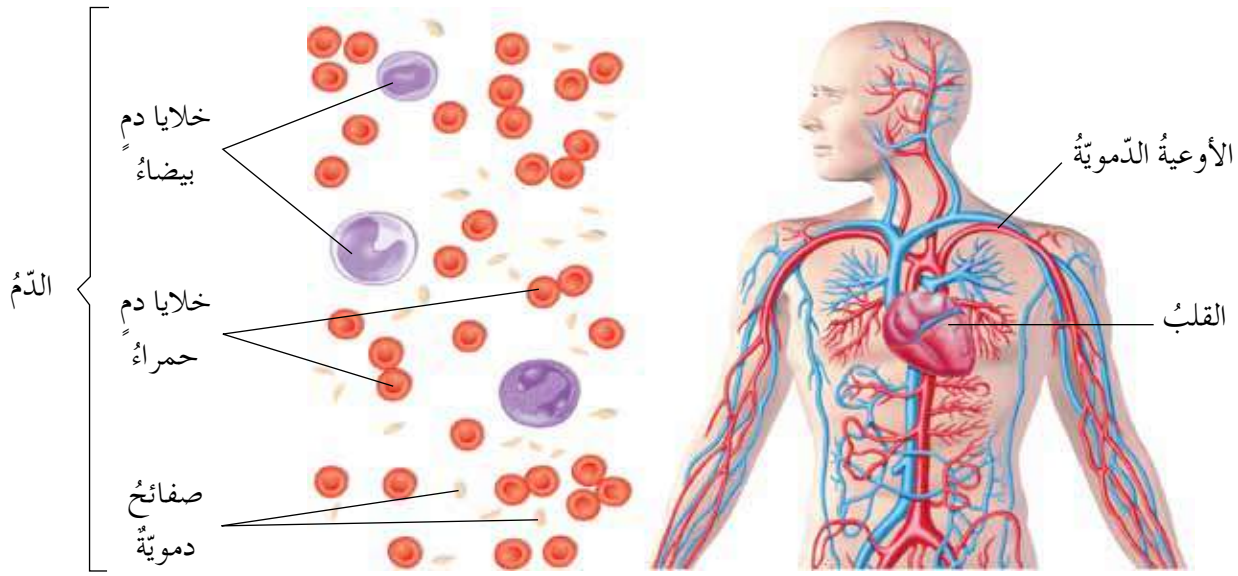
الشريانُ.
الوريدُ.
الشعيرةُ الدمويّةُ.
الدورةُ الدمويّةُ الرئويّةُ (الصغرى).
الدورةُ الدمويّةُ الجهازيّةُ (الكبرى).

أوّلًا تركيبُ جهازِ الدّورانِ

أظهرتْ نتائجُ الدّراسةِ الوطنيّةِ لوفياتِ الأطفالِ حديثي الولادةِ لعامِ (٢٠١٢م) أنَّ معظمَ أسبابِ وفياتِ الأطفالِ لهذهِ الفئةِ يعودُ إلى تشوّهاتٍ خلقيّةٍ بنسبةِ (٢٧,٢٪). وأظهرتِ الدّراسةُ أيضًا أنَّ أكثرَ التّشوّهاتِ الخلقيّةِ شيوعًا هيَ الأمراضُ القلبيّةُ الّتي شكّلتْ ما نسبتُهُ (٢٥,٨٪) منَ المسبّباتِ الخلقيّةِ للوفاةِ. ومنْ أشكالِ التّشوّهاتِ القلبيّةِ وجودُ الثّقوبِ الخلقيّةِ في الحاجزِ الموجودِ بينَ البطينينِ أوْ بينَ الأذينينِ.

بناءً على قراءتِكَ السّابقةِ، اقترحْ سؤالًا أوْ عدّةَ أسئلةٍ أثارتِ اهتمامَكَ.

ربّما تتطلّبُ إجابةُ أحدِ أسئلتِكَ التّعرّفَ على الجهازِ الّذي يُعدُّ القلبُ أحدَ أجزائِهِ، فممَّ يتركّبُ هذا الجهازُ؟ ادرسِ الشّكلَ (٤–٩)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:



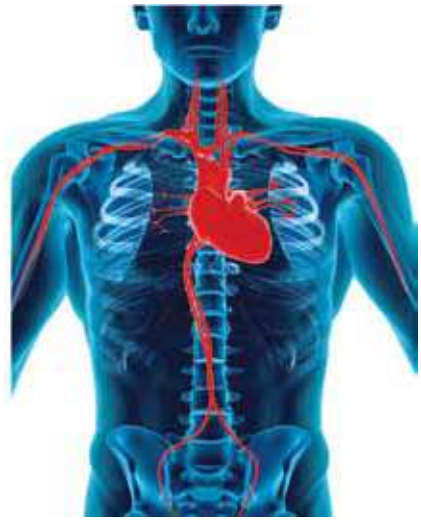
الشّكلُ (٤–٩): تركيبُ جهازِ الدّورانِ.

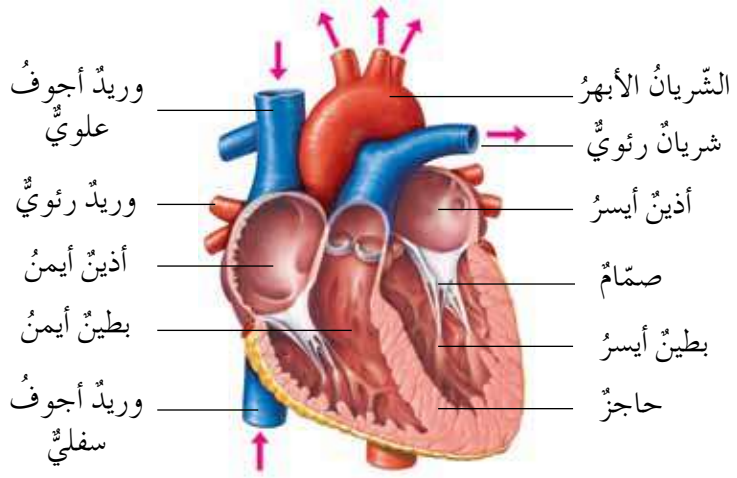
- ما مكوّناتُ جهازِ الدّورانِ؟
- لاحظْ أنَّ الدّمَ أحدُ مكوّناتِ هذا الجهازِ. اذكرْ أنواعَ الخلايا المكوِّنةَ لهُ.
- منَ الشّكلِ أعلاهُ، هلْ تتشابهُ جميعُ الأوعيةِ الدّمويّةِ؟ وضّحْ ذلكَ.

والآنَ، ممَّ تتركّبُ كلٌّ منْ هذهِ المكوّناتِ؟ وما وظائفُها؟

يمثّلُ القلبُ مركزَ جهازِ الدّورانِ، وهوَ بمنزلةِ مضخّةٍ تعملُ على ضخِّ الدّمِ إلى جميعِ أنحاءِ الجسمِ.

تفحّصِ الشّكلَ (٤–١٠/ أ، ب)، ثمَّ تعرّفْ شكلَ القلبِ، وموقعَهُ في الجسمِ، وتركيبَهُ. يمكنُكَ الاستعانةُ بنموذجٍ لقلبِ الإنسانِ للتَّعرّفِ على حجراتِهِ وتراكيبِهِ.





(أ) موقعُ القلبِ في الجسمِ. (ب) تركيبُ القلبِ.

الشّكلُ (٤–١٠): القلبُ.

لعلّكَ لاحظتَ أنَّ القلبَ مخروطيُّ الشّكلِ تقريبًا، يقعُ في التّجويفِ الصّدريِّ بينَ الرّئتينِ مائلًا قليلًا إلى اليسارِ منَ الأسفلِ. وأنّهُ يتكوّنُ منْ حجراتٍ سفليّةٍ وعلويّةٍ. سمِّ هذهِ الحجراتِ، وما عددُ كلٍّ منها؟ وهلْ هناكَ اختلافٌ في سمكِ جدارِ البطينِ الأيمنِ وجدارِ البطينِ الأيسرِ؟

فكّرْ

يمتازُ جدارُ البطينِ الأيسرِ بأنّهُ أسمكُ منْ جدارِ البطينِ الأيمنِ، ويفصلُ بينَ الجانبِ الأيمنِ والجانبِ الأيسرِ منَ القلبِ حاجزٌ عضليٌّ سميكٌ، فما أهمّيّةُ كلٍّ منْ هاتينِ الميزتينِ؟

تفحّصْ وزميلُكَ الشّكلَ السّابقَ، ولاحظْ وجودَ صمّاماتٍ تفصلُ بينَ الأذينِ والبطينِ في كلِّ جانبٍ، وتسمحُ بمرورِ الدّمِ منَ الأذينِ إلى البطينِ، ولكنّها تمنعُ عودتَهُ بالعكسِ. وبالنّظرِ إلى الشّكلِ السّابقِ، ما الشّريانُ الّذي يحملُ الدّمَ إلى الرّئتينِ؟ وما الوريدُ الّذي يحملُهُ منَ الرّئتينِ إلى القلبِ؟ وما الشّريانُ الّذي يحملُ الدّمَ إلى مختلفِ أنحاءِ الجسمِ؟ وما الوريدُ الّذي يعيدهُ منْ مختلفِ أنحاءِ الجسمِ إلى القلبِ؟

ولكنْ، كيفَ تحسُّ بتدفُّقِ الدّمِ منَ القلبِ؟

حاولْ أنْ تضعَ يدكَ على قلبِكَ، بماذا تشعرُ؟ لعلّكَ أحسستَ بأنَّ قلبَكَ ينبضُ. وفي كلِّ نبضةٍ تحسُّ بضربتينِ، ويبلغُ معدّلُ نبضِ قلبِ الإنسانِ السّليمِ ما يقربُ منْ (٧٠) نبضةً في الدّقيقةِ.

ولقياسِ معدّلِ نبضِ القلبِ، نفّذِ النّشاطَ (٤–١) الآتيَ:

النّشاطُ (٤ – ١): قياسُ معدّلِ نبضِ القلبِ

المهاراتُ: التّواصلُ، وإيجادُ المعلوماتِ وتطبيقُها. **الزّمنُ**: (١٥) دقيقةً.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: ساعةٌ تُظهرُ الثّوانيَ، وورقةٌ، وقلمٌ.

الإجراءاتُ

١– قسْ نبضَ زميلِكَ وهوَ جالسٌ مدّةَ (١٥) ثانيةً مستعينًا بالشّكلِ (٤–١١)، ثمَّ جدْ حاصلَ ضربِ عددِ النّبضاتِ الّذي حصلتَ عليهِ في العددِ (٤)، ثمَّ دوّنْهُ في الجدولِ (٤–٢).

٢– اطلبْ منهُ أنْ يقفزَ مدّةَ دقيقةٍ، ثمَّ قسْ نبضَهُ كما في المرّةِ السّابقةِ.

٣– بدّلِ الأدوارَ أنتَ وزميلُكَ، وكرّرِ الخطواتِ السّابقةَ لقياسِ نبضِكَ.

٤– دوّنِ الأرقامَ الخاصّةَ بكَ في الجدولِ الآتي:

الجدولُ (٤–٢): معدّلُ نبضِ القلبِ

الحالةُ / معدّلُ نبضِ القلبِ دقيقةٍ	نبضُكَ/ دقيقةٍ	نبضُ زميلِكَ/ دقيقةٍ
في وقتِ الرّاحةِ		
بعدَ القفزِ		

الشّكلُ (٤–١١): قياسُ نبضِ القلبِ.

أسئلةٌ:

– قارنْ بينَ معدّلِ نبضاتِ قلبِكَ ونبضاتِ قلبِ زميلِكَ في الحالتينِ.

– ما الأسبابُ الّتي أدّتْ إلى تغيّرِ معدّلِ نبضِ القلبِ؟

– ارسمْ رسمًا بيانيًّا على شكلِ أعمدةٍ يوضّحُ تَغَيّرَ معدّلِ نبضِ القلبِ.

التّحدّياتُ الّتي واجهتْني .....

والآنَ، ما الّذي يحملُ الدّمَ منَ القلبِ ويعيدُهُ إليهِ؟

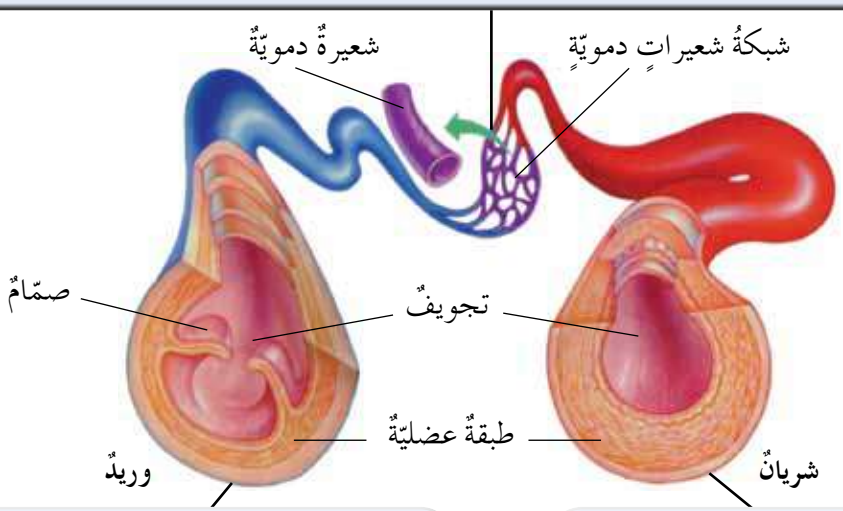
١ الأوعيةُ الدّمويّةُ

أشارتْ إحدى الدّراساتِ الّتي أجرتْها مجموعةُ القلبِ الأردنيّةُ للأبحاثِ أنَّ (٧٠٪) منْ ضحايا الجلطةِ القلبيّةِ في الأردنِّ همْ منَ المدخّنينَ، وأنَّ معدّلَ أعمارِهمْ بلغَ (٥٥) عامًا، وهوَ أقلُّ بعشرِ سنواتٍ منهُ في الغربِ. ويعودُ ذلك إلى أَنَّ التّدخينَ يضرُّ بالشّرايينِ لأسبابٍ عديدةٍ أهمُّها أنّهُ يعملُ على زيادةِ تركيزِ الكوليسترولِ الّذي يمكنُ أنْ يؤدّيَ إلى تصلّبِ الشّرايينِ. كما أنَّ اتّباعَ السّلوكاتِ الغذائيّةِ الخاطئةِ مثلِ تناولِ "الوجباتِ السّريعةِ" باستمرارٍ يؤدّي إلى ارتفاعِ نسبةِ الكوليسترولِ في الجسمِ.

بناءً على قراءتِكَ السّابقةِ، ما هوَ السّؤالُ الّذي يتبادرُ إلى ذهنِكَ؟

قدْ يتبادرُ إلى ذهنِكَ ضرورةُ التّعرّفِ على الشّرايينِ والأوردةِ، ولذا، ادرسِ الشّكلَ (٤–١٢)، وأجبْ عمّا يليهِ منْ أسئلةٍ.

أوعيةُ الدّمِ الدّقيقةُ الّتي تتفرّعُ إليها الشّريّناتُ الصّغيرةُ وتتجمّعُ منها الوريّداتُ الصّغيرةُ، وهيَ تنتشرُ على نحوٍ كبيرٍ بينَ مختلفِ خلايا الجسمِ وأنسجتِهِ منْ أجلِ تبادلِ الغازاتِ والموادِّ بينَ الدّمِ وهذهِ الخلايا.



- ينقلُ الدّمَ منْ أعضاءِ الجسمِ إلى القلبِ.
- يمتلكُ طبقةً عضليّةً أقلَّ سمكًا منْ تلكَ الموجودةِ في الشّرايينِ.
- يحتوي صمّاماتٍ لضمانِ عدمِ عودةِ الدّمِ.

- ينقلُ الدّمَ منَ القلبِ إلى أعضاءِ الجسمِ.
- يمتلكُ طبقةً عضليّةً سميكةً.

الشّكلُ (٤–١٢): الأوعيةُ الدّمويّةُ والصّمّاماتُ.

- ما الّذي يربطُ بينَ الشّريانِ والوريدِ؟ وما أهمّيّةُ هذا التّركيبِ؟
- أيُّ الأوعيةِ الدّمويّةِ يحتوي على صمّاماتٍ؟

فكّرْ

حدثَ خللٌ في أحدِ صمّاماتِ الأوردةِ، ما تأثيرُ ذلكَ على الدّورةِ الدّمويّةِ؟
كيفَ يتلاءمُ قُطرُ الشّعيرةِ الدّمويّةِ معَ قُطرِ كرياتِ الدّمِ الحمراءِ المارّةِ فيها؟ وما أهمّيّةُ ذلكَ؟ صمّمْ نموذجًا لتوضيحِ ذلكَ (إنْ أمكنَ).

اضغطْ بأصابعِكَ على حلقِكَ وتحسّسْ نبضاتِ قلبِكَ، كيفَ يشبهُ ذلكَ ما يحدثُ عندَ نفخِكَ بالونًا أوْ كرةَ قدمٍ؟
عندَما تنفخُ إطاراتِ الدّرّاجةِ، فإنّكَ تشعرُ بضغطِ الهواءِ على جدرانِ الإطارِ. والأمرُ كذلكَ عندما يضخُّ القلبُ الدّمَ عبرَ الأوعيةِ الدّمويّةِ، فإنَّ الدّمَ يؤثّرُ بقوّةٍ على جدرانِ الأوعيةِ الدّمويّةِ، ويُعبّرُ عنْ هذهِ القوّةِ بضغطِ الدّمِ، وتُقدّرُ بـ (١٢٠)/ (٨٠) ملم زئبقٍ عندَ الشّخصِ السّليمِ.

قضيّةٌ للبحثِ

تشيرُ الدّراساتُ إلى أنَّ ارتفاعَ ضغطِ الدّمِ هوَ المرضُ الأكثرُ انتشارًا في الأردنِّ وبنسبةِ (٣٩٪) منْ بينِ الأمراضِ المزمنةِ. ابحثْ باستخدامِ الوسائلِ المتاحةِ في أسبابِهِ، وكيفيّةِ الوقايةِ منهُ.

والآنَ، ما الّذي يتدفّقُ منَ القلبِ عبرَ الأوعيةِ الدّمويّةِ؟

٢ الدّمُ

يُعاني حوالَيْ (٣٢٪) منْ أطفالِ الأردنِّ (أعمارُهُمْ دونَ خمسِ سنواتٍ) منْ فقرِ الدّمِ وفقًا لآخرِ إحصائيّةٍ لدائرةِ الإحصاءاتِ العامّةِ، معظمُهمْ يعانونَ منْ فقرِ دمٍ خفيفٍ، وأقلُّ

منْ (١٪) منهمْ يعانونَ منْ فقرِ دمٍ حادٍّ. فيما بلغتِ النّسبةُ لدى النّساءِ أثناءَ فترةِ الحملِ والرّضاعةِ حوالَيْ (٣٥٪)، ويعودُ سببُ هذهِ النّسبةِ العاليةِ لعواملَ عدّةٍ منها: نقصُ نسبةِ الحديدِ في الوجباتِ الغذائيّةِ، وكثرةُ تناولِ مثبّطاتِ الحديدِ مثلِ الشّايِ، والحملُ المتكرّرُ، وعدمُ المباعدةِ بينَ الأحمالِ.

فما الدّمُ؟ وما المسارُ الّذي يسلكُهُ في الجسمِ؟

الدّمُ سائلٌ لزجُ القوامِ أحمرُ اللّونِ، يملأُ القلبَ ويجري داخلَ الجسمِ خلالَ الأوعيةِ الدّمويّةِ، فممَّ يتكوّنُ الدَّمُ؟ تذكّرْ ما درستَهُ سابقًا عنِ الدّمِ في درسِ الأنسجةِ الضّامّةِ.

فكّرْ

تستمرُّ خلايا الدّمِ الحمراءُ بالعملِ مُدّةَ أربعةِ أشهرٍ تقريبًا، ثمَّ تتحلّلُ في الكبدِ والطّحالِ، فما مصيرُ أيوناتِ الحديدِ النّاتجةِ منَ التّحلّلِ؟

ثانيًا الدّورةُ الدّمويّةِ

يجري الدّمُ في جسمِكَ باستمرارٍ في نظامٍ مغلقٍ مكوّنًا دورتينِ دمويّتينِ، ما هما؟ وما مسارُ الدّمِ في كلٍّ منهما؟

يُسمّى انتقالُ الدّمِ منَ الجانبِ الأيمنِ للقلبِ وعودتُهُ إلى الجانبِ الأيسرِ مارًّا بالرِّئتينِ الدّورةَ الدّمويّةَ الرّئويّةَ. تتبّعْ مسارَ الدّمِ منَ الأذينِ الأيمنِ إلى الأذينِ الأيسرِ مستعينًا بالشّكلِ (٤–١٣)، ومظهرًا دورَ كلٍّ منَ الأوعيةِ الدّمويّةِ وحجراتِ القلبِ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- ما مصدرُ الدّمِ في الجانبِ الأيمنِ منَ القلبِ؟
- ماذا تتوقّعُ فيما يخصُّ الدّمَ الّذي يصبُّ في الجانبِ الأيمنِ منَ القلبِ، هلْ هوَ محمّلٌ بالأكسجينِ أمْ غيرُ محمّلٍ بهِ؟
- ماذا يحدثُ للدّمِ في الرّئتينِ؟

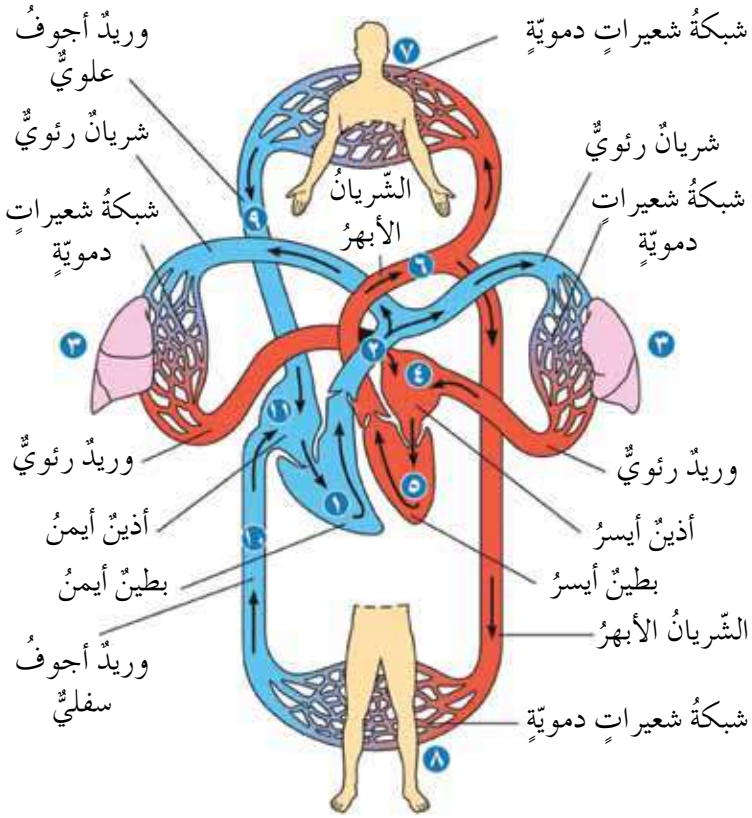
ابنُ النّفيسِ

أبو الحسنِ علاءُ الدّينِ عليُّ بنُ أبـي الحزمِ، وُلـدَ في دمشقَ، ودرسَ الطّبَّ علـى أيـدي مشاهيرِ العلماءِ فيها.

وهوَ أَوَّلُ مـنْ وصفَ الدّورةَ الدّمويّةَ الرّئويّةَ.

وليم هارفي

طبيـبٌ إنجليزيٌّ يعودُ الفضلُ إليهِ في وصفِ الدّورةِ الدّمويّةِ الجهازيّةِ.



الشّكلُ (٤–١٣): دورتا الدّمِ في الجسمِ.

لعلّكَ لاحظتَ أنَّ الدّمَ الّذي يصبُّ في الجانبِ الأيمنِ منَ القلبِ هوَ دمٌ غيرُ مؤكسجٍ (غيرُ محمّلٍ بالأكسجينِ)، ويتدفّقُ إلى الرّئتينِ عنْ طريقِ الشّريانِ الرّئويِّ لإتمامِ عمليّةِ تبادلِ الغازاتِ، ثمَّ يعودُ مرّةً أخرى إلى الأذينِ الأيسرِ منَ القلبِ عنْ طريقِ الأوردةِ الرّئويّةِ.

والآنَ، كيفَ يصلُ الدّمُ إلى جميعِ أنحاءِ الجسمِ المختلفةِ؟

ينتقلُ الدّمُ إلى جميعِ أنحاءِ الجسمِ عنْ طريقِ ما يعرفُ بالدّورةِ الدّمويّةِ الجهازيّةِ. فما مسارُ الدّمِ في هذهِ الدّورةِ؟

تتبعْ مسارَ الدّمِ بدءًا منَ البطينِ الأيسرِ للقلبِ، مستعينًا بالأرقامِ في الشّكلِ (٤–١٣) السّابقِ، ولاحظْ كيفَ يصلُ الدّمُ إلى أجزاءِ الجسمِ المختلفةِ.

- ماذا تتوقّعُ بالنّسبةِ للدّمِ في الشّريانِ الأبهرِ، أمحمّلٌ بالأكسجينِ أمْ غيرُ محمّلٍ بهِ؟
- كيفَ يصلُ الدّمُ إلى جميعِ أنحاءِ الجسمِ معَ أنَّ الشّريانَ الوحيدَ الّذي يغادرُ الجانبَ الأيسرَ منَ القلبِ هوَ الشّريانُ الأبهرُ؟

لعلّكَ توصّلتَ إلى أنَّ الشّريانَ الأبهرَ يحملُ دمًا غنيًّا بالأكسجينِ، ويتفرّعُ إلى شرايينَ عدّةٍ تصلُ إلى أجزاءِ الجسمِ المختلفةِ ليمدَّها بالأكسجينِ والغذاءِ اللّازميْنِ لها.

تأمّلْ

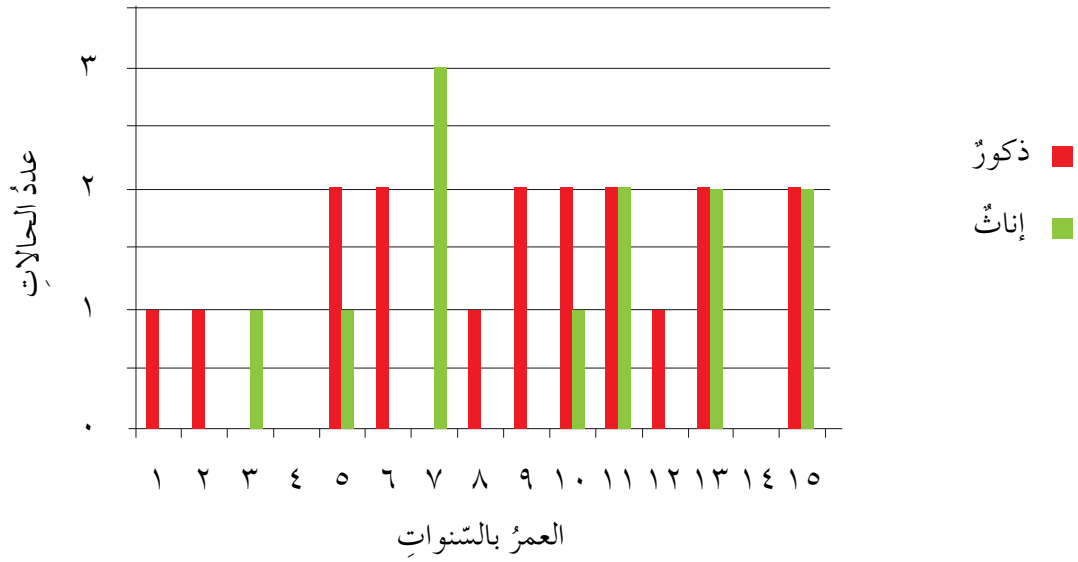
- ما السّلوكاتُ الّتي يمكنُكَ أنْ تنصحَ بها منْ يهمُّكَ منَ المدخّنينَ للحفاظِ على صحّتِهِمْ؟ وما اقتراحاتُكَ لغيرِ المدخّنينَ لتجنّبِ الأذى الّذي قدْ يلحقُ بهِمْ نتيجةَ ما يُسمّى بالتّدخينِ السّلبيِّ؟
- املأْ فراغاتِ النّموذجِ الآتي بالعباراتِ المناسبةِ:

دورتاها	مكتشفاها .....
الأمراضُ الّتي تصيبُها	اقتراحاتٌ لتجنّبِ الأمراضِ الّتي تصيبُها .....

الدّورةُ الدّمويّةُ

ثالثًا الجهازُ اللّيمفاويُّ

أشارتِ الإحصائيّاتُ الرّسميّةُ الصّادرةُ عنْ وزارةِ الصّحّةِ لعامِ (٢٠١٠م) أنّهُ تمَّ تسجيلُ (٣٨٢) حالةً منْ سرطاناتِ الجهازِ اللّيمفاويِّ بما نسبتُهُ حوالَيْ (٨٪) منْ مجموعِ حالاتِ السّرطانِ محتلًّا المركزَ الثّالثَ منْ بينِ الأنواعِ المختلفةِ منَ السّرطاناتِ. ومنْ بينِ مجموعِ الحالاتِ سُجّلتْ (٣٠) حالةً لأطفالٍ تقلُّ أعمارُهمْ عنْ (١٥) عامًا. ويُظهرُ الشّكلُ (٤-١٤) الآتي أعدادَ الحالاتِ موزّعةً وفقًا للعمرِ والجنسِ، ادرسْهُ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:



الشّكلُ (٤–١٤): توزيعُ حالاتِ سرطانِ الجهازِ اللّيمفاويِّ.

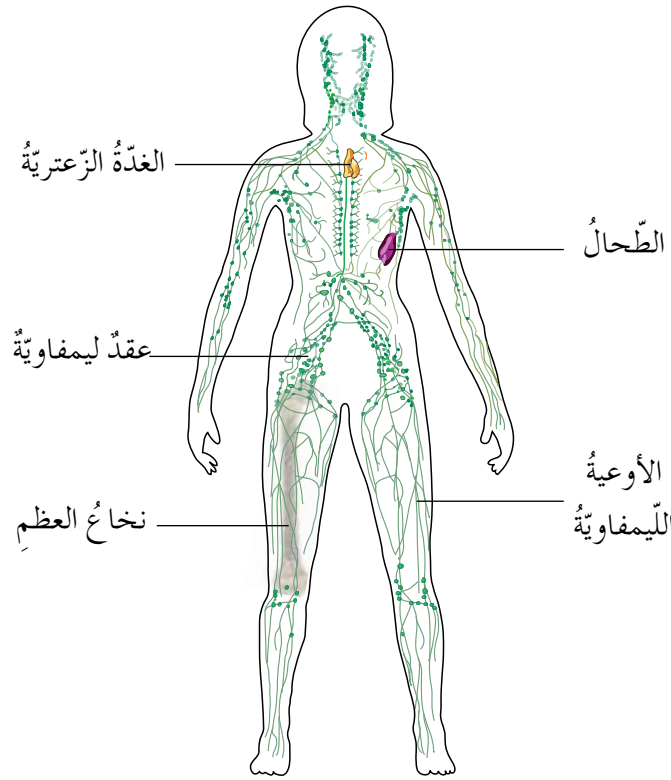
- حدّدِ الفئةَ العمريّةَ الّتي سَجلتْ أكثرَ الحالاتِ.
- هلْ يميّزُ المرضُ بينَ جنسٍ وآخرَ؟

فما الجهازُ اللّيمفاويُّ؟ ما مكوّناتُهُ؟ وما أهمّيّتُهُ؟

تفحّصْ وزميلُكَ الشّكلَ (٤–١٥)، ثمَّ أجيبا عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:

اللّيمفُ

سائلٌ شفّافٌ مصدرُهُ السّائلُ الّذي يرشحُ منَ الشّعيراتِ الدّمويّةِ بينَ الخلايا ويعودُ إلى الأوعيةِ اللّيمفاويّةِ.



الشّكلُ (٤–١٥): الجهازُ اللّيمفاويُّ.

- ما المكوّناتُ الرّئيسةُ للجهازِ اللّيمفاويِّ؟
- ما أكثرُ التّراكيبِ انتشارًا؟ وأينَ توجدُ؟

لعلّكَ لاحظتَ أنَّ الجهازَ اللّيمفاويَّ يتكوّنُ منْ:

١- أعضاءٍ ليمفاويّةٍ رئيسةٍ هيَ نخاعُ العظمِ الّذي تتكوّنُ فيهِ خلايا الدّمِ المختلفةُ الضّروريّةُ لمقاومةِ الجسمِ للجراثيمِ والموادِّ الغريبةِ، والغدّةُ الزّعتريّةُ (الثّيموسيّةُ) الواقعةُ أعلى القلبِ قريبًا منَ القصبةِ الهوائيّةِ، حيثُ يتمايزُ فيها نوعٌ منَ الخلايا اللّيمفاويّةِ. وأعضاءٌ ليمفاويّةٌ ثانويّةٌ يمثّلُها الطّحالُ والعقدُ اللّيمفاويّةُ.

