الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

دلـيل الأســتاذ
استعمال الكتاب المدرسي
علوم الطبيعة والحياة
السنة الثالثة من التعليم الثانوي

عدد الصفحات : 133

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

يسـر فريـق التـأليف أن يضـع بـين أيـديكم مجموعـة تعليميـة ممثلـة فـي دليـل الأسـتاذ لاستعمال وتطبيق الكتاب المدرسي.

أعدت هذه المجموعـة فـي إطـار تطبيـق وتنفيـذ إصـلاح المنظومـة التربويـةفي مرحلتهـا النهائية، وفقا للمنهاج الجديد لكل من شعبتي العلـوم التجريبيـة والرياضـيات للسـنة الثالثـة من التعليم الثانوي المبنيان على المقاربة بالكفاءات.

يرتكز إنجاز هذه المجموعة على ثلاثة عناصر هامة جدا لا يمكن الاستغناء عنها في الأداء التربوي. وهي تشكل كلا متكاملا ومنسجما هي:

- المنهاج.
- الوثيقة المرافقة.
- الكتاب المدرسي.

نوجـه هـذا الـدليل لأسـتاذ علـوم الطبيعـة والحيـاة للسـنة الثالثـة مـن التعلـيم الثـانوي بشعبتيه (العلوم التجريبية والرياضيات). وهذا رغبة منا في تزويده بتوجيهات ضرورية تساعد على توظيف الكتاب المدرسي الذي يجسد ويترجم المنهاج.

إن استغلال الكتاب المدرسي عن طريق القراءة الواعيـة، والفهـم الـدقيق، يتطلـب فهـم الدعائم الأساسية المعتمدة في بناءه والمتمثلة في:

- ❖ مهام التعلـيم الثـانوي، وأهدافـه، الكفـاءات التـي نسـعى لتحقيقهـا فـي نهايـة هـذه المرحلة من التعليم ماقبل الجامعي.
- ❖ منهاجي السنة الثالثة من التعليم الثانوي والوثيقة المرافقة لهما.
- ❖ التصورات الجديدة حول:
  - دور الأستاذ في ظل المقاربة بالكفاءات.
  - دور التلميذ في ظل المقاربة بالكفاءات.
  - دور المعارف.
  - دور التعلم.
  - دور الكتاب المدرسي.
  - دور التقييم.

إن الكتاب المدرسي هو الوعاء الذي يحتوي المادة الدراسية والمقرر الدراسي اللذان يشكلان عنصر المحتوى الذي يتضمنه المنهاج بمفهومه الشامل، كما يعد الكتاب المدرسي وسيلة تعليمية فاعلة موجهة للأستاذ والتلميذ معا.

فإذا كان المنهاج هو الأداة المرجعية للأستاذ، فإن الكتاب المدرسي هو الأداة المرجعية للتلميذ والأستاذ معا.

إن إنجاز دليل الأستاذ في تطبيق واستعمال الكتاب المدرسي يعد وثيقة إعلامية تكوينية خاصة بالأساتذة. وهو بمثابة وسيلة الأستاذ للتعامل مع الكتاب المدرسي في تنشيط حصص التعلم ، يمَكن الأستاذ من التعامل مع المنهاج الرسمي، وحسن استغلال الكتاب ، وبالتالي الانطلاق في المشوار التعليمي/التعلمي وفق مسعى جديد ممثل في المقاربة بالكفاءات.

كما أن الدليل يضمن ما ورد في الكتاب المدرسي، لذا فهو يرافق الأستاذ دوما، ويكون له سندا تربويا هاما. لا يمكن الاستغناء عنه.

ونظرا لما يحتويه هذا الدليل من إرشادات سيتمكن الأساتذة من الاستغلال الجيد لمحتويات الكتاب ، كمايضمن التعامل بسهولة مع المتعلمين.

إن فريق التأليف يريد أن يكون هذا الدليل مفيدا يؤدي الغرض من إنجازه، ونأمل ألا يكون عائقا يحد من مبادرة الأساتذة، ويعرقل سبل البحث، سعيا لتحسين الأداء التربوي من طرف الأستاذ.

يضع فريق التأليف هذا الجهد في خدمة الأساتذة، وتبقى هذه الوثيقة المتواضعة عبارة عن مجموعة من المقترحات، نأمل من خلال إبداعكم واجتهاداتكم إثرائها ودعمها لحسن الأداء، والنجاح في مهمتكم التربوية.

والله ولي التوفيق

المؤلفون

فهرس الدليل

العنوان الصفحة

1- المقدمة 2

2- منهاجي السنة الثالثة من التعليم الثانوي (الأهداف والكفاءات) 5

3- التعلمات 6

4- دور الكتاب المدرسي وكيفية استعماله 7

5- دور الدليل 8

6- هيكلة الكتاب المدرسي 9

7- شرح مضامين الكتاب وكيفية تطبيقه 12

8- المجال الأول.....14

9- المجال الثاني.....91

10- المجال الثالث.....122

11- المجال الثاني (شعبة الرياضيات).....158

2- منهاج السنة السنة الثالثة من التعليم الثانوي:

1. تقديم المنهاج:

تم بناء منهاج السنة الثالثة من التعليم الثانوي في مادة علوم الطبيعة والحياة لتحقيق ثلاثة أهداف أساسية :

- ❖ الأول: تزويد التلاميذ بالأسس العلمية الضرورية لمتابعة الدراسة في التعليم العالي بنجاح وفق ملمح علمي.
- ❖ الثاني: تدعيم الكفاءات المكتسبة خلال الطور، وإكسابه كفاءات جديدة من أجل تطوير الفكر العلمي وتعميق التكوين المنهجي المتعلق بكل شعبة .
- ❖ الثالث : تزويد كل تلميذ يتوجه إلى شعبة أخرى بثقافة علمية متعلقة بذاته البيولوجية ومجتمعه ومحيطه، والتي هي ضرورية لكل مواطن.

تسمح هذه الثقافة لمواطن الغد بـ :

- اتخاذ مواقف وقائية للحفاظ على الصحة .
- ادراك البيئة التي يترعرع فيها واتخاذ موقف عقلاني في مواجهة بعض الضواهر الطبيعية ، بالتفاعل الإجابي مع هذه الظواهر لضمان حياة أفضل على هذا الكوكب .
- المشاركة في حوارات حول المواضيع العلمية المعاصرة .

2. الكفاءات المستهدفة في السنة الثاثثة من التعليم الثانوي:

تشمل نوعين من الكفاءات :

- كفاءات متعلقة بالمادة - كفاءات عرضية

أ) الكفاءات المتعلقة بشعبة العلوم التجريبية

1- كفاءات المادة :

تم بناء المنهاج على أساس ثلاثة كفاءات تندرج ضمن كفائة ختامية أو هدف ادماجي ختامي .

*الكفاءة الختامية : في نهاية السنة الثالثة ثانوي يكون التلميذ قادرا على:

- اختيار التوجه نحو مسار علمي .
- اقتراح حلول مبنية على أسس علمية للإجابة على مشاكل الصحة والمحيط والمشاركة في حوارات مفتوحة حول المسائل العلمية الحالية .

*الكفاءات القاعدية :

- الكفاءة القاعدئة 1 :

(يقدم بناءا على أسس علمية ارشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، وذلك بتجنيد المعارف المتعلقة بالإتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة).

الكفاءة القاعدئة 2 :

(يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فوق الخلوية) .

الكفاءة القاعدية 3 :

(يقترح نماذج تفسيرية للحركية الداخليةللأرض ، ولبنية القشرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية العامة) .

ب) الكفاءات المتعلقة بشعبة الرياضيات .

الكفاءة القاعدية 1 :

(يقدم بناءا على أسس علمية ارشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، وذلك بتجنيد المعارف المتعلقة بالإتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة).

الكفاءة القاعدية 2 :

(يقترح حلولا عقلانية ،مبنية على أسس علمية من أجل المحافظة على المحيط، بتجنيد معارفه المتعلقة بالأثارالسلبية لمختلف نشاطات الإنسان على التوازن البيئي) .

2-الكفاءات العرضية .

* - تتمثل أساسا في كفاءات منهجية وتنمية المواقف .

يرتكز المنهاج على اختيار المحتويات و النشاطات التي تسمح بتنمية الفكر العلمي بمعنى التحكم في المسعى العلمي بمعناه الشامل ، أي طرح الإشكاليات ومحاولة حلها .

* - إن طرح الإشكاليات يحتاج إلى التحكم في كفاءات أخرى مثل :

- استقصاء المعلومات وايجاد علاقة بين المعطيات .
- إنجاز ترا كيب تجريبية . - صياغة فرضيات .
- استعمال الفكر الإبداعي . – اختيار طرق فعالة .
- القيام بتحليل نقدي للنتائج . – تقديم عمل منظم ومتقن .

* - يسمح تنظيم العمل في مجموعات بالتواصل ، العمل الجماعي ، وبالتالي تنمية روح التعاون .

* * - يسمح كل ذلك في الأخير ببناء شخصيته ،واثبات نفسه في الحياةكمواطن مسؤول على المستوى المهني والشخصي ،كما يسمح بتنمية مواقف أخرى ، كالثقة في النفس واتخاذ القرارات بحرية .

3- التعلمات:

أ- دور الأستاذ والتلميذ في ظل الممارسة السابقة:

1. الأستاذ: الأستاذ في كل الممارسات السابقة للتعليم هو محور العملية التعليمية. فهو الحامل للمعرفة، ينقلها، يقف في حجرة الدراسة أمام المتعلمين ليبلغهم ويلقنهم المعرفة.
2. التلميذ: التلميذ في ظل الممارسات السابقة اعتبر عقله فارغا، تقوم المدرسة بملئه، وحشوه بالمعرفة، فالتلميذ يوضع موضع المنصت، المستمع يستجيب لما يمليه عليه أستاذه، يخزن المعلومات ويحفظها، ويستظهرها عند الفروض والاختبارات مثلا.

ب- دور الأستاذ والتلميذ في ظل الممارسة الجديدة (المقاربة بالكفاءات):

1. الأستاذ: يكون الأستاذ في ظل هذه المقاربة مبدعا. مستقلا بذاته، تلقائيا مصغيا لتلاميذه. مرشدا، وموجها ومنشطا لهم.
   فالأستاذ هو المرجع الذي يوفر خبراته لخدمة المتعلمين.
2. التلميذ: يشترك التلميذ في تعلمه، ويسهم في بناء معرفته وتكوينه ينبغي أو يوضع في وضعية حل الإشكاليات بنفسه، ينبغي أن يوضع في وضع دائم التساؤل (يفكر - ينتقي - يكتشف - ينتج ... الخ).
   فهو المهندس الذي يشيد صرح معارفه العلمية.

ج- دور التعلم وخصائصه:

- تعلم مبني على اكتساب كفاءات وليس تراكم المعارف.

- تعلم موجه نحو الحياة، فهو يأخذ بعين الاعتبار المعنى والدلالة في كل المسار التعلمي.
- يتبنى أسلوب الإدماج للمعرف بدل الأسلوب التراكمي للمكتسبات.
- توجيه التعليم نحو تنمية القدرات (التحليل - التركيب - حل المشكلات ...)

د- دور المعرفة:

- المعارف عي عناصر لتنشيط وضعيات التعلم.
- أسس الانتقاء المدرسي.
- موارد لخدمة الكفاءات.
- مكتسبات قبلية لبناء معرفة جديدة. لذا وجب جعل المعارف ضمن المقاربة التي تضمن إدماج المكتسبات القبلية لبناء معارف جديدة.

4- دور الكتاب المدرسي وكيفية استعماله:

أ- دور الكتاب المدرسي:

- يعتبر الكتاب المدرسي وسيلة تعليمية فهو مرجع معرفي وسند بيداغوجي للأستاذ والتلميذ.
- وجود الكتاب المدرسي هو ضمان لوحدة التعليم والتكوين، وذلك وفق مقاييس منظمة للمحتوى المعرفي التربوي.
- يعتبر معيار للحقيقة المعرفية التكوينية داخل العملية التعليمية/التعلمية، بفضل الاستثمار الهادف من طرف الأستاذ، والاستيعاب والاستغلال الجيد من طرف التلميذ
- يترجم متطلبات المنهاج.
- يعتمد مقاربة جديدة هي المقاربة بالكفاءات.
- يقترح محتويات علمية تنمي الرصيد العلمي للمتعلم.
- يقترح وضعيات تعلمية مختلفة ومتنوعة ومتدرجة في الصعوبة.
- يعالج وضعيات مستهدفة باعتبارها إحدى وأهم مؤشرات المقاربة بالكفاءات.
- يركز على التقييم في أوقات مختلفة من سيرورة الفعل التعليمي/التعلمي.

ب- كيفية استعمال وتوظيف الكتاب:

العمل داخل القسم:

- يجب التأكيد على أن تدريس مادة علوم الطبيعة والحياة، يرتكز أساسا على الملاحظة المباشرة والممارسة اليدوية الملموسة كالنمذجة واستغلال التكنولوجيات الحديثة كلما توفرت شروط ذلك.
- يعتبر الكتاب مصدرا للوثائق التي تعتبر دعائم، وسندات إلى جانب الدعائم الأخرى كالشفافيات والأفلام... الخ.
- يمكن استغلال الكتاب في القسم من طرف التلاميذ بطلب من الأستاذ كلما اقتضت الضرورة ذلك. عن طريق استغلال الوثائق التي تدعم النشاطات ،التي بدورها تخدم الكفاءات المسطرة.

العمل خارج القسم:

- إن للكتاب المدرسي دورا هاما في انجاز النشاطات الفردية للتلميذ كتحضير الدرس او أي عمل مكمل لنشاطات القسم. مع التذكير بأن الكتاب المدرسي يتضمن عددا من الفقرات منها النشاطات الضرورية لبناء المعارف التي تستغل في الوضعيات التعليمية التي يمكن للأستاذ تحضيرها كسندات. تحقيقا للمعارف المستهدف بنائها حسب ما هو وارد في المنهاج التي تشمل خلاصات بسيطة.
- نشير أيضا إلى استغلال تمارين الكتاب بهدف مراقبة المعارف المكتسبة أو استغلال هذه التمارين أثناء التقويم التكويني في القسم.

- نأمل أن يكون للأساتذة دورا كبيرا في تدريب التلاميذ تدريجيا على الاستعمال المنظم والمتكرر والوجيه للكتاب المدرسي. فذلك يسمح للتلميذ بالوصول إلى المعرفة بمفرده، ويكسبه ثقافة استعمال الكتاب.

6- دور الدليل:

يهدف دليل الأستاذ في تطبيق الكتاب المدرسي إلى:

- ربط العلاقة بين مكونات المنهج كمشروع بيداغوجي يعتمد المدخل إلى التعليم عن طريق الكفاءات، والكتاب المدرسي الذي يترجم ذلك المنهاج.
- شرح ما ورد في المنهاج.
- التعرف على مفاهيم بيداغوجية جديدة ضرورية لتطوير العمل التربوي.
- تقديم وتوضيح الكفاءات والمحتويات الموضحة في الكتاب.
- الإطلاع على نماذج وأمثلة توضيحية بهدف توظيف الكتاب توظيفا سليما.
- تقديم المسعى العلمي/التعلمي المعتمد.
- تقديم خطة لسيروة تعليم/تعلم المعتمد من طرف فريق التأليف.
- تقديم استراتيجيات لبرمجة تعلمات المتعلمين.
- المشاركة في تكوين الأستاذ.
- يسهل مهمة الأستاذ ويجعله يتأقلم مع التصور الجديد للتعليم ومع المقاربة الجديدة.

البطاقة البيداغوجية للتعريف بالكتاب:

تشرح هذه البطاقة العلاقة بين محتويات المنهاج وأهدافه. والكتاب المدرسي، من خلال المجالات المفاهمية المقررة للدراسة والوحدات، إلى جانب الوحدات الفرعية (الوضعيات التعليمية، الأنشطة ...الخ) التي تحقق أهداف الوحدات ومن ثم المجالات.

1-احصائيات عامة: ملاحظة : الوحدات التي تحمل الإشارة * هي وحدات مشتركة بين الشعبتين

المجال	الوحدات	عدد الأنشطة	عدد الأنشطة الجزئية	مجموع النشاطات	(التقويم) أستثمر معارفي وأوظف قدراتي
I-التخصص الوظيفي للبروتينات	1- تركيب البروتين *	5	22	27	5
	2- العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين *	3	12		5
	3- لنشاط الإنزيمي للبروتينات	4	09		6
	4- دور البروتينات في الدفاع عن الذات *	9	27		9
	5- دور البروتينات في الإتصال العصبي	6	17		5

II- التحولات الطاقوية	1 - آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة	4	13	11	3
	2- آليات تحويل الطاقةالكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP	6	16		2
	3- آليات تحويل الطاقة على مستوى مافق البنية الخلوية	1	02		2+5
III- التكتونية العامة	1- النشاط التكتوني للصفائح	3	10	14	5
	2- بنية الكرة الأرضية	3	14		7
	3- النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به	8	27		7
II - خاص بشعبةالرياضيات الإنسان وتسيير الكوكب	1- العلاقة بين نشاطات الإنسان وتسيير الكوكب	5	17	12	9
	2- مصادر تلوث الماء	3	07		
	3- الحالات الصحية المرتبطة بالتلوث	02	05		
	4- التأثير الإجابي للإنسان على مستقبل الكوكب	02	03		

1-الأهداف البيداغوجية لمضامين الكتاب:

المجال:

العنوان مصاغ في الكفاءة المرحلية للمجال.

- مدخل المجال: تمت صياغته انطلاقا من الفكرة المنظمة للمجال، وهو يخدم الكفاءة القاعدية المراد تحقيقها، والتي تعبر عن المجال المفاهيمي. فالنص المعبر عن مدخل المجال يلخص مختلف المواضيع المقترحة لتحقيق الكفاءة القاعدية، والتي طرحت على شكل وضعيات لإشكالية يتم حلها تدريجيا خلال الوحدات انطلاقا من النشاطات المقترحة.

نشير إلى أن الوضعيات المقترحة للحل، بعضها ليست وضعيات إشكالية حقيقية لذا ندعو الأستاذ إلى البحث مع التلاميذ عن وضعيات إشكالية حقيقية يتم اقتراحها.

- صورة المجال: تم إدراجها كصورة شاملة قد تكون مركبة من عدة صور اورسومات مرتبطة أساسا بموضوع المجال، وهي تعبر عن المفاهيم التي نسعى لبنائها وفق مسعى علمي/تعلمي.

المكتسبات القبلية:

يمكن للأستاذ الاعتماد عليها في وضعيات الانطلاق ، وهي تمثل في أغلبها نشاطات تهدف إلى التذكير بمفاهيم و معارف مدعمة برسومات يتم استخلاصها، وهي ضرورية لفهم المواضيع المقترحة في المجال، وتعتبر أحد الموارد التي تعبر عن خبرات ومعارف التلميذ السابقة تعينه على حل الإشكاليات التي تعترضه أثناء أداء مختلف نشاطات الوحدة لتحقيق الكفاءات المسطرة.

الوحدة:

- مدخل الوحدة: مصاغ ليعبر عن المفاهيم التي نسعى لبنائها لتحقيق كفاءات متعلقة بالوحدة، النص المرافق لصورة الوحدة تمت صياغته بشكل وضعيات انطلاق تعبر عن إشكاليات بسيطة وفي بعض الوحدات تمت صياغة إشكاليات حقيقية يتم حلها انطلاقا من إشكاليات كل نشاط ضمن عناصر الوحدة.

❖ صورة الوحدة: صورة شاملة أقل شمولية من صورة المجال وهي مرتبطة بموضوع الوحدة تعبر عن المفاهيم التي نسعى لبنائها أثناء وفي نهاية الفعل التعلمي.

النشاطات:

هي الإطار الذي يواجه فيه التلميذ الوضعيات التعلمية بالبحث والتقصي وذلك بتجنيد موارده المختلفة.

ويعتمد الكتاب على ثلاثة أنواع هي النشاطات مميزة:

نشاطات عملية: تقترح معالجة يدوية وإنجازات عملية. يمكن تحقيقها في القسم أو في المنزل وهي تعتمد في أغلبها على النمذجة ، والتجرسب المدعم بالحاسوب ، واستعمال تكنولوجيا الإعلام الآلي تنجزهذه النشاطات من طرف التلاميذ حسب معطيات النشاط.

نشاطات عملية/وثائقية: وهي متنوعة مختارة وتوجيهية تهدف لبناء مفاهيم تتم بمعالجة يدوية تدعم بوثائق.

نشاطات وثائقية: وهي عديدة مختارة بعناية تضمن هذه الوثائق نشاطات لبناء المفاهيم المسطرة في المنهاج. تدعم النشاطات بأسئلة متنوعة وهادفة الهدف منها استقلال دعائم النشاط. تمكن المتعلم من تنمية مهاراته في المجالات المختلفة وبناء المفاهيم العلمية واكتساب سلوكات جديدة تنمي الكفاءات المستهدفة في النشاطات ومنه التحقيق التدريجي للكفاءة القاعدية.

الحصيلة المعرفية:

الهدف منها جمع نتائج الدراسة والمفاهيم التي تم بناؤها خلال أداء المتعلم للنشاطات بشكل فعال مع الإشارة إلى ضرورة بنائها من طرف التلاميذ بتوجيه من الأستاذ في القسم.

الحوصلة:

عبارة عن نشاط إدماجي، يبرز أهم المفاهيم التي تم بناؤها. وذلك من خلال ربط نصوص قصيرة مركزة أو بشكل مخططات عامة شاملة تهدف إلى ترسيخ المفاهيم ومفاهيم المكتسبة لدى المتعلم.

التمارين:

تهدف إلى تقويم مكتسبات المتعلم من خلال.

أستثمر معارفي وأوظف قدراتي: تهدف إلى أهمية تحسيس التلميذ بأهمية تجنيد مكتسباته لاستعمالها في وضعيات جديدة.

معلومات مفيدة:

الهدف منها تعريف المتعلم بالمصطلحات العلمية الجديدة بالنسبة إليه وبعض المفاهيم التي وردت في النشاطات بهدف تعزيز الرصيد العلمي للمتعلم.

المحتوى المعرفي للمجال (1): التخصص الوظيفي للبروتينات

تقوم الكائنات الحية بتركيب بروتينات متنوعة ، انطلاقا من برنامج وراثي محمول على الصبغيات،وفق آليات محددة ومنظمة.

يرتبط التخصص الوظيفي للبوتينات ببنيتها الفراغية التي تبدي مستويات من التعقيد مرتبطة أساسا ببنية الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين

يعتبر النشاط الإنزيمي مظهرا من مظاهر التخصص الوظيفي للبوتينات ، ويرتبط ذلك أساسا باالبنية الفراغية للإنزيم الذي يعمل في شروط محددة من درجتي الحرارة والحموضة

تقوم البروتينات بوظائف مختلفة ومتنوعة تضمن الدفاع عن الذات والإتصال العصبي ومختلف النشاطات الحيوية داخل الخلية. تجنيد المعارف المتعلقة بذلك بتقديم إرشادات لحل مشاكل الإختلالات الوظيفية ، ضمان لسلامة العضوية

يلعب الإتصال والإدماج العصبي دورا هاما في حياة العضوية على مستوى بنيات غشائيةخلوية دقيقة بآليات جزيئية وأيونية، دعامتها جزيئات بروتينية متخصصة

تتعرض العضوية باستمرار لغزو خارجي من طرف أجسام غريبةإلى جانب إمكانية حدوث خلل وظيفي قد يعرض الجسم إلى عواقب خطيرة يتجنبها الجسم بتدخل بروتينات مناعية تعتبرمؤشرا هاما للتخصص الوظيفي للبروتينات .

المحال الأول: التخصص الوظيفي للبروتينات

مدخل المجال: الهدف من المدخل هو طرح وضعية حقيقية مشوقة يتضح من خلالها الدور المهم للبروتينات.
الصور: تهدف الصور إلى طرح وضعية حقيقية تتمثل في مرض جنون البقر أين تظهر عواقب تغير بنية البروتين المتمثل في ظهور أمراض خطيرة لا تزال بعض تفاصيلها مجهولة لحد الآن.
كما تهدف الوضعية إلى جعل التلميذ يتساءل عن البروتينات وبنيتها ووظيفتها.
توضح أيضاالصور الأخرى للمدخل بروتينات لها دور في النقل العصبي بالإضافة إلى خلية مناعيةمتخصصة. وهي كلها صور تعبر عن مضمون المجال.
النص: يوضح النص مرض جنون البقر وأسبابه ودور البروتينات في ظهور المرض. كما يطرح النص إشكالية تتعلق أساسا بالبروتينات وأهميتها .

الوحدة الأولى: تركيب البروتين

الصورة: توضح الصورة عنكبوت وهي تبني بيتها من خيوط تتكون من بروتين يدعى الفبرووين Fibroine وهي وضعية يمكن للتلميذ مشاهدتها يوميا. تعتبر هذه من الوضعيات النادرة التي يمكن فيها رؤية كائن حي وهو يقوم ببناء البروتين. يمكن كذلك الإشارة إلى وضعيات مماثلة مثل إنتاج خيوط الحرير من طرف دودة الحرير مثلا.
النص: يحاول النص الانتقال من وضعية العنكبوت وتعميم ظاهرة القدرة على إنتاج البروتين كإحدى المميزات الأساسية لكل الكائنات الحية ، لكن هذه البروتينات لا يمكن مشاهدتها إلا باستعمال طرق ووسائل متطورة.
يطرح النص الإشكالية التي تعالجها الوحدة وهي آلية تركيب البروتين بمراحلها المختلفة من حيث العناصر الداخلة في تركيب البروتين ومقر التركيب ووجهة البروتين بعد التركيب.

النشاط 1 : المكتسبات القبلية

يهدف هذا النشاط إلى استرجاع بعض المعارف الأساسية التي تناولها التلميذ في السنة الثانية عند دراسته لجزيئة ADN ومعارفه حول الوراثة.
الإشكالية المطروحة: اختلاف الموقع بين المورثات (المادة الوراثية) التي تتواجد في النواة عند الخلايا حقيقية النواة وتواجد البروتينات أساسا في السيتوبلازم. من خلال النشاط يتم توجيه التلميذ نحو إيجاد علاقة بين المورثات والبروتينات.
يهدف السؤال 1 و 2 إلى إيجاد العلاقة بين: دعامة المعلومات الوراثية (أو الجزيئة الحاملة للمعلومات الوراثة المتواجدة في النواة)
التعبير المورثي وهو التعبير عن المعلومات الوراثية في شكل بروتين.

النشاط 2: مقر تركيب البروتين

يهدف النشاط إلى تحديد مقر تركيب البروتين في الخلية

النشاط الجزئي 1:

إظهار مقر تركيب البروتين عن طريق استعمال تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي وأحماض أمينية موسومة. تدل البقع السوداء عند التصوير الإشعاعي الذاتي على أماكن تواجد البروتين التي تم تركيبها انطلاقا من الأحماض الأمينية المشعة.

يقوم التلميذ من خلال الإجابة عن السؤال باستخلاص المعلومات من الوثيقة 1 التي تمثل رسم تخطيطي لخلية عنقودية من البنكرياس ومن صورة لمجهر الإلكتروني (الوثيقة 2) التي توضح جزء من خلية حيوانية (ليست بالضرورة خلية بنكرياسية).
التعليل يكون من خلال استعمال العناصر المشعة (تتبع مكان وجود الإشعاع) كما هو موضح كذلك في المعلومات المفيدة.

النشاط الجزئي 2:

بعد توصل التلميذ إلى إيجاد علاقة بين المعلومات الوراثية بالرغم من اختلاف موقع كل منهما (مقر المعلومات الوراثية في النواة ومقر تركيب البروتين في السيتوبلازم) يتم توجيه التلميذ نحو اقتراح فرضية أو فرضيات لكيفية استعمال المعلومات الوراثية لتركيب البروتين.
اقتراح الفرضيات يعتمد على احتمالين : إما انتقال المعلومات الأصلية من النواة إلى السيتوبلازم أو انتقال نسخة من هذه المعلومات.
يتم مناقشة الفرضيات و يتم الاحتفاظ بالفرضيات التي تعتمد على أسس علمية صحيحة
يمكن أن تبرز فرضيتان:
- فرضية انتقال المعلومات الأصلية في صورة ADN من النواة إلى السيتوبلازم في هذه الحالة يمكن تتبع انتقال الإشعاع في الـ ADN من النواة إلى السيتوبلازم.
- فرضية انتقال نسخة لجزء من هذه المعلومات في صورة أخرى يتم البحث عنها لاحقا عن طريق تتبع انتقال الإشعاع.
ملاحظة هامة : يجب إعطاء الأهمية لكيفية اقتراح الفرضيات ومناقشتها ثم التحقق منها بعد ذلك عن طريق التجربة ، حتى يتعلم التلميذ المنهجية المتبعة في الوصول إلى اكتشاف الظواهر الجديدة وتبلور مفاهيم جديدة أو تصحيح مفاهيم خاطئة.

التحقق من الفرضيات:

يتم التحقق من الفرضية أو الفرضيات الصحيحة في العلوم التجريبية عن طريق التجربة.
التجربة الأولى :الهدف من التجربة هو محاولة إثبات دور نوع آخر من الأحماض النووية (ARN) في تركيب البروتين.
السؤال 1: يهدف لتحليل نتائج التجارب ويسمح بالاستخلاص أن للـ ARN دور في تركيب البروتين (أي هو الذي يحدد نوع البروتين الذي يتم تركيبه) ، من خلال قدرة خلايا الضفدع على تركيب الهيموغلوبين بعد حقنها بـ ARN من خلية أخرى.
يهدف السؤال 2 إلى تفسير سبب استعمال اليوراسيل المشع ويؤدي بالتلميذ إلى الاستنتاج أن اختيار المادة الموسومة مهم جدا لإثبات النتائج. فاختيار الأحماض الأمينية يتم عادة لإثبات مقر تركيب البروتين واختيار اليوراسيل لإثبات تركيب ARN وهكذا.
التجربة الثانية : توضح انتقال الـ ARN من النواة إلى السيتوبلازم مما يؤكد أن ARN يتم تركيبه في النواة وينتقل إلى السيتوبلازم.
السؤال 1 :باستغلال نتائج التجربتين 1 و 2 معا يمكن الوصول إلى أن ARN يحدد نوع البروتين الذي يتم تركيبه وينتقل ARN بعد تركيبه من النواة إلى السيتوبلازم.
السؤال 2 : يمكن إلغاء الفرضية التي تنص على انتقال المعلومات الأصلية (ADN) والاحتفاظ بفرضية انتقال نسخة من هذه المعلومات في صورة ARN .
السؤال 3 : يمكن اقتراح تسمية لهذا ARN من خلال نتائج التجارب بأنه الحامل لنسخة من المعلومات الوراثية أو الرسالة الوراثية من النواة إلى السيتوبلازم.

النشاط الجزئي 3 :

المكونات الكيميائية لجزيء ARN :

يهدف هذا النشاط الجزئي إلى التعرف على التركيب الكيميائي للـ ARN الذي لم يتعرف عليه التلميذ في السنة الثانية.

السؤال 1 :يتم التعرف على تركيب الـ ARN عن طريق التعرف على نواتج الإماهة الكلية والجزئية.

يمكن استغلال المكتسبات القبلية حول التركيب الكيميائي للـ ADN لاستنتاج التركيب الكيميائي للـ ARN السؤال 2 : يجب توجيه التلميذ نحو ربط مكونات النيوكليوتيدة (سكر + قاعدة + حمض الفسفوريك) في المرحلة الأولى، ثم ربط النيوكليوتيدات فيما بينها لتكوين سلسلة من النيوكليوتيدات للوصول إلى ARN .

ليصل التلميذ إلى أن ARN يتكون من ارتباط عدد من النيوكليوتيدات بروابط إستر فسفاتية،وأن تركيب البروتين يتم بانتقال نسخة من المعلومات الوراثية من النواة إلى السيتوبلازم في صورة ARN يدعى هذا ال ARN بARN الرسول.

النشاط 3: استنساخ المعلومات الوراثية

الهدف التعلمي : يهدف هذه النشاط إلى التعرف على آلية تشكل نسخة من المعلومات الوراثية لغرض انتقالها من النواة إلى السيتوبلازم بهدف تركيب بروتين معين.

النشاط الجزئي 1:

هو مقارنة بسيطة بين ARN و ADN . يمكن إدماج النشاط السابق في هذاالنشاط ضمن سياق التعرف على التركيب الكيميائي للـARN من خلال مقارنته مع بنية ADN التي تعرف عليها التلميذ في السنة الثانية.

يهدف السؤال إلى إجراء مقارنة عن طريق إنجاز جدول يلخص نتيجة المقارنة التي تتركز على 3 عناصر أساسية وهي:

الإختلاف في التركيب الكيميائي لسكر الريبوز

الإختلاف في أنواع القواعد الآزوتية (U بدل T)

الإختلاف في عد السلاسل

يمكن كذلك إضافة الاختلاف في الموقع عند حقيقيات النواة

النشاط الجزئي 2 :

يهدف إلى إظهار حدوث عملية الإستنساخ من خلال عرض صورة بالمجهر الإلكتروني (الدليل المباشر) في الوثيقة 2 .

السؤال 1 : من بين أهم المعارف التي يمكن أن يصل التلميذ إلى بناءها هي تحديد اتجاه الاستنساخ من خلال مقارنة طول خيوط ARN الناتجة حيث يزداد طول الخيوط كلما اتجهنا نحو نهاية المورثة.

السؤال 2 : لتوضيح الصورة تم عرض رسم تخطيطي لجزء مكبر من الصورة يظهر العناصر الثلاثة:

أ: ADN ب: ARNm بالإضافة إلى الإنزيم ARN بوليمراز.

ملاحظة: الاستنساخ يعني إنتاج أي نوع من أنواع ARN وليس بالضرورة ARNm ، لكن إنتاج ARNm هو الغالب لأن أنواع البروتينات كثيرة جدا بينما أنواع ARN محدودة جدا كما سيأتي ذكره لاحقا.

النشاط الجزئي 3 :

يهدف إلى إظهار دور الإنزيم ARN بوليمراز في عملية الاستنساخ عن طريق استعمال المثبطات النوعية لهذا الإنزيم ومن أمثلتها المشهورة مادة الأمانيتين -amanitin□ التي تتواجد طبيعيا في الفطر السام *Amanita phalloides* وهو الاسم العلمي (اللاتيني) لهذا الفطر.

إدراج صورة الفطر يعطي للتلميذ وضعية حقيقية وينبهه إلى خطورة بعض أنواع الفطريات السامة.

السؤال : يهدف السؤال إلى استخراج معلومة تشير إلى أن ARN بوليمراز هو الإنزيم المسؤول عن حدوث عملية الاستنساخ.

النشاط الجزئي 4 :

يهدف إلى التعرف على تفاصيل آلية حدوث عملية الاستنساخ.

توضح الوثيقة 4 خطوات حدوث العملية والعناصر الداخلة فيها .

السؤال1 : يهدف إلى توجيه التلميذ نحو استخراج العناصر الضرورية لحدوث الاستنساخ وهي :

- المورثة (المعلومات الوراثية الأصلية على جزيئة ADN)
- إنزيم ARN بوليمراز
- 4 أنواع من النيوكليوتيدات الداخلة في تركيب ARN

السؤال 2 : يهدف إلى تحديد مراحل أو خطوات حدوث عملية الاستنساخ.

- الرقم 1 يمثل الوضعية التي تكون عليها المورثة قبيل انطلاق الاستنساخ. أي أن انطلاق الاستنساخ يتطلب تعرف ثم ارتباط الإنزيم ARN بوليمراز بمقدمة المورثة.

-الأرقام 2 ، 3 و 4 على التوالي، تمثل خطوات حدوث عملية الاستنساخ وهي الانطلاق والاستطالة ثم النهاية .

السؤال3 : يهدف إلى توظيف المعارف المكتسبة ومهارات التعبير العلمي السليم قصد كتابة نص علمي يصف فيه التلميذ خطوات آلية عملية الاستنساخ.

النشاط الجزئي 5:

يهدف إلى تأكيد العلاقة بين المعلومات الوراثية الأصلية (ADN) ونسخةمن المعلومات في صورة (ARN)

السؤال1 : يهدف إلى التأكد من استيعاب التلميذ لكيفية تحويل المعلومات من ADN إلى ARN .

السؤال 2 : يهدف هذا السؤال إلى تحديد قاعدة التكامل في القواعد بين ADN و ARN .

النشاط الجزئي 6 :

يهدف هذا النشاط إلى بناء نماذج صلبة للعناصر المتدخلة في عملية الاستنساخ لغرض نمذجة العملية. تترك الحرية للتلاميذ في اختيار نوع المواد التي تستعمل في بناء النماذج. يمكن أن يجري النشاط في المخبر أو يمكن أن يجريه التلاميذ في البيت ويتم تقديم النماذج في المخبر ومناقشة الدقة في إنجازها.

النشاط الجزئي 7 :

ملاحظة : تمت إضافة هذا النشاط نظرا لأهميته وعدم الإشارة إليه في المنهاج بصورة واضحة.

يهدف هذا النشاط إلى الإشارة إلى إحدى المميزات الأساسية للمادة الوراثية في حقيقيات النواة وهو احتواءها على المناطق غير الدالة (introns) التي تفصل المناطق الدالة (exons)

والتـي تتواجـد كـذلك فـي ARNm النـاتج بعـد الاستنسـاخ مباشـرة (ARNmأولـي) ، إلاأن المناطق غير الدالة تختفي بعد ذلك ويصبح طول ARNm قصيرا (ARNmناضج)
يمكن إثبات وجود هذه الظاهرة عن طريق إجـراء مـايعرف بـالتهجين الجزيئـي بـين سلاسـل ADN وسلاسل ARNm ذات التسلسل المتكامل.
الوثيقـة أ تمثـل صـورة بـالمجهر الإلكترونـي بينمـا تمثـل الوثيقـة ب رسـم توضـيحي. تحديـد المناطق غير الدالة يكون من خلال تحديد المناطق الأحادية والتي تمثل منـاطق غيـر الدالـة في ADN والتي ليس لها مقابل في جزيئ ARNm الناضج.
السؤال 1: يهدف إلى الاستنتاج أن ARNm أقصر من ADN مما يشير إلى تغير في تركيبه.
السؤال 2 : يهدف إلى تدقيق المعلومة المتحصل عليهـا فـي السـؤال الأول وهـي أن بعـض الأجزاء من ARN قد أزيلت (حذفت) مما قد يشير أنها لا تحمل معلومات وراثية.
السؤال 3: يهدف هذا السؤال إلى تحديد أدق لمفهوم القطع الدالـة وغيـر الدالـة مـن حيـث عددها وطولها في إحـدى المورثـات. حيـث تمثـل الأرقـام القطـع الدالـة لأنهـا متواجـدة فـي ARNm الناضج بينما تمثل الأحرف المناطق غير الدالة لأنها متواجدة فقـط فـي ADN وغائبـة في ARNm وهي المناطق الأحادية عند التهجين.

النشاط 4 : الترجمة

يهدف النشاط إلى توضيح مفهوم الترجمة في المعلومات الوراثية ونوع اللغتين ومكوناتهمـا. ويطرح النشاط إشكالية رئيسية وهي كيفية ترجمة الشفرة الوراثية إلى بروتين.

النشاط الجزئي 1 :

يهدف هذه النشاط إلى تحديد مكونات اللغتين ومختلـف الاحتمـالات لعـدد الأحـرف المكونـة لكلمات اللغة النووية لكي تساوي عد كلمات اللغة البروتينية المعروفة مسبقا والمكونة مـن 20 كلمة والطريقة التي تم اتباعها لتحديد الكلمات النووية المقابلة للكلمات البروتينة.

