

أساسيات و شروط بناء موضوع إختبار علوم الطبيعة و الحياة و معايير التقييم

ملتقى تكويني لفائدة أساتذة مقاطعة وهران (2) بثانوية الزوبير بالقاسم

الأربعاء 2026/01/21

المؤطر : محمد عبد الإله بودربالة

إشراف : السيدة قروج نصيرة ، مفتشة التربية الوطنية
هني محمد ، مفتش التربية الوطنية
عيسى حين ابراهيم ، مفتش التربية الوطنية

صنافة بلوم



صنافة بلوم



الهدف

هو قدرة التلميذ على استرجاع أو استدعاء المعلومات، الحقائق، المصطلحات، والمفاهيم التي سبق له تعلمها، وتخزينها في الذاكرة

يذكر، يسمي، يتعرف على، يعرّف، يحدد....

صنافة بلوم



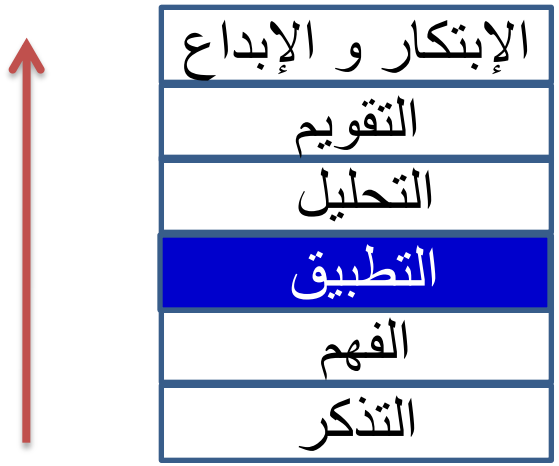
الهدف

القدرة على بناء معنى من الرسائل التعليمية، سواء كانت مكتوبة، شفهية، أو بيانية.

التلميذ في هذا المستوى لا يكتفي باسترجاع المعلومة، بل يثبت أنه فهمها من خلال القدرة على شرحها أو ترجمتها من شكل إلى آخر أي الانتقال من الذاكرة إلى الاستيعاب.

يشرح، يفسر (ببساطة)، يلخص، يعيد صياغة، يترجم، يصف، يستنتج

صنافة بلوم



الهدف

قدرة التلميذ على استخدام ما تعلمه من مفاهيم، قواعد، قوانين، أو نظريات في **مواقف جديدة** وملموسة لم يسبق له التعامل معها حرفياً في القسم.
الانتقال من "معرفة أن..... إلى معرفة كيف.....

يطبق، يستخدم، يوظف، يحسب، ينجز، يغير، يخطط، يربط

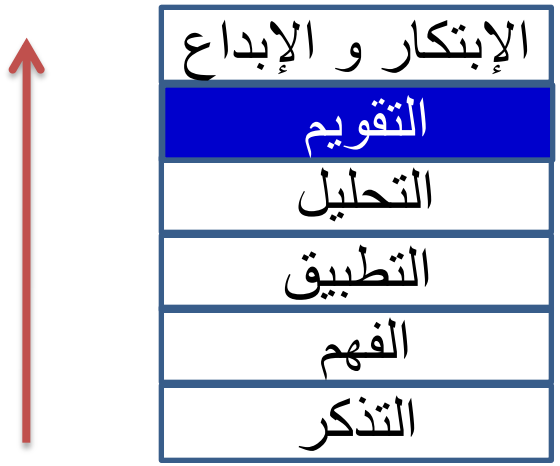
صنافة بلوم



الهدف

القدرة على **تجزئة** المادة المعرفية أو السند (منحنى، جدول، تجربة) إلى مكوناتها الأساسية، مع إدراك **العلاقات** القائمة بين هذه الأجزاء والطريقة التي تنظم بها.

صنافة بلوم



الهدف

قدرة التلميذ على إصدار حكم حول قيمة الأفكار، الأعمال، الحلول، أو الطرق، وذلك بناءً على معايير محددة و تعرف بأنها مرحلة السيادة المعرفية؛ حيث يصبح التلميذ قاضياً علمياً يقيس مدى وجاهة وصحة ما يُعرض عليه و يقترح حلولا .

يناقش، يبرر، ينقد، يقيم، يصادق، يفند، يثبت، يحكم على، يختار مع التعليل.

صنافة بلوم



الهدف

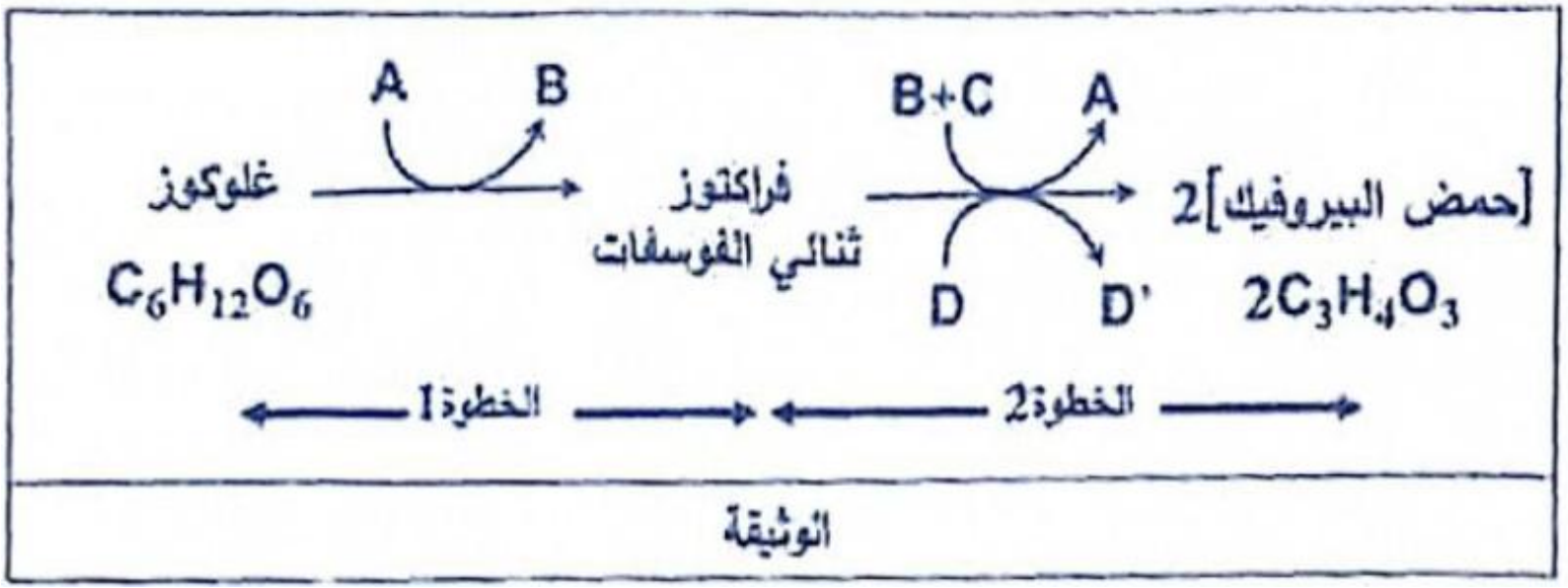
قدرة التلميذ على تجميع العناصر والمفاهيم التي درسها أو استخلصها من السندات، وإعادة صياغتها في هيكل أو نمط جديد لم يكن موجوداً من قبل بهذا الشكل ، و تعتبر بأنها مرحلة الإنتاج الذاتي ، مثل إقتراح بروتوكول تجريبي ، صياغة فرضيات تفسيرية ، جمع المعلومات المحصل عليها في فقرة أو مخطط

يركب، يصمم، يقترح، يبتكر، ينظم، يخطط، يصيغ، ينجز مخططاً


التمرين الأول : 5 نقاط
قياس الموارد المعرفية

التمرين الأول: (05 نقاط)

التنفس ظاهرة حيوية تسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في جزيئات الغلوكوز إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP). يبدأ هذا التحول بالتحال السكري المتمثل في سلسلة من التفاعلات المحفّزة أنزيميا على مستوى الهيولى والتي تم اختصارها في خطوتين. يُعدُّ استعمال جزيئة 2-Désoxyglucose (2-DG) أحد العلاجات الواعدة ضد الأورام السرطانية بتعطيل تكاثر خلاياها وذلك بتثبيط عمل أحد الأنزيمات المنشطة للخطوة (1) المبيّنة في الوثيقة التالية.



الوثيقة

1) تعرّف على المركبات المشار إليها بالأحرف: A.B.C.D.D'

2) اشرح في نصٍ علميٍ مُدعّمٍ بمعادلة كيميائية إجمالية تفاعلات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في جزيئة الغلوكوز خلال مرحلة التحلل السكري المشار إليها في الوثيقة وأثر مادة 2-Désoxyglucose على ذلك.

(النص العلمي مُهيكل بمقدمة وعرض وخاتمة)

التطبيق (1): حدد مستوى موقع تمرين قياس الموارد المعرفية في صنافة بلوم

التموقع في صنافة بلوم



مفهوم تمرين قياس الموارد المعرفية وأهدافه

التطبيق (2): صح أو خطأ

أ ـ الهدف الأساسي من تمرين قياس الموارد هو تقييم قدرة التلميذ على حل مشكلة معقدة **خطأ**

الصواب : يهدف لقياس مدى استرجاع الموارد المعرفية وتنظيمها في سياق محدد

ب ـ يمكن أن يتضمن هذا النوع من التمارين معطيات (وثائق) لم يسبق للتلميذ دراستها **صح**

بشرط أن تساعد في استرجاع الموارد

ج ـ يقتصر استرجاع الموارد على التذكر البسيط للمعلومات كما وردت في الدرس *التصحيح* **خطأ**

الصواب : يتطلب الاسترجاع والربط والتنظيم بما يخدم السياق

الجوانب الديداكتيكية (بناء هيكل التمرين)

التطبيق (3): حدد المعلومات المناسبة

أ ـ **التعليمة رقم (1) :** بسيطة – مركبة

ب ـ **الفعل الأداء الممكن إستعماله في التعليمة رقم (1) :** حدد ، اشرح ، بين ، عرف ، سمّ ، وضح ، تعرف على .....

ج ـ **التعليمة رقم (2) :** بسيطة – مركبة

د ـ **الفعل الأداء الممكن إستعماله في التعليمة رقم (2) :** حدد ، اشرح ، بين ، عرف ، سمّ ، وضح ، تعرف على .....

هـ ـ الفعل الأداء عرف يقيس مستوى الإسترجاع : البسيط – المنظم

الفعل الأداء ، اشرحيقيس مستوى الإستجاع : البسيط – المنظم

الشروط التقنية لبناء نص التمرين (السياق)

التطبيق (4):

سؤال: ما هي المواصفات الواجب توفرها في سياق تمرين الموارد؟

اختر الإجابات الصحيحة

2 - يكون وجيزاً ودقيقاً.

3 - يحدد بوضوح المشكلة العلمية المراد حلها.

4 - لا يحدد بوضوح المشكلة العلمية المراد حلها .

4 - أن يحتوي على إشارات مباشرة للإجابة على المشكلة العلمية المراد حلها

5 - يحدد الإطار العام و الإطار الخاص الذي يندرج فيه المشكل العلمي

6 - يحدد الأإطار العام فقط

7 - يحدد الإطار الخاص فقط

8 - أن تكون لغته العلمية سليمة وخالية من التأويل.

التمرين الأول: (05 نقاط)

التنفس ظاهرة حيوية تسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في جزيئات الغلوكوز إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP). يبدأ هذا التحول بالتحلل السكري المتمثل في سلسلة من التفاعلات المحفّزة أنزيميا على مستوى الهيولى والتي تم اختصارها في خطوتين. يُعدُّ استعمال جزيئة 2-Désoxyglucose (2-DG) أحد العلاجات الواعدة ضد الأورام السرطانية بتعطيل تكاثر خلاياها وذلك بتثبيط عمل أحد الأنزيمات المنشطة للخطوة (1) المبينة في الوثيقة التالية.

الجوانب الديداكتيكية (بناء هيكل التمرين)

ـ التعليمة رقم (1)

مثال : تعرف على المركبات المشار إليها بالأحرف

المهمة : بسيطة (التعليمات المباشرة)

الفعل الأداء : حدد، عرف، سمّ، تعرف على....

الهدف : جرد الموارد اللازمة للحل

ـ التعليمة رقم (2)

مثال : شرح تفاعلات تحويل الطاقة في التحلل السكري وأثر مادة Desoxyglucose

المهمة : مركبة (النص العلمي)

الفعل الأداء : اشرح، وضح، بين...

الهدف التأكد من أن التلميذ يستطيع إعادة هيكلة معارفه لحل مشكلة علمية بسيطة.

الهيكلة : ضرورة وجود مقدمة، عرض، وخاتمة

الشروط البيداغوجية للوثائق والسياق

السياق الوظيفي

التمرين لم يبدأ مباشرة، بل وضع التحلل السكري في إطار طبي (علاج الأورام السرطانية) لإعطاء معنى للتعلم.

التمرين الأول: (05 نقاط)

التنفس ظاهرة حيوية تسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في جزيئات الغلوكوز إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP).

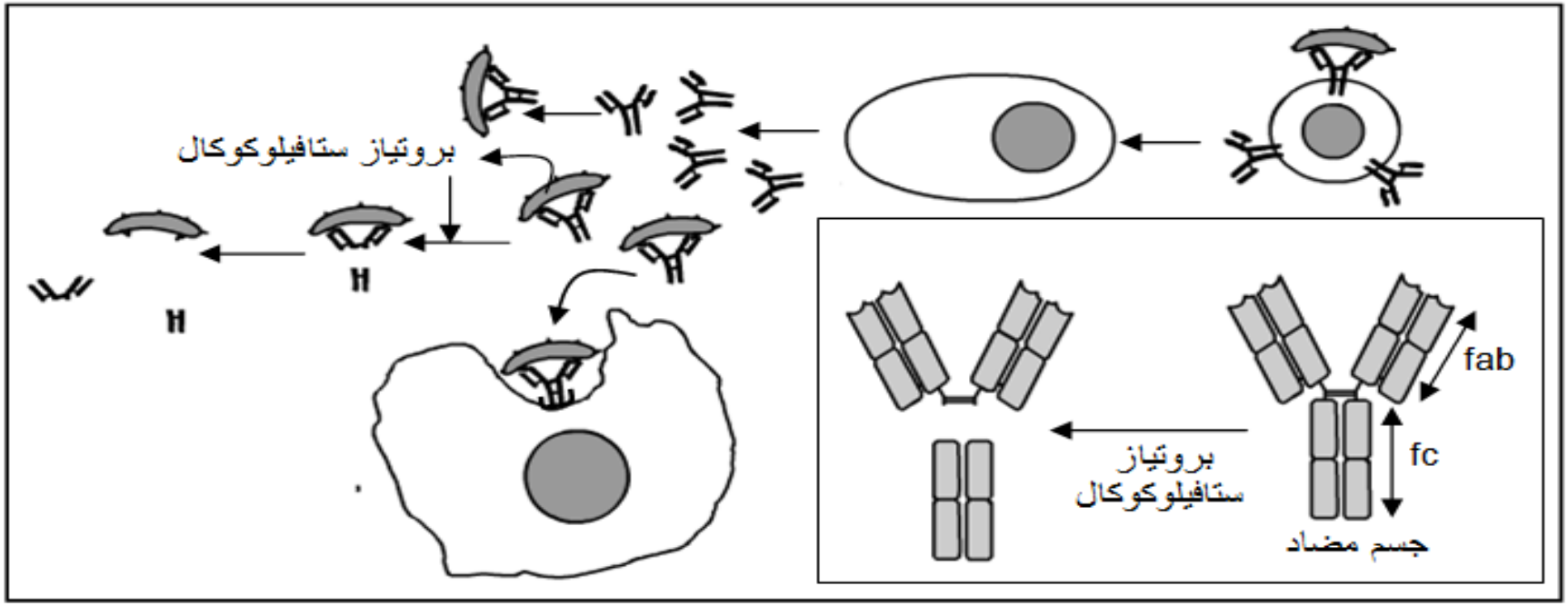
يبدأ هذا التحول بالتحال السكري المتمثل في سلسلة من التفاعلات المحفّزة أنزيميا على مستوى الهيولى والتي تم اختصارها في خطوتين. يُعدُّ استعمال جزيئة 2-Désoxyglucose (2-DG) أحد العلاجات الواعدة ضد الأورام السرطانية بتعطيل تكاثر خلاياها وذلك بتثبيط عمل أحد الأنزيمات المنشطة للخطوة (1) المبينة في الوثيقة التالية.