٢- أنسجةٍ ليمفاويّةٍ مصاحبةٍ للطّبقاتِ الطّلائيّةِ في الجسمِ.

٣- أوعيةٍ وشعيراتٍ ليمفاويّةٍ تربطُ مختلفَ أعضاءِ جهازِكَ اللّيمفاويِّ، وتحيطُ بخلايا الجسمِ المختلفةِ لإعادةِ أيِّ موادَّ وسوائلَ تتجمّعُ بينَ الخلايا إلى الدّمِ.

وهذهِ الأعضاءُ والأنسجةُ تتعاملُ معَ الجراثيمِ والموادِّ الغريبةِ الّتي تدخلُ الجسمَ لإكسابِهِ مناعةً ومقاومةً فاعلةً.

فكّرْ

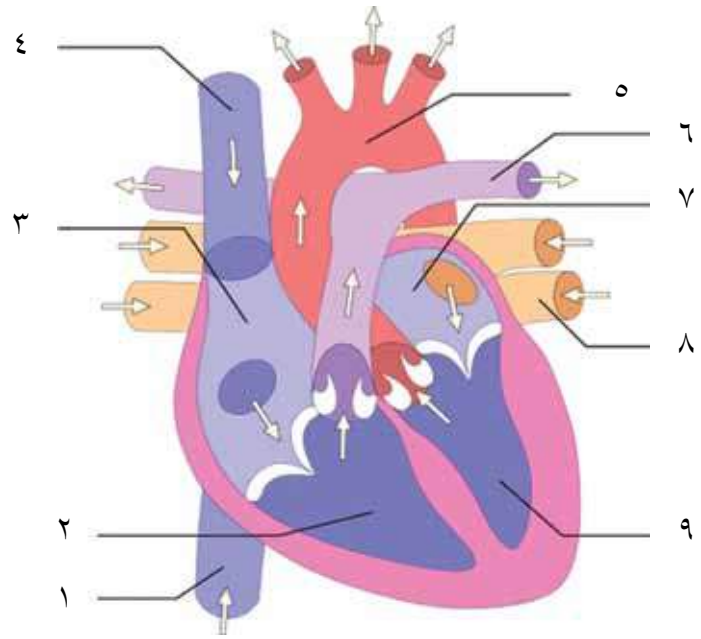
برأيِكَ، ماذا يحدثُ لوْ تجمّعتْ هذهِ السّوائلُ بينَ الخلايا ولمْ تتمكّنْ منَ العودةِ إلى الدّورةِ الدّمويّةِ؟

تأمّلْ

- عندَما يصابُ شخصٌ بالتهابِ الحلقِ فإنَّ العقدَ اللّيمفاويّةَ في الرّقبةِ تتضخّمُ، لماذا برأيِكَ؟
- املأْ الجدولَ الآتيَ بالعباراتِ المناسبةِ:

ما كنتُ أعرفُهُ عنِ الجهازِ اللّيمفاويِّ.	الجديدُ الّذي تعلّمتُهُ عنِ الجهازِ اللّيمفاويِّ.	الأمراضُ الّتي تصيبُ الجهازَ اللّيمفاويَّ، وكيفَ أتجنّبُها.

١– ادرسِ الشّكلَ (٤–١٦)، ثُمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:



الشّكلُ (٤–١٦): القلبُ.

أ – حدّدْ أسماءَ الأجزاءِ المشارِ إليها بالأرقامِ منْ (١–٩).

ب– حدّدْ أرقامَ الأوعيةِ الدّمويّةِ الّتي تحملُ دمًا غنيًّا بالأكسجينِ.

جـ– أيُّ أجزاءِ القلبِ ينقبضُ ليدفعَ الدّمَ إلى الرّئتينِ؟

٢– فسِّرْ ما يأتي تفسيرًا علميًّا صحيحًا:

أ – تحتاجُ عضلةُ القلبِ لكمّيّاتٍ كافيةٍ منَ الغذاءِ والأكسجينِ.

ب– لجهازِ الدّورانِ والجهازِ اللّيمفاويِّ دورٌ في مقاومةِ الأمراضِ.

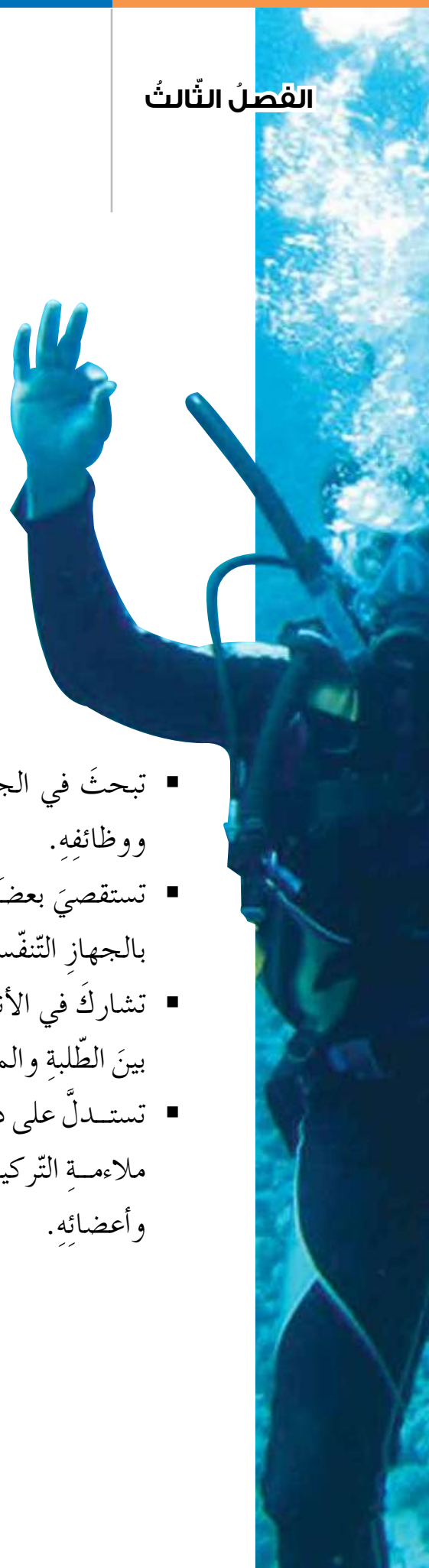
٣– تتبَّعْ خليّةَ دمٍ حمراءَ تنتقلُ منَ الأذينِ الأيمنِ حتّى تصلَ إلى الأذينِ الأيسرِ.

٤– التّمارينُ الرّياضيّةُ ليستِ الطّريقةَ الوحيدةَ للمحافظةِ على صحّةِ القلبِ، اكتبْ قائمةً بالسّلوكاتِ الّتي تساهمُ في بقاءِ قلبِكَ سليمًا معافىً.

الفصلُ الثّالثُ

الجهازُ التّنفّسيُّ

(Respiratory System)



ما الّذي يحدثُ عندَما يُحرقُ الوقودُ؟ يُستهلكُ الأكسجينُ وينتجُ ثاني أكسيدِ الكربونِ وطاقةٌ. وهذا ما يحدثُ في جسمِكَ عندَما يتأكسدُ الجلوكوزُ بوساطةِ الأكسجينِ وتتحرّرُ الطّاقةُ اللّازمةُ لأداءِ نشاطاتِكَ الحيويّةِ، وينتجُ عنْ ذلكَ ثاني أكسيدِ الكربونِ الّذي يتمُّ التّخلُّصُ منهُ، ولكنْ، ما الجهازُ المسؤولُ عنْ ذلكَ؟ إنّهُ الجهازُ التّنفّسيُّ.

بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ، يتوقّعُ منكَ أنْ تكونَ قادرًا على أنْ:

- تبحثَ في الجهازِ التّنفّسيِّ لاستكشافِ تراكيبِهِ ووظائفِهِ.
- تستقصيَ بعضَ الاختلالاتِ المرضيّةِ المرتبطةِ بالجهازِ التّنفّسيِّ.
- تشاركَ في الأنشطةِ المحلّيّةِ لنشرِ الوعيِ الصّحّيِّ بينَ الطّلبةِ والمجتمعِ المحلّيِّ.
- تستدلَّ على دقّةِ صنعِ الخالقِ، وذلكَ باكتشافِ ملاءمةِ التّركيبِ للوظيفةِ في الجهازِ التّنفّسيِّ وأعضائِهِ.

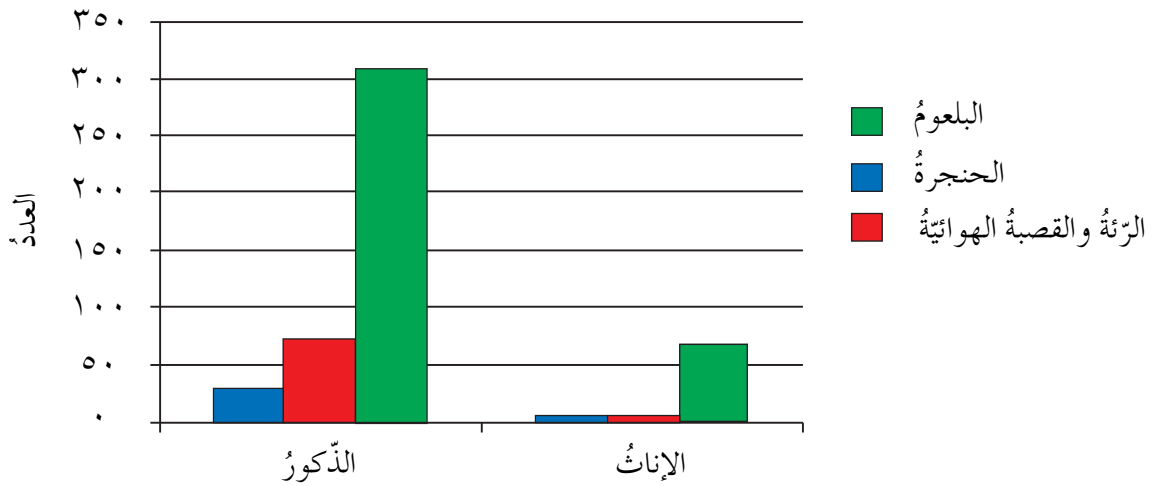
المفاهيمُ

الرّئةُ.
الحويصلاتُ الهوائيّةُ.
الحجابُ الحاجزُ.
الحركاتُ التّنفّسيّةُ.

أظهرتِ الإحصائيّاتُ في الأردنِّ أنَّ حوالَيْ (٦١٪) منَ المنازلِ الأردنيّةِ تحتوي على مدخّنٍ واحدٍ على الأقلِّ، وأنَّ (٦٠٪) منَ الأطفالِ معرّضونَ للتّدخينِ منْ خلالِ التّدخينِ السّلبيِّ، وهذا يزيدُ منْ خطرِ الإصابةِ بسرطانِ الرّئةِ للكبارِ، والالتهاباتِ التّنفّسيّةِ لدى الأطفالِ.

وقدْ أظهَرَ المسحُ العالميُّ لانتشارِ استخدامِ التّبغِ بينَ الشّبابِ في الأردنِّ عامَ (٢٠٠٩م) الإحصائيّاتِ الآتيةَ: (١١,٥٪) منْ طلّابِ المدارسِ (سنُّ (١٣–١٥) عامًا) همْ منَ المدخّنينَ، و (٢١,٤٪) منَ الطّلابِ همْ منْ مدخّني الأرجيلةِ، وأنَّ معظمَ المدخّنينَ يبدؤونَ هذهِ العادةَ السّيّئةَ قبلَ سنِّ (١٨) عامًا، وأنَّ الشّبابَ همُ الفئةُ المستهدفةُ منْ قِبَلِ شركاتِ تصنيعِ التّبغِ منْ خلالِ الإعلاناتِ الخادعةِ.

وربّما تبادرَ إلى ذهنِكَ سؤالٌ حولَ الأعضاءِ الأكثرِ تضرُّرًا بسببِ التّدخينِ؟ للإجابةِ عنْ هذا السّؤالِ، تفحّصِ المعلوماتِ الواردةَ في الشّكلِ (٤–١٧) الّذي يشيرُ إلى جزءٍ منْ نتائجِ دراسةٍ أجريتْ في الأردنِّ عامَ (٢٠١٠م) تربطُ العضوَ المصابَ منَ الجهازِ التّنفّسيِّ بالسّرطانِ والجنسِ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:



الشّكلُ (٤–١٧): عددُ المصابينَ منَ الذّكورِ والإناثِ بسرطاناتِ أعضاءِ الجهازِ التّنفّسيِّ.

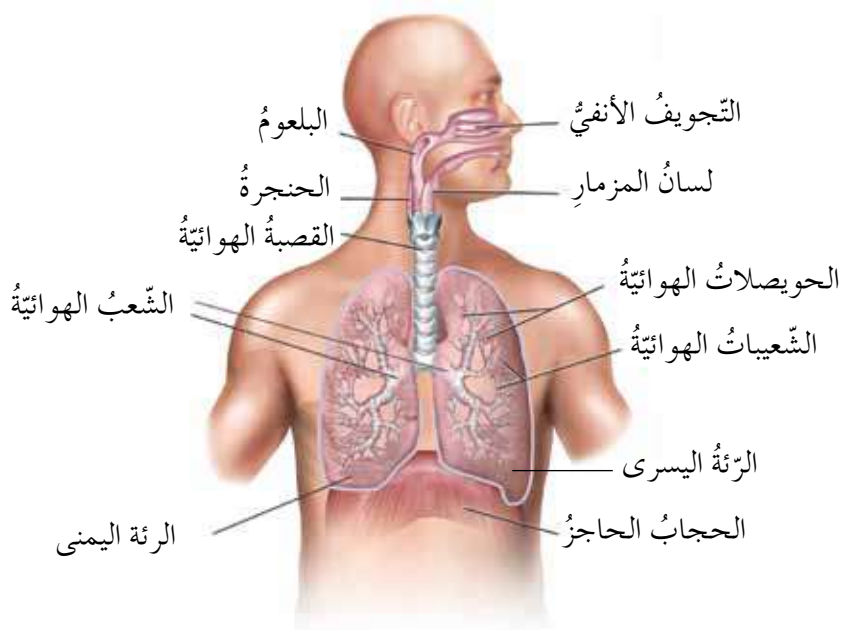
- ما العضوُ الأكثرُ عرضةً للإصابةِ بالسّرطانِ؟
- منْ أكثرُ عرضةً للإصابةِ بسرطانِ الجهازِ التّنفّسيِّ الذّكورُ أمِ الإناثُ؟
- برأيِكَ، ما المسبّبُ الأكثرُ شيوعًا للإصابةِ بهذا النّوعِ منَ السّرطاناتِ؟

والآنَ، كيفَ تتأثّرُ كفاءةُ التّنفّسِ عندَ الشّخصِ المدخّنِ؟ هذا السّؤالُ وغيرُهُ ستتمكّنُ منَ الإجابةِ عنهُ منْ خلالِ دراستِكَ تركيبَ الجهازِ التّنفّسيِّ، ووظائفَ كلِّ جزءٍ منْ أجزائِهِ.

أوّلًا تركيبُ الجهازِ التّنفّسيِّ

تفحّصْ نموذجَ الجهازِ التّنفّسيِّ للإنسانِ، أوْ قمْ بتشريحِ جهازٍ تنفّسيٍّ لخروفٍ (لأنّهُ يشبهُ إلى حدٍّ كبيرٍ الجهازَ التّنفّسيَّ للإنسانِ)، وقارنْهُ بالشّكلِ (٤–١٨)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- سمِّ أجزاءَ الجهازِ التّنفّسيِّ منَ الأنفِ إلى الحويصلاتِ الهوائيّةِ بالتّسلسلِ.
- تذكّرْ ما درستَهُ سابقًا عنْ تركيبِ الجهازِ الهضميِّ، وحدّدْ موقعَ القصبةِ الهوائيّةِ بالنّسبةِ إلى المريءِ.



الشّكلُ (٤–١٨): تركيبُ الجهازِ التّنفسيِّ في الإنسانِ.

ولكنْ، كيفَ يسهمُ كلُّ جزءٍ منْ أجزاءِ الجهازِ التّنفّسيِّ في عمليّةِ التّنفّسِ؟

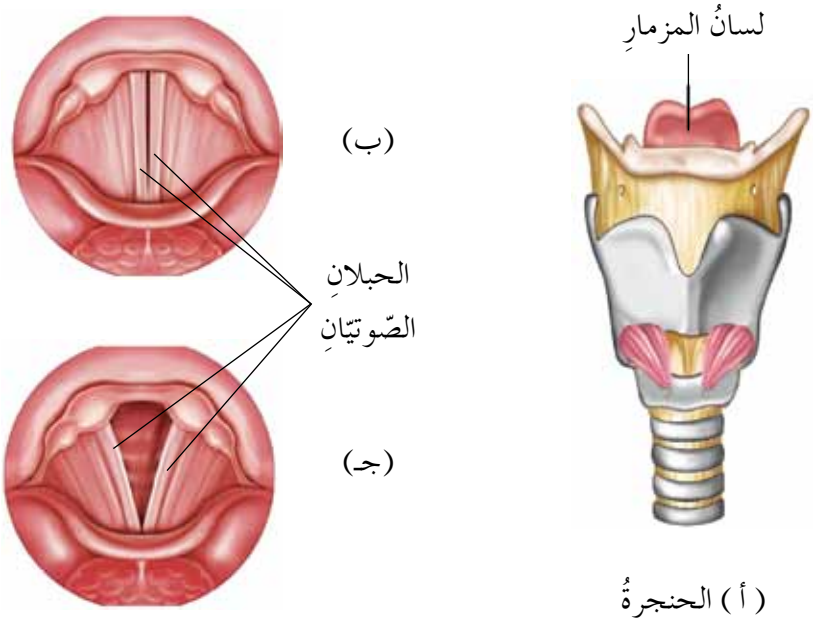
١ الأنفُ

تنفّسْ منْ أنفِكَ وأنتَ مغلقٌ فمَكَ، ثمَّ تنفّسْ منْ فمِكَ وأنتَ مغلقٌ أنفَكَ، في أيِّ الحالتينِ تشعرُ ببرودةِ الهواءِ؟

لعلّكَ لاحظتَ أنَّ الهواءَ الدّاخلَ منْ طريقِ الأنفِ أكثرُ دفئًا منَ الهواءِ الدّاخلِ منْ طريقِ الفمِ، لأنَّ الشّعيراتِ الدّمويّةَ المنتشرةَ في أنفِكَ تدفئُ الهواءَ قبلَ وصولِهِ إلى الرّئتينِ. يحملُ الهواءُ الّذي يدخلُ منْ طريقِ الأنفِ أحيانًا دقائقَ غبارٍ عالقةً أوْ بعضَ الجراثيمِ الّتي قدْ تسبّبُ لكَ الأمراضَ، وبمساعدةِ المخاطِ والأهدابِ الموجودةِ في الأنفِ يتمُّ التّخلّصُ منها بالعطاسِ أوِ السّعالِ.

٢ الحنجرةُ والقصبةُ الهوائيّةُ والرّئتانِ

تفحّصِ الشّكلَ (٤–١٩)، ما نوعُ النّسيجِ المكوّنِ للحنجرةِ؟ أيُّ الوضعينِ، (ب) أمْ (جـ) يمثّلُ دخولَ الهواءِ إلى القصبةِ الهوائيّةِ؟ فسّرْ إجابتَكَ. تؤدّي نهايةُ الأنفِ إلى البلعومِ الّذي يُعدُّ ممرًّا للهواءِ والطّعامِ، ويقعُ في نهايةِ البلعومِ تركيبٌ غضروفيٌّ يشبهُ الصّندوقَ يُسمّى الحنجرةَ، يعلوها تركيبٌ منْ نسيجٍ ضامٍّ يُسمّى لسانَ المزمارِ، وهوَ يمنعُ دخولَ الطّعامِ إلى الحنجرةِ كما تعلّمتَ سابقًا. ضعْ يدَكَ على الجزءِ الأماميِّ منْ حنجرتِكَ وتحدّثْ إلى أحدِ زملائِكَ، بماذا تشعرُ؟ كيفَ تربطُ ذلكَ بما تعلّمتَهُ عنْ خصائصِ الصّوتِ؟ لعلّكَ لاحظتَ منَ الشّكلِ (٤–١٩/ب/جـ) وجودَ حبلينِ صوتيّينِ مكوّنينِ منْ نسيجٍ ضامٍّ مرنٍ يمتدّانِ في تجويفِ الحنجرةِ، ويؤدّي اهتزازُهما إلى إحداثِ الصّوتِ.



الشّكلُ (٤–١٩): (أ) تركيبُ الحنجرةِ، ومنظرانِ علويّانِ لها في أثناءِ الإغلاقِ (ب) والفتحِ (جـ).

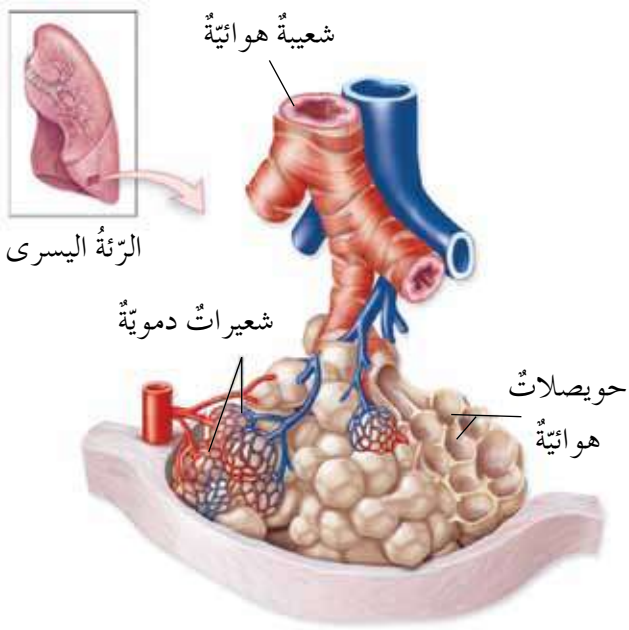
- أيُّ الوضعينِ (ب) أو (جـ) يمثلُ دخولَ الطعامِ إلى المريءِ، ولماذا؟

فكّرْ

تناولَ أوسٌ ورفاقُهُ الفشارَ أثناءَ مشاهدتِهِمْ مباراةَ كرةِ قدمٍ. وكانوا أثناءَ ذلكَ يتحدّثونَ بصوتٍ عالٍ ويضحكونَ، وفجأةً بدأَ أوسٌ بالسّعالِ وشعرَ بالاختناقِ. برأيِكَ، ما الّذي تسبّبَ في ذلكَ؟ وكيفَ يمكنُهُ تجنّبُ تكرارِ حدوثِهِ؟

تتركّبُ القصبةُ الهوائيّةُ منْ حلقاتٍ غضروفيّةٍ غيرِ مكتملةِ الاستدارةِ، ما أهمّيّةُ ذلكَ؟ ويبطّنُ جدارَها منَ الدّاخلِ نسيجٌ طلائيٌّ مهدّبٌ، وغددٌ مخاطيّةٌ كتلكَ الموجودةِ في الأنفِ، فما أهمّيّتُهما؟

ولكنْ، أينَ يذهبُ الهواءُ بعدَ وصولِهِ الشّعبةَ الهوائيّةَ؟ وما تفرّعاتُها؟ للإجابةِ، لاحظِ الشّكلَ (٤-٢٠).



الشّكلُ (٤-٢٠): الحويصلاتُ الهوائيّةُ.

لعلّكَ توصّلتَ إلى أنَّ القصبةَ الهوائيّةَ تتفرّعُ في الرّئتينِ إلى شعبتينِ هوائيّتينِ تتفرعانِ إلى شعيباتٍ هوائيّةٍ تنتهي بحويصلاتٍ هوائيّةٍ محاطةٍ بشعيراتٍ دمويّةٍ. ويحدثُ تبادلُ الغازاتِ بينَ الحويصلاتِ الهوائيّةِ والدّمِ في الشّعيراتِ الدّمويّةِ عنْ طريقِ خاصّيّةِ الانتشارِ البسيطِ، وهذا ما يُدعى بالتّنفّسِ الخارجيِّ.

فكّرْ

قالَ تعالى: ﴿وَمَن يُرِدْ أَن يُضِلَّهُۥ يَجْعَلْ صَدْرَهُۥ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِى ٱلسَّمَآءِ﴾

(سورةُ الأنعامِ، الآيةُ ١٢٥).

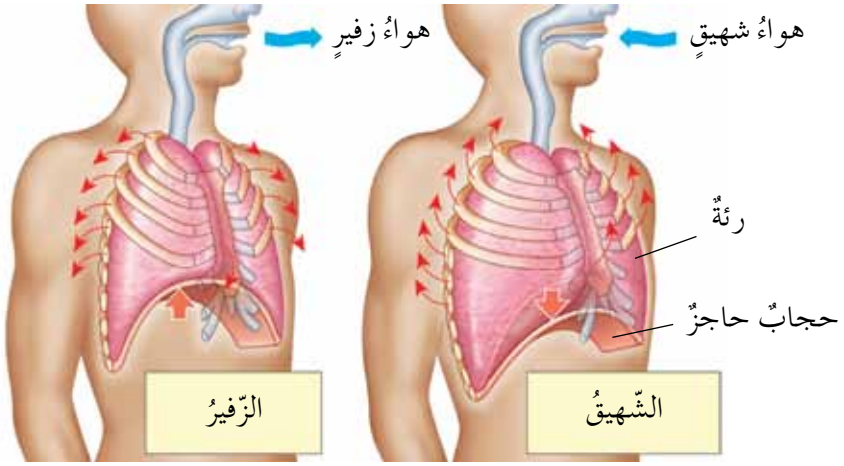
أحيانًا تقامُ الألعابُ الأولمبيّةُ على ارتفاعاتٍ عاليةٍ، فتُقرِّرُ بعضُ الفرقِ الذّهابَ قبلَ عدّةِ أشهرٍ من بدءِ المباريات للتّدريبِ، ما أهمّيّةُ ذلكَ؟ استدلَّ بالآيةِ الكريمةِ على ذلكَ.

ولكنْ، ما الإسعافاتُ الأوّليّةُ الّتي يقومُ بها فريقُ الدّفاعِ المدنيِّ عندَ إخراجِ شخصٍ غريقٍ منَ الماءِ؟

ثانيًا الحركاتُ التّنفّسيّةُ

إنَّ أولى عمليّاتِ الإسعافِ الّتي تجرى لشخصٍ تعرّضَ للغرقِ بعدَ انتشالِهِ وإخراجِ ما بجوفِهِ منْ ماءٍ هيَ محاولةُ إعادةِ تنفّسِهِ الّذي توقّفَ، وذلكَ لتزويدِ خلايا جسمِهِ بالأكسجينِ، وتخليصِها منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ، فكيفَ تحدثُ الحركاتُ التّنفّسيّةُ؟

لتتعرّفَ ذلكَ، قمْ بعمليّةِ شهيقٍ ثمَّ زفيرٍ، ثمَّ تفحّصِ الشّكلَ (٤–٢١):



الشّكلُ (٤–٢١): الحركاتُ التّنفّسيّةُ: الشّهيقُ والزّفيرُ.

تلاحظُ منَ الشّكلِ السّابقِ أنّهُ في حالةِ الشّهيقِ تنقبضُ العضلاتُ ما بينَ الأضلاعِ، وتندفعُ الأضلاعُ إلى الأعلى وإلى الخارجِ، وتنقبضُ عضلةُ الحجابِ الحاجزِ نحوَ الأسفلِ فيتوسَّعُ القفصُ الصّدريُّ ويزدادُ حجمُ الرّئتينِ، وهذا يؤدّي إلى دخولِ الهواءِ في الرّئتينِ.

فكّرْ

ما التّغيّراتُ الّتي تطرأُ على الجسمِ في حالةِ الزّفيرِ؟

يمكنُكَ التّحقّقُ منْ تأثيرِ الحركاتِ التّنفّسيّةِ على حجمِ التّجويفِ الصّدريِّ عمليًّا بتنفيذِ النّشاطِ (٤–٢) الآتي.

النّشاطُ (٤ – ٢): الحركاتُ التّنفّسيّةُ

المهاراتُ: إيجادُ المعلوماتِ وتطبيقُها، والعملُ التّعاونيُّ. **الزّمنُ:** (١٠) دقائقَ.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: مترٌ قماشيٌّ، وقلمٌ، وورقةٌ.

الإجراءاتُ

١– اطلبْ إلى زميلِكَ أنْ يأخذَ نَفَسًا عميقًا. ماذا تُسمّى هذهِ الحركةُ التّنفّسيّةُ؟

٢– قسْ محيطَ صدرِهِ بالسّنتيمتراتِ، ودوّنِ القياسَ. هلْ يتّسِعُ صدرُهُ أمْ يضيقُ؟

٣– اطلبْ إلى زميلِكَ إخراجَ الهواءِ منْ صدرِهِ.

٤– أعدِ الخطوةَ (٢).

سؤالٌ:

– ماذا تستنتجُ منْ مقارنةِ النّتائجِ في الحالتينِ؟

التّحدّياتُ الّتي واجهتْني .....

يتعرّضُ الجهازُ التّنفّسيُّ لمشكلاتٍ صحّيّةٍ عدّةٍ تُحدُّ منْ كفاءَتِهِ في أداءِ وظائفِهِ، فما هذهِ المشكلاتُ؟ للإجابةِ، نَفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في بعضِ المشكلاتِ الصّحّيّةِ الّتي قدْ يتعرّضُ لها الجهازُ التّنفّسيُّ، وطرائقِ الوقايةِ منها بزيارةِ أحدِ المراكزِ الصّحّيّةِ القريبةِ، أوْ بالبحثِ في المصادرِ المعرفيّةِ المتاحةِ (الكتبُ، والموسوعاتُ العلميّةُ، والشّبكةُ العنكبوتيّةُ،...) مستخدمًا الكلماتِ المفتاحيّةَ الآتيةَ: الرّبوُ، التّليّفُ الكيسيُّ، التّحسّسُ، الالتهابُ الرّئويُّ، فيروساتُ الكورونا، ثمّ اعرضْ ما تتوصّلُ إليهِ منْ معلوماتٍ في مطويّةٍ مستعينًا ببرمجيّةِ النّاشرِ، وانشرْها بينَ زملائِكَ إنْ أمكنَ.

تأمّلْ

- ما النّصائحُ الّتي تقدّمُها لمساعدةِ أحدِ أقاربِكَ في الإقلاعِ عنِ التّدخينِ؟

١– لكلِّ فقرةٍ منَ الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقطْ صحيحةٌ، حدِّدْها:

(١) تَحْدُثُ عمليّةُ الزّفيرِ عندَما:

أ – يرتخي الحجابُ الحاجزُ، ويضيقُ القفصُ الصّدريُّ.

ب– ينقبضُ الحجابُ الحاجزُ، ويضيقُ القفصُ الصّدريُّ.

جـ– يرتخي الحجابُ الحاجزُ، ويتوسّعُ القفصُ الصّدريُّ.

د – ينقبضُ الحجابُ الحاجزُ، ويتوسّعُ القفصُ الصّدريُّ.

(٢) العضوُ الّذي يوصلُ الهواءَ مباشرةً إلى القصبةِ الهوائيّةِ هوَ:

أ – الحنجرةُ. ب– الجيوبُ الأنفيّةُ.

جـ–البلعومُ. د – المريءُ.

٢– ادرسِ الشّكلَ (٤–٢٢)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:

أ – اكتبْ أسماءَ الأجزاءِ الّتي تحملُ الرّموزَ منْ (أ – و).

ب– اكتبْ رمزَ الجزءِ الّذي يمثّلهُ الوصفُ الآتي:

١. عضوٌ مرنٌ يحتوي حلقاتٍ غضروفيّةً.

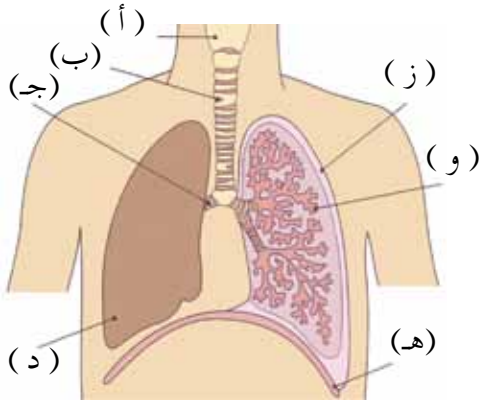
٢. عضوٌ يحتوي الحبالَ الصّوتيّةَ.

٣. تفرّعاتٌ للقصبةِ الهوائيّةِ يدخلُ كلٌّ تفرّعٍ منها إلى الرّئةِ.

٤. عضوٌ مكوّنٌ منْ نسيجٍ إسفنجيٍّ موجودٍ في الصّدرِ.

٥. المكانُ الّذي يحدثُ فيه تبادلُ الغازاتِ.

٦. عضلةٌ تفصلُ التّجويفَ الصّدريَّ عنِ البطنيِّ.