تم طرح إشكاليتين

- الإشكالية الأولى**:** التعرف على مختلف الإحتمالات

أ)تم في هذا الكتاب اعتماد فكرة أن عـدد كلمـات اللغـة البروتينيـة هـي 20 وهـي معروفـة مسبقا لكي يكون الهدف من طرح الإحتمالات هو البحث عن عدد الأحرف المكونة لكل كلمة في اللغة النووية مع العلم أن عدد الأحرف معروفة مسبقا وهي 4 أحرف.
لا يمكن طرح جميع الإحتمالات بل التوقف عند الإحتمال الذي يعطي عدد من كلمـات اللغـة النووية الذي يساوي 20 إذا كان موجودا.
السؤال 1: يهدف إلى تحديد عدد الكلمات في كل احتمال
الاحتمال الأول : كلمات من حرف واحد فهوغير منطقي، حيث عـدد كلمـات اللغـة البروتينيـة في هذه الحالة أربع كلمات فقط .
الإحتمال الثاني : يعطي 16 كلمة وهو عدد غير كافي لتغطية كلمات اللغة البروتينية .
الإحتمال الثالث : يعطي 64 كلمة في اللغة النووية وهو الأصح بالرغم من أنه يعطـي أكثـر من 20 كلمة.

ب) استغلال الجدول (الوثيقة 1):
السؤال 1: يهدف إلى اكتشاف وجود المرادفات
السؤال 2 : يهدف هذا السؤال إلى استخراج مختلف الاحتمالات (أي مرادفة واحدة أو 2 أو 3 أو 4 أو 6)
السؤال 3: يهدف إلى تحديد الرامزات بدون معنى أو رامزات التوقف.

- الإشكالية الثانية: تم طرح بعض التجارب التي استعملت لفك رموز الشفرة الوراثية. هذه التجارب هي الأولى التي تم إجراؤها ، واتبعت بتجارب أخرى لفك مختلف الرموز.
السؤال 1: يهدف إلى دفع التلميذ إلى اكتشاف المنهجية المتبعة في فك رموز الشفرة الوراثية.
السؤال2 : يهدف إلى استنتاج بعض أنواع الثلاثيات.
السؤال3: عبارة عن تطبيق يهدف إلى إجراء ترجمة يقوم بها التلميذ بعد أن يشكل سلسلة من ARNm مكون من 30 قاعدة.

النشاط الجزئي 2:

يهدف هذا النشاط إلى التعرف على أحد البرامج المستعملة في تحليل تتابع القواعد في ADN أو ARN أو في البروتينات.ممثل في برنامج Anagene
يمكن إيجاد تطبيقات باستعمال البرنامج على شبكة الإنترنت كما نشير أيضا إلى وجود تطبيقين في الوثيقة المرافقة للمنهاج.
السؤال 1 : يهدف السؤال إلى تأكيد ماتم التوصل إليه حول نقل المعلومة الوراثية وترجمتها ،بمقارنة تطبيقات استعمال برنامج Anagene مع ماتم التوصل إليه سابقا ، على أن يقدم التلميذ تبريرا لذلك
السؤال 2 : يهدف السؤال إلى استخلاص أهميةوفائدةاستعمال برنامجAnagene في مقارنة تتابع نيوكليوتيدات لمورثات مختلفة .
يهدف سؤال الوثيقة 5 إلى استنتاج أوجه التشابه بين أجزاء مورثات تشرف على تركيب سلاسل ببتيدية مختافةوجزء المورثة Beta
وذلك بحساب النسبة المئويةلكل حالة .

النشاط الخامس: مراحل الترجمة

يهدف هذا النشاط إلى تحديد مقر تركيب البروتين في الهيولى ، أي إلى التعرف على العضيات التي تساهم في تركيب البروتين ومراحل حدوث العملية.

النشاط الجزئي 1:

تهدف الوثائق إلى التعرف على المقر عن طريق التصوير الإشعاعي الذاتي وتوضيح متعدد الريبوزوم.
السؤال 1: يهدف السؤال إلى التعرف على العضيات التي هي مقرتركيب البروتين في السيتوبلازم .
السؤال 2:يهدف إلى إعطاء تعريف لمتعدد الريبوزوم (البوليزوم polysome) والذي يمثل ارتباط عدد من الريبوزومات بجزيء واحد من ARNm ، حيث يقوم كل ريبوزوم بانتاج سلسلة ببتيدية في آن واحد.
السؤال 3 : يهدف هذا السؤال إلى الوصول إلى أن متعدد الريبوزوم هو طريقة فعالة لتركيب البروتين بسرعة لإنتاج كمية معتبرة من نفس البروتين في وقت أقل. ويمكن اعتبار أن عدد الريبوزومات المرتبطةهو وسيلة للتحكم في سرعة وكمية تركيب البروتين حسب حاجة الخلية.

النشاط الجزئي 2:

يهدف إلى إثبات دور تشكل متعدد الريبوزوم في تركيب البروتين عن طريق التجربة.
فمن خلال السؤال المطروح يصل التلميذ إلى معلومة مفادها أن تشكل البوليزوم ضروري لتركيب البروتين.

النشاط الجزئي 3:

يهدف إلى التعرف على أنواع ARN المتواجدة في الهيولى بعد أن تعرف التلميذ في النشاطات السابقة على أحد أنواع ARN وهو ARNm الذي يتم تركيبه في النواة ويهاجر إلى الهيولى.

تبين الوثيقة (2) نتائج فصل أنواع ARN الهيولية بطريق الطرد المركزي.

تحتوي الوثيقة على أنابيب الطرد المركزي والبقع التي يتم الحصول عليها حسب وزنها (كثافتها) بالإضافة إلى المنحنيات التي توضح كمية ARN في كل شوكة.

تمت القياسات أثناء وخارج فترة تركيب البروتين.

الجدول الموضح في الوثيقة (3) تم فيه عرض معطيات عامة غير مرتبطة بشروط التجربة الموضحة في الوثيقة (2).

معطيات الجدول تؤكد وتوضح نتائج التجربة وتساعد التلميذ للوصل إلى استنتاج المعلومات الصحيحة حول خصائص أنواع ARN .

- ملاحظة: هذه المعطيات تصحح أحد الأخطاء التي وردت في الموضوع الثاني لبكالوريا 1999 والذي تم فيه خطأ الإشارة إلى وجود 3 أنواع من ARNt والصحيح أن هناك 3أنواع من ARNr مختلفة في أوزانها الجزيئية.

السؤال 1:إنجاز تحليل مقارن يؤدي إلى الإستنتاج أن أحد أنواع ARN يختفي خارج فترة تركيب البروتين.

السؤال 2: يتم فيه الوصول إلى تحديد نوع ARN في كل شوكة بالاستعانة بالجدول. حيث:

الشوكة 1 و 2 و 3 تمثل أنواع من ARNr

الشوكة 4 تمثل ARNt (بالرغم من تواجد أنواع كثيرة من ARNt كما سيأتي ذكره لالحقا فإن هذه الأنواع لها نفس الوزن الجزيئي تقريبا وهي تختلف في تتابع القواعد وليس في الوزن مما يؤدي إلى ظهورها في نفس الشوكة)

الشوكة 5 تمثل ARNm لأنه يختفي خارج تركيب البروتين.

السؤال 3 : يهدف إلى تفسير سبب اختلاف طول (وزن) ARNm حيث يتغير طوله بتغير طول المورثة (عدد الأحماض الأمينية في البروتين) التي تم استنساخها.

النشاط الجزئي 4 :

يهدف إلى توضيح بنية ومكونات الريبوزوم

السؤال 1: يصل فيه التلميذ إلى أن الريبوزوم يتكون من بروتينات وأحماض نووية من نوع ARNr .

السؤال 2: يقدم التلميذ فيه وصفا في شكل نص علمي لبنية الريبوزوم. يتضمن النص مكونات الريبوزوم ، مختلف المواقع ، مختلف العناصر الأخرى التي ترتبط به (لا تتم الإشارة هنا إلى آلية العمل التي سيتم وصفها لاحقا).

النشاط الجزئي 5 :

تهدف الوثائق إلى توضيح بنية ARNt ومختلف الطرق المتبعة لتمثيله.

الهدف من عرض مختلف الأشكال هو تمكن الطالب من التعرف عليه في مختلف الحالات التي يصادف فيها شكل ARNt.

السؤال 1: يهدف إلى استنتاج الأجزاء الرئيسية في بنية ARNt وهي مكان تثبيت الحمض الأميني وموقع الرامزة المضادة anticodon .

السؤال 2 :هو تطبيق يقوم فيه التلميذ برسم أربعة أنواع من ARNt لكي يتأكد لديه الاختلاف بين أنواع ARNt يتم إنجاز التطبيق بالاستعانة بالرامزات الموضحة في جدول

الشفرات الوراثة (الصفحة 20). يمكن الربط بين المعارف المتوصل إليها في هذا السؤال والسؤال 2 من النشاط الجزئي 3 (الصفحة 25).

النشاط الجزئي 6 :

يهدف هذا النشاط إلى توضيح دور ARNt .
تشير الوثائق إلى آلية تنشيط الأحماض الأمينية والعناصر الضرورية لذلك.
يهدف السؤال إلى استخراج العناصر اللازمة لتنشيط الأحماض الأمينية ودور كل منها.

النشاط الجزئي 7 :

يهدف إلى تحديد آلية ومراحل حدوث الترجمة.
توضح الوثيقة 9 مراحل وآلية حدوث الترجمة التي تتم في 3 مراحل: الانطلاق ، الاستطالة ثم النهاية. في مستوى ريبوزوم واحد.
كما توضح الوثيقة المرافقة حدوث المراحل المختلفة على مستوى متعدد ريبوزوم.
السؤال 1: يهدف إلى استنتاج العناصر الضرورية لانطلاق الترجمة وهي : تحت الوحدة الصغرى ، ARNt الخاص بـ Met ، تحت الوحدة الكبرى ، ARNt الخاص بالحمض الأميني الثاني.
السؤال 2: يهدف إلى دفع التلميذ إلى استخراج معلومات من خلال الرسم التخطيطي لمرحلة النهاية حول مايحدث في هذه المرحلة وهي: انفصال السلسلة الببتيدية المتشكلة ، انفصال ARNt الأخير ، انفصال ثم تفكك ARNm ، انفصال تحت وحدتي الريبوزوم.
السؤال 3: يهدف هذا السؤال إلى توجيه التلميذ نحو استعمال مهاراته في التعبير العلمي لوصف مراحل حدوث الترجمة في نص علمي.

النشاط الجزئي 8 :

يهدف هذا النشاط إلى بناء نماذج صلبة للعناصر المتدخلة في عملية الترجمة. تترك الحرية للتلاميذ في اختيار نوع المواد التي تستعمل في بناء النماذج. يمكن أن يجري النشاط في المخبر أو يمكن أن يجريه التلاميذ في بيوتهم ويتم تقديم النماذج في المخبر ومناقشة الدقة في إنجازها. يتم الإحتفاظ بالنماذج الجيدة في المخبر لتبقى كوسيلة إيضاح.
التجربة المعروضة تحت عنوان فك رموز الشفرة الوراثية تصف تجارب أجريت في 1964 لغرض فك كل رموز الشفرة الوراثية وهي مكملة للتجربة التي تم وصفها في النشاط 4 (الصفحة 21).
كان من الممكن وضع هذه التجربة ضمن النشاط 4 في الصفحة 21 مرافقة ومكملة للوثيقة 2 ، لكن التجربة تتطلب أن يكون التلميذ قد تعرف على آلية حدوث الترجمة وأنواع ARN والريبوزوم لذلك تم تأخيرها ووضعها في هذا الموضع.
يعتمد مبدأ التجربة على تكون المعقد بين الريبوزوم و ARNt و ثلاثية النيوكليوتيد. هذا المعقد كبير الحجم ولا يعبر ورق الترشيح المستعمل ويكون المعقد مشعا عند ارتباط ARNt . لذلك فإن تواجد الإشعاع فوق ورق الترشيح دليل على تعرف ARNt على الثلاثية المستعملة. ومنه يتم التعرف على الثلاثية المقابلة لكل حمض أميني. مبدأ التجربة يختلف على التجربة الموصوفة سابقا في الصفحة 21 لأن في هذه التجربة لا يتم تركيب البروتين أثناء التجربة وإنما فقط تكون المعقد.
يهدف السؤال في هذا النشاط إلى تمكين التلميذ من ترجمة المعلومات المتوصل إليها إلى رسم تخطيطي يحوصل فيه مختلف مراحل عملية تركيب البروتين

النشاط الجزئي 9 :

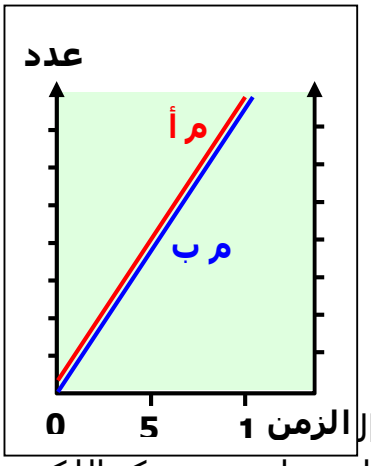
يهدف هذا النشاط إلى توضيح مصير البروتين بعد تركيبه. حيث يكمل المعارف التي تم التوصل إليها سابقا فيما يخص آلية تركيب البروتين خاصة وأن الوحدة المقبلة توضح ببنية

ووظيفة البروتينات. تم إدراج هذا النشاط لكي يتوصل التلميذإلى بناء مفهوم توجيه البـروتين نحو المكان الذي يؤدي فيه وظيفته بعد أن ينضج ويصبح جاهزا لأداء هذه الوظيفة.
السؤال 1 : يهدف إلى دفع التلميذ للتوصل إلى المسـار الـذي يسـلكه البـروتين مـن مكـان التركيب إلى مكان النضج ثم طرح البروتين خارج الخلية فـي حالـة البروتينـات الإفرازيـة. يـتم الاسـتنتاج من خلال اسـتعمال تقنية التصـوير الإشـعاعي الـذاتي. يمكـن الرجـوع إلـى شـرح طريقة التصوير الإشعاعي الذاتي التي تم توضيحها سابقا في بداية الوحدة
السؤال 2: الهدف منه دفع التلميذ للبحث ونقديم اقتراح حول مـا يمكـن أن يحـدث فـي كـل عضية يمر بها البروتين قبل إفرازه. ويمكن التلميذ من الوصول إلى اسـتنتاج أن :
-الريبوزوم هو مقر التركيب.
- جهاز غولجي فهو مقر لاكتمال نضج البروتين وتغليفه في شكل حويصلات
-الحويصلات هي وسلة لنقل البروتين إلى خـارج الخليـة عـن طريـق الإطـراح الخلـوي (نقـل حويصلي).
يمكن كذلك تحديد مدة بقاء البروتين داخل كل عضية من خلال زمن ظهور واختفـاء الإشـعاع فيها.

تمارين الوحدة 1 من المجال الاول:

التمرين 1:

يهدف التمرين إلى طرح مفهوم تنظيم إنتاج البروتين حسب حاجة الخلية أو الكائن.
من خلال تحليل المنحنيات بصورة منهجية بعد تقسيمها إلى 3 مراحل يصل التلميذ إلى تفسير تزايد نمو البكتريا بنفس العدد في المرحلة الأولى التي تمثل استعمال سكر الغلوكوز.
تفسير ثبات عدد البكتريا في المزرعتين في المرحلة الثانية يكون بعد استهلاك كل الغلوكوز لعدم قدرتها على استعمال السكر الثاني في الوسط وهو اللكتوز.
وفي المرحلة الثالثة يفسر التلميذ نمو عدد البكتريا فقط في المزرعة أ التي تكون فيها البكتريا قادرة على استعمال سكر اللكتوز وهي القادرة على إنتاج إنزيم □-غلكتوسيداز ، بينما لا تستطيع البكتريا في المزرعة ب استعمال اللكتوز كمصدر للطاقة وهي غير قادرة على إنتاج إنزيم □-غلكتوسيداز.
يتساءل التلميذ بعد ذلك عن التباين بين السلالتين من البكتريا في قدرتهما على استعمال سكر اللكتوز مع العلم أن البكتريا قادرة على استعمال سكر أحادي هو الغلوكوز.
يمكن كذلك التوصل إلى الزمن اللازم لتحفيز مورثة لغرض تركيب البروتين وذلك من خلال مقارنة الزمن بين توقف الزيادة في أعداد البكتريا وبداية ظهور إنزيم غلكتوسيداز في الوسط.
ففي السؤال 3: يقترح التلميذ فرضية يوضح فيها أن إنتاج الإنزيم الذي هو بروتين يتطلب عملية استنساخ ثم ترجمة حسب ما تعرف عليه الطالب من خلال الوحدة. يتطلب تركيب البروتين معلومات وراثية في مورثة ففي حالة حدوث طفرة قد تصيب المورثة تصبح الخلية غير قادرة على إنتاج الإنزيم.
في السؤال 4 : يطلب من التلميذ أن يرسم منحنى لحالة جديدة (وضعية جديدة) بالاعتماد على ما توصل إليه في الأسئلة السابقة. شكل المنحنى ممكن أن يشبه المنحنى التالي:



من المتوقع أن يرسم التلميذ خطين مستقيمين متوازيين يشبهان المرحلة الأولى من التجربة السابقة وذلك لأن كلا السلالتين من البكتريا قادرة على استعمال الغلوكوز وأن الطفرة في البكتريا ب لم تؤثر على استعمال الغلوكوز وإنما على استعمال اللكتوز.
في هذه المرحلة يتم إنتاج الإنزيم اللازم لإماهة سكر اللكتوز واستعمال نواتج الإماهة في إنتاج الطاقة والنمو.

أن إنتاج الإنزيم □-غلكتوسيداز يتم فقط بوجود سكر اللكتوز في الوسط لأن الخلية تكون في حاجة إلى إنزيم لإماهة اللكتوز (سكر الحليب) لغرض الإستفادة من سكر الغلوكوز والغلكتوز إنتاج ال
لا يتم إنتاج اللإنزيم إلا في البكتريا أ عند استهلاك سكر الغعلوكوز المفضل عن سكر اللكتوز كمصدر للطاقة.

التمرين 2 :

يهدف التمرين إلى تحديد بعض خصائص ومميزات ARNm .
ملاحظة: الخط الأحمر يمثل كمية ARN بينما يمثل الخط الأزرق كمية البروتين
بعد التحليل المقارن للمنحنيين وفق المرحلتين (بعد الحقن الأول وبعد الحقن الثاني)
يمكن للتلميذ أن يستنتج أن جزيئة ARNm تستهلك لأن كميتها تتناقص مع مرور الزمن.
بينما تزداد كمية البروتين مع الزمن.الخاصية التي يتميز بها ARNm هي مدة بقائه قصيرة أي أنه يهدم بعد تركيبه بقليل أي بعد استعماله في بناء البروتين. يمكن ملاحظة ذلك من خلال تناقص كميته مع الزمن بعد الحقن الأول ثم كذلك بعد الحقن الثاني.

السؤال 3 : التعليل يعتمد على عدم قدرتها على إنتاج نسخة من المعلومات الوراثية في النواة. إمكانية تركيب البروتين لفترة قليلة يعود إلى الكمية من ARNm التي تم تركيبها قبل نزع النواة.
يمكن ربط نتيجة السؤال الثالث مع ما توصل إليه التلميذ من السؤال الثاني حول مدة بقاء جزيئة ARNm .

التمرين 3 :

يهدف التمرين إلى دفع التلميذ إلى إجراء عملية استنساخ ثم ترجمة من خلال الإجابة على السؤال الأول.
مقارنة التتابع يسمح بتحديد الاختلاف والاستنتاج بأن ذلك يعود إلى اختلاف في المعلومات الوراثية.
التعليل بدقة يقود إلى أن الكائنين من نوعين مختلفين.
من خلال السؤال 3 يقوم التلميذ بتحليل منهجي للمنحنيين ويستنتج من ذلك أن البروتين يصنع داخل الخلية ثم يفرز إلى الخارج ، يتم التوصل إلى ذلك من خلال مقارنة زمن ظهور الإشعاع وتطور كميته مع الزمن.

التمرين 4 :

يهدف إلى توضيح حالة استثنائية في ترجمة المعلومات الوراثية عند البرامسيوم.
ظهور رامزة توقف يؤدي إلى توقف تركيب البروتين عند الأرنب بينما لا يتوقف تركيب البروتين عند البرامسيوم.
الفرضية قد تشير إلى أن رامزة التوقف عند الأرنب ليست نفسها عند البرامسيوم أي أن هناك حالات استثنائية عند بعض الكائنات. وأن رامزة التوقف عند الأرنب تعني حمض أميني معين عند البرامسيوم.
السؤال 3 يحاول من خلاله التلميذ التوصل إلى نوع الحمض الأميني الذي يقابل رامزة التوقف عند الأرنب أي أن رامزات التوقف عند الأرنب لا تفسر بأنها رامزات توقف بل أحماض أمينية. تشير الملاحظات إلى أن رامزة التوقف عند الأرنب قد تعني رامزة الغلوتامين عن البرامسيوم مما يجعل البروتين عند البرامسيوم يحتوي على عدد أكبر من أحماض Gln .
وفي السؤال 4 يستنتج التلميذ القاعدة العامة التي تم استثناءها في حالة البرامسيوم.

التمرين 5 :

يهدف التمرين إلى دفع التلميذ إلى تثبيت معارفه حول الإستنساخ والترجمة وذلك من خلال:

1- البحث عن منطقة ADN التي توافق رامزة الانطلاق AUG . بما أن السلسلة الموضحة في الوثيقة هي السلسلة غير المستنسخة فإن الثلاثية هي ATG .
2- الحصول على السلسلة المستنسخة بالتكامل.
3- تمثيل سلسلة ARNm .
4- إجراء الاستنساخ للحصول على ARNm
5- البحث عن ثلاثية Ser لتحديد موقع الطفرة.
6- توقف تركيب البروتين قد يعود إلى ظهور رامزة توقف ، يتم دفع التلميذ للبحث عن الثلاثية التي حدثت فيها طفرة فأدت إلى ظهور رامزة توقف على مستوى جزيئة ADN .

الوحدة الثانية:العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

مدخل الوحدة: يهدف المدخل إلى طرح وضعية حقيقية تعرف عليها التلميذ سابقا وهي فقر الدم المنجلي وهي في نفس الوقت مرض وراثي خطير يصيب الإنسان.
يعتبر هذا المرض مثالا جيدا يوضح العلاقة بين البنية والوظيفة ، حيث يؤدي تغير في أحد الأحماض الأمينية بسبب طفرة وراثية إلى تغير في البنية الفراغية للبروتين مما يعطل وظيفتها ويؤثر على شكل كرات الدم الحمراء وبالتالي خطر انسداد الأوعية الدموية.
توضح الوثائق المعروضة سلسلة ببتيدية في هيموجلوبين شخص سليم وشخص مصاب من حيث تتابع الأحماض الأمينية ، إلى جانب شكل كرات الدم الحمراء في الحالتين وتدفق هذه الكريات داخل الأوعية الدموية.
كما توضح الصورة في أسفل الوثيقة تمثيل مبسط لبنية فراغية لبروتين الهيموغلوبين المرتبط والخالي من الأكسجين.
إن اختيار هذه الوضعية الهدف منها دفع التلميذ للتساؤل حول العلاقة الموجودة بين بنية البروتين ووظيفته ، حيث سيكتشف التلميذ من خلال النشاطات المقدمة في الوحدة الثانية وفي كل وحدات المجال الأول أمثلة عن العلاقة بين بنية البروتين ووظيفته.

ملاحظة: تم إضافة نشاطين (الأول والثاني) في هذا الكتاب كتمهيد لدراسة البنية الفراغية للبروتينات باستعمال برامج كمبيوتر متخصصة نظرا لأن التلميذ لا يمكنه مقارنة بنيات فراغية تم الحصول عليها من خلال هذه البرامج دون علم مسبق بالبنية الفراغية للبروتين وكيفية تمثيلها باستعمال هذه البرامج

النشاط 1: **تمثيل البنية الفراغية للبروتين**
يهدف هذه النشاط إلى توضيح القواعد المتبعة في تمثيل النماذج الجزيئية عموما وللبروتينات بصورة خاصة. إن معرفة هذه القواعد سوف يسهل على المتعلم الاستفادة من برامج الحاسوب والتعرف على مميزات البنية بصورة أسهل.
يهدف السؤال المطروح إلى التوصل إلى مزايا استعمال نماذج مختلفة. يمكن أن يجد التلميذ الإجابة من خلال قراءة النص المرافق للصور والوثائق المعروضة.

يمكن ايجاد دليل الإستعمال وتطبيقات باستعمال البرنامج في شبكة الإنترنت في الموقع التالي:
www.ens-kouba.dz\arabic\rastop.htm

النشاط 2:
لم يتم الإشارة إلى هذا النشاط في المنهاج وقد رأينا أنه ضروري لكي يتمكن التلميذ من مقارنة البنيات الفراغية للبروتينات المقترحة في المنهاج في النشاط الموالي.
يهدف هذا النشاط إلى تعريف التلميذ بمستويات البنية الفراغية لبنية للبروتينات ومختلف الروابط التي تساهم في ثبات كل مستوى من مستويات هذه البنية الفراغية ، والممثلة في الأجزاء(1، 2، 3، 4).

السؤال 1: يهدف إلى دفع التلميذ للتوصل إلى أن الانتقال من البنية الأولية إلى الثانوية يمر عبر إلتفاف السلسلة الببتيدية ذات البنية الأولية (لا يمكن استعمال كلمة تحلزن في كل الحالات لأن التحلزن يؤدي إلى ظهور شكل حلزوني وهو صحيح بالنسبة للبنية الثانوية الحلزونية □).

السؤال 2: البنية الثالثية هي التفاف السلسلة البيتيدية ذات البنية الأولية والثانوية. تتميز بنقص في الطول وزيادة في السمك بسبب الالتفاف. تأخذ البنية الثالثية عادة الشكل الكروي. وتتميز عن الثانوية في نوع الروابط المساهمة في استقرارها. يمكن إيجاد المعلومات الضرورية في النص المرافق للأشكال والوثائق المقدمة داخل هذا النشاط في الكتاب.

البنية الرابعية : يهدف هذا الجزء من النشاط إلى توضيح هذا المستوى من البنية وتصحيح الخطأ الذي كان متداولا في المنهاج القديم حول عدد السلاسل البيتيدية التي تتواجد في البنية الرابعية ، حيث يتم ذلك عن طريق تقديم مثالين وعدم الإقتصار على مثال واحد هو الهيموغلوبين.

يجب التنبيه على أنه لا علاقة بين 4 تحت وحدات والبنية الرابعية كما يجب تفادي استعمال مصطلح البنية الرباعية لأنها تؤدي إلى تكون فكرة أن البنية الرابعية تعني دائما أربعة سلاسل بيتيدية (تحت وحدات).

يهدف السؤال في هذه الفقرة إلى لفت انتباه التلميذ إلى أن هذا المستوى من البنية الفراغية هو أكثر المستويات تعقيدا مهما كان عدد السلاسل البيتيدية وهو مستوى أعلى من المستوى الثالثي لأنه يتكون من سلاسل بيتيدية لكل منها بنية ثالثية.

يجب تفادي استعمال كلمة التفاف عند الانتقال من البنية الثالثية إلى البنية الرابعية لأن الانتقال ينتج عن تجمع السلاسل البيتيدية ذات البنيات الثالثية وليس عن الزيادة في إلتفافها.

كما يجب الانتباه إلى أن البنية الرابعية لا توجد عند جميع أنواع البروتينات أي أن هناك بروتينات تتوقف فيها درجة التعقيد عند البنية الثالثية وتكون في هذه الحالة البنية الوظيفية هي البنية الثالثية . أما البروتينات ذات البنية الرابعية فإنها لا تؤدي وظيفتها إلا إذا كانت السلاسل البيتيدية متجمعة في بنية رابعية.

لذلك فإن السؤال في الصفحة 45 يؤكد على الحد الأدنى لعدد تحت الوحدات في البنية الرابعية وهو 2 والحد الأقصى لعدد تحت الوحدات غير محدد.

النشاط 3 : العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

يهدف هذا النشاط إلى محاولة فهم العلاقة بين بنية البروتين ووظيفته وذلك بداية بفهم البنية ثم محاولة ربطها بالوظيفة.

النشاط الجزئي 1 :

يهدف إلى تقديم نماذج حول البنية الفراغية لبروتينات معروفة تؤدي وظائف مختلفة في الجسم ويحاول التلميذ من خلال مقارنة البنية الفراغية التوصل إلى أنها مختلفة.

السؤال 1 : يهدف إلى إجراء مقارنة واستخراج أوجه الاختلاف والتشابه

عناصر المقارنة:

درجة التعقيد: بسيطة (الإنسولين) معقدة(مثل الهيموغلوبين) متوسطة التعقيد (الليزوزيم والميوغلوبين)

عدد السلاسل: واحدة (ميوغلوبين و ليزوزيم) ، سلسلتان (الإنسولين) ، 4 سلاسل (الهيموغلوبين)

أنواع البنيات الثانوية : الحلزونية □ (باللون الأحمر) أو وريقات □ باللون الأصفر ومناطق الإنعطاف (أبيض – أزرق)

عدد البنيات الثانوية : 3 فقط في الإنسولين ، حوالي 8-10 في الليزوزيم والميوغلوبين ، أكثر من 10 في الميوغلوبين (حوالي 32) لا يمكن الوصول إلى تحديد العدد إلا إذا تم استخدام برنامج Rastop .

يمكن إيجاد تطبيقات حول استعمال Rastop لدراسة بنية هذه البروتينات الأربعة في الموقع
www.ens-kouba.dz\arabic\rastop.htm
وذلك في الجزء الخاص بالأنشطة في الصفحة الرئيسية في العمود الأفقي

الخلاصة من مقارنة البنية الفراغية: من خلال المقارنة يصل التلميذ إلى أنها مختلفة ويتساءل عن سبب الاختلاف في البنية.
اعتمادا على المعارف السابقة في السنة الثانية وفي الوحدة السابقة يحاول اقتراح فرضية لتفسير الاختلاف في البنية الفراغية.
السؤال2 :بما أن الاختلاف الأساسي بين البروتينات هو الاختلاف في نوع وعدد وتتابع الأحماض الأمينية فالفرضية الوحيدة التي تبرز هي فرضية الاختلاف في الأحماض الأمينية. لذلك يتم في النشا ط الجزئي الموالي دراسة أنواع وخصائص الأحماض الأمينية لمحاولة تفسير الاختلاف في البنية الفراغية.

النشاط الجزئي 2 :

يهدف إلى التعرف على الصيغ الكيميائية للأحماض الأمينية انطلاق أولا من الصيغة العامة ثم الصيغ المفصلة لـ 20 حمض أميني.

السؤال 1: يهدف إلى دفع التلميذ لتقديم تعريف علمي دقيق لحمض أميني انطلاق من الصيغة العامة للأحماض الأمينية (الأحماض الأمينية هي مركبات عضوية تحتوي على مجموعة كربوكسيلية
(-COOH) ومجموعة أمينية ($-NH_2$) متصلتين بذرة كربون □ التي تتصل بدورها بجذر R (سلسلة جانبية) يختلف تركيبه من حمض أميني لآخر.
الأسئلة : (2 و 3 و 4 و5) تهدف إلى دفع التلميذ إلى استغلال الوثيقة 3 والبحث عن أحماض أمينية ذات مواصفات محددة لغرض التعرف أكثر على أنواع الأحماض الأمينية المختلفة.
السؤال 6 : يهدف إلى الإشارة إلى إحدى أهم طرق تصنيف الأحماض الأمينية حسب نوع الجذر (وجود المنجموعات الحامضية COOH أوة المدجموعات القاعدية NH_2 في الجذر)
الحمض الأميني Ala لا يحتوي على أي من هذه المجموعات في الجذر لذلك يكون متعادلا.
تصنيف الأحماض الأمينية المطلوب في السؤال 7 يقسمها إلى حامضية (Asp و Glu) و قاعدية (Lys و Arg و His) ومتعادلة وهي 15 حمضا أمينيا المتبقية.

النشاط الجزئي 3:

يهدف هذا النشاط إلى الوصول إلى بناء المعرفة الخاصة بإحدى أهم مميزات الأحماض الأمينية وهي الشحنة وما ينتج عنها من سلوك الأحماض الأمينية في المجال الكهربائي باستخدام جهاز الهجرة الكهربائية الذي تم وصف مبدأ تشغيله في أسفل الصفحة 48 .

السؤال 1: يهدف إلى دفع التلميذ لتفسير سلوك الحمض الأميني في المجال الكهربائي والوصول إلى أن شحنة الحمض الأميني تتغير بتغير درجة pH الوسط. وأن هجرة الحمض الأميني في هذا المجال تعتمد على نوع الشحنة التي يكتسبها.
السؤال 2 : يحاول التلميذ فيه تمثيل الصيغة الكيميائية لتحديد مكان وجود الشحنة (على مجموعة COO^- عند الوسط القاعدي وعلى مجموعة NH_3^+ في الوسط الحامضي)
السؤال 3: يحاول التلميذ فيهذا السؤال استخراج قاعدة تنطبق على جميع الأحماض الأمينية وهي قاعدة تسمح بتحديد نوع الشحنة من خلال مقارنة قيمة pHi للحمض الأميني مع قيمة pH الوسط.

pHi>pH شحنة الحمض الأميني تكون موجبة (+)
pHi<pH شحنة الحمض الأميني تكون سالبة (-)
pHi=pH محصلة شحنة الحمض الأميني معدومة (0)

الشحنة معدومة لا تعني عدم وجود شحنة وإنما تساوي الشحنات الموجبة والسالبة مما يعطي محصلة شحنة معدومة (0).
السؤال 4 : يهدف إلى بناء معرفة هامة تخص سلوك الأحماض الأمينية (سلوك الأحماض أو سلوك القواعد). تسلك الأحماض الأمينية سلوك القواعد في الوسط الحامضي وسلوك الأحماض في الوسط القاعدي لذلك فهي أحماض وقواعد أي أنها مركبات أمفوتيرية (حمقلية).

النشاط الجزئي 4:

يهدف هذا الجزء من النشاط إلى بناء معرف تتعلق بكيفية تكون الرابطة الببتيدية التي تسمح للأحماض الأمينية بتشكيل االسلاسل الببتيدية. الوصول إلى بناء هذه المعرفة يكون عبر مقارنة الصيغة الكيميائية للسلسلة الببتيدية (أحماض أمينية مرتبطة) مع أحماض أمينية غير مرتبطة.
استغلال الوثائق:
يستنتج التلميذ من خلال الإجابة عن السؤال 1 : أن الرابطة الببتيدة تتشكل من اتحاد مجموعة كربوكسيل لحمض أميني مع مجموعة أمين لحمض أميني آخر مع خروج جزيئة ماء (H_2O).
السؤال 2: يؤكد السؤال الأول عن طريق تسمية المجموعتين المشاركيتين في تشطل الرابط الببتيدية.
في السؤال 3: يقوم التلميذ بتمثيل الصيغ الكيميائية قبل وبعد ارتباط الحمض الأميني الرابع.
في السؤال 4 : يستنتج التلميذ عدد وظائف الكربوكسيل والأمين الحرة بغض النظر عن وجودها في الجذور. هذا العدد لا يتأثر بطول السلسلة الببتيدية أي بعدد الأحماض الأمينية إذا تم إهمال الجذور الحامضية والقاعدية.

النشاط الجزئي 5:

بعد التعرف على البنية الفراغية للبروتين وخصائص الأحماض الأمينية يصل التلميذ من خلال هذا النشاط الجزئي إلى ربط العلاقة بين تتابع الأحماض الأمينية ، البنية الفراغية للبروتين ، ووظيفة البروتين التي هي في هذه الحالة نشاط إنزيم ريبونيوكلياز وذلك من خلال تجربة مشهورة أجراها العالم أنفنسن Anfinsen .
هذه التجربة أثبتت بصورة واضحة أن لتتابع الأحماض الأمينية ولبنية البروتين دور أساسي في تحديد الوظيفة وأن تغيير التتابع يؤثر على البنية الفراغية يؤدي بالتالي إلى تأثر الوظيفة كما يهدف النشاط من خلال التجربة إلى توضيح دور الروابط الكيميائية في المحافظة على البنية الفراغية للبروتين.

المبدأ المتبع في التجربة يعتمد على استعمال مواد تكسر إحدى الروابط الأساسية المحافظة على ثبات البنية الفراغية الثالثية للبروتين ويتم إختبار نشاط الإنزيم لتحديد مدى تأثر الوظيفة.

السؤال 1: يهدف إلى بناء معرفة تتعلق بدور الأحماض الأمينية في تكوين روابط تساهم في المحافظة على بنية البروتين.
تمثل الأرقام مواقع لأحماض الأمينية من نوع Cys التي لها أهمية خاصة في ثبات البنية الفراغية في العديد من البروتينات حيث يتحد جزيئتين من Cys لتكوين جسر ثنائي الكبريت (Pond disulfure).
السؤال 2:يهدف السؤال إلى دفع التلميذ إلى إيجاد العلاقة بين تتابع الأحماض الأمينية والبنية الفراغية للبروتين من جهة ثم بين البنية الفراغية للبروتين ووظيفته من جهة أخرى.
وجود أحماض أمينية من نوع محدد في أماكن محددة يؤدي إلى تكوين روابط كيميائية تحدد البنية الفراغية للبروتين وتعمل على ثباتها. لذلك فإن تكسير هذه الروابط يفقد البنية الفراغية وتفقد معها الوظيفة.
كما أن البنية الفراغية الطبيعية للبروتين وليس أي بنية فراغية أخرى هي التي تسمح للبروتين بأداء وظيفته. مفهوم إعاقة الإنطواء الطبيعية للبروتين عن طريق مركب اليوريا يؤكد هذا.
السؤال3 : يتم التأكد من خلال هذه التجربة أن للأحماض الأمينية دور أساسي في تحديد البنية الفراغية وبالتالي وظيفة البروتين. أي أن فرضية تدخل الأحماض الأمينية صحيحة.
يجب التأكيد على مفهوم العلاقة بين ببنية ووظيفة البروتين وتخصصه لأنه يعتمد عليه مفاهيم أخرى كثيرة في الوحدات الثلاثة المقبلة في الإنزيمات والمناعة وفي الاتصال العصبي.
يمكنك إيجاد دليل مفصل لاستعمال برنامج راستوب Rastop وتطبيقات باستعمال العديد من البروتينات الهامة في الموقع التالي:
تم إنشاء الموقع خصيصا لغرض استفادة أساتذة التعليم الثانوي
www.ens-kouba.dz\arabic\rastop.htm

تمارين الوحدة 2 من المجال الأول

تمرين 1:

يهدف التمرين إلى توظيف المعارف المكتسبة حول خصائص الأحماض الأمينية. حيث تم إدراج أحماض أمينية قاعدية وحامضية لتوضيح الإختلاف بينها وبين الأحماض الأمينية المتعادلة.

1- تحليل نتائج التجربة يسمح للتلميذ باستنتاج ثلاثة قيم مختلفة لـ pHi لثلاثة أحماض أمينية من خلال تحديد pH الذي لا يتحرك عنده الحمض الأميني في المجال الكهربائي. يمكن كذلك التوصل إلى تطبيقات للقاعدة التي تم التوصل إليها حول تحديد نوع شحنة الحمض الأميني عند مقارنة قيمتي pH و pHi .

2- مقارنة القيم تؤدي إلى الاستنساج أن الأحماض الأمينية الحامضية لها pHi منخفض (أقل بكثير من 7 وتقع عادة في قيم بين 3 و 5) أما الأحماض الأمينية القاعدية فيكون pHi لها مرتفع (أعلى من 7)

3- يهدف السؤال إلى بناء معرفة أساسية تخص العلاقة بين مسافة الهجرة وقوة الشحنة ، حيث كلما كانت الشحنة أقوى كلما كانت الهجرة أسرع نحو القطب المعاكس. قوة الشحنة لها علاقة بالفرق بين قيمتي pH و pHi لكل حمض أميني. كلما ابتعدنا عن نقطة pHi كلما زادت الشحنة. قيمة pHi للحمض الأميني Lys أكبر من pHi لحمض Ala وهي أبعد عن pH الوسط (3.2) وبالتالي تكون هجرة Lys أسرع نحو القطب السالب.

