

## السلسلة الحادية عشرة

كل ما دخل يجب أن  
يخرج: الكل  
متصل

الزمن المقترح:

حصة مدتها 50 دقيقة.

المصطلحات العلمية:

الكلية.

. ثاني أكسيد الكربون

نظرة إجمالية:

هذه السلسلة هي الأولى من مجموعة مكونة من ثلاث سلاسل، تقدم الطريقة العامة لعمل جسم الإنسان وتسمح بجذب انتباه التلاميذ إلى الطريقة التي تعمل بها مختلف أنظمة الجسم معاً. هذه الدورة من السلاسل مبنية حول "رحلة داخل أنظمة الجسم"، وهي تستخدم الشكل الخارجي لجسم الإنسان كمرشد وشكل توضيحي. عند مراجعة التلاميذ لأنظمة جسم الإنسان، يجب عليهم مقارنة جسم الإنسان بآلة ويجب عليهم أيضاً أن يفكروا أنه كما ينتج عن عمل الآلات مخلفات فكذلك أيضاً جسم الإنسان. في أثناء قيام التلاميذ برحلة جديدة على الشكل الخارجي لجسم الإنسان، يجب عليكم مساعدتهم على عمل شكل توضيحي لا يمثل فقط التفاعلات بين أنظمة الجسم ولكن يوضح أيضاً حقيقة أن الأنظمة تقوم باستهلاك "الوقود" أو الطاقة المخزنة، وإلقاء "الفضلات".

الأهداف:

يتعلم التلاميذ أن الكلية تقوم بتنقية الدم.

يتعلم التلاميذ، أنه على الرغم من احتياج الجسم إلى "الوقود"، إلا أنه يجب عليه أيضاً التخلص من الفضلات.

**الأدوات المستخدمة:****للمعلم:**

ورق معلومات للمعلم

**للفصل:**

سبورة سوداء، وطباشير لرسم الشكل التوضيحي (اختياري، أنظر التحضيرات التمهيديّة)

**التحضيرات التمهيديّة:**

إذا كنتم تنوون تعليق الشكل التوضيحي على السبورة أو على الحائط، فقوموا إذاً بجمع دبابيس حائط أو شريط لاصق، قلم فلوماستر، بطاقات.

**التقييم:**

هل يشترك التلاميذ بطريقة مرضية في تنفيذ الشكل التوضيحي؟  
هل استوعب التلاميذ بشكل جيد مفهوم التخلص من الفضلات؟

## كيف نبدأ:

يراجع التلاميذ الملاحظات والأسئلة المدونة على جدول "كيف يعمل جسمي؟"

اجمعوا الفصل، واطلبوا من التلاميذ النظر إلى جدول "كيف يعمل جسمي؟". اطرحوا عليهم الأسئلة التالية:

ما هي الأسئلة التي قد قمنا بإجابتها؟

ما هو أكثر شيء أثار دهشتكم في أثناء دراستنا لأنظمة جسم الإنسان؟

واصلوا الحديث دائما وأنتم منتبهون إلى أنظمة جسم الإنسان، واطلبوا من التلاميذ تحديد وتعريف فكرتهم عن "أنظمة جسم الإنسان". وشجعوهم بطرح أسئلة كالتالية:

ماذا نقصد عندما نقول ونستخدم كلمة "نظام"؟

هل تستطيعون ذكر أجزاء أخرى من الجسم تنتمي إلى أنظمة أخرى غير التي قمنا بدراساتها؟

كيف تظنون أن هذه الأجزاء تعمل مع الأنظمة التي سبق أن درسناها؟

عندما يعرض التلاميذ تعريفهم عن "أنظمة جسم الإنسان؟"، قوموا بتدوين أفكارهم علي السبورة. وبعد ذلك، قوموا بإبراز الأفكار التي تخص وتظهر فكرة عدم عمل الأنظمة بطريقة مستقلة وأن كل نظام مصمم بحيث يعمل مع الأنظمة الأخرى حتى تمد الجسم باحتياجاته الخاصة.