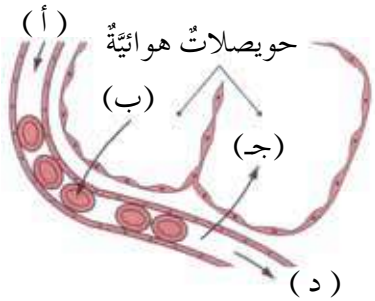
الشّكلُ (٤–٢٢): السّؤالُ الثّاني.

٣– يوضّحُ الشّكلُ (٤–٢٣) الآتي تبادلَ الغازاتِ بينَ الشّعيراتِ الدّمويّةِ والحويصلاتِ الهوائيَّةِ. ادرسْهُ جيّدًا، ثمَّ أجبْ عنِ السّؤالِ الّذي يليهِ:

– اكتبْ رمزَ السّهمِ الّذي يشيرُ إلى ما يلي:

١. دمٍ محمّلٍ بالأكسجينِ.

٢. انتشارِ ثاني أكسيدِ الكربونِ.



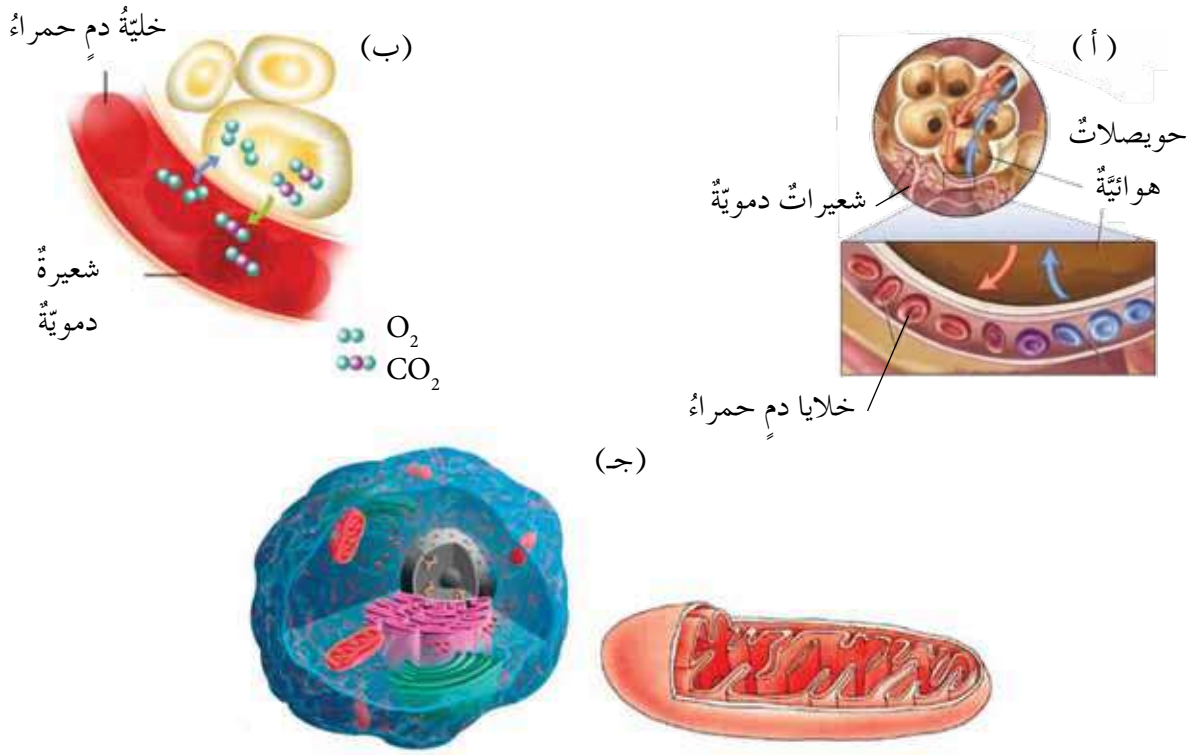
الشّكلُ (٤–٢٣): السّؤالُ الثّالثُ.

٤– فسّرْ كلًّا ممّا يلي:

أ – عندَما تنفخُ على زجاجٍ باردٍ تتكوّنُ قطراتُ ماءٍ عليهِ.

ب– جدرانُ الحويصلاتِ الهوائيّةِ رقيقةٌ، ولها مساحةُ سطحٍ واسعةٌ.

٥– تفحّصِ الشّكلَ (٤–٢٤)، ثمَّ أجبْ عنِ السّؤالِ الّذي يليهِ:



الشّكلُ (٤–٢٤): السّؤالُ الخامسُ.

– أيُّ الأشكالِ (أ)، (ب)، (جـ) يتمُّ فيهِ تبادلُ الغازاتِ بينَ كلٍّ منَ الثّنائيّاتِ الآتيةِ:

١. الدّمُ والرّئةُ. ٢. الدّمُ وخلايا الجسمِ. ٣. الميتوكندريونُ والسّيتوبلازمُ.

الفصلُ الرّابعُ

جهازُ الإخراجِ

(Excretory System)

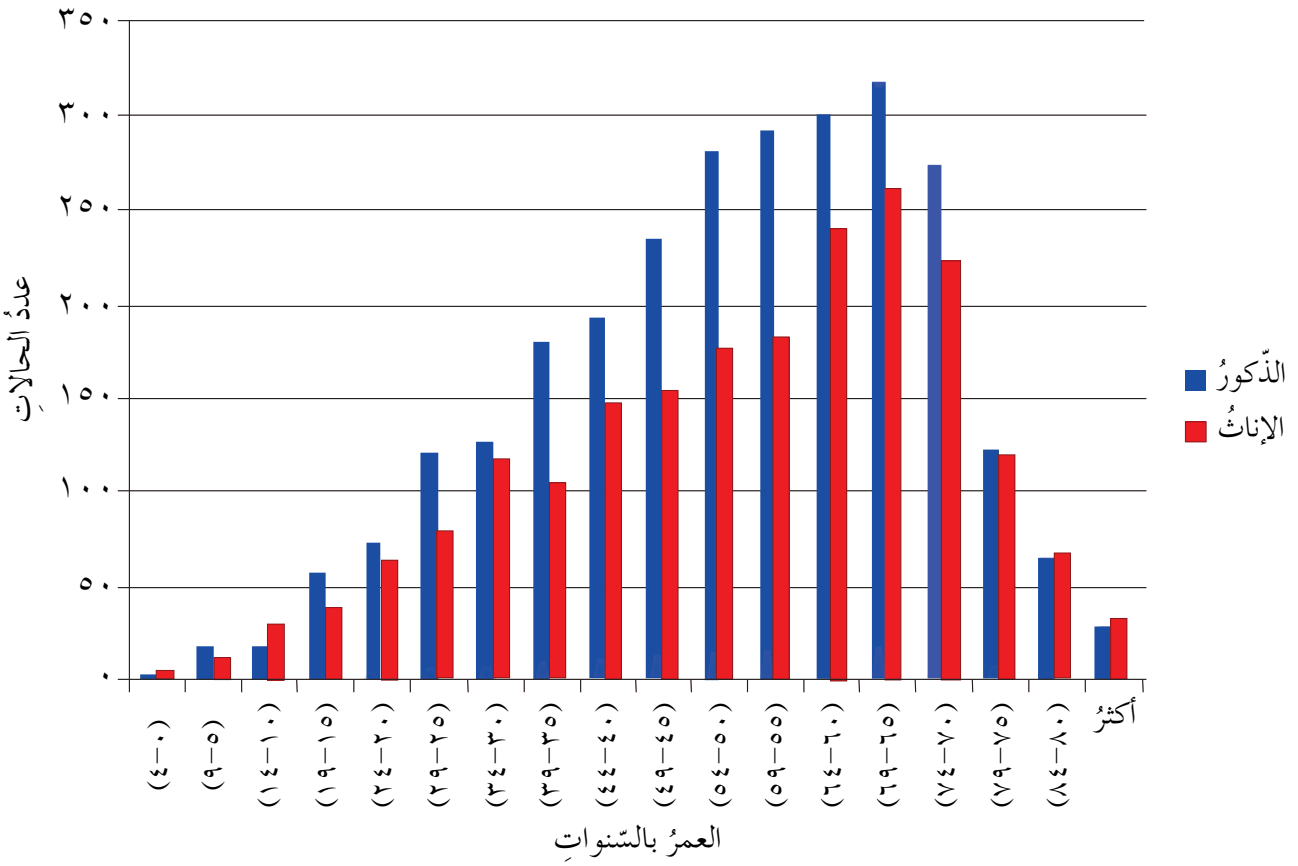
درستَ سابقًا أنَّ خلايا الجسمِ في حالةٍ مستمرّةٍ منْ عمليّاتِ البناءِ والهدمِ (الأيضُ)، وينتجُ منْ هذهِ العمليّاتِ الحيويّةِ فضلاتٌ يجبُ على الجسمِ أنْ يتخلّصَ منها؛ لأنَّ بقاءَها وتراكمَها يؤدّيانِ إلى خللٍ في الوظائفِ الّتي تؤدّيها خلايا الجسمِ وأجهزتُهُ المختلفةُ، وهذا يهدّدُ حياةَ الإنسانِ. فما الأجهزةُ الّتي تقومُ بهذهِ الوظيفةِ؟ وما طرُقُ عملِها؟ وكيفَ تتلاءمُ تراكيبُ هذهِ الأجهزةِ معَ أدائِها لوظيفتِها؟ وما السّلوكاتُ الصّحّيّةُ الّتي يجبُ أنْ يمارسَها الإنسانُ للمحافظةِ على هذهِ الأجهزةِ؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكّنُ منَ الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ، ويتوقّعُ منكَ أنْ تكونَ قادرًا على أنْ:

- تستكشفَ تركيبَ الجهازِ البوليِّ ووظائفَهُ.
- تستكشفَ تركيبَ الجهازِ الجلديِّ ووظائفَهُ.
- تستقصيَ بعضَ الاختلالاتِ الصّحّيّةِ الّتي يتعرّضُ لها الجهازانِ البوليُّ والجلديُّ.

المفاهيمُ

الكليةُ.
الوحدةُ الأنبوبيّةُ الكلويّةُ.
التّرشيحُ.
إعادةُ الامتصاصِ.
الإفرازُ الأنبوبيُّ.
اليوريا.
الجلدُ.
الْعَرقُ.

استمعَ سامرٌ باهتمامٍ لحديثِ والدهِ معَ أصدقائِهِ بشأْنِ صديقِهِمْ هشامٍ الّذي أصيبَ بفشلٍ كلويٍّ، وكانَ في الجلسةِ طبيبٌ نبّهَ إلى خطورةِ هذا المرضِ، وأنَّ نسبةَ الوفياتِ بسببِهِ في الأردنِّ تصلُ إلى (١٦٪) منَ المصابينَ، وهذا يقاربُ النّسبةَ العالميّةَ، وأنَّ منْ أسبابِهِ السّكّريُّ، وارتفاعُ ضغطِ الدّمِ، وأوردَ بياناتٍ يمكنُ تمثيلُها بالشّكلِ (٤–٢٥) الآتي:



الشّكلُ (٤–٢٥): أعدادُ الذّكورِ والإناثِ المصابينَ بالفشلِ الكلويِّ لعامِ (٢٠١٢م) حسَبَ العمرِ في الأردنِّ.

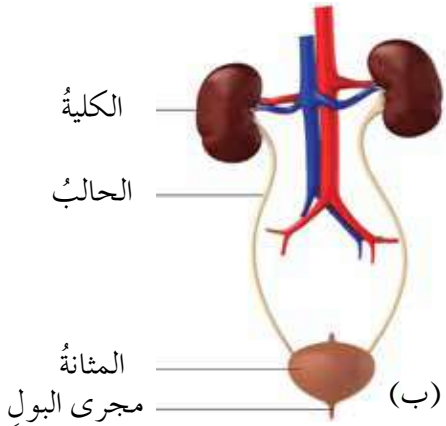
- قارنْ بينَ نسبةِ الإصابةِ عندَ كلٍّ منَ الذّكورِ والإناثِ.
- أيُّ الأعمارِ أظهرتْ أكبرَ نسبةِ إصابةٍ؟
- هلْ يقتصرُ المرضُ على المتقدّمينَ في السّنِّ؟ برّرْ إجابتَكَ بالأرقامِ.

دارتْ في ذهنِ سامرٍ الكثيرُ منَ الأسئلةِ، منها: في أيِّ أجهزةِ الجسمِ توجدُ الكليةُ؟ وممَّ تتركّبُ؟ وما وظيفتُها؟

أوّلًا الجهازُ البوليُّ

تفحّصِ الشّكلَ (٤–٢٦) الّذي يوضّحُ موقعَ الكليتينِ في جسمِ الإنسانِ (أ)، وتركيبَ الجهازِ البوليِّ (ب)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:

(أ)



(ب)

الشّكلُ (٤–٢٦): (أ) موقعُ الكليتينِ في الجسمِ كما يظهرُ في صورةِ الأشعّةِ.
(ب) رسمٌ تخطيطيٌّ يوضّحُ تركيبَ الجهازِ البوليِّ.

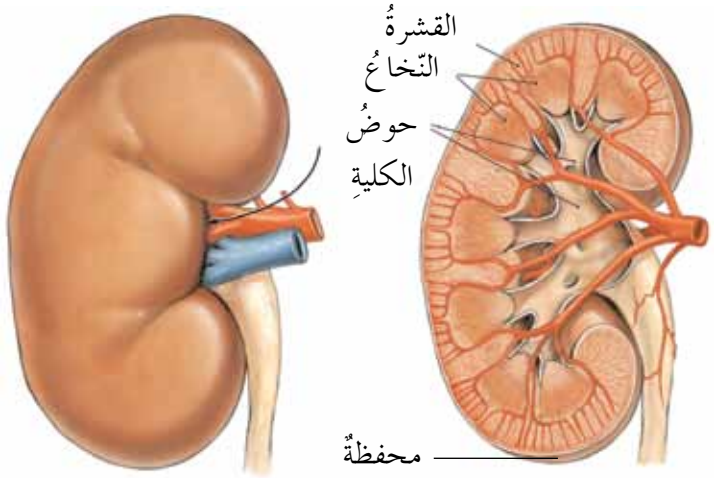
- ما اسمُ القناةِ الّتي تنقلُ البولَ منَ الكليةِ إلى المثانةِ؟
- ما اسمُ الجزءِ المسؤولِ عنْ تخزينِ البولِ؟
- ما اسمُ القناةِ الّتي تنقلُ البولَ منَ المثانةِ إلى خارجِ الجسمِ؟
- إذا علمتَ أنَّ الكبدَ يوجدُ في الجهةِ اليمنى منَ التّجويفِ البطنيِّ، ما تفسيرُكَ لاختلافِ مستوى ارتفاعِ الكليتينِ؟

لعلّكَ لاحظتَ أنَّ الجهازَ البوليَّ يوجدُ في النّاحيةِ الظّهريّةِ للتّجويفِ البطنيِّ خلفَ الأمعاءِ، ويتكوّنُ منْ كليتينِ، وحالبينِ ينقلانِ البولَ إلى المثانةِ البوليّةِ، وهيَ كيسٌ عضليٌّ مرنٌ يتجمّعُ فيهِ البولُ قبلَ أنْ ينتقلَ إلى مجرى البولِ، ثمَّ إلى الفتحةِ البوليّةِ لطرحِهِ إلى الخارجِ.

كيفَ يتكوّنُ البولُ في الكليةِ؟ وكيفَ يتلاءمُ تركيبُها معَ ذلكَ؟

تركيبُ الكليةِ

تتركّبُ الكليةُ منْ ثلاثِ مناطقَ رئيسةٍ، هيَ: القشرةُ، والنّخاعُ، وحوضُ الكليةِ، ويحيطُ بها منَ الخارجِ محفظةٌ قويّةٌ، لاحظِ الشّكلَ (٤–٢٧) الآتيَ:



الشّكلُ (٤–٢٧): تركيبُ الكليةِ.

ويمكنُكَ تعرّفُ تركيبِ الكليةِ عمليًّا في المختبرِ بتنفيذِ النّشاطِ (٤–٣) الآتي:

النّشاطُ (٤ – ٣): تركيبُ الكليةِ

المهارةُ: إيجادُ المعلوماتِ وتطبيقُها. **الزّمنُ**: (٢٠) دقيقةً.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: نموذجُ كليةٍ، وكليةُ خروفٍ، قفازاتٌ.

ملحوظةٌ:

- كليةُ الخروفِ تشبهُ إلى حدٍّ كبيرٍ تركيبَ كليةِ الإنسانِ.

الإجراءاتُ

١– استخدمِ القفّازاتِ عندَ تعاملِكَ معَ العيّناتِ.

٢– تفحّصْ نموذجَ الكليةِ، ولاحظْ أجزاءَها، ثمَّ قارنْهُ بالشّكلِ (٤–٢٧) السّابقِ.

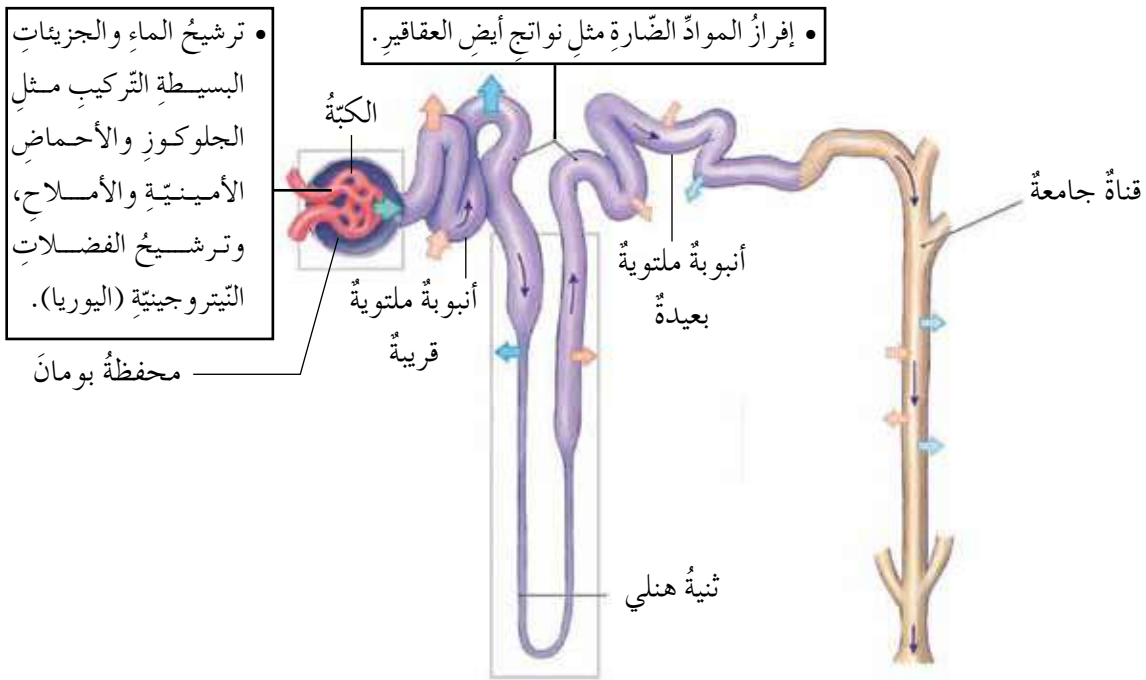
٣– تفحّصْ العيّنةَ (كليةُ الخروفِ) منَ الخارجِ، ماذا تلاحظُ؟

٤– استخدمِ المشرطَ لقصِّ العيّنةِ طوليًّا منَ الوسطِ لتتعرّفَ أجزاءَها، ثمَّ قارنْها بالشّكلِ (٤–٢٧).

التّحدّياتُ الّتي واجهتْني .....

بعدَ أن تعرّفتَ تركيبَ الكليةِ، ما العمليّاتُ الّتي تحدثُ فيها للتّخلّصِ منَ الفضلاتِ النّيتروجينيّةِ السّامّةِ (اليوريا)، والموادِّ الزّائدةِ عنْ حاجةِ الجسمِ الموجودةِ في الدّمِ؟

تحتوي كلُّ كليةٍ على مليونَ وحدةٍ أنبوبيّةٍ كلويّةٍ (نفرونُ) تقريبًا، ويتمُّ فيها تكوينُ البولِ، ولتعرّفِ تركيبِها ووظائفِ مكوّناتِها، تفحّصِ الشّكلَ (٤–٢٨) الآتيَ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:



الشّكلُ (٤–٢٨): تركيبُ الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ، ومراحلُ تكوينِ البولِ.

- ما أجزاءُ الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ؟
- ماذا تُسمّى شبكةُ الشّعيراتِ الدّمويّةِ داخلَ محفظةِ بومانَ؟
- بمَ تتّصلُ ثنيةُ هنلي منَ الجانبينِ؟

تحدثُ عمليّةُ إعادةِ امتصاصِ معظمِ الماءِ والأملاحِ وإعادةِ امتصاصِ جميعِ الموادِّ الّتي يحتاجُها الجسمُ مثلِ الأحماضِ الأمينيّةِ والجلوكوزِ في (الأنبوبةِ الملتويةِ القريبةِ، وثنيةِ هنلي، والأنبوبةِ الملتويةِ البعيدةِ، والقناةِ الجامعةِ)، كما يحدثُ داخلَ الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ بالإضافةِ لعمليّةِ إعادةِ الامتصاصِ عمليّتا التّرشيحِ وإفرازِ الموادِّ الضّارّةِ.

- ما موقعُ حدوثِ كلٍّ من: التّرشيحُ؟ وإفرازُ الموادِّ الضّارّةِ؟
- أعطِ مثالًا على موادَّ يتمُّ إفرازُها إلى الأنابيبِ الملتويةِ.

ينتقلُ السّائلُ منَ القناةِ الجامعةِ على شكلِ بولٍ إلى حوضِ الكليةِ، ومنهُ إلى الحالبِ، ثمَّ إلى المثانةِ الّتي تُعدُّ مخزنًا للبولِ؛ إذْ يمكنُ أنْ تخزّنَ ما يصلُ إلى (٦٠٠) مللترٍ منَ البولِ، وتنتفخُ المثانةُ وذلكَ لقدرةِ جدرانِها على التّمدّدِ، وهذا يفسّرُ الشّعورَ بالحاجةِ إلى التّبوّلِ، فتنقبضُ عضلةُ المثانةِ، وتنبسطُ عضلةُ فتحةِ البولِ ليندفعَ البولُ خارجَ الجسمِ.

تأمّلْ

القانونُ الأردنيُّ لا يجيزُ بيعَ الأعضاءِ، ولكنَّ ازديادَ أعدادِ المرضى الّذينَ يُعالَجونَ عنْ طريقِ الغسيلِ الكلويِّ المقدّرِ سنويًّا بـ (٣٥٠) حالةً قدْ يؤدّي إلى ظهورِ ما يُسمّى سماسرةَ بيعِ الأعضاءِ البشريّةِ ومنها الكلى، ويجبُ التّأكيدُ على عدمِ جوازِ بيعِ الأعضاءِ البشريّةِ مطلقًا، لأنَّ الإنسانَ ليسَ محلًّا للبيعِ، والبديلُ المنطقيُّ هوَ التّبرّعُ بالكلى للأشقّاءِ المصابينَ بفشلٍ كلويٍّ، أوْ بتبرّعِ ذوي المتوفّينَ نتيجةَ الحوادثِ بأعضاءِ أقربائِهمْ ليستفيدَ منها المرضى منْ خلالِ عمليّاتِ زراعةِ الكلى.

- ما الإجراءاتُ الّتي ستتّخذُها لتوعيةِ المجتمعِ المحلّيِّ بأهمّيّةِ التّبرّعِ بالأعضاءِ؟
- إذا اضطررتَ لتوفيرِ كليةٍ لأحدِ الأشخاصِ المقرّبينَ لكَ فهلْ ستقومُ بشرائِها؟ وهلْ تشجّعُ مثلَ هذهِ التّجارةِ؟ ولماذا؟
- اكتبْ قائمةً بالتّوصياتِ الّتي تراها مناسبةً للحدِّ منَ الاتّجارِ بالأعضاءِ البشريّةِ.

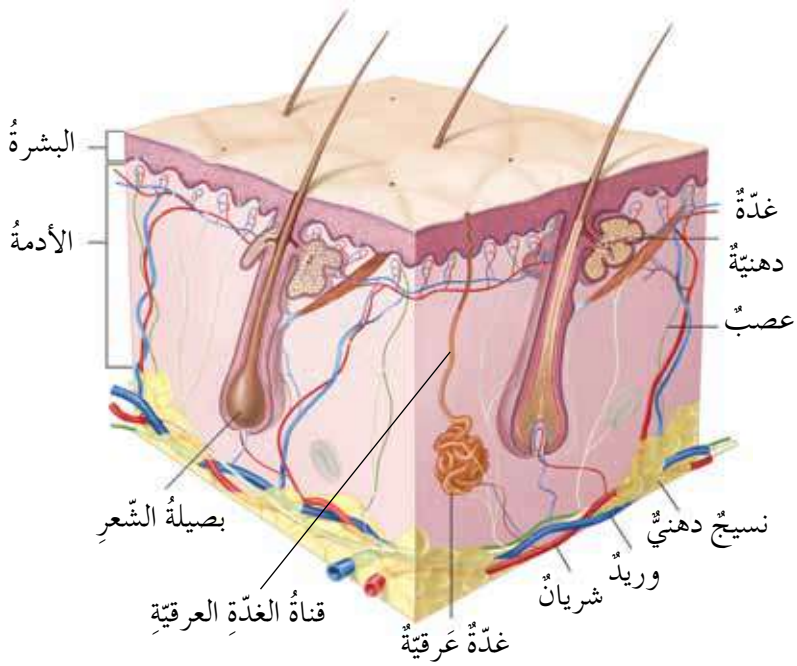
إنَّ مصطلحَ الجهازِ الإخراجيِّ أكثرُ شمولًا منَ الجهازِ البوليِّ؛ فالأوّلُ هوَ المسؤولُ أساسًا عنِ التّخلّصِ منَ الموادِّ الزّائدةِ والضّارّةِ جميعِها في الجسمِ ومنها البولُ، كما يؤدّي الجهازُ الجلديُّ الّذي يتكوّنُ منَ الجلدِ وتراكيبَ أخرى مثلِ الغددِ العرقيّةِ والشّعرِ دورًا في التّخلّصِ منَ الماءِ وبعضِ الإفرازاتِ والأملاحِ الزّائدةِ عنْ حاجةِ الجسمِ، وبذلكَ يشملُ الجهازُ الإخراجيُّ كلًّا منَ الجهازِ البوليِّ والجهازِ الجلديِّ معًا.

ثانيًا الجهازُ الجلديُّ

شاهدتِ الطّالبةُ سعادُ زميلتَها ميسونَ في غرفةِ استقبالِ طبيبِ الجلديّةِ، وسألتْها عنْ سببِ مراجعتِها للطّبيبِ، فأجابتْها ميسونُ بأنّها تعاني منْ ظهورِ احمرارٍ وتقشّرٍ معَ جفافٍ شديدٍ في اليدينِ، يصاحبُهُ قطوعٌ صغيرةٌ وحكّةٌ شديدةٌ مصحوبةٌ بالتهابٍ وتقرّحاتٍ جلديّةٍ، فخافتْ سعادُ منِ انتقالِ المرضِ إليها. ماذا تتوقّعُ أنْ تكونَ الأسئلةُ الّتي سيسألُها الطّبيبُ ميسونَ؟ وما الأسئلةُ الّتي تودُّ معرفةَ إجابتِها حولَ هذا المرضِ والعضوِ المصابِ وهوَ الجلدُ؟

يعدُّ الجلدُ أكبرَ الأعضاءِ في الجسمِ؛ فهوَ يغطّي الجسمَ منَ الخارجِ، ادرسِ الشّكلَ (٤-٢٩)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- ما الطّبقاتُ المكوّنةُ للجلدِ؟
- سمِّ التّراكيبَ الموجودةَ في طبقةِ البشرةِ، وطبقةِ الأدمةِ.
- إذا سمعتَ أنَّ يدَ زميلِكَ احترقتْ ووصلتِ الإصابةُ إلى بصيلةِ الشّعرِ، هلْ تستنتجُ أنَّ طبقةَ الأدمةِ تضرّرتْ؟



الشّكلُ (٤-٢٩): تركيبُ الجلدِ في الإنسانِ.

لعلّكَ لاحظتَ أنَّ طبقتي الجلدِ هما: البشرةُ والأدمةُ. وتتكوّنُ طبقةُ البشرةِ منْ خلايا مولّدةٍ سفليّةٍ تتراكبُ فوقَها الخلايا القديمةُ وأقدمُها خلايا سطحِ الجسمِ الّتي قدْ يُتخلّصُ منها في بعضِ الأحيانِ على شكلِ قشورٍ جلديّةٍ ميتةٍ. أمّا طبقةُ الأدمةِ فهيَ الطّبقةُ السّفليّةُ الّتي تنتشرُ فيها الأوعيةُ الدّمويّةُ، والنّهاياتُ الحسّيّةُ، والغددُ الدّهنيّةُ، والشّعرُ، والغددُ العَرقيّةُ الّتي تكوّنُ العرَقَ وتنقلُهُ إلى سطحِ الجلدِ بوساطةِ قنواتِ الغددِ العرقيّةِ.

وللجلدِ وظائفُ عدّةٌ، منها أنّهُ يحمي أعضاءَ الجسمِ الدّاخليّةَ منَ المؤثّراتِ البيئيّةِ، ويمنعُ مرورَ مسبّباتِ الأمراضِ إلى داخلِ الجسمِ. وتشكّلُ البشرةُ طبقةً

الجلدُ مرآةُ الجسمِ

يمكنُ الاستدلالُ على بعضِ الأمراضِ منَ التّغيّراتِ الّتي تطرأُ على الجلدِ كالطّفحِ الّذي يظهرُ في حالةِ الإصابةِ ببعضِ الأمراضِ السّاريةِ كالحصبةِ وجدري الماءِ، والتّغيّراتِ الّتي تصاحبُ الأمراضَ المزمنةَ مثلِ شحوبِ الجلدِ الّذي يدلُّ على فقرِ الدّمِ، والاصفرارِ الّذي يدلُّ على التهابِ الكبدِ.

عازلةً تمنعُ تبخّرَ الماءِ منَ الجسم. كما يحافظُ الجلدُ على درجةِ حرارةِ الجسم ثابتةً.

لكنْ، ما المشكلاتُ الصّحّيّةُ الأخرى الّتي يتعرّضُ لها جلدُكَ؟ وهلْ يوجدُ منتجاتٌ وطنيّةٌ لمعالجةِ هذهِ المشكلاتِ؟ للإجابةِ، نفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

يتمُّ توزيعُ الطّلبةِ إلى مجموعتينِ، وتكلّفُ كلُّ مجموعةٍ بالبحثِ في إحدى القضيّتينِ الآتيتينِ:

- ابحثْ في بعضِ المشكلاتِ الصّحّيّةِ الّتي يتعرّضُ لها جهازُكَ الجلديُّ (التهابُ الجلدِ، وحبُّ الشّبابِ، والدّمامِلُ، ...إلخ) وطرائقِ الوقايةِ منها في المصادرِ المتاحةِ (الكتبُ، والشّبكةُ العنكبوتيّةُ، وطبيبُ جلديّةٍ، ...إلخ).
- ابحثْ في أنواعِ المنتجاتِ الوطنيّةِ المستخدمةِ لمعالجةِ أمراضِ الجلدِ مثلِ منتجاتِ البحرِ الميّتِ في المصادرِ المتاحةِ (الشّبكةُ العنكبوتيّةُ، وطبيبُ جلديّةٍ، ...إلخ). ثمَّ اعرضْ ما تتوصّلُ إليهِ في مطويّةٍ مستعينًا ببرمجيّةِ النّاشرِ، وانشرْها بينَ طلبةِ مدرستِكَ. إذا تعذّرَ ذلكَ، يمكنُ إرسالُ نتائجِ البحثِ بالبريدِ الإلكترونيِّ إلى معلّمِكَ وطلّابِ صفِّكَ.

أسئلةُ الفصلِ

١– لكلِّ فقرةٍ منَ الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقطْ صحيحةٌ، حدِّدْها:

(١) أيُّ التّراكيبِ الآتيةِ تنقلُ البولَ منَ الكليةِ إلى المثانةِ:

أ – القناةُ الجامعةُ　　ب– محفظةُ بومانَ

جـ– الأنبوبةُ الملتويةُ البعيدةُ　　د – الحالبُ

(٢) أيُّ العمليّاتِ الآتيةِ أُولى عمليّاتِ تكوينِ البولِ:

أ – الإفرازُ　　ب– التّرشيحُ

جـ– إعادةُ الامتصاصِ　　د – تجميعُ البولِ

٢– ما الطّرائقُ الّتي يمكنُ منْ خلالِها تنقيةُ الدّمِ ممّا فيهِ منَ الفضلاتِ النّيتروجينيّةِ السّامَّةِ والأملاحِ الزّائدةِ؟

٣– توجّهَ كلٌّ منْ سالمٍ ومها إلى الطّبيبِ لإجراءِ فحصٍ دوريٍّ، فطلبَ الطّبيبُ إليهما إجراءَ تحليلٍ للبولِ، فكانتْ عيّنةُ سالمٍ محتويةً على كلٍّ منَ الجلوكوزِ وأملاحِ البوتاسيومِ، أمّا عيّنةُ مها فكانتْ خاليةً منَ الجلوكوزِ ومحتويةً على أملاحِ البوتاسيومِ، فأيُّ الشّخصينِ بحاجةٍ إلى متابعةٍ طبّيّةٍ؟ ولماذا؟

٤– يوضّحُ الجدولُ (٤–٣) الآتي تراكيزَ أربعِ موادَّ في كلٍّ منَ: الدّمِ الواردِ إلى الكليةِ، والسّائلِ الرّاشحِ في الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ، والبولِ (ملغم/ مللتر)، بعدَ دراستِكَ لهُ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

الجدولُ (٤–٣): السّؤالُ الرّابعُ.