4- بالاستعانة بالوثيقة 3 الصفحة 47 يتم تمثيل الصيغة مع وضع شحنة سالبة على مجموعة COO^- وشحنة موجبة على $NH3^+$ الأصلية في كلا الحالتين.

التمرين 2 :

يهدف التمرين إلى تدريب التلميذ على استعمال برنامج Rastop عن طريق محاولة الإجابة على بعض الأسئلة البسيطة. يمكن الدخول إلى الموقع لتحميل Télécharger جزيئة البروتين ثم فتحها عن طريق برنامج Rastop . لا يحتوي الموقع على الإجابة على الأسئلة الخاصة بهذا البروتين لكن الأمثلة الأخرى والأنشطة تم فيها تحديد نفس المعلومات على بروتينات أخرى.

الإجابة المختصرة عن الأسئلة التي يمكن التوصل إليها باستعمال برنامج Rastop

عد أ أ 307

الحمض الأميني الأول هو الألانين Ala والأخير هو أسبارجين Asn .

138 و 161

8 تراكيب حلزونية

8 وريقات □

استنتاج وظيفة الإنزيم يكون من خلال البحث عن المعلومات في الشبكة أو من خلال التعرف على الركيزة أو حتى من اسم الإنزيم الذي ينتمي إلى إنزيمات الببتيداز أي التي تفكك الروابط الببتيدية وهو يفكك الرابطة الببتيدية للحمض الأميني الأخير في السلسلة الببتيدية أي الموجود في النهاية الكربوكسيلية.

من خلال التعرف على الركيزة يتبين أنها ثنائي ببتيد مكون من حمض ألانين Ala مرتبط بحمض ليزين Lys .

التمرين 3:

يهدف التمرين كذلك إلى تطبيق حول استعمال برنامج Rastop لدراسة ومقارنة نوعين من البروتينات المعروفة والتي تقوم بأدوار هامة في جسم الإنسان والعديد من الحيوانات الثديية. يحاول التمرين طرح وضعية حقيقية إدماجية أمام التلميذ ليحاول الإجابة عنها من خلال دراسة البنية الفراغية والبحث عن المعلومات المكملة.

لإنجاز الرسومات يحتاج التلميذ إلى برنامج Rastop بالإضافة إلى ملفين يتم تحميلهما من الموقع المشار إليه

الملف الأول لبروتين الميوغلوبين والملف الثاني لبروتين الهيموغلوبين.

في الصورة الأولى يغير التلميذ النموذج إلى الشريط السميك caricature ثم يلون بالأخضر من خلال Palette de couleurs .

يقوم بعد ذلك باختيار الهيم من أيقونة ABC وكتابة hem ثم يغير النموذج إلى الكرة ويلون بالأحمر من palette de couleurs .

بالنسبة لبروتين الهيموغلوبين نقوم كذلك بتغيير النموذج إلى caricature ثم نلون حسب السلسلة من خلال الأوامر في الجهة العلوية من البرنامج atome/colorer par/chaine

يقوم بعد ذلك باختيار الهيم من أيقونة ABC وكتابة hem ثم يغير النموذج إلى الكرة ويلون بالأحمر من palette de couleurs .

المعلومات المطلوب التوصل إليها:

عدد أ أ 141 + 141 + 146+ 146

السلاسل □

VAL LEU SER PRO ALA ASP LYS THR ASN VAL

VAL LEU SER PRO ALA ASP LYS THR ASN VAL

السلاسل □

VAL HIS LEU THR PRO GLU GLU LYS SER ALA

VAL HIS LEU THR PRO GLU GLU LYS SER ALA

الميوغلوبين

VAL LEU SER GLU GLY GLU TRP GLN LEU VAL

تشابه في حمض أميني واحد فقط بين □ و □ هو Val1

تشابه في 4 أحماض أمينية بين السلاسل □ والميوغلوبين

البنيات الحلزونية فقط

الهيم

نوع الذرات يتم تحديدهما من خلال الألوان وذلك بعد التلوين بـ CPK

الكربون وهو الغالب (لون رمادي)

الآزوت 4 ذرات (لون أزرق)

الحديد 1 (لون أصفر)

الأكسجين 4 (لون أحمر)

الهيدروجين (لون أبيض) وهو لا يظهر في هذه البنية

وظيفة الهيموغلوبين هي نقل الأكسجين

وظيفة الميوغلوبين هي تخزين الأكسجين

يتميز الحوت بقدرته الكبيرة على تخزين الأكسجين لذلك يعتبر مصدر غني بالميوغلوبين الذي يتواجد كذلك في العضلات ويخزن الأكسجين لوقت الحاجة عند القيام بالمجهود العضلي المكثف. يحتاج الحوت إلى الأكسجين المخزن لكي يتنفس عند الغوص نحو الأعماق ويعود إلى السطح عند استهلاك الأكسجين المخزن ليأخذ جرعة جديدة وهكذا.

تمرين 4 :

من صفحة في الوحدة الأولى من المجال الثاني الصفحة 203
يهدف التمرين إلى توظيف المعارف الخاصة بشحنة الأحماض الأمينية في تحديد شحنة البتيدات البسيطة.
يهدف السؤال 1 إلى تدريب التلميذ على كتابة الصيغ المفصلة للأحماض الأمينية.
أما السؤال 2 فيهدف إلى تحديد pH الذي تم عنده الفصل وذلك بتحديد شحنة البتيد ثم تحديد اتجاهه في المجال الكهربائي. حسب القاعدة التي تم التوصل إليهافإن الأحماض المينية تكون شحنتها موجبة عند الوسط الحامضي pH=1 ومنه تتجه نحو القطب السالب (الشكل أ).
السؤال 3 يهدف إلى التعرف على البقع من خلال توظيف المعارف حول pHi للأحماض الأمينية .
البقعة الوسطية تعود لحمض Ala لأن pHi لحمض Ala=6 .
الحمض الأميني الثاني حماضي هو Glu ويتميز بـ pHi أصغر بكثير من 7 لذلك يكون سالب الشحنة لأن pHi<pH وبالتالي يتجه نحو القطب الموجب بينما يتجه حمض Arg نحو القطب السالب لأنه يكون موجب الشحنة وذلك لأن pHi للأحماض الأمينية القاعدي تكون أعلى بكثير من 7 .

((تمرين 5 موجود مباشرة بعد انتهاء التمرين 4 وليس له عنوان وهو في الوحدة الأولى من المجال الثاني في الصفحة 203))

يهدف التمرين كذلك لتحديد شحنة البتيدات الناتجة من إماهة ببتيد آخر أطول باستعمال إنزيمات متخصصة.
البتيد الأصلي يتكون من His-Lys-Pro-Arg-Gly-Glu
عند الإماهة بواسطة إنزيم تربسين ينتج 3 ببتيدات ثنائية هي :
His-Lys و Pro-Arg و Gly-Glu .
شحنة البتيدات عند pH = 1 تعتمد على عدد الأحماض الأمينية القاعدية التي يمكنها اكتساب شحنتين موجبتين واحدة في الطرف والأخرى في الجذر.
البتيد الثنائي الأول تكون شحنته =+3 لأنه يضم حمضين أمينيين قاعديين.
البتيد الثنائي الثاني تكون شحنته =+2 لأن يضم حمضيين أمينيين قاعديين
أما البتيد الثانئي الثالث فتكون شحنته = +1 لأنه ليس له أحخماض أمينية قاعدية ليس له شحنات موجبة في الجذور ماهدا الشحنة الطرفية في مجموعة NH3+ .
يمكن اختيار عدة قيم من pH لكن pH = 1 يسمح بفصلها لأنها تتجه بسرعات مختلفة نحو القطب السالب وأسرعها هو البتيد الأول متبوع بابتيد الثاني ثم الثالث نظرا لاختلاف قوة الشحنة.
يمكن كذلك استعمال pH يعادل pHi للبتيد الثاني الذي يبقى في الوسط بينما يتجه البتيدان الآخران نحو القطب السالب أو الموجب .

تصويب الأخطاء

الصفحة	الخطاء	التصحيح
25	الـوزن الجزيئـي لـ ARNr S5 $3.6x10^6$ الوزن الجزيئي لـ ARNt: $2.5x10^6$	$3.6x10^4$ $2.5x10^4$
36	نقــص بيانــات منحنــى التمرين2	المنحنى كاملا،ومصحح بالدليل
55	السؤال3 من التمرين3	هو عبارة عن تمرين4
	التمرين5	لسبب تقني وضع خطأ ضمن تمارين الوحدة الأولى مـن المجال 2 صفحة203

الوحدة الثالثة: النشاط الإنزيمي للبروتينات

إشكالية الوحدة: يهدف مدخل الوحدة إلى لفت انتباه التلميذ إلى وضعية حقيقية عاشها ويسمع عنها وهي خطر ارتفاع درجة حرارة الجسم وربطها بالتأثير على الإنزيمات من خلال حوار بين مجموعة من التلاميذ يؤدي في النهاية إلى البحث والتوصل إلى الإجابة على أسئلة مرتبطةبالوحدة التعلمية.
أما الصورة فتمثل بنية فراغية للإنزيم مع الإشارة إلى أهم جزء منه وهو الموقع الفعال الذي يمثل مكان نشاط الإنزيم لأنه مكان ارتباط مادة التفاعل. من خلال الصورة يمكن للتلميذ أن يتساءل عن الموقع الفعال وعلاقته بمادة التفاعل وسوف يجد الإجابة عن ذلك من خلال نشاطات الوحدة.

النشاط الأول: مفهوم الإنزيم وأهميته

يهدف النشاط إلى تذكير التلميذ بالمكتسبات القبلية حول دور الإنزيمات في الهضم وذلك للوصول إلى تحديد مفهوم الإنزيم وتأثيره على النشاطات الأيضية. وتوضيح عواقب غياب نشاط إنزيمات على صحة الإنسان.

النشاط الجزئي 1 :

يهدف إلى لفت انتباه التلميذ إلى تغير درجة تعقيد الغذاء عند انتقاله في الجهاز الهضمي بسبب إنزيمات الهضم التي تعمل على تبسيط الغذاء بسرعة كبيرة مما يذكر التلميذ بمفاهيم تتعلق بدور الإنزيمات.
يجب عدم استعمال هذه الحالة لإعطاء تعريف عام للإنزيمات بأن دورها يقتصر على التفكيك لأن الإنزيمات تقوم بأدوار متعددة سيتم التعرف على بعض منها لاحقا في هذه الوحدة.
وضعية الهضم هي وضعية مناسبة يعرفها التلميذ لذلك تستعمل كوضعية انطلاق.
السؤال1 : يهدف السؤال إلى دفع التلميذ للوصول إلى إبراز بعض المكتسبات حول عمل الإنزيمات الهاضمةبالوصول إلى نواتج هضم النشا.
السؤال 2 :انطلاقا مما توصل إليه في السؤال السابق يستنتج التلميذ تعريفا أوليا للإنيم .

النشاط الجزئي 2 :

يهدف إلى توضيح عواقب غياب أو نقص إنزيم على النشاطات الأيضية عن طريق تقديم حالتين مرضيتين.
الحالة الأولى: هي خلل في الهضم بعد تناول أغذية محتوية على الحليب من خلال التحاليل التي تم إجراؤها للمريض يمكن التوصل إلى أسباب المرض.
عند إجراء التحاليل لم يتناول المريض حليبا وإنماتناول أحد مكونات الحليب ، لأن الطبيب شك في أن المشكلة تكمن في سكر اللكتوز وليس في الحليب ككل. لذلك يعتمد التحليل على تقديم سكر اللكتوز فقط للمريض للتأكد من ظهور الأعراض المشابهة لأعراض تناول الحليب ومشتقاته.
عدم ارتفاع نسبة الغلوكوز في الدم يشير إلى أن سكر اللكتوز لم يتم هضمه (إماهته) لأن اللكتوز يتكون من غلوكوز وغلكتوز. وجود الحموضة يدل حدوث تخمر لسكر اللكتوز بواسطة بكتريا موجودة في الأمعاء كما أن انطلاق الهيدروجين هو مؤشر على وجود التخمر. كل المؤشرات تشير إلى أن عدم هضم اللكتوز هو السبب.
من خلال نتائج التحليل تأكد الطبيب وجود مرض معروف بعدم تحمل اللكتوز.

السؤال 1 : من خلال نتائج التحاليل والأعراض التي تم الإشارة إليها سابقا يقوم الأستاذ بتوجيه التلاميذ نحو اقتراح فرضية لتفسير سبب المرض:
هناك سبب مباشر قد يصل إليه التلميذ بسهولة خاصة إذا انتبه إلى عنوان النشاط عواقب غياب أو نقص إنزيم. فالفرضية تكون غياب أو نقص في نشاط إنزيم اللكتاز المحلل لسكر اللكتوز.
السؤال 2 : يدفع الأستاذ التلاميذ إلى اقتراح علاجا للمرض وهنا قد يتلقى عدة اقتراحات منها :
-لتفادي ظهور الأعراض يمكن تفادي تناول الحليب أو مشتقاته. لكن هل يمكن للشخص أن يتفادى الحليب ومشتقاته كليا؟ إشكالية قد تطرح لإلغاء هذه الفرضية
- يمكن كذلك العلاج عن طريق تناول دواء عبارة عن إنزيم اللكتاز عند تناول غذاء فيه حليب أو مشتقاته.
- يمكن أن يقود النقاش إلى سبب غياب أو نقص في نشاط الإنزيم ، إلى طرح اشكالية السبب الوراثي هل المرض وراثي أم غير وراثي؟
تظهر المعطيات أن أغلب الحالات المرضية يلاحظ فيها أن الشخص لا يصاب بعد الولادة مباشرة وإنما بعد بلوغه سنا معينا يختلف من شخص إلى آخر، وهذا يلغي فرضية السبب الوراثي ا.
- إذا لم يكن سبب المرض وراثيا فما هي الأسباب؟
هناك أسباب مختلفة قد تؤدي إلى الإصابة بالمرض منها الإصابة بالتهاب في الأمعاء أو بعض الأمراض التي تصيب الجهاز الهضمي تؤدي إلى ضعف قدرة الخلايا المفرزة لهذا الإنزيم.

الحالة الثانية :هي لمرض وراثي وهو مرض ليس له علاج .
السؤال 3 : قد يؤدي الخلل في تحلل الغليكوجين إلى نقص نسبة السكر في الدم خاصة في الفترات التي لا يتم فيها تناول غذاء محتويا على السكر .

النشاط الثاني: النشاط الإنزيمي وعلاقته ببنية الإنزيم
يهدف هذا النشاط إلى التعرف على الإنزيمات وكيفية قياس نشاطها من خلال التجربة الاعتيادية ثم من خلال التجربة المدعمة بالحاسوب.
لقد تم إدراج التجارب الاعتيادية أولا لهدف توضيح المميزات التي تتوفر في استعمال التجربة المدعمة بالحاسوب وقد تم التركيز على هذه المميزات حتى لا يكون استعمال ExAO خاليا من هدف تعلمي واضح.

النشاط الجزئي 1:
أ- الإماهة الإنزيمية للسكروز: الهدف منها هو تحديد أهم مميزات الإنزيم وهي تسريع التفاعلات وأن الإنزيمات يتم إنتاجها من طرف الكائنات الحية وفي هذه الحالة تم استعمال كائن وحيد الخلية هو الخميرة.

من خلال الأسئلة:
السؤال1: مقارنة نتائج التجربتين 1 و 2 يتبين أن وجود الخميرة أدى إلى تسريع إماهة النشا .
السؤال 2 :من خلال مقارنة التجربة 3 و 4 يتبين أن المادة التي سرعت التفاعل هي جزيئات قابلة للترشيح وهي تخرب بالحرارة مما يشير إلى أنها ذات طبيعة بروتينية.
يصل التلميذ من خلال ذلك إلى أن الإنزيمات هي بروتينات تحفز أو تنشط التفاعلات

ب- إظهار النشاط الإنزيمي في بذور القمح: الهدف من التجربة هو إثبات وجود نشاط إنزيمي في بذور القمح عند الإنبات بطريقة مباشرة إذ يمكن أن تشاهد النتائج من خلال تغير الألوان.

استغلال نتائج التجربة:

السؤال 1 : يهدف إلى دفع التلميذ لتفسير عدم تلون المناطق القريبة من نصف البذرة بالأزرق انطلاقا من نتائج التجربة ومن معارفه السابقة. عدم التلون يشير إلى عدم وجود النشا وعدم وجود النشا يشير إلى إماهته

السؤال 2 : تفسير نتائج المرحلتين 1 و 2 من التجربة يشير إلى إماهة بواسطة إنزيمات تم إفرازها من البذرة وانتشرت إلى المنطقة المجاورة مما يؤكده نزع الجيلوز المجاور للبذرة والكشف عن نواتج الإماهة الممثلة في الغلوكوز.

السؤال 3 : الجزء المسؤول عن إماهة النشا هو جزيئات قابلة للترشيح وهذا يؤكد ما تم التوصل إليه في المرحلة الثانية من التجربة من أن هذه الجزيئات هي عبارة عن إنزيمات.

النشاط الجزئي 2:

يهدف هذا النشاط الجزئي إلى التعريف بالتجريب المدعم بالحاسوب والأجزاء المكونة للتركيب التجريبي

السؤال 1: يهدف السؤال إلى دفع التلميذ لاستخلاص مميزات التجارب الإعتيدية،ومقارنتها بمزايا استعمال التجريب المعم بالحاسوب اعتمادا على معطيات المعلومات المفيدة في نفس الصفحة .

السؤال 2:يهدف السؤال إلى جعل التلميذ يقدم تفسيرا لضرورة متابعة تغيرات درجة الحموضة والحرارة أثناء استعمال التجريب المدعم بالحاسوب ، فتغيرات كل منهما تؤثر على النتائج المنتظرة.

النشاط الجزئي 3:

يهدف إلى التعريف بالإنزيم المستعمل في التجارب المدعمة بالحاسوب واكتشاف خاصية من خصائص الإنزيم فهو ذوتأثير نوعي أي أنه لا يعمل إلا على نوع محدد من المواد.

التجربة1 :

السؤال 1: بعد تحليل المنحنيين يصل التلميذ إلى تفسير سبب انخفاض المنحنى الخاص بوجود الإنزيم وعدم انخفاضه في حالة عدم وجود الإنزيم. اعتمادا على المعادلة التي تشير إلى أن الإنزيم يستعمل الأكسجين وهو ما يؤدي إلى انخفاض تركيزه.

السؤال 2 : يصل فيه التلميذ إل تحديد دور الإنزيم في التفاعل وهو استهلاك الأكسجين لأكسدة الغلوكوز وإنتاج حمض الغلوكونيك وفوق أكسيد الهيدروجين. يمكن كذلك استعمال الزيادة في تركيز هذين المركبين لتحديد نشاط الإنزيم.

التجربة 2 : الهدف من التجربة هو تحديد خاصية أخرى من خصائص الإنزيم وهي أن الإنزيم لا يستهلك أثناء التفاعل بينما يتم استهلاك مادة التفاعل (الغلوكوز في هذه الحالة).

السؤال :1 بعد تحليل المنحنى يتمكن لتلميذ من تفسير انخفاض تركيز الأكسجين بعد الحقن الثاني فنفس الإنزيم قام بأكسدة الغلوكوز واستهلاك الأكسجين في الحقن الأول والثاني أي أن الإنزيم لم يتأثر بالتفاعل حيث يلاحظ نفس الانخفاض في تركيز الأكسجين.

السؤال2 :المعلومة التي يمكن للتلميذ استخلاصها من خلال نتائج التجربة حول عمل الإنزيم أن الإنزيم لا يستهلك أثناء التفاعل.

التجربة الثالثة: تهدف التجربة إلى دراسة العلاقة بين تغيرات تركيز مادة التفاعل وسرعة التفاعل الإنزيمي والتعريف بمفهوم سرعة التفاعل.
السؤال 1: الهدف من السؤال هو دفع التلميذ إلى رسم المنحنى ليستنتج من التحليل ثبات السرعة عند التراكيز العالية لمادة التفاعل.
السؤال 2: يهدف السؤال إلى دفع التلميذ إلى اقتراح فرضية:
تعتمد الفرضية على محاولة تفسير سبب ثبات سرعة التفاعل الإنزيمي عندما يبلغ تركيز مادة التفاعل حد معين. أي أن الإنزيم لم يعد قادرا على تحويل كميات أكبر من مادة التفاعل أي أن الإنزيم قد بلغ طاقته القصوى.فالفرضية تتمثل في تشبع الإنزيم بمادة التفاعل.

التجربة الرابعة: تهدف إلى التعرف على أن الإنزيم نوعي حيث لم يتم التفاعل في حالة الفركتوز بينما تم التفاعل (تم استهلاك الأكسجين) عند استعمال الغلوكوز.
العلاقة بينهما نوعية (الإنزيم متخصص على نوع محدد من مواد التفاعل) قد يصب هذا في الفرضية السابقة.

النشاط الجزئي 4:
يهدف إلى مشاهدة البنية الفراغية للإنزيم لتحديد العلاقة بين الإنزيم ومادة التفاعل والإجابة على الفرضية السابقة. في هذا النشاط يمكن استعمال برنامج راستوب Rastop حيث يتم عرض البنية الفراغية للإنزيم في غياب وفي وجود مادة التفاعل لتحديد مكان ارتباط مادة التفاعل.
البنية الفراغية والنشاط كاملا موجود في الموقع في العمود الأفقي في الصفحة الرئيسية للموقع:
www.ens-kouba.dz\arabic\rastop.htm
وهو أول نشاط تم التطرق له في الموقع
السؤال 1: يهدف إلى دفع التلميذ لملاحظة التكامل في البنية الفراغية لجزء صغير من الإنزيم (الذي يأخذ شكل التجويف أو الجيب) ومادة التفاعل.
السؤال 2: يهدف إلى الربط بين هذا الجزء الصغير من الإنزيم الذي يسمح بارتباط مادة التفاعل وثبات سرعة التفاعل أي أن هناك عدد محدد من المواقع عند تشبعها تصل سرعة الإنزيم إلى أقصاها.
إالسؤال 3: يهدف إلى التأكد من فرضية وجود مواقع من الإنزيم ترتبط بها مادة التفاعل.
السؤال 4: يهدف إلى دفع التلميذ إلى اقتراح تسمية لهذا الموقع : يمكن للتلميذ أن يقترح أسماء كثيرة يمكن للأستاذ بعدها أن يناقشها ويصل إلى أن تسمية الموقع الفعال هي الأنسب لأنها الموقع الذي يحدث فيه التفاعل.

النشاط الجزئي 5:
يهدف هذا النشاط الجزئي إلى توضيح الحالات المختلفة لعمل الإنزيم بعد تعرفه على أحد الإنزيمات. أي أن عمل الإنزيمات متنوع.

السؤال 1: يهدف إلى اكتشاف حالتين مختلفتين في تكامل شكل الموقع الفعال وشكل مادة التفاعل إما قبل الارتباط أو عدم قبوله. الاستنتاج أن التكامل بينهما ضروري لكنه قد يحدث تغير في شكل الموقع الفعال تحت تأثير وجود مادة التفاعل
السؤال 2 : يهدف إلى محاولة التعرف على أنواع مختلفة من النشاطات الإنزيمية مثل إنزيمات التحلل ، والبناء ، التحول الكيميائي ....

من خلال المقارنة يحاول التلميذ إجراء مقارنة بين المعادلة الأولى الموضحة في الصفحة 63 وإحدى الأشكال الموضحة في الوثيقة (8). الإنزيم GO يحول مادتي الأكسجين و الغلوكوز إلى مادتي الغلوكونيك وH_2O_2 . لذلك فهو أقرب إلى الشكل (ج).

النشاط 3 :دراسة تأثير تغيرات pH الوسط على نشاط الإنزيم

يهدف هذا النشاط إلى دراسة الشروط التي يعمل فيها الإنزيم وفي هذه حالة تغيرات درجة pH.

حيث يقوم التلميذ برسم منحنى تغيرات سرعة التفاعل بدلالة درجة pH واستنتاج تأثير pH.

السؤال 1: يهدف من خلال تحليل المنحنيان إلى أن التلميذ يصل إلى أن نشاط الإنزيم يتأثر بpHالوسط فيكون نشاطه أعلى في درجة pH محددة تقدر في هذه الحالة بـ 7 .

السؤال 2:بعد رسم المنحنى تتضح للتلميذ تفاصيل العلاقة ويصل إلى تحديد درجة pH المثلى التي يكون عندها نشاط الإنزيم أعظميا.

السؤال 3:لتفسير الإلية يجب دفع التلميذ إلى الرجوع إلى ثبات البنية الفراغية للإنزيم عن طريق الروابط المختلفة التي قد تتأثر بتغير pH مما يؤثر على البنية الفراغية للإنزيم وبالتالي شكل الموقع الفعال.

النشاط 4 :دراسة تأثير تغيرات درجة الحرارة على نشاط الإنزيم

يهدف هذا النشاط إلى دراسة الشروط التي يعمل فيها الإنزيم وفي هذه الحالة درجة الحرارة.

حيث يقوم التلميذ برسم منحنى تغيرات سرعة التفاعل بدلالة درجة الحرارة واستنتاج تأثير الحرارة.

السؤال 1 : من خلال تحليل المنحنيات يصل التلميذ إلى أن نشاط الإنزيم يتأثر بتغيرات درجة الحرارة بينما يكون نشاط أعلى في درجة حرارة متوسطة تقدر بـ 37 °م.

السؤال 2 : بعد رسم المنحنى تتضح للتلميذ تفاصيل العلاقة ويصل إلى تحديد درجة الحرارة المثلى التي يكون عندها نشاط الإنزيم أعظميا.

السؤال 3 : لتفسير الآلية يجب دفع التلميذ إلى الرجوع إلى ثبات البنية الفراغية للإنزيم عن طريق الروابط المختلفة وخاصة منها الهيدروجينية التي تتأثر بالحرارة المرتفعة مما يؤثر على البنية الفراغية للإنزيم وبالتالي شكل الموقع الفعال.

بالنسبة للحرارة المنخفضة قد يتعلق الأمر بحركة الجزيئات وهي حالة تنطبق على جميع التفاعلات سواء كانت إنزيمية أو كيميائية عادية.

السؤال: الهدف من السؤال يتمثل في إمكانية التوصل باستغلال معطيات الوثيقة2 إلى أن تغير البنية الفراغية قد يكون بعدة أشكال وصور حسب نوع التأثير(pH أوالحرارة ...إلخ) وحسب نوع الروابط التي يتم تكسيرها مما يغير من البنية الفراغية للإنزيم وبالتالي شكل الموقع الفعال. والخلاصة أنه مهما كان نمط التغير سوف يؤدي في النهاية إلى نفس النتيجة وهي فقدان نشاط الإنزيم.

النص العلمي:

في هذا النص العلمي يقوم التلميذ أولا بوضع قائمة لأهم المعارف التي تم التوصل إليها وشروط العمل ثم يقوم بعد ذلك بوضع كل ذلك في فقرات علمية متسلسلة وهادفة. والهدف من ذلك هو دفع التلميذ إلى توظيف قدراته في التعبير العلمي السليم والربط بين معارف مختلفة تم بناءها من خلال هذه الوحدة.

تمارين الوحدة3من المجال الاول

تمرين 1 :

الهدف منه هو التوصل إلى أن الإنزيمات تختلف في درجة pH المثلى أي أنها ليست بالضرورة مساوية دائما لـ 7 . كما يهدف كذلك إلى دفع التلميذ لكتابة نص أو فقرة علمية وهي فقرة يمكن أن تكمل النص العلمي الذي تمت كتابته في آخر نشاط في الوحدة.

تمرين 2 :

يهدف إلى مقارنة التفاعل الكيميائي بدون تدخل الإنزيم والتفاعل الإنزيمي.
يهدف السؤال 1 إلى الوصل إلى أن السرعتين متشابهتين في المرحلة الأولى لكنهما يختلفان في المرحلة الثانية لأن الإنزيم يتأثر بالحرارة المرتفعة التي تؤدي إلى تخريبه.
السؤال 2 يهدف إلى تمييز درجة الحرارة المثلى ودرجة التخريب الكلي للإنزيم.
السؤال 3 يهدف إلى دفع التلميذ لكتابة فقرة علمية تكمل النص الذي تمت كتابته في آخر الوحدة

تمرين 3 :

الهدف منه وضع التلميذ أمام وضعيات حقيقية تحدث في جسمه ويحاول من خلال التمرين تفسير هذه الظواهر.
يتم لفت انتباه التلميذ إلى اختلاف درجة pH في أجزاء مختلفة من الجهاز الهضمي (المعدة ، الإثنى عشر ، الأمعاء الدقيقة ...)
يطرح التمرين إنزيمين مختلفين يعملان في درجات pH مختلفة.
يهدف السؤال 1 إلى استخراج بعض مميزات الإنزيمات انطلاقا من نص التمرين وهي اختلاف pH المثلى للعمل والتخصص (النوعية) أي أنها تعمل في مواقع مختلفة داخل البروتين. كما تتميز إنزيمات الهظم بتنشيطها بعد الإفراز.
السؤال 2 يهدف إلى تحديد نواتج الإماهة بفعل الإنزيمات المستعملة
عند معاملة البيتيد التالي:

Ala-Gly-Tyr-Arg-Ser-Phe-Glu-Val-Lys-Leu

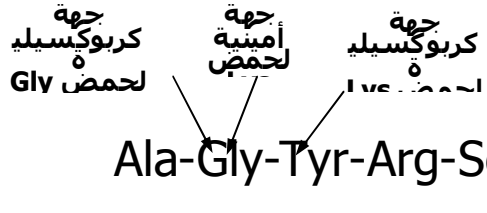
بإنزيم ببسين ينتج 3 قطع ببتيدية : 3+3+4
وهي

Ala-Gly-Tyr
Arg-Ser-Phe
Glu-Val-Lys-Leu

لأن الإنزيم يحلل الرابطة الببتيدية عند Tyr و Phe
المعاملة بإنزيم تربسين ينتج :4+5+1

Ala-Gly-Tyr-Arg
Ser-Phe-Glu-Val-Lys
Leu

نواتج التحلل في الحالتين مختلفة
السؤال 2 يهدف إلى تحديد الاحتمالات والتي تتعلق بالجهة التي يتم فيها التحلل (الجهة اليسرى أو اليمنى من الرابطة الببتيدية) أي الجهة الأمينية أو الكربوكسيلية لأن النواتج في الحالتين تكون مختلفة.



في الإجابة السابقة تم اختيار الاحتمال الأول من الجهة اليمنى (الجهة الكربوكسيلية)
أما إذا كان الإحتمال من الجهة اليسرى (الأمينية) فإن النتائج تكون:
في حالة الببسين: النتيجة تكون 2+3+5
Ala-Gly-Tyr-Arg-Ser-Phe-Glu-Val-Lys-Leu
Ala-Gly
Tyr-Arg-Ser
Phe-Glu-Val-Lys-Leu
في حالة التربسين: النتيجة تكون 3+5+2
Ala-Gly-Tyr
Arg-Ser-Phe-Glu-Val
Lys-Leu

تمرين 4 :

يهدف التمرين إلى طرح وضعية حقيقة إدماجية يتم من خلالها محاولة تفسير أسباب ظهور مرض وراثي.
يهدف السؤال 1 إلى دفع التلميذ إلى إدماج المعلومات المختلفة لمحاولة الإجابة على سبب ظهور البقع عند الشخص المصاب. الإجابة تكون عن طريق الربط بين تأثير الأشعة الفوق بنفسجية التي تخرب ADN وغياب نشاط الإنزيم في الشخص المصاب بسبب حدوث طفرة وموت الخلايا التي تفسر ظهور البقع البنية (خلايا ميتة)
يهدف السؤال 2 إلى تفسير عدم حدوث المرض عند الشخص السليم الذي يملك الإنزيمات اللازمة لتصحيح الخلل في بنية ADN بسبب حدوث الطفرة. لذلك لا تموت الخلايا ولا تظهر بالتالي البقع البنية.
السؤال 3 يهدف إلى تحديد القاعدة وهي أن الأشعة فوق البنفسجية تؤثر على ADN في كل الحالات لكن الخلل يصلح عند الشخص العادي لوجود آلية تصليح الخلل في ADN في الحالة الطبيعية.

تمرين 5 :

يهدف التمرين إلى توضيح مفهوم تثبيط عمل الإنزيم في وجود مركبات ليست مواد تفاعل لكنها تشبهها كثيرا من حيث التركيب الكيميائي.
السؤال 1 بعد تحليل المنحنيين يلاحظ التلميذ تناقص في سرعة التفاعل في البداية (عندما تكون تراكيز مادة التفاعل منخفض نسبيا) لكن الانخفاض في السرعة يقل عند ارتفاع تركيز مادة التفاعل (اللكتوز) ثم يختفي تأثير المثبط وتصبح السرعة القصوى متشابهة في كلا الحالتين.
يقوم الأستاذ بتوجيه التلميذ إلى الاستنتاج أن إضافة مادة ثيولكتوز يكون له تأثير مثبط لنشاط الإنزيم لأنه يقلل من سرعة التفاعل.
ملاحظة: تركيز هذه المادة في التفاعل ثابت ويكون قليل.

يهدف السؤال 1 إلى تفسير آلية التأثير المثبط لهذه المادة علما أن المادة تشبه كثيرا مادة التفاعل. الإحتمال الأقرب هو أن يرتبط هذا المركب بالموقع الفعال مما يعيق ارتباط مادة التفاعل وهو مايعرف في علم الإنزيمات بالتثبيط التنافسي. أي أن المركب يشبه مادة التفاعل ويحدث بينه وبين مادة التفاعل الطبيعية تنافس على الارتباط بالموقع الفعال. عندما يكون تركيز مادة التفاعل كبيرا تكون هي الغالبة ويكون تأثير المثبط مهملا.

تمرين 6 :

الهدف من التمرين هو إثبات قدرة الكائنات الحية على إفراز الإنزيمات المتخصصة على إماهة المادة الغذائية (مصدر الطاقة).

التجربة الأولى: من خلال تحليل نتائج الجدول يتوصل التلميذ إلى أن الخميرة تنتج إنزيم السكراز وإنزيم المالتاز نظرا لظهور سكر الغلوكوز عند إضافة المستخلص.

التجربة الثانية: من خلال مقارنة نتائج التجربتين 1 و 2 يتوصل التلميذ إلى عدم إماهة سكر المالتوز في التجربة الثانية.
بالربط بين التغير في الشروط التجريبية يصل التلميذ أنه التجربة الثانية لم يتم استعمال مستخلص الخميرة أما في التجربة الثانية فإنه لم يحدث استخلاص وإنما فقط المحلول الخارجي (محلول الوسط) مما يشير إلى الفرق بين الإنزيمات الداخلية (التي تعمل داخل الخلايا) والإنزيمات الخارجية التي تفرزها الخلية إلى الخارج لغرض تحليل المادة الغذائية.

التجربة الثالثة: تهدف التجربة إلى وضع التلميذ أمام نتائج متحصل عليها بواسطة التجريب المدعم بالحاسوب لقياس النشاط التنفسي لخلايا الخميرة وقدرتها على استعمال مصادر مختلفة من الطاقة (مواد سكرية مختلفة)
يهدف السؤال 1 إلى التأكد من مفهوم الشاهد في التجارب لغرض المقارنة عادة ولمعرفة ماإذا كان هناك استهلاك للأكسجين لسبب آخر.
العلاقة المستهدفة في السؤال 2 هي أن خلايا الخميرة يمكنها استعمال 3 أنواع من السكريات كمصدر للطاقة نظرا لوجود الإنزيمات اللازمة لإماهة السكريات مثل السكروز والمالتوز أو الاستعمال المباشر مثل الغلوكوز.
لكن الخميرة لا يمكنها استعمال اللكتوز كمصدر للطاقة لعدم وجود الإنزيمات اللازمة لإماهة السكر .
يمكن للأستاذ حسب توفر الوقت توسيع المناقشة لتشمل السبب من وراء ذلك والذي يشمل القدرة على إدخال السكر أم القدرة على إفراز الإنزيمات أم لعدم توفر الإنزيمات أصلا بسبب غياب المورثة.

الوحدة 4 : دور البروتينات في الدفاع عن الذات

الهدف التعلمي: يتمثل في تحديد دور البروتينات قي الدفاع عن الذات اتجاه الأجسام الغريبة التي تغزوها .
النص : يقدم نص الوحدة الاعراض غير الطبيعية التي تظهر على العضوية نتيجة السموم التي تسببها الأجسام الغريبة التي تغزوها. وبتدخل البروتينات المناعية تستعيد العضوية نشاطها : منه يقود الاستاذ التلاميذ إلى طرح الاشكالية الممثلة في كيفية تمييز العضوية بين الذات واللاذات ودور البروتينات المناعية في أقصاء اللاذات ,وعواقب أصابة الجهز المناعي .
صور الوحدة :
تقدم صور الوحدة فكرة عن بعض الأعراض التي تظهر على الإنسان إثر الإصابة بجسم غريب(مما يدل على إثارة الجهاز المناعي) مدعمة ببعض العناصر المناعية الفعالة التي تساهم في إقصاء الأجسام الغريبة وبالتالي سلامة العضوية من تأثيرها السام.
تلاحظ صورة لبنية الفيروس المسبب للعجز المناعي والجزيئات المكونة له التي تلعب دورا أساسيا في إصابة بعض العناصر الفعالة في الجهاز المناعي.

النشاط 1 : التذكير بالمكتسبات
يهدف هذا النشاط للتذكير بمختلف خطوط الدفاع المناعية و العناصر المتدخلة في ذلك حيث يوجه الأستاذ التلاميذ إلى استنتاج مختلف ردود العضوية اتجاه الأجسام الغريبة تغزوها .

النشاط الجزئي 1 :
السؤال 1،2: يهدفان إلى تطبيق المعلومات المكتسبة في موقف معين بحيث يصل التلميذ إلى معرفة أنواع الدفاع التي تستعملها العضوية تجاه الأجسام الغريبة و العناصر الفعالة التي تتدخل في كل خط وذلك باستغلال جدول الوثيقة 1و الممثلة فيما يلي :
* نوع الدفاع الأول (لا نوعي) : ويشمل خطين دفاعين :
1 - الحواجز الدفاعية الطبيعية
2 - الرد الالتهابي.
* نوع الدفاع الثاني (نوعي) : ويمثل خط الدفاع الثالث وهو يشمل :
- الرد المناعي الخلطي
- الرد المناعي الخلوي .

النشاط الجزئي 2 :
السؤال : :يهدف السؤال إلى دفع التلميذ إلى التعرف على الظواهر التي تصحب حدوث استجابة التهابية من خلال إجراء المقارنة بين أشكال الوثيقة 2 وصولا إلى إيجاد علاقة بين التفاعلات التي تصحب ذلك، أي معرفة بعض التفاعلات الدفاعية التي تبين مراحل الاستجابة الالتهابية والعواقب المترتبة عنها وصولا إلى استخلاص مفهوم الاستجابة اللانوعية.
أما الوثيقة 3 :فهي تبين تفاعلات الاستجابة النوعية (رفض الطعم) بتدخل خلايا لمفاوية أي إستجابة مناعية ذات وساطة خلوية.
يدفع الأستاذ التلاميذ إلى استخلاص سبب رفض الطعم من منطلق المبدأ الأساسي في المناعة والمتمثل في أن خلاياالجسم تتعارف فيما بينها وترفض كل ما هو غريب.
السؤال الأخير في هذا النشاط هو سؤال تركيبي يهدف إلى تمكين التلميذ من اكتساب القدرة على التعبير العلمي الدقيق في نص مختصر معتمدا على ما توصل إليه في هذا النشاط.

