

المورد التعلمي 01: تحويل الأغذية في الأنبوب الهضمي.

وضعية تعلم: توفر لنا مختلف الأغذية التي نتناولها (الخبز، اللحم، الحليب...) متطلبات تؤمن بها مختلف وظائفنا الحيوية عملها، هذه الأغذية المتناولة لا يستعملها الجسم مباشرة كما هي، بل تطرأ عليها تغيرات داخل الجهاز الهضمي بفعل مواد مبسطة.

الاشكالية: ماهي التغيرات التي تطرأ على الأغذية، وما العناصر المساعدة على ذلك؟

الوسائل: قطعة خبز، النشا، بياض البيض، محلول فهلينغ، ماء اليود، حمام مائي، أنابيب اختبارية، موقد، الكتاب المدرسي، جهاز العرض.

النشاط01: التعرف على تحولات الغذاء.

❖ **أ- التحول الغذائي في الفم.**

التجربة:



- ✓ خذ قطعة خبز وقم بمضغها جيدا.
- ✓ ضع ناتج الهضم في طبق بتري.

التعليمة:

اعتمادا على السند أ (التجربة):

- ☜ كيف أصبح شكل قطعة الخبز؟
- ☜ سمي هذه العملية.
- ☜ ماهي العناصر المتدخلة فيها؟
- ☜ ما هو الطعم الذي أصبح سائد بعد مدة من المضغ؟

المناقشة:

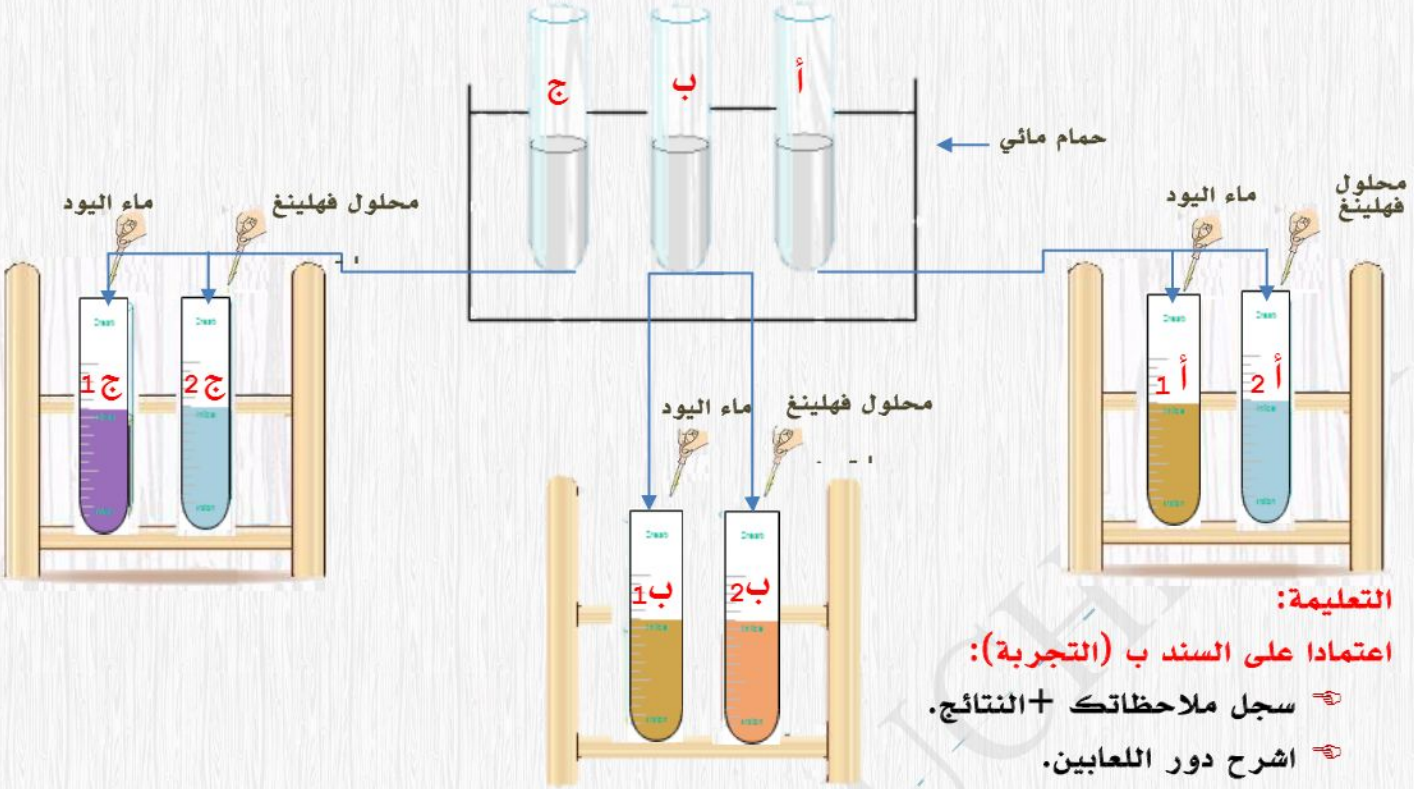
- ✍ أصبحت قطعة الخبز مبللة ومقطعة وبعد مدة من المضغ شبه سائلة ذات مذاق حلو.
- ✍ تسمى هذه العملية **بالهضم الآلي.**
- ✍ العناصر المساهمة في التحول هي: الأسنان واللعاب وكذا اللسان.