المادّةُ	الدّمُ الواردُ إلى الكليةِ (ملغم/مللتر)	السّائلُ الرّاشحُ في الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ (ملغم/مللتر)	البولُ (ملغم/مللتر)
يوريا	٠,٣٠	١,٨٠	١,٨٠
جلوكوزُ	٠,١٠	٠,١٠	٠
أحماضٌ أمينيّةٌ	٠,٠٥	٠,٠٥	٠
أملاحٌ	٠,٣٥	٠,٣٥	٠,٥٠

أ – سمِّ العمليّةَ الّتي تنتقلُ فيها الموادُّ منَ الدّمِ إلى الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ.

ب– أيُّ الموادِّ تنتقلُ منَ الدّمِ إلى الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ؟

جـ– أيُّ الموادِّ يعادُ امتصاصُها إلى الدّمِ في الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ؟ ولماذا؟

د – لماذا لا يعادُ امتصاصُ بعضِ الموادِّ في الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ؟

٥– راجعتْ فاطمةُ طبيبةَ المدرسةِ بعدَما شكتْ منْ زيادةِ عددِ مرّاتِ التّبوّلِ، معَ الشّعورِ بحرقةٍ وآلامٍ في أسفلِ البطنِ عندَ التّبوّلِ، وارتفاعٍ في درجةِ حرارةِ الجسمِ. فطلبتِ الطّبيبةُ منها إجراءَ فحصٍ مخبريٍّ، وزراعةً للبولِ، وعندَ قراءةِ الطّبيبةِ للنّتائجِ شخّصتْ مرضَ فاطمةَ بأنَّهُ التهابُ المجاري البوليّةِ، ووصفتْ لها العلاجَ اللّازمَ، ادرسِ الجدولَ (٤–٤) المبيِّنَ لنتائجِ الفحصِ الطّبّيِّ ثم أجب عن السؤال الذي يليه:

الجدولُ (٤–٤): السّؤالُ الخامسُ.

المادّةُ	النّتيجةُ	القراءةُ الطّبيعيّةُ
خلايا دمٍ حمراءُ	٢	٠ – ٣
خلايا دمٍ بيضاءُ	١٤	٠ – ٣
بكتيريا	يوجدُ	لا يوجدُ
بروتينٌ	لا يوجدُ	لا يوجدُ
سكّرُ الجلوكوزِ	لا يوجدُ	لا يوجدُ

- حدِّدْ أيَّ القراءاتِ غيرِ الطّبيعيّةِ في نتائجِ المختبرِ اعتمدتْها الطّبيبةُ للتّشخيصِ.

٦- اقرأ العباراتِ في الجدولِ (٤-٥)، وحدّدْ مدى موافقتِكَ لكلِّ عبارةٍ منها مبرّرًا إجابَتَكَ.

الجدولُ (٤-٥): السّؤالُ السّادسُ.

	أوافقُ	لا أوافقُ	المبرّرُ
لا بدَّ منْ إجراءِ فحوصاتٍ لمعرفةِ تطابقِ الأنسجةِ قبلَ إجراءِ عمليّةِ زراعةِ الكليةِ.			
الأشخاصُ الّذينَ يعانونَ منْ فشلٍ كلويٍّ يضطرّونَ إلى إجراءِ غسيلِ الكلى على نحوٍ منتظمٍ أسبوعيًّا لتجنّبِ تسمّمِ الدّمِ.			
عدمُ الذّهابِ إلى دورةِ المياهِ عندَ الرّغبةِ في التّبوّلِ يضرُّ بالصّحّةِ ويؤدّي إلى الإصابةِ بالالتهاباتِ في مجرى البولِ.			
تساعدُ العنايةُ بالنّظافةِ الشّخصيّةِ على تجنّبِ انبعاثِ روائحَ كريهةٍ.			
التّقيّدُ التّامُّ بشروطِ الطّهارةِ الصّحيحةِ يجنّبُ الشّخصَ أمراضًا عدّةً قدْ تصيبُ الجهازَ البوليَّ وأجهزةً أخرى في الجسمِ.			
شربُ الماءِ بكمّيّاتٍ كافيةٍ ضروريٌّ للمحافظةِ على صحّةِ الجهازِ الإخراجيِّ.			

الفصلُ الخامسُ

جهازا الدّعامةِ والحركةِ

(Support and Movement Systems)

تخيّلْ جسمَكَ منْ دونِ هيكلٍ عظميٍّ أوْ عضلاتٍ، هلْ تستطيعُ أنْ تقومَ بأيِّ نشاطٍ؟ ما الّذي يُكسبُ جسمَكَ قوامَهُ، ويعطيكَ القدرةَ على المشيِ وتحريكِ الأطرافِ واستخدامِ الأدواتِ؟ إنّها العظامُ، والمفاصلُ، والعضلاتُ على اختلافِ هيئاتِها، وأطوالِها، وأشكالِها الّتي تكسبُكَ قوامًا مدعومًا، وقدرةً على الحركةِ وأداءِ الأعمالِ.

وبعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ يتوقّعُ منكَ أنْ تكونَ قادرًا على أنْ:

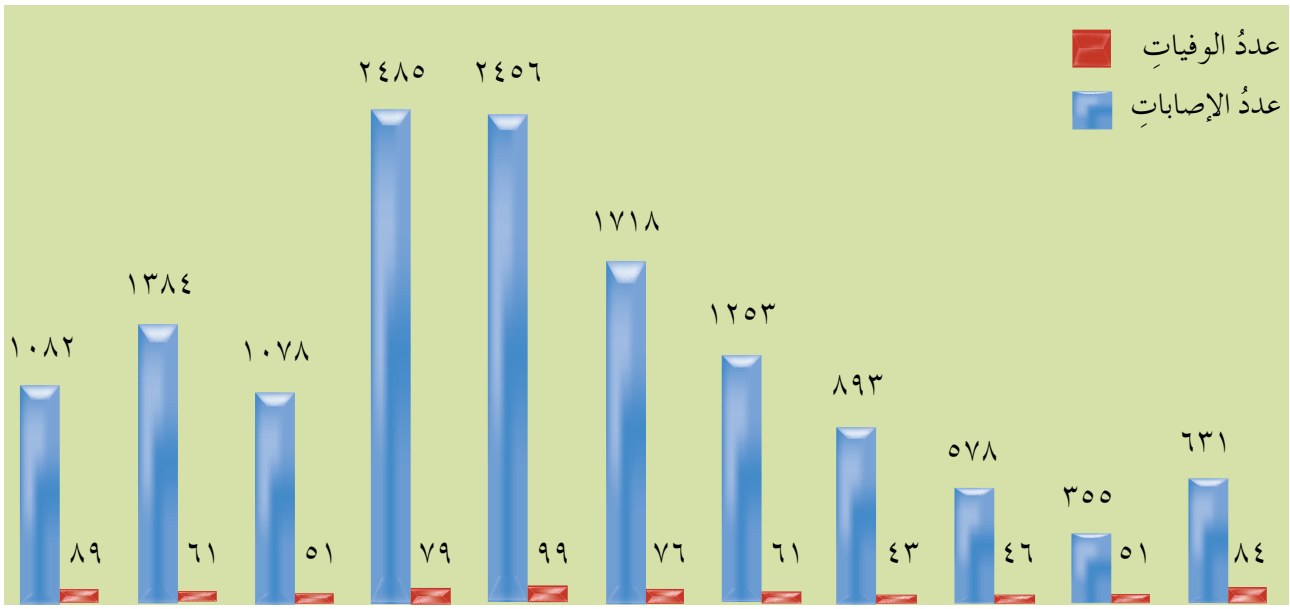
- تستكشفَ جهازَ الدّعامةِ ووظائفَهُ.
- تستكشفَ جهازَ الحركةِ ووظائفَهُ.
- تستقصيَ بعضَ المشكلاتِ الصّحّيّةِ لجهازيِ الدّعامةِ والحركةِ.
- تراعيَ قواعدَ السّلامةِ في حياتِكَ اليوميّةِ للمحافظةِ على صحّةِ جهازيِ الدّعامةِ والحركةِ.

المفاهيمُ

الهيكلُ المحوريُّ.	المفاصلُ.
الهيكلُ الطّرفيُّ.	الغضاريفُ.
العظمُ الكثيفُ.	العضلةُ الهيكليّةُ.
نخاعُ العظمِ.	العضلةُ الملساءُ.
هشاشةُ العظامِ.	عضلةُ القلبِ.

أوّلًا الجهازُ الهيكليُّ

تشيرُ دراساتٌ أجرتْها دائرةُ السّيرِ في مديريّةِ الأمنِ العامِّ أنَّ حوادثَ السّيرِ تشكّلُ خطورةً كبيرةً على حياةِ الإنسانِ؛ فقدْ تؤدّي إلى إصاباتٍ أوْ وفياتٍ. ادرسِ الشّكلَ (٤–٣٠) الّذي يبيّنُ الفئاتِ العمريّةَ للوفياتِ والإصاباتِ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:



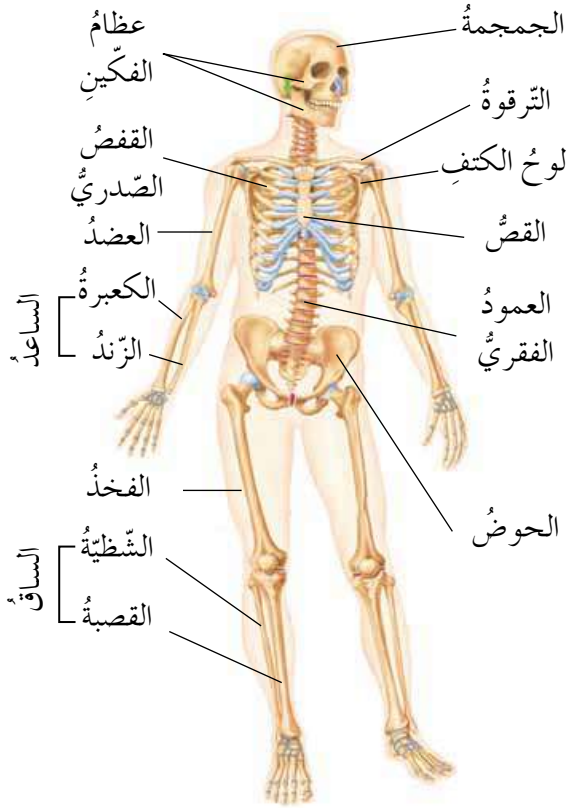
الشّكلُ (٤–٣٠): الفئاتُ العمريّةُ للوفياتِ والإصاباتِ النّاتجةِ عنْ حوادثِ السّيرِ في الأردنِّ.

- في أيِّ الفئاتِ العمريّةِ تلاحظُ أكثرَ الإصاباتِ؟ حاولْ تفسيرَ ذلكَ.
- أيُّ الفئاتِ يكونُ فيها عددُ الوفياتِ أكبرَ؟
- برأيكَ ما أجزاءُ الجسمِ الّتي إذا تعرّضتْ لإصابةٍ بليغةٍ في حوادثِ السّيرِ يمكنُ أنْ تؤدّيَ إلى الموتِ؟ ولماذا؟
- هلْ تعتقدُ أنَّ العظامَ هيَ إحدى هذهِ الأجزاءِ؟
- كيفَ تربطُ بينَ الجهازِ الهيكليِّ والإصاباتِ جرّاءَ حوادثِ السّيرِ؟ وما هيَ مكوّناتُ هذا الجهازِ؟

١ أجزاءُ الهيكلِ العظميِّ الرّئيسةُ

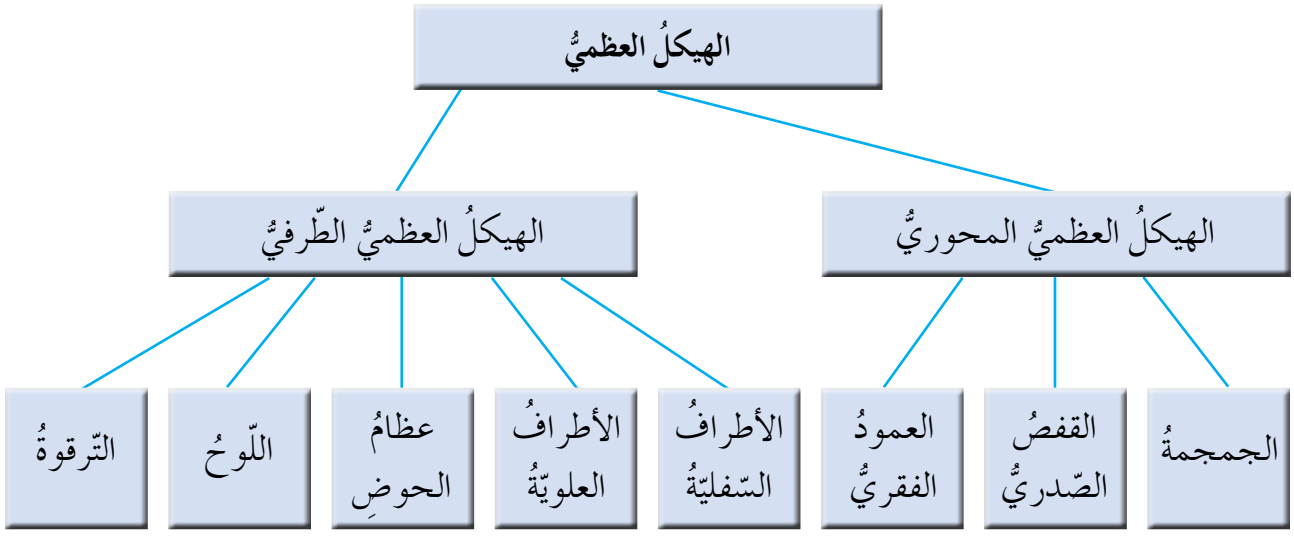
تشكّلُ العظـامُ، والمفاصـلُ، والغضاريفُ الجهـازَ الهيكلـيَّ، ويبلـغُ عـددُ العظامِ في الشّـخصِ البالـغِ (٢٠٦) عظماتٍ تدعـمُ الجسـمَ وتعطيهِ شكلَـهُ المميّزَ، كما تحمي معظـمَ أعضائِهِ الدّاخليّـةِ، وتُنتجُ خلايا الدّمِ المختلفةَ، فما أجزاؤُهُ الرّئيسةُ؟ ومِمَّ يتكوّنُ كلُّ جـزءٍ؟ وكيـفَ تتّصـلُ العظـامُ بعضُها ببعضٍ؟

استخدمْ نموذجَ الهيكلِ العظميِّ في مختبرِ مدرستِكَ، وناقشْ زميلَكَ في تركيبِهِ، وقارنْ ما تشاهدُهُ في النّموذجِ بالشّكلِ (٤-٣١).



الشّكلُ (٤-٣١): تركيبُ الهيكلِ العظميِّ في الإنسانِ.

يتكوّنُ الهيكلُ العظميُّ منْ جزأينِ، هما: الهيكلُ المحوريُّ، والهيكلُ الطّرفيُّ، فمِمَّ يتكوّنُ كلٌّ منهما؟ للإجابةِ، لاحظِ المخطَّطَ في الشّكلِ (٤-٣٢).



الشّكلُ (٤-٣٢): مخطّطُ تركيبِ الهيكلِ العظميِّ.

ولكنْ، ما الوظيفةُ الأساسيّةُ لعظامِ الهيكلِ المحوريِّ؟ وما أهمّيّةُ العمودِ الفقريِّ؟ وما التّراكيبُ الّتي تحمي الدّماغَ، والقلبَ، والرّئتينِ، وبعضَ أعضاءِ الجهازِ البوليِّ والتّناسليِّ؟ لعلّكَ تستطيعُ أنْ تستكشفَ أهمّيّةَ الجهازِ المحوريِّ في حمايةِ الأعضاءِ الهامّةِ منَ الجسمِ بعدَ إجابتِكَ عنِ الأسئلةِ السّابقةِ. بالإضافةِ إلى أنّ العمودَ الفقريَّ هوَ الّذي يكسبُ جسمَكَ الدّعامةَ، ويساعدُهُ على الحركةِ.

انقلِ الجدولَ (٤–٦) إلى دفترِكَ، ثمَّ دوّنْ أسماءَ العظامِ المكوّنةِ لكلٍّ منَ الطّرفِ العلويِّ، والطّرفِ السّفليِّ.

الجدولُ (٤–٦): عظامُ الأطرافِ.

عظامُ الطّرفِ العلويِّ	عظامُ الطّرفِ السّفليِّ

فكّرْ

تعرّضَ رامي لحادثٍ أثناءَ قيادتِهِ درّاجتَهُ الهوائيّةَ، فسقطَ لرأسِهِ، وعندَ وصولِهِ إلى المستشفى طلبَ الطّبيبُ منْ ذويهِ إجراءَ تصويرٍ بالأشعّةِ للجمجمةِ والقفصِ الصّدريِّ لديهِ. ما الأعضاءُ الّتي يرغبُ الطّبيبُ في الاطمئنانِ عليها في هذهِ الصّورةِ؟ وما أخطارُ هذا السّقوطِ وضررُهُ على رامي؟ وبمَ تنصحُهُ ليتجنّبَ السّقوطَ مرّةً أخرى؟ وكيفَ يمكنُهُ تفادي حدوثَ كسورٍ في حالةِ سقوطِهِ؟

ولِتَعرُّفِ تركيبِ العظمِ عمليًّا في المختبرِ، نفّذِ النّشاطَ (٤–٤) الآتيَ:

النّشاطُ (٤ – ٤): تركيبُ العظمِ الطّويلِ

المهارةُ: الاستقصاءُ. **الزّمنُ:** (١٠) دقائقَ.

الموادُّ والأدواتُ اللّازمةُ: عظمُ خروفٍ غيرُ مطهوٍّ، وعدسةٌ مكبِّرةٌ، ومطرقةٌ.

الإجراءاتُ

١– تفحّصِ الشّكلَ الخارجيَّ للعظمِ، ثمَّ صفْ مشاهداتِكَ.

٢– اكسرِ العظمَ منْ أحدِ طرفيهِ بوساطةِ المطرقةِ (يقومُ المعلّمُ بتنفيذِ هذهِ الخطوةِ).

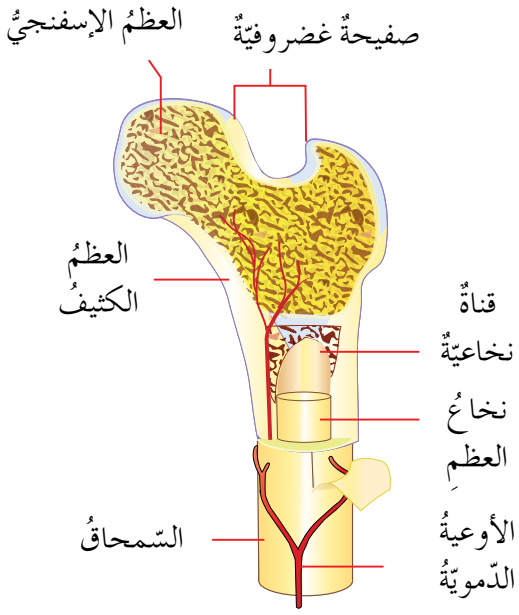
٣– استخدمِ العدسةَ المكبِّرةَ لمشاهدةِ التّركيبِ الدّاخليِّ للعظمِ، ثمَّ صفْ مشاهداتِكَ، وقارنْها معَ الشّكلِ (٤–٣٣).

٤– اكسرِ العظمَ مرّةً أخرى منَ الوسطِ.

سؤالٌ:

– ماذا تلاحظُ على المادّةِ الموجودةِ داخلَ العظمِ منْ حيثُ اللّونُ والقوامُ؟

التّحدّياتُ الّتي واجهتْني .....



الشّكلُ (٤–٣٣): تركيبُ العظمِ الطّويلِ.

لعلّكَ لاحظتَ أنّ العظمَ الطّويلَ يتكوّنُ منْ:

أ – السّمحاقِ: وهوَ نسيجٌ ليفيٌّ متينٌ يكسو جسمَ العظمِ، وتتخلّلُهُ الأوعيةُ الدّمويّةُ.

ب– العظمِ الكثيفِ: وهوَ نسيجٌ عظميٌّ كثيفٌ صلبٌ، يقعُ تحتَ السّمحاقِ مباشرةً، ويتميّزُ بوجودِ أملاحِ الكالسيومِ والفسفورِ فيهِ.

جـ– العظمِ الإسفنجيِّ: ويظهرُ بوضوحٍ في نهاياتِ العظامِ، ويكونُ ممتلئًا بالنّخاعِ العظميِّ الأحمرِ، والأوعيةِ الدّمويّةِ، وهوَ أقلُّ صلابةً منَ العظمِ الكثيفِ.

د – نخاعِ العظمِ: ويملأُ القناةَ النّخاعيّةَ العظميّةَ، وتتخلّلُهُ أوعيةٌ دمويّةٌ، ويقومُ بتكوينِ خلايا الدّمِ المختلفةِ.

والآنَ، كيفَ ترتبطُ عظامُ الجسمِ بعضُها ببعضٍ؟

٢ المفاصلُ والغضاريفُ

يعاني الرّياضيّونَ منْ تكرارِ الإصابةِ في المفاصلِ والغضاريفِ مثلِ انقطاعِ الوترِ، وانزلاقِ الغضروفِ، فيتوقّفُ اللّاعبُ عنِ المشاركةِ في المبارياتِ والتّمارينِ فتراتٍ طويلةً، ويحتاجُ إلى علاجٍ وعمليّاتٍ تكلّفُ أموالًا طائلةً. فما هيَ المفاصلُ؟ وما أهمّيّتُها؟

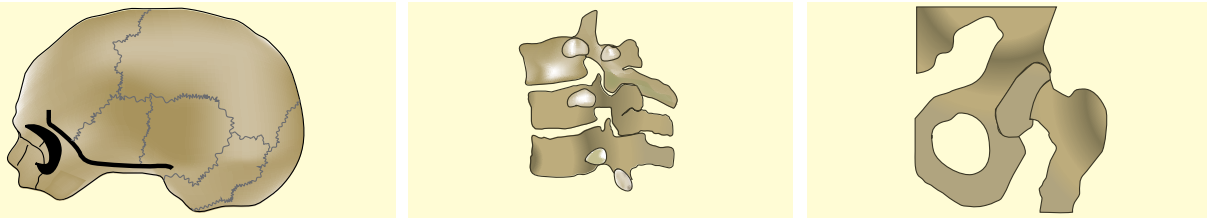
يربطُ المفصلُ بينَ عظمتينِ متجاورتينِ أوْ أكثرَ منْ أجزاءِ الهيكلِ العظميِّ على نحوٍ يؤدّي إلى تحريكِ إحداهُما أوْ كلتيهِما.

تفحّصْ نموذجَ الهيكلِ العظميِّ الموجودِ في مدرستِكَ، ثمَّ حدّدْ مواقعَ وجودِ المفاصلِ فيهِ.

حاولْ تحريكَ رأسِكَ في جميعِ الاتّجاهاتِ. ماذا تلاحظُ؟

حاولْ تحريكَ مفصلِ الكتفِ لديكَ بحركةٍ دائريّةٍ. ماذا تلاحظُ؟

يحتوي الجسمُ مفاصلَ عدّةً، ولتعرُّفِ أنواعِها، لاحظِ الشّكلَ (٤-٣٤).



مفصلٌ واسعُ الحركةِ (مفصلُ الحوضِ) | مفصلٌ محدودُ الحركةِ (مفصلٌ بينَ فقرتينِ) | مفاصلُ غيرُ متحرّكةٍ (مفاصلُ درزاتِ الجمجمةِ)

الشّكلُ(٤-٣٤): أنواعُ المفاصلِ.

تُصنّفُ المفاصلُ حسبَ نوعِ الحركةِ إلى مفاصلَ غيرِ متحرّكةٍ، ومفاصلَ محدودةِ الحركةِ، ومفاصلَ واسعةِ الحركةِ. ويوجدُ في الجمجمةِ نوعانِ منَ المفاصلِ، هما: مفاصلُ متحرّكةٌ مثلُ المفصلِ الّذي بينَ الفكّينِ، ومفاصلُ غيرُ متحرّكةٍ، كما في درزاتِ عظامِ الجمجمةِ.

أعطِ أمثلةً على كلٍّ منَ المفاصلِ الواسعةِ الحركةِ، والمحدودةِ الحركةِ.

برأيِكَ، ما الّذي يسهّلُ حركةَ هذهِ المفاصلِ؟

تحتوي المفاصلُ المتحرّكةُ سائلًا هلاميًّا يسهّلُ حركتَها، كما تعملُ الغضاريفُ الموجودةُ في مفاصلِ العديدِ منَ العظامِ على تسهيلِ حركتِها أيضًا - تذكّرْ ما درستَهُ سابقًا أنَّ الغضاريفَ نوعٌ منَ الأنسجةِ الضّامّةِ المتخصّصةِ، ثمَّ ارجعْ إلى الشّكلِ (٤-٣١) السّابقِ، وتبيَّنْ مواقعَ الغضاريفِ في الجسمِ الّتي تظهرُ بلونٍ مختلفٍ عنْ لونِ العظامِ.

وقدْ يؤدّي تآكلُ الغضاريفِ إلى آلامٍ ومشاكلَ في الجهازِ الهيكليِّ، كيفَ يكونُ ذلكَ؟ وكيفَ يمكنُ الوقايةُ منَ الإصابةِ بهذا الخللِ؟ للإجابةِ عنْ ذلكَ، نفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في مرضِ خشونةِ الرّكبةِ منْ حيثُ الأسبابُ وطرائقُ الوقايةِ، في المصادرِ المتاحةِ (الكتبُ، والشّبكةُ العنكبوتيّةُ، أوْ غيرُ ذلكَ)، ثمَّ نظّمْ نتائجَ بحثِكَ في مطويّةٍ، ووزّعْها على أعضاءِ المجتمعِ المحلّيِّ.

تأمّلْ

أجبْ عنِ الاستبانةِ بـ (نعمْ) أوْ (لا) لتحدّدَ مدى اهتمامِكَ بصحّةِ جهازِكَ الهيكليِّ.

الرّقمُ	السّلوكُ	نعمْ	لا
١	أقومُ بنشاطٍ بدنيٍّ منتظمٍ لتقويةِ عضلاتي وزيادةِ مرونةِ مفاصلي.		
٢	أشربُ الحليبَ كلَّ يومٍ للحصولِ على الكالسيومِ اللّازمِ لبناءِ العظامِ.		
٣	أتناولُ الخضراواتِ مثلَ السّبانخِ، والقرنبيطِ، والملفوفِ للحصولِ على الكالسيومِ اللّازمِ لبناءِ العظامِ.		
٤	عندَما أستخدمُ الحاسوبَ لفتراتٍ طويلةٍ أستريحُ مرّةً كلَّ ساعةٍ وأجري تمارينَ رياضيّةً.		
٥	أقفُ باستقامةٍ وأرفعُ كتفيَّ دونَ انحناءٍ.		
٦	أجلسُ في غرفةِ الصّفِّ جلسةً سليمةً مثلَ الطّالبِ في الشّكلِ (٤-٣٥). الشّكلُ (٤-٣٥): الجلسةُ السّليمةُ.		
٧	أعرّضُ جسمي إلى الشّمسِ لفتراتٍ قصيرةٍ في الصّباحِ.		
٨	أحرصُ على حضورِ محاضراتٍ تتعلّقُ بمرضِ هشاشةِ العظامِ لأتّخذَ الاحتياطاتِ اللّازمةَ للوقايةِ منهُ.		

بعدَ تعرُّفِكَ مكوّناتِ الجهازِ الهيكليِّ ووظائفَهُ، وكيفيّةَ المحافظةِ عليهِ سليمًا، هلْ يمكنُ لهذا الجهازِ أنْ يتحرّكَ بذاتِهِ؟ وهلْ تلاحظُ أنَّ هذا الجهازَ يرتبطُ بمكوّناتِ جهازٍ آخرَ ارتباطًا وثيقًا بحيثُ يتمكّنانِ منَ العملِ معًا لأداءِ وظيفةِ الحركةِ، والانتقالِ، واستعمالِ الأدواتِ؟ دعنا نستكشفُ هذا الجهازَ ومكوّناتِهِ وطريقةَ عملِهِ.

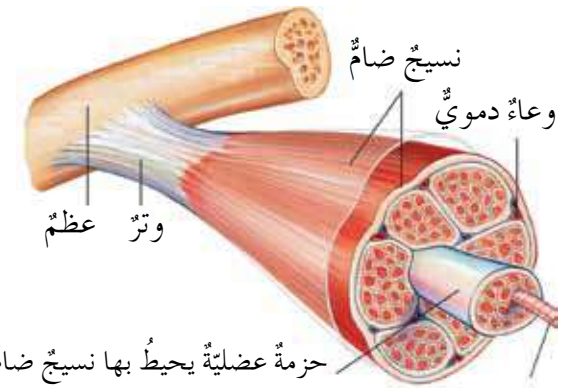
ثانيًا الجهازُ العضليُّ

أجرى الطّلبةُ تمارينَ الإحماءِ في بدايةِ إحدى حصصِ الرّياضةِ، وبعدَ الانتهاءِ منها توزّعَ الطّلبةُ إلى فريقينِ للعبِ مباراةِ كرةِ قدمٍ، ولكنَّ يزيدَ حضرَ متأخّرًا ولمْ يجرِ التّمارينَ، واشتركَ في المباراةِ فورًا، وفجأةً شعرَ بشدٍّ عضليٍّ، وسقطَ على أرضِ الملعبِ. هلْ حدثَ هذا معَكَ أوْ معَ أحدِ أصدقائِكَ؟

درستَ سابقًا أنَّ العضلاتِ تصنّفُ إلى ثلاثةِ أنواعٍ حسَبَ النّسيجِ العضليِّ المكوِّنِ لها، وهيَ: عضلاتٌ قلبيّةٌ، وعضلاتٌ ملساءُ، أينَ توجدُ؟ وما نوعُ حركتِها؟ أمّا النّوعُ الثّالثُ فهوَ العضلاتُ الهيكليّةُ المخطّطةُ، وهيَ عضلاتٌ إراديّةُ الحركةِ، ترتبطُ بالهيكلِ العظميِّ، وظيفتُها المساهمةُ في الحركةِ والدّعامةِ معًا.

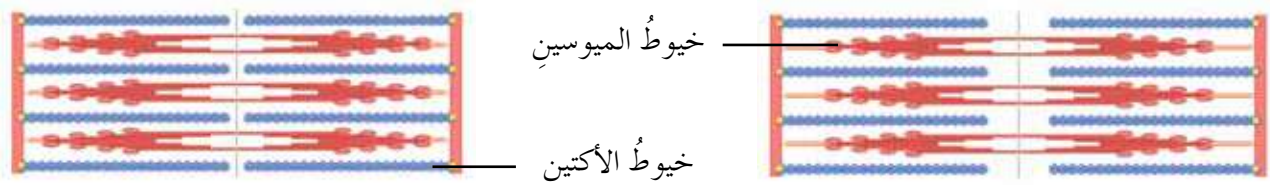
ادرسِ الشّكلَ (٤–٣٦) لتتعرّفَ مكوّناتِ العضلةِ الهيكليّةِ وطريقةَ عملِها، ثمَّ أجبْ عمّا يلي:

- ممَّ تتكوّنُ كلُّ حزمةٍ عضليّةٍ؟
- ما اسمُ التّركيبِ في العضلةِ الّذي يمثّلُ الخليّةَ العضليّةَ الهيكليّةَ؟
- ما الّذي يربطُ العظامَ بالعضلاتِ؟



الشّكلُ (٤–٣٦) تركيبُ العضلةِ الهيكليّةِ.

لعلّكَ لاحظتَ بعدَ دراستِكَ للشّكلِ السّابقِ أنَّ العضلاتِ تتكوّنُ منْ مجموعةٍ منَ الحزمِ العضليّةِ، وتتكوّنُ كلُّ حزمةٍ منْ مجموعةٍ منَ الخلايا المتخصّصةِ تُدعى الأليافَ العضليّةَ، ويوجدُ في اللّيفِ العضليِّ الواحدِ نوعانِ رئيسانِ منَ الخيوطِ البروتينيّةِ، ما هما؟ للإجابةِ، لاحظِ الشّكلَ (٤–٣٧) الآتيَ:



في حالةِ الانبساطِ　　في حالةِ الانقباضِ

الشّكلُ (٤–٣٧): الخيوطُ البروتينيّةُ في حالةِ الانقباضِ وحالةِ الانبساطِ.