النشاط 2 : الذات و اللاذات.

يهدف هذا النشاط إلى تحديد الطبيعة الكيميائية لجزيئات الذات واللاذات وموقعها.
وضعية الإنطلاق: يقود الأستاذ التلاميذ للوصول إلى معرفة الجزيئات المكونة للأغشية الهيولية، ومن ثم التعرف على الطبيعة الكيميائية لهذه الجزيآت.

النشاط الجزئي1:

يهدف إلى التعرف على الطبيعة الكيميائية للجزيئات التي لها القدرة على التعرف على اللاذات وتموضعها انطلاقا من ملاحظات مجهرية.
السؤال 1: يصل فيه التلميذ إلى أن مناطق التفلور تتمركز على السطح الخارجي للغشاء الهيولي .
السؤال 2: يبين بأن هذه الجزيئات ذات طبيعة بروتينية.

النشاط الجزئي 2:

يهدف إلى تمكين التلميذ من القدرة على ترجمة الرسومات إلى نص علمي.
السؤالين 1 و2: يصل فيهما التلميذ إلى التعرف على ما فوق بنية الغشاء الهيولي حيث يظهر مكون من طبقتين عاتمتين بينهما طبقة نيرة ، ويتركب كيميائيا أساسا من بروتينات بنسبة كبيرة ودسم بنسبة أقل .

النشاط الجزئي3:

يهدف إلى استقصاء المعلومات وإيجاد علاقة بين المعطيات.
السؤال 1: يهدف هذا السؤال إلى تنمية القدرة لدى التلميذ على استعمال تقنيات الملاحظة، حيث يقدم التلميذ وصفا لكيفية توضع الجزيئات الكيميائية المكونة للغشاء الهيولي انطلاقا من معطيات شكلي الوثيقة 4.
السؤال2: يمكن التلميذ من التعرف بدقة على الجزيئات المكونة للسطح الخارجي للغشاء.
السؤال3: يهدف هذا السؤال إلى تنمية القدرة على الملاحظة، وصولا إلى استخلاص أهم ميزة للغشاء الهيولي من خلال أدلة تجريبيه ممثلة في ميوعة الغشاء وعدم استقرار مكوناته.
السؤال4: يهدف السؤال إلى إيجاد علاقة بين المعطيات، توظف لتعليل تسمية النموذج الفسيفسائي المائع.

النشاط الجزئي 4:

يهدف إلى تشخيص علاقة سببية.
السؤالين(2،1) : يهدفان إلى ما يلي:

- وسيلة التعرف على الذات من اللاذات تتمثل في بروتينات سكرية غشائية.
- تعرف الجزيئات المتمثلة في الغليكوبروتيبات الموجودة على السطح الخارجي للخلية عند الإنسان ب H L A ونميز فيه نوعين(H L A I) و (H L AII).

سؤال الوثيقة8: يهدف هذا السؤال إلى تمكين التلميذ من التميز بين كل من(H L A I) و (H L AII) انطلاقا من المعلومات المقدمة في شكلي الوثيقة 8 (اعتمادا على عدد ونوعية السلاسل) ومعارفه حول البروتينات.

النشاط الجزئي 5:

يهدف هذا النشاط إلى تنظيم المعطيات والربط بينها لاستخراج العلاقة بين رفض الطعم ومعقد التوافق النسيجي.

السؤال 1: يهدف إلى تمكين التلميذ من الوصول إلى وجود تنوع لمحددات الذات حسب الأفراد إذ تنفرد خلايا العضوية الواحدة و خلايا التوأمان الحقيقيان بنفس محددات الذات ومنه نفس(معقد التوافق النسيجي C M H)، ما عدا ذلك فإن كل فرد يتميز ب C M H خاص ومخالف عن الأفراد الأخرى .
السؤال 2: يهدف السؤال إلى إيجاد علاقة بين المعطيات فاختلاف معقد التوافق النسيجي بين المانح والمستقبل يؤدي إلى رفض الطعم .

النشاط الجزئي (6):
أ * يهدف إلى إيجاد علاقة بين المعطيات حيث يصل التلميذ في السؤال 1- إلى تحديد منشأ وموقع مورثات C M H التي تقع على الصبغي رقم (6): حيث الموقع (D) به مورثات تشرف على تركيب سلاسل متعدد البيتيد α و ß لل(H L AII).أما المناطق(A BC) بها مورثات تشرف على بناء سلسلة متعددة البيتيد α) ل H L A I أما المورثة التي تشرفعل بناء سلسلة متعدد البيبتيد B 2M تقع على الصبغي رفم 15 .السؤال 2:يهدف إلى إيجاد علاقة بين تنوع جزيئاتH L A انطلاقا من معطيات النشاط حيث يتوصل التلميذ بأن لكل مورثة عدد كبير من الأليلات نظرا للموقع الطرفي لمورثةC M H و بالتالي تنوع كبير في جزيئات H L A.
السؤال 3 :يهدف السؤال إلى استغلال معطيات جديدة ودمجها مع المعرفة المكتسبة .حيث يتوصل التلميذ إلى إضافة معلومة جديدة لتكملة تعريف جزيئات الذات (وهي محددة وراثيا)
السؤال 4 : يهدف السؤال إلى قدرة التلميذ علىالشرح و تطبيق المعلومات في موقف معين حيث يتوصل إلى أن كل شخص يتميز ب C M H معين ومنه تنوع كبير في جزيئات H L A حسب كل شخص وبالتالي رفض الطعمة .

*السؤال الإستخلاصي :يهدف السؤال إلى بناء مفهوم الذات أنطلاقا من معطيات النشاط .

النشاط الجزئي 7):

أ * : يهدف إلى تنمية القدرة لدى التلميذ على استخراج معلومات من استغلال معطيات محددة.

السؤال 1: يهدف . لأستخراج المستضدات الغشائية لكل زمرة . حيث الزمرة A لها مستضدات غشائية من نوع A

و الزمرة B لها مستضدات غشائية من نوع B.

و الزمرة AB لها مستضدات غشائية مننوع A B.

و الزمرة O عديمة المستضدات الغشائية .

السؤال 2-: يهدف لتوصيل التلميذ إلى تحديد خصائص كل زمرة:أنطلاقا من المكتسبات السابقة ونتائج الجدول : حيث الزمرة Aتختص بوجود جسم مضاد في البلازما من نوع B.

و الزمرة B تختص بوجود جسم مضاد في البلازما من نوع A .

و الزمرة A B تختص بغياب الأجسام المضادة في البلازما.

و الزمرة O تختص بوجود الأجسام المضادة في البلازما من نوع A B.

–ب : يهدف إلى إيجاد علاقة بين المعطيات و القدرة على التمثيل التخطيطي .

السؤال 1: يهدف السؤال إلى استخلاص معلومات من خلال المقارنة بين مختلف الزمر الدموية ، حيث أن كل الزمر تشترك في قاعدة سكرية قليلة التعدد ،وصولا إلى أن اختلاف الزمر يحدده جزء سكري متصل في نهاية القاعدة السكرية .

السؤال 2: يهدف السؤال إلى تنمية القدرة على تمثيل جزيئات السكر قليلة التعدد للزمرة A B ،انطلاقا من المعلومت المتوصل إليها.

السؤال 3 : يهدف إلى تمكين التلميذ باستغلال معلوماته من إنجازمخططات انطلاقا من معطيات النشاط . مثل مخطط لحالات التوافق بين المعطي والمستقبل للدم .

- ج : يهدف النشاط إلى تنمية القدرة على تنظيم المعلومات للبرهنة على علاقة .

السؤال 1 : يهدف إلى تنظيم المعلومات انطلاقا من وثائق النشاط لتحديد المصدر الوراثي للزمر الدموية إذ يتوصل التلميذ إلى أن مصدر الإختلاف بين الزمر الدموية يعود إلى أختلاف في أليلات المورثة التي تقع على الصبغي رقم 9 .

السؤال 2: يهدف إلى أستخراج العلاقة بين المورثة والنمط الظاهري لمختلف الزمر ليصل إلى العلاقة (تنوع المورثات يقابله إختلاف النمط الظاهري ،أي نوع الزمرة)

فالنمط الوراثي للزمرة A : إما أن يكون متماثل العوامل (AA) أو مختلف العوامل (O A)

النمط الوراثي للزمرة B :إما أن يكون متماثل العوامل (B B) أو مختلف العوامل (O B)

ويكون النمط الوراثي للزمرةAB :يخمل العاملين (A ،B)

النمط الوراثي للزمرة O : يكون متماثل العوامل (O O)

النشاط الجزئي 7- *ب : بهدف إلى تنمية القدرة على إستخراج معلومات انطلاقا من معطيات تجريبية :

السؤال 1 : يهدف إلى إيجاد علاقة بين المعطيات . إذ يتوصل التلميذ للاختلاف الموجود بين الزمرتين ويستنتج بان + Rh يحدد ببروتين غشائي نوعي يدعى مستضد D.

السؤال 2 :يهدف إلى تنمية القدرة على استغلال المعلومات للوصول للبرهنة على معطيات علمية . حيث يتوصل التلميذ لحدوث ارتصاص عند معاملة دم عفاف ببجسم مضاد ضد D.وغياب الارصاص عند معاملة دم منصف بجسم مضاد ضد D.

السؤال3: يهدف السؤال إلى القدرة على إستقصاء المكعلومات بحيث يتوصل التلميذ إلى أن الصبغي رقم 1 يحمل مورثة الريزوس التي تكون سائدة عند بعض الأشخاص وهي تشرف على بناءبروتين غشائي يدعى مستضد D يطاق على الزمرة الدموية للاشخاص الحاملين له (+Rh) وزمرة الاشخاص غير الحاملين له (¯Rh).

السؤال الاستخلاصي : يهدف السؤال إلى القدرة على تنظيم المعلومات السابقة و استغلالها لبناء مفهوم اللذات .

النشاط 3 : الحالة الأولى للدفاع عن العضوية

يهدف النشاط إلى تحديد (مصدر إنتاج الجزيئات الدفاعية وعملها.ثم بنيتها والطبيعة الكيميائية لها) .

وضعية الانطلاق :يدفع الاستاذ التلاميذ إلى البحث عن مصدر انتاج الجزيئات الدفاعية التي تساهم في اقصاء اللاذات وبنيةها والطبيعة الكيميائية لها.

النشاط الجزئي 1 :

يهدف إلى إستغلال المعطيات في موقف معين إنطلاقا من تحليل نتائج ومعطيات وثائقية.

السؤال 1:يهدف إلى دفع التلميذ إلى معالجة المعلومات بحيث يصل التلميذ إلى مايلي :

* دخول الجسم الغريب (الأناتوكسين الكزازي) إلى عضوية الفأريؤدي إلى تحريضها على إنتاج أجسام مضادة في المصل، فحقن مصل الفأر 1 إلى الفأر 2 أدى إلى حمايته من التوكسين التكززي .

* ترتبط الأجسام المضادة ارتباطا متكاملا مع نفس الجسم الغريب الذي حرض على إنتاجهامن طرف العضوية فمعالجةمصل الفأر 1 بالمسحوق العاطل مع الاناتوكسين الكزازي لم يحمي الفأر 3 من التوكسين الكزازي بعد الترشيح .

السؤال 2: يهدف إلى تدريب التلميذ على فهم و معالجة المعلومات حيث يتوصل إلى أن تشكل الاقواس بين الحفر 1 و2 وبين 1 و6 بعود لتشكل معقدات مناعية .

السؤال 3 : يهدف إلى تدريب التلميذ عاى الاستنتاج بحيث يتوصل التلميذ إلى أن الجزيئات الدفاعية تمتاز بالنوعية أي (التخصص العالي ، فلكل جسم مضاد بنية مكملة ومتخصصة لمولد الضد الذي حرض إنتاجه .

السؤال 4: يهدف إلى تنمية القدرة لدى التلميذ على ترجمة التنظيمات الوظيفية إلى رسم تخطيطي، بحيث يصل إلى رسممعقد مناعي (تفاعل جسم مضاد مولد الضد) .

السؤال الاستخلاصي :يهدف إلى إكساب التلميذ القدرة على أنجاز ملخص لنص علمي له علاقة بالموضوع بحيث يلخص التلميذ مايحدث داخل العضوية عند غزوها بجسم غريب وكيفية تعديله من طرف الجزيئات الدفاعية .

النشاط الجزئي 2 :

يهدف االنشاط إلى إستخلاص معلومات انطلاقا من تحلبل نتائج

إذ يتوصل التلميذ إلى ما يلي

السؤال 1 : يهدف إلى انجازمقارنة بين البروتينات المصلية لشخصين واحد مريض والاخر سليم بحيث يوجد تطابق بين البروتينات المصلية لكلا الشخصين ماعدا δ غلوبيلين الذي يكون مرتفع عند الشخص المريض , منه يستخلص بأن الجزيئات الدفاعية هي من نوع δ غلوبيلين.

السؤال 2: يهدف إلى قدرة التحكم في وصف التجارب المخبرية .

يتوصل التلميذ إلى وصف لطريقة الكشف عن الجزيئات البروتينية (تفاعل بيري أوتفاعل الأصفرالآحيني مثلا) بلستغلال مصل الشخص المريض والتي تبين أن الجزيئات المفصولة الدفاعية هي ذات طبيعة بروتينية.

النشاط الجزئي 3:

يهدف النشاط إلى تمكين التلميذ من ترجمة رسم إلى نص علمي ، واكسابه القدرة علىالتمثيل التخطيطي إنطلاقا من ملاحظة صور وثائقية.

السؤال: يهدف إكساب التلميذ القدرة على التعبير العلمي السليم ذاكرا ما يلي (الشكل العام للجسم المضاد , السلاسل البروتينية الخفيفة والثقيلة , الأجزاء الثابة والمتغيرة , موقع محدد مواد الضد) ثم يدعم الوصف برسم عليه كافة البينات .

النشاط 4 : المعقد المناعي

يهدف النشاط إلى التعرف على عمل الأجسام المضادة و مميزاتها .

وضعية الانطلاق : يطرح الأستاذ على التلاميذ اشكالية كيفية تدخل الأجسام المضادة لتعطيل نشاط الأجسام الغريبة داخل العضوية .

النشاط الجزئي 1 :

يهدف إلى بناء مفهوم المعقد المناعي إنطلاقا من وثائق تجريبية .

السؤال 1 : يهدف إلى استغلال وتطبيق المعلومات حيث يربط بين الاشكال أ, ب ,ج بما يقابلها من أرقام 1,2,3 ثم ينجز وصف للمعقد المناعي الذي ينتج من ارتباط الجسم المضاد مع المستضد الذي حرض على انتاجه.

السؤال 2: يهدف السؤال إلى بناء مفهوم المعقد المناعي أنطلاقا من المعطيات السابقة .

النشاط الجزئي 2:

بهدف السؤال إلى تطبيق المعلومات في موقف معين:(أي كيفية تشكل المعقد المناعي) .

السؤال 1: يهدف إلى إسترجاع المعلومات بكتابة البيانات المرقمة .

السؤال 2: يهدف إلى إظهار قدرة التلميذ على استغلال المعلومات بحيث يتوصل التلميذ إلى تسمية جزء الجسم المضاد المتدخل في تثبيت المستضد والمتمثل في المنطقة غيرالثابتة والمتخصصة ، التي تمثل منطقة تكامل بينها وبين محدد مولد الضد للجسم الغريب.

السؤال 3 : يهدف لاستخلاص معلومات جديدة يصل فيها التلميذ إلى أنه بفضل التكامل البنيوي بين محدد مولد الضد وموقع التثبيت الموجود على الجسم المضاد ، تتشكل المعقدات المناعية .

السؤال الاستخلاصي : يهدف إلى تنمية قدروة التلميذ على تنظيم المعطيات للبرهنة على علاقة أنطلاقا من وثائق النشاط حيث يتوصل التلميذ إلى وجود علاقة تكامل بنيوي بين الجسم المضاد و المستضد بفضل البنية المتميزة لكل منهما .

النشاط الجزئي 3 :

أ- يهدف هذا الجزء إلى استخلاص مفوم ظاهرتي الإرتصاص والترسيب باسغلال معطيات تجريبية ، عن طريق مقارنات، اعتمادا على رسومات تفسيرية بهدف الوصول إلى اظهارالفرق بين ظاهرتي الإرتصاص والترسيب، وبين الأجسام المضادة و المستضدات ،وذلك أثناء تشكل المعقدات المناعية .

السؤال 1:يهدف إلى تنمية قدرة التلميذ على أنجاز المقارنة بين قطرتي الدم بالعين المجردة التي تبدو متجانسة في غياب الارتصاص و غير متجانسة في وجود الارتصاص ،ويوضح بالمجهر الضوئي مظهر الخلايا، التي تيدو منفردة في غياب الارتصاص ومتجمعة في وجود الارتصاص.

السؤال 2 : يهدف السؤال إلى تنمية قدرة التلميذ على استعمال المعلومات في موقف معين بحث يعتمد على المعلومات التفسيرية ويعلل عدم حدوث الارتصاص عند معاملة قطرة الدم بأجسام مضادة BiAnt لغياب مولد الالتصاق من نوع Bعلى السطح الخارجي لكريات الدم الحمراء .

السؤال3 : يهدف السؤال تنمية قدرة التلميذ ’لى ترجمة الرسومات التخطيطية إلى نص علمي وذلك بوصف الارتصاص .

ب- يهدف إلى قياس قدرة التلميذ على تطبيق المعلومات .

السؤال 1 : يهدف السؤال إلى تمكين التلميذ من اختيار المعلومات التي لها علاقة بالموضوع حيث يستخرج الفرق بين الارتصاص و الترسيب

فعندما يكون الجسم الغريب عبارة عن خلية فالظاهرة التي تحدث تسمى بالإرتصاص، أما إذا كان عبارة عن جزيئة منحلة فالظاهرةالتي تحدث تسمى بالترسيب.

السؤال 2: يهدف السؤال إلي إظهارقدرة التلميذ على تحديد المعلومات التي لها علاقة مع الموضوع .بحيث يتوصل إلى أن الترسيب يكون مع المستضدات المنحلة و الارتصاص يكون مع المستضدات غي المنحلة (الخلايا)

السؤال 3: يهدف السؤال إلى تنمية قدرة التلميذ على تطبيق المعلومات التي لها علاقة بالموضوع . بحيث يتوصل التلميذ انطلاقا من المعلومات السابقة إلى ان التأثيرات المختلفة لاتؤدي إلى الاختفاء الكلي للمستضد لان المعقدات المناعية تعدل من نشاط المستضدات فقط .

ج-1: يهدف هذا الجزء إلى تنمية قدرة التلميذ على الوصف والتمثيل التخطيطي .

سؤال الوثيقةى 9: يتوصل فيه التلميذ إلى وصف مراحل البلعمة انطلاقا من رسومات تخطيطية تبين مراحل البلعمة .

السؤال1: يهدف إلى تنمية قدرة التلميذ على استرجاع المعلومات بوضع البيانات المرقمة انطلاقا من رسومات تخطيطية .

السؤال 2 : يهدف إلى تنمية قدرة على الوصف بحيث يصل التلميذ إلى وصف بعض مراحل البلعمة .

السؤال 3: يهدف إلىتنمية القدرة على أنجاز الرسم التخطيطي انطلاقا من معارف سابقة , وذلك بتكملة مراحل البلعمة برسم تخطيطي .

السؤال الاستخلصي : يهدف السؤال إلى إستغلال المعلومات للبرهنة على مقولة بحيث يبرهن التلميذ أن الارتصاص والترسيب يسرعان عمل البالعات في أقتناص عدد أكبر من الستضدات أنطلاقا من المعلومات الكتسبة سابقا حول المعقدات المناعية .

-ج 2: يهدف السؤال إلى تنمية القدرة على ترجمة الرسومات التخطيطية إلى نص علمي:

السؤال 1: يهدف إلى تنمية فكر التلميذ بالتمكن من ترجمة المراحل التي أدت إلى تشكيل القنوات الغشائية إلى نص علمي انطلقا من رسومات تخطيطية بحيث يصل التلميذ إلى ان تشكيل القناة الغشائية يمر بمراحل :

- تشكل المعقد المناعي : يؤدي إلى تنشيط عناصر المتممة .وهذا مايؤدي إلى تشكل معقد الهجوم الغشائي .

- تشكل معقد الهجموم الغشائي: يؤدي إلى تشكل القناة الغشائية .

السؤال 2: يهدف إلى تحديد دور القناة الغشائية الذي يتمثل في دخول الماء وشوارد الاملاح عبر هذه القنوات مؤديا إلى حدث صدمة حلولية للخلية المستهدفة.

السؤال الاستخلاصي : يهدف إلى إكساب التلميذ القدرة على التعبير العلمي،وذلك بإنجاز خلاصة. بحيث يتوصل التلميذ إلى مايلي : يتم التخلص من المعقدات المناعية من طرف البالعات أما ببلعمة المعقد المناعي كلية و إما ببلعمة بقايا الخلايا المخربة بعد تخريب المستضد بتدخل عناصر المتممة التي تحدث قناة حلولية في أغشية الخلية المستضدية من طرفM CA .

النشاط 5 : مصدر الأجسام المضادة .

يهدف النشاط إلى إظهار مصدر الأجسام المضادة ومنشأ الخلايا المنتجة للأجسام المضادة مع كيفية الانتقاء النسلي للخلايا اللمفاوية LB ,

وضعية الانطلاق : يثير الأستاذ إشكالية مصدر الأجسام المضادة و كيفية الانتقاء النسلي للخلايا اللمفاوية LB ا.

النشاط الجزئي 1 :

يهدف هذا الجزء الى تدريب التلميذ على إيجاد علاقة بين المعطيات و نتائجها من جهة و من جهة أخرى وضع فرضيات و التأكد منها.

السؤال 1 :يهدف إلى تمكين التلميذ من تنمية روح الملاظة ، باستخراج التغيرات الملاحظة عند الفأرين انطلاقا من نتائج تجريبية حيث يلاحظ اختلاف في δغلوبيلين الذي يكون مرتفع عند الفأر المحقون GRM ومنخفض عند الفأر الشاهد .

السؤال 2 : يهدف إلى تنمية قدرة التلميذ لتشخيص سببية .إذ يصل التلميذ الى أنGRM ينشط عضوية الفأر ويحثها على أنتاج بروتينات من نوع δغلوبيلين.

السؤال 4: يهدف إلى تطبيق مفهوم الفرضية التفسيرية . حيث يتوصل التلميذ إلى

الفرضية المقترحة فيما يخص الخلية المنتجة للأجسام المضادة والممثلة في الخلايا البلاسمية.

السؤال 5 : يهدف إلى قدرة التلميذ على اختيار المعلومات لتأكيد الفرضية حيث يتوصل التلميذ إلى الاستدلال عن صحة الفرضية و الممثل في غزارة الهيولة و نموتطور بعض العضيات المتمثلة في(الشبكة الفعالة -جهاز كولجي - الميتوكوندريات - حويصلات الافراز).

النشاط الجزئي 2 :

(المرحلتين 1 و2) : يهدف النشاط الى اختبار قدرة التلميذ على استغلال المعارف .و ذلك انطلاقا من ملاحظة سريرية و نتائج تجريبية ممثلة بالمرحلتين 1 و2 .

السؤال 1: يهدف إلى فدرة التلميذ على استقصاء المعلومات . حيث يصل التلميذ الى أن النقي الأحمر للعضام هو منشأ الخلايا اللمفاوية .

السؤال 2 : يهدف إلى تنمية قدرة التلميذ على أستقصاء معلومات أنطلاقا من تحليل نتائج تجريبية ، حيث يتوصل التلميذ إلى أن الخلايا اللمفاوية هي منشأ الأجسام المضادة.

المرحلة 3 :أ - يهدف نشاط هذا الجزء إلى تنمية قدرة التلميذ على استغلال المعلومات التى لها علاقة بالموضوع . حيث يصل التلميذ انطلاقا من النتائج التجريبية المقدمة في وثيقة النشاط إلى تعليل خطوات التجربة .

ب - يهدف نشاط هذا الجزء إلى تنمية قدرة التلميذ على استغلال المعلومات أيضا و تطبيقها في موقف معين .

السؤال 1: يهدف إلى تمكين التلميذ من استغلال المعلومات و ذلك بتعليل المعلومات الواردة في جدول النشاط .

السؤال 2 : يهدف إظهار قدرة الميذ على استخلاص معلومات جديدة و استغلالها في وضعيات محددة بحيث يتوصل التلميذ إلى استخراج معلومة جديدة من الجدول تخص مقر تكاثر الخلايا اللمفاويةLB وتمايزها والمتمثل في الاعضاء اللمفاوية المحيطية(الطحال والعقد اللمفاوية)

السؤال 3 : يهدف إلى تحديد الفرضية الصحيحة انطلاقا من المعلومات المتوصل إليها . والمتثلة في الخلايا البلاسمية .

النشاط الجزئي 3:

-أ : يهدف النشاط إلى استغلال المعلومات التي لها علاقة بالموضوع والمتعلقة بالإنتقاء النسيلي.

السؤال 1: يهدف إلى اظهار قدرة التلميذ على استرجاع المعلومات بحيث يصل التلميذ إلى أن GRMوGRPيمثلان أجسام غريبة بالنسبة لعضوية الفئران .

السؤال 2 : يهدف إلى اظهارالقدرة على إنجاز المقارنة والاستنتاج انطلاقا من وثائق النشاط الجزئي .بحيث يتوصل التلميذ إلى أن تشكل الوريدات في كلا الشكلين رغم

اختلاف الجسم الغريب مع بقاء مجموعة أخرى من الخلايا اللمفاوية حرة في كل شكل , ومنه يستنتج أن الخلايا اللمفاوية LB المتواجدة في الأعضاء المحيطية كثيرة التنوع , و دخول المستضد هو الذي يساهم في انتقائها.

السؤال3 : الهدف منه دفع التلميذ إلى اقتراح الفرضيات المناسبة أنطلاقا من نتائج تجريبية بحيث يتوصل التلميذ لاقتراح فرضية تعلل تشكل الوريدات التي تعود لحدوث تكامل بنيوي بين محدد مولد الضد المستضد و المستقبلات النوعية التي تقع على أغشية الخلايا اللمفاوية .

السؤال 4 : يهدف إلى تنمية قدرة التلميذ على استغلال المعلومات انطلاقا من نتائج تجريبية حيث يتوصل التلميذ إلى تحديد نوع الخلية اللمفاوية المشكلة للوريدات والممثلة في الخلايا اللمفاوية من نوع LB ويعلل ذلك انطلاقا من نتائج المرحلة 3 .

السؤال 5 : يهدف إلى اظهار قدرة التلميذ على استغلال المعلومات والقدرة على الاستنتاج بحيث يستغل التلميذ المعلومات المبينة بالمرحلة 3ويعلل النتائج ، ثم يستنتج [ان المستضد هو الذي ينتقي نوع الخلايا اللمفاوية و بعد ذلك تتمايز إلى خلايا بلاسمية تنتج الأضداد.

- ب: يهدف إلى إبراز قدرة التلميذعلى استغلال المعلومات و التعبير العلمي السليم .

السؤال 1: يهدف إلى استغلال المعلومات المبينة بالوثيقة ويوضح بان انتخاب لمة الخلايا اللمفاوية يعود لدخول المستضد المسؤول عن انتقاء الخلايا اللمفاوية الحاملة لمستقبل يوافق محدد مولد الضد الموجود عليه .

السؤال 2: يهدف السؤال إلى إستغلال المعلومات المبينة بوثيقة النشاط في توضيح التحقق من الفرضية السابقة (تشكل الوريدات) الذي يعود فعلا لحدوث تكامل بنيوي بين محدد مولد الضد والمستقبل الغشائي للخلية اللمفاوية .

السؤال الاستخلاصي : يهدف السؤال إلى تنمية القدرة على التعبيراللغوي العلمي السليم بحيث يتوصل التلميذ إلى انجاز خلاصة حول التطورات التي تمر بها الخلايا اللمفاوية LB من لحظة التعرف على المستضد إلى إنتاج الاجسام المضادة معتمدا على خطوات وثيقة النشاط .

النشاط 6: العناصر الدفاعية في الحالة الثانية(الإستجابة المناعية الخلوية):

يهدف النشاط إلى إظهار العناصرالمناعية المتدخلة في الاستجابة المناعية النوعية الخلويةومصدرها,

وضعية الانطلاق :يدفع الأستاذ التلاميذ إلى استقصاء المعلومات باستغلال أدلة تجريبية ، وصولا إلى إظهار وجود نوع ثاني من الإستجابة المناعية .

السؤال 1: يهدف إلى تطبيق المعلومات وتوظيفها لتفسير ظواهر مناعية ، ليصل التلميذ إلى تفسيرأن موت الحيوان ج متعلق بغياب عناصر الحماية في المصل المحقن له ضد BK في حين تواجد هذه العناص الوقائية في الحيوانين(أ و ب) بسبب الخلايا اللمفاوية LT المحقونة للحيوان ب ، معاملة الحيوان(أ) ،ب BCG. السؤال 2 : يهدف إلى تحديد نوع الاستجابة المناعية ضد السل انطلاقا من نتائج وثيقة النشاط الممثلة في الاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية .

النشاط 7: طرق تأثير اللمفاويات (LT).

وضعية الانطلاق : يقود الاستاذ التلاميذ باجراء نقاش ،إلى طرح إشكالية كيفية التعرف والقضاء على الخلايا المصابة ،انطلاقا من معلوماتهم في النشاط السابق.

النشاط الجزئي 1:

المرحلة 1:يهدف النشاط إلى إيجاد علاقة بين المعطيات :

السؤال 1 : يهدف إلى إستخراج شروط تخريب الخلايا العصبية من طرف LTc، اعتماذا على انجاز مقارنة بين نتائج جدول الوثيقة حيث يتوصل التلميذ إلى أن شروط التخريب والممثلةفي:

- أصابة الخلايا .
- الخلايا المصابة والخلايا اللمفاوية (LTc) تنتمي إلى نفس السلالة .
- يجب ان يكون نفس الفيروس الذي حرض تمايز الخلايا اللمفاوية (LTc)في الخلايا المصابة .

السؤال 2: يهدف إلى تطبيق المعلومات التي لها علاقة بالموضوع، بحيث يتوصل التلميذإلى تأكيد التعرف المزدوج انطلاقا من معلوماته ووثيقة النشاط ، حيق يصل إلى اظهارأن التعرف المزدوج يتم بين الخلايا اللمفاوية السامة(LTc) والخلايا المصابة. أي التعرف على H L AI وعلى محدد مولد الضد في نفس الوقت من طرف LTc. هذا ما يؤدي إلى تخريب الخلايا المصابة فقط .

المرحلة 2:يهدف إلى تنمية القدرة على استقصاء المعلومات و ترجمة الملاحظات المجهرية وباستغلال رسومات تخطيطية إلى نص يستنتج فيه تاثير اللمفاويت(LTc) وآليةعملها.

السؤال 1: يهدف إلى تنمبة قدرة التلميذ على استخراج تأثير LTcعلى الخلايا المصابة انطلاقا من ترجمة الملاحظة المجهرية المبينة بوثيقة النشاط،أذ يتوصل التلميذ إلى ان الخلية LTcتهاجم الخلية المصابة بأحداث قنات حلولية على غشائها مؤدية إلى تخريبها .

السؤال 2 يهدف إلى تفسير ألية تخريب الخلايا المصابة من طرف LTc معتمدا على ترجمة الملاحظات المجهرية إلى نص ذاكرا النقاط التلية .

- التعرف المزدوج بين LTc الحاملة لمستقبلات جزيئات H L AI ومحدد مولد الضد الموجودين على الخلية المصابة .

- طرح جزيئات البرفورين من طرف الخلية LTc التي تتوضع على إغشية الخلية المصابة مؤدية إلى تشكيل قناة حلولية يدخل من خلالها الماء و الشوارد فتحدث صدمة حلولية للخلية المصابة .

السؤال الاستخلاصي : يهدف السؤال إلى تطبيق المعلومات في موقف له علاقة بالموضوع حيث يتوصل التلميذ إلى أنجاز مقارنة بين نوعي الإستجابة المناعية حول إقصاء اللاذات ، معتمدا على المعلومات المكتسبة في كل من المناعة ذات الوساطة الخلطية و المناعة ذات الوساطة الخلوية .

النشاط 8 : مصدر اللمفاويات LT

يهدف النشاط إلى تحديد مصدرومكان نضج اللمفويات LT ، وكيف يتم انتخاب نوع الإستجابة المناعية.

وضعية الانطلاق : يقود الاستاذ التلاميذ من خلال المناقشة حول مصدر الخلايا المنتجة للاجسام المضادة إلى التساءل عن مصدر اللمفويات LTcادعامة الاستجابة المناعية ذات الوساطة الخلوية .

النشاط الجزئي 1 :

يهدف إلى تنمية القدرة على استقصاء المعلومات من مقارنة معطيات تجريبية ثم استخلاص النتائج وصولا لتفسير ظواهر مناعية.

السؤال 1 : يتوصل التلميذ إلى إستخراج المعلومات ، انطلاقا من مقارنة نتائج تجريبية مبينة في وثيقة النشاط والتي تتمثل فيما يلي:

- مقر إنتاج الخلايا اللمفاوية هو نقي الاحمر للعظام .
- مقر نضج الخلايا اللمفاوية LTهي الغدة السعترية (التيموسية) .
- مقر نضج الخلايا اللمفاوية(LB) هو النقي الاحمر للعظام .

السؤال 2 : يهدف إلى تطبيق المعلومات المكتسبة في تفسير عدم رفض الطعم المبين بالوثيقة وصولا أن الفأر المجرد من الغدة التيموسية تنعدم عنده الخلايا اللمفاوية LTالمسؤولة عن رفض الطعم .

النشاط الجزئي 2 :

يهدف الى استقصاء المعلومات التي لها علاقة بالموضوع .

السؤال 1:يهدف إلى تحديد اكتساب الخلايا اللمفاوية لطليعة Tكفاءتها المناعية على مستوى الغدة التيموسية أنطلاقا من معطيات تجريبية، أذ يتوصل التلميذ إلى آلية انتقاء الخلايا LT من طرف الغدة التيموسية حيث يتم نضج الخلايا التي تتعرف (H LA I)و (H L AII) وعلى البيبتيدات الذاتية (P) ، أما باقية الخلايا فيتم تخريبها .

السؤال 2:يهدف إلى استغلال المعلومات في تعليل عدم مهاجمة الخلايا اللمفاوية لخلايا الذات ، انطلاقا من معطيات وثيقة النشاط ، و يعلل هذا بعدم التعرف على بيبتيدات الذات .

النشاط الجزئي 3 :

يهدف إلى استقصاء المعلومات التي لها علاقة بالموضوع .

السؤال 1: يهدف إلى تحديد مع التعليل الخلايا اللمفاوية التي يمكنها التعرف على المستضد البيبتيدي المعروض من طرف الخلية المبينة بشكل ب ، حيث يتوصل التلميذ إلى تحديد نوع الخلية (رقم 4) لوجود تكامل بنيوي بين مستقبلها الغشائي و المستضد البيبتيدي المعروض عل خلية شكل ب .

السؤال 2 : يهدف إلى تحديد مصدر الخلايا اللمفاوية السامة ومميزاتها انطلاقا من معطيات الوثيقة حيث يتوصل التلميذ إلى أن مصدر الخلايا اللمفاوية هو(LT8) و تمتاز بقدرتها على التعرف على الخلايا المصابة.

السؤال 3 : يهدف إلى تطبيق المعلومات التي لها علاقة بالموضوع إذ يتوصل التلميذ انطلاقا من المعطيات الوثيقة إلى مايلي :

-1 المستضد البيتيدي المعروض مرافقا لـ (H L AI)هو الذي يساهم في اختيار وانتقاء الخلايا8 LTالنوعية (الحاملة لمستقبل المستضد).

-2 يتم التعرف المزدوج بين الخلايا اللمفاوية LT8 و الخلايا المصابةهذا ما يؤدي إلى تكاثر الخلايا LT8مشكلة لمة من الخلايا المتماثلة والمنشطة .

النشاط الجزئي 4:

أ - يهدف هذا الجزء إلىاستغلال المعلومات التي لها علاقة بالموضوع في تعليل ظواهر مناعية.

السؤال 1 :يهدف إلى استنتاج معلومة انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية حيث يصل التلميذ إلى أن الخلايا اللمفاوية LB هي التي تتمايز إلى خلايا منتجة للاجسام المضادة .

السؤال 2 :يهدف السؤال إلى استنتاج نمط تأثيراللمفاويات TLعلى لمفاويات LBانطلاقا من نتائج تجريبية مبينة بوثيقة النشاط ، أذ يتوصل التلميذ إلى أن نمط التأثير هوتأثير كيميائي ،ويعلل ذلك بزيادة عدد الخلايا المنتجة للاضداد في التجربة 4 رغم انفصال الخلايا اللمفاوية بغشاء يمنع نفاذية الخلايا .

السؤال 3 : يهدف إلى تطبيق المعلومات الجديدة في موقف معين .حيث يتوصل التلميذ إلى استخراج معلومة أضافية انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية تخص تأثير للانترلوكين II.الذي يحث اللمفاويات LT8 على التكاثر و التمايز .

السؤال 4 : يهدف إلى استغلال المعلومات حيث يتوصل التلميذ إلى تعليل تسمية كل من

(LTh) بالمساعدة و (للانترلوكين II) بالمادة المحفزة .

ب- : يهدف هذا النشاط ألى تدريب التلميذ على إنجاز خلاصات لها علاقة بهدف تعلمي لتحقيق كفاءة مسطرة : تعتمد الخلاصة على تحديد كيفية تحفيز الخلايا LT8 و LB من طرف LTh حيث يتوصل التلميذ إلى ان: الخلايا اللمفاوية LTh تفرز مواد كيميائية بواسطتها يتم تنشيط الخلايا اللمفاوية LT8 و LB لاحتوائهما على مستقبلات نوعية للانترلوكين II.

- تكاثر الخلايا اللمفاوية المنشطة LT8 و LB وتتمايز بعض الخلايا اللمفاوية LB إلى خلايا بلازمية تنتج الاجسام المضادة ، وتتمايزبعض الخلايا اللمفاوية LT8 إلى خلايا سامة (LTc) .

النشاط الجزئي 5 :

أ - استقصاء المعلومات التي لها علاقة بموضوع النشاط.

السؤال 1: يهدف إلى تنمية قدرة التلميذ على التحليل أنطلاقا من شروط ونتائج تجريبية مبينة بوثائق النشاط .

السؤال 2 : يهدف إلى القدرة على تطبيق المعلومات . إذ يتوصل التلميذ إلى تأكيد النتائج المتحصل عليهافي تجربة مار بروك انطلاقا من مقارنة نتائج التجارب 2 مع 3 من الوثيقة 9 حيث تبين النتائج بان الخلايا اللمفاوية المحفزة LB لوحدها تعطي كمية ضئيلة من الاضداد في حين عدد الاضداد يكون مكثف عندما تكون مع(LT4).

السؤال 3: يهدف إلى استعلال المعلومات في موقف معين ، حيث يتوصل التلميذ إلى تحديد الاختلاف بين التجربتين 3 و4 أنطلاقا من معطيات تجريبية والممثل في غياب المستضد الممثل ب(pNT)في التجربة 4 مع الخلايا اللمفاوية LBو البالعات المحسسة سابقا . وصولا إلى استنتاج دور البالعات الممثل في عرض محددات مولد الضد عند الإستجابة المناعية .

ب - يهدف النشاط إلى تأكيد المعلومات المتوصل إليها ،ثم استثمارها وتطبيقها في وضيات جديدة (بناء مخطط تحصيلي).

