3

المعنى البيولوجي للهضم

الفكرة المحورية للنشاط: تطرأ على الأغذية تحولات بالأنزيمات ذات خصائص في الأنبوب الهضمي لتنتج مغذيات

تبين لك مما سبق أن الأغذية تطأر عليها تحولات في مستويات مختلفة من الأنبوب الهضمي تحت تأثير العصارات الهاضمة، كما بينت دارسة تركيب هذه العصارت وجود مواد كيميائية بكميات ضئيلة جدا ولكل مادة نفس مفعول العصارة التي تضمها، يطلق على هذه المواد اسم الانزيمات مثل أميلاز اللعاب و البيبسين في العصارة المعدية.

ما هي خاصية عمل الإنزيم؟ وما هي نواتج تأثير هذه الانزيمات على الأغذية؟

موارد البناء و نشاط المتعلم

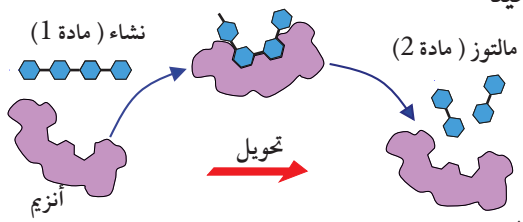
أ - مفهوم الأنزيم و خاصية عمله :

مفهوم الأنزيم : مواد بروتينية تدعى وسائط حيوية تتواجد في الجسم (5000 نوع) تحفز التفاعلات الكيمائية في عدة عمليات حيوية في الجسم تفرزها غدد مفرزة، ويقوم كل منها بوظيفة معينة

تعليل تسمية الإنزيم بالوسيط الحيوي :

وسيط : لا يستهلك أثناء التفاعل (لا يتأثر بالتفاعل) ،

حيوي : جزيئة ذات طبيعة بروتينية تحفز التفاعلات الحيوية.



2 - خصائص عمل الأنزيم : عندما يصل الخبز المضوغ إلى المعدة يمر معه قليل من اللعاب الذي تتناقص فعاليته(تحويل النشاء) تدريجيا في المعدة ثم يفقدها بعد أن يختلط مع العصارة المعدية الحامضية.

سلسلة 1 التراكيب التجريبية	الملاحظات المسجلة
تركيب 1 : يحوي مطبوخ النشاء مضاف له كمية قليلة من الأميلاز اللعابي و يوضع في حمام مائي 37°C و تضاف له قطرات من محلول فهلنك المغلى	راسب أحمر آجري بعد 10mn
تركيب 2 : حوجلة تحوي مطبوخ النشاء نضع فيها قطرات من حمض كلور الماء مع تسخين الخليط عند درجة حرارة 100°C ثم اختبار المحتوى بمحلول فهلنك.	راسب أحمر آجري بعد 10mn

تركيب ①

الزمن بـ mn	0	3	6	10
ماء اليود	+	+	+	−
محلول فهلنك	−	−	−	+

مادة 1 (نشاء) ← (أنزيم 37°c, 10mn) مادة 2 (مالتوز)

تركيب ②

الزمن بـ mn	0	20	40	60
ماء اليود	+	+	+	−
محلول فهلنك	−	−	−	+

مادة 1 (نشاء) ← (HCl +100°c, 60mn) مادة 2 (مالتوز)

في التركيب 1 : يؤثر انزيم اميلاز و يحول النشاء في 37°C و يتم هذا التحول في مدة زمنية قليلة 10mn.

في التركيب 2 : تتم الإماهة بـ HCl و يتحول النشاء في 100°C في مدة زمنية طويلة 60mn.

الخاصية الأولى : يؤثر الأنزيم على سرعة حدوث التفاعلات الكيميائية كعامل مسرع و طاقة أقل.

