

الجهاز الهضمي



تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

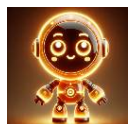
موقع المناهج ⇨ المناهج الإماراتية ⇨ الصف الحادي عشر المتقدم ⇨ علوم ⇨ الفصل الثالث ⇨ ملفات متنوعة ⇨ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 2026-07-02 13:25:48

ملفات اكتب للمعلم اكتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل
منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

المزيد من مادة
علوم:

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الحادي عشر المتقدم



صفحة المناهج
الإماراتية على
فيسبوك

الرياضيات

اللغة الانجليزية

اللغة العربية

التربية الاسلامية

المواد على تلغرام

المزيد من الملفات بحسب الصف الحادي عشر المتقدم والمادة علوم في الفصل الثالث

أسئلة مراجعة في علم المناعة والأمراض	1
أسئلة تدريبية في الجهاز المناعي والأمراض	2
EOT T3 Revision	3
The Immune system	4
أسئلة مراجعة	5

الجهاز الهضمي

المفكرة الرئيسية يكسّر الجهاز الهضمي الغذاء حتى يتمكن الجسم من امتصاص المواد الغذائية.

الربط بالحياة اليومية خلال متوسط عمر الإنسان، يمكن أن يمر عبر جهازه الهضمي كمية من الطعام تصل إلى 45 طنًا. يقطع الطعام مسافة 9 m تقريبًا عبر القناة الهضمية. ما الذي يحدث أثناء مرور الطعام عبر هذا الأنبوب الطويل؟

وظائف الجهاز الهضمي

للجهاز الهضمي ثلاث وظائف أساسية. يدخل الغذاء إلى الجهاز الهضمي ويكسّره حتى يصبح بالإمكان امتصاص المواد الغذائية والتخلص منها لا يمكن هضمه. راجع الشكل 1 والشكل 2 أثناء دراستك لبنية الجهاز الهضمي ووظيفته.

الهضم افترض أنه في ليلة الجمعة التفتت بأصدقائك لتناول البيتزا. ففضمت شريحة منها وبدأت في مضغها. كيف بهضم جسمك تلك البيتزا؟ ينطوي **الهضم الميكانيكي** مضغ الطعام لتفتيته إلى قطع أصغر. بالإضافة إلى عمل العضلات الملساء في المعدة والأمعاء الدقيقة التي تحرك الطعام. في حين يتضمن **الهضم الكيميائي** تكسير الجزيئات الكبيرة في الطعام إلى مواد صغيرة الحجم وذلك بفعل الإنزيمات. إذ يمكن لخلايا الجسم امتصاص المواد الصغيرة الحجم. إنَّ الإنزيمات عبارة عن بروتينات تزيد من سرعة التفاعلات الحيوية. عندما تهضم لُقْم البيتزا، يبدأ **الأميليز**، وهو إنزيم موجود في اللعاب، عملية الهضم الكيميائي عن طريق تكسير النشويات إلى سكريات.

الأسئلة الرئيسية

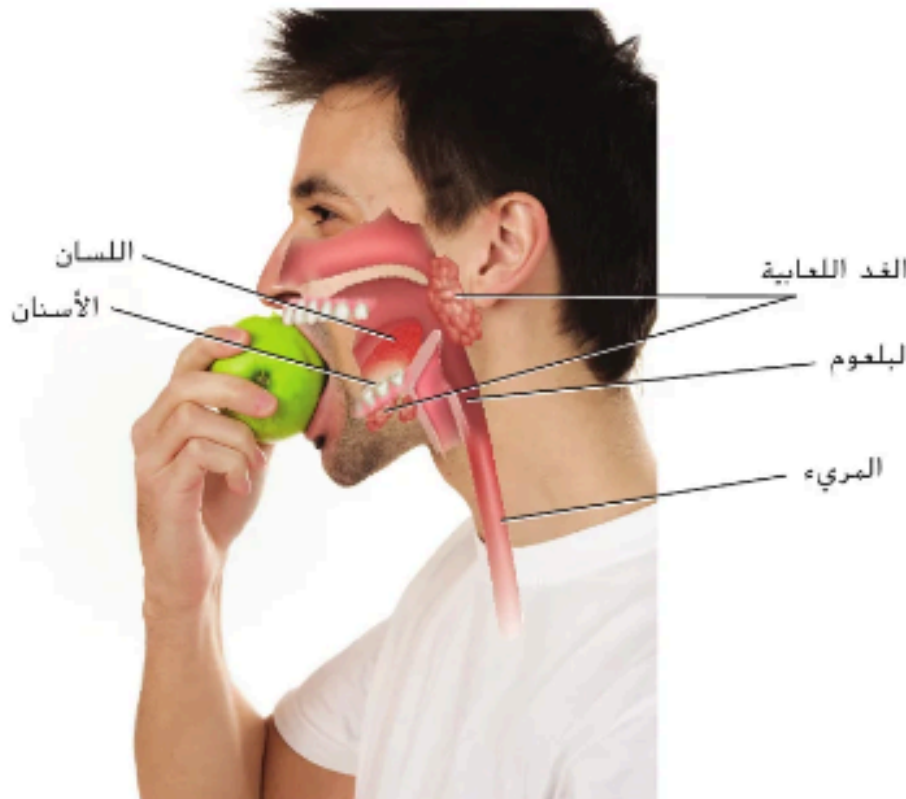
- ما الوظائف الثلاث الأساسية للجهاز الهضمي؟
- ما تراكيب الجهاز الهضمي ووظائفها؟
- ما الذي يُقصد بعملية الهضم الكيميائي؟

مفردات للمراجعة

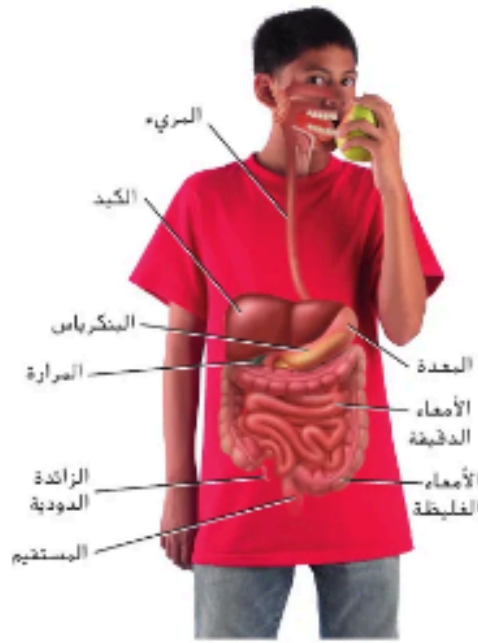
المادة الغذائية nutrient: مكوّن حيوي في الأطعمة يزود الجسم بالطاقة والمواد اللازمة لنموه وأداء وظائفه

مفردات جديدة

الهضم الميكانيكي	mechanical digestion
الهضم الكيميائي	chemical digestion
الأميليز	amylase
المريء	esophagus
الحركة الدودية للأمعاء	peristalsis
الببسين	pepsin
الأمعاء الدقيقة	small intestine
الكبد	liver
الخميلة	villus
الأمعاء الغليظة	large intestine



■ **الشكل 1** يبدأ الهضم الميكانيكي في الفم حيث تحافظ إفرازات الغدد اللعابية على رطوبة الطعام وتبدأ عملية الهضم الكيميائي. وينتقل الطعام عبر البلعوم إلى المريء.