السؤال1 : يهدف إلى تحديد دور البالعات انطلاقا من معطيات وثيقةالنشاط حيث يتوصل التلميذ إلى الدور الذي تقوم به البالعات الممثل في بلع أي جسم غريب ثم هضمه جزئايا محتفظة بمحدد مولد الضد الذي تعرضه على سطحها الخارجي مرتبطا بـ (H L AI) و (H L AII).

السؤال 2 : يهدف إلى استقصاء المعلومات ، بحيث يتوصل التلميذ إلى معرفة دورمختلف الجزيئات في التعرف على اللاذات:

- حيث للانترلوكين Iالمفرز من طرف البالعات يساهم في اختيار الخلايا اللمفاوية المتخصصة للاذات ،الذي نفذ للعضوية وبالتالي تبرز هذه الخلايا مستقبلات غشائية للانترلوكين II.

- جزيئات للانترلوكين II المفرز من طرف LT4ينشط الخلايا اللمفاوية فتتكاثر وتتمايز وبالتالي تتشكل لمة من (LTh و LTc والبلاسموسيت) .

السؤال 3 : يهدف السؤال إلى تطبيق المعلومات المكتسبة في شرح الدور المحوري الذي تلعبهLTh في الاستجابتين المناعيتين ، وذلك انطلاقا من معطيات وثيقة النشاط ,

السؤال 4 :يهدف إلى القدرة على إستغلال المعلومات أحد الشروط الأساسية لحدوث استجابة مناعية ، حيث يتوصل التلميذ إلى أن نمط الاستجابة المناعية(الخلطي أو الخلوي) يكون مرتبط بمحدد مولد الضد .

السؤال الاستخلاصي : يهدف السؤال إلى اكساب التلميذ القدرة على تمثيل التنظيمات الوظيفية برسم تحصيلي يبين فيه التخصص الوظيفي للبروتينات الدفاعية معتمدا على المعلومات المكتسبة من الوحدة .

النشاط 9 : سبب فقدان المناعة المكتسبة

يهدف النشاط إلى التعرف على كيفية إصابة الجهاز المناعي بفيروس(VIH) المتسبب في فقدان المناعة المكتسبة .

وضعية الانطلاق : يلفت الاستاذ انتباه التلاميذ إلى مدى أهمية الجهاز المناعي في الدفاع عن العضوية اتجاه الاجسام الغريبة التي تغزوها، ثم يطرح إشكالية العجز المناعي تجاه فيروس(VIH) ، المتسبب في فقدان المنتعة المكتسبة ، والعواقب المترتبة عن ذلك .

النشاط الجزئي 1:

(المرحلة 1) : يهدف النشاط إلى استقصاء المعلومات حول مظهر غشاء الخلية المصابة بالفيروس خلال فترات مختلفة .

السؤال 1: يهدف السؤال إلى استنتاج مميزات غشاء الخلية المصابة بانجاز مقارنة اعتمادا على ملاحظات مجهرية ، حيث يتوصل التلميذ إلى أن الخلايا المصابة يبدو على سطح غشائها تبرعمات غشائية كثيرة . بالنسبة لغشاء الخلية السليمة .

السؤال 2 : يهدف إللى قدرة التلميذ على تطبيق المعلومات التي لها علاقة بموضوع النشاط .حيث يشرح التلميذ مظهر الخلية المصابة الذي يعود لتطور الفيروس داخل الخلية ثم خروجه منها بظاهرة الطرح الخلوي

المرحلة2 : يهدف النشاط إلى استقصاء المعلومات انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية.اعتمادا على معطيات وثائق النشاط .

السؤال 1: يهدف إلى اظهار قدرة التلميذ على التحليل والإستنتاج ، حيث يصل التلميذ إلى تحليل نتائج الوثيقة ويستنتج نوع الخلية المصابة والمتمثلة في الخلايا اللمفاوية (LT4)

السؤال 2 : يهدف السؤال إلى استغلال المعلومات التي لها علاقة بموضوع النشاط معتمدا على معطيات وثائقية

حيث يتوصل التلميذ إلى تعليل إستهداف(VIH) للخلايا (LT4)، نتيجة احتوائها على بروتين

غشائي(CD4)الذي يوجد بينه وبين بروتين غشائي للفيروس (gP 120) تكامل بنيوي (قالب له) والذي يمثل أحد مكونات فيروس (VIH).

النشاط الجزئي 2 :

(المرحلة 1): يهدف النشاط إلى استقصاء المعلومات التي لها علاقة بموضوع النشاط اعتمادا على معطيات الوثائق.

السؤال 1 : يهدف إلى تحديد المكونات الجزيئية والدعامة الوراثية لفيروس(VIH) ، حيث يتوصل التلميذ من االستخراج الجزيئات المكونة لفيروس (VIH) الممثلة :

120 gP -gP 41 - طبقة فوسفوليبيدية . .....إلخ ، بينما الدعامة الوراثية للفيروس هي ARN.

السؤال 2 : يهدف إلى تحديد دور كل من : gP 120 و ARN الفيروسي وكدا دورانزيم الاستنساخ العكسي في إصابة (LT4) انطلاقا من تحليل معطيات الوثيقة 6 .

السؤال3 : يهدف إلى اظهار قدرة التلميذ على ترجمة الرسومات إلى نص علمي سليم ، حيث يتوصل التلميذ إلى انجاز نص حسب المواصفات التالية:

- تلعب الجزيئة gP 120 الدور الرئيسي في إصابة الخلايا اللمفاوية (LT4) حيث تتثبت على (CD4) الموجود على غشاء الخلية اللمفاوية (LT4) وبفضل gP 41 يدخل الفيروس إلى الخلية اللمفاوية

- يتحول بعد ذلك الـ ARN إلى ADNفيروسي بفضل أنزيم الإستنساخ العكسي الذي يمتاز به فيروس (VIH)

- بضل أنزيم الإدماج يندمجADN الفيروسي معADN الخلية اللمفاوية (LT4) و خلال النشاط الخلوي تركب المورثات الفيروسية الـ ARN الفيروسي ، إلى جانب الـ ARNالرسول الذي يترجم إلى بروتينات فيروسية . تهاجرمكونات الفيروس نحو غشاء الخلية ،لتتشكل الفرروسات وتتحرر بالتبرعم نحو الخارج .

المرحلة 2: يهدف النشاط إلى إستخراج مميزات المراحل الثلالة لتطورفيروس(VIH) عند الإصابة .

السؤال1 : يهدف السؤال إلى ابرازقدرة التلميذ على انجاز التحليل و الاستخلاص ، حيث يتوصل التلميذ إلى انجاز تحليل مقارن انطلاقا من النتائج المبينة بوثيقة النشاط ثم يستخلص مايلي

-مرحلة الإصابة الأولية مدتها عدة أسابيع تتميز بظهور أجسام مضادة ضدgP 120 و بتناقص عدد الخلايا اللمفاوية (LT4) .

- مرحلة الترقب تمتاز بكثرة وجود الاجسام المضادة لـ gP 120 أي لفيروس (VIH) ، يرافق ذلك تزايد طفيف للخلايا اللمفاوية (LT4).

- مرحلة العجز المناعي تتميز بانعدام الخلايا اللمفاوية وزيادة شحنة الفيروس .

السؤال 2: يهدف إلى استخراج سبب العجز المناعي الذي يعودأساسا إلى تناقص حاد للخلايا

اللمفاوية (LT4)

السؤال 3: يهدف إلى توظيف واستغلال المعلومات حيث يتوصل التلميذ إلى أن فيروس السيدا يصيب أيضا البالعات الكبيرة لاحتواء أغشيتها على بروتين(CD4).

تمارين الوحدة 4 من المجال الأول

التنمرين 1 :

يهدف السؤال الاول إلى إسترجاع المعلومات الممثلة في وضع البينات التي تكون حسب ما يلي: {4- شبكة هيولية فعالة 5- نواة 6- ميتوكوندري 7- هيولة أساسية 8- جهاز كولجي 9- حويصلات كولجية }

يهدف السؤال إلى تطبيق المعلومات لتشخيص علاقة سببية . حيث يتوصل التلميذ إلى تحديد الأعراض التي تبينها الوثائق و تدل على استجابة مناعية نوعية خلطية تعود إلى مايلي:

- انتفاخ العقد اللمفاوية وغناها بالخلايا المبينة بالوثيقة 3 هذا يدل على استجابة مناعية خلطية التي يتم سيرها في العقد اللمفاوية إذ تتنشط الخلايا اللمفاوية LB بفضل دخول المستضد فتتكاثر واغلب الخلايا يتحول إلى خلايا بلاسمية المبينة بالوثيقة 3 لانتاج الاجسام المضادة لتوقيف نشاط الجسم الغريب منه تنتفخ العقد .ومايؤكد ذلك الجزيئات البروتينية التي تبينها الوثيقة 2 المرتفعة عند الشخص المريض والممثلة في γغلوبيلين وهو يميز الاجسام المضلدة .

التمرين 2 :

يهدف السؤال 1- لاسترجاع المعلومات بوضع البينات المرقمة الممثلة فيما يلي : {1 غشاء الخلية المصابة 2- H L AI 3- مستضد بيبتيدي (محدد مولد الضد)}

يهدف السؤال إلى إظهار القدرة على التحكم في المعلومات وتطبيقها في وضعيات جيدة و على هذا يمكن شرح الوضعية المطروحة في التمرين حسب مايلي :

عدم تخريب الخلايا الجسمية للشخص ع المصابة بفيروس الزكام من طرف الخلايا اللمفاوية السامة للشخص س الممنع ضد الزكام يعود إلى عدم حدوث التعرف المزدوج لأن الخلية المصابة تنتمي لسللة مخالفة لسلالة الخلية اللمفاوية للشخص س .

التمرين 3 :

يهدف السؤال 1- إلى كيفية استغلال المعلومات وإبراز القدرة على انجاز الرسم التخطيطي حيث :

- جزيئات gP 120 تمثل مستضدات (أي مولدات الضد) بالنسبة للعضوية المصابة التي تنتج أجسام مضادة ضد هذه الجزيئات .

- الرسم : يطلب رسم تخطيطي لبنية الجسم المضاد مع وضع جميع البينات .

يهدف السؤالان (2 و3) إلى اختبار المعلومات التي لها علاقة بالموضوع والتي تكون حسب ما يلي :

2- الخلايا المبينة بالوثيقة1 شكل 1 خلية لمفاوية (LB) ، شكل 2 خلية بلاسمية .

3- العلاقة بين البنيات التي ظهرت في خلية شكل 2 و طبيعتها هي علاقة وظيفية حيث - نمو الشبكة الهيولية يدل على تركيب البروتين .

- تطور جهاز كولجي يدل على نضج البروتين.

- تطورحويصلات الإفراز يدل على الطرح المادة المصنعة

- تطور الميتوكوندريات يدل على الإستعمال الكبير لل ATP.

- تفسير زيادة حجم العقد اللمفاوية : راجع لتنشيط الخلايا اللمفاوية (LB) وتكاثرها ثم تمايزها لخلايا بلازمية داخل العقد اللمفاوية .

يهدف السؤال 1 إلى تشخيص علاقة سببية ،بينما يهدف السؤال 2 ابرازالقدرة على التحكم في المعلومات .

1- نعم نتائج المنحنى تؤكد نوع الإصابة .

- التوضيح : الوثيقة (1) تبين تطور الخلايا اللمفاوية (LB) إلى خلايا بلازمية ، بينماتبين الوثيقة (2) تركيز مرتفع للأجسام المضادة ضد gP 120 المميز لـ (VIH) مع الزيادة في الشحنة الفيروسية .

2- مرحلة المرض ك هي مرحلة الإصابة الأولية التي تتميز بظهور الأجسام المضادة ضد gP 120.ثم تفسر النتائج الملاحظة بعد الأسبوع السادس أي تناقص الأجسام المضادة وزيادة الشحنة الفيروسية والخلايا (LTc)

- تفسير طريقة هذا العلاج هو جمع عدد كبير من الفيروسات المنتشرة في دم المصاب بواسطة جزيئات المستقبلات الغشائية المحقونة وهذا ما يمنع تثبيت الفيروس على الخلايا (LT4)وبالتالي عدم إصابتها .

التمرين 4:

يهدف السؤال إلى اظهار قدرة التلميذ على التحليل و استخراج المعلومات .

تحليل النتائج :

تبين الوثيقة 1 مايلي :

في الزمن الأول نلاحظ تجاذب بين الخليتين (الخلية السرطانية والخلية اللمفاوية) في الزمن الثاني نلاحظ تحلل الخلية السرطانية من طرف الخلية LTc.

منه نستنتج أن نوع الإستجابة هي إستجابة مناعية خلوية .

التمرين 5 :

يهدف السؤال على ابراز القدرةعلى التحكم في المعلومات التي لها علاقة بالموضوع والتي تكون حسب ما يلي :

1- ظاهرة الارتصاص تفسر بإلتقاء نفس مولد الالتصاق الموجود على غشاء الكريات الدموية الحمراء مع نفس الحسم المضاد .

- الأشخاص الذين لديهم دم متماثل في الخواص هم :

- أ (1 و4) لعدم حدوث ارصاص بين المصل والكريات الدموية الحمراء .
- ب (2و3و7).ج (5و8و10) .د (6و 9)
- أ- يفسر ارتصاص الكريات الحمراء للشخصين(2و6) من طرف مصل الشخص 5 ,بأن مصل الشخص 5 يحتوي على نوعين من الاجسام المضادة ضدA و ضد B أي أجتمع في الوقت نفسه نفس مولد الارتصاص مع نفس الجسم المضاد
- ب- مصل الشخص 2 يحتوي فقط على جسم مضاد مكن نوع Bو مصل الشخص 6 يحتوي على جسم مضاد من نوع A.
- ج - مصل الشخص 5 يحمل أجسام مضادة من نوع A. و B .
- التعليل : غياب موادات الالتصاق على سطح الكريات الدموية الحمراء ,وغياب الأرتصاص مع كل الأمصال .
- أما الشخص 1 هو من الزمرة(B A) منه لا يحتوي المصل على أجسام مضادة لا من نوع A ولا من نوع B .
- التعليل : وجود مولدات الالتصاق من نوع A. و B على أغشية الكريات الدموية الحمراء أ] حدوث الارتصاص مع كل الامصال ماعدا الشخص 4 لانه يماثله .

الجدول

الزمرة / الكريات	الزمرة A.	الزمرة B	الزمرة B A	الزمرة O
مولد الالتصاق	A	B	A B	منعدمة
الأجسام المضادة	B	A	منعدمة	A و B

الدم المناسب لهذا الشخص هو الزمرة O فقط .

التعليل : لان الزمر الأخرى تحتوي على مولدات الالتصاق وعند حقنها لهذا الشخص الذي يحتوي مصله على أجسام مضادة من نوع A. و Bيؤدي إلى الإرتصاص وهذا خطر على صحته .

التمرين 6 :

تهدف الاسئلة إلى اباز القدرة على استخراج المعلومات انطلاقا من تحليل وثائق :

1- تحليل النتائج

تبين الوثيقة تماثل في كمية البروتينات المصلية عند الشخصين ما عدا δغلوبيلين الذي يكون مرتفع عند المريض .

الاستنتاج : δغلوبيلين هي البروتينات المناعية .

2- يهدف إلى اظهارقدرة التلميذ على التبليغ بالرسم حيث يقوم بانجاز رسم جسمين مضادين كل واحد به مستقبل خاص لمحدد الضد HBe والثاني خاص لمحدد الضد sBe مع وضع البيانات .

1-* تحليل نتائج الوثيقة 4 : تيبن الوثيقة غياب الخلايا البلازمية مع الخلايا المزروعة في التجارب (1 و2 و3 و 5) ووجودها بكثرة في التجربة 4 .

الاستخلاص : تكاثر و تمايز الخلايا (LB)إلى خلايا بلاسمية بتطلب بالعات محسسة من قبل مثل ب1 و خلايا لمفاوية (TL).

2- الدور الذي قامت به الخلايا اللمفاوية (ب1) هو تحسيس الخلايا اللمفاوية (LB و TL ولم تسطيع البالعات ب2 القيام بذلك لانها غير محسسة أي لم يسبق لها التعرف بالجسم الغريب من قبل .

-التعليل : وجود عدد كبير من الخلايا البلاسمية في التجربة 4 وغيابها في التجربة 5

التمرين 7:

_يهدف التمرين إلى اظهار قدرة التلميذ على تطبيق المعلومات و ترجمة الملاحظات إلى رسم :

مصير الفيروسات المحقونة في كل فأر هو إثارة الجهاز المناعي لكل فأر وبالتالي إقصائها من طرف الخلايا(cTL) .

1- المعلومة المستخرجة من مقارنة النتائج المحصل عليها مع اللمفاويات المأخوذة من H2k هو تحلل الخلايا من نوع H2k المصابة بنفس الفيروس الذي حرض على إنتاج الخلايا اللمفاوية (LTc) فقط .

2- القدرة على ترجمة الملاحظة إلى رسم تخطيطي عليه كافة البيانات و قدرة الخلايا على التعرف المزدوج أو عدم القدرة على التعرف المزدوج .

3- الاستخلاص : الخلايا اللمفاوية تستطيع ان تتعرف على الخلايا المصابة ثم تقضي عليها بالتحلل الخلوي عند حدوث التعرف المزدوج .

التمرين 8 :يهدف التمرين إلى إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات .

- 1 *مميزات الاستجابة الثانوية مقارنة بالاستجابة الاولية .

- الزمن الضائع قصير جدا بالنسبة للزمن الضائع في الاستجابة الاولية .
- كمية الاجسام المضادة مرتفعة في الاستجابة الثانوية .
- 2* نعم تسمح هذه الخصائص بشرح ملاحظة الطبيب .
- التوضيح : عدم إصابة الاشخاص اللذين تعرضوا من قبل إلى وباء الحصباء يدل على وجود خلايا ذاكرة (احتفاظ المناعة) ضد فيروس الحصباء فبمجرد دخول الفيروس للمرة الثانية تتنبه خلايا الذاكرة فيكون الرد المناعي سريع وكمية الاضداد مرتفعة هذا ما يؤدي إلى إقصاء سريع للفيروسات ومنه الشفاء السريع في حالة الاصابة .

التمرين 9 :

يهدف إلى ابرازالقدرة على تطبيق المعلومات و انجز التراكيب التجريبية :

1- التحليل المقارن : يتساوى تركيز محدد مولد الضد في الوسطين (أ وب) بعد مدة زمنية في شكل أ .

أما في الشكل ب تركيز محدد مولد الضد في الوسط ب يصبح أكبر من تركيزه في الوسط أ ثم يثبت هذا التوزع الختلف بعد الساعة 3

نستنتج أن الاجسام المضادة هي التي تحدد الاختلاف المتباين في تركيز محدد مولد الضد في الشكل ب .

2- تأثير منطقة تشكل المعقدات المناعية على توزع محددات مولد الضد في شكل ب هو جعل الوسط ب دائما بتركيزمنخفظ لمحدد مولد الضد بالنسبة للوسط أ و عند انتهاء الاجسام المضادة الموجودة في الوسط ب بتشكلها للمعقدات المناعية يتساوى تركيز محددات مولدات الضد في الوسطين .

3- ينجز التلميذ رسومات تخطيطية باستغلال معطيات.

4- المنحنى المتحصل عليه هو شكل أ .

- التعليل : لعدم تشكل المعقدات المناعية في الوسط ب .
- الخاصية التي تم ابرازها في هذه التجربة هي التخصص الوظيفي للاجسام المضادة التي تمتاز بالنوعية .

جدول تصويب الأخطاء

الصفحة	العنوان	السطر	الخطأ	الصواب
92	النشاط 5 : مصدر الاجسام المضادة	الوثيقة 1	نتائج الهجرة الكهربائية للمصل	تعكس النتائج
97	الحالة الثانية للدفاع عن الضوية	السطر 3	التكرير في كلمةالطريقة	طريقة تأثيرها و مصدرها
107	سبب فقدان المناعة المكتسبة	المدخل	النشاط 8	النشاط 9
121	التمرين 3	السطر 6	حقن عدد كبير من (LT4)	حقن عدد كبير من جزيئات المستقبلات الغشائية المنزوعة من (LT4)
124	التمرين 7	جدول الوثيقة 1	غياب التحلل الخلوي في الخانة 3 من السطر 1 في الجدول	وجود تحلل خلوي

الوحدة 5:دور البروتينات في الإتصال العصبي

- الهدف التعلمي: يتمثل في تحديد دور البروتينات الغشائية في الإتصال العصبي،و كيف يتم الإنتقال من رسالة مشفرة في شكل كمون عمل في الخلية قبل مشبكية إلى رسالة مشفرة على شكل تركيز المبلغ العصبي في الشق المشبكي ثم من جديد إلى رسالة مشفرة في شكل كمون عمل في العصبون بعد مشبكي .كما تهدف الوحدة كذلك إلى دراسة الوظيفة الإدماجية للنظام العصبي وتأثير المخدرات على مستوى المشابك .
تقدم صور الوحدة بعض الجزيئات البروتينية التي تلعب دورا أساسيا في النقل العصبي
كما نلاحظ كذلك صورة تخطيطية لمشابك عصبية وجزيئة المبلغ الكيميائي العصبي الذي له
دور في النقل العصبي في مستوى المشابك .

ملاحظة: يمكن للأستاذ أن يقترح وضعية انطلاق أخرى يراها مناسبة مثل :
- صورة لطفل مقعد مصاب بمرض الوهن العضلي ، تستغل هذه الصورة للإشارة أن سبب هذا المرض يعود لمهاجمة الجهاز المناعي لبعض القنوات البروتينية الكيميائية ، ثم التساؤل عن دور مثل هذه الجزيئات البروتينية في نقل النبأ.

النشاط1: تذكير بالمكتسبات

يهدف هذا النشاط إلى تذكير الطلبة بأهم المفاهيم حول المنعكس العضلي المدروس في السنة الثانية
ليستغل فيما بعد لبناء درسه .

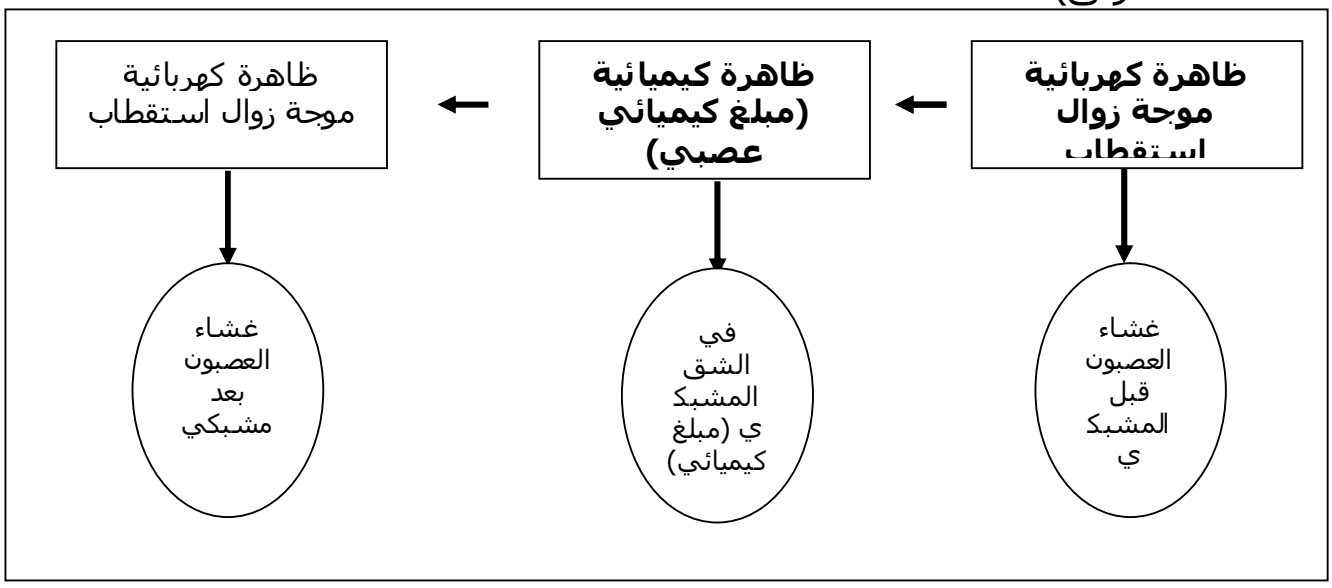
وضعية الإنطلاق : يستغل الأستاذ معلومات السنة الثانية لاختيار وضعية انطلاق مناسبة تساعد الطلبة على جذب انتباههم .

مثلا : إنجاز تجربة المنعكس الأخيلي البسيطة على أحدالطلبة ، ثم استغلال نتائجها .....

النشاط الجزئي 1:

السؤال1: يهدف إلي تذكير الطلبة بكمون العمل و بنية المشبك العصبي العضلي و هذا انطلاقا من أشكال الوثيقة 1

السؤال2:يهدف إلى تمكين الطالب من التحكم في تحديد و ترتيب الظواهر الناتجة من لحظة التنبيه الفعال لليف العصبي القبل مشبكي إلى استجابة العضلة والمتمثلة في (أنظر المخطط المرفق):



السؤال3: يهدف إلى دفع التلميذ على استخلاص أن تسجيل كمون عمل في الخلية بعد مشبكية إثر تنبيه فعال للخلية قبل مشبكية يؤدي إلى تعاقب ظاهرة كهربائية ثم كيميائية ثم كهربائية مرة أخرى .

النشاط الجزئي 2:

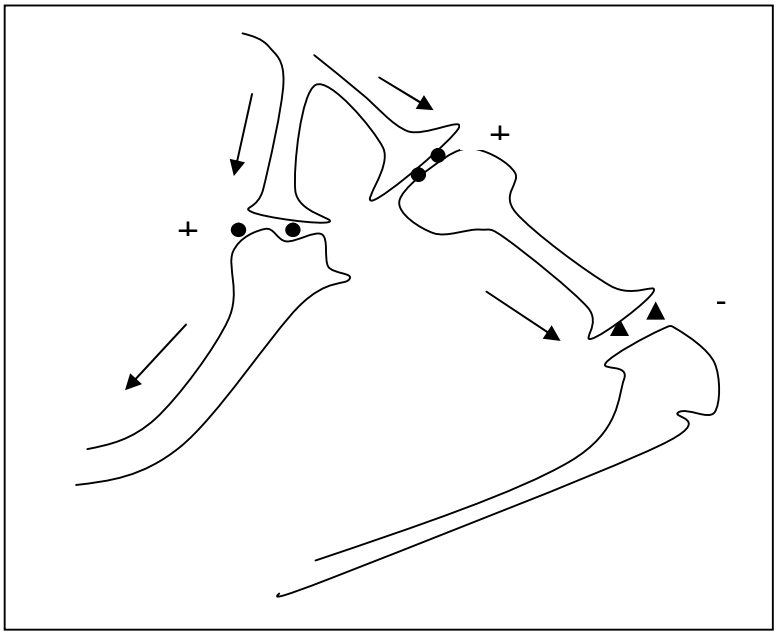
السؤال1: يدفع هذا السؤال لتعويد التلاميذ على توظيف معلوماتهم في السنة الثانية وتمثيل المنحنات المطلوبة، و هذا بناءا على استجابة العضلات في المنعكس الأخيلي ، إذ تتقلص العضلة1 بينما العضلة 2 لا تتقلص(عضلات متضادة و بالتالي الإشارة إلى العصبون الجامع ودوره التثبيطي في هذا المنعكس).

ملاحظة: ينصح في هذا الجزء التركيز على مسار السيالة العصبية باستغلال الوثيقة قبل التطرق مباشرة للإجابة على الأسئلة ،كما ينصح تذكيرالطلبة بالعصبون الجامع الذي نجده في المسار المؤدي إلى العضلة2.

السؤال 2: لا يجب التوسع في هذا الجزء لأن هناك نشاط خاص به، بل يتم التطرق فقط إلى أن للجهاز العصبي دور في دمج المعلومات العصبية اعتمادا على نتائج التسجيلات (اختلاف استجابة العضلتين 1و2).

السؤال3 : يهدف إلى تعويد التلميذ على إنجاز جداول تلخيصية حيث في هذه الحالة يضع الطالب في كل خانة من الجدول ما يناسب من لحظة تولد موجة زوال إستقطاب في المغزل للعضلة 1إلى عودة موجة زوال استقطاب عبر الليف العصبي المحرك إلى نفس العضلة .

السؤال الإستخلاصي : يهدف إلى تعويد التلميذ على تحويل المعلومات العلمية إلى رسم تخطيطي



النشاط2:الية النقل المشبكي

الهدف التعلمي:يتمثل في استنتاج دور القنوات المرتبطة بالكيمياء و المرتبطة بالفولطية في نقل الرسالة العصبية باستغلال نتائج تسجيلات (مثل تقنية PATCH-CLAMP)ليتوصل الطالب أن كمون العمل المسجل ناتج عن نبضات التيارات المسجلة نتيجة التدفق الأيوني.
وضعية الإنطلاق:يقود الأستاذ التلاميذ إلى استغلال المخطط السابق لجلب انتباههم إلى الية النقل المشبكي .

النشاط الجزئي 1:

يهدف إلى تعريف الطالب بتقنيات حديثة مثلPatch-Clamp و تقنية فرض الكمون تستغل لتفسيرظواهرعصبية.

أ- على الأستاذ أن يركز في الجزء الأول من هذا النشاط على مبدأ تقنية Patch-Clamp و ذلك باستغلال الطرق الموضحة في الوثيقة1 و التي من خلالها يتوصل التلميذ لاستخراج أن مبدأ هذه التقنية يسمح ب:

- عزل قناة غشائية واحدة دون فصلها عن الغشاء و دراسة التيارات التي تمر عبرها .
- جعل محتوى الخلية باتصال مع الماصة المجهرية و بالتالي دراسة التيارات التي تمر عبر مختلف القنوات الغشائية .
- عزل جزء من الغشاء الهيولي الذي يحتوي على قناة واحدة و دراسة التيارات التي تمر عبرها .

ب- السؤال 1 و2 : تقود هذه الأسئلة التلميذ إلى التمكن من تقنية فرض كمون معين على جانبي الغشاء حيث يستوجب فرض كمون على جانبي الغشاء إلغاء أو تعديل الكمون الغشائي المقاس وذلك بإرسال تيار كهربائي معين عبر إلكترود التزويد المتصل بهيولى الليف العصبي مثال الوثيقة 2: فرض كمون قدره 0 ميلي فولط على جانبي غشاء الليف العصبي يستوجب إرسال كمون +75ميلي فولط ليلغي الأول المقاس -75 ميلي فولط .

ج:الوثيقة3

السؤال1: يهدف لتعويد التلميذ على تحليل منحنيات للوصول إلى :
*أن فرض كمون على جانبي الغشاء يولد نوعين من التيارات الأول داخلي والثاني خارجي .

السؤال2: يهدف إلى تعويد الطالب على مقارنة نتائج تجريبية للوصول أن التيار الداخلي ناتج عن دخول شوارد Na^+ بينما التيار الخارجي ناتج عن خروج شوارد K^+ .
السؤال3 : يهدف إلى تمكين التلميذ من التوصل إلى أن التيارات السابقة ناتجة عن قنوات فولطية و هي نوعان خاصة بشوارد الصوديوم وأخرى بشوارد البوتاسيوم .

ج*:الوثيقة4

السؤال1: يهدف هذا السؤال إلى تعويد التلميذ على استغلال وثائق لتفسير ظواهر بنص علمي يوضح عمل القنوات المرتبطة بالفولطية انطلاقا من وصف دقيق لأشكال الوثيقة4 .

السؤال2:ينمي هذا السؤال عند الطالب القدرة على المقارنة لإيجاد علاقة تقوده للتوصل إلى أن:

-التيار الداخلي :يعود لدخول شوارد Na^+ بعد انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية لNa^+ .

- التيار الخارجي : يعود لخروج شواردK^+ بعد انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية لK^+.

السؤال التحصيلي:
يهدف إلى ربط علاقة بين كمون العمل والتيارات المسجلة للوصول إلى أن مصدر الكمون هو تيارات داخلية وخارجية لشوارد Na^+ وK^+ ناتجة عن تدخل قنوات مرتبطة بالفولطية.
إن تسجيل كمون العمل في الغشاء قبل المشبكي ناتج عن تدفق الشواردعبر هذه القنوات الفولطية .

د-
السؤال1: يهدف إلى تعليم الطالب استغلال وثائق(وثيقة 6) و نتائج تجريبية للتوصل إلى تواجد مستقبلات غشائية على مستوى الغشاء بعد المشبكي مما يعلل تمركز الإشعاع .
السؤال2 : يهدف إلى استغلال نتائج تجريبية للتوصل إلى أن الغشاء بعد مشبكي يحتوي على مستقبلات غشائية للأستيل كولين هي مصدر كمون العمل في الخلية بعد مشبكية .
السؤال3: يهدف إلى تعويد التلميذ على الربط بين مختلف النتائج التجريبية ومعطيات للوصول إلى أن سبب الشلل يعود لتثبت السم على المستقبلات الكميائية السابقة .
ملاحظة : يمكن استغلال الوثائق المقترحة في هذا النشاط الجزئي و ذلك باقتراح طريقة أخرى يراها الأستاذ أفضل للوصول إلى نفس الهدف .مثلا : طرح إشكالية جديدة متبوعة بفرضيات لتعويد التلميذ على حل إشكاليات و صياغة فرضيات ....
الوثيقة7.
-يهدف السؤال إلى تدعيم المعرفة التي تم التوصل إليها سابقا،حيث أن تواجد الفلورة في الغشاء بعد المشبكي يدل على تثبت الأجسام المضادة ضد مستقبلات الأستيل كولين ،كما تمكن هذه التقنية (المبينة في الوثيقة 7) بالتحقق من مقر تواجد هذه المستقبلات المتمثل في الغشاء بعد مشبكي.
النشاط الجزئي 2 :
المرحلة1
يهدف إلى تعويد الطالب على تحليل نتائج تجريبية و الربط بين المعطيات لإيجا د علاقة مفادها : أن سعة التسجيل مرتبطة بشدة التنبيه أو كمية الأستيل كولين المحقون منه:
كلما زادت شدة التنبيه زادت سعة التيارات و بما أن حقن كميات متزايدة من الاستيل كولين تؤدي إلى نفس النتائج إذن الأستيل كولين هو المسبب لهذه التيارات في مستوى الغشاء بعد مشبكي.
المرحلة2.
السؤال1: يهدف السؤال لتعويد الطالب عل استغلال نتائج تجريبية للتوصل إلى أن ظهور الإشعاع الناتج من تدفق شوارد الصوديوم المشعة يعود لتأثير حقن الأستيل كولين.
السؤال2: يعتبر هذا السؤال أساسي للتوصل إلى أن النبضات (التيارات)المسجلة تعود لتواجد قنوات غشائية خاصة يتحكم في عملها الأستيل كولين لتسمح بتدفق الشوارد عبرها.
النشاط الجزئي3أ:
السؤال1: يهدف هذا السؤال إلى استغلال معارف الطالب حول بنية البروتينات المدروسة سابقا و توظيفها في هذه الحصة للتوصل إلى المعرفة التالية:
- يتكون المستقبل الغشائي للأستيل كولين من خمس تحت وحدات بروتينية تخترق طبقتي
الفوسفوليبيد للغشاء البعد مشبكي ،مكونة في مركزها قنات .
السؤال2: يهدف لتعويد التلميذ على الملاحظة الدقيقة للوثائق (الشكلين ج1 و ج2 من الوثيقة11) للوصول إلى البنية الدقيقة للمستقبل الغشائي حيث يستحسن التركيز على وجود موقعي تثبيت للأستيل كولين و كذا وجود قنات مغلقة في غياب المبلغ الكيميائي .
النشاط الجزئي3ب

السؤال 1: يعتبر هذا السؤال كلاسيكي(استرجاع معلومات) ،لكن يمكن للأستاذ عند مراقبة إجابة الطلبة من تحديد مدى تتبعهم لسيرورة الدرس،وذلك بوضعهم للبيانات بشكل صحيح .
السؤالين 2و3: يهدف إلى تعويد التلميذ على استغلال وثائق للتوصل إلى ألية عمل هذه المستقبلات وذلك بمقارنتها في وجود وغياب الأستيل كولين بالتركيز على حالة القناة،ومنه التوصل إلى أن انفتاح هذه القنات مرتبط بتثبت جزيئتي الأستيل كولين عليها لذا تدعى بالقنوات الكيميائية أو المبوبة كيميائيا .
السؤال التحصيلي:
يهدف إلى تطبيق المعلومات المكتسبة في موقف معين بحيث يصل التلميذ إلى التمييز بين القنوات الفولطية المتواجدة على مستوى غشاء الخلايا القبل مشبكية والبعد مشبكية و بين القنوات الكيميائية المتواجدة على مستوى غشاء الخلية بعد مشبكية في مستوى المشابك كما يصل كذلك أن عمل القنوات المرتبطة بالفولطية يتحكم فيها تغير الكمون الغشائي بينما يتحكم في عمل القنوات المرتبطة بالكيمياء المبلغ الكيميائي .
ملاحظة: ينجز الرسم بتمثيل مشبك عصبي عضلي يوضع في مستوى الغشاء بعد المشبكي بعض المستقبلات الكميائية ،ليتم تكملة هذا الرسم تدريجيا حسب تطور الدرس في الحصص القادمة . (يمكن الإستعانة برسومات الحصيلة المعرفية من الكتاب)

النشاط3:كمون الراحة
الهدف التعلمي:يهدف هذا النشاط إلى بحث الأليات المسؤولة عن مصدر الكمون الغشائي .
وضعية الإنطلاق: بالإعتماد على النشاطات السابقة يقود الأستاذ الطلبة على التساؤل حول مصدر كمون الراحة .
النشاط الجزئي 1 :
الأسئلة 1-2-3-4: تهدف هذه الأسئلة إلى تذكير التلميذ بمدأ عمل جهاز رذ م واستغلال التسجيلات للوصول إلى: -تحديد خواص الليف العصبي .
- توزيع الشحنات على جانبي الغشاء بالإعتماد على التسجيل ب كون النقطة الضوئية عبارة
عن إلكترونات تتجه دائما نحو القطب الموجب .
-كمون الراحة نتحصل عليه عندما يكون المسرى ق2 داخل الليف و الثاني مرجعي و بدون تنبيه .
النشاط الجزئي االثاني (المرحلة1):
السؤال1:يهدف إلى تعويد التلميذ لاستغلال مقارنة نتائج تحليلية ليستنتج أن الكمون الغشائي
مرتبط بالحالة الفزيولوجية لليف العصبي(حيوية الليف) .
السؤال2: تمكن نتائج الجدولين بتعليل أن مصدر الكمو ن الغشائي يعود لتوزع الشوارد على جانبي الغشاء .
ملاحظة : يمكن للأستاذ في هذا الجزء التطرق باختصار لنفاذية الشوارد كون المبادلات لا مكان لها في المنهاج(حتى لا يتم الخروج عن الموضوع).
السؤال3: يهدف هذا السؤال إلى تعويد التلميذ على استغلال نتائج تجريبية مختلفة و متنوعة للوصول أن مصدر الكمون الغشائي في الخلايا الحية (كمون راحة)هو التوزع المتباين للشواردعلى جانبي الغشاء .