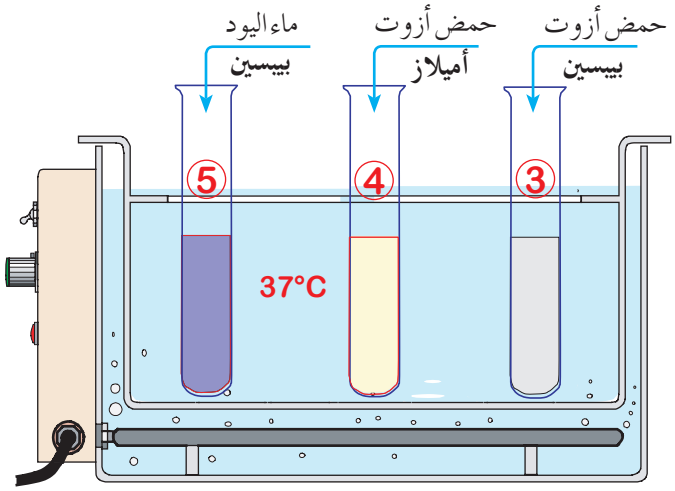
موارد البناء و نشاط المتعلم

تعليمة بحث ①: من خلال شروط التجربتين (1) و(2) و نتائجهما ، أعط تعريفا مناسبا للإنزيم.

مناقشة ← حوي العصارات التي تفرزها الغدد الملحقة بالجهاز الهضمي مواد كيميائية تؤثر في الأغذية.

- تظهر نتيجتا التجربتين (1) و(2) أنه حدث تحول للنشاء في كلتا الحالتين إلى سكر مرجع، لكن كان في التجربة (1) أسرع من التجربة (2). أي أن في وجود أميلاز لعابي و حرارة مناسبة (37°C) يكون التأثير أسرع من الوسط الحامضي و درجة حرارة مرتفعة (100°C).

سلسلة 2 التراكيب التجريبية	الملاحظات المسجلة
تركيب 3 : زلال البيض + إنزيم البيبسين ثم إضافة قطرات من حمض الأزوت HNO_3	لا يظهر لون أصفر
تركيب 4: زلال البض+ أميلاز لعابي ثم إضافة قطرات من حمض الأزوت HNO_3	يظهر لون أصفر
تركيب 5: مطبوخ النشاء + انزيم بيبسين ثم إضافة قطرات من ماء اليود	يظهر لون ازرق بنفسجي



في التركيب 3: يؤثر أنزيم البيبسين في الزلال (بروتين) و يتحول إلى مادة أخرى .

في التركيب 4: لا يؤثر انزيم الأميلاز في الزلال (بروتين) ولا يتحول إلى مادة أخرى .

في التركيب 5: لا يؤثر انزيم البيبسين في النشاء ولا يتحول إلى مادة أخرى .

الخاصية الثانية: يؤثر البيبسين فقط في البروتينات؛ و يؤثر أنزيم الأميلاز فقط في النشاء.

كل انزيم يحول مادة (غذاءا) واحدة فقط فعمل الأنزيم نوعي اي متخصص.

تعليمة بحث ②: اشرح معنى فعالية أو عدم فعالية اللعاب على مستوى المعدة.

مناقشة ← تظهر نتائج التجارب (3)، (4) و (5) أن إنزيم البروتياز(بيبسين) يحول زلال البيض (بروتينات) و لا يحول النشاء. أما الأميلاز فيحول النشاء (رأيناه سابقا) و لا يحول زلال البيض.

يمكننا أن نقول أن الإنزيمات تتميز بخاصية العمل النوعي، كل إنزيم يحول نوعا واحدا من الأغذية.

استنتاج 1

تتدخل الأنزيمات في التفاعلات الكيميائية لتحويل الأغذية كوسيط كيميائي حيوي و دورها تسريع هذه التفاعلات الكيميائية لتبسيط الغذاء و بأقل طاقة.يتميز عمل الأنزيمات:

1 النوعية (التخصص): فأنزيم الأميلازيؤثر على النشاء فقط وأنزيم البروتياز يؤثر على البروتينات فقط وأنزيم الليباز يؤثر على الدسم فقط. فعملها نوعي.