الشروط البيداغوجية للوثائق والسياق

السياق الوظيفي

التمرين لم يبدأ مباشرة، بل وضع التحلل السكري في إطار طبي (علاج الأورام السرطانية) لإعطاء معنى للتعلم.

يتعرض جسم الإنسان بصفة مستمرة إلى الإصابات البكتيرية المسببة للأمراض، ويقف الجهاز المناعي كخط دفاع حصين في وجه هذه التهديدات بفضل دور البروتينات في الدفاع عن الذات لكن لبعض البكتريا مثل المكورات العنقودية الذهبية استراتيجيات بارعة للتهرب من رصد ومهاجمة الجهاز المناعي، كما هو ممثل في الوثيقة.

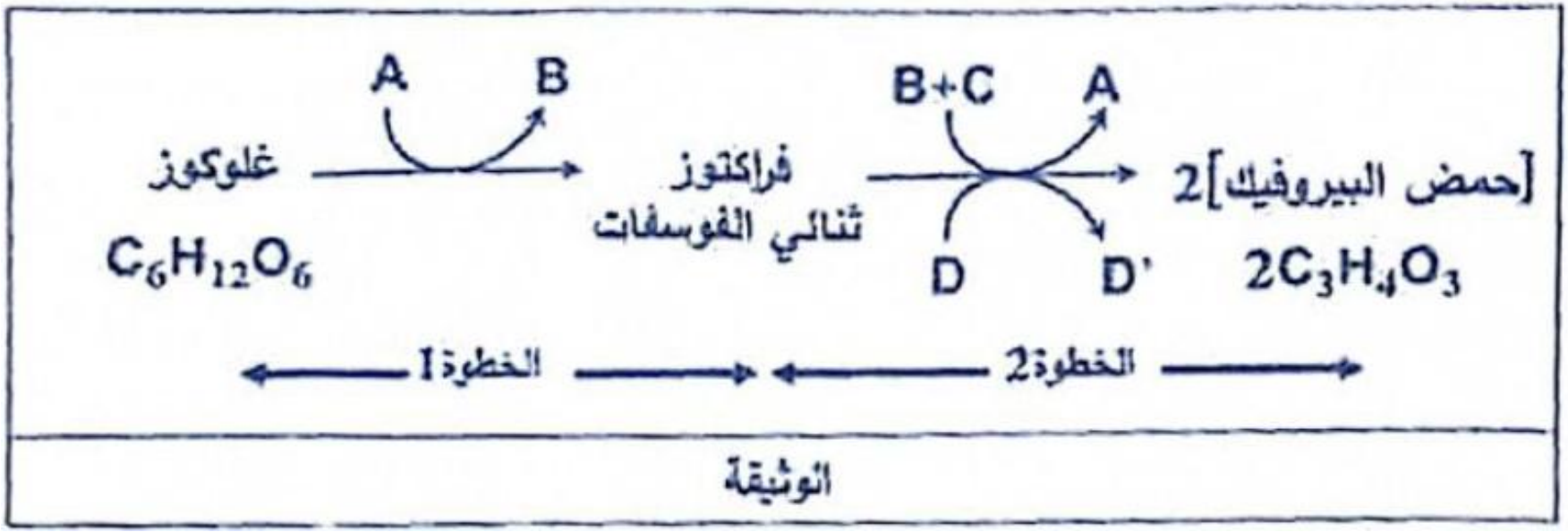


الشروط البيداغوجية للوثائق والسياق

السياق الوظيفي

دقة الوثيقة

الوثيقة في الملف تختصر التفاعلات المعقدة إلى خطوات أساسية (الخطوة 1 والخطوة 2) لتسهيل الاسترجاع.



الشروط البيداغوجية للوثائق والسياق

السياق الوظيفي

دقة الوثيقة

التنوع في الأدوات يمكن للأستاذ استخدام أنماط أخرى مثل (صحيح أو خطأ، اختيار من متعدد) لكسر الرتابة في التقويم.



1 ـ ماهي المبادئ البيداغوجية والمؤشرات المعتمدة لبناء سلم تنقيط دقيق للتمرين الأول (استرجاع الموارد)، بما يضمن الموضوعية في تقييم المعارف العلمية والقدرة على الهيكلة؟

2 ـ كيف أنتقد السياق الذي أنجزته ، و أعلاج الخلل قبل الموضوع ؟

بناء سلم التنقيط (شبكة التقييم)

التطبيق (5):

1 ـ هل تقسم الإجابة إلى موارد معرفية أساسية يُنقط عليها التلميذ /... **نعم**

2 ـ هل تقبل إجابة علمية صحيحة خارج السياق / ... **لا** .

3 ـ هل تركز على الانسجام والمنطق في تسلسل الأفكار المعروضة/ .. **نعم** .

4 ـ هل تخصص جزء من العلامة لاستخدام الواجهة (الربط مع الوثائق والسياق) ... **نعم**

5 ـ هل تخصص جزء من العلامة على الهيكلة (مقدمة ـ عرض ـ خاتمة) **نعم أو لا**

6 ـ هل تخصص جزء من العلامة حول سلامة اللغة **نعم**

7 ـ هل تخصص جزء من العلامة حول استخدام المصطلحات العلمية الدقيقة **نعم**

8 ـ هل تعتبر أن 3 نقاط كافية لتقييم شامل .. **نعم أو لا**

بناء سلم التنقيط (شبكة التقييم)

تقسيم النقاط الخمس على التعليمتين، مع تخصيص الجزء الأكبر للتعليمة المركبة (النص العلمي) .

المهمة البسيطة (التعليمة 1) تهدف لتقييم الاسترجاع (1.5 – 2 نقاط)

المهمة المركبة (التعليمة 2) تهدف لتقييم الفهم والربط والتنظيم (3 - 3.5 نقاط)، وهذا يتماشى مع الأهداف التعليمية للمستوى الثاني من بلوم.

توزع نقاط التعليمة الثانية على المعيار الشكلي (تنظيم النص العلمي) والمعيار المعرفي (المحتوى والدقة العلمية)

المعيار الشكلي (تنظيم النص العلمي)

- التنظيم والهيكلة: مقدمة تطرح المشكلة ، وعرضًا يجيب على المشكلة ، وخاتمة تلخص الاستنتاج
- اللغة والدقة: سلامة اللغة، استخدام المصطلحات العلمية الدقيقة

والمعيار المعرفي (المحتوى والدقة العلمية)

ملاحظة : عند بناء السلم، يُفضل دائماً وضع **إجابة نموذجية مرنة** بمعنى، توقع بدائل للمصطلحات التي قد يستخدمها التلميذ وتؤدي نفس المعنى العلمي، لضمان عدم هضم حق التلميذ المبدع.

معايير تقييم مقدمة النص العلمي

التمهيد

التعريف بالظاهرة أو الموضوع (السياق العام) تقديم فكرة عامة وصحيحة وموجزة حول الموضوع الذي يدور حوله النص العلمي .

صياغة المشكل العلمي

طرح المشكل العلمي بشكل واضح.
يجب أن يكون المشكل هو الهدف الذي سيسعى العرض للإجابة عنه.
مثال : فما هو دور الأجسام المضادة خلال الرد المناعي و، وكيف تفلت بكتريا المكورات العنقودية الذهبية ؟.

الشكل والمنهجية

الإيجاز :أن تكون المقدمة مختصرة وغير مطولة.

السلامة اللغوية :خلوها من الأخطاء الإملائية والنحوية.

الوضوح والمصطلحات :استخدام لغة علمية واضحة ومفاهيم صحيحة ومناسبة للموضوع

التسلسل :أن تكون الأفكار متسلسلة ومنطقية تؤدي إلى طرح المشكلة.

معايير تقييم عرض النص العلمي

1 ـ معايير المحتوى العلمي (المعارف)

- الدقة والصحة العلمية
  - المؤشر : صحة المعلومات
    يجب أن تكون جميع المعلومات والمفاهيم العلمية المسترجعة صحيحة ومطابقة للحقائق المقررة في المنهاج (مورد معرفي سليم)
- الشمولية والاكتمال
  - المؤشر : تقديم إجابة مفصلة وكاملة تغطي كل جوانب المشكل العلمي المطروح وكل العناصر والمحاور الأساسية المطلوبة في التعليمة.
- التوظيف السليم للمصطلحات
  - المؤشر : استعمال مصطلحات علمية دقيقة و في مكانها الصحيح

2 ـ معايير البناء والمنهجية (التنظيم)

- التسلسل والترابط المنطقي
  - المؤشر : التنظيم
    ترتيب الأفكار والمعلومات بطريقة منطقية ومتسلسلة
- الإجابة التفصيلية
  - المؤشر : التفصيل
    تقديم إجابة مفصلة ووافية للمشكل
- وضوح التعبير والحيادية
  - المؤشر : الوضوح :
    كتابة العرض بلغة علمية، واضحة، وموجزة، مع تجنب الغموض والعبارات الإنشائية.
- الربط بين الأفكار
  - المؤشر : استخدام الروابط
    إستخدام أدوات الربط اللغوية والمنطقية لضمان تماسك الفقرات والربط بين الأفكار والمحاور المختلفة

معايير تقييم الخاتمة

1 ـ معايير المحتوى العلمي (الإجابة)

- **الإجابة النهائية والمركزة**
  - المؤشر : الإيجاز والدقة تقديم إجابة مباشرة، موجزة، ومحددة للإشكالية العلمية المطروحة في المقدمة، دون إطالة أو تكرار لتفاصيل العرض.
- **الارتباط بنتائج العرض**
  - المؤشر:المنطقية يجب أن تكون الخاتمة استنتاجًا منطقيًا وحصيلة للنتائج التي تم التوصل إليها في جزء العرض.
- **عدم إيراد جديد**
  - المؤشر : التكامل يجب ألا تتضمن الخاتمة أي معلومات أو أفكار أو تفاصيل علمية جديدة لم تتم مناقشتها سابقاً في العرض.

2 ـ معايير البناء والمنهجية

- **الوضوح والإيجاز**
  - المؤشر : حجم النص يجب أن تكون الخاتمة قصيرة ومركزة (عادةً لا تتجاوز بضعة أسطر أو جملتين إلى ثلاث جمل)
- **حسن الصياغة**
  - المؤشر : سلامة اللغة خلو الصياغة من الأخطاء اللغوية والنحوية، واستخدام عبارات استنتاجية أو ختامية مناسبة.

الفرق بين التفسير و الشرح و التوضح (فسر ، إشرح ، وضح)

التطبيق (6) : الفرق بين فسر ، إشرح ، وضح

ـ حدد فعال الأداء الموافق

1 ـ وظيفي معمق يركز على الآلية و الخطوات :

فسر ، إشرح ، وضح

2 ـ لا يبحث عن علة جديدة بقدر ما يقوم بتسليط الضوء على علاقة موجودة مسبقا :

فسر ، إشرح ، وضح

3 ـ الإنتقال من الملاحظة إلى الآلية للبحث عن السبب الكامن :

فسر ، إشرح ، وضح

الفرق بين التفسير و الشرح و التوضح (فسر ، إشرح ، وضح)

فسر	إشرح	وضح
لماذا وكيف حدثت هذه الظاهرة ؟ هو انتقال من الملاحظة إلى الآلية التفسير يبحث عن السبب الكامن	**الشرح يركز على الآلية والخطوات .الشرح هو وصف وظيفي معمق مثل شرح مراحل الترجمة**	**هنا التلميذ لا يبحث عن علة جديدة بقدر ما يقوم بتسليط الضوء على علاقة موجودة مسبقاً لجعلها جلية أي مرئية . مثل التوضيح من خلال نص علمي يربط بين عناصر**

وضح في نص علمي

نطلبها من التلميذ ، عندما تكون العلاقة بين مفهومين أو ظاهرتين موجودة ولكنها خفية أو غامضة وتحتاج إلى تسليط الضوء عليها لإبرازها ، مثل وضح في نص علمي العلاقة بين بنية البروتين ووظيفته

اشرح في نص علمي

نطلبها من التلميذ عندما نريد من التلميذ سرد آلية أو سلسلة أحداث متتابعة بالتفصيل.(التركيز على التفاصيل و الخطوات و"الآليات ، مثل اشرح في نص علمي آلية مرحلة الترجمة



التمرين الثالث : 8 نقاط

ممارسة الإستدلال العلمي ضمن مسعى علمي

السياق

التطبيق (7) : هيكلة السياق والمشكل العلمي

أجب بنعم أو لا :

1 ـ يجب أن يبدأ السياق بالإطار الخاص المرتبط بالمشكل العلمي **لا**

2 ـ ينبغي أن يتضمن السياق تناقضاً وظيفياً أو غموضاً **نعم**

3 ـ التدرج من المجهول إلى المعلوم **لا**

4 ـ يمكن للسياق أن يقدم معلومات زائدة لا علاقة لها بالحل لزيادة مساحة النص . **لا**

5 ـ ينتهي السياق بصيغة ختامية تحدد بدقة هدف البحث أو المشكل المراد حله. **نعم**

ـ السياق

مثال :

الأجسام المضادة هي بروتينات متخصصة ، تُنتجها الخلايا الليمفاوية البلاسمية كجزء من جهاز المناعة، بهدف التعرف على الكائنات الدقيقة الغريبة مثل البكتيريا وإبطال مفعولها ، لكن رغم كفاءتها العالية، تمتلك بعض أنواع البكتيريا آليات دفاعية متطورة، تمكنها من التهرب بفاعلية من هجوم هذه الأجسام المضادة و لمعرفة كيف يحدث ذلك ، ندرس مايلي :

1 ـ حدد الإطار الذي يندرج فيه المشكل العلمي
2 ـ إستخرج المعطيات العلمية التي يتضمنها السياق و الضرورية للحل
3 ـ ناقش السياق من الناحية البيداغوجية و المنهجية

1 ـ السياق

مثال :

الأجسام المضادة هي بروتينات متخصصة ، تُنتجها الخلايا الليمفاوية البلاسمية كجزء من جهاز المناعة، بهدف التعرف على الكائنات الدقيقة الغريبة مثل البكتيريا وإبطال مفعولها ، لكن رغم كفاءتها العالية، تمتلك بعض أنواع البكتيريا آليات دفاعية متطورة، تمكنها من التهرب بفاعلية من هجوم هذه الأجسام المضادة و لمعرفة كيف يحدث ذلك ، ندرس مايلي :

1 . الإطار الذي يندرج فيه المشكل العلمي

الإطار العام ← يحدد السياق مجال الدراسة : الأجسام المضادة ذات طبيعة بروتينية و متخصصة (نوعية)

الإطار الخاص ← السياق يوجه تفكير التلميذ بشكل مباشر إلى الخلايا الليمفاوية البلاسمية ووظيفة الأجسام المضادة ضمن الإستجابة المناعية ذات الوساطة الخلطية

المشكل العلمي ← يركز السياق على تناقض وظيفي وهو مصدر المشكل العلمي :
كفاءة الأجسام المضادة – التهرب بعض انواع البكتريا بفعالية من هجوم هذه الأجسام المضادة

الصيغة الختامية ← ينتهي السياق بسؤال البحث:
"و لمعرفة كيف يحدث ذلك، ندرس مايلي
هذا يحدد بدقة هدف التمرين وهو اكتشاف وتفسير الآلية التي تستخدمها البكتيريا للتهرب من الأجسام المضادة.