❖ **ب- هضم النشا تجريبيا + اظهار تأثير اللعابين.**

النشا عبارة عن جزيئة ضخمة (سكر معقد) توجد في العديد من المواد الغذائية كالعجائن تتميز بطعمها غير الحلو، تتأثر باللعابين (مادة كيميائية توجد طبيعيا في اللعاب). ولإظهار ذلك نجري التجربة التالية:



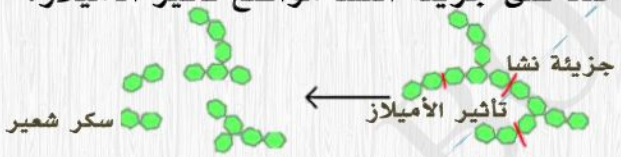
- ☜ نحضر ثلاثة أنابيب اختبارية (أ، ب، ج).
- ✓ نضع في الأنبوب (أ) 18مل ماء مقطر +لعاب.
- ✓ نضع في الأنبوب (ب) 18مل مطبوخ النشا + لعاب.
- ✓ نضع في الأنبوب (ج) 18مل مطبوخ النشا فقط.
- ☜ نضع الأنابيب الثلاثة في حمام مائي لبضع دقائق بدرجة حرارة 37درجة مئوية ثم نفرغ محتوى كل أنبوب في أنبوبين آخرين ونعاملها كما يلي:
- ✓ نضيف ماء اليود إلى الأنابيب ($أ_1$، $ب_1$، $ج_1$) على التوالي.
- ✓ نضيف محلول فهلينج إلى الأنابيب ($أ_2$، $ب_2$، $ج_2$) +تسخين على التوالي.



التعليمة:

اعتمادا على السند ب (التجربة):

- سجل ملاحظاتك +النتائج.
- اشرح دور اللعابين.
- اعتمادا على الوثيقة 4ص 17 حدد على جزيئة النشا مواضع تأثير الأميلاز.
- ماذا تستنتج؟



المناقشة:

- الملاحظات+ النتائج
  - ✓ الأنبوب ($أ_1$): ظهور لون بني. ← عدم وجود النشا.
  - ✓ الأنبوب ($أ_2$): ظهور لون أزرق. ← عدم وجود السكريات البسيطة.
  - ✓ الأنبوب ($ب_1$): ظهور لون بني. ← عدم وجود النشا.
  - ✓ الأنبوب ($ب_2$): ظهور لون أحمر آجوري. ← وجود السكريات البسيطة.
  - ✓ الأنبوب ($ج_1$): ظهور لون أزرق بنفسجي. ← وجود النشا.
  - ✓ الأنبوب ($ج_2$): ظهور لون أزرق. ← عدم وجود السكريات البسيطة.
- يتمثل دور اللعابين في تبسيط النشا إلى سكر بسيط وهذا يجعل طعم الخبز حلو بعد مدة من المضغ.
- الأميلاز يتمثل دوره في قطع الروابط التي تربط ما بين وحدات سكر الشعير.
- نستنتج أن للأميلاز دور تبسيط لجزيئة النشا إلى سكر بسيط (سكر الشعير).