وضحوا للتلاميذ أنه خلال تلك السلسلة، سوف يقومون مرة أخرى بدراسة أنظمة جسم الإنسان، وذلك بالاستعانة بالشكل الخارجي لجسم الإنسان بأكمله حتى يرشدكم في أثناء رحلتهم. قوموا بتقديم الجسم على أنه آلة. وضحوا لهم أنه في أثناء قيامهم بمراجعة أنظمة الجسم على الشكل الخارجي، سوف يجب عليهم تنفيذ رسم تخطيطي يمثل التفاعلات بين الأنظمة التي تسمح لجسم الإنسان أن يعمل مثل آلة عظيمة.

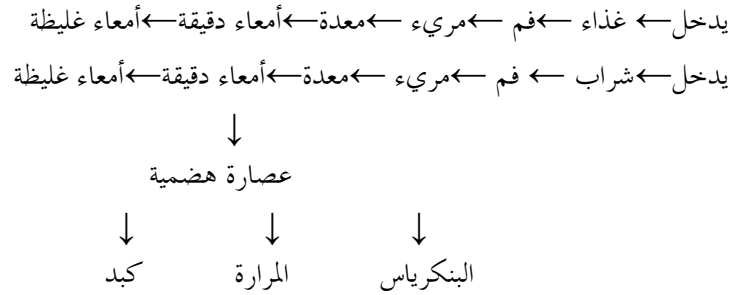
## الفحص والاكتشاف:

يبدأ التلاميذ "رحلة" عبر الشكل الخارجي لجسم الإنسان ويقوموا بتنفيذ شكل إيضاحي بمساعدة المعلم.

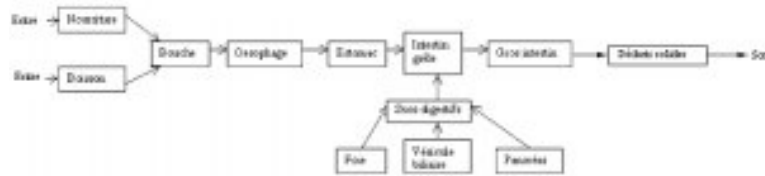
## ملاحظة:

من الأفضل رسم الشكل التوضيحي أولاً على السبورة وذلك لسهولة تصويبه لعدة مرات. عندما تنتهون من تنفيذه، يستطيع التلاميذ حينئذ نقله إلى ورقة.

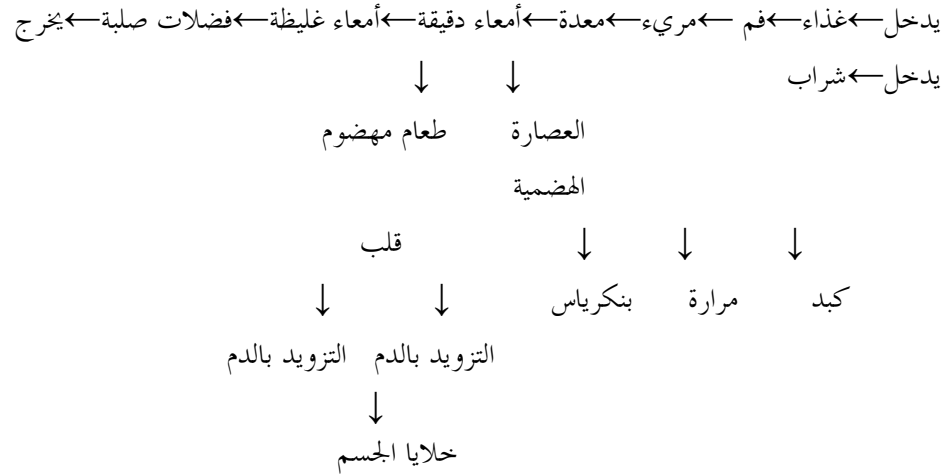
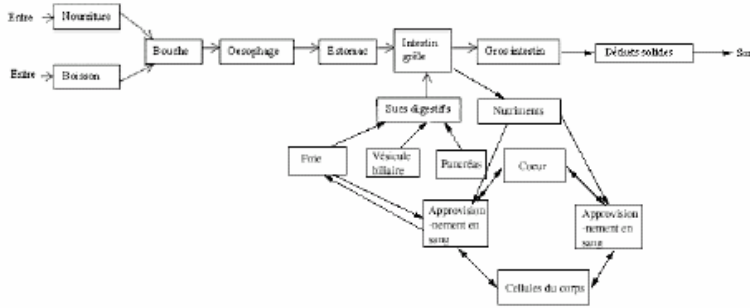
اطلبوا من أحد المتطوعين أن يقوم بإرشاد الفصل واصطحاب التلاميذ عبر النظام الأول، نظام الهضم، مستعينا بالشكل الخارجي لجسم الإنسان. بعد كل عضو جديد، اختاروا متطوعاً آخر، حتى تصلوا إلى الأمعاء الدقيقة. في أثناء قيام المتطوعين بوصف عضو، قوموا بتنفيذ الشكل التوضيحي مع التلاميذ. نعطيككم فيما يلي مثالاً للشكل التوضيحي. يمكنكم أنتم وتلاميذكم تخيل وتنفيذ شكل تخطيطي وطرق رسم مختلفة وإطارات من مختلف الأشكال.