1 ـ السياق

مثال :

الأجسام المضادة هي بروتينات متخصصة ، تُنتجها الخلايا الليمفاوية البلاسمية كجزء من جهاز المناعة، بهدف التعرف على الكائنات الدقيقة الغريبة مثل البكتيريا وإبطال مفعولها ، لكن رغم كفاءتها العالية، تمتلك بعض أنواع البكتيريا آليات دفاعية متطورة، تمكنها من التهرب بفاعلية من هجوم هذه الأجسام المضادة و لمعرفة كيف يحدث ذلك ، ندرس مايلي :

1 . الإطار الذي يندرج فيه المشكل العلمي

الإطار العام ← يحدد السياق مجال الدراسة : الأجسام المضادة ذات طبيعة بروتينية و متخصصة (نوعية)

الإطار الخاص ← السياق يوجه تفكير التلميذ بشكل مباشر إلى الخلايا الليمفاوية البلاسمية ووظيفة الأجسام المضادة ضمن الإستجابة المناعية ذات الوساطة الخلطية

المشكل العلمي ← يركز السياق على تناقض وظيفي وهو مصدر المشكل العلمي :
كفاءة الأجسام المضادة – التهرب بعض انواع البكتريا بفعالية من هجوم هذه الأجسام المضادة

الصيغة الختامية ← ينتهي السياق بسؤال البحث:
"و لمعرفة كيف يحدث ذلك، ندرس مايلي
هذا يحدد بدقة هدف التمرين وهو اكتشاف وتفسير الآلية التي تستخدمها البكتيريا للتهرب من الأجسام المضادة.

1 - السياق

مثال :

الأجسام المضادة هي بروتينات متخصصة ، تُنتجها الخلايا الليمفاوية البلاسمية كجزء من جهاز المناعة، بهدف التعرف على الكائنات الدقيقة الغريبة مثل البكتيريا وإبطال مفعولها ، لكن رغم كفاءتها العالية، تمتلك بعض أنواع البكتيريا آليات دفاعية متطورة، تمكنها من التهرب بفاعلية من هجوم هذه الأجسام المضادة و لمعرفة كيف يحدث ذلك ، ندرس مايلي :

1 . الإطار الذي يندرج فيه المشكل العلمي

الإطار العام ← يحدد السياق مجال الدراسة : الأجسام المضادة ذات طبيعة بروتينية و متخصصة (نوعية)

الإطار الخاص ← السياق يو... المضادة ...ية ووظيفة الأجسام

الإطار : المناعة الخلطية

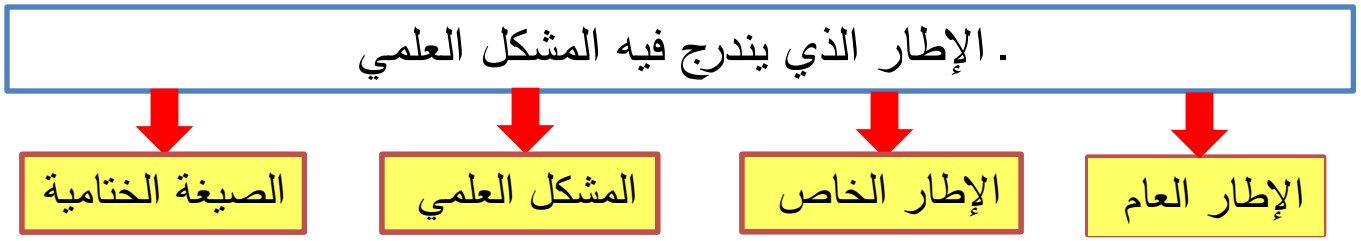
المشكل العلمي ← يركز السيا... المشكل العلمي : آلية التهرب البكتيري

كفاءة الأجسام المضادة – التهرب بعض انواع البكتريا بفعالية من هجوم هذه الأجسام المضادة

الصيغة الختامية ← ينتهي السياق بسؤال البحث:
"و لمعرفة كيف يحدث ذلك، ندرس مايلي
هذا يحدد بدقة هدف التمرين وهو اكتشاف وتفسير الآلية التي تستخدمها البكتيريا للتهرب من الأجسام المضادة.

مثال 2 : تنظيم نسبة السكر في الدم تعتمد بشكل أساسي على التفاعل الدقيق بين عدة هرمونات تُفرزها غدد مختلفة، أبرزها جزر لانجرهانس البنكرياس وهي تجمعات خلوية متخصصة تضم أنواعًا مختلفة من الخلايا الصماء: خلايا بيتا(β) المفرزة لهرمون الأنسولين، خلايا ألفا (α) المفرزة لهرمون الجلوكاجون، خلايا دلتا (δ) المفرزة لهرمون السوماتوستاتين.

و قد يختل إفراز هذه الهرمونات بفعل أورام في الخلايا المنتجة لها ، ومن هذه الأورام النادرة الورم السوماتوستاتيني، الذي ينشأ عادةً في خلايا دلتا بالبنكرياس أو الجهاز الهضمي ، و لمعرف الإختلال الناتج ، نقترح مايلي :



الإطار : التنظيم الهرموني لنسبة السكر في الدم

المشكل العلمي : إختلال إفراز هرمون السوماتوستاتين بفعل الورم

1 - السياق

مثال :

الأجسام المضادة هي بروتينات متخصصة ، تُنتجها الخلايا الليمفاوية البلاسمية كجزء من جهاز المناعة، بهدف التعرف على الكائنات الدقيقة الغريبة مثل البكتيريا وإبطال مفعولها ، لكن رغم كفاءتها العالية، تمتلك بعض أنواع البكتيريا آليات دفاعية متطورة، تمكنها من التهرب بفاعلية من هجوم هذه الأجسام المضادة و لمعرفة كيف يحدث ذلك ، ندرس مايلي :

2 . المعطيات العلمية التي يتضمنها السياق و الضرورية للحل

. الأجسام المضادة هي بروتينات متخصصة
. تُنتجها الخلايا الليمفاوية البلاسمية
. بهدف التعرف على الكائنات الدقيقة الغريبة ، وإبطال مفعولها

1 - السياق

مثال :

الأجسام المضادة هي بروتينات متخصصة ، تُنتجها الخلايا الليمفاوية البلاسمية كجزء من جهاز المناعة، بهدف التعرف على الكائنات الدقيقة الغريبة مثل البكتيريا وإبطال مفعولها ، لكن رغم كفاءتها العالية، تمتلك بعض أنواع البكتيريا آليات دفاعية متطورة، تمكنها من التهرب بفاعلية من هجوم هذه الأجسام المضادة و لمعرفة كيف يحدث ذلك ، ندرس مايلي :

3 .المناقشة البيداغوجية والمنهجية للسياق

- التدرج ← منطقي : اتبع السياق تسلسلاً منطقياً سليماً ، من المعلوم إلى المجهول . بدأ بتذكير المعارف الأساسية (طبيعة الأجسام المضادة ووظيفتها) ثم انتقل إلى الغموض (التهرب البكتيري)، مما يحفز دافعية المتعلم .
- الاقتصاد المعرفي ← لم يقدم السياق أي تفاصيل زائدة أو غير ضرورية.
- مستويات التفكير العليا ← . يسمح السياق بالإنتقال مباشرة إلى مستويات التفكير العليا، لاستكشاف الآلية المجهولة للتهرب البكتيري.

الجزء الأول

الفرضية

التطبيق (8): صياغة الفرضيات وأبعادها الديداكتيكية

أكمل العبارات التالية بما يناسبها من مفاهيم :

تُعرف الفرضية بأنها ... **تفسير أو حل** مؤقت أو مقترح لظاهرة معينة، ويجب أن تكون قابلة ..... **للتحقق التجريبي**

تقع الفرضية منهجياً في المرحلة التي تلي طرح . **المشكل العلمي** وتسبق عملية **التقصي أو البحث/التجريب**

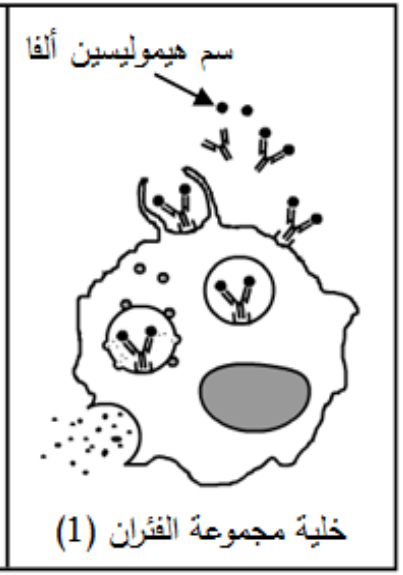
يعتبر سؤال اقتراح الفرضية سؤالاً ديداكتيكياً لأنه يهدف لتقييم قدرة التلميذ على تطبيق **خطوات المسعى العلمي** خطوة بخطوة وليس مجرد اختبار معارفه.

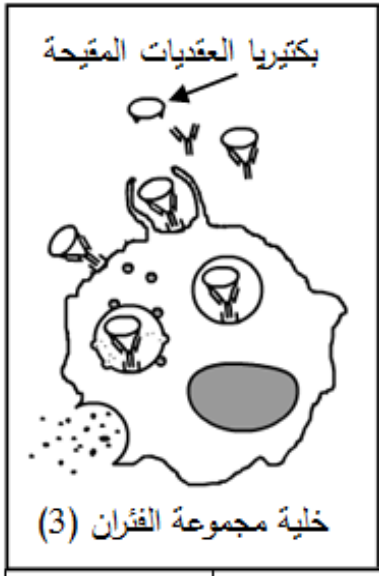
من شروط صياغة الفرضية العلمية أن تكون وجيزة، محددة، ومرتبطة مباشرة بـ **السياق والمشكل المطروح**.

لتقييم الاستجابة المناعية ضد مستضدات متنوعة، تم إجراء تجربة مخبرية على ثلاث مجموعات من الفئران:
المجموعة الأولى :حُقنت بسم هيموليسين ألفا ، وهو بروتين معزول من بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية .
المجموعة الثانية :حُقنت ببكتيريا المكورات العنقودية الذهبية.
المجموعة الثالثة :حُقنت ببكتيريا العقديات المقيحة.
بعد مرور عدة أيام من الحقن، تم جمع عينات من الفئران في كل مجموعة لدراسة استجابة جهازها المناعي. النتائج المحصل عليها ممثلة
في الوثيقة (1 ـ أ) ، و تمثل الوثيقة (1 ـ ب) رسوم تخطيطية مبسطة ، تعبر عن التخلص من المعقد المناعي على مستوى جسم مجموعات الفئران (1) و (3).

المجموعة	المستضد المحقون	نسبة المعقدات المناعية المتشكلة %	نسبة التخلص من المعقد المناعي
1	سم هيموليسين ألفا	% 90 – 80	% 95 – 90
2	بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية.	% 90 – 80	% 15 – 10
4	بكتيريا العقديات المقيحة	% 90 – 80	% 95 – 90

الوثيقة 1 ـ أ



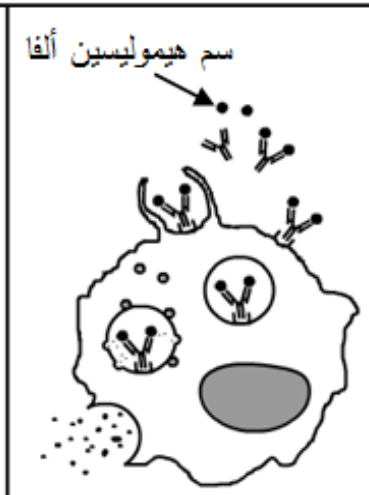


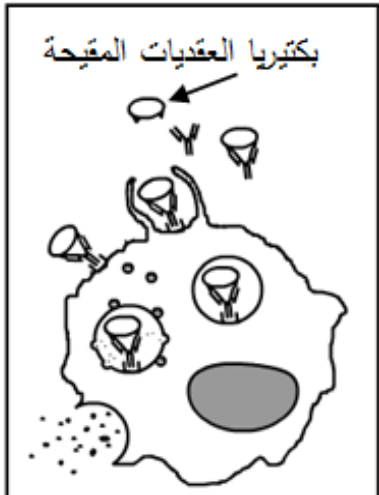
الوثيقة 1 ـ ب

ـ صِغ سؤالًا ديداكتيكيًا واضحًا ومُوجَّهًا، تطلُب فيه من تلاميذك إصدار فرضيتين

المجموعة	المستضد المحقون	نسبة المعقدات المناعية المتشكلة %	نسبة التخلص من المعقد المناعي
1	سم هيموليسين ألفا	% 90 – 80	% 95 – 90
2	بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية.	% 90 – 80	% 15 – 10
4	بكتيريا العقديات المقيحة	% 90 – 80	% 95 – 90

الوثيقة 1 - أ





الوثيقة 1 - ب

صياغة سؤالًا ديداكتيكيًا واضحًا ومُوجَّهًا طلب فيه من التلاميذ إصدار فرضيتين :

- إقترح فرضيتين تفسر من خلالها آلية إفلات بكتريا المكورات العنقودية الذهبية من الرد المناعي ، باستغلال الوثيقة (1 - أ، ب).

لماذا نعتبر هذا السؤال ديداكتيكيا، و ماهي العناصر الديداكتيكية في هذا السؤال ؟

ـ إقترح فرضيتين تفسر من خلالها آلية إفلات بكتريا المكورات العنقودية الذهبية من الرد المناعي ، باستغلال الوثيقة (1 ـ أ، ب).

السؤال ديداكتيكي لأنه لا يهدف فقط إلى اختبار معرفة الطالب (ما هي آلية الإفلات؟)، بل يهدف أيضًا إلى تقييم وتدريب قدرته على تطبيق **المنهجية العلمية** خطوة بخطوة، وهي مهارة تعليمية أساسية.

العناصر الديداكتيكية في السؤال

1 ـ تحديد المهمة المعرفية العليا

يطلب السؤال من الطالب إنجاز عمليتين معرفيتين هما:

ـ التفسير :تحديد السبب المحتمل لظاهرة مُعينة (الإفلات من الرد المناعي).