الاستنتاج01:

- **تعريف الهضم:** هو مجموع التحولات الآلية والكيميائية التي تحدث للأغذية على طول الأنبوب الهضمي لتتحول من أغذية مركبة إلى عناصر غذائية بسيطة بتأثير الأنزيمات.
- يتحول النشا إلى سكر الشعير بفضل أنزيم الأميلاز اللعابي على مستوى الفم.

النشاط02: استنتاج خاصية تأثير الانزيمات.

❖ التأثير النوعي لأنزيم اللعابين.

التجربة:

☜ نأخذ أنبوبي اختبار:

✓ نضع في الأنبوب (أ) مطبوخ النشاء مع اللعاب.

✓ نضع في الأنبوب (ب) بياض البيض المتخثر بالحرارة (الذي يحتوي على بروتين الألبومين) مع اللعاب.

☜ نضع الأنبوبين في حمام مائي(37^0).

☜ بعد نصف ساعة نقسم محتوى الأنبوبين (أ وب) على أنبوبي اختبار ونعاملها كما يلي:



✓ نضيف ماء اليود إلى الأنبوب ($أ_1$) .

✓ نضيف نضيف حمض الآزوت إلى الأنبوب ($ب_1$).

✓ نضيف محلول فهلينج إلى الأنبوبين ($أ_2$، $ب_2$).

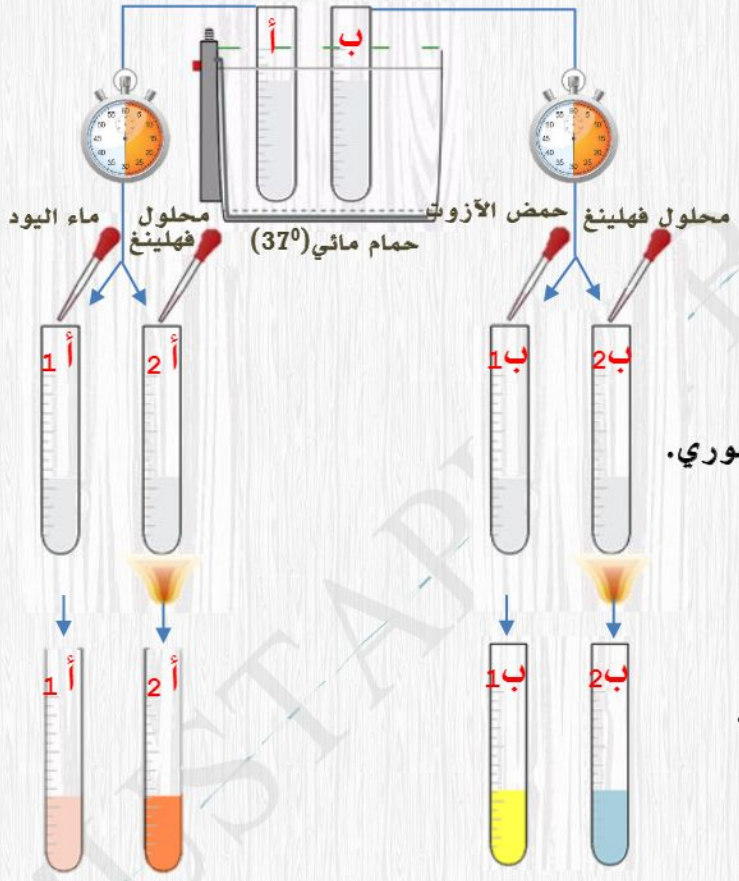
التعليمة:

اعتمادا على السند (التجربة):

☜ ماهي النتيجة من كل تجربة؟

☜ قدم تفسيرا لكل تجربة

☜ استنتج خاصية تأثير الأنزيمات.