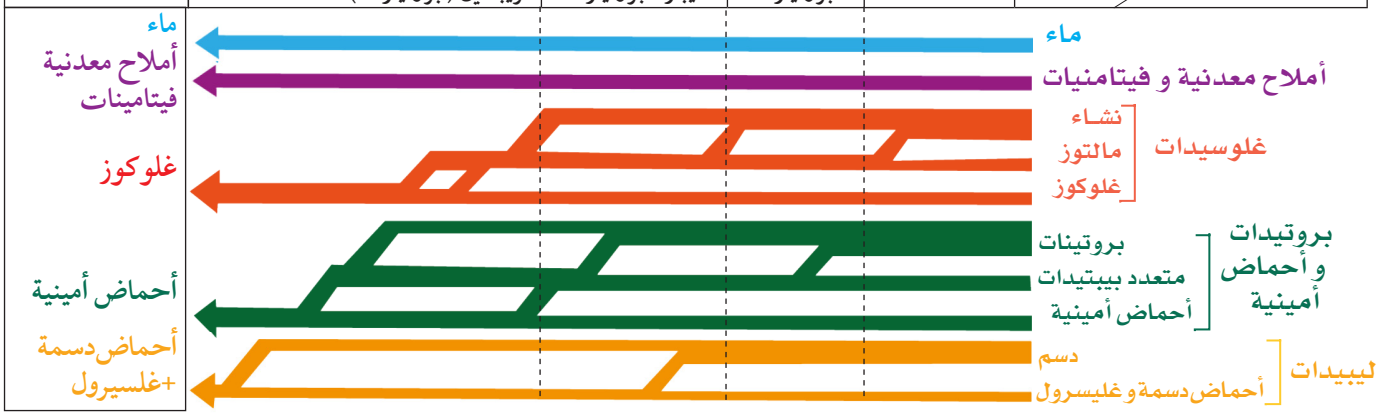
2 يتأثر عمل الأنزيم بالحرارة و يكون نشيطا في 37°C

3 كل أنزيم يعمل في وسط كيمائي معين ؛ وسط معتدل أو حامضي أو قاعدي.

ب - نواتج تأثير الأنزيمات على الأغذية :

بعد نهاية الهضم، يضم المعي الدقيق سائلا يدعى الكيلوس وهو مكون من مغذيات ومواد غير قابلة للهضم.

الأنبوب الهضمي / الأغذية	الفم	المعدة	المعي الدقيق		مغذيات كيلوس معوي
العصارات	لعاب	عصارة معدية	عصارة بنكرياسية	عصارة معوية	
إنزيمات	-أميلاز	-بيبسين -بروتياز1	أميلاز بنكرياسي -ليباز- بروتياز	أميلاز - مالتاز- ليباز - تريبسين (بروتياز 2)	



جدول يحصي محطات تأثير الإنزيمات على الأغذية و تأثيرها :

العضو (المحطة)	الإنزيم الموجود	المادة الغذائية	ناتج التاثير
الفم	اميلاز لعابي	نشاء	سكر شعير (مالتوز)
المعدة	بروتياز1 (بيبسين)	بروتينات	متعددات ببتيد
المعي الدقيق	اميلاز معوي	نشاء + دكسترينات	سكر الشعير (مالتوز)
	مالتاز	سكر الشعير	سكر عنب(جلوكوز)
	بروتياز2 (تريبسين)	متعددات ببتيد	أحماض أمينية
	ليباز	دسم	أحماض دسمة + غليسيرول
تفرز الكبد العصارة الصفراوية التي لا تحوي أنزيمات لكنها ضرورية لانها تذيب الدسم فتسهل عمل أنزيم الليباز			

استنتاج 2

ناتج الهضم:

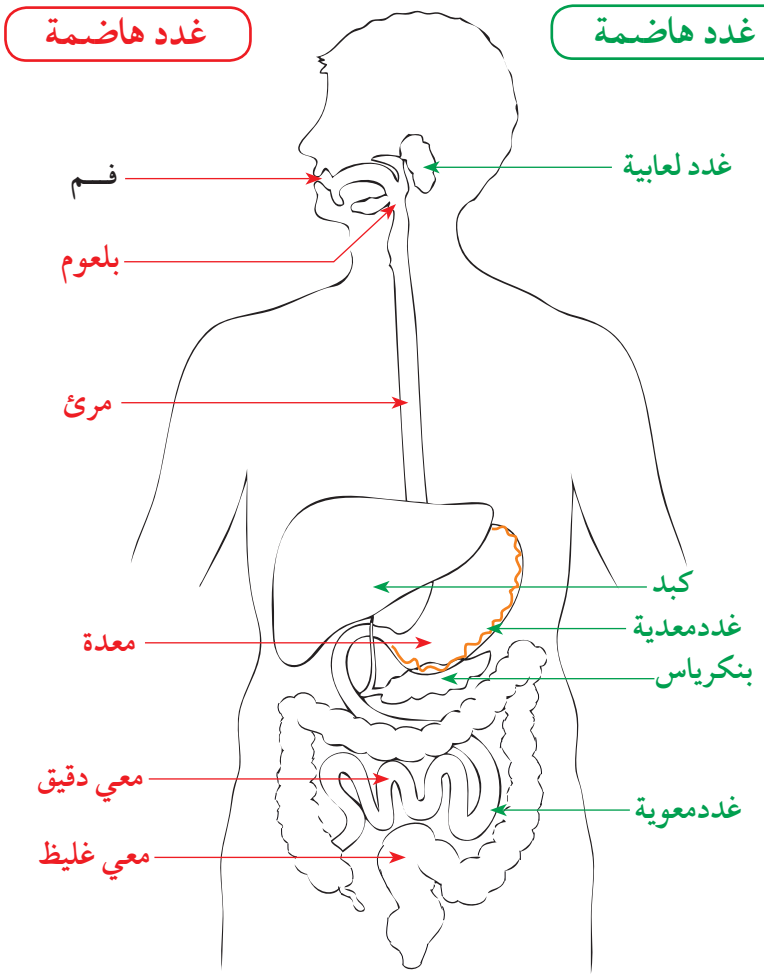
- تحتوي الأمعاء الدقيقة في ثلثها الأخير على أغذية بسيطة ناتجة عن التحولات تتمثل في الجليكوز، الأحماض الأمينية، الأحماض الدسمة، الماء، الغلسيرول، الأملاح المعدنية و الفيتامينات و مواد لم تتأثر بعملية الهضم و التبسيط مثل السليلوز و يسمى هذا الناتج بالكيلوس.
- السليلوز لا يفكك في الأمعاء الدقيقة لعدم وجود أنزيم خاص .غير أنه ضروري لتنشيط الأمعاء الدقيقة وتسهيل مرور الأغذية وزيادة الهضم.
- تحوي الأمعاء الغليظة فضلات تتمثل في مواد لم تهضم و فضلات كالسليلوز.

موارد البناء و نشاط المتعلم

أ - لدعامة التشريحية للهضم .

تعليمة بحث ③ : مثل برسم دقيق الدعامة التشريحية للهضم مع وضع البيانات على أعضاء الأنبوب الهضمي و الغدد الهاضمة.

الجهاز الهضمي عند الإنسان



الجهاز الهضمي = أنبوب هضمي + غدد هاضمة

تعليمة بحث ④ : قدم تعريفا يعبر عن المعنى البيولوجي الحقيقي للهضم.

مناقشة ← المعنى البيولوجي للهضم: هو عملية تبسيط جزيئي للأغذية العضوية المركبة بواسطة إنزيمات متخصصة تتطلب ظروف حيوية. تحدث في مراحل متتالية تكمل بعضها.