ـ صياغة الفرضيات (الفرضنة) : صياغة حلول مؤقتة ومحتملة لهذا التفسير

2 ـ التوجيه المنهجي (الاستغلال الموجه)

القيد المفروض في السؤال هو باستغلال الوثيقة (1 أ، ب) و أهميته الديداكتيكية

:يُعلّم التلميذ أن الفرضية العلمية يجب أن تُبنى على معطيات مُلاحظة ومُقيدة (مثل نتائج الجدول ورسومات البلعمة)، وليست مجرد تخمين عشوائي.

يُجزّئ عملية الاستدلال : يُرغم التلميذ على قراءة الوثائق أولاً (التحليل)، ثم تحديد المشكل (انخفاض المعافاة رغم وجود المناعة)، وأخيرًا صياغة السبب المحتمل (الفرضية)

3 ـ تقييم الكفاءة المتكاملة

السؤال يهدف إلى تقييم كفاءة التلميذ في الاستدلال العلمي بشكل متكامل، وهي كفاءة أساسية في مناهج العلوم.

الفشل في الإجابة لا يعني فقط نقصًا في المعلومة (المكورات العنقودية)، بل يعني نقصًا في المنهجية ، كيف تستغل الوثيقة لتقترح حلاً.

الفرضية

ـ هي تفسير مؤقت أو مُقترح ومُحتمل لظاهرة مُعينة أو لحل مشكل علمي مُحدد، وتكون قابلة للتجريب والتحقق أي قابلة للإثبات أو التفنيد.

مكانة الفرضية المنهجية ← هي المرحلة التي تلي طرح المشكل وتسبق التجريب والتحليل

ـ قابلية الفرضية للتكذيب ← وفقًا للفيلسوف كارل بوبر، لا تُعتبر الفرضية علمية إلا إذا كانت هناك طريقة لتفنيدها.
مهمة الفرضية ليست فقط أن تكون صحيحة، بل أن تكون قابلة للاختبار والتكذيب.

ـ البعد البيداغوجي للفرضية (أهميتها في التعلم) ←

أ ـ تنمية التفكير العلمي :
الاستقلالية الذهنية :تدريب الطالب على صياغة الفرضية يُعزز لديه الاستقلال الذهني وقدرته على عدم تقبّل الحقائق الجاهزة، بل البحث عن تفسيراتها بنفسه.
التفكير الناقد :تتطلب الفرضية تحليلًا نقديًا للوثائق والمعطيات المُتاحة لتحديد المشكل بدقة قبل اقتراح الحل.
التعلم القائم على المشكلات: الفرضية هي المفتاح لحل المشكلات في هذا النوع من التعلم، حيث تبدأ العملية بسؤال أو مشكل، ويتم البحث عن حل (الفرضية) وتثبيته.

ب. الهدف البيداغوجي :
تحقيق الكفاءات :الهدف ليس حفظ المعلومة، بل تحقيق كفاءة" الاستدلال العلمي "و"حل المشكلات ."الفرضية هي الأداة الرئيسية لقياس هذه الكفاءة.
توجيه البحث :الفرضية هي التي تُحدد بروتوكول التجربة .فإذا كانت الفرضية هي "الهرمون (س) يرفع نسبة السكر في الدم"، فإن التجربة ستكون حقن الهرمون (س) وقياس نسبة السكر في الدم.

ـ البعد الديداكتيكي للفرضية (التطبيق في القسم)

دور الأستاذ ليس تقديم الفرضية كحقيقة جاهزة، بل توجيه الطالب لاكتشافها وصياغتها بنفسه انطلاقاً من الوثائق.
الفرضية هي بناء ذهني يجب أن يُشيده الطالب، وهي دليل على أن التلميذ لم يعد مُتلقيًا، بل عالِمٌ مُبتدئ.

هذا البعد هو الأكثر أهمية للأستاذ ، حيث يُقدم إرشادات حول كيفية تدريس مهارة صياغة الفرضية:

ـ يجب أن يطلب الأستاذ من التلاميذ استغلال المعطيات (الوثائق) كنقطة انطلاق لصياغة الفرضية.
الفرضية تُبنى على المُلاحظة.

ـ يجب أن يُصاغ السؤال والفرضية بطريقة تتيح تصميم تجربة للتحقق منها
فالفرضيات التي لا يمكن اختبارها ليست علمية.

ـ صياغة الفرضية يجب أن تكون قصيرة، مُحددة

ـ يجب أن تكون الفرضية مُرتبطة مباشرة بالمشكل المطروح

ـ صيغة التفسير المُباشر :

تُستخدم هذه الصيغة لتقديم التفسير السببي بشكل مُباشر (غالباً باستخدام المضارع أو المصدر) :

المثال 1 : يُفسّر إفلات بكتريا المكورات العنقودية الذهبية من الرد المناعي بكونها **تُنتج** بروتينًا يمنع تثبيت الأجسام المضادة على غشائها الخارجي.

المثال 2 : تعود الآلية المُسببة لمرض التصلب اللويحي إلى تدمير الخلايا اللمفاوية الذاتية لغمد النخاعين.

التحليل

التطبيق (9) : تحليل الوثائق

ـ أجب بصح أو خطأ

1 ـ التحليل هو مجرد قراءة سطحية لما هو مكتوب في الوثيقة . **خطأ**

2 ـ هو عملية ذهنية تهدف لتفكيك الكل إلى أجزاء وإيجاد علاقة منطقية **صح**

3 ـ في الدلالة الغير مباشرة يكون للتحليل هيكل ثلاثي **خطأ**

4 ـ الهيكل الثلاثي للتحليل في الدلالة المباشرة يتكون من: تقديم الوثيقة، التفكيك والملاحظة، ثم الاستنتاج. **صح**

5ـ في الدلالة غير المباشرة ، الخطوة الوسيطة (ربط الدلالة) للوصول إلى الاستنتاج لا تُكتب . **خطأ**

6 ـ التحليل تصف ماذا يحدث و لا تذكر السبب **صح**

. التعريف الديداكتيكي للتحليل
(ماذا نُحلل؟)

التحليل ليس مجرد قراءة للوثيقة، بل هو **عملية ذهنية** تهدف إلى :

تفكيك الكل إلى أجزاء (المتغيرات، الثوابت، الشروط).

إيجاد علاقة منطقية (سببية) بين المعطيات والنتائج.

الإجابة عن السؤال الضمني: **ماذا نلاحظ في هذه الظروف؟**.

الهيكل الثلاثي أو الرباعي للتحليل

- **التقديم (ما هي هذه الوثيقة؟)**
  - تعريف موجز بالوثيقة (منحنى، جدول، صور مجهرية).
- **التفكيك والملاحظة (ماذا يحدث؟)**
  - تقسيم الوثيقة إلى محطات زمنية أو تجريبية (قبل، أثناء، بعد).
  - نلاحظ زيادة...، ثبات...، تناقص....
  - ملاحظة : لا نذكر السبب
- **العلاقة بين المعطيات (الخطوة الوسيطة)**
- **الإستنتاج**



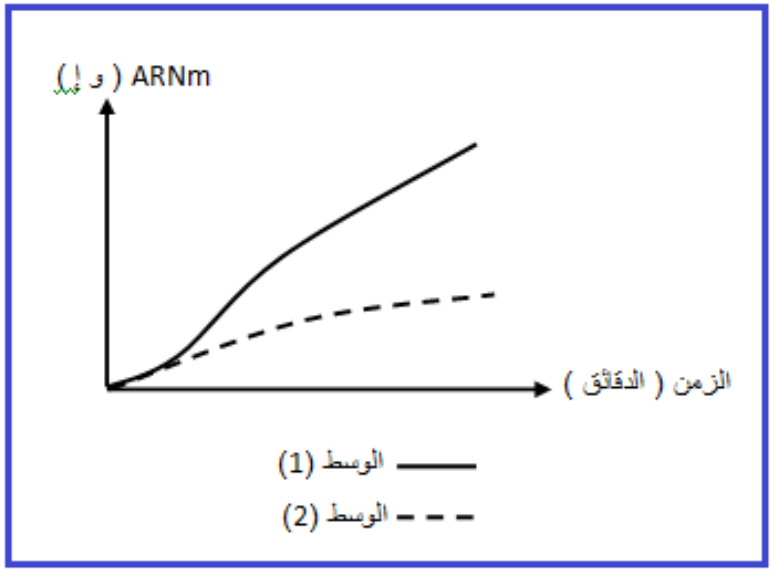
نسبة الكوليسترول (Chol) و السفينجوميلين (SM) %	نسبة الفوسفاتيديل كولين(PC) %	ميوعة الغشاء ($cm^2/s^{-8}10\times$)
10	72	9
28	52	4.5
56	27	2
70	10	0.8 الوثيقة 2

ـ جدول الوثيقة (2) يُمثل نسبة مشتقات الدسم و ميوعة الغشاء

ـ عندما تكون نسبة الكوليسترول والسفينغوميلين منخفضة (10%) ، و نسبة الفوسفاتيديل كولين مرتفعة (72%) ، تكون ميوعة الغشاء مرتفعة (9) ، و تنخفض هذه الميوعة كلما إزدادت نسبة الكوليسترول والسفينغوميلين و إنخفضت نسبة الفوسفاتيديل كولين ، فعند نسبة الكوليسترول والسفينغوميلين مرتفعة (70%) و نسبة الفوسفاتيديل كولين منخفضة (10%) تصبح ميوعة الغشاء منخفضة جدا (0.8) .

المثال (1)

نضع في وسطين (1) و (2) نفس الكمية من اليوريدين المشع ، و خلية الأميبا ، و نصيف للوسط (2) فقط كمية من ألفا أمانتين . نتائج قياس كمية الـ ARNm في الهيولى ممثلة في الوثيقة

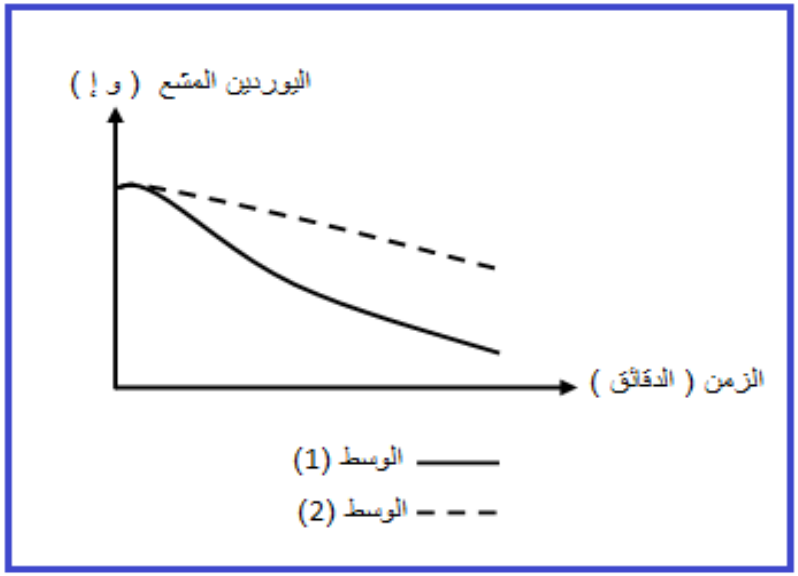


نوع الدلالة مباشرة

•لا نحتاج إلى خطوة وسيطة لأننا نقيس تأثير المادة على المنتج .

المثال (2)

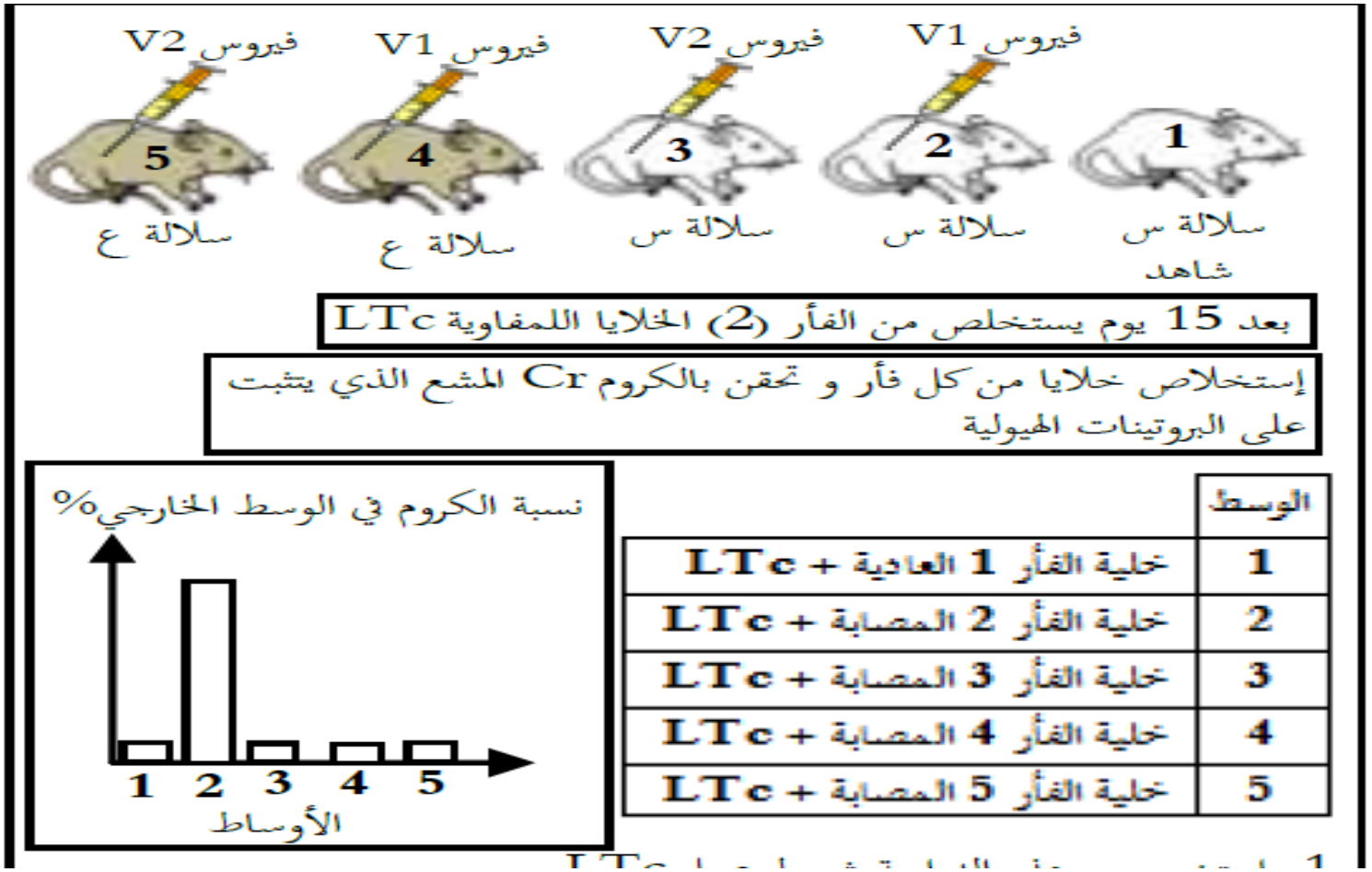
نضع في وسطين (1) و (2) نفس الكمية من اليوريدين المشع ، و خلية الأميبا ، و نصيف للوسط (2) فقط كمية من ألفا أمانتين . نتائج قياس كمية اليوردين المشع في الوسط ممثلة في الوثيقة.