■ الشكل 2 يمتد المريء من البلعوم إلى المعدة وطوله 25 cm تقريبًا.
 ■ صف سبب تصنيف الإنسان على أنه حقيقي التجويف الجسمي.

المريء عندما يدفع اللسان الطعام المضغ إلى الجزء الخلفي من الفم، يُحفّز ذلك رد الفعل المنعكس للبلع. ويُدفع الطعام بفعل حركة اللسان إلى الجزء العلوي من **المريء** وهو عبارة عن أنبوب عضلي يربط البلعوم أو الحلق بالمعدة. كما هو مبين في الشكل 2. إنّ جدار المريء مبطن بعضلات ملساء تنقبض بتتابع لتنتقل الطعام عبر الجهاز الهضمي في عملية تسمى **الحركة الدودية للأمعاء**. وتستمر تلك الحركة في كل أجزاء القناة الهضمية. وحتى إذا كان الشخص مغلولاً، يبقى الطعام مندفقا باتجاه المعدة.

عندما يبلغ الشخص، فإنّ صفيحة صغيرة، مكوّنة من غضروف، تسمى اللهاة تغطّي القصبة الهوائية. وإذا لم تُغلق تلك الفتحة، فقد يدخل الطعام إلى القصبة الهوائية مما يسبب الغصة للشخص. ويستجيب الجسم لهذا الفعل ببدء رد الفعل المنعكس للسعال في محاولة لطرد الطعام ومنعه من الدخول إلى الرئتين.

المعدة عندما يقادر الطعام المريء يمر خلال عضلة دائرية تسمى العضلة العاصرة القوادية ومنها ينتقل إلى المعدة. تتكوّن جدران المعدة من ثلاث طبقات متداخلة من عضلات ملساء تساهم في عملية الهضم الميكانيكي. مع انقباض العضلات، يزداد تكسير الغذاء وخلطه مع افرازات الغدد التي تُبطّن الجدار الداخلي للمعدة.

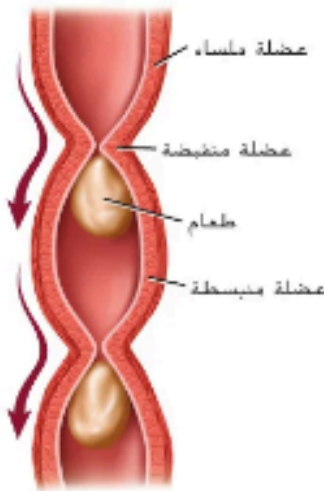
الربط بالكيمياء

تذكّر أنّ الرقم الهيدروجيني (pH) يُستعمل لقياس درجة حموضة المحلول. وتتسم البيئة الداخلية للمعدة بشدة الحموضة، تفرز غدد المعدة، التي تسمى الغدد المعدية، محلولاً حمضياً يخفض الرقم الهيدروجيني (pH) في المعدة إلى 2 تقريباً. وهو مستوى حموضة عصير الليمون نفسه. إذا سمحت العضلة العاصرة الموجودة في الجزء العلوي من المعدة بتسريبات، فقد يعود بعض من ذلك الحمض إلى المريء، مسبباً ما يُعرف بالحرقة القوادية. إنّ البيئة الحمضية في المعدة ضرورية لعمل **الببسين**، وهو إنزيم يساهم في عملية الهضم الكيميائي للبروتينات. وتفرز الخلايا الموجودة في بطانة المعدة مادة مخاطية تساعد في منع الضرر الناتج عن الببسين والبيئة الحمضية. على الرغم من أنّ معظم مراحل عملية الامتصاص تحدث في الأمعاء الدقيقة، إلا أنّ بعض المواد، مثل الكحول والأسبرين، تمتصها الخلايا التي تُبطّن المعدة. عندما تكون المعدة فارغة، تبلغ قدرتها الاستيعابية حوالي 50 mL بينما عندما تكون ممتلئة، قد تتبدد لتسع 2-4 L.

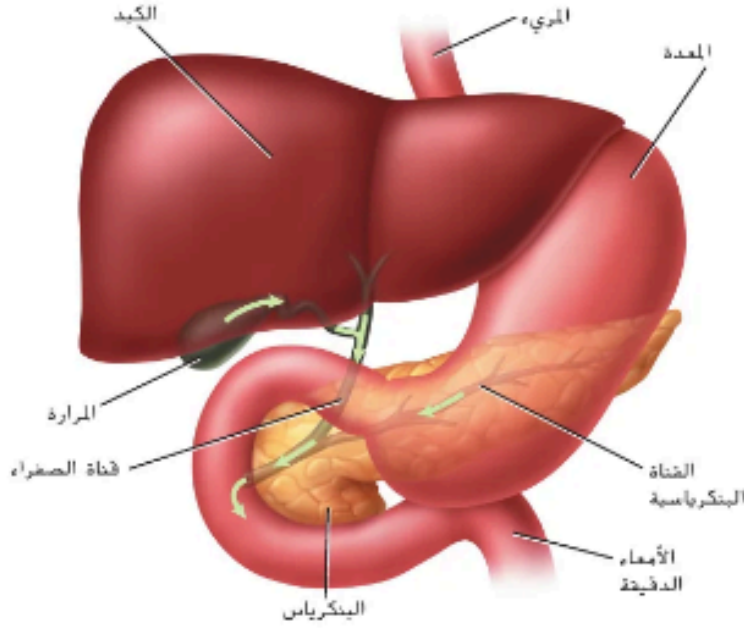
تنقبض الجدران العضلية للمعدة وتدفع الطعام بعيداً على طول القناة الهضمية. ويشبه قوام الطعام حساء الطماطم أثناء مروره إلى الأمعاء الدقيقة عبر العاصرة البوابية الموجودة في الطرف السفلي من المعدة. يوضّح الشكل 3 الحركة الدودية في الأمعاء الدقيقة.

✓ **التأكد من فهم النص** قارن بين عملية الهضم في كلّ من الفم والمعدة.

■ الشكل 3 تنقبض العضلات الملساء في جدران القناة الهضمية في عملية الحركة الدودية.



■ **الشكل 4** يعتمد الهضم الكيميائي في الأمعاء الدقيقة على أنشطة الكبد والبنكرياس والمرارة. ناقش أهمية هذه الأعضاء في عملية الهضم الكيميائي.



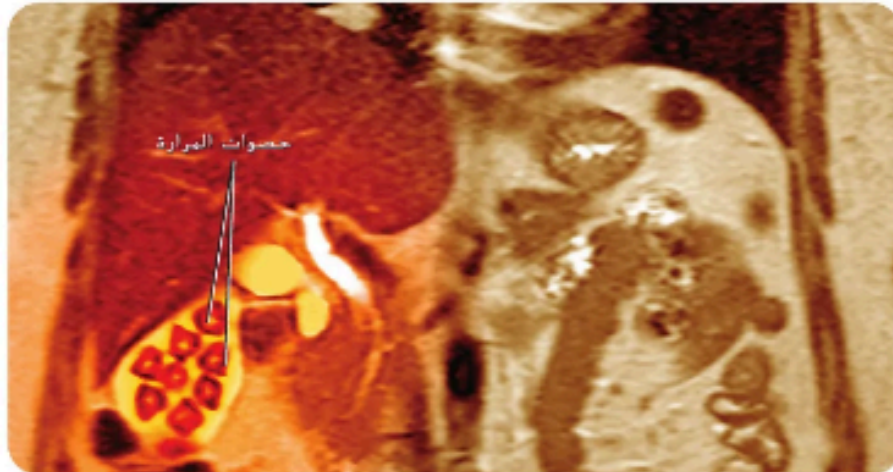
الأمعاء الدقيقة يبلغ طول **الأمعاء الدقيقة** حوالي 7 m وهي أطول جزء في القناة الهضمية. وتسمى دقيقة لأن قطرها يبلغ 2.5 cm مغارة بقطر الأمعاء الغليظة الذي يبلغ 6.5 cm. تُكمل العضلات الملساء الموجودة في جدار الأمعاء الدقيقة عملية الهضم الميكانيكي وتدفع الطعام بعيداً عبر القناة الهضمية عن طريق الحركة الدودية.