وتساعدُ حركةُ خيوطِ الأكتينِ والميوسينِ على حركةِ العضلاتِ، لاحظِ الشّكلَ (٤–٣٧) الّذي يبيّنُ تداخلَ (انزلاقَ) الخيوطِ البروتينيّةِ، وهذا يؤدّي إلى انقباضِ العضلةِ، ثمَّ تعودُ العضلةُ إلى وضعِها الطّبيعيِّ في حالةِ الانبساطِ.

وستدرسُ طريقةَ انقباضِ العضلةِ بالتّفصيلِ في سنواتٍ لاحقةٍ إنْ شاءَ اللهُ تعالى.

فكّرْ

يلجأُ بعضُ الهواةِ إلى تناولِ بعضِ الموادِّ الّتي تعملُ على زيادةِ حجمِ العضلاتِ زيادةً ملحوظةً خلالَ مدّةٍ قصيرةٍ، هلْ تشجّعُ على ذلكَ؟ برّرْ إجابتَكَ.

يتعرّضُ جهازا الدّعامةِ والحركةِ لمشكلاتٍ صحّيّةٍ عدّةٍ، ولكيْ تتعرّفَ طرائقَ الوقايةِ منها نفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في بعضِ المشكلاتِ الصّحّيّةِ الّتي قدْ تتعرّضُ لها أثناءَ ممارسةِ الرّياضةِ مثلِ الشّدِّ العضليِّ، ومرفقِ لاعبِ التّنسِ، وطرائقِ الوقايةِ منها في الشّبكةِ العنكبوتيّةِ أو الاستعانةِ بخبيرٍ (طبيبٍ، أخصّائيِّ علاجٍ طبيعيٍّ، ... إلخ). ثمَّ اعرضْ ما تتوصّلُ إليهِ منْ معلوماتٍ بتصميمٍ مطويّةٍ مستعينًا ببرمجيّةِ النّاشرِ (publisher)، وانشرْها بينَ طلبةِ مدرستِكَ إنْ أمكنَ، أوْ يمكنُكَ توعيةُ الطّلبةِ بهذهِ المشكلاتِ منْ خلالِ الإذاعةِ المدرسيّةِ.

أسئلةُ الفصلِ

١– لكلِّ فقرةٍ منَ الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقطْ صحيحةٌ، حدِّدْها:

(١) أيُّ الآتيةِ مسؤولٌ عنْ تكوينِ خلايا الدّمِ الحمراءِ والبيضاءِ:

أ – عظمٌ كثيفٌ　　ب– سمحاقٌ

جـ– نخاعُ عظمٍ　　د – عظمٌ إسفنجيٌّ

(٢) أيُّ الأجزاءِ الآتيةِ يعدُّ منْ مكوّناتِ الجهازِ الهيكليِّ المحوريِّ:

أ – ترقوةٌ　　ب– شظيّةٌ

جـ– قفصٌ صدريٌّ　　د – ساعدٌ

(٣) أيُّ عضوٍ منْ أعضاءِ الجسمِ الآتيةِ لا يحميهِ الهيكلُ العظميُّ:

أ – الدّماغُ　　ب– المعدةُ

جـ– القلبُ　　د – الرّئتانِ

٢– حدّدْ نوعَ العضلاتِ في كلٍّ ممّا يلي، ونوعَ حركةِ كلٍّ منها:

أ – العضلاتُ المكوّنةُ للطّبقةِ الوسطى في الأوعيةِ الدّمويّةِ.

ب– العضلاتُ الّتي تكسو عظامَ السّاعدِ.

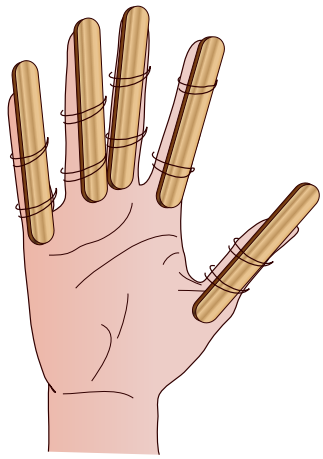
جـ– العضلاتُ الّتي تحيطُ بالبطينينِ والأذينينِ.

د – العضلاتُ الّتي يسبّبُ انقباضُها حركةَ الطّعامِ في القناةِ الهضميّةِ.

٣– اربطْ بينَ العمودينِ (أ) و(ب)، حيثُ يمثّلُ العمودُ (أ) أسماءَ عظامِ الهيكلِ العظميِّ، ويمثّلُ العمودُ (ب) إحدى خصائصِ العظامِ.

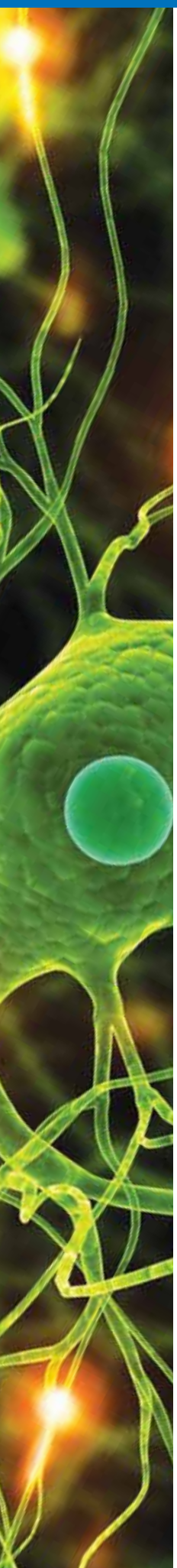
العمودُ (أ)	العمودُ (ب)
عظمةُ الفخذِ	تحمي الدّماغَ
عظامُ الحوضِ	تساعدُ في التّنفّسِ
الجمجمةُ	أطولُ عظامِ الجسمِ
الفقرةُ	يوجدُ أكثرُ منْ عظمةٍ منْ نوعِها في العمودِ الفقريِّ
الأضلاعُ	تربطُ بينَ عظامِ الطّرفِ السّفليِّ معَ العمودِ الفقريِّ

٤- بعدَ دراسةِ تركيبِ الهيكلِ العظميِّ تناقشَ إبراهيمُ وسلمى في أهمّيّةِ وجودِ العظامِ الصّغيرةِ في يدِ الإنسانِ، فتساءلا ماذا لوْ أنَّ الأصبعَ يتكوّنُ منْ عظمةٍ واحدةٍ فقطْ وليسَ منْ عظمتينِ أوْ ثلاثٍ؟ فربطَ إبراهيمُ عودًا صغيرًا منَ الخشبِ بوساطةِ أشرطةٍ على كلِّ أصبعٍ منْ أصابعِ اليدينِ، (لاحظِ الشّكلَ (٤-٣٨))، وحاولَ القيامَ بأعمالٍ بسيطةٍ مثلِ: (الكتابةِ أوْ إغلاقِ أزرارِ السّترةِ)، فواجهَ صعوبةً في تنفيذِ هذهِ الأعمالِ. ماذا تستنتجُ؟



الشّكلُ (٤-٣٨): السّؤالُ الرّابعُ.

٥- وضّحِ التّآزرَ بينَ العظامِ والعضلاتِ والمفاصلِ عندَ محاولتِكَ حملَ قارورةِ الماءِ ووضعَها في المكانِ المخصّصِ لها على المبرِّدةِ.



الفصلُ السّادسُ

جهازا الضّبطِ والتّنظيمِ

(Control and Regulation Systems)

قالَ تعالى: ﴿ وَهُوَ ٱلَّذِىٓ أَنشَأَ لَكُمُ ٱلسَّمۡعَ وَٱلۡأَبۡصَٰرَ وَٱلۡأَفۡـِٔدَةَۚ قَلِيلٗا مَّا تَشۡكُرُونَ ﴾

(سورَةُ المؤمنونَ، الآيةُ ٧٨)

تحيطُ بكَ العديدُ منَ المؤثّراتِ البيئيّةِ، وتتغيّرُ معالمُ البيئةِ حولَكَ، وهذا يتطلّبُ منكَ الإحساسَ بِها والاستجابةَ لها. وتحدثُ في الجسمِ عمليّاتٌ حيويّةٌ عدّةٌ مثلُ تكوينِ البولِ، وانقباضِ العضلاتِ وغيرِهما، ولا بدَّ لهذهِ العمليّاتِ جميعِها منْ تنظيمٍ وتكاملٍ، وهذا التّنظيمُ إمّا أنْ يكونَ عصبيًّا يقومُ بهِ الجهازُ العصبيُّ، أوْ كيميائيًّا يقومُ بهِ جهازُ الغددِ الصّمِّ، فممَّ يتركّبُ كلٌّ منْ هذينِ الجهازينِ؟ وكيفَ تتلاءَمُ تراكيبُهما معَ تلكَ الوظيفةِ؟ وكيفَ تحافظُ على سلامتِهما؟ هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكّنُ منَ الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ، ويتوقّعُ منكَ بعدَ ذلكَ أنْ تكونَ قادرًا على أنْ:

- تستكشفَ تركيبَ جهازِ الضّبطِ العصبيِّ ووظائفَهُ .
- تستكشفَ تركيبَ جهازِ الضّبطِ الكيميائيِّ ووظائفَهُ.
- تستقصيَ بعضَ المشكلاتِ الصّحّيّةِ المتعلّقةِ بجهازيِ الضّبطِ العصبيِّ والكيميائيِّ.

المفاهيمُ

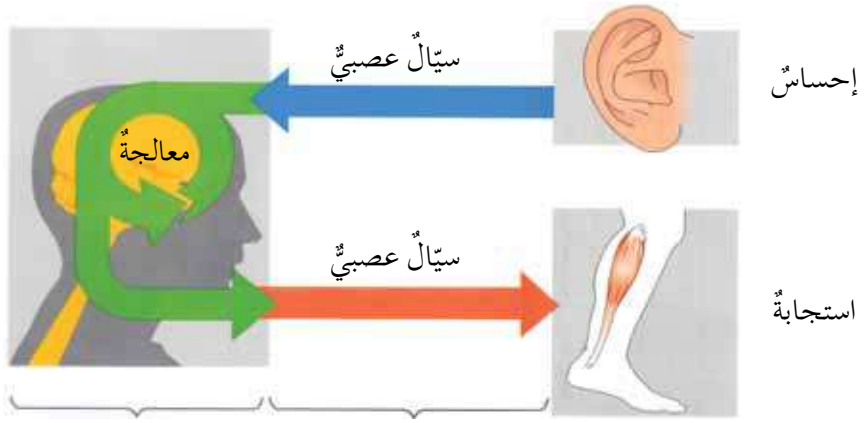
الجهازُ العصبيُّ المركزيُّ.
الجهازُ العصبيُّ الطّرفيُّ.
الحبلُ العصبيُّ (الشّوكيُّ).
ردُّ الفعلِ المنعكسِ.
جهازُ الغددِ الصّمِّ.
تحتَ المهادِ.
الغدّةُ النّخاميّةُ.

كانَ فايزٌ وأصدقاؤهُ يشاهدونَ مباراةَ القمّةِ في نهائيِّ كأسِ الأردنِّ، ويتابعونَ فريقَهمُ المفضّلَ الّذي لمْ يتوفّقْ بعدُ لإحرازِ أيِّ هدفٍ، وعندَما بدأَ المهاجمُ منَ الفريقِ الثّاني يركضُ بالكرةِ بسرعةٍ عاليةٍ، وعيناهُ تتلفّتانِ حولَهُ ليراقبَ دفاعَ الفريقِ الآخرِ، ويبحثَ عنْ زميلٍ لهُ في الفريقِ كيْ يمرّرَ لهُ الكرةَ عندَ الحاجةِ، تعالتْ هتافاتُ الجماهيرِ تشجّعُ المهاجمَ، فازدادَ سرعةً، وعندَ اقترابِهِ منَ المرمى، انفعلَ فايزٌ وشعرَ كأنّهُ يريدُ أنْ ينقضَّ على الكرةِ ويخرجَها منَ الملعبِ لإبعادِ الخطرِ، بينما أبدى أحدُ أصدقاءِ فايزٍ إعجابَهُ بيقظةِ المهاجمِ، وتناسقِ حركاتِهِ، وسرعةِ انقضاضِهِ على الكرةِ، ومهارتِهِ العاليةِ في الاستحواذِ عليها. بعدَ قراءتِكَ للنّصِّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- لوْ كنتَ حارسَ المرمى، ماذا تراقبُ في هذهِ اللّحظاتِ؟ وماذا سيكونُ ردُّ فعلِكَ؟
- أيُّ أجهزةِ جسمِ المهاجمِ تَضبطُ حركاتِهِ، وتتحكّمُ في انقباضِ عضلاتِهِ؟ وأيُّها مسؤولٌ عنْ ردودِ أفعالِ فايزٍ؟ وأيُّها مسؤولٌ عنِ اتّخاذِ القراراتِ وإطلاقِ الأحكامِ عندَ صديقِهِ؟

أوّلًا الجهازُ العصبيُّ

تعدُّ الخليّةُ العصبيّةُ (العصبونُ) وحدةَ التّركيبِ والوظيفةِ في الجهازِ العصبيِّ، وتعملُ الخلايا العصبيّةُ على استقبالِ المؤثّراتِ الخارجيّةِ ونقلِها على شكلِ سيّالٍ عصبيٍّ إلى الجهازِ العصبيِّ المركزيِّ الّذي يقومُ بالتّفسيرِ، والإدراكِ، وإعطاءِ الأوامرِ المناسبةِ على شكلِ سيّالاتٍ عصبيّةٍ إلى أعضاءِ الاستجابةِ. لاحظِ الشّكلَ (٤–٣٩) الّذي يمثّلُ مثالاً لعملِ الجهازِ العصبيِّ.

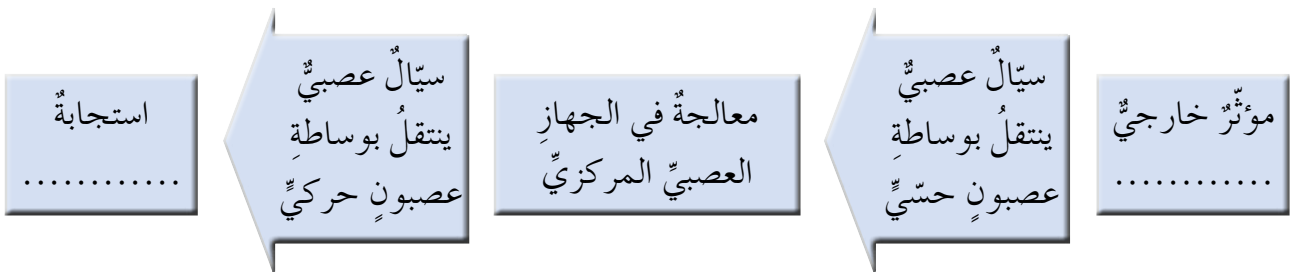


الشّكلُ (٤–٣٩): مثالٌ لعملِ الجهازِ العصبيِّ.

السّيّالُ العصبيُّ

رسالةٌ ذاتُ طبيعةٍ كهروكيميائيّةٍ تنتقلُ باتّجاهٍ واحدٍ عنْ طريقِ الخلايا العصبيّةِ (العصبوناتِ).

- أعطِ مثالا يوضّحُ استجابةَ الجهازِ العصبيِّ للمؤثّراتِ الخارجيّةِ، واكتبِ الإجابةَ في الشّكلِ (٤-٤٠):



الشّكلُ (٤-٤٠): استجابةُ الجهازِ العصبيِّ.

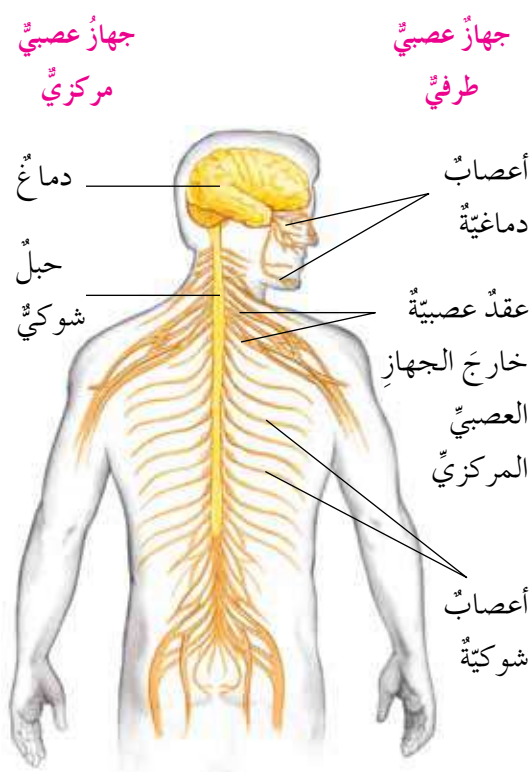
تركيبُ الجهازِ العصبيِّ

ادرسِ الشّكلَ (٤-٤١) لتعرفَ تركيبَ الجهازِ العصبيِّ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- ممَّ يتكوّنُ كلٌّ منَ الجهازِ العصبيِّ المركزيِّ، والجهازِ العصبيِّ الطّرفيِّ؟
- ما طبيعةُ العلاقةِ بينَهما؟

لعلّكَ لاحظتَ أنَّ الجهازَ العصبيَّ المركزيَّ يتكوّنُ منَ الدّماغِ، والحبلِ العصبيِّ (الشّوكيِّ). وأمّا الجهازُ العصبيُّ الطّرفيُّ فيتكوّنُ منَ الأعصابِ الّتي تتوزّعُ في أنحاءِ الجسمِ.

- حدِّدِ الجزءَ (الأجزاءَ) في الجهازِ العصبيِّ المركزيِّ الّذي تتّصلُ بهِ الأعصابُ الطّرفيّةُ.



الشّكلُ (٤-٤١): أجزاءُ الجهازِ العصبيِّ.

ولكنْ، كيفَ نميّزُ بينَ جزأيِ الجهازِ العصبيِّ منْ حيثُ التّركيبُ والوظيفةُ؟

أ - الجهازُ العصبيُّ المركزيُّ

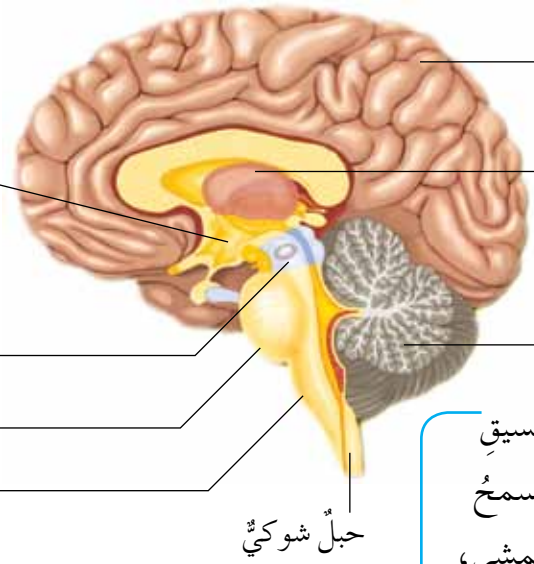
عرفتَ أنَّ الجهازَ العصبيَّ المركزيَّ يتكوّنُ منَ الدّماغِ والحبلِ الشّوكيِّ. ويوجدُ الدّماغُ داخلَ الجمجمةِ، ويمتدُّ الحبلُ الشّوكيُّ داخلَ العمودِ الفقريِّ، إذْ يكونُ

محاطًا بالفقراتِ، (تذكّرْ ما درستَهُ سابقًا عنْ وظائفِ العظامِ في حمايةِ بعضِ أعضاءِ الجسمِ)، فممَّ يتركّبُ الدّماغُ؟

١. الدّماغُ: تفحّصِ الشّكلَ (٤-٤٢)، وقارنْهُ بنموذجِ الدّماغِ الموجودِ في مدرستِكَ.

يعدُّ الدّماغُ مركزَ عمليّاتِ الضّبطِ العصبيِّ العليا في جسمِكَ، ويتكوّنُ منْ ثلاثةِ أجزاءٍ رئيسةٍ هيَ: الدّماغُ الأماميُّ الّذي يتكوّنُ أساسًا منَ المخِّ، والمهادِ، وتحتَ المهادِ. والدّماغُ المتوسّطُ الّذي يربطُ الدّماغَ الأماميَّ بالدّماغِ الخلفيِّ. والدّماغُ الخلفيُّ الّذي يتكوّنُ منَ المخيخِ، والنّخاعِ المستطيلِ، كما يُطلقُ على الدّماغِ المتوسّطِ، والقنطرةِ، والنّخاعِ المستطيلِ، اسمَ جذعِ الدّماغِ. فما وظائفُ كلِّ جزءٍ منْ أجزاءِ الدّماغِ؟ للإجابةِ، تفحصِ الشّكلَ (٤-٤٢) الآتيَ:

المخُّ ← يُعدُّ مركزَ العمليّاتِ العقليّةِ العليا وهيَ: (التّفكيرُ، والذّكاءُ، والتّعلّمُ)، ومنظّمًا لأداءِ أعضاءِ الحسِّ.



المخيخُ ← يساهمُ في اتّزانِ الجسمِ بتنسيقِ التّقلّصاتِ العضليّةِ، وهذا يسمحُ بالحركةِ المتناسقةِ في أثناءِ المشيِ، والرّكضِ، وركوبِ الدّرّاجةِ ... إلخ.

جذعُ الدّماغِ ← يُعدُّ مسارًا لمرورِ الرّسائلِ العصبيّةِ منَ الدّماغِ إلى الحبلِ الشّوكيِّ وبالعكسِ، ويحتوي مراكزَ الأفعالِ المنعكسةِ مثلِ حركةِ العينِ، كما ينظّمُ بعضَ العمليّاتِ مثلِ نبضِ القلبِ، والتّنفّسِ.

الشّكلُ (٤-٤٢): مقطعٌ في الدّماغِ يبيّنُ تراكيبَهُ الدّاخليّةَ ووظائفَها.

بعدَ دراستِكَ الدّقيقةِ للشّكلِ السّابقِ حدّدْ أجزاءَ الدّماغِ المسؤولةَ عنْ كلٍّ ممّا يلي:

أ . الاتّزانُ الجسميُّ.

ب. الذّكاءُ.

جـ . تنظيمُ نبضِ القلبِ.

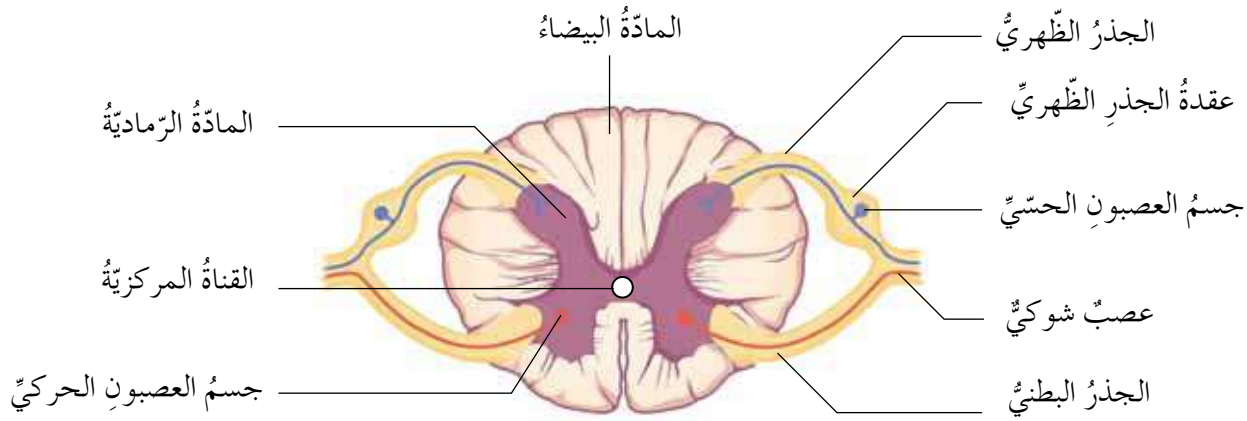
ولكنْ، ما وظيفةُ الحبلِ الشّوكيِّ الّذي يتّصلُ أعلاهُ بالنّخاعِ المستطيلِ ويمتدُّ داخلَ العمودِ الفقريِّ؟

٢. الحبلُ الشّوكيُّ: تفحّصِ الشّكلَ (٤-٤٢) السّابقَ، ولاحظْ أنَّ الحبلَ الشّوكيَّ يمثّلُ حلقةَ الوصلِ بينَ الدّماغِ والجهازِ العصبيِّ الطّرفيِّ، فممَّ يتركّبُ الحبلُ الشّوكيُّ؟ ادرسِ الشّكلَ (٤-٤٣)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- حدّدْ موقعَ كلٍّ منَ المادّةِ الرّماديّةِ، والمادّةِ البيضاءِ في الحبلِ الشّوكيِّ، ومكوّناتِ كلٍّ منها.

تحوي المادّةُ الرّماديّةُ أجسامَ الخلايا العصبيّةِ الحركيّةِ، وأمّا محاورُ العصبوناتِ فتمتدُّ في المادّةِ البيضاءِ الّتي لا تحتوي على أجسامِ خلايا عصبيّةٍ.

- توجدُ أجسامُ الخلايا العصبيّةِ الحسّيّةِ في انتفاخٍ يوجدُ في الجذرِ الظّهريِّ المتّصلِ بالحبلِ الشّوكيِّ، ماذا يُسمّى هذا الانتفاخُ؟
- ما التّركيبُ النّاتجُ منِ اتّصالِ الجذرِ الظّهريِّ بالجذرِ البطنيِّ؟



الشّكلُ (٤-٤٣): تركيبُ الحبلِ الشّوكيِّ.

لعلّكَ لاحظتَ أنَّ الحبلَ الشّوكيَّ يتكوّنُ منْ مادّتينِ، هما: المادّةُ الرّماديّةُ، والمادّةُ البيضاءُ، ويرتبطُ بمادّتِهِ الرّماديّةِ جذرانِ، هما: الجذرُ البطنيُّ، والجذرُ الظّهريُّ، وينشأُ عنِ اتّصالِ الجذرينِ عصبٌ شوكيٌّ.

وتكمنُ أهمّيّةُ الحبلِ الشّوكيِّ في نقلِ السّيّالاتِ العصبيّةِ منْ أعضاءِ الإحساسِ إلى الدّماغِ، ومنَ الدّماغِ إلى أعضاءِ الاستجابةِ، وهيَ: العضلاتُ، والغددُ، بالإضافةِ إلى قيامِهِ بردِّ الفعلِ المنعكسِ في الاستجابةِ السّريعةِ للمؤثّراتِ الخارجيّةِ مثلِ الاستجابةِ عندِ تعرّضِكَ لوخزِ إبرةٍ أوْ شوكةٍ مثلًا على نحوٍ مفاجئٍ.

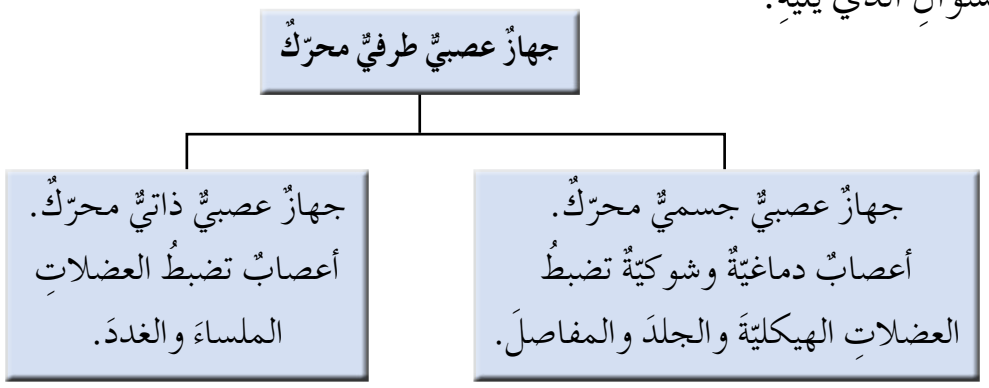
فكّرْ

عندَ وقوعِ حادثٍ، وتعرّضِ أشخاصٍ للإصابةِ، ينصحُ بعدمِ تحريكِ المصابِ، وانتظارِ وصولِ المسعفينَ المتخصّصينَ، كيفَ تربطُ بينَ ذلكَ وبينَ تركيبِ الجهازِ العصبيِّ؟

ولكن، كيفَ يتآزرُ الجهازُ العصبيُّ المركزيُّ، والجهازُ العصبيُّ الطّرفيُّ للاستجابةِ للمؤثّراتِ؟

ب- الجهازُ العصبيُّ الطّرفيُّ:

يتكوّنُ الجهازُ العصبيُّ الطّرفيُّ منْ مجموعةٍ منَ الأعصابِ الدّماغيّةِ والشّوكيّةِ. بمَ يتّصلُ كلٌّ منهما في الجهازِ العصبيِّ المركزيِّ؟ وتصلُ الأعصابُ الجهازَ العصبيَّ المركزيَّ بأجزاءِ الجسمِ المختلفةِ لنقلِ الإحساسِ والأوامرِ بالاستجابةِ، فممَّ يتكوّنُ الجهازُ العصبيُّ الطّرفيُّ؟ للإجابةِ، لاحظِ المخطّطَ في الشّكلِ (٤-٤٤)، ثمَّ أجبْ عنِ السُّؤالِ الّذي يليهِ.



الشّكلُ (٤-٤٤): مخطّطُ الجهازِ العصبيِّ الطّرفيِّ ووظائفِهِ.

- ما نوعُ العضلاتِ الّتي يضبطُها الجهازُ العصبيُّ الجسميُّ؟

يتعرّضُ الجهازُ العصبيُّ لمشكلاتٍ عدّةٍ مثلِ مرضِ الصّرعِ الّذي ينتشرُ بنسبةٍ عاليةٍ في المجتمعِ، ((٧) أفرادٍ مصابينَ لكلِّ (١٠٠٠) فردٍ)، ومرضِ الزّهايمرِ الّذي يعاني منهُ كبارُ السّنِّ، ويؤدّي إلى النّسيانِ والاضطرابِ في التّفكيرِ، فما أسبابُ هذهِ الاختلالاتِ؟ وما أعراضُها؟ وهلْ يمكنُ الوقايةُ منْ بعضِها؟ للإجابةِ، نفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في بعضِ المشكلاتِ الصّحّيّةِ الّتي تؤثّرُ في عملِ الجهازِ العصبيِّ (الصّرعُ، والزّهايمرُ)، أسبابِها، وأعراضِها، وطرائقِ الوقايةِ منها في المصادرِ المعرفيّةِ المتاحةِ (الكتبُ، والشّبكةُ العنكبوتيّةُ، ...)، ثمَّ اعرضْ نتائجَ بحثِكَ على شكلِ مقاطعَ مسرحيّةٍ قصيرةٍ يتمُّ عرضُها في أثناءِ طابورِ الصّباحِ.

والآن، هلْ يقتصرُ التّنظيمُ في الجسمِ على الجهازِ العصبيِّ فقطْ؟

ثانيًا جهازُ الضّبطِ الكيميائيُّ

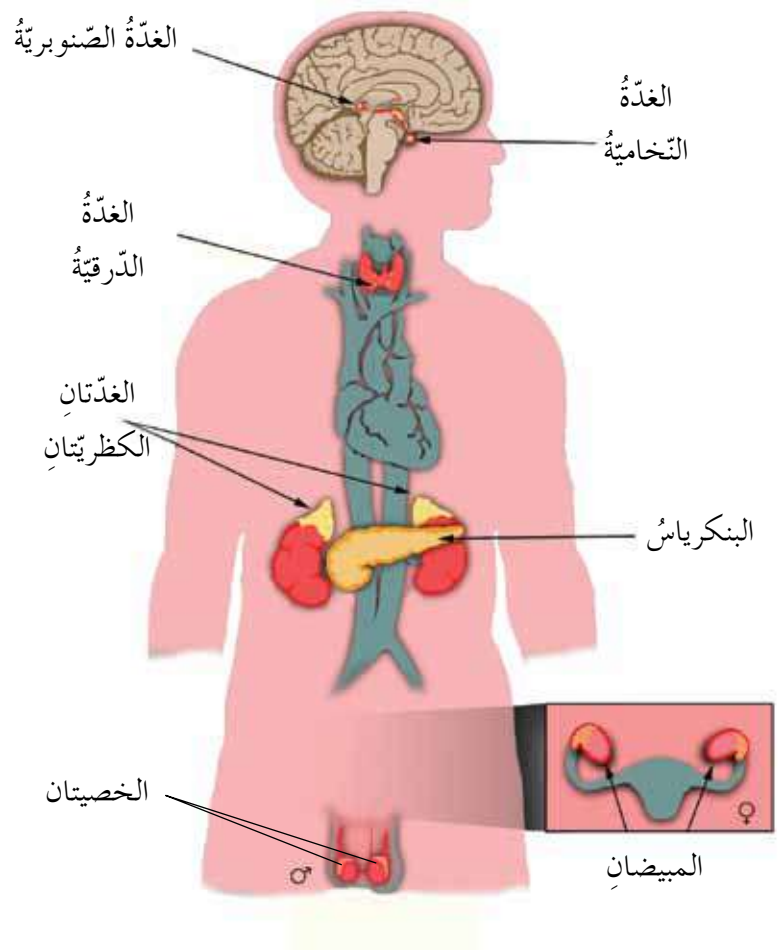
يمثّلُ مرضُ السّكّريِّ تحدّيًا عالميًّا بسببِ زيادةِ انتشارِهِ؛ إذْ تشيرُ إحصائيّاتُ منظّمةِ الصّحّةِ العالميّةِ إلى أنَّ (٣٥٠) مليونَ شخصٍ حولَ العالمِ مصابونَ بهذا المرضِ، فيما يصابُ بهِ (٧٠) ألفَ شخصٍ سنويًّا منَ الفئةِ العمريّةِ تحتَ سنِّ الـ (١٥). ولتعرفَ آخرَ الإحصائيّاتِ المتعلّقةِ بهذا المرضِ بينَ البالغينَ والأطفالِ في الأردنِّ نظّمْ زيارةً أنتَ وزملاؤُكَ إلى المركزِ الوطنيِّ للغددِ الصّمِّ والسّكّريِّ، وقابلْ أحدَ المختصّينَ في المركزِ، أوِ استخدمِ الشّبكةَ العنكبوتيّةَ على العنوانِ الإلكترونيِّ للمركزِ (http://www.ncd.org.jo)، وقارنْ بينَ النّسبِ العالميّةِ والنّسبِ المحلّيّةِ للمرضِ.