نوع الدلالة غير مباشرة

الخطوة الوسيطة (ربط الدلالة) :
يجب ذكر أن اليوريدين المشع يحتوي على القاعدة الأزوتية يوراسيل التي تدخل في تركيب الـ ARNm و تميزه وتناقص كمية اليوردين في الوسط تعود إلى .....

الإستنتاج : مادة ألفا أمانتين تعيق عملية النسخ ، مانعة إنتاج الـ **ARNm**



نوع الدلالة غير مباشرة

خروج الكروم هو نتيجة لتخريب الغشاء، واستخدامنا لهذه النتيجة لإستخراج شروط عمل LTc يجعل منها دلالة غير مباشرة.

نصائح

التحليل هو **أمانة الوصف** .
إذا كان الاستنتاج هو ما فهمته، فالتحليل هو ما رأيته فعلاً.
فالمحلل الجيد هو الذي يقرأ بعينيه قبل أن يفكر بعقله.

الصرامة المنهجية : عدم القفز إلى الاستنتاج النهائي دون تبرير العلاقة بين المتغيرات في حالة الدلالة غير المباشرة.

الإستنتاج

التطبيق (10) : صياغة الاستنتاج ومعاييره

- أجب بصح أو خطأ

1 - الإستنتاج هو تحليل مختصر **خطأ**

2 - الإستنتاج هو عملية ذهنية عليا **صح**

3 - الإستنتاج هو إعادة صياغة للنتائج دون تجريد **خطأ**

4 - الإستنتاج هو حقيقة علمية **صح**

5 - موت الفأر عند حقنه بالسم (نستنتج أن السم يقتل الفأر) **خطأ**

6 - الإستنتاج القوي هو الأقصر و الأكثر دقة **صح**

7 - يجب أن يكون الإستنتاج جملة مفيدة قائمة بذاتها **صح**

8 - يجب أن يمتاز الإستنتاج بالشمولية المفرطة **خطأ**

9 - إستنتج فعل بسيط **خطأ**

10 - لا يوجد فرق بين فعل إستنتج و إستخرج **خطأ**

هل الإستنتاج هو تحليلا مختصرا ؟

لا

الاستنتاج ليس تحليلاً مختصراً.

التحليل هو تفكيك الوثيقة لوصف "ماذا يحدث؟" (علاقة بين متغير وتابع).

الاستنتاجهو **فعل ذهني عليا** يتم فيه الانتقال من المعطيات الحسية (المنحنيات، الجداول) إلى المفهوم المجرد.

إنه الإجابة المباشرة من خلال الاستغلال العقلاني للوثيقة.

الاستنتاج ليس إعادة صياغة للنتائج، بل هو **تجريد** لها.

- **النتائج :**هي معطيات مادية (أرقام، ألوان، قياسات...).
- **الاستنتاج :**هو حقيقة بيولوجية (آلية، وظيفة، قاعدة).

الإستنتاج هو حقيقة علمية مستخلصة.

سم



بعد ساعات

موت الفأر



أكتب الإستنتاج الذي تعتبره مناسبا لمعطيات و نتيجة التجربة

الإستنتاج :

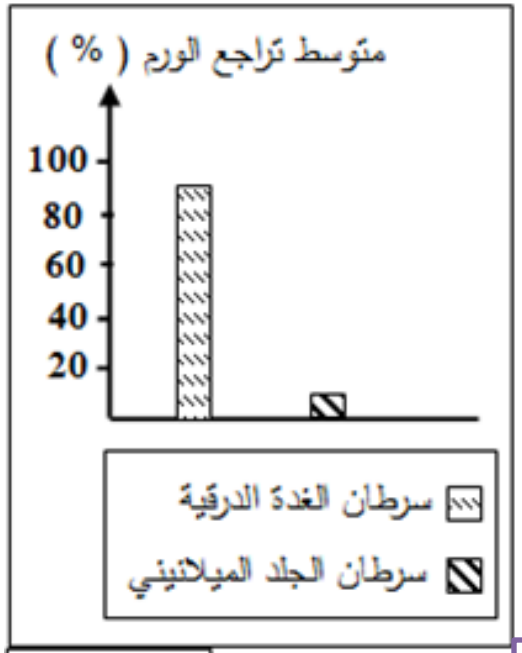
ـ السم يقتل الفأر

ـ السم يمثل مستضداً يغزو العضوية ويخرب وظائفها الحيوية مؤديا إلى الموت

ـ الجهاز المناعي للفأر غير قادر على مقاومة فعالية السم

.(حسب سياق الدرس)

السياق 1 : الخلايا السرطانية والجراثيم تشكّل تهديدًا مستمرًا للجسم، ولكنه يمتلك نظامًا دفاعيًا معقدًا يعتمد بشكل كبير على بروتينات متخصصة. ومع ذلك هناك حالات يفشل فيها هذا النظام في تحقيق استجابته المثلى. لفهم إحدى الآليات التي تُمكن بعض الأورام من الإفلات من المراقبة المناعية، نجري الدراسة التالية:



الوثيقة 1 . أ

ـ الجزء الأول:

ـ الحالة (1) : دراسة إحصائية على مجموعتين من المرضى المصابين بسرطان الجلد الميلانيني وسرطان الغدة الدرقية.

يتم استخلاص الخلايا اللمفاوية LT8 من كل مريض على حدة ، ثم تُنشّط و تُحفز هذه الخلايا في المختبر لتتحول إلى خلايا LTc تستهدف الخلايا السرطانية الخاصة بالمريض نفسه، ثم تُحقن الخلايا LTc مرة أخرى في جسم كل مريض خلال كل أسبوع . نتائج قياس نسبة تراجع الورم بعد 6 اشهر ممثلة في الوثيقة (1 ـ أ)

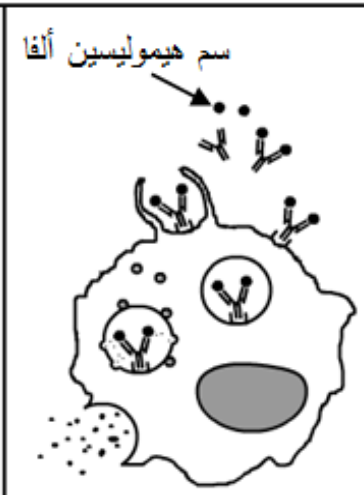
إختر الإستنتاج المناسب :

خلايا LTc فعالة ضد سرطان الغدة الدرقية وغير فعالة ضد سرطان الجلد الميلانيني

تؤدي الخلايا LTc إلى تراجع أورام الغدة الدرقية دون أورام الجلد الميلانيني التي تقاوم هذا الرد المناعي

المجموعة	المستضد المحقون	نسبة المعقدات المناعية المتشكلة %	نسبة التخلص من المعقد المناعي
1	سم هيموليسين ألفا	% 90 – 80	% 95 – 90
2	بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية.	% 90 – 80	% 15 – 10
4	بكتيريا العقديات المقيحة	% 90 – 80	% 95 – 90

الوثيقة 1 - أ



الوثيقة 1 - ب

- الاستنتاج:
حدوث إستجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطية عند الفئران و تشكل معقدات مناعية غير كاف للتخلص من بكتيريا المكورات العنقودية الذهبية التي تتمكن من الإفلات .

- الاستنتاج: االبالعة الكبيرة تخلص الجسم من المعقدات المناعية بتثبيتها النهاية الثابتة للجسم المضاد على مستقبلات غشائية و بلعمتها.

أكتب الإستنتاج الذي تعتبره مناسبا لنتائج كل وثيقة

كيفية صياغة الاستنتاج حسب نمط الوثيقة

أ. المنحنيات البيانية (علاقة التغيرات)

المنحنى يدرس تأثر ظاهرة بمتغير (الزمن، التركيز، pH ...)

الخطأ الشائع: إعادة وصف المنحنى

مثلاً: نستنتج أن استهلاك ثنائي الأكسجين يزيد بزيادة الجهد .

الصياغة الديداكتيكية الصحيحة: التركيز على **العلاقة السببية** أو **الوظيفة**.

مثال: "نستنتج أن النشاط الأيضي (التنفس) مرتبط طردياً بالاحتياجات الطاقوية للعضوية

كيفية صياغة الاستنتاج حسب نمط الوثيقة

ب. الأعمدة البيانية (المقارنة)

الأعمدة تهدف غالباً إلى إبراز الفوارق أو التفضيل (التأثير المتفاوت لظاهرة ما على عدة متغيرات) .

الخطأ الشائع: ذكر من هو الأطول ومن هو الأقصر.

الصياغة الديداكتيكية الصحيحة: استخلاص **الخاصية** أو **التأثير النوعي**.

مثال: نستنتج أن المادة (س) لها تأثير مثبط للنمو الطولي، و المادة (ص) محفزة.

كيفية صياغة الاستنتاج حسب نمط الوثيقة

ج. الجداول التجريبية (الشروط والنتائج)

الجدول هو جرد لشروط تجريبية تقابلها نتائج.

الخطأ الشائع: تكرار أرقام الجدول.

الصياغة الديداكتيكية الصحيحة: استخلاص **شروط العمل** أو **ضرورة وجود عنصر ما**.

مثال: نستنتج أن الضوء شرط ضروري لحدوث عملية التركيب الضوئي.

ماهي المعايير البيداغوجية للاستنتاج السليم ؟

المعايير البيداغوجية للاستنتاج السليم

- **الموضوعية**
  - أن يكون مستمداً حصراً من الوثيقة (لا يضيف معلومات خارجية غير مبررة بالنتائج).
- **الشمولية**
  - أن يغطي كافة جوانب الوثيقة (كما رأينا في حالة المكورات العنقودية، الاستنتاج الذي يغفل **الإفلات** هو استنتاج ناقص).
- **الدقة اللغوية**
  - استخدام أفعال الأداء القوية (يؤدي، يتطلب، يثبط، يحفز، يعكس...).
  - الاستنتاج القوي هو الأقصر والأكثر دقة
- **الإستقلالية**
  - يجب أن يكون الاستنتاج جملة مفيدة قائمة بذاتها، تُفهم حتى لو عُزلت عن التحليل.



الاستنتاج هو الثمرة العلمية التي نقتطفها بعد جهد التحليل والتفسير، وإذا كان التحليل فكاً للقفل، فالاستنتاج هو فتح الباب نحو المعرفة الجديدة.

نصيحة

الاستنتاج هو **بصمة التلميذ** على الوثيقة.
التحليل قد يتشابه فيه الجميع لأنه وصف، أما الاستنتاج فهو المكان الذي تظهر فيه قدرة التلميذ على الفهم العميق والربط المنطقي ، فكن حذرا و دقيقا خلال تصحيح الإستنتاج


الاستنتاج ينبع من دور العقل في تحويل المعطيات إلى حقيقة علمية مما يعبر عن الهضم الفكري الذي يحول الأرقام الصماء إلى معرفة حية.
الاستنتاج هو أمانة في الفهم
INFERENCE
THE TRUTH
STUDENT'S FINGERPKINT
التحليل هو مجرد انعكاس صادق للمعطيات دون إضافة أو تأويل (نقل مرآوي).
التحليل أمانة في النقل

شبكة تقييم الإستنتاج

مثال (1) : الوثيقة 1 ـ أ

الكفاءة المستهدفة : إثبات دور الأجسام المضادة في تشكيل معقد مناعي و إظهار حدود فعاليتها

المعيار	المؤشر	العلامة	ملاحظة
الوجاهة المنهجية	خلو الإستنتاج من الوصف و التحليل (تجنب عبارات نلاحظ و الأرقام ...)	0.25	يرفض إذا كان وصفا
الدقة العلمية 1	الإشارة إلى حدوث إستجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطية عند الفئران و تشكل معقدات مناعية	0.25	مصطلح معقد مناعي إلزامي
الدقة العلمية 2	الإشارة إلى الإفلات المناعي رغم تشكل المعقد المناعي	0.25	الربط بين تشكل المعقد و فشل الإقصاء

شبكة تقييم الإستنتاج

مثال (2) : الوثيقة 1 - ب

الكفاءة المستهدفة : تحديد الآلية الجزيئية للتعاون بين المناعة النوعية (الأجسام المضادة) و اللانوعية (البالعات)

المعيار	المؤشر	العلامة	ملاحظة
الدقة العلمية 1	ذكر وجود مستقبلات غشائية نوعية على سطح غشاء البالعات الطبيرة	0.25	جوهر الآلية الجزيئية
الدقة العلمية 2	تحديد موقع الإرتباط : التكامل البنيوي مع النهاية الثابتة للجسم المضاد	0.25	أهم نقطة في الإستنتاج
الدقة العلمية 3	ربط التثبيت بعملية البلعمة و التخلص من المعقد	0.25	تحديد الوظيفة النهائية

الفرق بين إستنتج ، و إستخرج

	إستخرج	إستنتج
الطبيعة	فعل بسيط	فعل مركب
المستوى المعرفي	يقع في قاعدة هرم بلوم (التذكر/الفهم)	يقع في مستوى التحليل و التطبيق.
الآلية الذهنية	هي عملية انتقاء ، المعلومة موجودة بشكل ظاهر وصريح في السند (نص، جدول، رسم تخطيطي) .	هي عملية توليد المعلومة والغير مكتوبة صراحة عبر منطق سليم.
مؤشر الأداء	يقوم التلميذ بنقل المعلومة كما هي دون إضافات أو تأويلات شخصية.	التلميذ يقدم معلومة جديدة لم تكن موجودة حرفياً في الوثيقة، لكنها كانت مختبئة خلف الأرقام أو الملاحظات.
مثال	استخرج من النص العناصر الضرورية لعملية التركيب الضوئي (هنا التلميذ يقرأ النص وينقل الكلمات الموجودة فيه فقط)	بعد تحليل منحنى استهلاك الأوكسجين (كلمة تنفس غير موجودة في المنحنى، لكن التلميذ ولّدها ذهنياً من خلال ملاحظة استهلاك الأوكسجين).

الربط

الربط هو المفصل الجوهري في المسعى العلمي؛ فبدونه يظل تحليل الوثائق مجرد جرد للملاحظات و نتائج ، ولا يرتقي ليكون استدلالاً.

الجوانب البيداغوجية والديداكتيكية لعملية الربط في الجزء الأول من التمرين

1. الإطار المفاهيمي لعملية الربط

الربط ليس مجرد تجميع للمعلومات، بل هو **عملية ذهنية عليا** تهدف إلى بناء علاقات منطقية (سببية، تلازمية، أو تضادية) بين معطيات مستخرجة من الوثائق ومكتسبات قبلية، للوصول إلى تصور حل مؤقت للمشكل العلمي (الفرضية).

بيداغوجياً: هو الانتقال من تجزئة المعرفة إلى تركيب المعرفة.

ديداكتيكياً: هو المسار الذي يربط بين المُعطى و النتيجة المرجوة

الربط هو المفصل الجوهري في المسعى العلمي؛ فبدونه يظل تحليل الوثائق مجرد جرد للملاحظات و نتائج ، ولا يرتقي ليكون استدلالاً.

الجوانب البيداغوجية والديداكتيكية لعملية الربط في الجزء الأول من التمرين

2. ميكانزمات الربط (كيف يتم الربط ذهنيًا؟)

أ. الربط الأفقي (بين النتائج الجزئية)

هنا يقوم التلميذ بجمع الاستنتاج (1) مع الاستنتاج (2) لإيجاد نقاط التقاطع.