يعتمد إتمام الهضم الكيميائي في الأمعاء الدقيقة على ثلاثة أعضاء إضافية وهي البنكرياس والكبد والمرارة. كما هو موضح في **الشكل 4**. يؤدي البنكرياس وظيفتين أساسيتين، تتمثل إحداها في إفراز الإنزيمات التي تهضم الكربوهيدرات والبروتينات والدهون. وتتمثل الأخرى في إنتاج الهرمونات التي سنناقش لاحقاً في هذه الوحدة. كما يفرز البنكرياس سائلاً قاعدياً لرفع الرقم الهيدروجيني (pH) في الأمعاء الدقيقة إلى أكثر من 7 بقليل، مما يوفر بيئة مناسبة لعمل الإنزيمات المعوية.

يعدّ **الكبد** العضو الداخلي الأكبر حجماً في الجسم وينتج عصارة الصفراء التي تساعد في تحليل الدهون. يُنتج حوالي 1 L من عصارة الصفراء كل يوم، ويخزن الغائص منها في المرارة لتُطلق في الأمعاء الدقيقة عند الحاجة. يُظهر **الشكل 5** حصوات المرارة وهي بلورات كولسترول يمكن أن تتكوّن في المرارة.

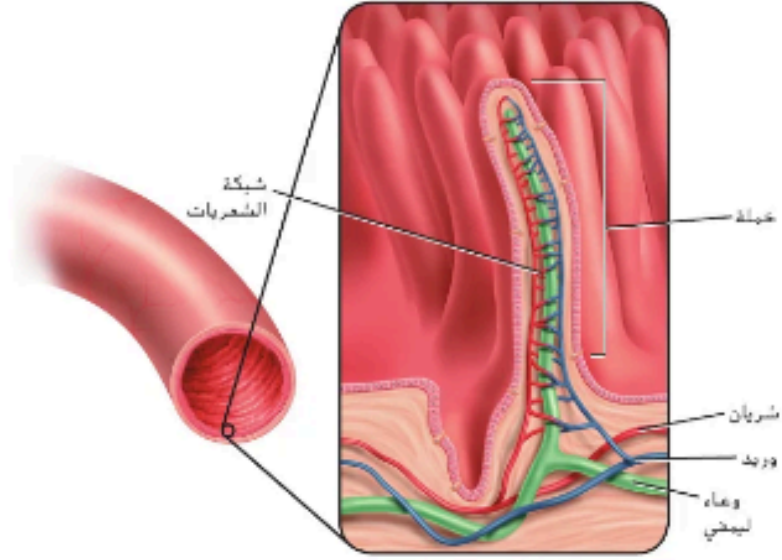
اقترح لدراسة

التسلسل والترتيب باستخدام ملاحظاتك، اعمل مع زميل لك على مراجعة تسلسل الأعضاء في الجهاز الهضمي. ثم تدرب على إعادة توضيح التسلسل من دون الاعتماد على ملاحظاتك. وتبادلا طرق الأسئلة للتعلم بصورة أعمق.



■ **الشكل 5** يمكن أن تتكوّن حصوات المرارة تدفق عصارة الصفراء من المرارة. لاحظ حصوات المرارة في شريحة التصوير بالرنين المغناطيسي هذه للمرارة.

■ **الشكل 6** إن الخبلة هي بروز في بطانة الأمعاء الدقيقة يشبه الإصبع. تنتشر المواد الغذائية في الشعيرات الدموية الموجودة في الخبلات وتصل إلى خلايا الجسم عن طريق الدورة الدموية.



يكتبل الهضم الكيميائي ويتم امتصاص معظم المواد الغذائية من الطعام من الأمعاء الدقيقة إلى مجرى الدم من خلال تراكيب تشبه الإصبع تسمى **الخبلات** (مفردها خبلة). وتزيد الخبلات، المبيّنة في الشكل 6، من مساحة سطح الأمعاء الدقيقة مما يعطيها مساحة تساوي مساحة سطح ملعب التنس تقريبًا. راجع مرة أخرى الشكل 1 والشكل 2 لتتبع حركة الطعام الذي هضمه الجهاز الهضمي، فبمجرد اكتمال عملية الهضم، يتحرك الطعام المتبقي، الذي يكون عند هذه المرحلة في صورة شبه سائلة ويسمى الكيموس، إلى الأمعاء الغليظة، ويتكوّن الكيموس من مواد لا يمكن للخبلات الموجودة في الأمعاء الدقيقة أن تهضمها أو تمتصها.

تجربة مصفرة 1

التحقيق في هضم الدهون

كيف تؤثر أملاح الصفراء ومحلول البنترياس في عملية الهضم؟ إن الدهون أو الليبيدات عبارة عن مواد غير قابلة للذوبان في الماء. ويعوّض الجسم ذلك بإنتاج عصارة الصفراء، وهي مادة كيميائية تُفكك الدهون وتساعد الجزيئات في الاختلاط بالمحلول المائي في الأمعاء الدقيقة. في هذه التجربة، ستجري تحقيقًا حول تكسر الدهون.

الإجراء

1. حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. ادرس إجراءات التجربة وأنشئ مخطط بيانات.
3. زوّد ثلاثة أنابيب اختبار بتسميات، أضف 5 mL زيت نباتي و 8-10 قطرات فينول فتالين إلى كل أنبوب. وحرك جيدًا. إذا لم يكن اللون ورديًا، أضف محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH قطرة واحدة في كل مرة إلى أن يتحول لون المحلول إلى الوردي.
4. أضف 125 mL من الماء إلى اناء سعة 250 mL. سخنه إلى أن تصل درجة حرارته إلى 40°C تقريبًا.
5. حضّر أنابيب الاختبار على النحو التالي، ثم أغلق كلّاً منها بسدادة.
أنبوب الاختبار A: 5 mL ماء مقطر ومقدار قليل من ملح الصفراء
أنبوب الاختبار B: 5 mL من محلول البنترياس ومقدار قليل من ملح الصفراء
أنبوب الاختبار C: 5 mL من محلول البنترياس
6. حرّك كل أنبوب لخلط المحتويات ثم ضعها برفق في الاناء. وسجّل ملاحظاتك.
7. تخلص من محتويات أنابيب الاختبار في الوعاء المخصص لذلك.

التحليل

1. حلل إلام يشير تغيّر اللون داخل أنبوب الاختبار؟ وما سبب التغيّر؟
2. استنتج الخلاصات بناءً على نتائجك. صف دور كل من عصارة الصفراء ومحلول البنترياس في عملية الهضم.