ما علاقةُ مرضِ السّكّريِّ بجهازِ الضّبطِ الكيميائيِّ؟ وما أهمّيّةُ هذا الجهازِ؟

يتآزرُ جهازُ الضّبطِ الكيميائيُّ – الغددُ الصّمُّ – معَ الجهازِ العصبيِّ لتنظيمِ الاستجابةِ

للمؤثّراتِ الدّاخليّةِ والخارجيّةِ، وهذا يساعدُ في المحافظةِ على الاتّزانِ الدّاخليِّ للجسمِ، وذلكَ بتكوينِ الهرموناتِ وإفرازِها، وهيَ موادُّ كيميائيّةٌ تنتقلُ بوساطةِ الدّمِ إلى العضوِ الهدفِ الّذي تؤثّرُ فيهِ، وذلكَ لحفزِهِ أوْ تثبيطِهِ عنْ أداءِ وظيفةٍ معيّنةٍ، وبذلكَ تختلفُ الغددُ الصّمُّ عنِ الغددِ القنويّةِ في أنَّ الغددَ القنويّةَ الّتي درستَها سابقًا مثلَ الغددِ اللّعابيّةِ، والغددِ العَرَقيّةِ، وغيرِهما، تصبُّ إفرازاتِها في قنواتٍ، بينما تفتقرُ الغددُ الصّمُّ إلى هذهِ القنواتِ.

ويضبطُ جهازُ الغددِ الصّمِّ كيميائيًّا العمليّاتِ الحيويّةَ داخلَ الجسمِ وأنسجتِهِ، فممَّ يتركّبُ جهازُ الغددِ الصّمِّ؟ للإجابةِ، ادرسِ الشّكلَ (٤–٤٥).

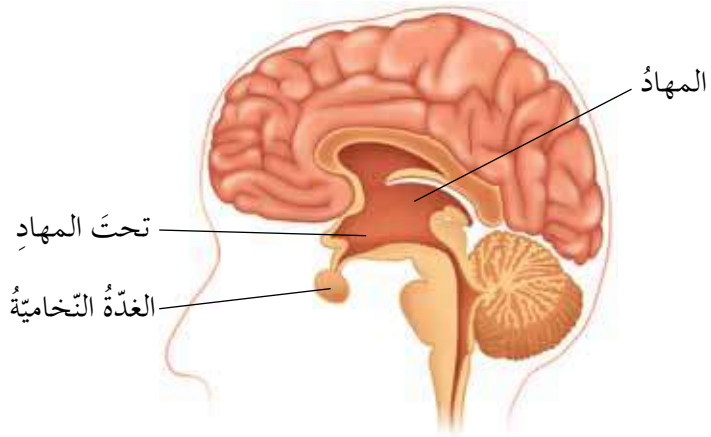


الشّكلُ (٤–٤٥): الغددُ الصّمُّ في الإنسانِ.

١ تحتَ المهادِ

تفحّصِ الشّكلَ (٤–٤٦) الآتيَ الّذي يوضّحُ موقعَ تحتَ المهادِ في الدّماغِ، وتعدُّ تحتَ المهادِ السّيّدةَ العليا للغددِ الصّمِّ، وهيَ تمثّلُ جزءًا منَ الدّماغِ أيضًا، ولذا فهيَ تؤدّي وظائفَ عصبيّةً بالإضافةِ إلى إفرازِ الهرموناتِ.

تقومُ تحتَ المهادِ بوظائفَ عصبيّةٍ أخرى مهمّةٍ للجسمِ وهيَ ضبطُ الأنشطةِ اللّاإراديّةِ في الجسمِ.



الشّكلُ (٤–٤٦): موقعُ تحتَ المهادِ في الدّماغِ.

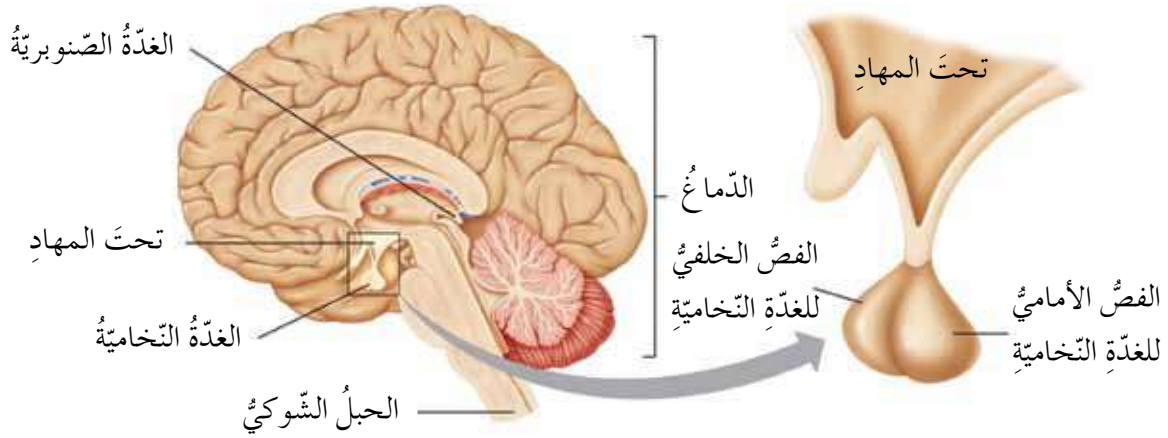
ولكنْ، لماذا تسمّى تحتَ المهادِ السّيّدةَ العليا للغددِ الصّمِّ؟ ومنْ هيَ سيّدةُ الغددِ الصّمِّ إذنْ؟

تضبطُ تحتَ المهادِ عملَ الغدّةِ النّخاميّةِ منْ خلالِ إفرازِ عواملَ هرمونيّةٍ منشّطةٍ أوْ مثبّطةٍ لإفرازاتِ الفصِّ الأماميِّ للغدّةِ النّخاميّةِ، وتفرزُ أيضًا هرمونيْنِ آخرَيْنِ يُخزَّنانِ في الغدّةِ النّخاميّةِ الخلفيّةِ وهما هرمونُ الأُكسيتوسينِ، والهرمونُ المانعُ لإدرارِ البولِ.

٢ الغدّةُ النّخاميّةُ

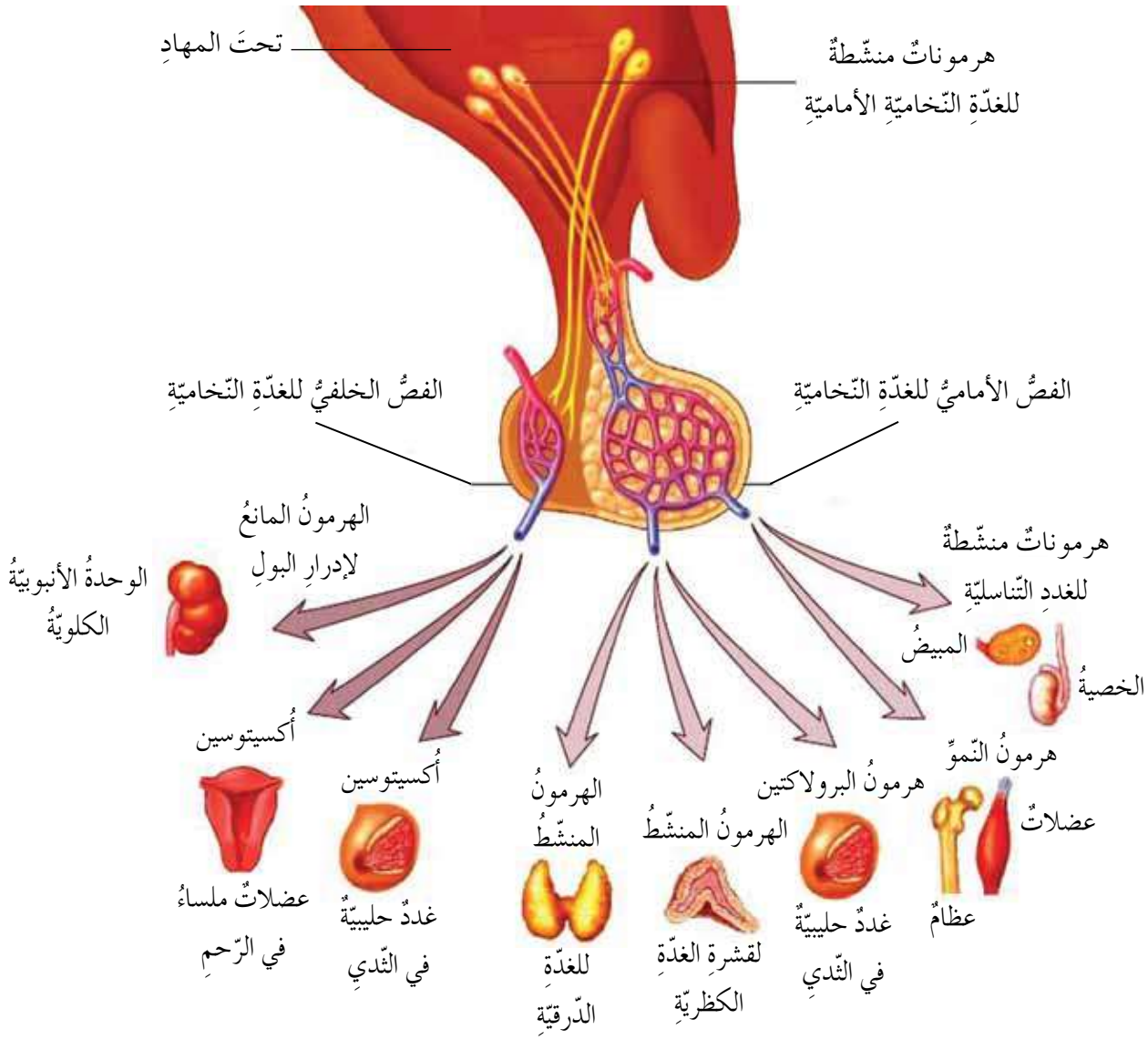
هيَ سيّدةُ الغددِ الصّمِّ، ادرسِ الشّكلَ (٤–٤٧)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- صفْ موقعَ الغدّةِ النّخاميّةِ بالنّسبةِ إلى تحتَ المهادِ.
- كمْ فصًّا للغدّةِ النّخاميّةِ؟



الشّكلُ (٤–٤٧): موقعُ الغدّةِ النّخاميّةِ في الدّماغِ.

تعلّمتَ أنَّ الغدّةَ النّخاميّةَ تتكوّنُ منْ فصّينِ، هما: الفصُّ الأماميُّ للغدّةِ النّخاميّةِ، والفصُّ الخلفيُّ للغدَّةِ النّخاميّةِ، فما أهمّيّةُ كلٍّ منهما؟ للإجابةِ، ادرسِ الشّكلَ (٤–٤٨)، ثُمَّ أجبْ عنِ السّؤالِ الّذي يليهِ.



الشّكلُ (٤–٤٨): مخطّطٌ يوضّحُ هرموناتِ الغدّةِ النّخاميّةِ، وعلاقتُها بتحتَ المهادِ.

- تتحكّمُ الغدّةُ النّخاميّةُ بإفرازاتِ غددٍ صمٍّ أخرى، ما هيَ هذهِ الغددُ؟

ولكنْ، كيفَ تُنظِّمُ كلٌّ منَ الغدّةِ الدّرقيّةِ وجاراتِ الدّرقيّةِ بعضَ الوظائفِ في الجسمِ؟

٣ الغدّةُ الدّرقيّةُ والغددُ جاراتُ الدّرقيّةِ

نلاحظُ منَ الشّكلِ (٤–٤٩) الآتي أنَّ الغدّةَ الدّرقيّةَ توجدُ أعلى القصبةِ الهوائيّةِ منَ الأمامِ، وتفرزُ هرمونَ الثّيروكسينِ الّذي يدخلُ اليودُ في تركيبِهِ، وأمّا وظيفتُهُ فتتمثّلُ في تنظيمِ عمليّاتِ الأيضِ في الجسمِ، وتفرزُ هذهِ الغدّةُ كذلكَ هرمونَ الكالسيتونينِ، ما وظيفتُهُ؟

أمّا الغددُ جاراتُ الدّرقيّةِ فهيَ بيضويّةُ الشّكلِ، تقعُ على السّطحِ الخلفيِّ للغدّةِ الدّرقيّةِ، وعددُها أربعٌ، وتفرزُ هرمونًا جارَ درقيٍّ، ما وظيفتُهُ؟

يتمُّ فحصُ المواليدِ الجددِ بعدَ أسبوعٍ منَ الولادةِ وذلكَ بأخذِ عيّنةِ دمٍ لفحصِ الهرمونِ المنشّطِ للغدّةِ الدّرقيّةِ، فإذا كانتْ نسبتُهُ عاليةً، دلَّ ذلكَ على نقصٍ في هرمونِ الغدّةِ الدّرقيّةِ لديهِ، وذلكَ يؤدّي إلى الإصابةِ بضعفٍ في القدراتِ العقليّةِ والجسميّةِ. وهذهِ الحالةُ غيرُ تراجعيّةٍ أيْ إذا حدثَ الضّررُ لا يمكنُ أنْ يعودَ الوضعُ الطّبيعيُّ؛ لذلكَ يجبُ تزويدُهمْ بهذا الهرمونِ لمنعِ حدوثِ هذهِ الحالةِ.

الشّكلُ (٤–٤٩): موقعُ الغدّةِ الدّرقيّةِ وجاراتِها، والهرموناتُ الّتي تفرزُها.

فكّرْ

ما تأثيرُ نقصِ تركيزِ أيوناتِ الكالسيومِ في الدّمِ في عملِ الغددِ الصّمِّ في الجسمِ؟

كيفَ يتأثّرُ عملُ الغدّةِ الدّرقيّةِ في حالِ نقصِ اليودِ في الجسمِ؟ للإجابةِ، نفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في كيفيّةِ تأثّرِ الجسمِ بنقصِ اليودِ باستخدامِ المصادرِ (كتبٌ، وشبكةٌ عنكبوتيّةٌ، وخبيرٌ،...) ثمَّ اعرضْ نتائجَ البحثِ على شكلِ نصائحَ توجّهُها لزملائِكَ حولَ أهمّيّةِ التّغذيةِ الجيّدةِ لعملِ جهازِ الغددِ الصّمِّ عبرَ الإذاعةِ المدرسيّةِ، أوْ ملصقاتٍ على لوحاتِ الإعلاناتِ في المدرسةِ.

٤ الغدّتانِ الكظريّتانِ (فوقَ الكلويّتينِ)

يوجدُ في الإنسانِ غدّتانِ كظريّتانِ، توجدُ كلُّ واحدةٍ منهما فوقَ إحدى الكليتينِ، وكلٌّ منهما يتكوّنُ منَ القشرةِ والنّخاعِ، فما وظيفةُ كُلٍّ منهما؟

أ – القشرةُ: تفرزُ هرموناتٍ تنظّمُ أيضَ الأملاحِ في الجسمِ وإفرازَها معَ البولِ، وهرموناتٍ تنظّمُ أيضَ الكربوهيدراتِ، والبروتيناتِ، والدّهونِ.

ب– النّخاعُ: يفرزُ النّخاعُ هرمونَي الأدرينالينِ والنّورأدرينالينِ في الظّروفِ الطّارئةِ (الكرِّ أوِ الفرِّ)، ويخضعُ هذا الجزءُ منَ الغدّةِ لسيطرةِ الجهازِ العصبيِّ الذّاتيِّ.

٥ غدّةُ البنكرياسِ

درستَ سابقًا بعضَ العصاراتِ الهاضمةِ الّتي تفرزُها غدّةُ البنكرياسِ، وهيَ غدّةٌ ملحقةٌ بالجهازِ الهضميِّ تسهمُ في عمليّةِ الهضمِ، وبذلكَ تكونُ غدّةً قنويّةً، بالإضافةِ إلى ذلكَ يعملُ البنكرياسُ كغدّةٍ صمّاءَ؛ إذْ إنّهُ يحتوي خلايا متخصّصةً تُسمّى جزرَ لانجرهانز، تفرزُ هرموني الإنسولينِ والجلوكاجونِ وتصبُّهما في الدّمِ، ويضبطُ هذانِ الهرمونانِ كمّيّةَ الجلوكوزِ في الجسمِ لتكونَ ضمنَ معدّلِها الطّبيعيِّ (أيْ نحوَ (٩٠) ملغم/ (١٠٠) مل).

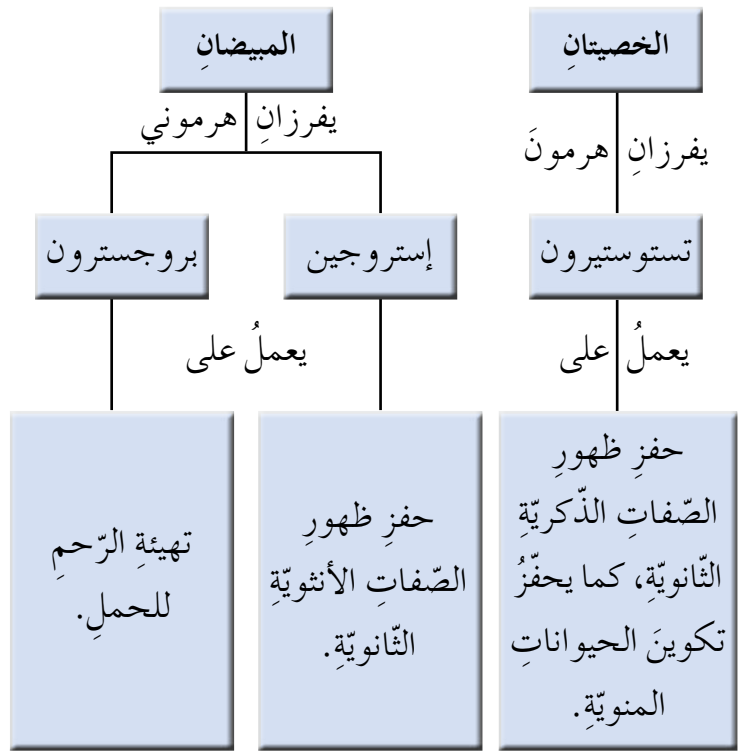
ولكنْ، كيفَ يؤثّرُ الخللُ في إفرازاتِ البنكرياسِ على صحّةِ الجسمِ؟ وكيفَ تؤثّرُ التّغذيةُ والحركةُ في التّقليلِ منَ الإصابةِ بمرضِ السّكّريِّ؟ للإجابةِ عنْ ذلكَ، نفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في السّلوكاتِ الواجبِ ممارستُها للتّقليلِ منْ مضاعفاتِ مرضِ السّكّريِّ، باستخدامِ مصادرِ البحثِ المتاحةِ (كتبٌ، وشبكةٌ عنكبوتيَّةٌ، وطبيبٌ)، يمكنُكَ الاستعانةُ بالموقعِ الإلكترونيِّ للمركزِ الوطنيِّ للغددِ الصّمِّ والسّكّريّ (http://www.ncd.org.jo)، ثمَّ صمّمْ مطويّةً تتضمّنُ نتائجَ بحثِكَ مصحوبةً بالصّورِ إذا أمكنَ لتشجيعِ الأفرادِ على ممارسةِ الرّياضةِ وبخاصةٍ رياضةِ المشيِ، وضرورةِ التّغذيةِ المتوازنةِ، وعدمِ التّدخينِ، وذلكَ للوقايةِ منَ الإصابةِ بمرضِ السّكّريِّ ومضاعفاتِهِ.

٦ الغددُ التّناسليّةُ

تختلفُ الغددُ التّناسليَّةُ في الذّكرِ عنها في الأنثى، فما هذهِ الغددُ؟ وما الوظيفةُ الهرمونيّةُ لكلٍّ منها؟ للإجابةِ، لاحظِ المخطّطَ في الشّكلِ (٤-٥٠).



الشّكلُ (٤-٥٠): مخطّطٌ يوضّحُ هرموناتِ الغددِ التّناسليّةِ ووظائفَها.

الهرموناتُ الصّناعيّةُ

انتشرَ في الآونةِ الأخيرةِ استخدامُ الهرموناتِ الصّناعيّةِ مثلِ هرمونِ الإنسولينِ المستخدمِ لمرضى السّكّريِّ، والهرموناتِ الأنثويّةِ الّتي تستخدمُ لمنعِ الحملِ وتنظيمِ الدّورةِ الشّهريّةِ لدى النّساءِ، والهرموناتِ الّتي يستخدمُها الرّياضيّونَ لأغراضِ بناءِ الأجسامِ، ويجبُ الحذرُ واستشارةُ الطّبيبِ عندَ استخدامِ هذهِ الهرموناتِ لأنَّ سوءَ استخدامِها قدْ يؤدّي إلى مضاعفاتٍ جانبيّةٍ خطرةٍ.

ومنَ الغددِ الصّمِّ الأخرى في الجسمِ الغدّةُ الصّنوبريّةُ، والغدّةُ الزّعتريّةُ، فما موقعُ كلٍّ منها في الجسمِ؟ وما أهمّيّتُهما؟ للإجابةِ، نفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في موقعِ كلٍّ منَ الغدّةِ الصّنوبريّةِ، والغدّةِ الزّعتريّةِ، وأهمّيّتِهما للجسمِ باستخدامِ المصادرِ المتاحةِ (الكتبُ، والشّبكةُ العنكبوتيّةُ، أوْ يمكنُكَ الاستعانةُ بخبيرٍ) ثمَّ ناقشْ زملاءَكَ في نتائجِ البحثِ، واحتفظْ بنسخةٍ منها في ملفِّكَ.

تأمّلْ

قالَ اللهُ تعالى: ﴿ وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِيٓ ءَادَمَ وَحَمَلْنَٰهُمْ فِي ٱلْبَرِّ وَٱلْبَحْرِ وَرَزَقْنَٰهُم مِّنَ ٱلطَّيِّبَٰتِ وَفَضَّلْنَٰهُمْ عَلَىٰ كَثِيرٍ مِّمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا ﴾ (سورةُ الإسراءِ، الآيةُ ٧٠)

- كيفَ يمكنُكَ استكشافُ أوجهِ هذا التّكريمِ منْ خلالِ دراستِكَ للجهازِ العصبيِّ والغددِ الصّمِّ؟
- ما دورُكَ في إحداثِ تغييرٍ في طلبةِ مدرستِكَ وتوجيهِهِمْ للمحافظةِ على صحّةِ هذينِ الجهازينِ؟

أسئلةُ الفصلِ

١- لكلِّ فقرةٍ منَ الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقطْ صحيحةٌ، حدِّدْها:

(١) يعدُّ أحدُ الهرموناتِ الآتيةِ منْ إفرازاتِ المبيضِ:

أ - إستروجينُ. ب- جلوكاجونُ.

جـ- ثيروكسينُ. د - إنسولينُ.

(٢) الهرمونانِ اللّذانِ يفرزُهما البنكرياسُ هما:

أ - النّموُّ والثيروكسينُ. ب- الإنسولينُ والجلوكاجونُ.

جـ- الأكسيتوسينُ والمانعُ لإدرارِ البولِ. د - الإستروجينُ والبروجسترونُ.

(٣) يتكوّنُ الجهازُ العصبيُّ الطّرفيُّ منْ أحدِ الآتيةِ:

أ - أعصابٍ شوكيّةٍ وأعصابٍ دماغيّةٍ. ب- حبلٍ شوكيٍّ.

جـ- حبلٍ شوكيٍّ ودماغٍ. د - دماغٍ وأعصابٍ دماغيّةٍ.

٢- اقرأ النّصَّ الآتيَ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليه:

تتنوّعُ الآثارُ الضّارّةُ للمخدّراتِ على الجهازِ العصبيِّ، فمنها ما هوَ بدنيٌّ مثلُ الدّوارِ، وعدمِ التّوازنِ الحركيِّ، والصّداعِ، واضطراباتِ الشّعورِ بالزّمانِ والمكانِ والمسافاتِ، وضعفِ الذّاكرةِ، وانحرافِ الإدراكِ البصريِّ والحسّيِّ. أوْ نفسيٌّ كالاكتئابِ. ومنها ما هوَ اجتماعيٌّ أوْ سلوكيٌّ. ويتمُّ التّرويجُ لتعاطي المخدّراتِ تحتَ مسمّياتٍ مختلفةٍ وخادعةٍ، مثلِ الحبوبِ "المنوّمةِ" أوِ "المهدّئةِ" أوِ "المنشّطةِ".

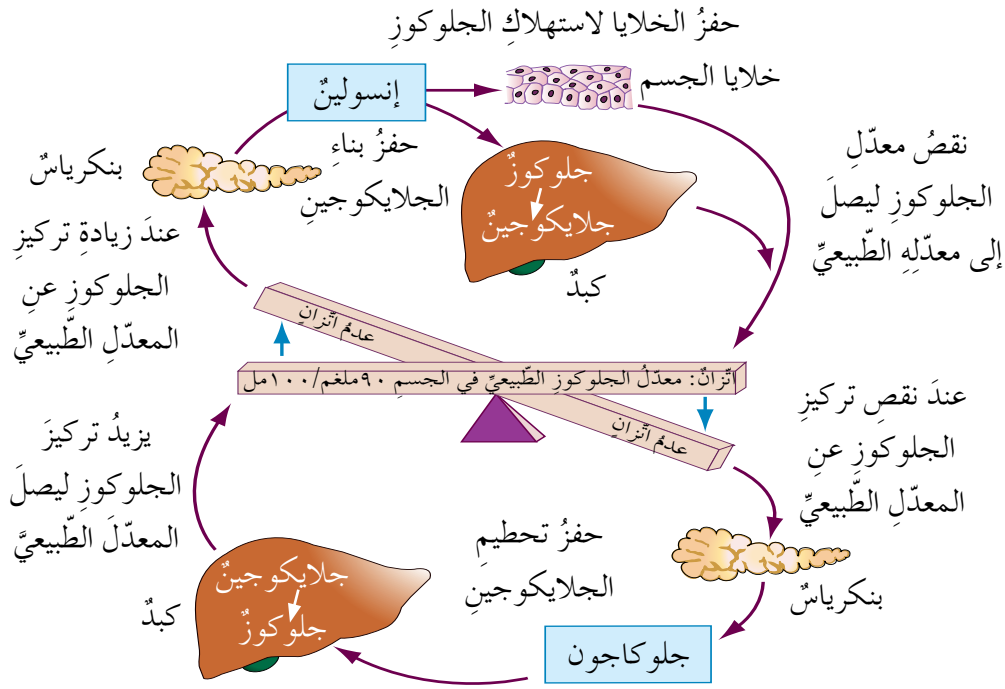
(١) أعطِ أمثلةً لآثارٍ اجتماعيّةٍ ضارّةٍ للمخدّراتِ في المجتمعِ.

(٢) ما دورُكَ في الوقايةِ منِ انتشارِ المخدّراتِ في مجتمعِكَ؟

(٣) لوْ عرضَ عليكَ أحدُ زملائِكَ في الصّفِّ أوِ المدرسةِ، أوْ أحدُ معارفِكَ أقراصًا، وادّعى أنّها تساعدُكَ في السّهرِ لإتمامِ واجباتِكَ الدّراسيّةِ، ما موقفُكَ منهُ؟ وهلْ تعدُّهُ صديقًا لكَ يهتمُّ بدراستِكَ؟ وما الإجراءاتُ الّتي ستتّخذُها فورَ سماعِكَ عرضَهُ؟

٣- اربطْ بينَ تحتَ المهادِ والفصِّ الأماميِّ للغدّةِ النّخاميّةِ والفصِّ الخلفيِّ للغدّةِ النّخاميّةِ في عملِ الغددِ الحليبيّةِ في الثّديِ.

٤– منَ الأمراضِ المرتبطةِ باختلالاتِ جهازِ الغددِ الصّمِّ مرضُ السّكّريِّ، وهوَ نوعانِ: النّوعُ الأوّلُ الّذي يصيبُ الأطفالَ والشّبابَ في مقتبلِ العمرِ، ويتميّزُ بعجزٍ شديدٍ في خلايا البنكرياسِ، فتتأثّرُ قدرتُها على إنتاجِ الإنسولينِ. والنّوعُ الثّاني وهوَ الأكثرُ شيوعًا وَينتجُ بدايةً عنْ نقصٍ نسبيٍّ في تركيزِ هرمونِ الإنسولينِ في الدّمِ، أوْ عدمِ قدرةِ خلايا الجسمِ على الاستجابةِ للإنسولينِ بصورةٍ صحيحةٍ، وهذا يؤدّي إلى ارتفاعِ نسبةِ السّكّرِ في الدّمِ، ولتعرّفِ دورِ الهرموناتِ في تنظيمِ نسبةِ السّكّرِ في الدّمِ. ادرسِ الشّكلَ (٤–٥١) جيّدًا، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ المتعلّقةِ بهِ.



الشّكلُ (٤–٥١): السّؤالُ الرّابعُ.

أ – سمِّ الهرمونَ الّذي يُفرَزُ في حالةِ زيادةِ تركيزِ الجلوكوزِ في الدّمِ. وما الغدّةُ المسؤولةُ عنْ إفرازِهِ؟

ب– ما تأثيرُ الإنسولينِ في تركيزِ السّكّرِ في الدّمِ وفي خلايا الكبدِ؟

جـ– ما الهرمونُ الّذي يُفرَزُ في حالةِ نقصِ الجلوكوزِ في الدّمِ؟ وما الغدّةُ المسؤولةُ عنْ إفرازِهِ؟

د – ما تأثيرُ الجلوكاجونِ في تركيزِ السّكّرِ في الدّمِ وفي خلايا الكبدِ؟

هـ – اكتبْ بلغتِكَ الخاصّةِ طريقةَ عملِ الهرموناتِ في تنظيمِ تركيزِ الجلوكوزِ في الدّمِ.

الفصلُ السّابعُ

الجهازُ التّناسليُّ

(Repr♂duct♀ve System)

تسعى الكائناتُ الحيّةُ جميعُها إلى التّكاثرِ منْ أجلِ بقاءِ النّوعِ واستمرارِ الحياةِ على الأرضِ، وكذلكَ الإنسانُ، ولتحقيقِ ذلكَ لا بدَّ منْ وجودِ جهازٍ متخصّصٍ لأداءِ هذهِ العمليّةِ وهوَ الجهازُ التّناسليُّ. ويختلفُ تركيبُ الجهازِ التّناسليِّ الذّكريِّ عنِ الأنثويِّ، فممَّ يتكوّنُ كلٌّ منهما؟ وكيفَ يسهمانِ في تحقيقِ بقاءِ البشريّةِ واستمرارِها؟ وكيفَ يمكنُ الحفاظُ على سلامتِهما؟

هذهِ الأسئلةُ وغيرُها ستتمكّنُ منَ الإجابةِ عنها بعدَ دراستِكَ هذا الفصلَ.

ويتوقّعُ منكَ بعدَ ذلكَ أنْ تكونَ قادرًا على أنْ:

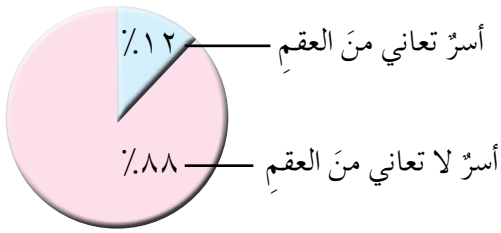
- تستكشفَ تركيبَ الجهازِ التّناسليِّ الذّكريِّ ووظائفَهُ.
- تستكشفَ تركيبَ الجهازِ التّناسليِّ الأنثويِّ ووظائفَهُ.
- تستقصيَ بعضَ المشكلاتِ الصّحّيّةِ الّتي يتعرّضُ لها الجهازُ التّناسليُّ.