ب. الربط العمودي (بين المعطيات والموارد)

هو استحضار الموارد المعرفية (المكتسبات) لإعطاء معنى للنتائج المحصلة من الوثائق. لا يمكن صياغة فرضية دون "سند نظري" يربط الظواهر ببعضها.

الربط هو المفصل الجوهري في المسعى العلمي؛ فبدونه يظل تحليل الوثائق مجرد جرد للملاحظات و نتائج ، ولا يرتقي ليكون استدلالاً.

الجوانب البيداغوجية والديداكتيكية لعملية الربط في الجزء الأول من التمرين

3. خطوات الربط المؤدي لصياغة الفرضية

الفرز

الإجراء الديداكتيكي :
انتقاء المعلومات المفيدة من الاستنتاجات التي لها علاقة مباشرة بالمشكل.

الهدف : استبعاد الحشو المعرفي.

التركيب

الإجراء الديداكتيكي :
صياغة جملة شرطية أو سببية تربط بين المتغيرات (مثلاً: بما أن (س) أدى لـ (ع)، فإن (ص) هو المسؤول).

الهدف : بناء منطق الفرضية

المقاربة

الإجراء الديداكتيكي :
التأكد من أن الربط يغطي تماماً التساؤل المطروح في المشكل العلمي.

الهدف : ضمان وجاهة الفرضية

الربط الناجح = فرضة ناجحة

الربط الناجح يؤدي إلى فرضية تتوفر فيها الشروط التالية:

الوجاهة : أن تكون حلاً مؤقتاً للمشكل.

التأسيس العلمي : أن تبنى على مؤشرات مستخرجة من الوثائق (لا تأتي من العدم).

القابلية للاختبار : تمهد الطريق للجزء الثاني من التمرين (المصادقة).

مثال

رغم أن نسبة تشكل المعقدات المناعية ضد المكورات العنقودية الذهبية مرتفعة مثل باقي المستضدات ، ومع ذلك فإن نسبة التخلص منها ضعيفة جداً ، هذا يعني أن الخلل ليس في المراحل الأولى من الإستجابة المناعية ، بل في مرحلة التنفيذ حيث البالعة تخلص الجسم من المعقدات المناعية المتشكلة في منطقة الإصابة ، و بما أن التخلص يتطلب تثبيتاً على المستقبلات الغشائية للبالعة، فإن عدم التخلص من المكورات الذهبية رغم وجود المعقدات يشير إلى وجود مانع يحول دون حدوث هذا الارتباط أو يعيقه ، و منه نقترح الفرضيتين اللتاليتين :.

ماهي عوائق الربط عند التلاميذ ؟

العائق التراكمي: يكتفي التلميذ بوضع الاستنتاجات جنباً إلى جنب دون صياغة علاقة بينها.

القفز إلى النتائج: صياغة فرضية صحيحة علمياً لكنها مبتورة عن الوثائق المقدمة (دون الإعتماد على الربط و إعتماد كلي على الحفظ).

الخلط بين الاستنتاج والفرضية: عدم القدرة على التمييز بين ما أثبتته الوثيقة (استنتاج) وما يقترحه كحل للمشكلة (فرضية).

نصيحة

الربط ليس مجرد مهارة تقنية، بل هو **روح المسعى العلمي**.
إن تدريب التلميذ على الربط هو تدريبه على التفكير المنظم
وهو ما ينقله من مستهلك للمعلومة إلى بناء للمعرفة.

الجزء الثاني

هل يقتصر دور الجزء الثاني على تأكيد أو نفي الفرضية؟

أم أنه يمثل مركز ثقل لمهارات الاستدلال والتحليل والتركيب والتقويم؟

الجزء الثاني من تمرين الاستدلال العلمي هو مرحلة الاختبار أو **المصادقة على صحة الفرضيات**

الجزء الأول هو مرحلة طرح الاحتمالات

الجزء الثاني هو مرحلة اليقين العلمي وبناء المعرفة النهائية.

1. الأهمية الديداكتيكية للجزء الثاني

يتمثل الهدف المحوري لهذا الجزء في نقل التلميذ من **الفرضية (حل مؤقت)** إلى **التفسير العلمي (حل نهائي)**.
تكمن أهميته في :

- **تنمية الفكر النقدي:** القدرة على نفي فرضية وإثبات أخرى بناءً على أدلة تجريبية.
- **هيكلة الاستدلال:** التدرب على استغلال وثائق أكثر تعقيداً (منحنيات، نماذج جزيئية) لتركيب حل متكامل.
- **تأكيد وجاهة المسعى:** إدراك التلميذ أن العلم لا يتوقف عند التخمين، بل يحتاج لبروتوكول تجريبي للمصادقة.

النصيحة

يجب على الأساتذة إجراء تطبيقات في القسم ، و توجيه التلاميذ لاستخراج المعلومة المفصلية من كل وثيقة لخدمة الفرضية :

الربط و المصادقة

الربط في الجزء الثاني هو ذروة الاستدلال العلمي و يهدف إلى **المصادقة** وبناء نموذج تفسيري نهائي.

الجوانب البيداغوجية والديداكتيكية لعملية الربط في الجزء الأول من التمرين

الطبيعة الديداكتيكية

لا يكون الربط مجرد تجميع للمعطيات، بل هو **عملية محاكمة منطقية** للنتائج السابقة و النتائج التجريبية الجديدة.

الربط البيني

الربط التفسيري (العلة والمعلول)

الربط بين نتائج الوثائق لبناء آلية متكاملة.

الربط التراجعي

الربط للمصادقة على الفرضية أو النفي

الربط و المصادقة

الربط في الجزء الثاني هو ذروة الاستدلال العلمي و يهدف إلى **المصادقة** وبناء نموذج تفسيري نهائي.

الجوانب البيداغوجية والديداكتيكية لعملية الربط في الجزء الأول من التمرين

الخطوات المنهجية للربط في الجزء الثاني

الاستدلال الجزئي

ـ الإجراء الذهني :
استخراج معلومة من كل وثيقة (تحليل + استنتاج).

ـ الدور الديداكتيكي :
تفكيك المشكل إلى وحدات بسيطة.

الربط

ـ الإجراء الذهني :
صهر المعلومات في نص علمي يفسر الظاهرة.

ـ الدور الديداكتيكي :
بناء الحل الشامل للمشكل العلمي.

المصادقة

ـ الإجراء الذهني :
الربط النهائي بين التركيب والفرضية.

ـ الدور الديداكتيكي :
الحكم على وجاهة المسعى العلمي المتبع.

النصيحة

الربط الجيد

يجب أن يتميز بـ:

- **التسلسل المنطقي:** عدم القفز من الوثيقة إلى المصادقة دون شرح الآلية (كيف ولماذا؟).
- **الدقة الجزيئية:** في الجزء الثاني، الربط غالباً ما يكون على المستوى الجزيئي
- **استخدام الروابط المنطقية:** تدريب التلاميذ على عبارات مثل:

وهذا ما يؤكد....

بالربط بين النتائج يتبين أن.....

وهو ما يتفق مع...

السؤال الأخير في الجزء الثاني

هو ثمرة الربط الناجح

تطبيق المعرفة المحصل عليها بعد المصادقة على الفرضية ، لحل مشكلة عملية ، تقنية ، أو علاجية.

1. الطبيعة الديداكتيكية للسؤال (لماذا هذا السؤال؟)

تجاوز السياق التجريبي إلى السياق النفعي.
في الجزء الأول و السؤال الأول من الجزء الثاني، كان التلميذ **باحثاً** يحلل تجارب.
في هذا السؤال الأخير، يتحول التلميذ إلى **خبير** يقدم حلولاً.

الهدف: التأكد من أن التلميذ لم يفهم الظاهرة فحسب، بل استوعب الآلية لدرجة تمكنه من اقتراح حلول

يعتبر هذا السؤال ترمومتر الذكاء؛ فالتلميذ الذي فهم الآلية جزيئياً سيقترح حلاً دقيقاً، بينما التلميذ الذي حفظ سيقترح حلاً عاماً غير وجيه في سياق هذا التمرين.

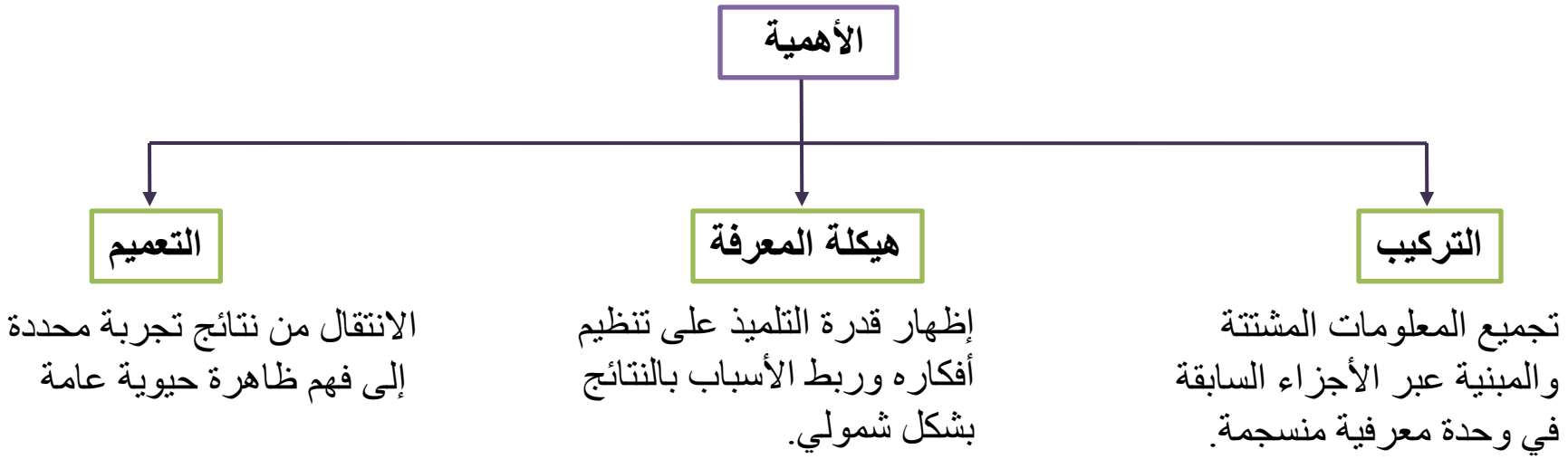
2. المعايير المنهجية لبناء السؤال

- يجب مراعاة الإرتباط بالنتائج ، أي تعتمد الإجابة مباشرة على ما تم التوصل إليه في الجزء الثاني (المصادقة)
- إستخدام الأفعال الأدائية ، مثل إقترح حلا ، برر ، ناقش ، علل

الجزء الثالث

1. الخصائص والأهمية الديداكتيكية

يُعد الجزء الثالث المنتج الختامي للتلميذ



الجزء الثالث

2. شروط بناء السؤال في الجزء الثالث

يجب أن يتوفر فيه:

الارتباط بالمسعى : يجب أن تكون الإجابة عليه مستحيلة دون استغلال نتائج الجزء الأول والجزء الثاني.

عدم التكرار: لا ينبغي أن يطلب من التلميذ إعادة سرد استنتاجات الجزء الثاني، بل صهرها في نموذج جديد.

المرونة في الأداة: يُطلب منه إما **فقرة مخطط تحصيلي**، أو **رسم تخطيطي وظيفي**.

الجزء الثالث

3. معايير شبكة التقييم و التصحيح

الوجاهة التزام التلميذ بالمطلوب وحصر إجابته في المشكل.

الإستخدام الصحيح للأوات توظيف المصطلحات العلمية الدقيقة والرموز الصحيحة.

الإنسجام تسلسل الأفكار منطقياً وخلوها من التناقض

الإتقان نظافة الورقة، جودة المخطط، سلامة اللغة

النصيحة

ـ عدم إعتبار الجزء الثالث مجرد ملخص، بل هو بناء معرفي

ـ تجنب الأسئلة التوجيهية في الجزء الثالث، نترك للتلميذ حرية اختيار الهيكلة لإظهار مهاراته العليا.

ـ تخصيص حصص لتعليم التلاميذ ، كيفية تحويل نص علمي مثلا إلى مخطط والعكس، لأنها مهارة أساسية في المسعى العلمي.

ـ لا يجب حذف الجزء الثالث من تمرين الإستدلال العلمي ضمن مسعى علمي فهو مقياس لمدى نجاح التلميذ في استيعاب المسعى العلمي للتمرين

التمرين الثاني : 7 نقاط

ممارسة الإستدلال العلمي

المكون	مقترحات
تطبيق الاستدلال العلمي	بحكم ان الأفعال تحيل لعمليات عقلية (فكرية) أعلى حيث يتم الاعتماد على المستوى الثالث و الرابع لصنافة بلوم(يحلل و يقوّم) من حيث الأفعال الأدائية المدرجة والتي تحيل لمهمات مركبة على ان تكون المهمات المركبة متدرجة من حيث صياغة أفعالها وفق المستويين المذكورين : الجزء الأول : يتضمن تعليمتين متدرجة من حيث درجة تركيب المهمّة (يحلل يستخرج . يفسر . يستنتج ...) الجزء الثاني : أفعاله الادائية تحيل الى مهمات مركبة (يبرر . يبين . يشرح...)

تُؤمّن البروتينات الغشائية توازنًا شاردِيًا على جهتي أغشية العصبونات قبل المشبكية، ممّا ينجم عنه توازنًا بين تنبيه وتثبيط الخلايا العصبية بعد المشبكية، ويُعدُّ فقدان التوازن بين التنبيه والتثبيط علامة مَرَضِيَّة مُمَيِّزة للعديد من الاضطرابات العصبية، كحالة الاعتلال النِّماغي المُسبِّب للصَّرَع. نبحث من خلال هذه الدِّراسة في أصل إحدى حالات هذا المرض.

- يعتبر **سياق التمرين** حجر الزاوية في بناء الاختبار.
هو الذي يضع المتعلم في مواجهة مشكل علمي حقيقي يخرجه من دائرة الاستظهار الآلي إلى دائرة التفكير والتحليل

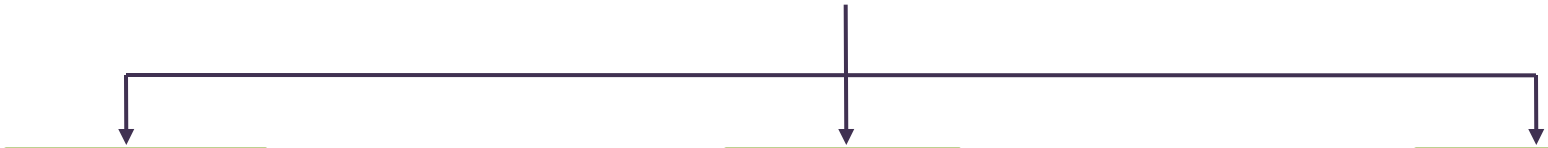
يتمحور النص حول دور البروتينات الغشائية في التوازن الأيوني والتشابكي، وتحديداً الخلل الذي يؤدي إلى الصرع.