عند الوصول إلى الأمعاء الدقيقة، أوقفوا "الرحلة" للحظة وقوموا بعقد المقارنة بين الآلة والإنسان. وضخوا لهم أنه على الرغم من مرور الغذاء داخل الدم، فإن جزءاً منه يبقى بالأمعاء الدقيقة، وهو الفضلات. قوموا إذاً باستكمال الشكل كالتالي:



عند الانتهاء من الجزء الخاص بالهضم على الشكل التوضيحي، واصلوا الرحلة بدراسة نظام الدورة الدموية وذلك بطلب من المتطوعين وصف الأعضاء وشرح التفاعلات بين النظامين. وأكملوا الشكل التوضيحي. في الشكل الذي أعدناه، قمنا بتقديم الخلايا في شكل مستطيل، والقلب والدم بثلاثة مستطيلات أخرى.



قبل المواصلة في دراسة نظام التنفس، اطلبوا من التلاميذ تخيل كيف يتم التخلص من الغذاء غير المستغل والفضلات التي تنتج عن التفاعلات بين الخلايا. واطرحوا عليهم الأسئلة التالية:

أين يجب أن تتوجه فضلات الخلايا؟

كيف يتخلص منها الجسم؟

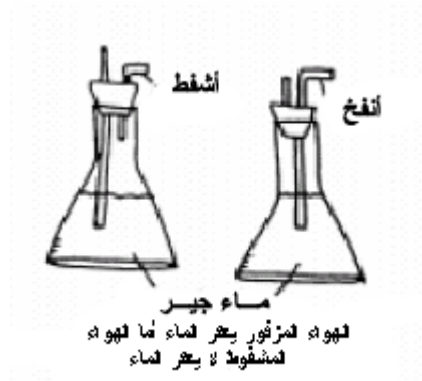
وضحوا للتلاميذ أن العضو الذي نسميه الكلى ينقي الدم من الفضلات وأن هذه الفضلات تخرج من الجسم في شكل سائل، أو عن طريق البول. باستخدام ملاحظات التلاميذ، أضيفوا هذا التفسير إلى الشكل التوضيحي بالطريقة الآتية:



الكلبي  
دم ملوث دم نقي  
فضلات  
سائلة ← تخرج

## ملاحظة:

إذا كان تلاميذكم لا يعلمون أن الهواء الذي نستنشقه مختلف عن الذي نزرهه، فإننا نقترح عليكم تنفيذ التجربة الموضحة بالشكل التالي باستخدام ماء الجير