المفاهيمُ

الجهازُ التّناسليُّ الذّكريُّ.
الجهازُ التّناسليُّ الأنثويُّ.
الإخصابُ.
الدّورةُ الشّهريّةُ.
مراحلُ النّموِّ.

قالَ اللهُ تعالى: ﴿لِلَّهِ مُلْكُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ يَهَبُ لِمَنْ يَشَاءُ إِنَاثًا وَيَهَبُ لِمَنْ يَشَاءُ الذُّكُورَ ﴿٤٩﴾ أَوْ يُزَوِّجُهُمْ ذُكْرَانًا وَإِنَاثًا وَيَجْعَلُ مَنْ يَشَاءُ عَقِيمًا إِنَّهُ عَلِيمٌ قَدِيرٌ ﴿٥٠﴾﴾ (سورةُ الشّورى، الآيتانِ ٤٩-٥٠)

يمثّلُ العقمُ إحدى المشكلاتِ الهامّةِ الّتي تواجهُها الأسرُ على المستويينِ المحلّيِّ والعالميِّ، فما نسبةُ انتشارِهِ في الأردنِّ؟ للإجابةِ، لاحظِ الشّكلَ (٤-٥٢).



الشّكلُ (٤-٥٢): إحصائيّةٌ لنسبةِ العائلاتِ الّتي لا تنجبُ أطفالًا وفقَ إحصاءاتِ إحدى المستشفياتِ في الأردنِّ.

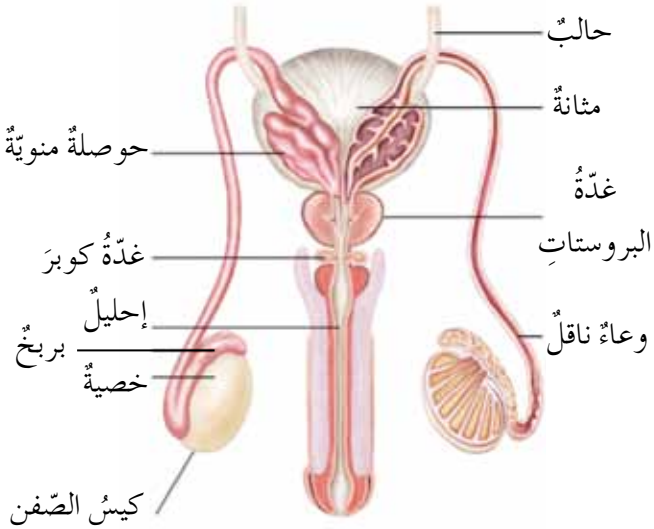
- ما علاقةُ تركيبِ الجهازِ التّناسليِّ بالعقمِ؟

أوّلًا الجهازُ التّناسليُّ الذّكريُّ

يقومُ الجهازُ التّناسليُّ الذّكريُّ بإنتاجِ الحيواناتِ المنويّةِ، وتهيئةِ الظّروفِ المناسبةِ لحيويّتِها والعملِ على إخراجِها، فما تراكيبُ هذا الجهازِ؟ وكيفَ تتلاءمُ هذهِ التّراكيبُ معَ وظائفِها؟

تفحّصِ الشّكلَ (٤-٥٣) الآتيَ لتتعرّفَ هذهِ التّراكيبَ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- ما أجزاءُ الجهازِ التّناسليِّ الذّكريِّ؟
- سمِّ التّركيبَ الّذي يحيطُ بالخصيةِ.
- أشرْ إلى الجزءِ المسؤولِ عنْ نقلِ الحيواناتِ المنويّةِ منَ الخصيةِ إلى الإحليلِ؟



الشّكلُ (٤-٥٣): تركيبُ الجهازِ التّناسليِّ الذّكريِّ.

يوجدُ ثلاثُ مجموعاتٍ منَ التّراكيبِ في الجهازِ التّناسليِّ الذكريِّ، هيَ:

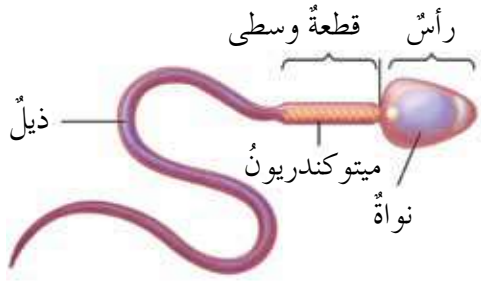
١ الخصيتانِ

لعلّكَ لاحظتَ أنَّ كلَّ خصيةٍ محاطةٌ بكيسٍ حافظٍ يُدعى كيسَ الصّفنِ، وتقعُ الخصيتانِ خارجَ التّجويفِ البطنيِّ، لماذا؟ للإجابةِ، حاولِ الرّبطَ بينَ موقعِ الخصيتينِ ودرجةِ حرارةِ الجسمِ.

وتتكوّنُ كلُّ خصيةٍ منْ مجموعةٍ منَ الأنيبيباتِ المنويّةِ الملتويةِ الّتي تكوّنُ الجاميتاتِ الذّكريّةَ (الحيواناتُ المنويّةُ) الّتي يبدأُ تكوّنُها عندَ الذّكرِ في مرحلةِ البلوغِ.

وللتّعرّفِ على تركيبِ الجاميتِ الذّكريِّ (الحيوانُ المنويُّ)، ادرسِ الشّكلَ (٤–٥٤)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- مـمَّ يتركَّبُ الجاميتُ الذّكريُّ؟
- أيُّ أجزاءِ الحيوانِ المنويِّ مسؤولٌ عنْ حركتِهِ؟
- ما التّركيبُ المسؤولُ عنْ إنتاجِ الطّاقةِ اللّازمةِ لحركةِ الجاميتِ الذّكريِّ؟



الشّكلُ (٤–٥٤): تركيبُ الحيوانِ المنويِّ.

لعلّكَ لاحظتَ وجودَ الرأسِ وبداخلِهِ النّواةُ، والقطعةَ الوسطى وبداخلِها الميتوكندريونُ، والذّيلَ الّذي يمكّنُ هذهِ الخليّةَ منَ الحركةِ النّشطةِ في السّائلِ المنويِّ (المنيُّ).

يوجدُ في الأنيبيباتِ المنويّةِ في الخصيةِ خلايا تنتجُ الهرمونَ الذّكريَّ، ما اسمُهُ؟ وما أهمّيّتُهُ؟ تذكّرْ ما درستَهُ سابقًا عنِ الغددِ الصّمِّ والهرموناتِ.

٢ القنواتُ والأنيبيباتُ

تنتهي الأنيبيباتُ المنويّةُ بالبربخِ الّذي يعملُ على إنضاجِ الحيواناتِ المنويّةِ وتخزينِها، لاحظِ الشّكلَ (٤–٥٣) السّابقَ.

ويوجدُ وعاءٌ ناقلٌ ينقلُ الحيواناتِ المنويّةَ منْ كلِّ بربخٍ إلى الإحليلِ الّذي يعدُّ قناةً بوليّةً تناسليّةً مشتركةً تنتجُ منِ اتّصالِ الوعاءينِ النّاقلينِ بالقناةِ البوليّةِ بعدَ خروجِها منَ المثانةِ.

الختانُ

منَ الممارساتِ الصّحّيّةِ الّتي تساعدُ في الوقايةِ منْ أمراضِ الجهازِ التّناسليِّ الذّكريِّ.

٣ الغددُ التّناسليّةُ الملحقةُ

تشملُ هذهِ الغددُ الحوصلتينِ المنويّتينِ، وغدّةَ البروستاتِ، وغدّةَ كوبرَ. أمّا الحوصلتانِ المنويّتانِ فتفرزانِ جزءًا منَ السّائلِ المنويِّ الّذي يغذّي الحيواناتِ المنويّةَ ويسهّلُ حركتَها خلالَ انتقالِها منَ البربخِ إلى الإحليلِ، ماذا يحدثُ لوْ أصيبتْ تلكَ الغدّةُ بخللٍ ما؟ وأمّا غدّةُ البروستاتِ فتفرزُ الجزءَ الآخرَ منَ السّائلِ المنويِّ الّذي يشكّلُ بيئةً مناسبةً لحياةِ الحيواناتِ المنويّةِ ونشاطِها. وتفرزُ غدّةُ كوبرَ سائلًا ينظّفُ الإحليلَ منْ أثرِ البولِ قبلَ خروجِ السّائلِ المنويِّ.

فكّرْ

يُزوِّدُ السّائلُ المنويُّ الحيواناتِ المنويّةَ بالطّاقةِ اللّازمةِ لحركتِها، كيفَ تربطُ بينَ ذلكَ وبينَ احتوائِهِ على سكّرِ الفركتوزِ؟

ينتشرُ مرضُ تضخّمِ البروستاتِ بشكلٍ كبيرٍ وخصوصًا بينَ كبارِ السّنِّ، فما أسبابُ هذا المرضِ؟ وما مضاعفاتُهُ؟ للإجابةِ عنْ ذلكَ، نفّذْ قضيّةَ البحثِ الآتيةَ:

قضيّةٌ للبحثِ

ابحثْ في مرضِ تضخّمِ البروستاتِ منْ حيثُ الأسبابُ والمضاعفاتُ باستخدامِ مصادرِ البحثِ (كتبٌ، وشبكةٌ عنكبوتيّةٌ، وطبيبٌ، ... إلخ)، ثمَّ اعرضْ ما تتوصّلُ إليهِ منْ خلالِ إعدادِ عرضٍ تقديميٍّ تقدمُهُ لزملائِكَ وتناقشُهمْ فيهِ.

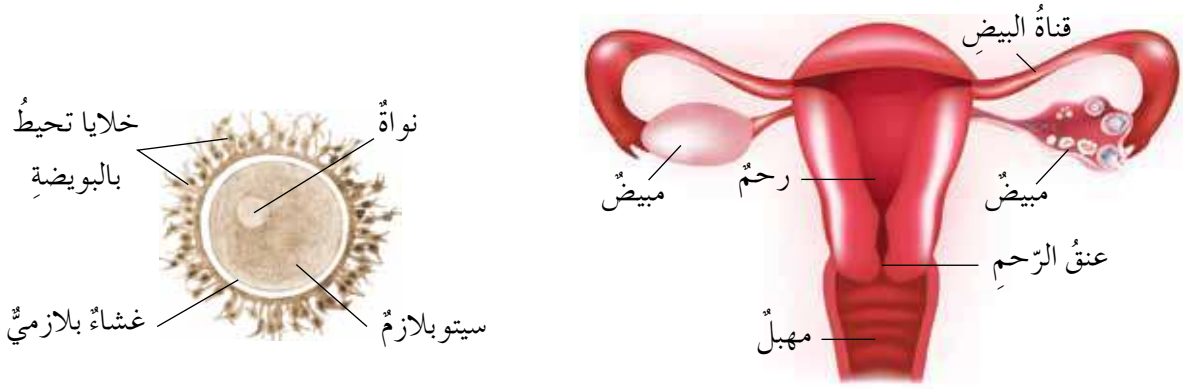
ثانيًا الجهازُ التّناسليُّ الأنثويُّ

يُشخّصُ في الأردنِّ حوالَيْ (٤٥) حالةَ إصابةٍ بسرطانِ عنقِ الرّحمِ سنويًّا حسَبَ المعلوماتِ المنشورةِ في السّجلِ الوطنيِّ، وتكونُ نسبةُ الشّفاءِ منهُ عاليةً إذا تمَّ الكشفُ عنهُ ومعالجتُهُ في وقتٍ مبكّرٍ، ويتمُّ الكشفُ عنهُ بتقنيةٍ خاصّةٍ تُسمّى مسحةَ عنقِ الرّحمِ الّتي تُجرى في عيادةِ الطّبيبِ أوْ في المستشفى. وعنقُ الرّحمِ هوَ أحدُ أجزاءِ الجهازِ التّناسليِّ الأنثويِّ، فممَّ يَتركّبُ هذا الجهازُ؟

١ تركيبُ الجهازِ التّناسليِّ الأنثويِّ

لاحظِ الشّكلَ (٤–٥٥)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- ما أجزاءُ الجهازِ التّناسليِّ الأنثويِّ؟
- ما عددُ المبايضِ عندَ أنثى الإنسانِ؟ وما عددُ قنواتِ البيضِ؟
- هلْ تمتلكُ البويضاتُ تراكيبَ تساعدُها على الحركةِ؟



(أ) أجزاءُ الجهازِ التّناسليِّ الأنثويِّ. (ب) بويضةٌ بعدَ انطلاقِها منَ المبيضِ.

الشّكلُ: (٤–٥٥): الجهازُ التّناسليُّ الأنثويُّ.

لعلّكَ لاحظتَ أجزاءَ الجهازِ التّناسليِّ الأنثويِّ، وهيَ:

أ – المبيضان

يعدُّ المبيضانِ الغدّتينِ الرّئيستينِ في الجهازِ التّناسليِّ الأنثويِّ، ويُنتجُ المبيضانِ الهرموناتِ الأنثويّةَ، فما هيَ؟ وما وظيفتُها؟ (تذكّرْ ما درستَهُ سابقًا عنْ وظائفِ الهرموناتِ). ويُنتجُ أحدُ المبيضينِ بويضةً واحدةً شهريًّا تقريبًا (الجاميتُ الأنثويُّ)، حيثُ تدخلُ البويضةُ إحدى قناتي البيضِ القريبةِ منها. ولعلّكَ تتساءلُ عنْ حركتِها داخلَ قناةِ البيضِ على الرّغمِ منْ عدمِ احتوائِها وسائلَ حركةٍ خاصّةً بها، وما الّذي يسهّلُ حركتَها داخلَ قناةِ البيضِ؟

ب– قناتا البيضِ

تحتوي جدُرُها على عضلاتٍ ملساءَ يسبّبُ انقباضُها انتقالَ البويضةِ داخلَها، ويساعدُ في تحريكِها أيضًا أهدابُ النّسيجِ الطّلائيِّ المبطّنِ لجدارِ قناةِ البيضِ، وهذهِ الأهدابُ تتحرّكُ نحوَ الرّحمِ باستمرارٍ، وهيَ بذلكَ تنقلُ البويضةَ منَ المبيضِ إلى الرّحمِ.

جـ- الرّحمُ

وهوَ المكانُ المهيّأُ لاستقبالِ الجنينِ طيلةَ فترةِ الحملِ، ويمتلكُ منَ الخصائصِ ما يساعدُهُ على أداءِ هذهِ الوظيفةِ؛ فهوَ عضوٌ عضليٌّ مرنٌ، قابلٌ للتّمدُّدِ والاتّساعِ، ما أهمّيّةُ ذلكَ؟ وجدارُهُ غنيٌّ بالأوعيةِ الدّمويّةِ، كيفَ تربطُ بينَ ذلكَ وبينَ مكوثِ الجنينِ فيهِ مدّةً طويلةً (تسعةُ أشهرٍ) في أثناءِ الحملِ؟ وينتهي الرّحمُ بعنقِ الرّحمِ الّذي يتّصلُ بالمهبلِ.

د - المهبلُ

قناةٌ عضليّةٌ قابلةٌ للتّمدّدِ. كيفَ تربطُ بينَ المهبلِ وبينَ عنقِ الرّحمِ والرّحمِ خلالَ عمليّةِ الولادةِ؟ ولكنْ، هلْ تُنتجُ الفتياتُ قبلَ الزّواجِ بويضاتٍ؟ وما علاقةُ ذلكَ بما يعرفُ بالدّورةِ الشّهريّةِ (دورةُ الحيضِ)؟

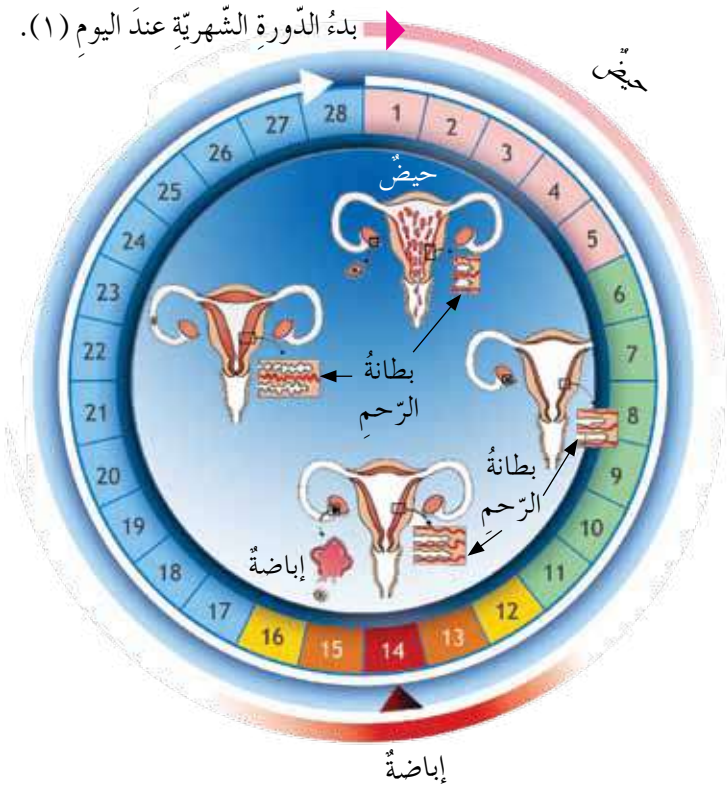
غشاءُ البكارةِ

غشاءٌ رقيقٌ يوجدُ في نهايةِ المهبلِ في الفتياتِ غيرِ المتزوّجاتِ.

الدّورةُ الشّهريّةُ

٢ يقومُ أحدُ المبيضينِ بإنتاجِ بويضةٍ واحدةٍ شهريًّا تقريبًا عندَ وصولِ الفتياتِ إلى سنِّ البلوغِ، وتحدثُ تغيّراتٌ عديدةٌ في جدارِ الرّحمِ كذلكَ، ولكيْ تتعرّفَها، تفحّصِ الشّكلَ (٤-٥٦)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

- ما الأيّامُ الّتي يحدثُ فيها الحيضُ في أثناءِ الدّورةِ الشّهريّةِ؟
- ماذا يحدثُ في اليومِ الرّابعَ عشرَ منْ بدءِ الدّورةِ الشّهريّةِ؟
- قارنْ بينَ اختلافِ سمكِ بطانةِ الرّحمِ في الأيّامِ (٨، ١٤، ٢٤) منْ بدءِ الدّورةِ الشّهريّةِ.
- ما المدّةُ الطّبيعيّةُ للدّورةِ الشّهريّةِ؟



الشّكلُ (٤-٥٦): الدّورةُ الشّهريّةُ.

لعلّكَ لاحظتَ أنّهُ في أثناءِ الدّورةِ الشّهريّةِ تحدثُ تغيّراتٌ في المبيضِ، وتغيّراتٌ أخرى في الرّحمِ، وأهمُّها في المبيضِ عمليّةُ تكوينِ البويضاتِ، وعمليّةُ الإباضةِ الّتي تحدثُ في اليومِ الرّابعَ عشرَ منَ الدّورةِ الشّهريّةِ المنتظمةِ. وأمّا التّغيّراتُ الّتي تحدثُ في الرّحمِ فهيَ الحيضُ الّذي يكونُ في اليومِ الأوّلِ حتّى اليومِ الخامسِ تقريبًا عندَ معظمِ النّساءِ، ثمَّ تبدأُ بعدَ ذلكَ مباشرةً زيادةُ سمكِ بطانةِ الرّحمِ باطّرادٍ لتكونَ جاهزةً لاستقبالِ الجنينِ في حالةِ الحملِ، وتستمرُّ هكذا إلى ما قبلِ حدوثِ الطّمثِ (الحيضُ)، فإذا لمْ يحدثِ الحملُ تنسلخُ بطانةُ الرّحمِ، ثمَّ تبدأُ دورةٌ شهريّةٌ جديدةٌ.

وقد تعلّمتَ أنَّ الجهازَ التّناسليَّ يُنتجُ الجاميتاتِ، ويَندمجُ الجاميتانِ الذّكريُّ والأنثويُّ لتكوينِ البويضةِ المخصبةِ، ثمَّ تنقسمُ البويضةُ المخصبةُ بعدَ ذلكَ انقساماتٍ متساويةً في أثناءِ حركتِها في قناةِ البيضِ نحوَ الرّحمِ، ثمَّ تنزرعُ في بطانةِ الرّحمِ، وبعدَ ذلكَ تمرُّ بانقساماتٍ متساويةٍ لتكوّنَ أنسجةَ الجنينِ وأعضاءَهُ.

والآنَ، ما التّغيّراتُ الّتي يتعرّضُ لها الإنسانُ خلالَ سنواتِ حياتِهِ؟

أطفالُ الأنابيبِ

قدْ لا تتمكّنُ بعضُ النّساءِ منَ الحملِ لأسبابٍ عدّةٍ منها انسدادُ قناةِ البيضِ، وهذا يمنعُ وصولَ الحيواناتِ المنويّةِ إلى موقعِ الإخصابِ، فيلجأُ الأطبّاءُ إلى استخدامِ تكنولوجيا الإخصابِ خارجَ الجسمِ، إذْ تُعطى الأنثى هرموناتٍ أنثويّةً لتحفيزِها على إنتاجِ أكثرَ منْ بويضةٍ واحدةٍ، ثمَّ تُستخرَجُ البويضاتُ النّاتجةُ، وتوضعُ في طبقِ بتري يحتوي وسطًا غذائيًّا وبيئةً مناسبةً منَ الحرارةِ والرّقمِ الهيدروجينيِّ، ثمَّ تُمزجُ بالحيواناتِ المنويّةِ الّتي أُخذتْ منَ الزّوجِ، فإذا حصلَ الإخصابُ تُعادُ البويضةُ المخصبةُ إلى رحمِ الأمِّ لكيْ يستمرَّ الحملُ حتّى يحينَ موعدُ الولادةِ.

قالَ اللهُ تعالى: ﴿ ٱللَّهُ ٱلَّذِى خَلَقَكُم مِّن ضَعْفٍ ثُمَّ جَعَلَ مِنۢ بَعْدِ ضَعْفٍ قُوَّةً ثُمَّ جَعَلَ مِنۢ بَعْدِ قُوَّةٍ ضَعْفًا وَشَيْبَةً ۚ يَخْلُقُ مَا يَشَآءُ ۚ وَهُوَ ٱلْعَلِيمُ ٱلْقَدِيرُ ﴾ (سورةُ الرّوم، الآيةُ ٥٤)

يمرُّ الإنسانُ خلالَ سنواتِ حياتِهِ بمراحلِ نموٍّ عدّةٍ، تحدثُ فيها تغيّراتٌ في أثناءِ الانتقالِ منْ مرحلةٍ إلى أخرى، ولا يوجدُ زمنٌ دقيقٌ فاصلٌ بينَ تلكَ المراحلِ، وتمرّ أنتَ الآنَ في مرحلة اليافعين، هلْ لكَ إخوةٌ أصغرُ منكَ؟ وما أعمارُهمْ؟ وهلْ وصلوا إلى مرحلةِ اليافعين أمْ ما زالوا في مرحلةِ الطّفولةِ؟ وما المرحلةُ العمريّةُ الّتي يمرُّ بها جدُّكَ وجدّتُكَ؟ حاولْ أنْ تربطَ بينَ أعمارِ أفرادِ عائلتِكَ وأعمارِ الأفرادِ في الشّكلِ أدناهُ. أيُّ الأفرادِ في الشّكلِ (٤–٥٧) يمثّلُ مراحلَ (الطّفولةِ، واليافعين، والرّشدِ، والشّيخوخةِ)؟

الشّكلُ (٤–٥٧): عائلةٌ يظهرُ فيها أفرادٌ يمثّلونَ مراحلَ نموِّ الإنسانِ.

ولكنْ، ما خصائصُ كلِّ مرحلةٍ منْ هذهِ المراحلِ العمريّةِ؟

١ مرحلةُ الطّفولةِ

تمتازُ الطّفولةُ المبكّرةُ (منَ الولادةِ وحتّى السّنتينِ) بسلوكيّاتٍ فطريّةٍ مثلِ البكاءِ، وَالنّموِّ السّريعِ في العضلاتِ والجهازِ العصبيِّ، ويبدأُ الطّفلُ بالتّفاعلِ معَ محيطِهِ. وفي مرحلةِ

الطّفولةِ المتأخّرةِ (منذُ السّنةِ الثّانيةِ حتّى السّنةِ الثّانيةَ عشرةَ) تتطوّرُ العضلاتُ على نحوٍ ملحوظٍ، وهذا ينعكسُ على أنشطةِ الطِّفلِ ويساعدُ على استقلاليّتِهِ عنِ المحيطينَ بهِ.

٢ مرحلةُ اليافعين ((١٢) سنةً – (١٧) سنةً)

تحدثُ فيها تغيّراتٌ جسديّةٌ متتاليةٌ تتطوّرُ خلالَها أعضاءُ الجهازِ التّناسليِّ الّتي تفرزُ الهرموناتِ الجنسيّةَ. ما التّغيّراتُ الجسديّةُ الظّاهرةُ نتيجةَ ذلكَ في كلٍّ منَ الذّكورِ والإناثِ؟

٣ مرحلةُ الرّشدِ

تستمرُّ هذهِ المرحلةُ بينَ (١٨) سنةً إلى سنِّ السّتينَ تقريبًا عندَ كثيرٍ منَ النّاسِ. ويكتملُ فيها النّموُّ الجسديُّ، ويتوقّفُ عادةً هذا النّموُّ ما بينَ العمرِ (١٨) و (٢١) سنةً. ويتوقّفُ الطّمثُ عندَ النّساءِ عندَما يتراوحُ عمرُ الأنثى بينَ (٤٥–٥٥) سنةً منَ العمرِ، ويُدعى ذلكَ (سنَّ الأملِ).

٤ مرحلةُ الشّيخوخةِ

تحدثُ في أوقاتٍ مختلفةٍ منْ أعمارِ النّاسِ، فالأشخاصُ الّذينَ يقومونَ بتمارينَ منتظمةٍ ويتناولونَ غذاءً متوازنًا لا تظهرُ عليهمْ علاماتُ الشّيخوخةِ إلّا في نهايةِ السّبعينَ منَ العمرِ.

فكّرْ

ماذا تلاحظُ على وظائفِ الأجهزةِ: العضليّةِ والهيكليّةِ والحسّيّةِ (البصرُ، والسّمعُ) عندَ الأشخاصِ في سنِّ الشّيخوخةِ؟ ناقشْ زملاءَكَ في هذهِ الملاحظاتِ.

قضيّةٌ للمناقشةِ

كيفَ نتعاملُ معَ الأشخاصِ في مرحلةِ الشّيخوخةِ لتلبيةِ احتياجاتِهِمْ؟ وما أهمّيّةُ ذلكَ؟ ناقشْ ذلكَ معَ زملائِكَ.

تأمّلْ

بعدَ تعرُّفِكَ تركيبَ الجهازِ التّناسليِّ ودورَهُ في استمرارِ بقاءِ الإنسانِ، أجبْ بِـ (نعمْ) أوْ (لا) في الاستبانةِ الّتي تحتوي سلوكاتٍ تتعلّقُ بهذا الجهازِ، ثمَّ برِّرْ إجابتَكَ.

الرّقمُ	السّلوكُ	نعمْ	لا	المبرِّرُ
١	أتجنّبُ الجلوسَ في الأماكنِ الّتي يكثرُ فيها التّدخينُ والأرجيلةُ.			
٢	أخجلُ منْ مصارحةِ أهلي بمشاكلَ قدْ أتعرّضُ لها تتعلّقُ بالجهازِ التّناسليِّ.			
٣	على الشّبابِ تجنّبُ ارتداءِ السّراويلِ الضّيّقةِ للمحافظةِ على سلامةِ الجهازِ التّناسليِّ.			
٤	تحرصُ الأمّهاتُ على مراجعةِ الطّبيبِ لتطعيمِ أطفالِهنَّ ضدَّ مرضِ التّكافِ الّذي قدْ يسبّبُ العقمَ إذا أصيبَ بهِ الذُّكورُ بعدَ البلوغِ.			
٥	أتجنّبُ وضعَ جهازِ الحاسوبِ المحمولِ على فخذيَّ في أثناءِ استخدامِهِ.			
٦	أراجعُ الطّبيبَ/ الطّبيبةَ إذا عانيتُ منَ الالتهاباتِ، ولا أهملُها.			
٧	أراعي قواعدَ النّظافةِ الّتي تساهمُ في المحافظةِ على سلامةِ الجهازِ التّناسليِّ.			

١- لكلِّ فقرةٍ منَ الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقطْ صحيحةٌ، حدِّدْها:

(١) أَحدُ الآتيةِ يفرزُ موادَّ تنظّفُ الإحليلَ منْ أثرِ البولِ:

أ - الحوصلتانِ المنويّتانِ. ب- غدّةُ البروستاتِ.

جـ- غدّةُ كوبرَ. د - الحوصلتانِ المنويّتانِ وغدّةُ البروستاتِ.

(٢) تُنتَجُ الحيواناتُ المنويّةُ في أحدِ أجزاءِ الجهازِ التّناسليِّ الذّكريِّ الآتيةِ:

أ - الوعاءِ النّاقلِ. ب- الخصيةِ.

جـ- البربخِ. د - الحوصلتينِ المنويّتينِ.

(٣) تحدثُ الإباضةُ في إحدى الفتراتِ الآتيةِ منْ أيّامِ الدّورةِ الشّهريّةِ المنتظمةِ:

أ - (١-٤). ب- (٥-١٠).

جـ- (٦-١٢). د - (١٣-١٥).

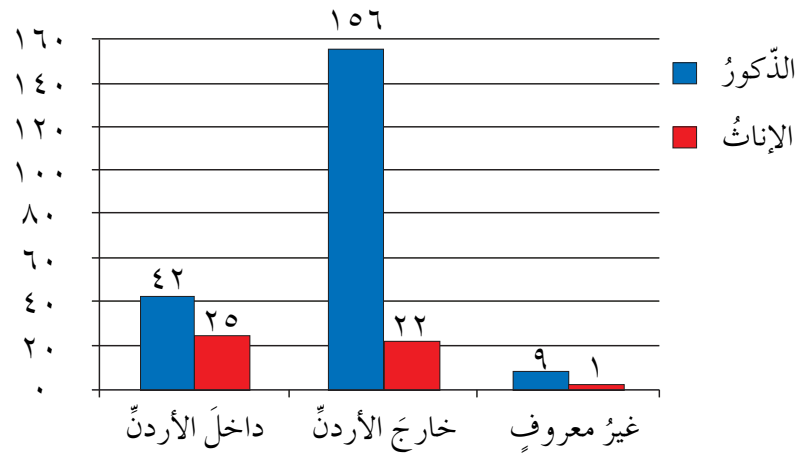
٢- في إحدى حلقاتِ الحوارِ في مجلسِ الأمّهاتِ لمدرسةٍ طلّابُها منَ الصّفِّ السّابعِ وحتّى الثّانيِ الثّانويِّ تمَّ مناقشةُ دورِ الأهلِ في توعيةِ الطّلبةِ بالأمراضِ الّتي تنتقلُ بوساطةِ الجهازِ التّناسليِّ مثلِ الزّهريِّ، والسّيلانِ، فكانَ رأيُ السّيّدةِ صفاءَ أَنّهُ يجبُ التّحدّثُ معَ الأبناءِ بصراحةٍ وتوعيتُهُم بخطورةِ هذهِ الأمراضِ، وعدمُ تركِهِم دونَ فهمٍ. بينَما كانَ رأيُ السّيّدةِ هالةَ أنَّ الوالدَينِ يتحرّجانِ منْ مناقشةِ هذهِ الأمورِ معَ الأبناءِ وأنّ هذا خارجٌ عنْ أطرِ التّربيةِ السّليمةِ، أيَّ السّيّدتينِ تؤيّدُ؟ وكيفَ تساعدُها في إقناعِ الآخرينَ برأيِها؟

٣- ما أهمّيّةُ وجودِ العضلاتِ الملساءِ في قناةِ البيضِ؟

٤- اقرأ النّصَّ الآتيَ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ:

يدخلُ الفيروسُ المسبّبُ لمرضِ الإيدزِ (HIV) في جهازِ المناعةِ في الجسمِ ويدمّرُهُ ويُفقدُهُ القدرةَ على مقاومةِ مسبّباتِ الأمراضِ المعديةِ وغيرِها، وينتقلُ الفيروسُ عنْ طريقِ الاتّصالِ الجنسيِّ، وهيَ سببُ النّسبةِ الكبرى منَ المصابينَ (٦٥٪)، إذا كانَ أحدُ الطّرفينِ حاملًا للفيروسِ أوْ مصابًا بهِ، وتحدثُ العدوى للجنينِ أثناءَ الحملِ أوِ الولادةِ،

ولهُ أسبابٌ أخرى. ادرسِ الشّكلَ (٤–٥٨) الّذي يبيّنُ أعدادَ المصابينَ حسبَ الجنسِ ومكانِ الإصابةِ بالعدوى (داخلَ الأردنِّ أوْ خارجَهُ)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الّتي تليهِ.