الوجاهة	البعد الوظيفي	تحديد المشكل العلمي	المصطلحات العلمية
السياق مرتبط مباشرة بوحدة دور البروتينات في الاتصال العصبي المقررة في المنهاج بالدراسي.	النص ربط المعلومات بحالة مرضية (الصرع)، وهذا يحفز التلميذ لأن العلم هنا يُصبح وسيلة لفهم الواقع وعلاج الأمراض.	كيف يؤدي فقدان التوازن بين التنبيه والتثبيط إلى نوبات الصرع؟	توازن شاردي قبل مشبكية تنبيه وتثبيط، دماغي



ما أهمية السياق في تمرين الإستدلال العلمي ؟

أهمية السياق في تمرين الاستدلال العلمي



حصر المجال

يمنع التلميذ من التشتت ويحدد له الوحدة أو الوحدات المعنية

خلق الدافعية

وضع التلميذ في دور الباحث الذي يتقصى أسباب مرض الصرع، مما يجعل المسعى العلمي ذا معنى.

إرساء الموارد

السياق هو الذي يبرر استغلال الوثائق اللاحقة؛ فكل وثيقة في التمرين ستأتي لتجيب على جزء من التساؤل الذي طرحه هذا السياق.


كيف أنجح في وضع
سياق سليم ، صحيح
و هادف ؟

شروط بناء سياق سليم، صحيح، وهادف

الوجازة والوضوح

يجب أن يكون النص قصيراً ومباشراً، بعيداً عن الحشو اللغوي الذي قد يربك المتعلم.

الأمانة العلمية

يجب أن يستند إلى معطيات علمية حقيقية (دراسات، مقالات طبية) وليس مجرد افتراضات خيالية.

يتضمن مشكل علمي

يجب أن ينتهي السياق بطرح تساؤل يتطلب حلاً، باستغلال وثائق التمرين.

خال من الإيحاء بالإجابة

لا ينبغي للسياق أن يعطي الحل النهائي، بل يكتفي بوصف الظاهرة أو الخلل.

الجزء الأول:

يُعبِّر عن التوازن بين التنبيه (Excitation) والتثبيط (Inhibition) في اضطرابات الصَّرع بالعلاقة: $(\frac{E}{I})$، وتعتمد على النسبة بين مقدار ما يفرزه العصبون المُنبِّه من (Glutamate) وما يفرزه العصبون المُثبِّط من (GABA)، وتكون هذه العلاقة عند الأفراد الطبيعيين ثابتة.

نص الجزء الأول لا يكرر السياق العام، بل ينتقل بالمتعلم من "الظاهرة العامة (مرض الصرع) إلى الآلية الدقيقة المراد دراستها.

الأهمية الديداكتيكية: تضييق نطاق البحث

تحديد المتغيرات

النص يحدد بدقة المتغيرات التي سيشتغل عليها المتعلم وهي العلاقة : التنبيه/التثبيط. هذا يمنع التشتت الذهني ويحصر تفكير الطالب في المبلغات العصبية Glutamateو GABA

بناء المشكل العلمي الجزئي

السياق العام طرح مشكلة المرض، بينما نص الجزء الأول يطرح مشكلة توازن القوى بين التنبيه والتثبيط،

تكامل السندات

النص يبرر منطقياً وجود الوثائق اللاحقة (الشكل أ و ب)؛ فلا يمكن للمتعلم فهم لماذا نقيس تواتر كمونات العمل أو مقدار المبلغات إلا إذا قرأ في النص أن الصرع مرتبط بخلل في هذه النسبة بالذات.

الجزء الأول:

يُعبِّر عن التوازن بين التنبيه (Excitation) والتثبيط (Inhibition) في اضطرابات الصَّرع بالعلاقة: $(\frac{E}{I})$، وتعتمد على النسبة بين مقدار ما يفرزه العصبون المُنبِّه من (Glutamate) وما يفرزه العصبون المُثبِّط من (GABA)، وتكون هذه العلاقة عند الأفراد الطبيعيين ثابتة.

نص الجزء الأول لا يكرر السياق العام، بل ينتقل بالمتعلم من "الظاهرة العامة (مرض الصرع) إلى الآلية الدقيقة المراد دراستها.

الأهمية البيداغوجية: تفعيل المسعى العلمي

الربط المنطقي

النص يعلم المتعلم أن الظواهر الحيوية ليست معزولة، بل هي علاقات ثابتة عند الأفراد الطبيعيين. هذا ينمي لديه الفكر النسقي

هيكلة الاستدلال

يوجه النص المتعلم لاستغلال أشكال الوثيقة (1) بشكل متسلسل:

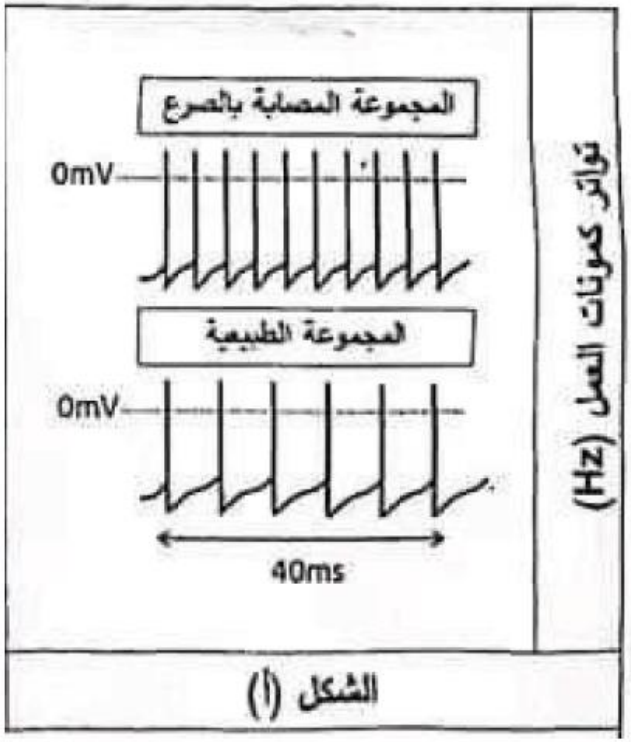
1. مقارنة تواتر كمونات العمل (الشكل أ).
2. ربطها بمقدار المبلغات المفرزة (الشكل ب)
3. استنتاج الخلل في النسبة للوصول إلى أصل المرض

تجنب الإيحاء

النص ذكر العلاقة لكنه لم يقل إن الصرع ناتج عن زيادة التنبيه، بل ترك للمتعلم مهمة اكتشاف ذلك من خلال الوثائق، وهذا هو جوهر الاستدلال العلمي.

أجريت الدّراسة التّالية عند مجموعة من الأفراد حيث:

- يُمثّل الشكل (أ) من الوثيقة 1 عدد كمونات العمل في وحدة الزمن (تواتر كمونات العمل) على مستوى أغشية الخلايا العصبية قبل المشبكية في جزء من القشرة المُخية عند مجموعة أفراد طبيعية وأخرى مصابة بالصُّرع.



الشكل (أ)

1- حلّل النتائج الممثّلة في الشكل (أ) من الوثيقة 1.

المستوى المعرفي (وفق صنافة بلوم المعدلة) :

تندرج تعليمة حلّل النتائج... ضمن مستويات التفكير الدنيا والمتوسطة حسب سياقها

سؤال بسيط (مغلق):

من الناحية الظاهرية، هو سؤال بسيط لأنه يطلب مهمة واحدة محددة وهي التحليل.

المطلوب :

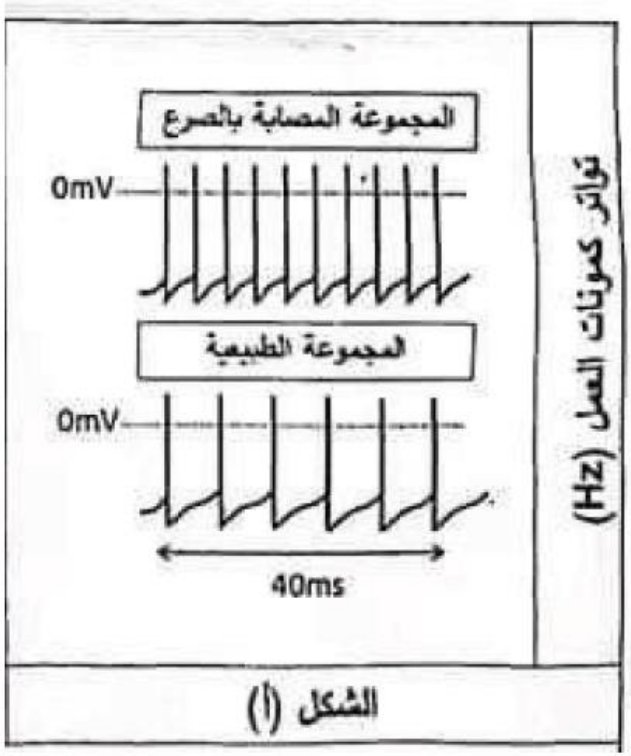
يتطلب من المتعلم تفكيك المعطيات (تواتر كمونات العمل) واستخراج العلاقة بين المتغيرات (الزمن، المجموعات الطبيعية والمصابة).

ملاحظة بيداغوجية :

- يفضل في تمارين الاستدلال العلمي (التمرين الثاني والثالث) استخدام **مهمات مركبة**
- التحليل في الشكل (أ) يجب أن ينتهي باستنتاج مفاده أن الفرد المصاب يعاني من إفراط في النشاط الكهربائي قبل المشبكي.

أجريت الدّراسة التّالية عند مجموعة من الأفراد حيث:

- يُمثّل الشكل (أ) من الوثيقة 1 عند كمونات العمل في وحدة الزمن (تواتر كمونات العمل) على مستوى أغشية الخلايا العصبية قبل المشبكية في جزء من القشرة المُخية عند مجموعة أفراد طبيعية وأخرى مصابة بالصُّرع.



الشكل (أ)

1- حلّل النتائج الممثّلة في الشكل (أ) من الوثيقة 1.

الإستنتاج ؟

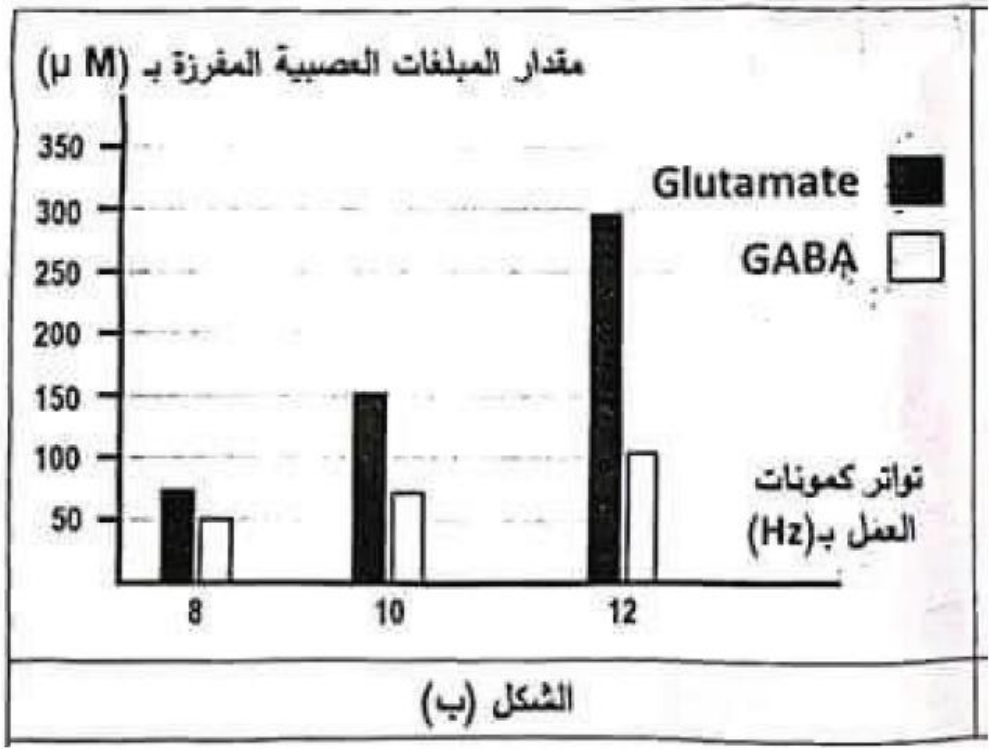
الصرع يتميز بتواتر كمونات عمل أكبر من الحالة الطبيعية على مستوى أغشية الخلايا العصبية قبل المشبكية في جزء من القشرة المخية

يتميز الصرع بفرط في النشاط الكهربائي (زيادة تواتر كمونات العمل) على مستوى أغشية الخلايا العصبية قبل المشبكية في جزء من القشرة المخية

يتمثل الخلل في حالة الصرع في حدوث إفراط في تواتر كمونات العمل على مستوى القشرة المخية.

الاستنتاج: يرافق الصرع زيادة كمونات العمل على مستوى أغشية الخلايا قبل المشبكية في جزء من القشرة المخية	0.5

- يُمثّل الشكل (ب) من الوثيقة 1 نتائج قياس مقدار المبلغات العصبية المفرزة في الشق المشبكي وعلاقته بتواتر كمونات العمل للخلايا العصبية قبل المشبكية لدى مجموعة الأفراد المصابة بالصّرع.



الشكل (ب)

2- برّر فقدان التوازن بين التنبيه والتثبيط على مستوى مشابك القشرة المخية في حالة الصّرع انطلاقا من نتائج الشكل (ب) من الوثيقة 1.

مستويات التفكير وفق صنافة بلوم :

تتجاوز هذه التعليمة مستويات الحفظ والفهم لتستهدف المستويات العليا:

المهمة :

مركبة لأنها تتطلب من المتعلم القيام بعدة عمليات ذهنية متسلسلة

فعل الأداء **برّر** يفرض على المتعلم تقديم حجة منطقية

تجسد هذه التعليمة مبدأ **الوحدة المتكاملة التي لا تقبل التجزئة :** . فلا يمكن للمتعلم الإجابة دون العودة لنص الجزء الأول الذي عرّف العلاقة E/I ثم إسقاطها على نتائج الشكل (ب) التي تُظهر أن تزايد Glutamateالمنبّه يفوق بكثير تزايد GABAالمثبّط عند ارتفاع التواترات.

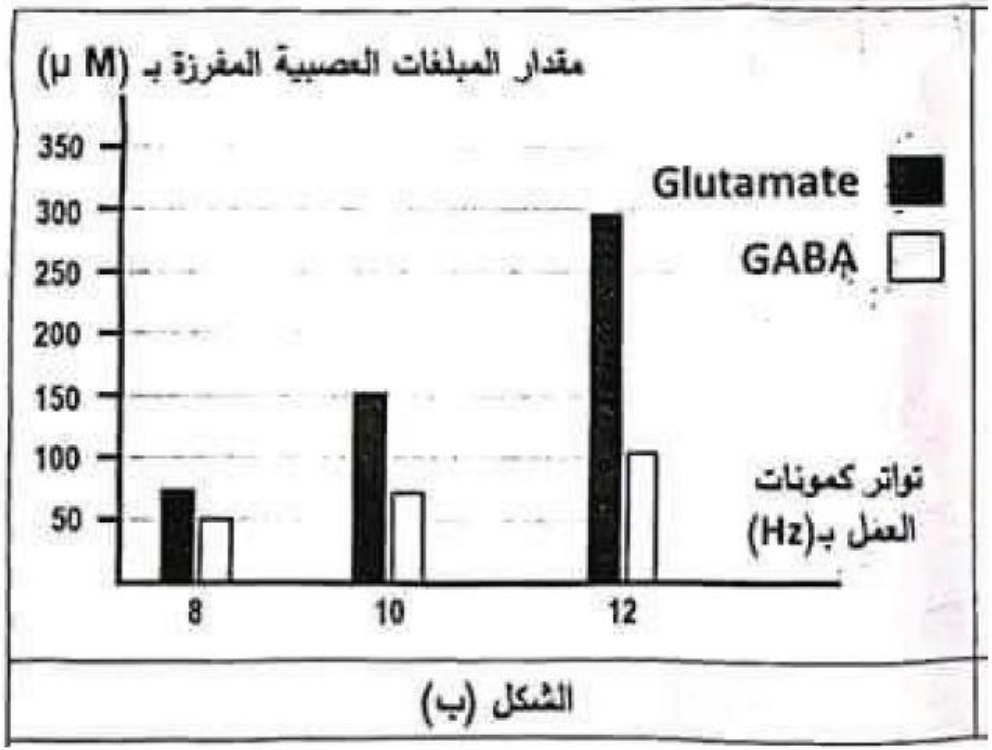
- يُمثّل الشكل (ب) من الوثيقة 1 نتائج قياس مقدار المبلغات العصبية المفرزة في الشق المشبكي وعلاقته بتواتر كمونات العمل للخلايا العصبية قبل المشبكية لدى مجموعة الأفراد المصابة بالصّرع.