الوقت اللازم للهضم	الجدول 1
التركيب الهضمي	الوظيفة الأساسية
الفم	الهضم الميكانيكي والكيميائي
المريء	النقل (البلع)
المعدة	الهضم الميكانيكي والكيميائي
الأمعاء الدقيقة	الهضم الميكانيكي والكيميائي
الأمعاء الغليظة	امتصاص الماء
	فترة بقاء الطعام في التركيب
	5-30 s
	10 s
	2-24 h
	3-4 h
	18 h - يومان

الأمعاء الغليظة تمثل **الأمعاء الغليظة** آخر جزء من القناة الهضمية. ويصل طولها إلى 1.5 m وتشمل القولون والمستقيم وزائدة صغيرة تشبه الكيس تسمى الزائدة الدودية. على الرغم من أنه ليس للزائدة الدودية وظيفة معروفة، إلا أنها قد تلتهب وتثورم. وفي هذه الحالة ينبغي على الأغلب إزالتها جراحياً. يُعدّ وجود بعض أنواع البكتيريا النافعة أمراً طبيعياً في القولون. إذ تُنتج هذه البكتيريا فيتامين K وبعض فيتامينات B اللازمة للجسم. يُعدّ امتصاص الماء من الكيموس إحدى الوظائف الأساسية للقولون. فتتصحب المواد غير القابلة للهضم عند ذلك أكثر صلابة وتسمى البراز. تستمرّ الحركة الدودية في دفع البراز نحو المستقيم. مما يتسبب في تمدد جدراته. يكوّن هذا رد فعل منعكساً يتسبب في انقباض العضلة العاصرة الأخيرة، ويتخلص الجسم من البراز عبر فتحة الشرج. راجع الجدول 1 لمراجعة الوظيفة الأساسية لكل تركيب في الجهاز الهضمي ومدة بقاء الطعام فيه عادةً أثناء هضمه.

القسم 1 مراجعة

ملخص القسم

- للجهاز الهضمي ثلاث وظائف أساسية.
- يمكن تصنيف عملية الهضم إلى نوعين، ميكانيكية أو كيميائية.
- تُضمّن معظم المواد المغذية في الأمعاء الدقيقة.
- توفّر الأعضاء الإضافية الإنزيمات وعصارة الصفراء للمساعدة على الهضم.
- يتمّ امتصاص الماء من الكيموس في القولون.

فهم الأفكار الرئيسة

1. **الهدف الرئيسة** صف العملية التي تفتّت الغذاء حتى يتمكن الجسم من امتصاص المواد المغذية.
2. **حلل الاختلاف** بين الهضم الميكانيكي والهضم الكيميائي. وشرح سبب أهمية الهضم الكيميائي للجسم.
3. **لخص الوظائف الأساسية الثلاثة للجهاز الهضمي.**
4. **حلل النتائج المحتملة** في حال كانت بطانة الأمعاء الدقيقة ملساء بالكامل بدلاً من انطوائها على خبالات.

التفكير الناقد

5. **صمّم تجربة** لجمع بيانات عن تأثير الرقم الهيدروجيني (pH) في هضم الأنواع المختلفة من الطعام.
6. **الرياضيات في علم الأحياء** تحوي علب المشروبات الغازية عادةً 354 mL من السائل تقريباً. قارن هذه الكمية بحجم معدة فارغة. وأوجد النسبة.
7. **اشرح** سبب تغيّر الرقم الهيدروجيني (pH) في الجهاز الهضمي. مقدّمًا أمثلةً على ذلك وشارحاً أهمية تلك التغيّرات.



■ الشكل 7 يحتاج جسمك إلى أغذية غنية بالكربوهيدرات مثل تلك الأغذية كل يوم.

الكربوهيدرات

تحتوي الحبوب والمعكرونة والبطاطس والفراولة والأرز على نسبة مرتفعة من الكربوهيدرات. تذكر أن السكريات، مثل الجلوكوز والفركتوز والسكروز، عبارة عن كربوهيدرات بسيطة موجودة في الفواكه والمشروبات الغازية والحلويات. والكربوهيدرات المعقدة عبارة عن جزيئات ضخمة مثل النشويات، التي تتكون من سلاسل طويلة من السكريات. تحتوي الأغذية مثل تلك الموضحة في الشكل 7 على محتوى مرتفع من النشا، وكذلك بعض الخضروات.

تتحلل الكربوهيدرات المعقدة إلى سكريات بسيطة في القناة الهضمية. وتُمتص السكريات البسيطة عبر الخلايا الموجودة في الأمعاء الدقيقة فتنتقل إلى الشعيرات الدموية وتدور في كل أجزاء الجسم لتزويد الخلايا بالطاقة. يُخزن الجلوكوز الزائد في الكبد على شكل جلايكوجين. أما السيولوز، ويسمى أحياناً الألياف الغذائية، فهو شكل آخر من الكربوهيدرات المعقدة الموجودة في الأغذية النباتية. وعلى الرغم من عدم قدرة الإنسان على هضم الألياف، إلا أنها مهمة لأنها تساعد على استمرار حركة الغذاء عبر القناة الهضمية وتساعد على التخلص من الفضلات. وتُعَد النخالة وخبز الحبوب الكاملة والفاصولياء من المصادر الجيدة للألياف.

✓ **التأكد من فهم النص** قارن بين الكربوهيدرات البسيطة والمعقدة.

الدهون

تُعَد الدهون بكميات مناسبة جزءاً مهماً من النظام الغذائي الصحي. فالدهون مصدر الطاقة الأكثر تركيزاً للمنتج للجسم، وهي وحدات بناء الجسم. كما تحمي الدهون بعض الأعضاء الداخلية وتساعد في الحفاظ على الاتزان الداخلي عن طريق توفير الطاقة وتخزين بعض الفيتامينات ونقلها. مع ذلك، ليست كل الدهون مفيدة.

الربط + بالصحة

تذكر أن الدهون تُصنّف وفقاً لتركيبها الكيميائي إلى دهون مشبعة وغير مشبعة. وتُمثّل اللحوم والأجبان ومنتجات الألبان الأخرى مصادر للدهون المشبعة. قد يتسبب النظام الغذائي الغني بالدهون المشبعة في ارتفاع مستويات الكوليسترول في الدم، والتي من الممكن أن تؤدي إلى مشاكل في القلب. كما تُعَد النباتات مصدراً أساسياً للدهون غير المشبعة لكنها لا ترتبط بأمراض القلب. على الرغم من أن الاستهلاك الزائد لأي نوع من أنواع الدهون قد يؤدي إلى زيادة الوزن.

توجد قاعدة عامة بأن الدهون المشبعة تكون صلبة بينما الدهون غير المشبعة تكون سائلة في درجة حرارة الغرفة. يحتوي زيت الزيتون الموجود في الشكل 8 على دهون مشبعة أقل من الزبدة، لذلك يكون زيت الزيتون سائلاً في درجة حرارة الغرفة. تُهضم الدهون في الأمعاء الدقيقة وتتحلل إلى أحماض دهنية وجليسرول. ويمكن امتصاص الأحماض الدهنية من خلال الخلايا ونقلها في الدم إلى جميع أجزاء الجسم.

■ الشكل 8 قد تؤدي طريقة طهي الأغذية منخفضة الدهون وتقديمها إلى زيادة محتوى الدهون المشبعة. لهذا السبب قد يكون استخدام زيت الزيتون في الطبخ خياراً أفضل من الزبدة.