النشاط الجزئي 2 (المرحلة2):
السؤالين1و2: تهدف المقارنة إلى تعويد التلميذ على إيجاد علاقة بين معطيات تجريبية و وثائق للتوصل أن عدد القنوات ال k^+ أكثر من قنوات الصوديوم و منه ناقلية شوارد البوتاسيوم أكبر من ناقلية شوارد الصوديوم .
السؤال3: يهدف هذا السؤال إلى تعليم التلميذ على استخراج معلومات باستغلاله الدقيق للوثائق المقدمة و التوصل إلى كون هذه القنوات تمتاز بما يلي :
-عبارة عن قنوات غشائية تخترق طبقتي الفوسفوليبيد للغشاء.
- مفتوحةباستمرار .
- تسمح بنقل الشوارد حسب تدرج تركيزها .
السؤال4: المعلومة الإضافية المستنتجة تسمح بالربط بين كمون الراحة وتوزع شوارد البوتاسيوم .
النشاط الجزئي 3 :
السؤال1 : يجب على الأستاذ أن يقود الطالب للوصول من خلال نتائج الملاحظة في س أن ثبات تركيز شوارد الصوديوم يعود لوجود الية تعمل على إخراجه عكس تدرج تركيزه .
السؤال 2:يهدف إلى تعويد التلميذ ،حسن استغلال نتائج الملاحظة التجريبية في ع و تحويلها لنص علمي ليتم التأكد ما توصل إليه سابقا أي في 1.
السؤال3:يهدف إلى حث التلاميذ على استغلال نتائج تجريبية لاستنتاج الطبيعة الكيميائية للعناصر المسؤولة على نقل الشوارد عكس تدرج التركيز (طبيعة بروتينية)من الشكل أ
السؤال4: يهدف هذا السؤال إلى دفع الطالب إلى استغلال نتائج تجريبيةو استخراج معلومات إضافية حول عمل العناصرالسابقة و المتمثلة في :
* تنقل الشوارد عكس تدرج التركيز .
* تستهلك الطاقة التي توفرها الATP
* تعمل بالنقل المزدوج (إخراج الصوديوم مرتبط بإدخال البوتاسيوم)
السؤال التحصيلي
يهدف إلى حث التلميذ و تدريبه على تحويل المخطط التحصيلي إلى نص يحوصل فيه المعارف المكتسبة ليتوصل إلى المعرفة التالية :
يعود كمون الراحة إلى التوزع المتباين للشوارد على جانبي الغشاء .
تعمل البروتينات الغشائية على المحافظة على كمون الراحة ، فرغم نفوذ شوارد الصوديوم والبوتاسيوم عبر قنوات الميز البروتينية حسب تدرج تركيزهما لا يختل كمون الراحة لتواجد نوع اخر من البروتينات الغشائية وهي المضخة التي تعمل بالنقل الفعال ويمكن تلخيص عملها كالتالي :
- تثبت 3 شوارد الصوديوم و تنقلها خارج الخلية و تثبت 2 شاردتي البوتاسيوم وتدخلهما داخل الخلية باستهلاك جزيئةATP.
يسمح عمل المضة بثبات كمون الراحة .
الرسم التخطيطي :يهدف لتكملة الرسم السابق حيث يمثل فيه قنوات الميز المفتوحة باستمرار + المضخة أما القنوات الفولطية فيمكن تمثيلها مغلقة في هذه الحالة .

النشاط4:كمون العمل
الهدف التعلمي:يهدف هذا النشاط إلى استغلال نتائج تسجيلات للتوصل أن الكمون العمل المسجل ناتج إما عن قنوات مرتبطة بالفولطية أو قنوات مرتبطة بالكيمياء .
وضعية الإنطلاق:يقود الأستاذ التلاميذ إلى استغلال معطيات النشاط 2 لجلب انتباه الطلبة إلى دور القنوات الفولطية والكيميائية .
النشاط الجزئي 1(أ):
السؤال 1: يسمح هذا السؤال بتذكير الطالب بكمون الراحة وكمون العمل .

السؤال2:يهدف تعويد الطالب للربط بين نتائج تجريبية لكمون العمل و حركة الشوارد عبرالغشاء ليصل أن : زوال استقطاب يعود لدخول معتبر لشوارد الصوديوم أما عودة الإستقطاب فيعود أساسا إلى تدفق خارجي للبوتاسيوم .
السؤال 3: يتوصل الطالب من خلال هذا السؤال إلى استنتاج تدخل نوعين من القنوات المرتبطة بالفولطية أثناء كمون العمل، الأولى خاصة بشوارد الصوديوم والثانية خاصة بشوارد البوتاسيوم .

النشاط الجزئي 1(ب):

السؤال 1: يهدف لاستغلال نتائج تسجيلات و تحليلها للتوصل أن زوال استقطاب يعودلانفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية للصودوم ودخول هذه الشوارد داخل الخلية .بينما عودة الإستقطاب فيعود لانفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية للبوتاسيوم وتدفق خارجي لهذه الأخيرة .
السؤالين 2و3: يهدف لربط نتائج تجريبية و الوصول إلى علاقة حيث الإفراط في الإستقطاب يعود إلى تأخر انغلاق القنوات المرتبطة بالفولطية للبوتاسوم واستمرار خروجه بينما العودة إلى كمون الرتحة يعود إلى تدخل المضخة

النشاط الجزئي 2:
يهدف السؤالين 3-1و3-2إلى التوصل أن توليد كمون عمل يتطلب وصول عتبة و انتشار كمون العمل يعود إلى توزع القنوات المرتبطة بالفولطية على طول المحور الاسطواني (عديم النخاعين) وذلك باستغلال نتائج التسجيل للوثيقة 3.
ملاحظة : الرسم المطلوب يمكن الإشارة فقط إلى الالبروتينات الغشائية المدروسة في الوثيقة3 فقط لأن الرسم التحصيلي سيأتي لاحقا .
النشاط الجزئي الثالث :
المرحلة1
السؤال1:يهدف إلى تمكين الطالب من استخراج معلومات من نتائج تجريبية حيث يسمح التسجيلان من التوصل إلى انتقال النبأ إلى الخلية بعد مشبكية إثر تنبيه الخلية قبل مشبكية .
السؤال2: يهدف إلى تمكين التلميذ من استنتاج أنه لا يتولد كمون عمل إلا إذا سجل كمون يساوي أو أعلى من عتبة زوال استقطاب ،يسجل هذا الكمون عند حقن كمية ك4 من الأستبل كولين ..
السؤال3: يهدف إلى ربط المعطيات بالنتائج التجريبية للوصول أن كمية الأستيل الكولين المحررة تتوقف على شدة التنبيه،وبالتالي الكمون المسجل يعود إلى كمية الأستيل كولين المحررة .(كلماازدادت شدة التنبيه زادت كمية الأستيل كولين المحررة حتى نصل إلى العتبة)
الوثيقة6
السؤال1: يهدف لتعويد التلميذ على استغلال الوثيقة لإيجاد علاقة تربط بين بين سعة الإستجابة مع كمية الأستيل كولين المحررة والمثبتة على المستقبلات الغشائية و بالتالي عدد القنوات الكيميائية المفتوحة .
السؤال 2:كمية الأستيل كولين هي المحددة لسعة الكمون المسجل وهذا الأخير لا ينتشر إلى إذا كان يساوي أو أعلى من العتبة .
المرحلة2:
تهدف أسئلة هذا الجزء على تعويد التلميذ على المقارنة بين النتائج و استخراج معلومات للتوصل إلى:

من السؤال 1:تمكن المقارنة من استنتاج أن للأستيل كولين تأثير مؤقت في الحالة العادية
السؤال2: وجود إنزيم يبطل مفعول الأستيل كولين بعد تولد كمون عمل في الخلية بعد مشبكية .
السؤال3: يهدف لتدريب التلميذ على استغلال نتائج تجريبية و استغلالها لتفسيرظاهرة معينة فتسجيل p2 يعود لتثبيت المبلغ الكيميائي العصبي على مواقع التثبيت في الخلية بعد مشبكية فأدى إلى انفتاح القنوات و دخول شوارد الصوديوم ليتولد كمون بعد مشبكي سعة هذا الأخير تتوقف على كمية المبلغ المثبت أي عدد القنوات المفتوحة ومنه كمية الشوارد المتدفقة . بعد تولد كمون العمل في الخلية بعد مشبكية يتم إماهة المبلغ الكيميائي .

السؤال التحصيلي :

ينجز الرسم التخطيطي باستغلال المعلومات الجديدة المتوصل إليها في هذا النشاط والمكملة للرسم السابق (النشاط السابق).

النشاط الجزئي 4:

أولا:

السؤال1: يهدف هذا السؤال إلى تمكين التلميذ من التوصل أنه كلما زادت تواترات كمون عمل قبل مشبكي كلما زاد كمية شوارد الكالسيوم في الزرالمشبكيوهذا باستغلال نتائج التسجيلات في الوثيقة 8.

السؤال2: يهدف لتدريب التلميذ على استغلال معطيات علمية و ربطها بنتائج تجريبية للوصول إلى علاقة بين وصول كمون العمل إلى نهاية الزر المشبكي و انفتاح القنوات الفولطية لل Ca^{++} ثم دخول هذه الأخيرة إلى الزر المشبكي .

ثانيا:

تهدف الأسئلة لتدريب التلميذ على إنجاز مقارنات بين نتائج تجريبية و ملاحظات مجهرية ليتوصل إلى استنتاج و ربط علاقات حيث:

السؤال1: يتوصل الطالب إلى أن أثناء كمون الراحة لايتم تحرير الأستيل كولين في الشق المشبكي .

السؤال 2: يتوصل الطالب إلى أن كمية الأستيل كولين المفرزة في الشق المشبكي تتناسب طردا مع تواترات كمون العمل في الغشاء قبل المشبكي .

السؤال 3:إن تواترات كمون عمل قبل مشبكي يؤدي إلى التحكم في كمية Ca^{++} الزر المشبكي نتيجة عدد القنوات الفولطية لل Ca^{++} المتفتحة مما يؤدي إلى تحرير كميات معينة من الأستيل كولين في الشق المشبكي

السؤال4: يهدف هذا السؤال إلى التوصل أن الرسالة العصبية المشفرة في العصبون القبل مشبكي بتواترات كمون العمل تشفر على مستوى الشق المشبكي بتركيز الأستيل كولين .

لإنجاز الرسم يستعان بالرسم التحصيلي المقدم في صفحة 162

النشاط5:الإدماج العصبي
الهدف التعلمي:يهدف هذا النشاط إلى إظهار أن الكمون العابر للغشاء في مستوى الجزء الإبتدائي للعصبون البعد مشبكي هو محصلة مجموع كمونات بعد مشبكية في حالة بلوغ العتبة المولدة لكمون العمل.
وضعية الإنطلاق:يمكن الإنطلاق من معلومات السنة الثانية حول الإدماج .
النشاط الجزئي 1:
السؤال1:يهدف هذا السؤال بالتذكيرر بمفهوم المشبك وبنيته و الذي قد تم الإشارة إليه في النشاط الأول .التجربة1:
السؤالين1و2 :تهدف الأسئلة إلى تعويد الطالب على مقارنة نتائج تجريبية و الخروج باستنتاجات كما تمكنه بعض النتائج من تفسير تسجيلات كهربائية :
- حيث يتوصل من المقارنة إلى التفريق بين المشبك التنبيهي والتثبيطي وخصائصهما فالأول ينتشر والثاني لاينتشر .

التجربة2:
السؤال1:يهدف هذا السؤال أن لكل مشبك من المشبكين السابقين مبلغ خاص به حيث يؤثر الGABA
في المشبك ب.
السؤال2 :تستغل النتائج التجريبية من طرف الطالب ليتوصل إلى أن التنبيه يسبب تحرير الGABAو تناقص شوارد الكلور في الشق المشبكي للمشبك ب
السؤال3: يهدف السؤال لتعويد التلميذ لاستغلال معطيات علمية و نتائج تجريبية لتفسير نتيجة تجريبية برسم تخطيطي حيث تسجيل إفراط في الإستقطاب يعود لتحرير المبلغ GABA في الشق المشبكي ثم تثبته على مستقبلات خاصة و انفتاح القنوات أدى لدخول شوارد الكلور وتسجيل المنحنى ب. (يمكن الإستعانة برسومات الحصيلة المعرفية من الكتاب)
السؤال4 : بعد إنجاز الرسم يصبح الإجابة على هذا السؤال بسيطة حيث يمكن الإستعانة بالرسومات في الصفحتين وثيقة5 ص150 والوثيقة 12 ص137من الكتاب المدرسي.
النشاط الجزئي الثاني:
السؤال1:يوجه الأستاذ طلبته للوصول إلى الإجابةالكاملة و التي يجب الإشارة فيها إلى :
- عدد المشابك .
- نوعها من حيث البنية (عصبية-عصبية) و من حيث الوظيفة تنبيهية أو مثبطة.
السؤال2: قبل الإجابة على هذا السؤال يستحن الإشارة إلى عدد الكمونات التي تصل الخلية بعد مشبكية في نفس الوقت ثم التوصل إلى أن الكمون المسجل يعود لدمج مختلف الكمونات الواردة .
السؤال3 :يهدف هذا السؤال إلى التوصل إلى التفريق بين التجميع الزمني و الفضائي الذي أخذه الطالب في السنة الثانية .
النشاط الجزئي 3(أ):
السؤال1: تهدف نتائج المقارنة لتعويد الطالب لاستخراج معلومات للتوصل إلى أن تنبيهين متباعدين لايؤديان إلى توليد كمون عمل في الخلية بعد مشبكية لكن تنبيهين متقاربين في نفس المشبك أو من مشبكين مختلفين يولدان كمون عمل مما يدل على الإدماج و التجميع.
ملاحظة : يستحسن قبل الإجابة على الأسئلة إلى استخراج أنواع المشابك في كل حالة مع التعليل .

النشاط الجزئي 3(ب):
السؤال1:يمكن هذاالسؤال المتكرر من ترسيخ ميزة المشبك المنبه والمشبك المثبط.
السؤالين 2و3: يهدفان إلى تدريب الطالب على مقارنة نتائج تجريبية للوصول إلى أن المشبك المثبط يقلل من سعة الكمون البعد المشبكي (أقل من العتبة) وبالتالي لايتولد كمون عمل في الخلية بعد المشبكية .
الوثيقتين10و11:
قبل إنجاز الرسم التحصيلي يستحسن استغلال الوثيقتين بطرح أسئلة إضافية لما تقدمه من معلومات متنوعة .
مثلا:1- تتبع مسار السيالة العصبية من لحظة التنبيه في 1 إلى مدالرجل في 4.
2- باستغلال الوثيقة 11 حدد نوع المشبك بين الليف الحسي للعضلة القابضة مع العصبون الحركي لنفس العضلة ثم بين العصبون الجامع و العصبون الحركي للعضلة الباسطة علل ؟
الرسم التحصيلي أنظر الحصيلة في الكتاب المدرسي .

النشاط6:تأثير المخدرات على مستوى المشابك
الهدف التعلمي:يهدف هذا النشاط إلى إظهار تأثير المخدرات على مستوى المشابك
وضعية الإنطلاق:يقود الأستاذ طلبته من خلال مناقشة حول تأثيرالمخدرات ليطرح سؤال ما تأثير المخدرات على الجهاز العصبي وبالتحديد في مستوى المشابك .
النشاط الجزئي 1 :
الوثيقة1
السؤال1:يهدف هذا السؤال إلى تعويد الطالب على دقة الملاحظة ليتوصل إلى أن الألياف المكونة للعصب الحسي مختلفة في القطر والبنية أي وجود أو غياب غمد النخاعين .
الوثيقة 2
السؤال1: تهدف المقارنة إلى التوصل أن للمورفين تأثير على الكمونات الممثلة بالأحمر و المسؤولة عن الشعور بالألم فهو يعمل على إلغائها .
السؤال2:يهدف السؤال لتدريب التلميذ على صياغة فرضيات علمية و التحقق منها لاحقا .
يستحسن للإجابة على هذا السؤال أن يذكر الأستاذ بنتائج مقارنة الوثيقة 1.لتستغل لاستخراج فرضية تتعلق بقطر الألياف...
الوثيقة 3:
السؤالين 1و2:تمكن المقارنة التلميذ من استنتاج العلاقة بين سرعة السيالة العصبية وقطراليف كما تمكن من التحقق من إحدى الفرضيات المقترحة .
يمكن استغلال هذا النشاط الجزئي للإشارة إلى سرعةانتقال السيالة في الألياف ذات نخاعين وعديمة النخاعين .
السؤال3:يهدف هذا السؤال إلى تبرير استعمال المورفين في المجال الطبي للتخفيف من الألام عند بعض المرضى
النشاط الجزئي 2 :
المرحلة1:
السؤال1:يهدف السؤال لتعليم التلميذ على استغلال نتائج تجريبية للتوصل من نتائج التجارب في جدول الوثيقة 5 من تحديد المشبك المنبه والمشبك المثبط حيث المشبك ف(1-2)مشبك مثبط بينما ف(1-3)منبه.
السؤال2: يهدف إلى تدريب التلميذ على المقارنة بين نتائج تجريبية و رسومات تخطيطية للوصول إلى ربط علاقة حيث المادة P عبارة عن مبلغ كميائي للمشبك المنبه ف(1-3) المسؤول عن الإحساس بالألم بينما الأنكيفالين مبلغ كميائي للمشبك ف(1-2) و التي تثبط عمل المشبك السابق .

السؤال3:يتوصل الطالب من المقارنة أن للمورفين نفس تأثير الأنكيفالين .
السؤال4:هذا السؤال يبقى مفتوح ليتمكن الأستاذ من مناقشة طلبته و حثهم عل اقتراح فرضيات منطقية ....

المرحلة2:

تهدف الأسئلة إلى أستغلال وثائق لاستخراج مايلي :

- تتواجد مستقبلات المورفين في المادة الرمادية .الوثيقة6
- لجزيئة الأنكيفالين والمورفين نهايات متماثلة تتثبت على نفس المستقبلات الغشائية .
- يستغل المعلومات لتفسير أو تعليل التسجيلات السابقة .

الصفحة	الجزء	السطر	الخطأ	الصواب
132	النشاط2 ج:مصدر الكمون في الغشاء قبل مشبكي	الوثيقة3	Tedraethy-ammonium مادة مثبطة لانتقال K^+	Tetrodotoxine مادة مثبطة لانتقال Na^+
132		الوثيقة3	Tetrodotoxine مادة مثبطة لانتقال Na^+	Tetraethyl-ammonium مادة مثبطة لانتقال K^+
166	التمرين1	22و26	المبين في الشكل2	المبين في الشكل1
167	التمرين2	-	منحنيات الوثيقة 4 غير موجودة في الصفحة 167	منحنيات الوثيقة 4 الموجودة في الصفحة 167 تابعة للتمرين2
170	-	الوثيقة الموجودة على يمين الصفحة الوثيقةة الموجودة على يسار الصفحة	الوثيقة2 الوثيقة2	الوثيقة3 الوثيقة4
171	التمرين5	الوثيقة الموجودة في أسفل الصفحة	الوثيقة1	الوثيقة2

ملاحظة:
للتعمق في خطر الإدمان يستحسن تكليف الطلبة ببحث تحدد عناصره و أهدافه بدقة،لتعويد الطلبة على الجدية و تقديم عمل منظم ومتقن .
تصويبات الأخطاء التي وردت في دور البروتينات في النقل العصبي

تمارين الوحدة 5 من المجال الأول

التمرين الأول :

1- البيانات : يهدف إلبى استرجاع المعلومات
   1- غشاء بعد مشبكي
   2- غمد شوان
   3- هيولى المحور الأسطواني
   4- غشاء قبل مشبكي
   5- هيولى الليف العضلي
   6- لييف عضلي
2- المعلومة المستخرجة : تستجيب العضلة (الليف العضلي) إثر تنبيه فعال للللف العصبي المحرك.

. يمكن للأستاذ أن يستثمر هذا السؤال للتوصل إلى عدة معلومات أخرى مثل :

- ينقل الليف العصبي المحرك السيالة العصبية بالإتجاه النابذ .
- الليف العصبي المحرك قابل للتنبيه وينقل التنبيه بالإتجه النابذ نحو الخلية البعد مشبكية .
- إلخ

التجربتين أوب:

1- تفسير نتائج التجربة أ:- تسجيل كمون عمل في الخلية بعد مشبكية نتيجة حقن الأستيل كولين في الشق المشبكي يدل على أن:
   - المشبك المعني كيميائي
   - المبلغ الكميائي في هذا المشبك هو الأستيل كولين – مبلغ منبه –
   - يؤثر المبلغ الكميائي المعني على الخلية بعد مشبكية لاتوائها على مستقبلات غشائية عبارة عن قنوات مبوبة كميائيا ....
2- الإستنتاج : يمنع الكورار انتقال النبأ من الخلية القبل مشبكية إلى الخلية بعد مشبكية .

ملاحظة : يستحسن اسثمار هذا التمرين من طرف الأستاذ بطرح فرضيات حول منطقة تأثير الكورار قبل التطرق إلى السؤال الثالث للتوصل في النهاية إلى مقر تأثيره ثم إلى بنية جزيئة الكورار.

3- رسم يوضح العلاقة بين جزيئات الكورار و البروتينات الغشائية :

3- حدوث الشلل يعود إلى تثبت جزيئات الكورار على القنوات الغشائية المرتبطة بالكيمياء منافسة في ذلك جزيئات الأستيل كولين و بالتالي تمنع انتقال النبأ إلى الخلية البعد المشبكية و يصاب الحيوان بالشلل .

التمرين الثاني :

1)

1- تحليل االجزء س :
   - عندما يكون المسرى م1 على السطح يكون فرق الكمون منعدم مما يدل على تماثل شحنات السطح الخارجي لليف العصبي، لكن بمجرد إدخال المسرى في هيولى الليف يسجل الجهخاز فرق كمون قدره -60 ميلي فولط.

- استنتاج : الليف العصبي مستقطب .

2- يمثل الجزء ع كمون عمل أحادي الطور .

التعليل : تم الحصول عليه إثر تنبيه فعال و بوجود المسرى م1 داخل الليف بينما م2 مرجعي .

3- تحليل : يمثل المنحنى كمون عمل أحادي الطور

- يقسم المنحنى إلى أجزاء : زمن ضائع ،زوال استقطاب، عودة الإستقطاب، إفراط في الإستقطاب، العودة إلى كمون الراحة .

الإستنتاج : يولد التنبيه الفعال موجة زوال استقطاب .

4- هذا السؤال يعتقد أن الطالب يجيب عنه بدون تردد كونه عبارة عن استرجاع لمعلومات تم التطرق إليها في الدرس، وبالتالي يمكن للأستاذ استغلاله لاستدراك بعض النقاط الغامضة التي لم يستوعبها بعض الطلبة خلال حصة الدرس .

5- طبيعة السيالة العصبية : كهروكميائية .

2)

1- تحليل المنحنيات : كل المنحنيات تمثل كمون عمل لكن نلاحظ اختلاف في سعة الإستجابة التي يجب التركيز عليها و ربطها بالضروف التجريبية حيث كلما تناقص تركيز شوارد الصوديوم في الوسط الخارجي كلما تناقصت سعة الإستجابة (لتناقص زوال الإستقطاب).

العلاقة بين الكمون الغشائي و تركيز الشوارد (هنا شوارد الصوديوم): زوال الإستقطاب يتعلق بشوارد الصوديوم.

3- ا لرسم : مماثل للرسم الممثل في ص 133 من الكتاب .

التمرين 3:

هذا التمرين يطرح للطالب وضعية جديدة يتعرف عليها ويقارنها بوضعية تعرف عليها من قبل فيستحسن للأستاذ أن يأخذ الفكرة و يطورها كيفما شاء لتدريب التلاميذ على مثل هذه الوضعيات الجديدة .

1- التعرف على المشبكين : الشكل1: مشبك كيميائي . الشكل2: مشبك كهربائي .

البيانات : 1- زر مشبكي .2- حويصل مشبكي .3-خلية بعد مشبكية .4- جزيئات المبلغ الكيميائي المفرزة .5- غشاء قبل مشبكي . 6- حويصل مشبكي حالة إفراز .7 - قنات كميائية .8 – غشاء بعد مشبكي .9-أنيبيبات.10-هيولى .11-ميتوكنجري.12-مرور الشوارد عبر قنوات الإتصال .13-قنوات الإتصال .

2- مقارنة بين المشبكين :

المشبك الكميائي	المشبك الكيميائي
يوجد فراغ بين الغشاء قبل مشبكي وبعد مشبكي يوجد مبلغ كميائي ...	يوجد اتصال بين الغشاء قبل مشبكي وبعد مشبكي . غياب مبلغ كيميائي ...

الإستنتاج : يوجد استمرارية بين الغشاء قبل مشبكي و بعد المشبكي في المشابك الكهربائية عكس المشابك الكميائية .

المعلومة المستخلصة :أ- ينتقل النبأ من الخلية قبل مشبكية إلى الخلية بعد مشبكية مباشرة عبر قنوات الإتصال التي تربط بين غشاء الخليتين القبل والبعد مشبكية.

ب- أوجه الإختلاف بين المشبكين تكمن في :
بنيوية : -ارتباط الغشاء قبل مشبكي بالغشاء بعد مشبكي في المشبك الكهربائي عبر قنوات .
- وجود فراغ مشبكي في المشبك الكميائي .
وظيفية : - ينتقل النبأ في المشبك الكميائي عن طريق مبلغ كميائي .
- ينتقل النبأ في المشبك الكهربائي بفضل قنوات الإتصال .

التمرين 4:

-هذا التمرين يطرح وضعية جديدة من الواقع و بطريقة تختلف عن التمارينات الأخرى حيث على الطالب أن يجند كل معارفه لحل هذه الإشكالية المتمثلة في ألية الإدماج العصبي عند الصراصير.

- يستحسن أن يقدم هذا التمرين كوظيفة منزلية ليكون للطالب الحرية الكاملة في استغلال الوثائق بطريقة منهجية و التوصل إلى الحل المرغوب ثم عند الحل يمكن للأستاذ أن يقارن بين مختلف إجابات الطلبة ليعطي لحصة التمارين صبغة من التنافس العلمي و القدرة على التواصل .

مفاتيح تساعد على الحل :
الوثيقة 1: تبين حشرات الصراصير المعروفة و بالتالي رؤية الصورة تذكر الطالب مباشرة بسلوكها و أماكن تواجدها وكذا سرعة رد فعلها .
الوثيقة 2: تبين الجهاز العصبي للصراصير الذي يتكون من عقد عصبية كما يوضح القرون البطنية اتي تحتوي على أعصاب حسية .
إن الإحساس التي تتميز به الصراصير يعود إلى القرون البطنية (الشرجية) عن طريق الأعصاب الحسية المتصلة بالعقدة البطنية .
الوثيقة3:- تسمح التسجيلات الكهربائية باستنتاج تواجد نوعين من المشابك
*مشابك تنبيهية
* مشابك مثبطة .
- كما تسمح التسجيلات بستنتاج مقر الإدماج العصبي عند الصراصير .
الوثيقة 4: الشكل أ يبين كيف تتصل الألياف الحسية للعصب1 و العصب2 بالزوائد الشجيرية
للعصبون البعد مشبكي .
الشكل ب يسمح بمقارن المشبك المنبه مع المشبك المثبط .
الخلاصة :بالربط بين المعلومات المختلفة يتوصل الطالب في النهاية أن الإدماج العصبي يتم في مستوى العقدة العصبية البطنية التي يتم على مستواها تنظيم الغستجابة .

التمرين 5:

إن فكرة التمرين مبنية على ربط الطالب بالواقع المعاش واختير في ذلك الفلفل الحار و دور البروتينات الغشائية في نقل هذا الإحساس .
أجوبة مختصرة :المرحلة1:

1- الليف A: ليف عصبي ذو نخاعين .
الليفB : ليف عصبي عديم النخاعين .
2- التسجيل1: يبين أن الشعور بالألم (الحرارة) يعود لتولد سيالتين (من اليسار إلى اليمين) الأولى سريعة والثانية بطيئة.
3- نعم تؤكد و تعطي معلومات إضافية : حيث التسجيل الأول مسؤولة عنه الألياف ذات نخاعين بينما التسيل الثاني مسؤولة عنه الألياف عديمة النخاعين

المرحلة2:

1- المعلومات المستخرجة من المرحلتين :

1: - الألياف A وB هي ألياف حسية مسؤولة عن نقل الشعور بالطعم الحار .

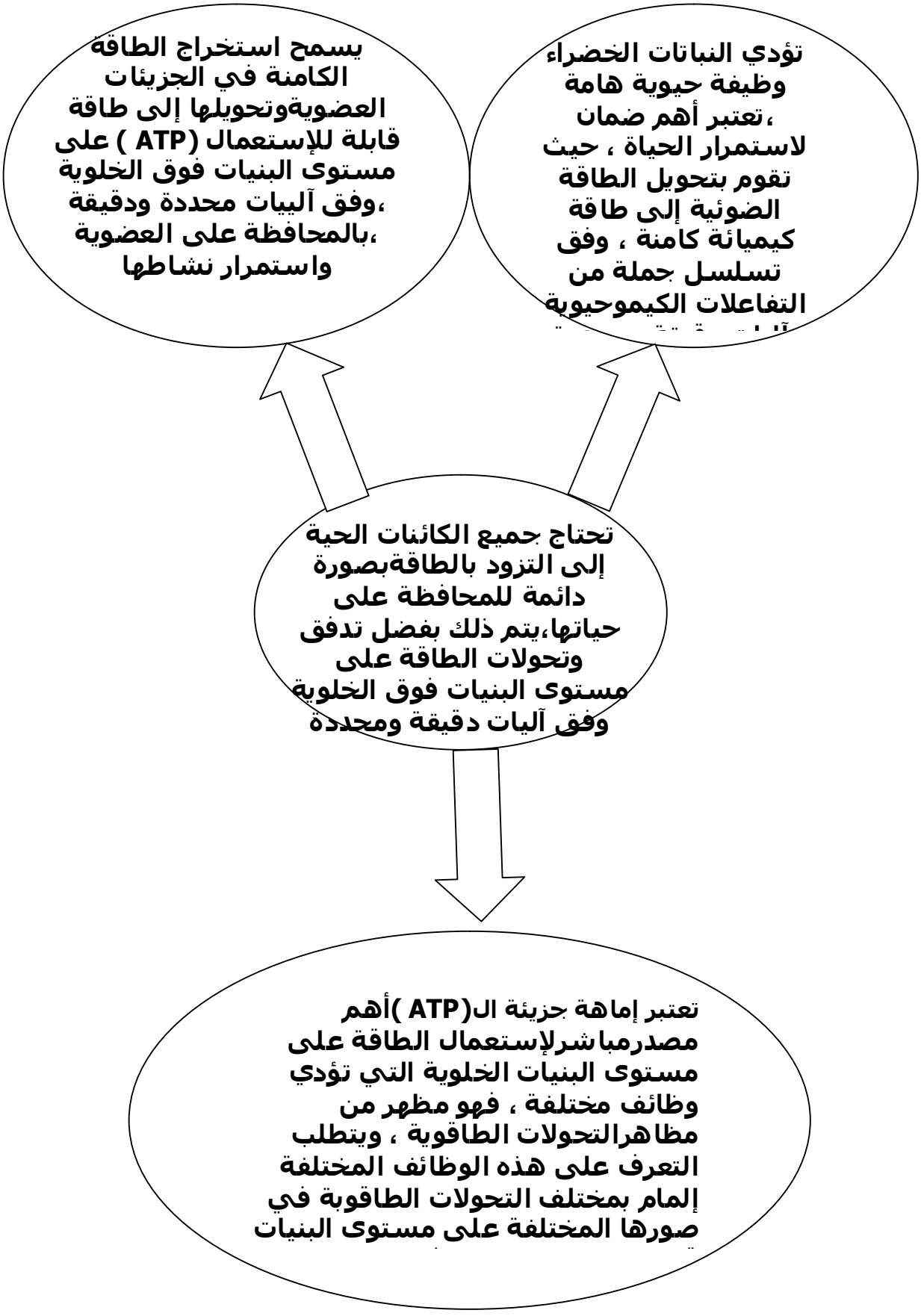
2: - يعود المذاق الحار إلى مادة الكابسيين المتواجدة في الفلفل الحار .

- تحتوي بعض الألياف الحسية على بروتينات غشائية خاصة لها مواقع تثبيت من جهة الهيولى لمادة الكابسيين .

2- مسدر المذاق الحار : يمكن تمثيل ذلك في المخطط التالي :

أكل الفلفل الحار يؤدي إلى تحرير مادة الكابسيين منه، تنفذ هذه المادة عبر الغشاء الهيولي للألياف العصبية الحسية وبتواجد بروتينات غشائية خاصة (VR-1) تتثبت جزيئات الكابسيين على مواقع خاصة تؤدي إلى نفوذ الشوارد عبر هذه القنوات (مثل شوارد الصوديوم)فيتولد كمون عمل في هذه الألياف الحسية لتنقل الإحساس بالطعم الحار .

المحتوى المعرفي للمجال (2): التحولات الطاقوية



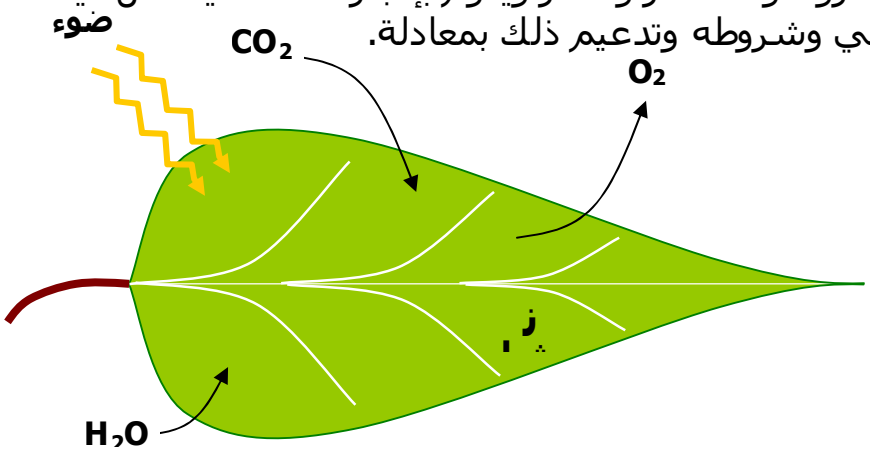
المجال الثاني: التحولات الطاقوية

مدخل المجال:
صورة المجال : تتضمن الصورة أزهار نبات (كائن ذاتي التغذية) يوفر غذاء (الطاقة) لكائن آخر هو طائر الطنان في وضعية مستقرة بسبب حركة الأجنحة السريع الذي يتطلب طاقة ، وهي وضعية يظهر فيها عدة صور لانتقال الطاقة.

الوحدة الأولى: آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة

مدخل الوحدة: يطرح إشكالية تحويل الطاقة الضوئية في النباتات الخضراء إلى طاقة كيميائية كامنة ومقر حدوثها.
الصورة : توضح خلية نباتية نموذجية وتكبير لجزء مكنها يمثل صانعة خضراء مفتوحة من أعلى لغرض الكشف عن بنيتها الدقيقة للوصول في النهاية إلى اكتشاف آلية حدوث عملية التركيب الضوئي. وكأن الهدف من الوحدة هو الدخول والغوص داخل الصانعة الخضراء.

النشاط 1: تذكير بالمكتسبات
يهدف النشاط إلى التذكير بشروط حدوث عملية التركيب الضوئي.
السؤال 1 : من خلال الوثيقة 1 يصل التلميذ إلى أن اليخضور شرط في تركيب النشا.
أما من خلال الوثيقة 2 فيتوصل التلميذ إلى أن الضوء كذلك ضروري ، حيث لا يتم تركيب النشا في الأوراق غير المعرضة للإضاءة رغم احتواءها على اليخضور (أوراق خضراء) وهو المطلوب الوصول إليه من خلال الإجابة على السؤال 2 في الصفحة 176 .
أما من الوثيقة 3 فيتوصل التلميذ إلى استخراج مظاهر التركيب الضوئي وهي انطلاق O_2 واستهلاك (امتصاص) CO_2. وهو الجواب المراد الوصول إليه للسؤال 3 في الصفحة 176 .
يقوم التلميذ في النهاية بحوصلة الشروط والمظاهر والمقر ويقوم بإنجاز مخطط يلخص فيه مجموع مظاهر عملية التركيب الضوئي وشروطه وتدعيم ذلك بمعادلة.



هناك عدة طرق لكتابة المعادلة

$$n(CO_2) + n(H_2O) \xrightarrow[\text{نشا}]{\text{ضوء + يخضور + إنزيمات}} (CH_2O)_n + n(O_2)$$

$$n(CO_2) + 2n(H_2O) \xrightarrow[\text{نشا}]{\text{ضوء + يخضور + إنزيمات}} (CH_2O)_n + n(O_2) + n(H_2O)$$

النشاط 2 : مقر عملية التركيب الضوئي (مافوق بنية الصانعة الخضراء)

يهدف النشاط إلى التعرف على بنية الصانعة الخضراء التي هي مقر حدوث عملية التركيب الضوئي وذلك كخطوة أساسية للوصول إلى فهم آلية عملية التركيب الضوئي.

النشاط الجزئي 1 : من خلال الوثيقة 1 يقوم التلميذ بوصف مظهر الصانعة ويصل من خلال الإجابة على السؤال 2 إلى أن الصانعة مقسمة إلى حجرات مفصولة بأغشية وهي:
الفراغ بين الغشائين ، الحشوة وتجويف التيلاكويد (التجويف الداخلي).

في النشاط الجزئي 2 : يقوم التلميذ بمقارنة أهم المكونين للصانعة الخضراء (الحشوة وأغشية التيلاكيود) من حيث التركيب الكيميائي ويصل إلى أنها مختلفة مما يعطي إشارة أولى إلى اختلاف الدور الذي يقوم به كل منهما.

النشاط الجزئي 3 : يهدف إلى التعرف على مكونات غشاء التيلاكيود وطريقة تموضعها في الغشاء.
يقدم التلميذ عند الإجابة على السؤال 1 وصفا لهذه المكونات ويتم التركيز على 3 مكونات رئيسية وهي : الأنظمة الضوئية ، نواقل الإلكترونات ، إنزيم ATP Synthase (الكريات المذنبة).

ملاحظة : لا يتم التطرق في هذا الجزء إلى الوظيفة التي سوف يتعرف عليها التلميذ من خلال نشاطات أخرى لاحقة.
السؤال 2 يهدف إلى التركيز فقط على بنية الأنظمة الضوئية على أنها معقدات بروتينية كبيرة تحتوي على عد كبير من الصبغات موزعة بطريقة منتظمة داخل المعقد البروتيني.
يهدف هذا الجزء كذلك إلى تصحيح مفهوم النظام الضوئي الذي لم يكن واضحا في المنهاج السابق.

النشاط الجزئي 4 : يهدف إلى تحديد طبيعة التفاعلات الكيميائية لعملية التركيب الضوئي من خلال المعادلة الإجمالية.
في السؤال 1 و 2 يتوصل التلميذ أن تفاعلات ظاهرة التركيب الضوئي هي تفاعلات أكسدة وإرجاع. من من خلال الإجابة على السؤال 3 يتوصل التلميذ إلى أن الأكسدة تتم في غشاء التيلاكويد لأنها تتطلب وجود اليخضور بينما يتم الإرجاع في الحشوة.
السؤال 4 يهدف إلى التوصل إلى أن اختلاف دور كل من التيلاكويد والحشوة يعود إلى اختلاف تركيبهما الكيميائي كما تم التعرف على ذلك من خلال معطيات جدول الصفحة 178 .

النشاط الجزئي 5 : يهدف إلى الوصول إلى وجود مرحلتين من عمليتي التركيب الضوئي لكل منهما شروطها ومقرها.
يقوم التلميذ بالتعرف على وجود المرحلتين تدريجيا من خلال الإجابة على الأسئلة المتعلقة بنتائج التجارب الموضحة في الوثيقة 3 .

يهدف السؤال 1 إلى تحديد شروط انطلاق O_2 وهي التيلاكيود (اليخضور) والضوء.
في السؤال 2 يتم تحديد شروط حدوث المرحلتين حيث المرحلة (**أ**) تتطلب كما ذكرنا سابقا الضوء واليخضور وتؤدي إلى انطلاق O_2 من أغشية التيلاكويد بينما تتطلب المرحلة (ب) توفر CO_2 ولا تتطلب الضوء وتؤدي إل امتصاص CO_2 في الحشوة.