المناقشة:

✍ النتائج:

✓ الأنبوب ($أ_1$) ⟵ تفاعل سلبي.

✓ الأنبوب ($أ_2$) ⟵ ظهور لون أحمر آجوري.

✓ الأنبوب ($ب_1$) ⟵ ظهور لون أصفر.

✓ الأنبوب ($أ_1$) ⟵ تفاعل سلبي.

✍ التفسير:

✓ الأنبوب ($أ_1$) ⟵ عدم وجود النشا.

✓ الأنبوب ($أ_2$) ⟵ وجود سكر الشعير.

تحول النشا بتأثير أنزيم اللعابين إلى سكر

✓ الأنبوب ($ب_1$) ⟵ وجود البروتين.

✓ الأنبوب ($أ_1$) ⟵ عدم وجود السكر.

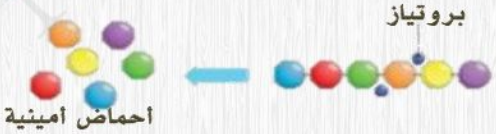
لم يتحول البروتين بتأثير أنزيم اللعابين.

✍ يتميز الإنزيم بخاصية التأثير النوعي (فكل أنزيم يؤثر على نوع معين من الأغذية).

✓ مثال عن ذلك:

➢ يؤثر أنزيم البروتياز على البروتينات فقط.

➢ أنزيم الليباز يؤثر على الدسم فقط.





الاستنتاج02:

- **الإنزيم:** يسمى الخميرة(Ferments) وهي مادة بروتينية تنتجها العضوية، يقوم بدور وسيط حيوي يسرع التفاعل الكميائي لتبسيط الغذاء أثناء عملية الهضم.
- **التأثير النوعي للإنزيم:** عملها خاص (نوعي)، كل إنزيم يؤثر على نوع معين من الأغذية أي إنزيم الأميلاز يؤثر على النشويات فقط، البروتياز يؤثر على البروتينات فقط، إنزيم الليباز يؤثر على الدسم فقط.

النشاط03: تحديد مسار ومصير المواد الغذائية في الأنبوب الهضمي.

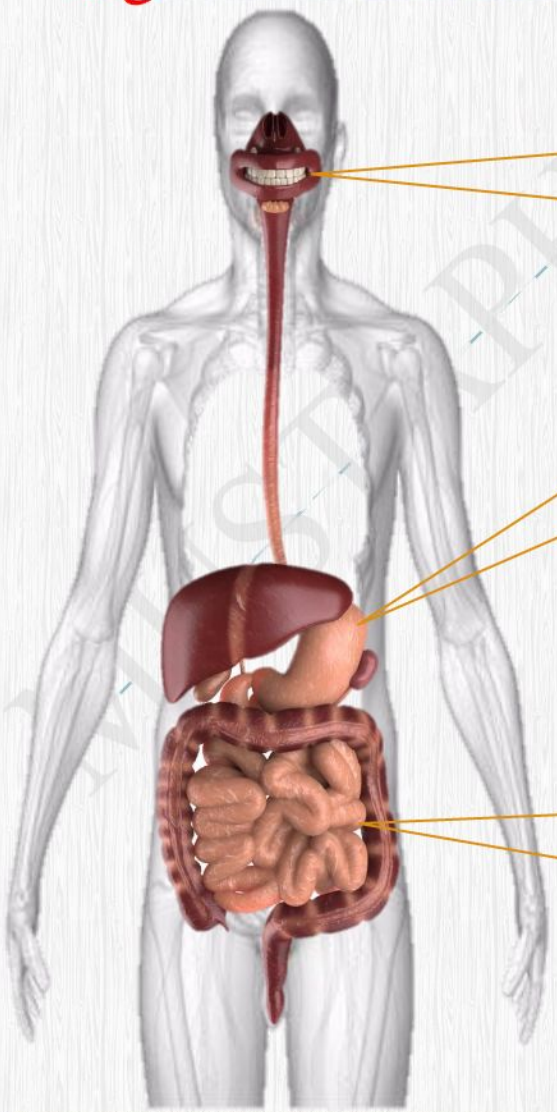
❖ **الظواهر الكيميائية للهضم على طول الأنبوب الهضمي.**

يتناول الإنسان أغذية تحتوي على بروتينات، سكريات ودسم وهي جزيئات ضخمة كثيرة التنوع كما تحتوي الأغذية على مواد لا يطرأ عليها تحول.