البنية التشريحية للجهاز الهضمي:

يتكون الجهاز الهضمي من قسمين هما:

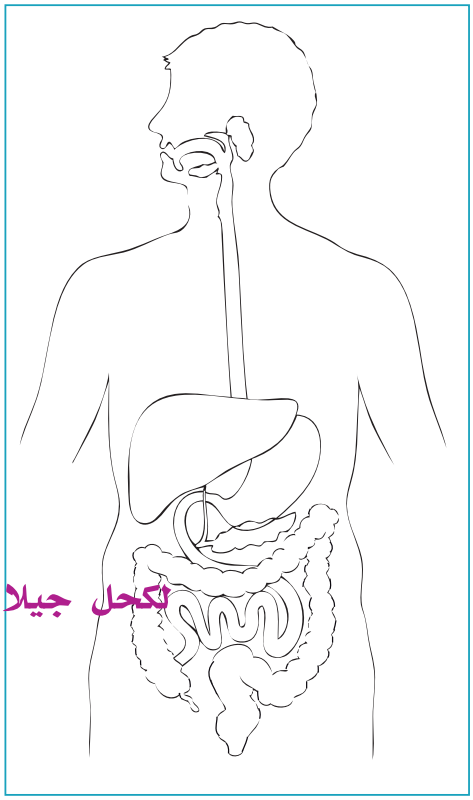
1 - أنبوب هضمي : يتكون من عدة أعضاء متصلة يمر فيها الغذاء و تشمل الفم، البلعوم، المرئ، المعدة، المعي دقيق ، المعي الغليظ.

2 - غدد هاضمة: تفرز عصارات هاضمة تصب في الأنبوب الهضمي و تضم : غدد لعابية، غدد معدية، غدد معوية، الكبد، البنكرياس.

إرساء الموارد

يتقطع الغذاء ويتبلل أثناء المضغ بفضل إفرازات الغدد اللعابية.
يتم تبسيط الأغذية مثل السكريات المعقدة، البروتينات،والدسم إلى عناصر غذائية(مغذيات) وهي السكريات البسيطة،الأحماض الأمينية ،الأحماض الدسمة و الجليسيرول وذلك تحت تأثير إنزيمات هضمية متخصصة.
لا يتم تحليل الفيتامينات والأيونات والماء لأنها عناصر بسيطة.
يحتوي المعي الدقيق على المغذيات المختلفة كما يحوي أيضا جزيئات كبيرة غير قابلة للهضم كالسيللوز.
الهضم عملية تسمح بالحصول على مغذيات وهي اغذية بسيطة قابلة للامتصاص.

تـقـو يـــم



تظهر الوثيقة رسما تخطيطيا لمختلف أقسام الجهاز الهضمي عند الإنسان .

① أعد الرسم في الوثيقة و أكتب بيانات أعضاء الأنبوب الهضمي.

② سطر بالأحمر الأعضاء أين يتم الهضم الكيميائي.

③ سطر بالأخضر الأعضاء التي يكون فيها الهضم آلي (ميكانيكي).

④ بين اتجاه مسار الأغذية في الأنبوب الهضمي.

⑤ أحص مكونات ناتج الهضم في الأمعاء الدقيقة.

الإجابة على تعليمات وضعية تعلم المورد

① تحدث للأغذية المركبة التي نتناولها تحولات لأجل أن تصبح سهلة قابلة للاستعمال في الجسم من طرف الخلايا في ثلاثة محطات هي الفم و المعدة و الأمعاء الدقيقة و تتم هذه التحولات نوعين هضم ألي يعتمد على حركة الأسنان و اللسان و الجدران المعدة و الحركة الدودية للمعي الدقيق؛ أما الهضم الكيميائي فيتم بواسطة الأنزيمات الهاضمة التي تتواجد في العصارات الهاضمة. التي تتميز بالنوعية في تأثيرها كما أن عملها يتميز بخصائص و هي كل أنزيم يعمل في وسط كيميائي معين (معتدل، كميائي أو قاعدي). و دورالأنزيمات هو تحويل الاغذية من صورة جزيئات معقدة إلى صورة جزيئات بسيطة سهلة الإستعمال. و هي تسرع تفاعلات التحويل و باقل طاقة.

② تحدث هذه التحولات على الاغذية في الأنبوب الهضمي و في ثلاثة محطات هي الفم و المعدة و المعي الدقيق.