يهدف السؤال 3 إلى اقتراح تسمية للمرحلتين أ و ب . يتم الاعتماد أساسا على شرط الإضاءة للتسمية أي أن المرحلة أ تحتاج للضوء بينما لا تحتاج المرحلة ب إلى الضوء. استعملت في المنهاج السابق تسمية المرحلة الضوئية والمرحلة اللا ضوئية وهي التسمية ، لكن هذا المنهاج اعتمد تسمية المرحلة الكيموضوئية والمرحلة الكيموحيوية.

السؤال 4 يهدف إلى التأكيد على أن المرحلة ب لا تحتاج إلى الضوء لكنها تتم في الضوء وإزالة الغموض الذي كان متواجدا أحيانا في أن المرحلة ب تتم في الظلام.
حدوث المرحلة ب يمكن اكتشافه من خلال امتصاص CO_2 الذي يتم في غياب الضوء وفي وجوده.

النشاط 3 : تفاعلات المرحلة الكيموضوئية

بعد توصل التلميذ إلى وجود مرحلتين من عملية التركيب الضوئي وأن المرحلة الكيموضوئية تتم على مستوى التيلاكويد ، يتم في هذا النشاط التعرف على شروط عمل التيلاكويد وآلية حدوث هذه المرحلة.

النشاط الجزئي 1 : شروط عمل التيلاكويد
تهدف التجربة 1 إلى إظهار دور مستقبل الإلكترونات في حدوث هذه المرحلة من منطلق أن المرحلة الأولى هي تفاعل أكسدة.
باستعمال التجريب المدعم بالحاسوب وبإضافة مستقبل اصطناعي للإلكترونات يمكن تحديد دور المستقبل في انطلاق O_2 .
السؤال 1 يهدف إلى تحديد تأثير كمية المستقبل على انطلاق O_2 والتي تزداد زيادة كمية المستقبل. يلاحظ التلميذ من خلال نتائج التجربة الموضحة في الوثيقة 1 أن وجود الضوء لوحده كان غير كافيا لانطلاق O_2 . يهدف السؤال 2 إل دفع التلميذ للاستنتاج أنه حدث تفاعل إرجاع للمستقبل (استقبال إلكترونات) الذي تحول من اللون البني المحمر إلى اللون الأخضر. لكن التفاعل في عملية التركيب الضوئي هو تفاعل أكسدة أدت إلى تحرير الإلكترونات التي قامت بإرجاع المستقبل.
في السؤال 3 يقوم التلميذ باستخلاص شروط انطلاق O_2 وذلك بالاعتماد على نتائج التجربة وهي توفر الإضاءة ومستقبل الإلكترونات.

التجربة 2 تهدف إلى لإظهار تأثير مختلف ألوان الطيف على شدة التركيب الضوئي وربط العلاقة بين الضوء الممتص وانطلاق الأكسجين.
السؤال 1 يهدف إلى تحديد المجالين من الطيف الأكثر تأثيرا والأكثر امتصاصا.
أما السؤال الثاني فيهدف إلى الاستنتاج بوجود توافق كلي بين الامتصاص وشدة التركيب الضوئي (أي أن هناك توافق بين طيف الامتصاص وطيف النشاط)
التجربة 3 : تهدف التجربة لتوضيح التأثير المحفز لـ ADP و Pi على شدة التركيب الضوئي التي يتم التعبير عنها عن طريق الأكسجين المنطلق و الزيادة في تركيز ATP .
من خلال السؤال 1 وبعد التحليل المقارن للمنحنين يستنتج التلميذ في السؤال الثاني أن لـ ADP و Pi تأثير محفز للتركيب الضوئي.

د- دور CO_2 في عمل التيلاكويد
هده التجربة هي جزء من التجربة الموضحة في ص 179 وقد تم إدراجها في هذا الموضع لهدف توضيح دور CO_2 في عمل التيلاكويد (انطلاق O_2) .
في السؤال 1 يتوصل التلميذ إلى الاستنتاج أن CO_2 غير ضروري لعمل التيلاكويد وذلك لأن انطلاق O_2 يتم في غياب CO_2 .

يهدف السؤال 2 إلى التوصل أن CO_2 ليس شرطا لعمل التيلاكويد وإنما شرط لعمل الحشوة ، بينما الضوء شرط لحدوث المرحلة أ (انطلاق O2) وليس شرطا لحدوث المرحلة ب (تثبيت CO2) .

النشاط الجزئي 2 :

أ- إظهار مصدر الأكسجين المنطلق :

خطأ في الصياغة: الشروط التجريبية السابقة ؟

الصيغة الصحيحة: في شروط تجريبية مناسبة تسمح بقياس كمية الأكسجين المنطلق تهدف التجربة إلى إظهار مصدر الأكسجين المنطلق وذلك باستعمال العناصر المشعة.

يتوصل التلميذ من خلال النتائج إلى أن مصدر الأكسجين المنطلق هو الماء وليس CO_2 .

ب- تهدف التجربة إلى الوصول إلى تحديد مصدر الإلكترونات التي أرجعت المستقبل.

السؤال 1 يهدف إلى تأكيد أن التفاعل 1 و 2 هي تفاعلات أكسدة وإرجاع. ولتفسير أن التفاعل هو أكسدة تتم مقارنة رقم التكافؤ لشوارد الحديد التي تحولت من الصورة الثنائية Fe^{++} إلى الصورة الثلاثية Fe^{3+} .

السؤال 3 يؤكد أن مصدر الأكسجين المنطلق هو الماء بعد حدوث عملية أكسدة.

تمثيل التفاعلين يهدف إلى تجزئة التفاعل إلى تفاعلني لتوضيح وجود الإلكترونات التي لا تظهر في التفاعل الإجمالي يمكن مثلا كتابة المعادلة كالتالي:

$$2H_2O \longrightarrow O_2 + 4e^- + 4H^+$$

ج– دور اليخضور في إرجاع مستقبل الإلكترونات:

يهدف إلى إثبات دور اليخضور وذلك عن طريق طرح إشكالية علمية.

الإشكالية العلمية تتمثل في وجود تناقض بين قاعدة انتقال الإلكترونات في تفاعلات الأكسدة والإرجاع (وهي أن الإلكترونات تنتقل من الكمونات المنخفضة نحو الكمونات المرتفعة) وما تم التوصل إليه سابقا حول دور الماء كمصدر للإلكترونات.

يتم حل الإشكالية تدريجيا عن طريق إتباع منهجية متدرجة تتمثل في عرض نتائج تجارب بسيطة يحاول التلميذ من خلالها اكتشاف بعض الجوانب التي لم تظهر سابقا.

تجربة التفلور: تهدف التجربة التي يمكن إجراءها في المخبر إلى تفسير ظهور اللون الأحمر عند تعريض محلول اليخضور الخام للضوء (محلول اليخضور الخام يتم الحصول عليه عن طريق سحق نسيج نباتي أخضر في وجود مذيب عضوي ثم الترشيح)

في السؤال 1 : يقوم التلميذ بتفسير ظهور الضوء الأحمر على أنه ضوء صادر من اليخضور بعد حدوث تهيج بسبب اكتساب الإلكترون لطاقة والانتقال إلى مدار ذو طاقة أعلى.

في السؤال 2 : يتوصل التلميذ أن الإلكترون يعود إلى مداره بينما تفقد الطاقة في شكل حرارة وضوء.

إن اقتراح تجربة التفلور تهدف أساسا إلى تثبيت فكرة اكتساب الصبغات للطاقة وحدوث التهيج بانتقال إلكترونات إلى مدار خارجي. لكن التفلور تم على صبغات مستخلصة من نسيج نباتي (صبغات فقد توضعها الطبيعي).

ماذا يحدث في حالة الصبغات المتواجدة ضمن الأنظمة الضوئية التي لم تفقد توضعها الطبيعي(ضمن الأنسجة النباتية)

1- آلية عمل الأنظمة الضوئية: من خلال الوثيقة 6 يتوصل التلميذ إلى آلية عمل الأنظمة الضوئية.

السؤال 1 يهدف إلى التأكيد على دور الأصبغة الهوائية في استقبال ثم نقل الطاقة الضوئية وفي السؤال 2 يتوصل التلميذ إلى الفرق الأساسي بين دور الأصبغة الهوائية وأصبغة مركز

التفاعل التي تتم فيها عملية أكسدة (فقد الإلكترون) بعكس الأصبغة الهوائية التي لا تفقد الإلكترونات.
وفي السؤال 3 يتوصل التلميذ إلى سبب تسمية مركز التفاعل من خلال حدوث تفاعل الأكسدة.

الجدول والوثيقة 7 يسمحان للتلميذ من استخلاص معلومات هامة حول الأصبغة الهوائية وأصبغة مركز التفاعل من حيث عدد الأصبغة وأنواعها وطريقة عملها والرموز المستعملة في تسميتها.

الوثيقة 8 تهدف إلى توضيح مايحدث في أصبغة مركز التفاعل التي تتأكسد عند وصول الطاقة إليها من الأصبغة الهوائية.
في المقارنة يصل التلميذ إلى أن انتقال الطاقة بين الأصبغة الهوائية يتم بدون انتقال الإلكترون (انتقال الطاقة دون الإلكترون) بينما تنتقل الطاقة والإلكترون في مركز التفاعل.

ب – يهدف هذا الجزء من النشاط إلى العودة مرة أخرى إلى المعادلة لتحديد مصدر الإلكترونات بعد تعرف التلميذ على مايحدث في أصبغة النظام الضوئي.
يصل التلميذ إلى بناء المفهوم الأساسي التالي: مصدر الإلكترونات هو الأنظمة الضوئية وأن انتقال الإلكترونات لا يكون مباشرة من الماء إلى شوارد الحديد.
يتبين للتلميذ من خلال النشاطات والوثائق السابقة أن هناك فقد لإلكترونات الماء وفقد لإلكترونات مركزي التفاعل وهناك استقبال الإلكترونات من طرف المستقبل فما هو تسلسل هذه التفاعلات؟

النشاط الجزئي 3 : بهدف هذا النشاط إلى تحديد تسلسل تفاعلات المرحلة الكيموضوئية
أ- مصير الإلكترونات المتحررة
يهدف هذا الجزء إلى تتبع مصير الإلكترونات التي تتحرر من أصبغة مركز التفاعل بالتطرق إلى دور نواقل الإلكترونات التي تم التعرف عليها من خلال مكونات غشاء التيلاكويد (الصفحة 178).
مصير إلكترونات الماء: يهدف هذا الجزء إلى توضيح ضرورة تعويض الإلكترونات المفقودة لغرض استمرار العملية وبالتالي التساؤل عن مصدر تعويض الإلكترونات المفقودة من مركز تفاعل الأنظمة الضوئية.
من خلال المعادلتين الموضحين في أعلى الصفحة 187 يتبين أن إلكترونات الماء تقوم بتعويض الإلكترونات المفقودة من النظام الضوئي الثاني PSII .
أما من خلال المعادلتين الموضحتين في أسفل الصفحة 187 فيتبين أن إلكترونات PSII تعوض الإلكترونات المفقودة من PSI .
أما المعادلتين في الصفحة 188 فتبينان أن مصير الإلكترونات المفقودة من PSI هو المستقبل الطبيعي للإلكترونات وهو $NADP^+$.

بعد التعرف على مصير ومصدر الإلكترونات يكون التلميذ في وضع يمكنه من التعرف على آلية انتقال الإلكترونات في السلسلة للتركيبية الضوئية (أي توظيف المعارف السابقة في إنجاز مخطط وظيفي واحد).
المخططات الموضحة في الوثيقة 10 توضح نفس التسلسل لتفاعلات انتقال الإلكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية لكن بطرق مختلفة مع توضيح قيم كمون الأكسدة الإرجاعية التي توضيح الآلية الفيزيائية لانتقال الإلكترونات (من الكمونات المنخفضة إلى الكمونات المرتفعة).

في الوثيقة 11 تم تحويل بعض أجزاء المخطط إلى معادلات بسيطة لتوضيح آلية الانتقال وعدد الإلكترونات المنقولة بالإضافة إلى توضيح انتقال الإلكترونات فقط أو الإلكترونات و البروتونات حسب الطبيعة الكيميائية للناقل.
هذه المفاهيم كانت محل غموض في المنهاج السابق ، تتوفر حاليا معلومات أكثر دقة حول طبيعة النواقل وآلية عملها مما يسمح بإنجاز مخططات أكثر دقة من الناحية العلمية.

المعادلة 2 توضح أن الإلكترونات المفقودة من PSII يتم استقبالها من طرف الناقل T_1 الذي يقوم بنقل إلكترونين وبروتونين (ناقل لإلكترونات + بروتونات).
تتم الإشارة إلى أن الناقل T_1 الذي ينقل الإلكترونات والبروتونات يضطر إلى أخذ بروتونات من الحشوة مما يؤدي إلى انخفاض تركيزها في الحشوة.

في المعادلة 3 و4 يلاحظ التلميذ أن انتقال الإلكترونات بين T_1 و T_2 ، حيث أن T_2 لا ينقل البروتونات لذلك يتم تحرير البروتونات نحو الوسط الداخلي ، مما يزيد من تركيزها في الداخل.
المعادلة 5 هي محصلة المعادلتين 3 و 4 .
فقد -e من النظام الضوئي يكون نتيجة التهيج لاستقباله الطاقة من الأصبغة الهوائية.

2- من مخططات الوثيقة 10 يتمكن التلميذ من استخراج قيم كمون الأكسدة الإرجاعية لكل من T1 و T2 والتي تقدر بـ -0.8 و 0.0 تقريبا أي أن الانتقال تم من الكمون المنخفض إلى المرتفع وأن الفرق كان معتبرا .
3- يهدف السؤال إلى استخراج الفرق الأساسي بين T1 و T2 في نقل الإلكترونات فقط أو نقل الإلكترونات والبروتونات.
4- يهدف السؤال إلى اكتساب مهارات في كيفية تحويل المخطط إلى معادلات كيميائية بسيطة
مثلا: المعادلة الموالية في السلسلة التركيبية الضوئية تكون على الشكل التالي:

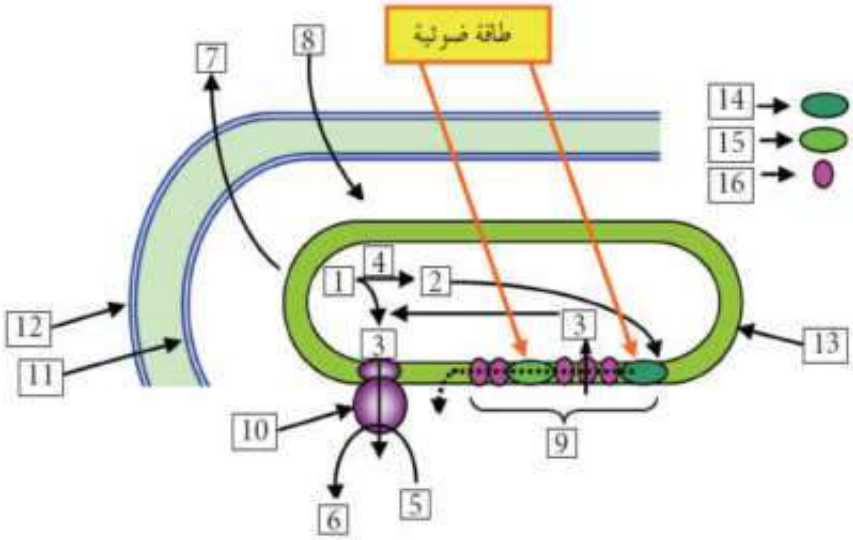
$$2T_2^{2+} + 2T_3^{3+} \longrightarrow 2T_2^{3+} + 2T_3^{2+}$$

ج- من خلال المخططات الموضحة في الوثيقة 10 صفحة 188 ومن خلال المعادلات الموضحة في الصفحة 189 يتوصل التلميذ إلى وجود تراكم للبروتونات (زيادة في تركيز البروتونات) في التجويف الداخلي.
لذلك يهدف هذا الجزء إلى تحديد مصير البروتونات المتراكمة مع العلم أن تراكمها كان عكس تدرج التركيز وتطلب طاقة (التذكير بمفهوم النقل الفعال الذي يتطلب طاقة وهو ما يكون قد تعرف عليه التلميذ سابقا في النقل العصبي).
لتوضيح مصير البروتونات المتراكمة يتم استعراض تجربة مشهورة قام بها العالم ياغندورف لإثبات صحة نظرية ميتشل (هذه التجربة تسمى خطأ تجربة ميتشل).
يحتاج التلميذ إلى مساعدته للتعرف على نظرية ميتشل لذلك تم توضيح أساس النظرية في المخطط الموضح في أسفل الصفحة 191 بالإضافة إلى نبذة عن حياة العالم ميتشل.

استغلال نتائج تجربة ياغندورف:

بالرغم من بساطة التجربة فإن التلميذ يمكنه استخراج معلومات كثيرة عند تحليل نتائج التجربة .
يهدف السؤال 1 و 2 إلى التذكير بمفهوم pH وعلاقته بتركيز البروتونات (سلم pH يتناسب عكسا مع تركيز البروتونات). أي أن تركيز البروتونات يكون مرتفعا في pH المنخفض والعكس صحيح. التفسير الشاردي يرتبط بتركيز شوارد الهيدروجين +H .

في السؤال 3 يقوم التلميذ بتفسير التغير pH التجويف من خلال التركيز على دخول البروتونات لأنه زيادة في تركيز البروتونات.
أما السؤال 4 فيهدف إلى توضيح فائدة استعمال قاعدة NaOH التي ترفع من pH الوسط الخارجي وتسمح بإحداث فرق في pH أو فرق في تركيز البروتونات بين داخل وخارج التجويف.
من خلال الإجابة على السؤال 5 يتوصل التلميذ إلى أن تركيب ATP تم بواسطة إنزيم ATP Synthase انطلاقا من ADP و Pi حيث يقوم الإنزيم بتشكيل رابطة كيميائية بين ADP و Pi باستعمال طاقة تستمد من دخول البروتونات عبر هذه الإنزيم كما توضحه نظرية ميتشل.
المعادلة التي تم فيها تشكيل ATP هي : $ADP + Pi \longrightarrow ATP + H_2O$
في السؤال 6 يستنتج التلميذ شروط تركيب ATP وهي وجود فرق في تركيز البروتونات وتوفر ATP Synthase (الكريات المذنبة) وكذلك توفر ADP و Pi .



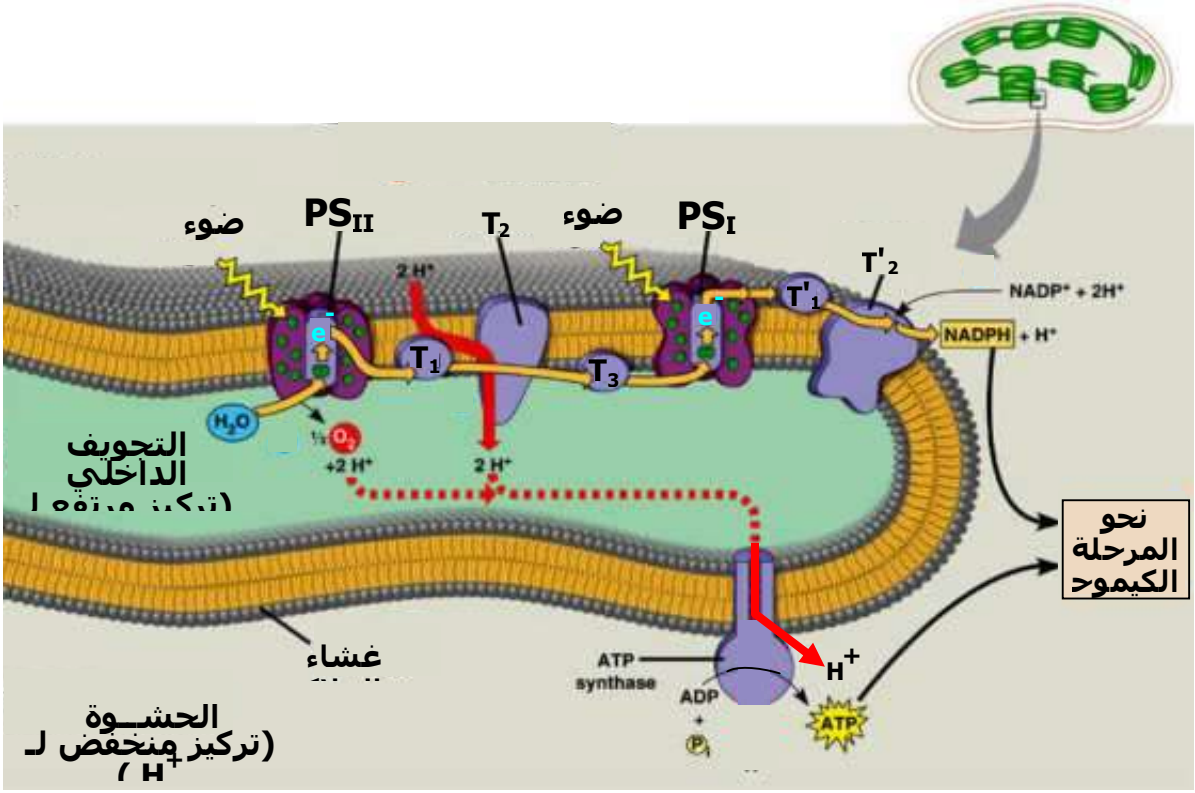
يقوم التلميذ بعد ذلك باسترجاع كل ما اكتسبه من معرف ومفاهيم في المرحلة الكيموضوئية من عملية التركيب الضوئي من خلال إكمال مخطط الوثيقة 13 والإجابة على الأسئلة المرافقة:
يكتب التلميذ البيانات

H_2O=1	ADP+Pi=5	9=السلسلة التركيبية الضوئية	13= غشاء التيلاكويد
2=إلكترونات	ATP=6	ATP Synthase=10	PSII=14
H^+=3	O_2=7	11=غشاء داخلي	PSI=15
4=إنزيم (جزء من PSII)	CO_2=8	12=غشاء خارجي	16=نواقل الإلكترونات

يتسخلص نواتج المرحلة الكيموضوئية وهي ATP و NADPH,H+ .
العنصرين 14 و 15 يمثلان الأنظمة الضوئية وهي الأنظمة المسؤولة على استقبال وتحويل الطاقة الضوئية في صورة إلكترونات غنية بالطاقة.

إنجاز الرسم التخطيطي الوظيفي يشمل كل المكتسبات التي تم الحصول عليها وهي:
أنواع البروتينات الموجود في أغشية التيلاكويد التي تم التعرف عليها سابقا (عددها ، مواقعها ، شكلها)
دور كل منها في المرحلة الكيموضوئية
دور إنزيم ATP Synthase في تركيب ATP
انتقال الإلكترونات
مصير الإلكترونات المنقولة.
حركة البروتونات عبرغشاء التيلاكويد

مثال عن المخطط موجود في الحصيلة المعرفية (يمكن الاستعانة بمخططات أخرى) تم اختيار هذا المخطط لأنه يوفر العديد من المميزات المطلوبة والتي تجعله الأكثر وضوحا.



النشاط 4 : تفاعلات المرحلة الكيموحيوية

التسمية: التسمية وردت في المنهاج وهي تعوض تسمية المرحلة اللاضوئية في المنهاج السابق.

يهدف هذا النشاط إلى آلية تركيب الجزيئات العضوية (السكريات) من خلال تثبيت جزيئات CO_2 . كما يهدف إلى ربط العلاقة بين المرحلتين الكيموضوئية والكيموحيوية وإظهار التكامل بينهما.

1- **تثبيت غاز CO_2 :** يهدف هذا النشاط الجزئي إلى وصف التجربة المشهورة التي قام بها العالم كالفن واستعمل فيها العناصر المشعة وتقنيات مختلفة أخرى (الفصل الكروماتوغرافي ثنائي البعد). سمحت هذه التجربة للعالم كالفن من اكتشاف سلسلة التفاعلات المؤدية إلى تثبيت CO_2 وتركيب السكر في حلقة تسمى باسمه : **حلقة كالفن**.

يهدف السؤال 1 و 2 و 3 إلى لفت انتباه التلميذ إلى أهمية التقنيات المستعملة: فاستعمال CO_2 المشع يسمح بتتبع نواتج تثبيته والمركبات الناتجة من ذلك كما يسمح استعمال الميثانول المغلي إلى توقيف التفاعلات واستخلاص المكونات وذلك بقتل الأنشنة بعد فترات زمنية محددة. أما استعمال تقنية التسجيل الكروماتوغرافي ذو البعدين فيسمح بفصل المكونات والتعرف عليها.

السؤال 4 يهدف إلى التعرف على APG كأول مركب يظهر فيه الإشعاع وهو بذلك أول مركب يتم تصنيعه في الدورة.

السؤال 5 يهدف إلى دفع التلميذ لاستغلال نتائج الفصل الكروماتوغرافي حيث:

زمن ظهور البقع المشعة يشير إلى ترتيب تشكلها

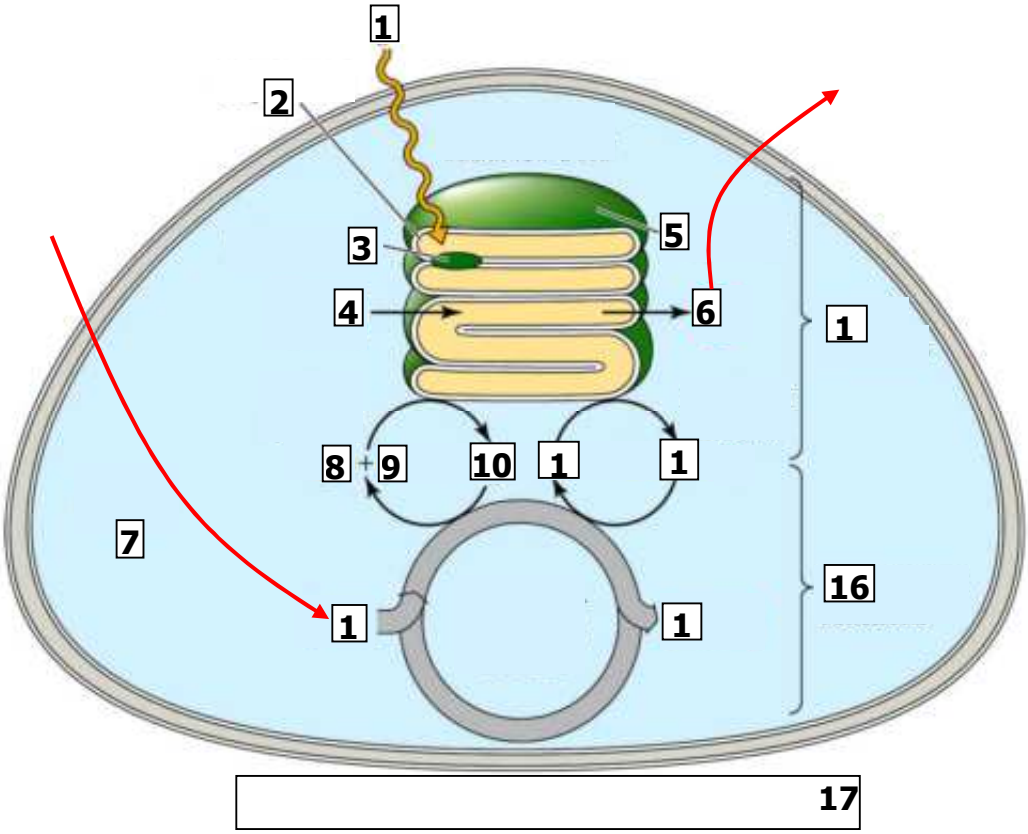
كمية الإشعاع فيها يدل على تحولها مع الزمن إلى مركبات أخرى.

السؤال 6 يهدف إلى الوصول إلى تحديد مقر حدوث تفاعلات المرحلة الكيموحيوية وهي الحشوة.

السؤال 7 : يهدف إلى استخلاص شروط دمج CO_2 وهي حدوث المرحلة الكيموضوئية وتوفر CO_2

النشاط الجزئي 2 : آلية إدماج غاز CO_2
يهدف هذا النشاط إلى تحديد تسلسل تفاعلات المرحلة الكيموحيوية (دمج CO_2) من خلال قياس تركيز المركبات المختلفة التي يظهر فيها الإشعاع في ظروف مختلفة من الضوء والظلام.

السؤال 1 يهدف إلى توضيح دور CO_2 في تغير تراكيز مركبي APG و RuDP .
في وجود تركيز ثابت من CO_2 يكون تركيزهما ثابت مما يشير إلى تجديد كل منهما باستمرار (تحول وإنتاج بنفس الكمية).
في غياب CO_2 يرتفع تركيز RuDP مما يشير إلى أنه يتركب لكنه لا يستهلك بينما لا يتم تركيب APG في غياب CO_2 .
تفسير الثبات يدل على تركيب وتحول بنفس الكمية.
أما التزايد فقط فيشير إلى حدوث تركيب دون حدوث تحول
التناقص يشير إلى حدوث التحول وعدم حدوث التركيب.
الشكل 2 : يطرح حالة مختلفة حيث يتم إظهار تأثير الإضاءة على تركيز المركبين السابقين (RuDP و APG) بالإضافة إلى الهكسوزات التي تبين من خلال نتائج التسجيل الكروماتوغرافي في الصفحة 193 أنها تظهر متأخرة ويزداد تركيزها باستمرار.
في الضوء تتم عملية التركيب الضوئي ويتم طبيعيا تشكل وتحول APG و RuDP باستمرار مما يؤدي إلى ثبات تركيزهما.
في الظلام يتم تشكل APG باستمرار ولا يتم تحويله بينما يتم تحول RuDP ولا يتم تجديده مما يؤدي إلى انخفاض تركيزه .
من خلال كل المعلومات التي تم التوصل إليها من خلال الشكلين 1 و 2 يمكن للتلميذ أن يستخلص أن المركبين يتحولان إلى بعضهما ضمن حلقة يتطلب استمرارها توفر CO_2 و الضوء.
يصل التلميذ إلى أن تجديد شروط RuDP يتطلب توفر CO_2 وتوفر الإضاءة .
النشاط الجزئي 3 :
يهدف هذا الجزء من النشاط إلى دفع التلميذ نحو استغلال المعلومات الكثيرة المقدمة في مخطط الوثيقة 4 من خلال الإجابة على الأسئلة المطروحة: ففي السؤال 1 يقوم التلميذ بتحديد نوع التفاعلات التي حدثت في 2 و 3 و 5 وهي : فسفرة ، إرجاع ، فسفرة
السؤال 2 يهدف إلى إكساب التلميذ مهارة لرسم الحلقة بطريقة أخرى بحيث يصل إلى تركيب سكر سداسي انطلاقا من 6 جزيئات CO_2 .
في السؤال 3 يقوم التلميذ بحساب الحصيلة الطاقوية (عدد ATP) اللازمة لتركيب سكر سداسي واحد وهي 18 جزيئة.
النشاط الجزئي 4 : يهدف هذا النشاط إلى ربط العلاقة بين مرحلتي التركيب الضوئي (الكيموضوئية والكيموحيوية) من خلال إظهار التكامل بينهما. تم توضيح هذه العلاقة من خلال مخطط يقوم التلميذ من خلاله بإضافة البيانات اللازمة والإجابة على الأسئلة المرافقة.
في السؤال 1 يضع التلميذ البيانات مكان الأرقام.



1= ضوء	7= الحشوة	13=CO2
2= غشاء التيلاكويد	8= ADP	14=سكر
3= نظام ضوئي	9= Pi	15=المرحلة الكيموضوئية
4=H_2O	10= ATP	16=المرحلة الكيموحيوية
5=تيلاكويد (كييس) الضوئي	11= NADP+	17=مخطط يوضح التكامل بين مرحلتي التركيب
6= أكسجين	12= NADPH,H+	

يهدف السؤال 2 إلى التأكيد على أن دور الإضاءة هو حدوث المرحلة الضوئية التي توفر ATP و $NADPH,H^+$. لذلك فإن توفيرهما في الظلام يؤدي إلى تثبيت CO_2 دون الحاجة إلى الإضاءة.

يهدف السؤال 3 إلى توضيح الدور غير المباشر لـ CO_2 في انطلاق O_2 حيث يؤثر بطريقة رجعية Feed-back. أي أن تثبيت CO_2 يسمح بتجديد مركبات ADP و Pi و $NADP^+$ الضرورية لاستمرار المرحلة الكيموضوئية التي تؤدي إلى انطلاق O^2 .
في السؤال 4 يتمكن التلميذ من الربط بين المخطط الموضح في الوثيقة 5 ونتائج التجربة التي تم وصفها في الوثيقة 4 الصفحة 182 .
في هذه التجربة لوحظ انطلاق O_2 لفترة قصيرة فقط في غياب CO_2 وقد يعود ذلك إلى توفر كمية من ADP و Pi و $NADP^+$ استعملت في المرحلة الكيموضوئية ولكنها لم تتجدد بسبب عدم حدوث المرحلة الكيموحيوية نظرا لغياب CO_2 .

تمارين الوحدة 1 من المجال الثاني

تمرين 1 :

يعرض التمرين تجربة مشهورة قام بها العالم انغلمان تم فيها إثبات دور ألوان الطيف المختلفة بطريقة بدائية وفي تحديد شدة التركيب الضوئي. هذه التجربة مكملة للوثيقة الموجودة في الوثيقة 2 في الصفحة 181 .

السؤال 1 يتوصل التلميذ إلى فكرة استعمال البكتريا كمقياس حيوي (جهاز) لمعرفة تركيز الأكسجين وبالتالي تحديد شدة التركيب الضوئي.

خطأ مطبعي ص 201 (حلل وليس حل)

في السؤال 2 ومن خلال تحليل نتائج التجربة يتوصل التلميذ إلى أن الأشعة الفعالة في عملية التركيب الضوئي هي الواقعة في المجال البنفسجي –الأزرق وفي الأحمر.

وهذه النتائج تتفق مع ما تم التوصل إليه من خلال نتائج الوثيقة 2 في الصفحة 181.

تمرين 2 : هي وضعية إدماج يتم فيها دفع التلميذ إلى اقتراح تفسير هذه الوضعية الحقيقية.

الوضعية تتعلق بتوزع الأشنات حسب العمق والمطلوب إعطاء تفسير لهذه الوضعية انطلاقا من المعارف المكتسبة خلال هذه الوحدة.

يتم توظيف المعارف المتعلقة بـ: ألولن الطيف ، طيف الامتصاص ، الأشعة الضوئية الفعالة في التركيب الضوئي ، دور الأصبغة في امتصاص الأشعة الضوئية.

خطأ في الترقيم لا وجود للوثيقة 3

في السؤال 1 يقوم التلميذ باستغلال نتائج الوثيقة 4 لتحديد الأشعة الضوئية القادرة على اختراق الأعماق وتلك التي لا تستطيع اختراق الأعماق. حيث يصل التلميذ إلى أن الأشعة الحمراء والزرقاء البنفسجية هي التي تختفي أولا بينما تبقى الخضراء والصفراء.

من خلال تحليل نتائج الوثيقة 3 يتوصل التلميذ إلى دور الأصبغة في امتصاص الأشعة الضوئية وأن الأشنات البنية والحمراء تمتص في مجال الضوء الأخضر والأصفر. يقوم التلميذ باستغلال الوثيقتين 2 و 4 معا .

في النهاية يقوم التلميذ بالربط بين نوع الصبغات ونوع الأشعة التي تصل إلى الأعماق وطيف الامتصاص ليتوصل إلى تفسير سبب عدم تواجد الأشنات الخضراء إلا في أعماق صغيرة لأنها تمتص الأشعة الزرقاء والحمراء التي لا تنفذ إلى الأعماق بينما تتواجد الأشنات البنية والحمراء في أعماق أكبر لأنها تملك صبغات يمكنها امتصاص الضوء الأخضر والأصفر الذي يصل إلى أعماق اكبر.

وصول الضوء يعني مصدر الطاقة اللازمة للنمو. وبالتالي التواجد له علاقة بتوفر مصدر الطاقة.

التمرين 3 :

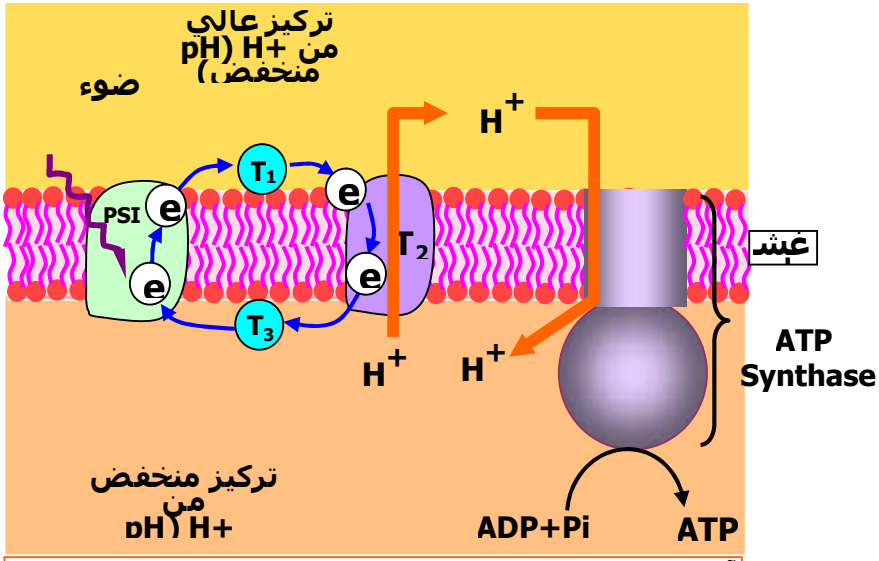
هو تمرين تابع للوحدة الثانية في المجال 1 وقد وضع خطأ عند التصفيف لذا يرجى من الأساتذة إدراجه ضمن قائمة التمارين لهذه الوحدة (العلاقة بين بنية ووظيفة البروتينات)

تمرين 3 : يهدف التمرين إلى تعريف التلميذ بحالة أخرى موجود في الطبيعية يتم فيها تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة عند أحد أنواع البكتريا ومقارنتها مع الحالة العامة التي تم التعرف عليها أثناء دراستنا للوحدة والمتواجدة في كل النباتات الخضراء.

السؤال1 يهدف إلى إجراء المقارنة بين الحالتين (الآليتين).

عناصر المقارنة تشمل : عدد الأنظمة الضوئية ، عدد نواقل الإلكترونات ، مصدر ومصير الإلكترونات ، طريق تعويض الإلكترونات المفقودة ، تحلل الماء... إلخ.

السؤال الثاني يحاول طرح حالة تحدث في النباتات الخضراء في ظروف محددة. يقوم التلميذ في هذه الحالة بإنجاز رسم تخطيطي يوضح فيه طريقة انتقال الإلكترونات ويحاول فيه التوصل إلى فائدة هذه الآلية.