تمثل الوثيقة الموالية مصير الأغذية على طول الأنبوب الهضمي:



مفتاح الوثيقة



* مدة بقاء الأغذية: في الفم 3-30ثانية
* العصارة الهاضمة: اللعاب يبلل الأغذية يفرز بمعدل 80مل في كل وجبة.
* الأنزيم المحلل: الأميلاز

* مدة بقاء الأغذية في المعدة: 5إلى9ساعات
* العصارة المعدية: تفرز بمعدل 750 مل في كل وجبة
* الأنزيمات الهاضمة: البروتياز

* مدة بقاء الأغذية: في المعي الدقيق: 5إلى9ساعات وجبة كاملة (18-24سا)
* العصارة الهاضمة: العصارة البنكرياسية تفرز بمعدل 500في الوجبة
* الأنزيمات الهاضمة: الأميلاز البنكرياسية، البروتياز، الليباز، أنزيمات مبسطة للسكريات.

التعليمة:

اعتمادا على السند:

- حدد المواد التي توجد في المعدة والأمعاء الدقيقة والأمعاء الغليظة.
- قارن بين محتويات السابقة.
- حدد مسار ومسير المواد الغذائية في الأنبوب الهضمي.
- حدد في جدول المواد التي يحتويها المعي الدقيق والناتجة عن هضم البروتين، النشاء والدسم مع تحديد اسم الأنزيم في كل حالة.
- ضع قائمة للمغذيات والمواد التي لم تتأثر بعملية الهضم في المعي الدقيق.
- استنتج الفرق بين مواد غذائية ومغذيات.

المناقشة:

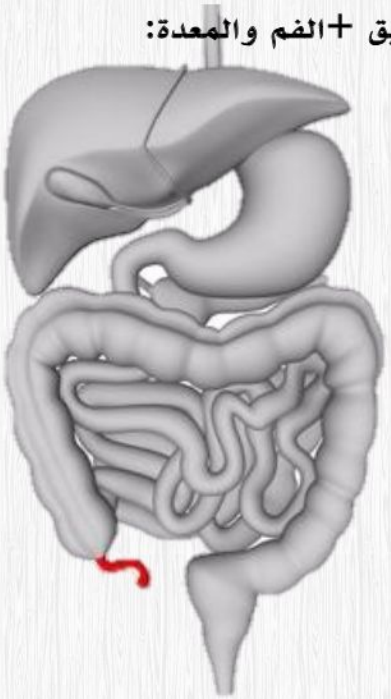
تحديد المواد الموجودة في كل عضو:

✓ المعدة	✓ المعي الدقيق	✓ المعي الغليظ
نشاء، سكر شعير، سكر عنب متعدد بيبتيد، دسم، ماء، فيتامينات، املاح معدنية، ألياف وشوارد.	سكر عنب، أحماض أمينية، أحماض دسمة، غليسرول، ماء فيتامينات، أملاح معدنية، سليلوز وشوارد.	فضلات، ألياف وشوارد

المقارنة: تحتوي المعدة على عناصر غذائية أكثر تعقيد عكس المعي الدقيق الذي يحتوي على عناصر غذائية مبسطة أما المعي الغليظ فيحتوي على فضلات وعناصر غير قابلة للتبسيط مثل الالياف.

على طول الأنبوب الهضمي يتم تبسيط الأغذية تدريجيا بتأثير انزيمات متخصصة، عدا الماء والشوارد والفيتامينات والسيليلوز (ألياف نباتية) هذا الأخير الذي يطرح في الفضلات عن طريق المعي الغليظ.