2- برّر فقدان التوازن بين التنبيه والتثبيط على مستوى مشابك القشرة المخية في حالة الصّرع انطلاقا من نتائج الشكل (ب) من الوثيقة 1.



التعليمة بدأت بعبارة **برّر فقدان التوازن**.
هذا يسمى سؤالاً موجهاً، حيث أخبرنا التلميذ مسبقاً بالنتيجة (أن التوازن مفقود).
في استدلال علمي حقيقي، يجب أن يكتشف التلميذ حالة فقدان التوازن بنفسه من خلال تحليل البيانات.

- يُمثّل الشكل (ب) من الوثيقة 1 نتائج قياس مقدار المبلغات العصبية المفرزة في الشق المشبكي وعلاقته بتواتر كمونات العمل للخلايا العصبية قبل المشبكية لدى مجموعة الأفراد المصابة بالصُّرع.



الشكل (ب)

2- بيّن فقدان التوازن بين التنبيه والتثبيط على مستوى مشابك القشرة المخية في حالة الصُّرع انطلاقا من نتائج الشكل (ب) من الوثيقة 1.

الإستنتاج ؟

الاستنتاج:

عند الأفراد المصابة بالصُّرع تحفّزُ زيادة تواتر كمونات العمل إفراز Glutamate بكمية أكبر من GABA.

تبرير فقدان التوازن بين التنبيه والتثبيط على مستوى مشابك القشرة المخية في حالة الصُرع.

في حالة الصرع يزداد مقدار ما يفرزه العصبون المُنبِّه من Glutamate مقابل ما يفرزه العصبون المُثبِّط من GABA فتزداد قيمة (E) مقارنة مع (I) فيختل ناتج العلاقة $\frac{E}{I}$ وبالتالي يُفقد التوازن بين التنبيه والتثبيط على مستوى القشرة المخية.



هل يمكن اعتبار هذا التبرير كافياً وحده لحل المشكل العلمي؟

لا

هو حلقة وصل.

يظهر ماذا حدث على مستوى الشق المشبكي .

لكنه يترك المجال للجزء الثاني :

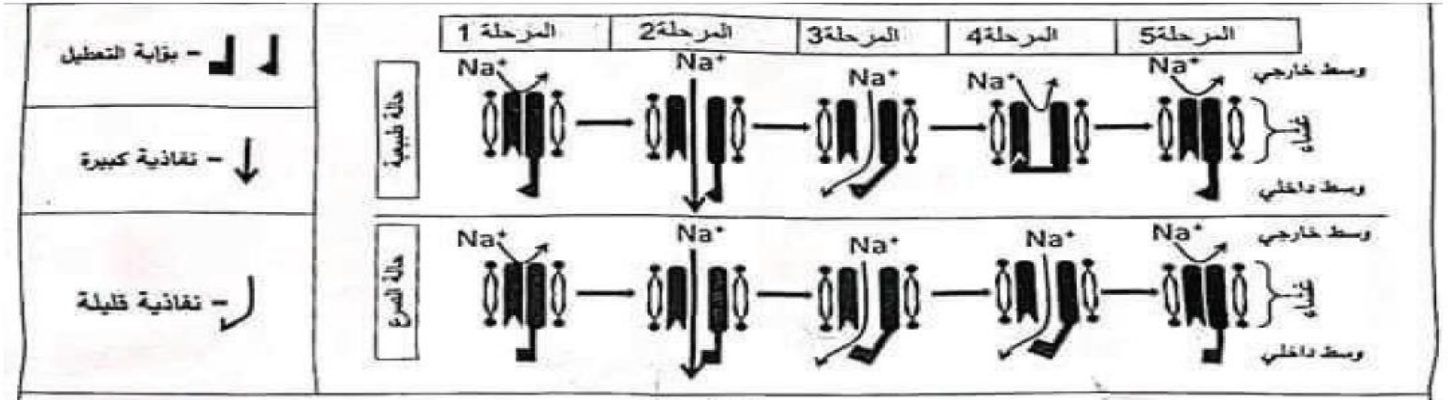
لماذا حدث ذلك

وهذا هو جوهر تدرج تمرين الاستدلال.

الجزء الثاني:

في أعمال مُكمِّلة للدِّراسة السابقة نقترح المعطيات المُبيِّنة في شكلي الوثيقة 2 حيث:

- يُمثِّل الشكل (أ) الآلية الجزيئية لمراحل عمل قنوات الصوديوم الفولطية لأغشية الخلايا العصبية قبل المشبكية التنبيهية في الحالة الطبيعية وحالة الصُرع.
- يُمثِّل الشكل (ب) تتابع الثلاثيات النيكليوتيدية لجزء من السلسلة غير المستنسخة لمورثة (Scn1a) المشرفة على تركيب قناة الصوديوم الفولطية في الحالة الطبيعية وحالة الصُرع، بالإضافة لجزء من جدول الشفرة الوراثية.



الشكل (أ)

جزء من المورثة Scn1a

	حالة صرع						حالة طبيعية					
1769	ATG	TAC	ATT	GTT	GTC	ATC	CTG 1775	1769	ATG	TAC	ATT	GCT	GTC	ATC	CTG 1775

GCU	UAC	AUG	GUC	AUU	AUC	GUU	CUG	الرامزة	جزء من جدول الشفرة الوراثية
Ala	Tyr	Met	Val	Ile	Ile	Val	Leu	الحمض الاميني	

الشكل (ب)

الوثيقة 2

1- بيّن أصل الاعتلال الدماغي المُسبِّب لحالة الصُرع المدروسة باستغلال النتائج المُبيَّنة في شكلَيْ الوثيقة 2.

2- اقترح حلًّا علاجيًا للتخفيف من أعراض نوبات الصُرع بناءً على ما توصلت إليه من خلال هذه الدِّراسة.

التعليمة 1 : بَيِّن أصل الاعتلال الدماغي المُسبِب لحالة الصّرع المدروسة باستغلال النتائج المُبينة في شكلي الوثيقة 2

. المستوى المعرفي (وفق صنافة بلوم المعدلة)

هي مهمة مركبة بامتياز ، تستهدف هذه التعليمة المستويات العليا من التفكير

فعل الأداء **بيّن :** لا يطلب مجرد استعراض معلومات، بل يطلب بناء برهنة منطقية متسلسلة تبدأ من السبب الوراثي وصولاً إلى الظاهرة المرضية

الأهمية البيداغوجية والديداكتيكية

تفعيل المسعى التفسيري

تضع التعليمة المتعلم في وضعية الباحث الذي يربط بين مستويات الأنماط الظاهرية

الوظيفية وتكامل السندات

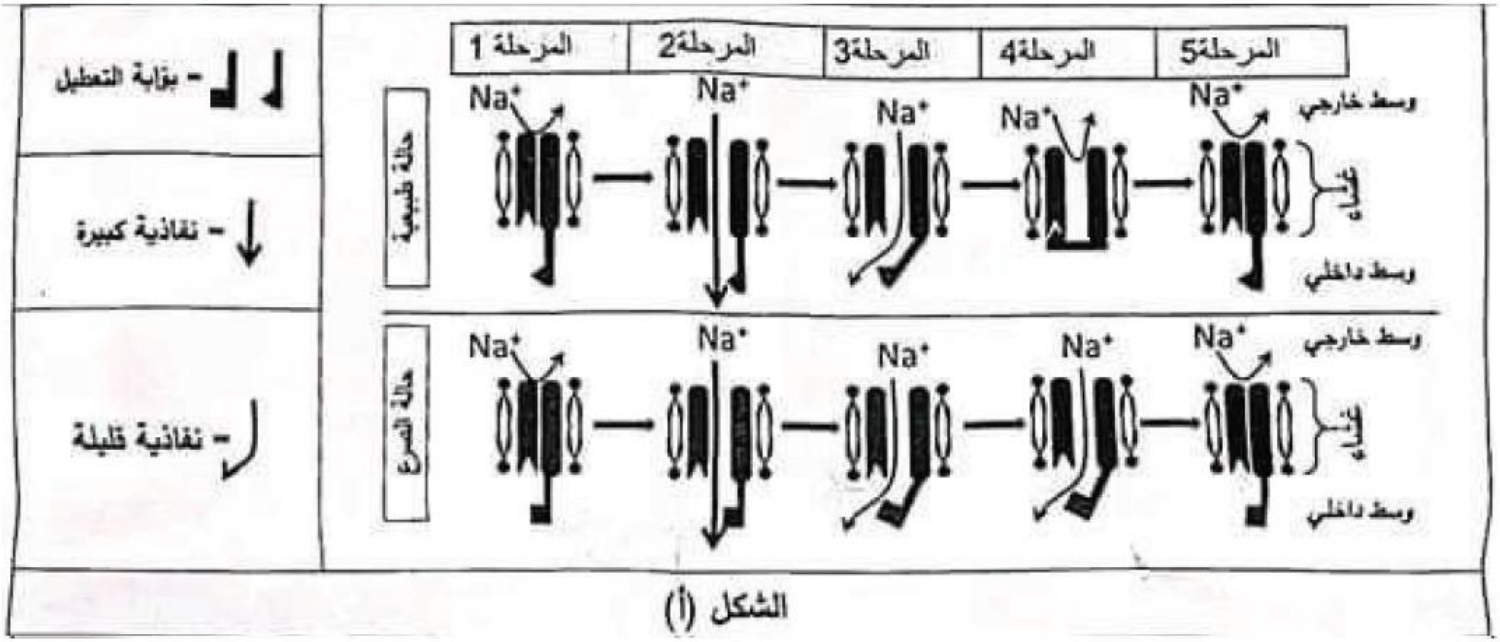
تجسد هذه التعليمة مبدأ الوحدة المتكاملة: التي لا تقبل التجزئة المذكور في معايير بناء السندات؛ فلا يمكن تبيين الأصل بالاعتماد على شكل واحد فقط، بل يجب دمج معطيات الشكلين (أ) و(ب) معاً.

التدرج في بناء التعلمات

التعليمة تنقل المتعلم من مرحلة وصف الخلل (في الجزء الأول) إلى مرحلة تفسير أصل الخلل (في الجزء الثاني)، مما يحقق ترابطاً منطقياً بين أجزاء التمرين.

في أعمال مُكمِّلة للدِّراسة السابقة نقترح المعطيات المُبيِّنة في شكلي الوثيقة 2 حيث:

- يُمثِّل الشكل (أ) الآلية الجزيئية لمراحل عمل قنوات الصوديوم الفولطية لأغشية الخلايا العصبية قبل المشبكية التنبيهية في الحالة الطبيعية وحالة الصُرع.



الشكل (أ)

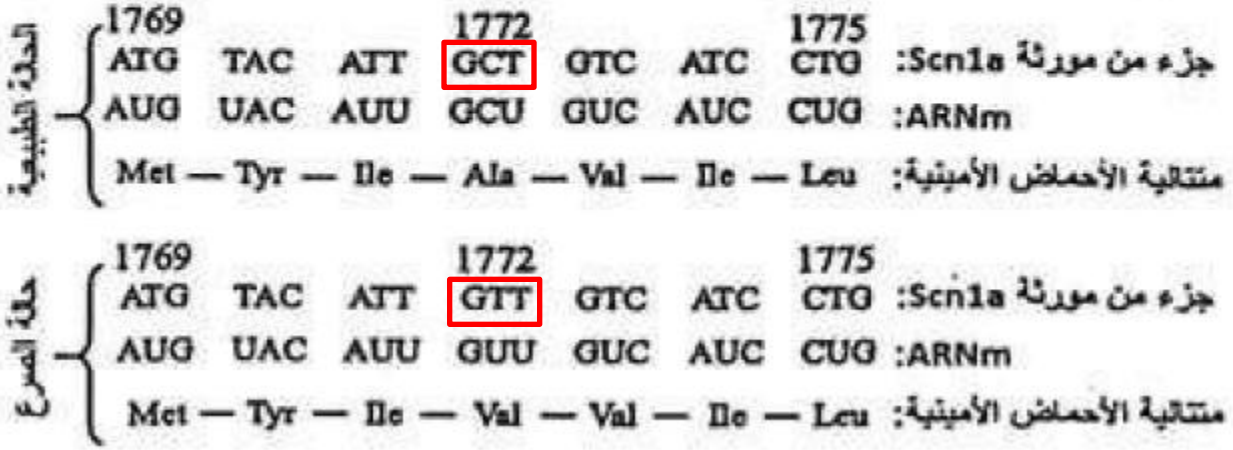
الاستنتاج:

تغير شكل (بنية) بوابة التعطيل بمدد فترة تدفق Na^+ عبر قنوات الصوديوم الفولطية ويؤخر عودة الاستقطاب في حالة الصرع.

الصرع ناتج عن خلل يتمثل في بقاء قنوات الصوديوم الفولطية مفتوحة لفترة غير طبيعية، و استمرار دخول شوارد الصوديوم

الشكل (ب):

- استخراج تتابع الأحماض الأمينية الموافقة لجزء من مورثة Scn1a في الحالة الطبيعية وحالة الصرع:



الاستنتاج:

حدوث طفرة عند المصابين بالصرع على مستوى المورثة Scn1a المسؤولة عن تركيب البروتين المشكل لقناة الصوديوم الفولطية.

أصل مرض الصرع وراثي ناتج عن طفرة استبدال أدت إلى تركيب بروتين القناة الفولطية بتركيبة كيميائية متغيرة.

في الختام، إن بناء موضوع اختبار في مادة العلوم الطبيعية ليس مجرد إجراء تقني لتنقيط التلاميذ، بل هو رسالة بيداغوجية تعكس مدى تمكننا من أدواتنا. إن التزامنا بالمعايير العلمية والمنهجية هو الضمان الوحيد لإنصاف المتعلم وقياس قدراته الحقيقية في التحليل والاستدلال. فلنجعل من اختباراتنا جسراً يعبر به الطلبة نحو التفكير العلمي السليم، لا عائقاً يثبط عزائمهم. أشكر لكم حسن الإصغاء والتفاعل، ووفقنا الله جميعاً ، و دمتم منارة للعلم.

open.class-dz.com