الشّكلُ (٤–٥٨): أعدادُ المصابينَ بالإيدزِ حسبَ الجنسِ ومكانِ الإصابةِ بالعدوى (داخلَ الأردنِّ أوْ خارجَهُ) خلالَ الأعوامِ (١٩٨٦–٢٠١٢م).

أ – كمْ تبلغُ نسبُ الإصابةِ بينَ كلٍّ منَ الذّكورِ والإناثِ؟

ب– ما نسبةُ الّذينَ أصيبوا بالمرضِ خارجَ الأردنِّ منَ الذّكورِ؟

جـ– ناقشْ دورَ كلٍّ منَ الآتيةِ في تقليلِ انتقالِ العدوى بمرضِ الإيدزِ: التّمسّكُ بالتّعاليمِ الدّينيّةِ، والعاداتُ والتّقاليدُ.

د – هلْ تتوقّفُ مخاطرُ الإصابةِ بمرضِ الإيدزِ عندَ الشّخصِ المصابِ وحدَهُ؟ برّرْ إجابتَكَ.

هـ– في المستقبلِ القريبِ ستنطلقُ نحوَ الحياةِ الجامعيّةِ والعملِ داخلَ الوطنِ أوْ خارجَهُ، كيفَ تجنّبُ نفسَكَ ومجتمعَكَ خطرَ مرضِ الإيدزِ؟

٥– فحصتِ الطّبيبةُ مريضتَها سلوى باستخدامِ جهازِ المنظارِ، وتوصّلتْ إلى وجودِ تكيّسٍ في أحدِ المبيضينِ، وهوَ مرضٌ قدْ يؤدّي إلى الإصابةِ بالعقمِ، فاستنتجتْ سلوى بأنّها لا تستطيعُ الإنجابَ؟ ما رأيُكَ في هذا الاستنتاجِ؟ برّرْ إجابتَكَ.

أسئلةُ الوحدةِ

١– لكلِّ فقرةٍ منَ الفقراتِ الآتيةِ أربعُ إجاباتٍ، واحدةٌ فقطْ صحيحةٌ، حدِّدْها:

(١) عندَ امتلاءِ المثانةِ تنتقلُ رسالةٌ إلى الجهازِ العصبيِّ المركزيِّ بوساطةِ:

أ – الدّمِ. ب– الوحدةِ الأنبوبيّةِ الكلويّةِ.

جـ– خلايا عصبيّةٍ حسّيّةٍ. د – خلايا عصبيّةٍ حركيّةٍ.

(٢) إحدى الآتيةِ أكثرُ خطرًا على مريضٍ أصيبَ بحرقٍ في جلدِهِ:

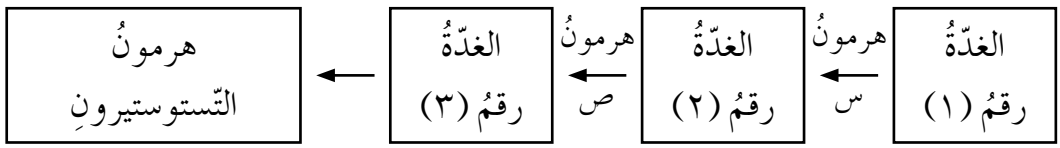
أ – فقدانُ الدّهونِ المفرَزةِ منَ الجلدِ.

ب– زيادةُ انقباضِ العضلاتِ في المنطقةِ المصابةِ.

جـ– التهاباتٌ في المنطقةِ المكشوفةِ في الطّبقاتِ الدّاخليّةِ لِلجلدِ.

د – دخولُ أنسجةٍ تالفةٍ إلى تيّارِ الدّمِ.

(٣) استخدمِ المخطَّطَ الآتيَ في اختيارِ الإجابةِ الصّحيحةِ الّتي تصفُ التّسلسلَ الصّحيحَ لتنظيمِ إفرازِ هرمونِ التّستوستيرونِ:



الإجابةُ	الغدّةُ (١)	الهرمونُ (س)	الغدّةُ (٢)	الهرمونُ (ص)
أ –	النّخاميّةُ	المنشِّطُ للغددِ التّناسليّةِ	تحتَ المهادِ	المفرزُ للهرمونِ المنشِّطِ للغددِ التّناسليّةِ
ب–	تحتَ المهادِ	المنشِّطُ للغددِ التّناسليّةِ	النّخاميّةُ	المفرزُ للهرمونِ المنشِّطِ للغددِ التّناسليّةِ
جـ–	النّخاميّةُ	المفرزُ للهرمونِ المنشِّطِ للغددِ التّناسليّةِ	تحتَ المهادِ	المنشِّطُ للغددِ التّناسليّةِ
د –	تحتَ المهادِ	المفرزُ للهرمونِ المنشِّطِ للغددِ التّناسليّةِ	النّخاميّةُ	المنشِّطُ للغددِ التّناسليّةِ

(٤) تؤدّي الإصابةُ بأحدِ الأمراضِ المنقولةِ جنسيًّا إلى انسدادٍ جزئيٍّ في الوعاءِ النّاقلِ بالقربِ منَ البربخِ، إحدى الآتيةِ صحيحةٌ فيما يتعلّقُ بتأثيرِ هذا المرضِ منَ النّاحيةِ الوظيفيّةِ:

أ – نقصُ هرمونِ التّستوستيرونِ، ونقصُ عددِ الحيواناتِ المنويّةِ.

ب– معدّلٌ طبيعيٌّ لهرمونِ التّستوستيرونِ، ونقصُ عددِ الحيواناتِ المنويّةِ.

جـ– نقصُ هرمونِ التّستوستيرونِ، ونقصُ كمّيّةِ السّائلِ المنويِّ.

د – معدّلٌ طبيعيٌّ لهرمونِ التّستوستيرونِ، ونقصُ كمّيّةِ السّائلِ المنويِّ.

(٥) إحدى الثّنائيّاتِ الآتيةِ صحيحةٌ فيما يتعلّقُ بالعضلةِ المسؤولةِ عنْ حركةِ عضلاتِ القفصِ الصّدريِّ الّتي تساعدُكَ في الشّهيقِ:

أ – هيكليّةٌ إراديّةُ الحركةِ.

ب– قلبيّةٌ إراديّةُ الحركةِ.

جـ– هيكليّةٌ لا إراديّةُ الحركةِ.

د – قلبيّةٌ لا إراديّةُ الحركةِ.

(٦) أيٌّ ممّا يلي يصفُ التّرتيبَ الصّحيحَ لأعضاءِ الجهازِ التّنفّسيِّ:

أ – البلعومُ ⇦ القصبةُ الهوائيّةُ ⇦ الحنجرةُ ⇦ الشّعبُ الهوائيّةُ ⇦ الشعيباتُ الهوائيّةُ.

ب– الحنجرةُ ⇦ البلعومُ ⇦ القصبةُ الهوائيّةُ ⇦ الشّعبُ الهوائيّةُ ⇦ الشعيباتُ الهوائيّةُ.

جـ– القصبةُ الهوائيّةُ ⇦ البلعومُ ⇦ الحنجرةُ ⇦ الشّعبُ الهوائيّةُ ⇦ الشعيباتُ الهوائيّةُ.

د – البلعومُ ⇦ الحنجرةُ ⇦ القصبةُ الهوائيّةُ ⇦ الشّعبُ الهوائيّةُ ⇦ الشعيباتُ الهوائيّةُ.

(٧) العضوُ الّذي يخزّنُ العصارةَ الهضميّةَ للكبدِ هوَ:

أ – البنكرياسُ. ب– الحوصلةُ الصّفراويّةُ. جـ– الخملاتُ المعويّةُ. د – المعدةُ.

(٨) أيُّ الأشكالِ الآتيةِ يُتوقّعُ أنْ يكونَ الأنسبَ لخملاتِ الأمعاءِ الدّقيقةِ لتقومَ بوظيفةِ الامتصاصِ بشكلٍ أكثرَ فاعليّةٍ:

(أ)

(ب)

(جـ)

(د)

(٩) واحدةٌ منَ الآتيةِ ليستْ منْ وظائفِ الجهازِ اللّيمفاويِّ:

أ – تنقيةُ اللّيمفِ منْ مسبّباتِ الأمراضِ.

ب– إعادةُ السّائلِ إلى الدّورةِ الدّمويّةِ.

جـ– تعملُ على تمايزِ الخلايا اللّيمفاويّةِ.

د – إيصالُ الأكسجينِ إلى الأنسجةِ.

٢– تناولتْ أمينةُ وجبةً غذائيّةً متوازنةً، فاحتاجَ جهازُها الهضميُّ إلى الأكسجينِ لاستخدامِهِ في الحصولِ على الطّاقةِ اللّازمةِ للقيامِ بعمليّاتِ الهضمِ، وكانتْ بعضُ الخلايا العضليّةِ في يدِها بحاجةٍ إلى السّكّريّاتِ البسيطةِ بوصفِها مصدرًا للتّنفّسِ الخلويِّ للحصولِ على الطّاقةِ اللّازمةِ للانقباضِ؛ وذلكَ لكتابةِ واجباتِها المدرسيّةِ، وبعدَ هضمِ البروتينِ تراكمتْ بعضُ الفضلاتِ النّيتروجينيّةِ في الجسمِ. كيفَ تساعدُكَ هذهِ المعلوماتُ في التّوصّلِ إلى التّكاملِ بينَ عملِ كلٍّ منَ الجهازِ الهضميِّ، وجهازِ الدّورانِ، والجهازِ التّنفّسيِّ، والجهازِ البوليّ، والجهازِ الجلديِّ؟

٣– توجّهَ حسنٌ وسامي إلى المختبرِ الطّبّيِّ لتسليمِ عيّناتِ بولٍ تمَّ تجميعُها خلالَ اليومِ، فإذا علمتَ أنَّ هذينِ الشّابّينِ سَليمانِ (لا يعانيانِ منْ أمراضٍ مزمنةٍ)، متقاربانِ في الطّولِ والوزنِ، ولكنَّ طبيعةَ عملِهما مختلفةٌ؛ إذْ يعملُ حسنٌ داخلَ مكاتبِ الشّركةِ، وهيَ مكيّفةٌ، بينَما يعملُ سامي في الميدانِ مهندسًا يشرفُ على مباني الشّركةِ، ويقضي وقتًا طويلًا تحتَ الشّمسِ. شربَ كلٌّ منهما الكمّيّةَ نفسَها منَ الماءِ كما هوَ مطلوبٌ في يومِ تجميعِ البولِ، وكانَ الطّقسُ حارًّا، وبعدَ تسليمِ العيّناتِ اتّصلَ فنيُّ المختبرِ بهِما يبلغُهما بأنّهما نَسيا تسجيلَ اسميهما على العيّناتِ.

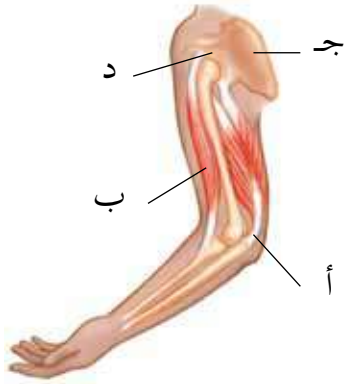
في الجدولِ الآتي عرضٌ لمعلوماتٍ عنْ حجمِ البولِ الّذي جُمعَ خلالَ اليومِ في كلِّ واحدٍ منْ أوعيةِ العيّناتِ، استخدِمْهُ في الإجابةِ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

رقمُ الوعاءِ	حجمُ البولِ (لتر)
أ	١,٦
ب	٠,٨

أ – أيُّ الوعائينِ يحتوي عيّنةَ حسنٍ، وأيُّها يحتوي عيّنةَ سامي؟ برِّرْ إجابتَكَ.

ب– أيُّ العيّنتينِ يكونُ تركيزُ الموادِّ المذابةِ فيها أكبرَ؟ فسِّرْ إجابتَكَ.

٤– ادرسِ الشّكلَ (٤–٥٩) الّذي يمثّلُ الطّرفَ العلويَّ عندَ الإنسانِ، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:



الشّكلُ (٤–٥٩): السّؤالُ الرّابعُ.

أ – سمِّ التّركيبَ (أ) إذا علمتَ أنّهُ يربطُ بينَ العظامِ والعضلاتِ.

ب– ما نوعُ العضلاتِ المشارِ إليها بالرّمزِ (ب)؟

جـ– سمِّ التّركيبَ (جـ).

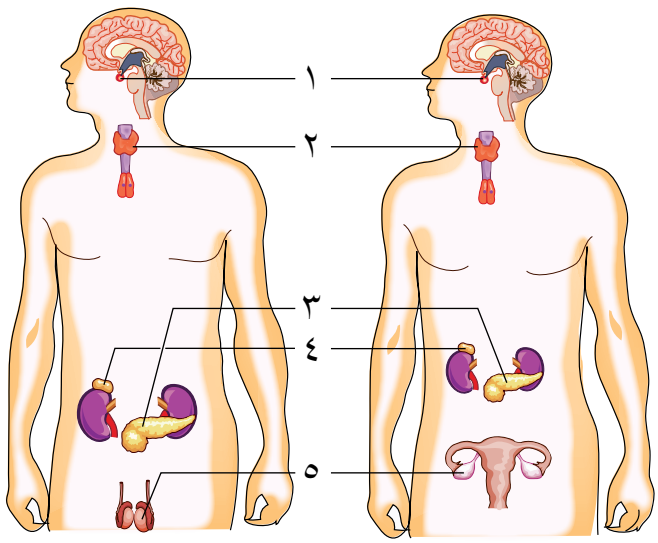
د – ما نوعُ الحركةِ في المفصلِ (د)؟

هـ – أيُّ أجزاءِ الجهازِ العصبيِّ المركزيِّ يتحكّمُ بالعضلةِ (ب)؟

٥– قدْ يصابُ الشّخصُ بخللٍ يُحدُّ منْ مقدرتِهِ على الاستجابةِ الصّحيحةِ في المواقفِ الطّارئةِ، وهذا الخللُ يؤدّي إلى زيادةِ إفرازِ كلٍّ منْ هرمونِ الكورتيزولِ الّذي يُفرَزُ منَ الغدّةِ الكظريّةِ، والهرمونِ المنشّطِ للغدّةِ الكظريّةِ، وهرمونِ الأدرينالينِ، ويؤدّي إلى نقصِ إفرازِ كلٍّ منْ هرمونِ التّستوستيرونِ، والإستروجينِ، والثّيروكسينِ.

أ – حدّدْ على الشّكلِ (٤–٦٠) أرقامَ الغددِ الّتي تتأثّرُ عندَ الإصابةِ بهذا الاختلالِ.

ب– حدِّدِ الإجابةَ الصّحيحةَ الّتي تمثّلُ الغدّةَ المفرزةَ لهرمونِ الثّيروكسينِ وكيفيّةَ تنظيمِ إفرازِها للهرمونِ:



الشّكلُ (٤–٦٠): السّؤالُ الخامسُ.

١. الغـدّةُ (٢)، وتفـرِزُ الهرمونَ بتحفيزٍ منَ الجهازِ العصبيِّ.

٢. الغـدّةُ (٢)، وتفـرِزُ الهرمونَ بتحفيزٍ منْ جهازِ الغددِ الصّمِّ.

٣. الغـدّةُ (٤)، وتفـرِزُ الهرمونَ بتحفيزٍ منَ الجهازِ العصبيِّ.

٤. الغـدّةُ (٤)، وتفـرِزُ الهرمونَ بتحفيـزٍ مـنْ جهـازِ الغـددِ الصّمِّ.

٦- يصابُ الجهازُ العصبيُّ باختلالاتٍ عدّةٍ، أحدُها يتميّزُ بنقصِ القدرةِ على تنسيقِ حركاتِ العضلاتِ. أيُّ أجزاءِ الجهازِ العصبيِّ المركزيِّ يتأثّرُ عندَ إصابةِ الجسمِ بهذا المرضِ؟

٧- اخترْ منَ العمودِ (أ) ما يناسبُهُ منَ العمودِ (ب):

(أ)	(ب)
المكانُ الّذي يتمُّ فيهِ إخصابُ البويضةِ.	الرّحمُ
عضوٌ في جسمِ المرأةِ يتطوّرُ فيهِ الجنينُ حتّى الولادةِ.	الخصيتانِ
يعدُّ جزءًا مشتركًا بينَ الجهازِ البوليِّ وجهازِ التّكاثرِ.	المبيضانِ
غددٌ جنسيّةٌ ذكريّةٌ تنتجُ الحيواناتِ المنويّةَ.	قناةُ البيضِ
غددٌ جنسيّةٌ أنثويّةٌ منتجةٌ للبويضاتِ.	الإحليلُ

٨- رتّبِ العمليّاتِ الآتيةَ حسبَ تسلسلِ حدوثِها في الجهازِ التّنفّسيِّ:

أ - يَخرجُ الهواءُ الّذي يحتوي على ثاني أكسيدِ الكربونِ منَ الخلايا في عمليّةِ الزّفيرِ.

ب- يَدخلُ الهواءُ إلى الأنفِ في عمليّةِ الشّهيقِ.

جـ- يَنتقلُ الهواءُ إلى القصبةِ الهوائيّةِ.

د - يَنتقلُ ثاني أكسيدِ الكربونِ منَ الخلايا إلى الشّعيراتِ الدّمويّةِ.

هـ - يَنتقلُ الهواءُ إلى الرّئتينِ.

و - يَنْفُذُ الأكسجينُ منَ الحويصلاتِ الهوائيّةِ إلى الدّمِ في الشّعيراتِ الدّمويّةِ.

ز - يَنْفُذُ الأكسجينُ منَ الشّعيراتِ الدّمويّةِ إلى الخلايا.

٩- ادرسِ الشّكلَ (٤-٦١) الّذي يوضّحُ جزءًا منَ الحويصلاتِ الهوائيّةِ في الرّئةِ والشّعيراتِ الدّمويّةِ المحيطةِ بها، ثمَّ أجبْ عمّا يأتي:

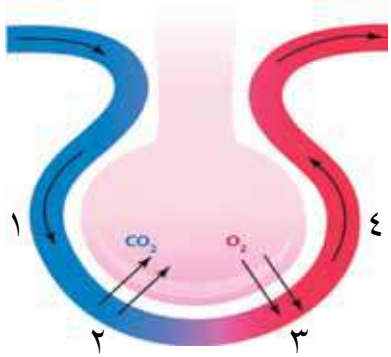
أ - أيُّ الأسهمِ يُظهرُ:

١. دمًا غنيًّا بالأكسجينِ

٢. دمًا فقيرًا بالأكسجينِ

٣. انتشارَ غازِ الأكسجينِ

٤. انتشارَ ثاني أكسيدِ الكربونِ



الشّكلُ (٤-٦١): السّؤالُ التّاسعُ.

ب– ما اسمُ الوعاءِ الدّمويِّ الّذي يعيدُ الدّمَ إلى القلبِ؟

١٠– ادرسِ الشّكلَ (٤–٦٢)، ثمَّ أجبْ عنِ الأسئلةِ الآتيةِ:

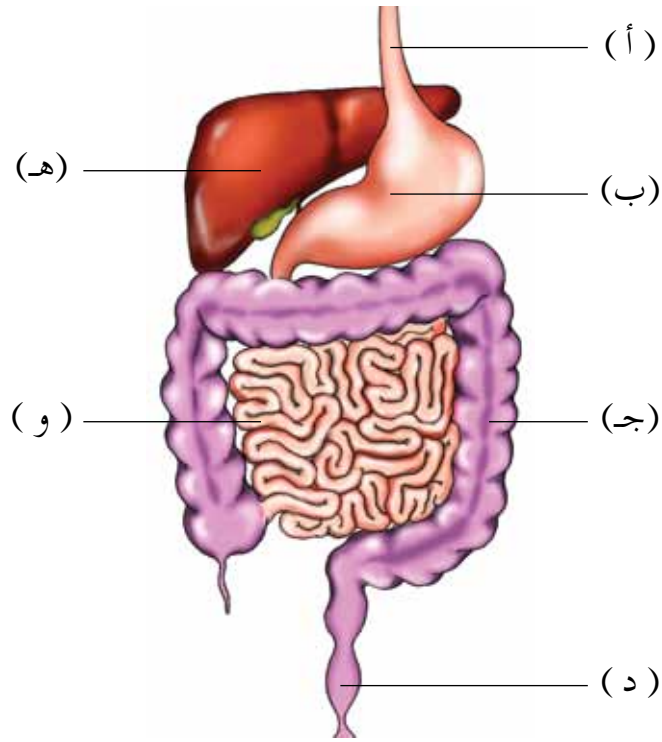
أ –اكتبْ أسماءَ الأجزاءِ الّتي تحملُ الرّموزَ (أ – و).

ب– اكتبْ رمزَ العضوِ الّذي يقومُ بالوظائفِ الآتيةِ:

١. امتصاصُ الأحماضِ الدّهنيّةِ والجليسرولِ.

٢. تجميعُ فضلاتِ الطّعامِ.

٣. هضمُ البروتينِ.



الشّكلُ (٤–٦٢): السّؤالُ العاشرُ.

المسـرد

إخراجٌ (Excretion): التّخلّصُ منْ مخلّفاتِ عمليّاتِ الأيضِ والموادِّ الزّائدةِ في الجسمِ.

إنسولينُ (Insulin): هرمونٌ تفرزُهُ غدّةُ البنكرياسِ، يُخفِضُ نسبةَ السّكّرِ في الدّمِ، ويحثُّ الكبدَ والعضلاتِ على امتصاصِ الجلوكوزِ وتحويلِهِ إلى جلايكوجينٍ.

بربخٌ (Epididymis): قناةٌ تنقلُ الحيواناتِ المنويّةَ منَ الخصيةِ إلى الوعاءِ النّاقلِ، ويسهمُ في نضجِ الحيواناتِ المنويّةِ وتخزينِها.

بلازما الدّمِ (Plasma): هيَ الجزءُ السّائلُ منَ الدّمِ، وتتكوّنُ منْ ماءٍ، وبروتيناتٍ، وأملاحٍ عضويّةٍ وموادَّ أخرى ذائبةٍ.

حويصلةٌ هوائيّةٌ (Alveolus): كيسٌ غشائيٌّ دقيقٌ في نهاياتِ تفرّعاتِ القصيباتِ الهوائيّةِ، ويكونُ محاطًا بشبكةٍ منَ الشّعيراتِ الدّمويّةِ، ويحدثُ عنْ طريقِهِ تبادلُ الغازاتِ في الرّئتينِ.

خليّةُ دمٍ حمراءُ (Red Blood Cell): خليّةٌ قرصيّةُ الشّكلِ مقعّرةُ الوجهينِ تخلو منَ النّواةِ، وتحتوي على صبغةِ الهيموجلوبينِ الّتي تنقلُ الأكسجينَ وجزءًا منْ ثاني أكسيدِ الكربونِ في الجسمِ.

خليّةُ دمٍ بيضاءُ (White Blood Cell): خليّةٌ في الدمِ تحتوي على نواةٍ، ولها القدرةُ على مقاومةِ الأجسامِ الغريبةِ الّتي قدْ تدخلُ الجسمَ.

دماغٌ متوسّطٌ (Midbrain): جزءٌ منَ الدّماغِ يربطُ بينَ الدّماغِ الأماميِّ والخلفيِّ، ويحتوي مراكزَ بعضِ الأفعالِ المنعكسةِ.

دورةٌ دمويّةٌ جهازيّةٌ (Systemic Circulation): مسارُ الدّمِ بشكلِ دورةٍ مغلقةٍ منَ القلبِ إلى خلايا الجسمِ وأنسجتِهِ، وعودتُهُ إلى القلبِ مرّةً أخرى.

دورةٌ دمويّةٌ رئويّةٌ (Pulmonary Circulation): مسارُ الدّمِ بشكلِ دورةٍ مغلقةٍ بينَ القلبِ والرّئتينِ، حيثُ يتمُّ تبادلُ الغازاتِ.

ردُّ الفعلِ المنعكسِ الشوّكيِّ (Spinal Reflex): استجابةٌ سريعةٌ لمؤثّرٍ فجائيٍّ، تحصلُ بأمرٍ عصبيٍّ منَ الحبلِ الشّوكيِّ فورًا.

شريانٌ (Artery): وعاءٌ دمويٌّ ينقلُ الدّمَ منَ القلبِ إلى أعضاءِ الجسمِ.

شُعيرةٌ دمويّةٌ (Blood Capillary): تفرّعاتٌ لأوعيةٍ دمويّةٍ على هيئةِ شبكةٍ تربطُ بينَ الشّريّناتِ والوريّداتِ، ويَحصلُ منْ خلالِها تبادلُ الموادِّ والغازاتِ معَ خلايا الجسمِ.

صفيحةٌ دمويّةٌ (Blood Platelet): إحدى مكوّناتِ الدّمِ، تنفصلُ عنْ خلايا كبيرةٍ في نخاعِ العظمِ، لها دورٌ هامٌ في عمليّةِ تجلُّطِ الدّمِ.

عضلةٌ ملساءُ (Smooth Muscle): عضلةٌ غيرُ مخطّطةٍ توجدُ في جدارِ الأمعاءِ وبعضِ الأوعيةِ الدّمويّةِ وقنواتِ الجسمِ المختلفةِ، وتتحرّكُ بشكلٍ لا إراديٍّ.

عضلةٌ هيكليّةٌ (Skeletal Muscle): عضلةٌ تتكوّنُ منْ أليافٍ مخطّطةٍ عرضيًّا، وترتبطُ بعظامِ الهيكلِ العظميِّ وتتحرّكُ بشكلٍ إراديٍّ.

مخيخٌ (Cerebellum): الجزءُ الخلفيُّ منَ الدّماغِ، يوجدُ تحتَ المخِّ، ويُنسّقُ أداءَ العضلاتِ الهيكليّةِ واتّزانَ الجسمِ.

مفصلٌ (Joint): مكانُ اتّصالِ عظمتينِ أوْ أكثرَ منَ الهيكلِ العظميِّ.

خملةٌ معويّةٌ (Villus): انثناءٌ في الجدارِ الدّاخليِّ للأمعاءِ الدّقيقةِ يزيدُ مساحةَ سطحِ الامتصاصِ.

هرمونٌ (Hormone): مادّةٌ كيميائيّةٌ تفرزُها غدّةٌ صمّاءُ في الدّمِ مباشرةً، وتُسهمُ في تنظيمِ إحدى وظائفِ الجسمِ المختلفةِ.

وريـدٌ (Vein): وعاءٌ دمويٌّ ينقلُ الدّمَ منَ الجسمِ إلى القلبِ.

قائمةُ المصادرِ والمراجعِ

أوّلًا: قائمةُ المراجعِ العربيّةِ

– القرآنُ الكريمُ.

١– جميل شاهين، **تنظيمُ محتوى مادّةِ العلومِ في صورةِ مشكلاتٍ وأثرُ تدريسهِ في تحسينِ مهاراتِ التّفكيرِ فوقَ المعرفيِّ والمهاراتِ الحياتيّةِ لدى طلبةِ المرحلةِ الأساسيّةِ في الأردنِّ**، رسالةُ دكتوراة غيرُ منشورةٍ، جامعةُ العلومِ الإسلاميّةِ العالميّةُ، الأردنُّ، ٢٠١٤م.

٢– حميد الحاج، **بيولوجيا الإنسانِ**، دارُ المسيرةِ للنّشرِ والتّوزيعِ، عمّانُ، المملكةُ الأردنيّةُ الهاشميّةُ، ٢٠١٠م.

٣– ــــــــــــــ، **أطلسُ جسمِ الإنسانِ**، دارُ المسيرةِ للنّشرِ والتّوزيعِ، عمّانُ، المملكةُ الأردنيّةُ الهاشميّةُ، ٢٠١٤م.

٤– سامي عبد الحافظ وآخرون، **علمُ الحيوانِ**، منشوراتُ جامعةِ القدسِ المفتوحةِ، عمّانُ، المملكةُ الأردنيّةُ الهاشميّةُ، ١٩٩٢م.

٥– شتيوي العبدالله، **علمُ وظائفِ الأعضاءِ**، دارُ المسيرةِ للنّشرِ والتّوزيعِ والطّباعةِ، عمّانُ، الأردنُّ، ٢٠١٢م .

٦– الطيّبُ الخضر، وآخرون، **أساسيّاتُ علومِ الحياةِ**، مطابعُ الإكليل، صنعاءُ، اليمنُ، ١٩٩٥م.

٧– عايش زيتون، **علمُ حياةِ الإنسانِ – بيولوجيا الإنسانِ**، دارُ الشّروقِ للنّشرِ والتّوزيعِ، عمّانُ، المملكةُ الأردنيّةُ الهاشميّةُ، ٢٠٠٨م.

٨– كامل العجلوني وآخرونَ، **إرشاداتٌ هامّةٌ للوقايةِ وعلاجِ السّكّريِّ والتّوتّرِ الشّريانيِّ واختلاطِ الدّهونِ والسّمنةِ**، المركزُ الوطنيُّ للسّكّريِّ والغددِ الصّمِّ والوراثةِ، ٢٠١٢م.

٩– محمد الطراونة، وسالم القيسي، **السّجلُّ الوطنيُّ لمرضى الفشلِ الكلويِّ، وبائيّةُ الفشلِ الكلويِّ في الأردنِّ**، التّقريرُ السّنويُّ الخامسُ، وزارةُ الصّحّةِ، مديريّةُ الأمراضِ غيرِ السّاريةِ، الأردنُّ.

١٠– محمود حماش، **علمُ الخليّةِ**، مكتبةُ الذّاكرةِ، بغدادُ، العراقُ، ٢٠١٠م.

١١– مدحت محمد، **أساسيّاتُ علومِ الحياةِ**، دارُ الكتابِ الجامعيِّ، العينُ، الإماراتُ، ٢٠٠١م.

١٢– يانا الكيلاني وآخرون، **العلومُ الحياتيّةُ للصّفِّ التّاسعِ الأساسيِّ**، وزارةُ التّربيةِ والتّعليمِ، إدارةُ المناهجِ والكتبِ المدرسيّةِ، عمّانُ، الأردنُّ، ٢٠٠٦م .

١٣- يسـرى العرواني، **نموُّ التّفكيرِ العلمـيِّ وعلاقتُهُ بمستوى التّفكيرِ العقليِّ ومفهومِ الذّاتِ الأكاديميِّ والجنسِ لدى طلبةِ المرحلةِ الأساسيّةِ العليا**، رسالةُ دكتـوراة غيرُ منشورةٍ، الجامعةُ الأردنيّةُ، الأردنُّ، ٢٠٠٧م.

ثانيًا: المراجعُ الأجنبيّةُ

1- Audesirk, G., Audesirk, T., and Byers, B., **Biology: Life on Earth Benjamin Cummings**, NewYork,2013.

2- Campbell, N., A., Reece, J., B., Urry, L., A.2- Cain, M., L., Wasserman, S.,A., Minorsky, P., V., and Jacson, R., B., **Biology a Global Approach**, 10th ed., Pearson Education, INC., Boston, MASS., USA, 2014.

3- Kwan, L., and Lam,E., **Biology Matters**, Marshall Cavendish, Singapore, 2007.

4- Mader, S., S., and Windelspecht, M., **Biology**, McGraw-Hill Publishing, Columbus, OH., 2012.

5- Mader, S., S., **Laboratory Manual for Biology**, McGraw-Hill Publishing, Columbus, OH., 2012.

6- Mescher, A., L., **Junqueras Basic Histology**, 13th ed., McGraw Hill LANGE, International Edition, New York etc., 2013 .

7- Okour, Z., **Lipid Components Composition Change in Brain and Blood in Case of Hypothermia and the Following Self- Heating**, unpublished doctoral dissertation, Dagestan Government University, Makhajkala, Dagestan, Russia, 1998.

8- Qablan, A., **Facilitating elementary science teachers implementation of inquiry-based science teaching**,Teacher Development Journal, (in press) , 2014.

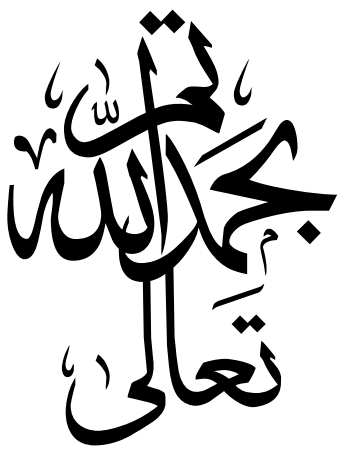
9- Russell, P., J., Hert, P., E., and McMmillan, B., **Biology The Dynamic Science**, 2nd ed., Brooks/cole Cengage learning, 2011.

10- Seeley, R., R., Stephens, T., D., Tate, P., **Essentials of Anatomy and Physiology**, 4th ed., McGrawHill, Boston, etc., 2002.

11- Tay, B., **Biology Insights**, Pearson Education, South Asia, Pte., Ltd. Singapore, 2007.

12- Tortora, G., J., and Derrickson, B., **Principles of Anatomy and Physiology,** 13th ed. 2012.

13- Williams, G.**, New Biology For You**, Nelson Thornes Ltd., 2006.


تم بحمد الله تعالى