المواد التي يحتويها المعي الدقيق +الفم والمعدة:



MUSTAPHA BOUCHIKHI

العضو	العصارة	الإنزيم	الغذاء المتأثر	الناتج
الفم	اللعاب	اللعابين (الأميلاز)	النشا	سكر الشعير
المعدة	المعدية	البروتياز المعدي (الهضمين)	البروتينات	متعدد الببتيد
المعي الدقيق والمعوية البنكرياسية		أميلاز (خميرة النشا)	النشويات	سكر الشعير (المالتوز)
		بروتياز (ثلاثي الهضمين/تريبسين) المعوي/ البنكرياسي	الهضمونات	أحماض أمينية
		الليباز (الصابوناز) المعوي/ البنكرياسي	الدسم	أحماض دسمة + غليسرول (حلوين)
		لاكتاز (خميرة اللبن)	سكر اللبن	سكر العنب (الغلوكوز)
		مالتاز (خميرة الشعير)	سكر الشعير	
		سكاراز (خميرة سكر القصب)	سكر القصب	

- قائمة للمغذيات والمواد التي لم تتأثر بعملية الهضم في المعي الدقيق: سكر العنب، احماض امينية، احماض دسمة، غليسرول، ماء، فيتامينات، شوارد، سيليلوز (عدم وجود انزيم مبسط).
- الفرق بين مواد غذائية ومغذيات: المغذيات هي المواد البسيطة الناتجة عن هضم المواد الغذائية قابلة للذوبان في الماء عكس المواد الغذائية غير القابلة للذوبان في الماء مركبة ومعقدة.

الاستنتاج03:

- تتعرض الأغذية المتناولة إلى تبسيط بتأثير الأنزيمات لكي تصبح مغذيات في المعي الدقيق وهي: سكر العنب، أحماض آمينيه، أحماض دسمة + جليسيرول.
- هناك أغذية لا يتم تحويلها وهي: الماء، الأملاح المعدنية (الشوارد) والفيتامينات فهي عناصر بسيطة قابلة للامتصاص مباشرة في المعي الدقيق.
- هناك أغذية لا يتم تبسيطها لعدم وجود أنزيمات خاصة بها مثل السيليلوز.

ملاحظة

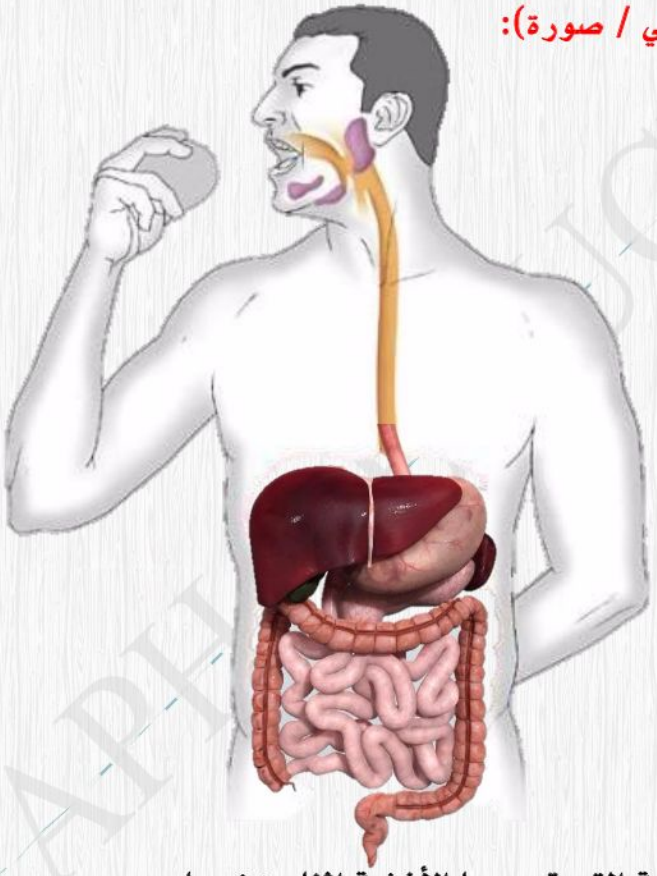
- العصارة الصفراوية لا تحتوي على أنزيمات ولكنها تحول الأغذية الدسمة إلى مستحلبات ثابتة لتسهل تأثير أنزيم الليباز عليها فيحولها إلى أحماض دسمة + جليسيرول.
- ناتج الهضم في المعدة يسمى الكيموس وهو على شكل عجينة.
- ناتج الهضم في المعي الدقيق يسمى الكيلوس وهو على شكل سائل.