البروتينات

لقد تعلمت أنّ البروتينات من المكونات البنائية الأساسية لكل الخلايا. وأنّ الأحماض الأمينية عبارة عن وحدات بناء البروتينات، وتُعدّ الإنزيمات والهرمونات والنواقل العصبية والمستقبلات الغشائية من بعض البروتينات المهمة في الجسم. أثناء عملية الهضم، تتحلل البروتينات الموجودة في الأغذية إلى وحداتها الفرعية من الأحماض الأمينية. وتُستخدَم الأحماض الأمينية إلى مجرى الدم وتُحلل إلى خلايا الجسم المختلفة. تجمع خلايا الجسم هذه، عن طريق عملية بناء البروتين، الأحماض الأمينية وتحولها إلى البروتينات اللازمة لتركيب الجسم ووظائفه. يحتاج الإنسان إلى 20 حمضاً أمينياً مختلفاً لبناء البروتين. ويستطيع جسم الإنسان إنتاج 12 حمضاً أمينياً فقط من 20 حمضاً أمينياً ضرورياً للوظائف الخلوية. أما الأحماض الأمينية الأساسية، فهي الثمانية المتبقية التي يجب أن تكون ضمن النظام الغذائي للشخص. وتُعدّ المنتجات الحيوانية مثل اللحوم والأسماك والدواجن والبيض ومنتجات الألبان مصادر كل الأحماض الأمينية الثمانية الأساسية. فتحتوي الخضروات والفواكه والحبوب على أحماض أمينية، لكن لا يوجد مصدر غذاء نباتي واحد يحوي الأحماض الأمينية الأساسية الثمانية كلها. مع ذلك، توفر بعض التجميعات، مثل الفاصولياء والأرز الموطَّحين في الشكل 9، كل الأحماض الأمينية الأساسية.

الدليل الغذائي "طبيقي"

الشكل 10 يحل الدليل الغذائي "طبيقي" محل الهرم الغذائي، الذي كان رمزاً للتغذية الجيدة في بعض الدول. ويركّز الدليل الغذائي "طبيقي" على نسب المجموعات الغذائية بدلاً من أحجام الحصص بالضبط. ويوصي بأن يأكل الشخص 30% حبوباً و30% خضروات و20% فواكه و20% بروتيناً، مع طبق جانبي صغير من منتجات الألبان مثل كوب زبادي أو كوب من اللبن منزوع الدسم.



■ الشكل 9 توفر الفاصولياء والأرز معاً كل الأحماض الأمينية الأساسية. اشرح سبب أهمية تناول الأغذية التي تحتوي على الأحماض الأمينية الأساسية.

■ الشكل 10 قد يساعدك الدليل الغذائي "طبيقي" على اختيار الأغذية وكمياتها المناسبة بالنسبة إليك.

الفيتامينات والمعادن

يحتاج جسمك إلى الفيتامينات والمعادن بالإضافة إلى الكربوهيدرات والدهون والبروتينات ليؤدي وظائفه بشكل صحيح. **والفيتامينات** عبارة عن مركبات عضوية يحتاج الجسم إلى كميات صغيرة منها للقيام بأنشطة الأيض. تساعد العديد من الفيتامينات الإنزيمات على العمل بشكل صحيح. لذلك تُنتج بعض الفيتامينات داخل الجسم. فتُكوّن الخلايا الموجودة في جلدك فيتامين D. وتُنتج بعض فيتامينات B وفيتامين K عن طريق بكتيريا تعيش في الأمعاء الغليظة. مع ذلك، لا يستطيع الجسم إنتاج كميات كافية من معظم الفيتامينات. لكن يمكن أن يوفر النظام الغذائي المتوازن الفيتامينات اللازمة. كما يمكن تخزين بعض الفيتامينات القابلة للذوبان في الدهون بكميات صغيرة في الكبد والأنسجة الدهنية في الجسم. وتكون بعض الفيتامينات الأخرى قابلة للذوبان في الماء ولا يمكن تخزينها في الجسم. يجب تضمين الأغذية التي توفر مستوى كافياً من تلك الفيتامينات في النظام الغذائي للشخص بصحة مستمرة.

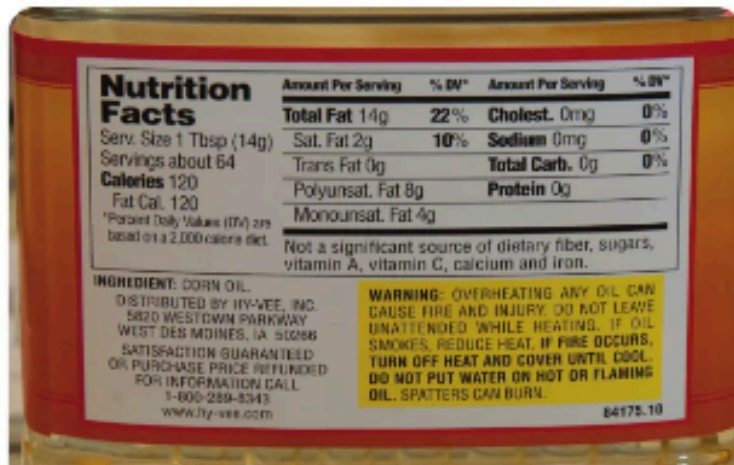
تُعتبر **المعادن** مركبات غير عضوية يستخدمها الجسم كمواد بناء. وتسهم في الوظائف الأيضية. فعلى سبيل المثال، يحتاج الجسم إلى معدن الحديد لتكوين الهيموجلوبين، تذكّر أنّ الأكسجين يرتبط بالهيموجلوبين في خلايا الدم الحمراء ويصل إلى خلايا الجسم عند دوران الدم في الجسم. ويُعدّ الكالسيوم، وهو معدن آخر، مكوناً مهماً للعظام.

أما الفيتامينات والمعادن، فهي أجزاء ضرورية من النظام الغذائي الصحي. ويُبيّن **الجدول 3** في الصفحة التالية بعض الفيتامينات والمعادن المهمة وفوائدها وبعض مصادر الغذاء التي يمكن أن توفر تلك المواد المغذية اللازمة. كما تتوفر فيتامينات من دون وصفة طبية إلا أنّ تناول أكثر من المقدار الموصى به يومياً قد يُشكّل خطراً ولا يجب فعل ذلك من دون استشارة الطبيب.

ملصقات التغذية

تتوفر ملصقات التغذية على عبوات الأغذية التجارية مثل تلك الموضحة في **الشكل 11**. وتعتمد هذه الملصقات على نظام غذائي يحتوي على 2000 سعر في اليوم. قد تكون الملصقات معقدة بشكل خاص في مراقبة معدلات تناول الدهون والصوديوم. وهما مادتان مغذيتان يجب تناولهما باعتدال. وتتطلب بعض الإدارات الفيدرالية أن تحتوي ملصقات الغذاء على المعلومات التالية.