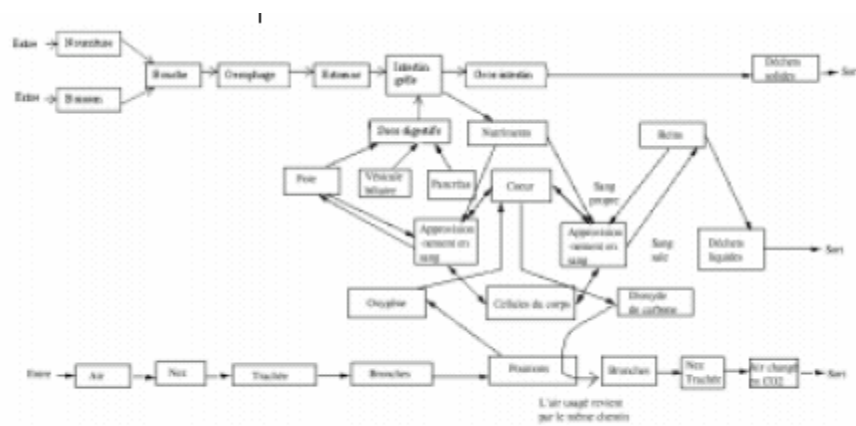


أنظر الجدول الموجود بأسفل

واصلوا الحصاة، بطلب من عدة متطوعين الإشارة إلى أعضاء التنفس بالشكل الخارجي لجسم الإنسان، ووصف دورهم. في نفس الوقت، أكملوا الشكل التوضيحي بالاعتماد هذه المرة على نظام التنفس. ومرة أخرى، قدموا فكرة التخلص من الفضلات. انظروا إلى الشكل الموضح بأسفل.

وضحوا أن الخلايا تعمل هي أيضا مثل الآلات، حيث أنه عندما تستهلك الخلايا الأكسجين فإنها في المقابل تلقي بغاز يسمى ثاني أكسيد الكربون الذي لا يعيد الجسم مرة أخرى استخدامه. اخبروا التلاميذ أن هذا الغاز يصل إلى الرئة عن طريق الدم ثم يطرد بنفس الطريقة التي يمتص بها الأكسجين.

اطلبوا من المتطوعين توضيح تيار الدم على الشكل الخارجي لجسم الإنسان والشكل التوضيحي: (أ) الذهاب والعودة من القلب إلى الأعضاء، (ب) الذهاب والعودة من القلب إلى الرئتين.



## مفهوم التجربة:

يتناقش التلاميذ حول مفهومهم عن تفاعلات الأنظمة.

إبدؤوا المناقشة بطرح الأسئلة التالية:

إلى أي شيء سيشبه الشكل التخطيطي الذي أعددناه لو قمنا بإضافة بعض الأنظمة إلى جسم الإنسان؟  
وبالنظر إلى الشكل التخطيطي، ماذا تستطيعون قوله بخصوص التفاعلات بين الأنظمة؟

ادفعوا التلاميذ إلى التفكير وذلك بطرح الأسئلة التالية:

ما يمكن أن يحدث لو كل الفصل قام بالتنفس وأن الهواء داخل الفصل لا يستطيع الدخول أو الخروج؟  
لماذا لا يمكن تنفس نفس الهواء بصفة مستمرة؟

التشنجات العضلية تنتج عن تراكم فضلات الخلايا العضلية داخل العضلات. كيف تظن أن نظام الدورة الدموية يساعد على تفادي حدوث التشنجات؟

وضحوا للتلاميذ أنهم خلال السلسلتين القادمتين، سوف يقومون بدراسة التفاعلات بين الأنظمة بصورة أدق.



## الأنشطة الإضافية:

اجعلوا التلاميذ يقومون بكتابة قصة عن رحلة قطعة خبز وجزئ أكسجين، الخ، داخل الجسم البشري.  
ادعوا طبيباً إلى الفصل للإجابة عن الأسئلة التي مازال التلاميذ يسألون عنها.  
تقوم الكلى بترشيح 110 مل لتر من السائل خلال الدقيقة. حفزوا التلاميذ على القيام بحساب كمية الدم التي تستطيع الكلى تنقيتها خلال ساعة، يوم، أسبوع و عام.  
(يجب عليهم التوصل إلى أن الكلى تنقي حوالي 175 لتر من السائل خلال اليوم، مما يعني أن بالنسبة للفرد، مجموع البلازما التي يصل حجمها تقريبا إلى 31 لتراً تنقي أكثر من ستين مرة خلال اليوم).

كل ما دخل يجب أن يخرج  
الكل متصل

ملاحظات المعلم:

ورقة معلومات للمعلم  
كل ما دخل يجب أن يخرج: الكل متصل