النشاط04: تنظيم الجهاز الهضمي. (نشاط تحصيلي)

نقدم للتلميذ الوثيقة لوحدها أو مع النص:

❖ **السند أ (النص):** تتعرض الأغذية في الفم للتقطيع والطحن بواسطة الأسنان وتتبلل باللعاب، بعد بلعها تنتقل في أنبوب طوله حوالي 30سم، يدعى المرئ وبعد ثوان تصل إلى تجويف يشبه الجيب هو المعدة أين يتم خلطها طويلا وتعرضها لتأثير العصارة المعدية، بعدها تتقدم تدريجيا في أنبوب طوله بين 7 و8أمتار هو المعي الدقيق أين تتعرض مرة أخرى لتأثير مختلف الافرازات كالسائل الصفراوي الذي يصل من الكبد، والعصارة البنكرياسية الذي ينتجها البنكرياس والعصارة المعدية التي يفرزها جدار المعي الدقيق. أما الفضلات المتبقية فتتحرك ببطء في المعي الغليظ وتطرح في مستوى فتحة الشرج. يؤمن تقدم المواد الغذائية أثناء مسارها الطويل تقلصات عضلات جدار الأنبوب الهضمي.

❖ **السند ب (رسم تخطيطي / صورة):**



التعليمة:

اعتمادا على السندين (أ، ب):

- اذكر المحطات الأساسية التي تمر بها الأغذية اثناء هضمها.
- سمي مختلف الإفرازات الهضمية مع مصدرها وأين تصب.

المناقشة:

- المحطات الأساسية التي يمر بها الطعام أثناء هضمه على التوالي: الفم، المرئ، المعدة المعي، الدقيق المعي الغليظ، فتحة الشرج.
- تسمية الافرازات:



الغدد	العصارة	تصب في
اللعابية	اللعاب	الفم
الغدد المعدية	المعدية	المعدة
البنكرياسية	البنكرياسية	المعي الدقيق
الكبد	الصفراء	
المعوية	المعوية	

الاستنتاج04:

✍ ينقسم الجهاز الهضمي (Appareil digestif) عند الإنسان إلى قسمين:

1. **الأنبوب الهضمي tube digestif:** هو أنبوب طويل تتحرك فيه المواد الغذائية المستهلكة تدريجيا بتأثير تقلصات جداره، يبدأ بالتجويف الفموي، المرئ، المعدة، الأمعاء الدقيقة، الأمعاء الغليظة وينتهي بفتحة الشرج.
2. **الأعضاء الملحقة (الغدد الهاضمة)Glandes digestives :**
   - ✓ الغدد اللعابية: وعددها ثلاثة أزواج وتصب في الفم.
   - ✓ الغدة المعدية: توجد على جدار المعدة وتصب في المعدة.
   - ✓ الغدة الكبدية الصفراء: توجد في الكبد وتصب في المعي الدقيق.
   - ✓ الغدة البنكرياسية: توجد في البنكرياس وتصب في المعي الدقيق.
   - ✓ الغدة المعوية: توجد في الجدار الداخلي للمعي الدقيق وتصب فيه.

📖 **إرساء الموارد:**

✍ تعمل أعضاء الجسم باستعمال المغذيات الناتجة عن هضم المواد الغذائية.

✍ تتم عملية الهضم في الجهاز الذي يتكون من أنبوب طويل تصب فيه العصارات الهاضمة التي تفرزها الغدد (الغدد اللعابية، الكبد، البنكرياس، الغدد المعوية).

✍ تحتوي جميع العصارات الهاضمة ما عدا العصارة الصفراوية على الأنزيمات التي تؤمن تحويل الأغذية تدريجيا إلى مغذيات.

✍ تسهل عمليتا المضغ وتقلص عضلات الأنبوب الهضمي همل العصارات الهاضمة.

تقييم المورد: نختار أحد التمارين ص27 .