- اسم الغذاء
- الوزن الصافي أو الحجم
- اسم الشركة المصنعة أو الموزع أو المملّك وعنوانهم
- المكونات
- المحتوى الغذائي

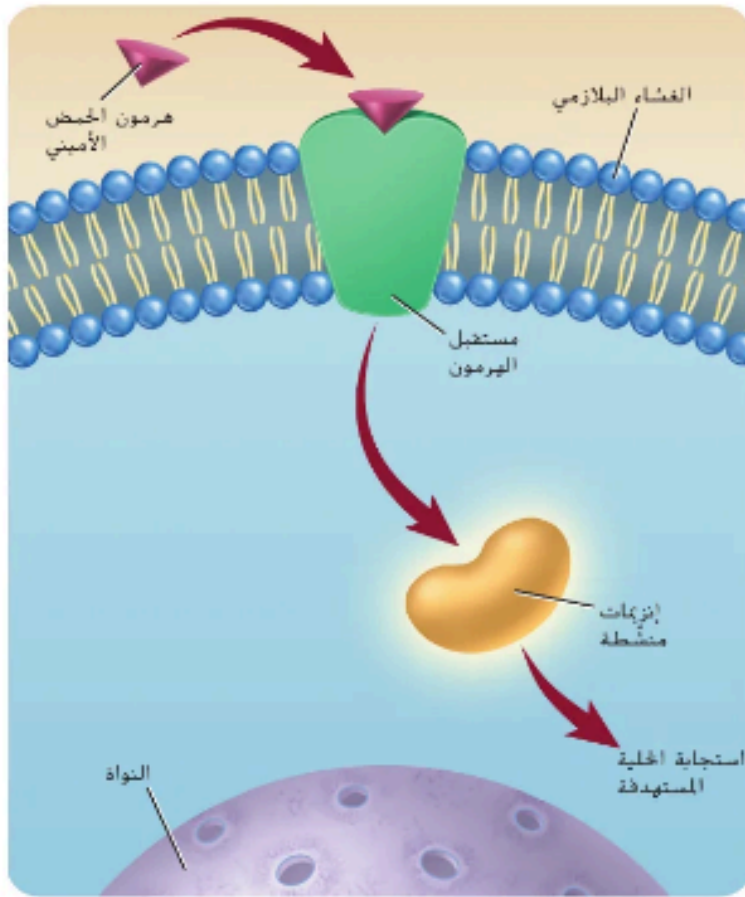


■ **الشكل 11** لاحظ عدد الحصص في كل وعاء طعام. تعتمد القيم المئوية اليومية على حصة الفرد لا على العبوة بأكملها.

مهن مرتبطة بعلم الأحياء

اختصاصي التغذية المُسجّل يتناول اختصاصي التغذية المُسجّل مجموعة متنوعة من المشاكل الصحية فيوضح للمرضى طريقة اتخاذ قرارات صحية تتعلق بأنظمتهم الغذائية.

الدور الرئيس في الجسم	المعدن	المصادر المحتملة	الدور الرئيس في الجسم	الفيتامين
• تقوية الأسنان والعظام • التوصيل العصبي • انقباض العضلات	Ca		• الرؤية • صحة الجلد والعظام	A
• تقوية الأسنان والعظام	P		• صحة العظام والأسنان	D
• بناء البروتينات	Mg		• تقوية غشاء خلايا الدم الحمراء	E
• بناء الهيموجلوبين	Fe		• الأيض	الرايبوفلافين (B ₂)
• بناء الهيموجلوبين	Cu		• تكوّن خلايا الدم الحمراء • تكوّن DNA و RNA	حمض الفوليك
• معالجة الجروح	Zn		• أيض الكربوهيدرات	الثيامين
• توازن الماء	Cl		• الأيض	النياسين (B ₃)
• بناء هرمون الغدة الدرقية	I		• أيض الأحماض الأمينية	البيريدوكسين (B ₆)
• التوصيل العصبي • توازن الرقم الهيدروجيني (pH)	Na		• تكوّن خلايا الدم الحمراء	B ₁₂
• التوصيل العصبي • انقباض العضلات	K		• تكوّن الكولاجين	C



■ الشكل 13 يرتبط هرمون الحيض الأميني بمستقبل على الغشاء البلازمي قبل أن يدخل إلى الخلية. أشرح الفرق بين هرمونات الأحماض الأمينية والهرمونات الستيرويدية.

تذوب الهرمونات الستيرويدية في الدهون وبالتالي يمكنها الانتشار عبر الغشاء البلازمي للخلية الهدف. وبمجرد أن تدخل إلى الخلية الهدف، ترتبط بالمستقبل في الخلية. ويرتبط الهرمون والمستقبل المتحدان معًا مع DNA في النواة، مما يطلق عمل جينات محددة.

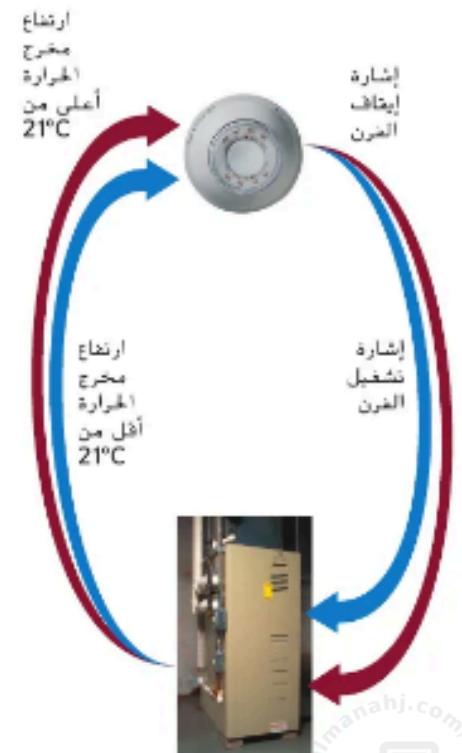
هرمونات الأحماض الأمينية يُعدّ هرمون الأنسولين وهرمونات النمو مثالين على الهرمونات غير الستيرويدية أو هرمونات الأحماض الأمينية. وكما يدل الاسم، تتكوّن تلك الهرمونات من أحماض أمينية. يجب أن ترتبط هرمونات الأحماض الأمينية بالمستقبلات التي توجد على الغشاء البلازمي للخلية الهدف بسبب عدم قدرتها على الانتشار من خلاله. وبمجرد أن يرتبط الهرمون بالمستقبل، يُنشّط المستقبل إنزيمًا موجودًا داخل الغشاء. ما يتسبب عادةً في بدء مسار كيميائي حيوي. ويؤدي في النهاية إلى إنتاج الخلية للاستجابة المرغوبة، كما هو مبين في الشكل 13.

التغذية الراجعة السلبية

يتم الحفاظ على الاتزان الداخلي في الجسم عن طريق آليات تغذية راجعة داخلية تسمى التغذية الراجعة السلبية. تُعيد التغذية الراجعة السلبية النظام إلى النقطة المرجعية بمجرد انحرافه عنها بشكل كافٍ. ونتيجةً لذلك، يتغيّر النظام ضمن مدى معين، قد تكون على علم مسبق بمثال على نظام التغذية الراجعة السلبية موجود في منزلك، كما هو مبين في الشكل 14.

على سبيل المثال، يمكن الحفاظ على درجة الحرارة في المنزل عند 21°C . حيث يستشعر منظم الحرارة الموجود في المنزل درجة الحرارة، وعندما تنخفض إلى أقل من 21°C ، يرسل منظم الحرارة إشارة إلى مصدر الحرارة لكي يعمل وينتج حرارة أكثر. فترتفع درجة الحرارة بعد مدة قصيرة إلى أعلى من 21°C . ويرسل منظم الحرارة إشارة إلى مصدر الحرارة ليتوقف عن العمل. ولن يعاود مصدر الحرارة العمل حتى تنخفض درجة حرارة الغرفة إلى أقل من 21°C ويستشعر منظم الحرارة ذلك. ونظرًا إلى استمرار هذه العملية إلى أجل غير مسمى، توصف التغذية الراجعة السلبية غالبًا بحلقة التكرار.

■ الشكل 14 تعمل المدفأة أو تتوقف عن العمل بناءً على العلاقة بين درجة حرارة الغرفة التي يتم استشعارها والنقطة المرجعية.



مهن مرتبطة بعلم الأحياء

اختصاصي الغدد الصماء يدرس
اختصاصي الغدد الصماء الغدد التي
تفرز الهرمونات والأمراض المرتبطة بها.

المطلوبات*

ضخّم مطوبتك معلومات من هذا
القسم.

ينتج **مرض السكري** عن عدم إنتاج الجسم لكميات كافية من الأنسولين أو عدم استخدام الأنسولين بشكل صحيح. ويحدث النوع الأول من مرض السكري، الذي يظهر عادةً عند الأشخاص في سن العشرين. عندما لا يتمكن الجسم من إنتاج الأنسولين. أما النوع الثاني من مرض السكري، فيصيب 70%-80% من الأشخاص المصابين بمرض السكري ويحدث عادةً بعد سن الأربعين. وينتج عن عدم حساسية خلايا الجسم للأنسولين. تتضمن مضاعفات مرض السكري أمراض القلب التاجية وتلف شبيكية العين والأعصاب والحموضة أو انخفاض الرقم الهيدروجيني (pH) للدم. في كلا نوعي مرض السكري، يجب مراقبة مستويات الجلوكوز في الدم والحفاظ عليها لمنع حدوث مضاعفات ناتجة عن هذا المرض.

الغدد الكظرية ارجع مرة أخرى إلى الشكل 15. تقع الغدد الكظرية فوق الكليتين مباشرةً. ويسمى الجزء الخارجي من الغدد الكظرية القشرة، وهي التي تصنع الهرمون الستيرويدي ألدوستيرون ومجموعة من الهرمونات تسمى الهرمونات السكرية. يؤثر هرمون **الألدوستيرون** بشكل أساسي في الكليتين وهو مهم جدًا لإعادة امتصاص الصوديوم. ويعمل **الكورتيزول**، وهو نوع آخر من الهرمونات السكرية، على زيادة مستويات الجلوكوز في الدم ويقلل من الالتهابات أيضًا. إنّ للجسم آليات مختلفة للاستجابة للضغط. مثل تلك المتعلقة بدور الجهاز العصبي واستجابة المواجهة أو الهروب. كما يساهم جهاز الغدد الصماء في أنواع الاستجابات هذه. فيحدث "اندفاع الأدرينالين" عندما تنطلق كمية من الطاقة فجأة بسبب موقف يدعو إلى التوتر. ويفرز الجزء الداخلي من الغدد الكظرية الإبينفرين، الذي يسمى أيضًا الأدرينالين، والنورإبينفرين. يزيد هذان الهرمونان من معدل ضربات القلب وضغط الدم ومعدل التنفس ومستويات السكر في الدم، وهي كلها عوامل مهمة في زيادة نشاط خلايا الجسم.

تجربة مصفوفة 2

نمذجة جهاز الغدد الصماء

كيف تساعد الهرمونات الجسم على الحفاظ على الاتزان الداخلي؟ تفرض الأنشطة، مثل إجراء اختبار أو الجري في سباق، متطلبات على جسمك. وتسبب استجابة جسمك لتلك المتطلبات تغيرات فيه. كما يعمل جهاز الغدد الصماء والجهاز العصبي معًا لضمان استقرار البيئة الداخلية.

الإجراء

1. حدّد المخاوف المتعلقة بالسلامة في هذه التجربة قبل بدء العمل.
2. حدّد رياضة أو نشاطًا، وقم بإجراء عصف ذهني حول أفعال الجسم التي تحدث عندما تستعد للنشاط وتشارك فيه وتنتهي منه.
3. تخيّل أنّك تكتب برنامجًا حاسوبيًا سيقوم جسمك لإكمال النشاط. سلسل الخطوات التي توصلت إليها بالعصف الذهني في الخطوة 2.
4. راجع برنامجك. أدخل الخطوات حيث يبدأ جهاز الغدد الصماء بإفراز الهرمونات للحفاظ على الاتزان الداخلي. استخدم معرفتك والمصادر المتوفرة لتحديد الهرمونات المحددة المتضمنة. وضّح استجابات الجسم لهذه الهرمونات في خطوات منفصلة.
5. قارن برنامجك بتلك البرامج التي صممها الطلاب الآخرون.

التحليل

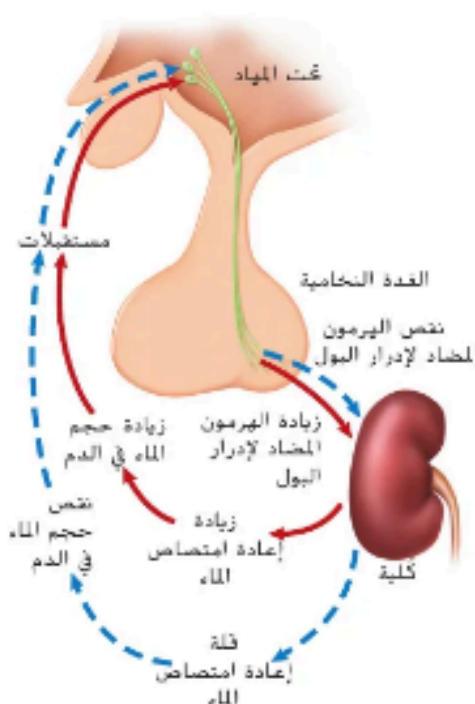
1. التفكير الناقد هل ظهر بعض من الهرمونات نفسها في معظم البرامج الأخرى التي درستها في الخطوة 5؟ لم أو لم لا؟
2. استنتج الخلاصات عن طريق وصف الأجهزة الرئيسة للجسم الممثلة في برنامجك. علام يدل هذا بالنسبة إلى عدد وظائف الجسم التي يتحكّم بها جهاز الغدد الصماء؟

الربط بالجهاز العصبي

يتشابه الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء في كونها يسهمان في تنظيم أنشطة الجسم والحفاظ على الاتزان الداخلي. راجع الشكل 19 لدراسة دور تحت المهاد في الاتزان الداخلي. وتذكر أنّ هذا الجزء من الدماغ يسهم في العديد من جوانب الاتزان الداخلي إذ ينتج تحت المهاد هرمونين، هما هرمون الأوكسيتوسين والهرمون المضاد لإدرار البول (ADH). وتنتقل هذه الهرمونات بواسطة المحاور العصبية وتُخزّن في نهايات المحاور التي تقع في الغدة النخامية.

تتمثّل وظيفة **الهرمون المضاد لإدرار البول** في الحفاظ على الاتزان الداخلي عن طريق تنظيم الماء. ويؤثر الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) في أجزاء من الكليتين تسمى الأنابيب الجامعة. تذكّر آخر مرة كنت تعمل في الخارج في يوم صيفي حار حيث أنتج جسمك الكثير من العرق ليساعده في الحفاظ على برودته، ومن الممكن أن تكون قد أصبت بالجفاف. عندما يحدث هذا، تستشعر الخلايا الموجودة تحت المهاد أن تكون مصاب بالجفاف، أي أنّ مستوى الماء في الدم منخفض. وتستجيب بإفراز الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) من المحاور العصبية الموجودة في الغدة النخامية التي كانت تُخزّن الهرمون.

كما هو مبين في الشكل 20، ينتقل الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) في الدم إلى الكليتين، حيث يرتبط بالمستقبلات الموجودة على بعض خلايا الكلية. ويتسبب ذلك في امتصاص الكليتين للمزيد من الماء وتقليل كمية الماء في البول مما يزيد من مستوى الماء في الدم. في حال وجود كمية من الماء أكثر من اللازم في دم الشخص، يقلل تحت المهاد إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH). ويكون البول أقل تركيزاً. كما يحفز الغثيان والغثاء إنتاج الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH). فكلّاهما يسبب الجفاف. فضلاً عن ذلك، يؤدي فقدان الدم بنسبة 15% أو 20% من خلال النزيف إلى إفراز الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH).



■ الشكل 20 يساعد الهرمون المضاد لإدرار البول (ADH) على التحكم بتركيز الماء في الدم.

القسم 3 مراجعة

ملخص القسم

- تفرز الغدة الصماء مواد كيميائية تسمى الهرمونات.
- تنتقل الهرمونات عبر جميع أنحاء الجسم في مجرى الدم ما عدا هرمونات البنكرياس تفرز في قناة خاصة.
- تُصنّف الهرمونات إلى هرمونات ستيرويدية أو هرمونات الأحماض الأمينية.
- تتأثر مستويات الهرمونات بأنظمة التغذية الراجعة.
- يساعد جهاز الغدد الصماء في الحفاظ على الاتزان الداخلي عن طريق إرسال إشارات من آليات داخلية تسمى التغذية الراجعة السلبية.

فهم الأفكار الرئيسية

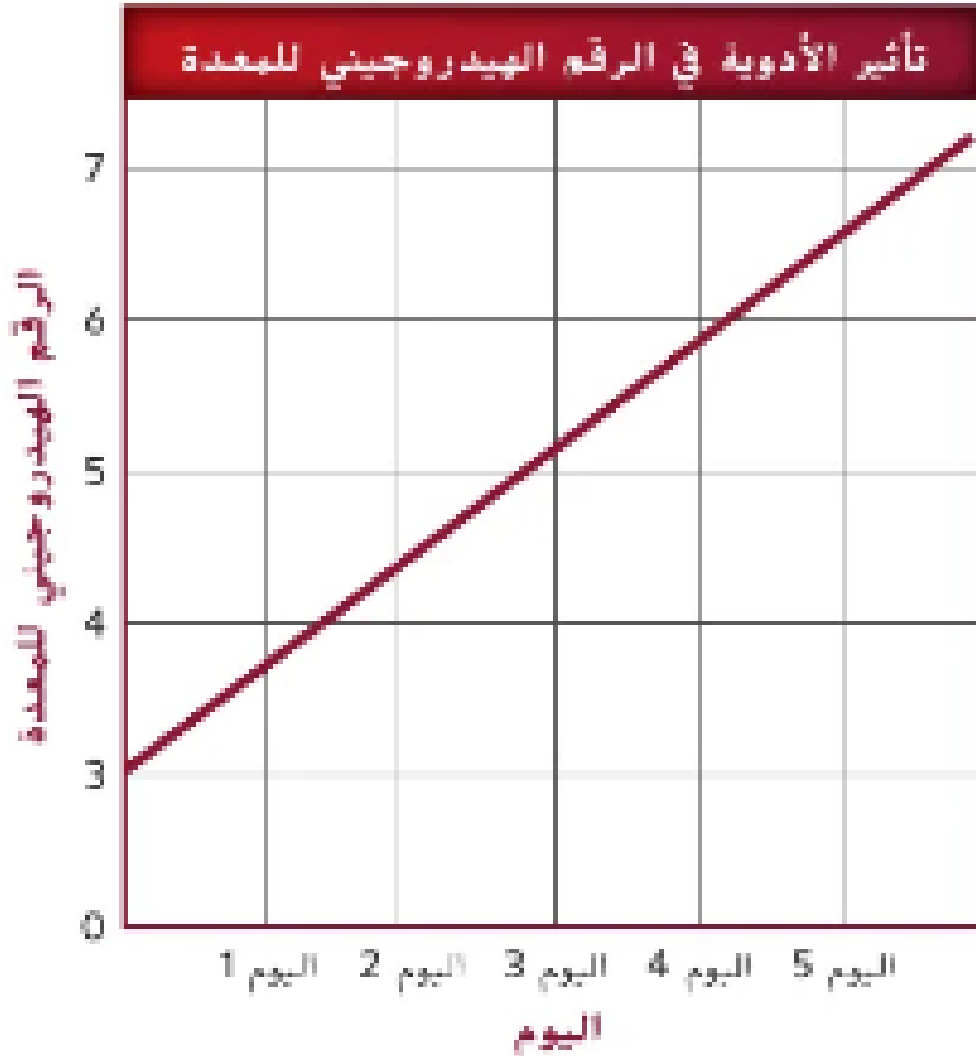
1. **استدرك** **اشرح** **قوّم** أسباب تسمية أنظمة التغذية الراجعة للهرمونات باسم "التغذية الراجعة السلبية".
2. **توقع** متى تتوافر مستويات مرتفعة من الأتسولين والجلوكاجون في دم الإنسان.
3. **اشرح** آلية عمل جهاز الغدد الصماء والجهاز العصبي معاً للحفاظ على الاتزان الداخلي.
4. **حدّد** وصف وظائف الغدة النخامية والدرقية والجار درقية والبنكرياس والغدة الكظرية.

التفكير الناقد

5. **ابحث** إنّ اليود ضروري لقيام الغدة الدرقية بوظائفها. ويُعدّ نقص اليود عند الأجنة وفي سن الطفولة سبباً رئيساً للتأخر العقلي في العالم، ولكن يمكن الوقاية منه. توقع كيف قد يؤدي نقص اليود إلى التأخر العقلي أو مشاكل صحية أخرى. أجر بحثاً حول الخطوات التي كانت تُتخذ في الماضي والخطوات المتبعة في أيامنا هذه للتخفيف من هذا التخوف واذكر في إجابتك معلومات عن مصادر اليود.
6. **حلّل** كيف يمكن أن يؤدي الخلل في آلية التغذية الراجعة السلبية إلى وفاة الكائن الحي.

التدريب 7

استخدم التمثيل البياني التالي للإجابة عن السؤال 7.



7. تناول شخص ما دواء لمدة 5 أيام. أي مما يلي من المحتمل أن يحدث نتيجة لهذا الدواء؟
- A. لن يتمكن البيبسين من تحليل البروتينات.
 - B. لن يتمكن الأميليز من تحليل النشا.
 - C. لن تُفرز عصارة الصفراء.
 - D. لن تعمل الإنزيمات التي يفرزها البنكرياس بشكل جيد.

الجواب - A

JUNIOR

Junior Star.

◆ حلول ألف ◆ ملخصات ◆ نوّزع لا هو هو ◆ خذوه بتحويل

 Telegram

JUNIOR

Junior Star.

◆ حلول ألف ◆ ملخصات ◆ نوّزع لا هو هو ◆ خذوه بتحويل

 Telegram