آلية انتقال الإلكترونات الحلقي للإلكترونات في النباتات الخضراء ، حيث يتم تركيب ATP دون إنتاج NADPH,H+

الوحدة الثانية: آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP

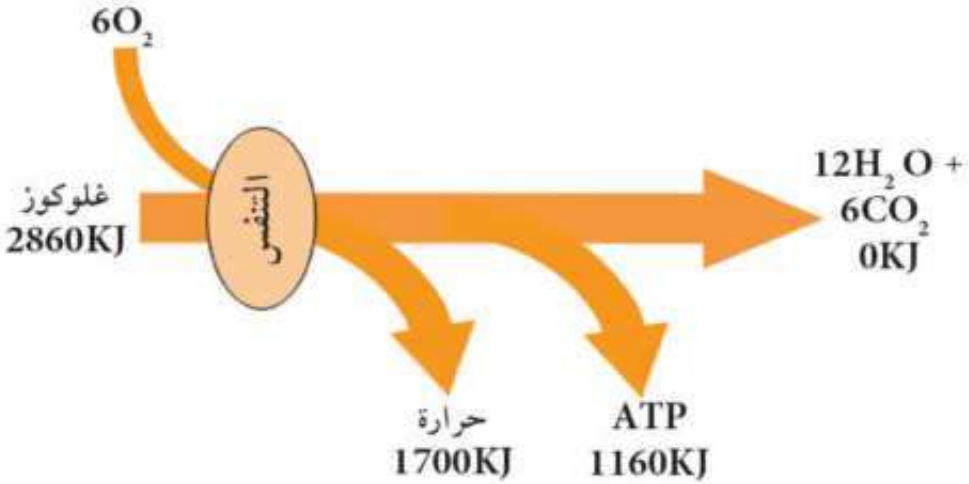
مدخل الوحدة: يطرح النص في مدخل الوحدة ضرورة وجود مصدر للطاقة لكل خلية لغرض القيام بالوضاف المختلفة. ويركز المدخل على الخلايا غير ذاتية التغذية التي تستمد طاقتها من المواد الغذائية العضوية التي يتم هدمها للحصول على الطاقة القابلة للإستعمال في صورة ATP .
يطرح المدخل الإشكالية الرئيسية في هذه الوحدة وهي آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامن إلى طاقة قابلة للاستعمال.
أما الصورة فتوضح العضية (المقر) التي يحدث فيها إنتاج الطاقة القابلة للاستعمال وهي الميتوكوندري.

تم تقسيم الوحدة إلى قسمين :
القسم الأول يتطرق إلى آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الوسط الهوائي
بينما يتطرق القسم الثاني إلى هذا التحويل في الوسط اللاهوائي

النشاط 1 : تذكير بالمكتسبات

يهدف النشاط إلى تذكير التلميذ بمظاهر التنفس وشروط حدوثه.
يهدف الجزء الأول من النشاط إلى تذكير التلميذ بالمعادلة الإجمالية لهدم السكر لغرض إنتاج الطاقة عن طريق عملية التنفس.
ملاحظة : لم يتم وضع عد الجزيئات في المعادلة الإجمالية لأن الهدف منها هو توضيح المواد الداخلة في التفاعل والنواتج والطاقة دون تحديد نوع الطاقة.

السؤال 1: يهدف السؤال إلى دفع التلميذ إلى استخراج شروط حدوث ظاهرة التنفس
أما السؤال الثاني فيهدف إلى دفع التلميذ لاستخلاص مظاهر التنفس وهي: انطلاق CO_2 وإنتاج الطاقة.
يقوم التلميذ بعد ذلك بإنجاز مخطط يلخص فيه مجموع ظواهر هدم الغلوكوز على المستوى الخلوي في وجود الأكسجين.



النشاط 2: يهدف إ
1- الكشف عن تدوث الأكسدة وبا سدة
ويشير في نفس الوقت إلى وجود الميتوكوندري.
2- المشاهدة المجهرية لخلايا الخميرة في الوسطين الهوائي واللاهوائي تسمح بمقارنة بنية الخلايا ثم ربط العلاقة بين وجود الميتوكوندري وحدوث الأكسدة والوصول إلى أن الميتوكوندري هي مقر الأكسدة التنفسية.

3- يهدف هذا النشاط الجزئي إلى توضيح بنية الميتوكوندري من خلال صورة المجهر الإلكتروني والرسومات التخطيطية التفسيرية المرافقة.

يهدف السؤال 1 إلى إكساب التلميذ مهارة في التعبير العلمي الدقيق من خلال وصف بنية الميتوكوندري. يصل التلميذ من خلال الوصف إلى أن للميتوكوندري بنية مقسمة إلى حجرات وهي : الفراغ بين الغشائين والمادة الأساسية.

4- يهدف الجدول الموضح في الوثيقة 4 إلى توضيح المكونات الكيميائية لكل من الحشوة والأغشية بالإضافة إلى الهيولى. تسمح معطيات الجدول بإجراء المقارنة بين الغشاء الداخلي والخارجي ثم بين الغشاء الداخلي والمادة الأساسية والاستخلاص إلى وجود اختلاف في التركيب الكيميائي. هذا التركيب الكيميائي خاصة من حيث نوع البروتينات يحدد نوع الوظيفة التي يقوم بها كل جزء.

يتم التركيز على الاختلاف بين الغشاء الداخلي والمادة الأساسية لأنهما الجزئين الأساسين في عمل الميتوكوندري.

5- رقم النشاط الجزئي هو 5 وليس 4 من خلال المعادلة يتوصل التلميذ أن التنفس يشمل تفاعل أكسدة (تفاعل 1) وإرجاع (تفاعل2) وأن ظاهرة التنفس هي تفاعلات أكسدة إرجاعية.

النشاط 3 : التحلل السكري

يهدف النشاط إلى التعرف على مادة الأيض (الطاقة الكيميائية الكامنة) التي يتم استعمالها من طرف الميتوكوندري.

1- باستعمال التركيب التجريبي المدعم بالحاسوب يتم التعرف على مادة الأيض المستعملة من طرف الميتوكوندري.

في السؤال 1 وبعد تحليل المنحنى يستنتج التلميذ أن حمض البيروفيك هو مادة الأيض المستعملة من طريف الميتوكوندري لأن التجربة تمت على ميتوكوندري معزولة.

في التجربة 2 : يتم إثبات حدوث تحولات لسكر الغلوكوز إلى حمض البيروفيك ومصير حمض البيروفيك في الظروف الهوائية واللاهوائية باستعمال سكر غلوكوز مشع.

من خلال تحليل النتائج الموضحة في الجدولين أ و ب يمكن للتلميذ أن يستخلص أن :

- حمض الغلوكوز يتحول إلى حمض البيروفيك في الهيولى في الحالة أ و ب
- حمض البيروفيك يدخل إلى الميتوكوندري في الحالة أ فقط
- حمض البيروفيك يتحول في الميتوكوندري إلى مركبات أخرى
- حمض البيروفيك يتحول إلى مركبات أخرى في الهيولى في الحالة ب .

A1* = أستيل مرافق الإنزيم أ

A2* = إيثانول

A3* = حمض الليمون أو مركبات أخرى من حلقة كريبس

الحالة أ تمت في الظروف الهوائية لحدوث هدم الغلوكوز داخل الميتوكوندري بينما تمت الحالة ب في الظروف اللاهوائية.

يهدف السؤال 3 إلى استخلاص مصير حمض البيروفيك (تحول إلى مشتقات داخل الميتوكوندري في الوسط الهوائي أو مشتقات أخرى في الهيولي في الظروف اللاهوائية). أما المقر فهو الهيولي أو الميتوكوندري.

2- مراحل التحلل السكري

يهدف مخطط الوثيقة 4 إلى توضيح مراحل حدوث التحلل السكري.

من خلال الأسئلة يحاول التلميذ استغلال المخطط لاستخراج أهم المعلومات.

في السؤال 1 يقوم بتمثيل معادلات محددة .

مثلا: المعادلة 1 يمكن تمثيلها كالتالي:

Glucose + ATP ⟶ Glu-6-P + ADP

في السؤال 2 يقوم التلميذ بالتعرف على أنواع بعض التفاعلات مثلا: التفاعل 1 و 3 هي تفاعلات حدث فيها إماهة لـ ATP وهي في نفس الوقت فسفرة للسكر.
في السؤال 3 : من خلال عد ATP الناتجة والمستهلكة يمكن التوصل إلى أن الحصيلة إيجابية تقدر بـ 2 ATP .
في السؤال 4 : تلخيص التحلل السكري في تفاعل واحد يشمل البداية والنهاية وعد ATP و NADH,H+ .

Glucose + 2ADP + 2Pi + $2NAD^+$ ⟶ 2 Pyruvique + 2ATP + $2NADH,H^+$

النشاط 4 : مراحل تحلل حمض البيروفيك (حلقة كريبس)

يهدف هذا النشاط إلى تتبع مراحل هدم حمض البيروفيك داخل المادة الأساسية للميتوكوندري.
1- الوثيقة 1 تهدف إلى عرض نتائج تجارب مدعمة بالاسلوب توضح المظاهر التي تدل على هدم حمض البيروفيك وهي امتصاص الأكسجين وطرح CO_2 .
2- تهدف المعادلة إلى توضيح المرحلة الأولى من هدم حمض البيروفيك داخل المادة الأساسية للميتوكوندري وهي المرحلة التمهيدية لحلقة كريبس.
3- تهدف الوثيقة 2 إلى توضيح مراحل حلقة كريبس والمرحلة التمهيدية الموضحة في الوثيقة السابقة. يقوم التلميذ باستخراج المعلومات من خلال دراسة مراحل الحلقة.
في السؤال 1 يقوم التلميذ بتصنيف التفاعلات إلى أصناف حسب نوع التفاعل. فمثلا التفاعل 3 يتم فيه عملية نزع كربوكسيل وأكسدة وهو مايسمى بنزع الكربوكسيل التأكسدية décarboxylation oxidative .
في السؤال 2 و 3 يقوم التلميذ باستخراج معطيات خاصة بعدد جزيئات CO_2 و المرافقات الإنزيمية انطلاقا من جزيئة غلوكوز واحدة (4 جزيئات CO_2 + 6 جزيئات $NADH,H^+$ + جزيئتين من $FADH_2$)
في السؤال 4 يقوم التلميذ بتمثيل التفاعل 1 في معادلة إجمالية بسيطة : وهي نفسها المعادلة الموضحة في الصفحة 213 بدون كتابة الصيغ الكيميائية.

يقوم التلميذ في النهاية باستخراج الحصيلة الأولية لعدد ATP و عدد $NADH,H^+$ وعدد $FADH_2$ وكذا عدد جزيئات CO_2 لكل من التحلل السكري وحلقة كريبس معا بما في ذلك الخطوة التمهيدية لحلقة كريبس.
الحصيلة هي : 4 ATP + 10 جزيئات $NADH,H^+$ و جزيئتين من $FADH_2$ و6 جزيئات من CO_2 .

النشاط 5 : الفسفرة التأكسدية

يهدف هذا النشاط إلى توضيح آلية أكسدة المرافقات الإنزيمية واستعمال الطاقة الناتجة من الأكسدة لغرض إنتاج ATP .

1- دور الغشاء الداخلي للميتوكوندري :

تهدف التجربة الأولى إلى إثبات دور كل من الغشاء الداخلي للميتوكوندري والكريات المذنبة. يتوصل التلميذ من خلال نتائج التجربة أن نقل الإلكترونات يتم بواسطة مكونات الغشاء لكن تركيب ATP يتم بواسطة الجزء الكروي (F_1) من الإنزيم ATP Synthase عند وجوده ضمن غشاء سليم (في الميتوكوندري أو في حويصلة غشائية).
أما التجربة 2 فتوضح ظاهرة انتقال البروتونات H^+ أثناء حدوث التنفس في معلق من الميتوكوندري. كما تثبت دور المركبات التي يمنع تشكل ATP مثل مركب DNP .

في السؤال 1 و 2 : بعد تحليل المنحنى يتوصل التلميذ إلى أن إضافة O_2 يسبب انخفاض pH خارج الميتوكوندري (زيادة تركيز البروتونات H^+) بينما تعمل مادة DNP على رفع درجة pH خارج الميتوكوندري مما يشير أنها تساهم في تخفيض تركيز البروتونات H^+ في الخارج. مصدر البروتونات يكون من داخل الميتوكوندري

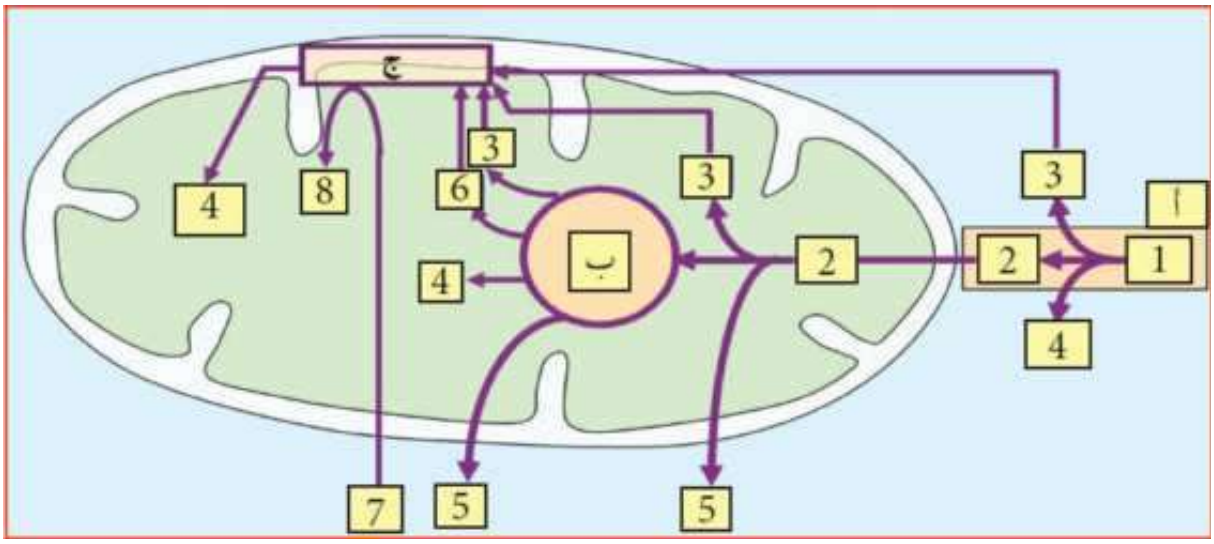
وقع خطأ في السؤال الثاني من الصفحة 215 يحذف الجزء الأخير من السؤال الذي يتعلق بكتابة المعادلة الكيميائية. يضاف هذا الجزء من السؤال إلى الصفحة الموالية 216 في السؤال 5 بعد تحديد المستقبل الأخير للإلكترونات في السلسلة التنفسية

في السؤال 3 : يهدف إلى تفسير الانخفاض والعودة عن طريق نفاذية الغشاء الداخلي وليس الخارجي الذي يتميز بنفاذية لمعظم الجزيئات الصغيرة.
يهدف السؤال 4 إلى لفت انتباه التلميذ أن خروج البروتونات سريع وعودته الطبيعية بطيئة لكن إضافة مركب DNP يسرع من دخول H^+ إلى داخل الميتوكوندري ويعود السبب إلى أن DNP يقوم بإدخال البروتونات بسرعة من الخارج إلى الداخل.
التجربة 3 : تهدف التجربة إلى تحديد شروط تركيب ATP وهي فرق تركيز H^+ ووجود الكرية المذنبة (إنزيم ATP Synthase)
النشاط الجزئي 2 : آلية الفسفرة التأكسدية
تهدف الوثيقة 4 إلى توضيح آلية حدوث الفسفرة التأكسدية من خلال عرض رسم تخطيطي وظيفي يحاول التلميذ استغلاله لاستخراج معلومات مهمة حول آلية حدوث العملية.
السؤال 1 : يهدف إلى تحديد الآلية الفيزيائية لانتقال الإلكترونات وهي الآلية التي يكون التلميذ قد تعرف عليها في الكيمياء. من الكمون المنخفض إلى الكمون المرتفع أي وفق تدرج كمون الأكسدة الإرجاعية
في السؤال 2 يقوم التلميذ بتفسير لنخفاض pH في التجربة 2 عن طريق الربط بين الوثيقتين 2 و 4 ، حيث يتضح دور نواقل الإلكترونات في إخراج البروتونات.
يهدف السؤال 3 إلى تطبيق عددي يقوم به التلميذ لغرض تحديد الفرق في كمون الأكسدة الإرجاعية الذي يحدد مستوى طاقة الإلكترون.
التطبيق العددي يتطلب قيم كمون الأكسدة الإرجاعية لـ $NADH,H^+$ والتي تقدر بـ -0.32 فولت و 0.05 فولت تقريبا للناقل T2 مما يؤدي إلى الاستنتاج أن الفرق معتبر ، أي أن هناك انخفاض معتبر في طاقة الإلكترون ويقود إلى التساؤل إلى أين ذهبت هذه الطاقة المفقودة؟
في السؤال 4 يصل التلميذ إلى أن الطاقة تستعمل في إخراج البروتونات عكس تدرج التركيز لأن ذلك يتطلب طاقة. يعتمد التلميذ على مفهوم النقل الفعال الذي تعرف عليه التلميذ في درس النقل العصبي.
في السؤال 5 يقوم التلميذ بتحديد المستقبل الأخير من المخطط وهو الأكسجين الذي يتحول إلى جزيئة ماء H_2O . يضاف إلى هذا السؤال الجزء الذي يتم نقله من الصفحة 215 ويطلب من التلميذ في هذا السؤال كتابة معادلة تشكل الماء انطلاقا من الأكسجين والإلكترونات والبروتونات كالتالي:

$$1/2\,O_2 + 2e^- + 2H^+ \longrightarrow H_2O$$

يقوم التلميذ بعد ذلك بحساب حصيلة عدد ATP الناتجة من هدم جزيئة غلوكوز هدما كاملا (يتم حساب حصيلة المراحل الثلاثة)

يمكن للطالب الرجوع إلى الحصيلة الأولية التي تم حسابها بعد حلقة كريبس في الصفحة 214 . حيث يتوصل التلميذ إلى أن الحصيلة الكلية لعدد ATP هي 38 جزيئة.
في الوثيقة 5 يحاول التلميذ استخراج المعلومات الخاصة بمراحل التنفس واستعمالها في إكمال المخطط.
بعد وضع العنوان الذي يعبر عن مراحل هدم الغلوكوز (مراحل التنفس) وكتابة البيانات ثم تسمية المراحل أ ، ب ثم ج .
يقوم التلميذ بعد ذلك بإنجاز مخطط يلخص فيه الظواهر التي تم التطرق إليها وهي مراحل هدم الغلوكوز في الوسط الهوائي.



=غلوكوز السكري	CO_2 =5	أ= التحلل
2=حمض البيروفيك	$FADH_2$ =6	ب= حلقة كريبس
NADH,H+ = 3	O_2 =7	ج= الفسفرة التأكسدية

النشاط 6 : يمثل الجزء الثاني من هذه الوحدة وهي آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الوسط اللاهوائي.
يهدف النشاط إلى توضيح طرق أخرى لهدم المادة العضوية لغرض إنتاج الطاقة القابلة للاستعمال في غياب الأكسجين وهو ما يعرف بالتخمر. وقد تم اختيار أحد أنواع التخمر المعروف بالتخمر الكحولي .

النشاط الجزئي 1 : هدم الغلوكوز في غياب الأكسجين

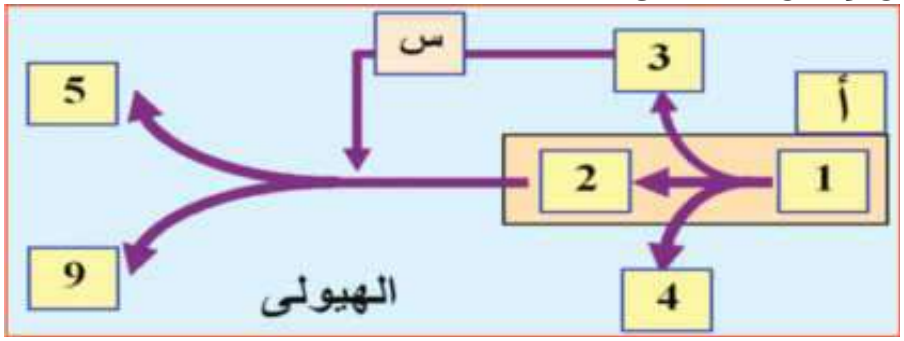
التجربة 1 : تهدف التجربة إلى التعرف على نواتج التخمر الكحولي باستعمال التجريب المدعم بالحاسوب وذلك في وسط يحتوي عل الخميرة والغلوكوز.
من خلال تحليل المنحنى الموضح في الوثيقة 1 يستنتج التلميذ نواتج التخمر الكحولي وهي CO_2 وكحول الإيثانول. كما يلاحظ أن هذا الانطلاق لا يحتاج إلى الأكسجين.
في التجربة الموالية يتم قياس كتلة الخميرة من خلال قياس شفافية الوسط . لأن زيادة أعداد خلايا الخميرة نتيجة تكاثرها ونموها يقلل من شفافية الوسط. نمو الخميرة يرتبط بتوفر الطاقة اللازمة لذلك والذي يتم توفيرها من التنفس أو التخمر.

يهدف السؤال 1 إلى الوصول إلى أن مردود إنتاج الخميرة يكون كبيرا في الوسط الهوائي مقارنة بالوسط اللاهوائي من خلال الانخفاض الكبير في شفافية الوسط.
في السؤال 2 يقوم التلميذ بتعليل الفرق في المردود من خلال مفهوم الطاقة حيث أن النمو يستهلك طاقة.
يمكن الاستعانة **بوثائق أخرى** توضح كمية الغلوكوز المستهلكة في الحالتين وحساب المردرو الطاقوي لكل كمية من الغلوكوز.

النشاط الجزئي 3 : يهدف إلى مقارنة ظاهرتي التنفس والتخمر من حيث المردود الطاقوي لكل منهما. يمكن للتلميذ حساب كمية الطاقة التي تم تحويلها فعليا بعدد جزيئات ATP وهي 38 جزيئة في التنفس و2 ATP في التخمر.
يمكن بعد ذلك استعمال قيمة 30.5 كيلوجول/مول لحساب الطاقة بالكيلوجول التي تقابل عدد جزيئات AT¨P الناتجة في كل حالة.
ومن خلال ذلك يمكن حساب المردود كنسبة مئوية من الطاقة الكلية الموجود في جزيئة الغلوكوز وهي 2860 كيلوجول/مول
يستنتج من ذلك التلميذ المردود العالي للتنفس مقارنة بعملية التخمر. لكن نواتج التخمر لا تزال عالية الطاقة مقارنة بنواتج هدم الغلوكوز في الوسط الهوائي التي تكون عديمة الطاقة.
النشاط الجزئي 4 : يهدف إلى لفت إنتباه التلميذ إلى وجود فرق أساسي بين الآليتين (التنفس والتخمر) في تجديد نواقل الهيدروجين (المرافقات الإنزيمية $NADH,H^+$ و $FADH_2$) .
الوثيقة 4 توضح طريق تجديد المرافق الإنزيمي +NAD في التخمر الذي لا يتطلب تدخل الأكسجين ولا يتطلب عملية الفسفرة التأكسدية داخل الميتوكوندريا وهو يتم كليا في الهيولى.
بينما يتم تجديد المرافقات الإنزيمية من خلال الفسفرة التأكسدية في الظروف الهوائية التي تتم داخل الميتوكوندري.
يقوم التلميذ بعد ذلك بتمثيل التخمر في معادلة إجمالية بسيطة كالتالي:

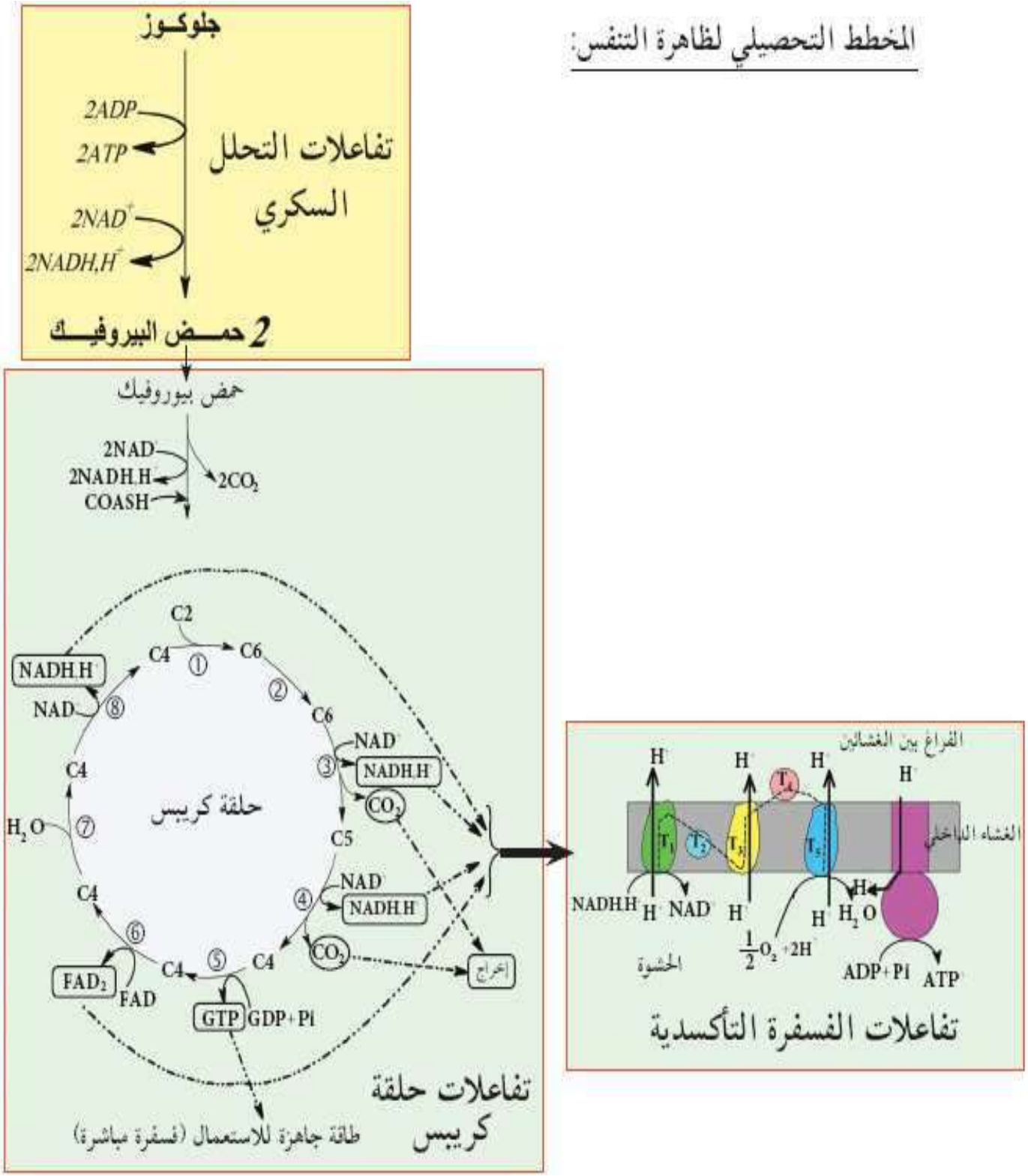
Glucose + 2ADP + 2Pi ⟶ 2 Ethanol + 2ATP + $2CO_2$

في الوثيقة 5 يقوم التلميذ بوضع عنوان للوثيقة وكتابة البيانات التي تمثل الأرقام والأحرف
في السؤال 3 الأحرف أ و س وليس أ ، ب ، ج



في ختام الوحدة يطلب من التلميذ إنجاز مخطط تحصيلي لطريق تحويل الطاقة الكامنة في الوسط اللاهوائي

المخطط التحصيلي لظاهرة التنفس:



تمارين الوحة 2 من المجال الثاني

التمرين 1 :

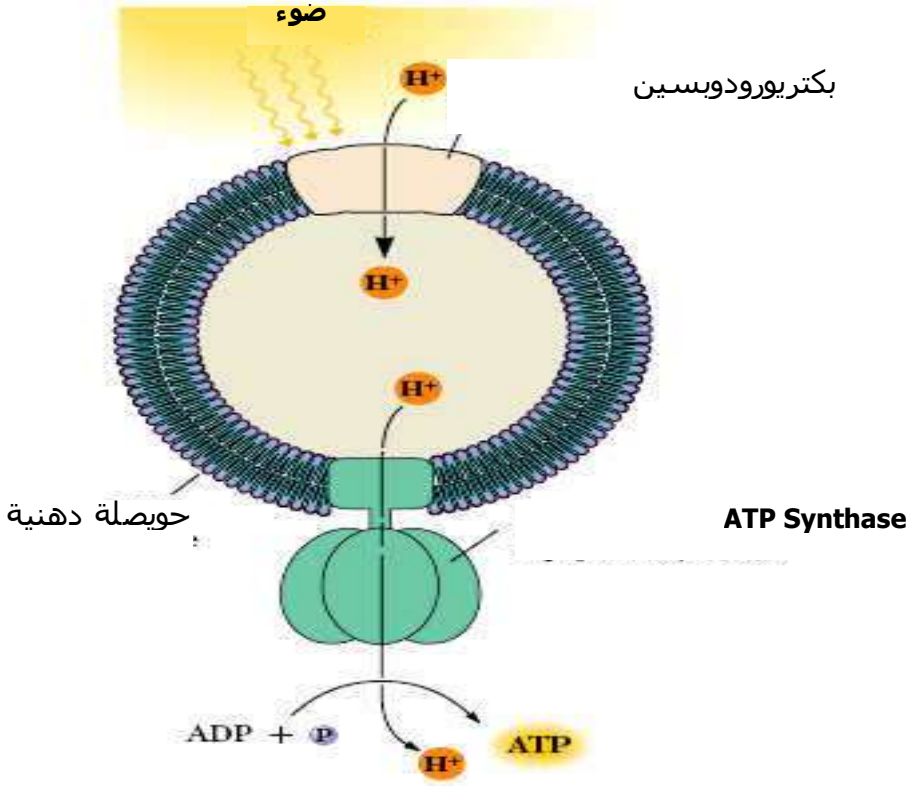
يهدف التمرين إلى مقارنة آليتي التخمر والتنفس
السؤال 1 يهدف إلى التوصل من خلال المقارنة إلى أن كتلة الخميرة المتكونة في الظروف الهوائية تتطلب استعمال كمية أقل من الغلوكوز .
للتأكد من ذلك يتم حساب كمية الغلوكوز اللازمة لإنتاج 1 غ من الخميرة. يمكن كذلك حساب الزمن اللازم لذلك في الحالتين أو يمكن حساب ماتنتجه الخميرة في 24 ساعة في الحالتين.
يتم حساب كمية الغلوكوز اللازمة لإنتاج 1 غ من الخميرة في طول مدة التجربة كالتالي:
45 ÷ 0.255 = 176.47 غ غلوكوز/غ خميرة متشكلة
0.098 ÷ 0.024= 4.03 غ غلوكوز/غ خميرة متشكلة
من خلال الحسابات يمكن الاستنتاج أن إنتاج 1 غ من كتلة الخميرة يتطلب صرف طاقة كبيرة في الظروف اللاهوائية مما قد يشير إلى المردود الطاقوي الضعيف مقارنة مع التنفس.
يمكن حساب كمية الغلوكوز المستهلكة في مدة 24 ساعة في كلا الحالتين:
بالنسبة للوسط أ المدة هي 24 ساعة ، 0.098 غ غلوكوز/24 ساعة
بالنسبة للوسط ب تحسب كالتالي:
45 ÷ 30= 1.5 غ غلوكوز/24 ساعة
يلاحظ اختلاف كبير في كمية الغلوكوز المستهلك في الحالتين.
يمكن إضافة أمثلة أخرى من مواضيع البكالوريا مثل الجدول التالي الذي تم الحصول عليه من خلال تنمية خلايا الخميرة وفق الشروط التجريبية الموضحة في الجدول:

التجارب	مدة التجربة (بالأيام)	الوسط اكسجين	حجم محلول الزبدة	كمية الغلوكوز في وسط الزرع: بداية التجربة	كمية الغلوكوز في وسط الزرع: نهاية التجربة	الخميرة المتشكلة (غ)	مردود إنتاج الخميرة
1	3	غني	200	10	0	0.44	0.044
2	9	متوسط	3000	150	0	1.97	0.013
3	19	فقير	3000	150	4.5	1.36	0.009
4	90	خالي	3000	150	105	0.25	0.006

يمكن من مردود إنتاج الخميرة بدلالة شروط تهوية الوسط في كل تجربة خاصة في التجربة 1 و 4 .
المدة الزمنية اللازمة لإنتاج كمية من الخميرة (النمو).
كمية الغلوكوز المستهلك للوصول إلى إنتاج كمية من الخميرة.

التمرين 2 :

يهدف التمرين إلى تعريف التلميذ بنوع من البكتريا تقوم بإنتاج الطاقة بآلية تختلف عن الآليات المدروسة ، وهي حالة خاصة تتم في ظروف محددة. اكتشاف هذه البكتريا كان له أثر إيجابي في تأكيد الفرضية الكيميائية الأسموزية للعالم ميتشل الموضحة في مخطط الصفحة 191 في الوحدة الأولى من هذا المجال.
السؤال 1 يهدف إلى دفع التلميذ لدراسة الظاهرة وإنجاز رسم تخطيطي عبارة عن حويصلة غشائية تضم البروتين الأرجواني والإنزيم ATP Synthase



في السؤال 2 : يصل التلميذ إلى أن دور البروتين هو العمل كمضخة لإدخال البروتونات عكس تدرج التركيز لإحداث فرق في التركيز. وهذا الإدخال يتطلب طاقة تستمد في هذه الحالة من الضوء. أي أن البروتين هو مضخة لبروتونات تعمل بالطاقة الضوئية.

السؤال 3 يهدف إلى الوصول إلى أن توفر الأكسجين في التنفس كان لغرض استقبال الإلكترونات القادمة من المرافقات الإنزيمية وانتقالها عبر السلسلة التنفسية ، هذا الانتقال يتسبب في إحداث في تركيز H^+ الذي يستعمل لتركيب ATP . إحداث فرق التركيز في التجربة تم بدون الحاجة إلى الأكسجين لذلك لا يتطلب إنتاج ATP توفر الأكسجين.

السؤال 4 : هذه العملية لا تشبه التخمر وإنما تشبه التنفس في كيفية إنتاج الطاقة القابلة للاستعمال (ATP) لأن التخمر لا يتطلب استعمال الإنزيم ATP Synthase لإنتاج ATP ولا يتطلب تكوين فرق في تركيز البروتونات.
لذلك فإن هذه العملية تشبه أكثر إنتاج الطاقة القابلة للاستعمال (ATP) في التنفس.

الوحدة الثالثة: تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية

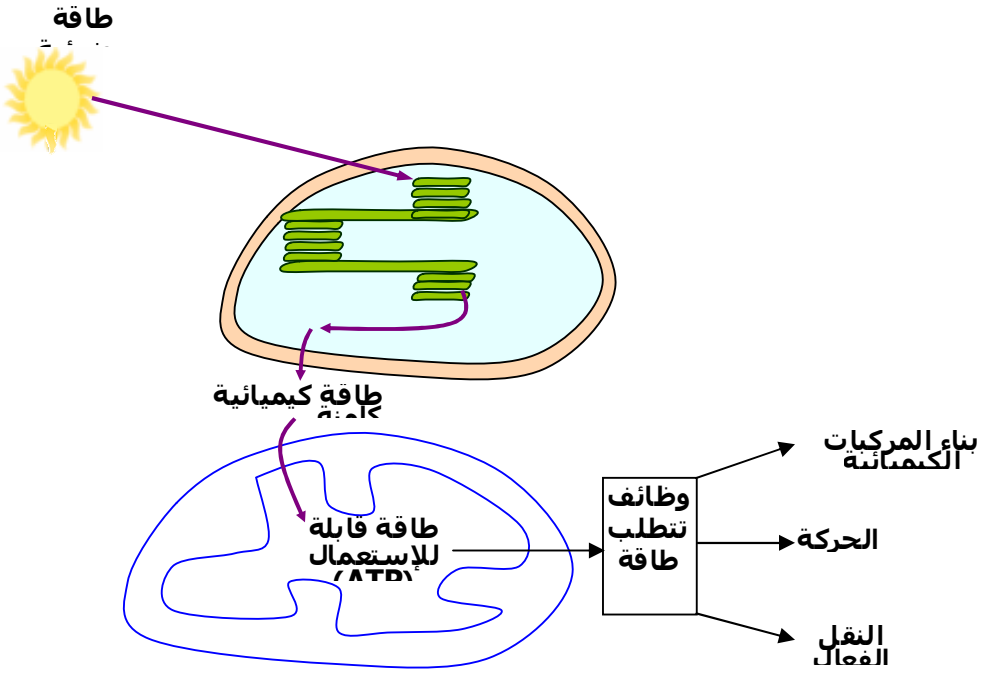
مدخل الوحدة: يهدف المدخل إلى لفت انتباه التلاميذ إلى أن تحولات الطاقة هي عملية يتم مشاهدتها يوميا في عدة صور منها ما يحدث في السيارة.
كما تمثل الصورة مقاربة بين تحويل الطاقة في سيارة وفي خلية حية.

النشاط: التحولات الطاقوية على المستوى الخلوي

يهدف هذا النشاط إلى حوصلة مجمل تحولات الطاقة والمواد داخل خلية يخضورية وأخرى غير يخضورية.
يحاول التلميذ من خلال هذا النشاط توظيف المعارف التي تم اكتسابها في الوحدتين السابقتين لوضع المعلومات المناسبة.
مصدر الطاقة القابلة للاستعمال: يهدف هذا النشاط الجزئي إلى التعرف أكثر على جزيئة ATP من حيث تركيبها الكيميائي وعدد الروابط الغنية بالطاقة ودور ATP كوسيط بين تفاعلات الهدم (التنفس الخلوي) ومختلف الوظائف التي تتطلب استعمال الطاقة.
ب- **بعض استعمالات ATP** : الهدف من عرض الصور هو دفع التلميذ إلى تصنيفها إلى أقسام حسب نوع الوظيفة التي تتطلب الطاقة.
هذه الوظائف هي:

- **المحافظة على حرارة الجسم** ويظهر ذلك جليا في المناطق شديد البرودة.
- **الحركة** وهي موضحة في أنواع مختلفة من الكائنات: الأميبا (حيوان أحادي الخلية) والفهد والإنسان خاصة عند الإنسان الذي يقوم بحركات رياضية.
- **النقل الفعال** للمواد عكس تدرج التركيز وقد تم التعرف على أهميته في الوحدة الخامسة في الاتصال العصبي.
- **البناء** والذي يتطلب تدخل إنزيمات تقوم بتكوين روابط جديد وتتطلب طاقة مثل بناء سكر السكروز انطلاق من سكريين هما الغلوكوز والفركتوز.

إنجاز الرسم التخطيطي:
عناصر الرسم خلية نباتية وأخرى حيوانية توضحان تحولات الطاقة في كل منهما والاستعمالات المختلفة للطاقة بعد ذلك.



تمارين الوحدة 3 من المجال الثاني

تمرين 1 :

ATP أدينوزين ثلاث الفسفات (نيوكليوتيد ثلاثي الفسفات) وهو مركب غني بالطاقة نظرا لاحتواءه على رابطتين ذات طاقة عالية.

الطاقة الكيمائية الكامنة: هي الطاقة المخزنة في الروابط الكيمائية والتي تتحرر عند تكسير الربطة الكيميائية.

طاقة قابلة للاستعمال وهي الطاقة التي تستعمل لأداء الوظائف وأهم صورة لها هي جزيئات ATP

تدرج التركيز هو فرق التركيز المتكون عبر حاجز وهو عادة غشاء في الأنظمة الحية

التمرين 2:

المقارنة يتم التركيز على أهم الفروق وليس كل الفروق وتبقى القائمة مفتوحة

خلية يخضورية	خلية غير يخضورية
تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تحتوي على الصانعات الخضراء	تحول الطاقة الكيميائية الكامنة إلى طاقة قابلة للاستعمال لا تحتوي عل الصانعات الخضراء

التخمر	التنفس
يتم فى الظروف اللاهوائية ينتج طاقة منخفضة يحدث في بعض الكائنات وفي بعض الخلايا	يتم فى الظروف الهوائية ينتج طاقة عالية يحدث في معظم أنواع الخلايا

ATP	ADP
أدينوزين ثلاثي الفسفات رابطتين غنيتين بالطاقة	أدينوزين ثنائي الفسفات رابطة واحدة غنية بالطاقة

تمرين 3 :

1- خطأ
2- خطأ
3- صحيح
4- صحيح

تمرين 4 :

1- يتم صرف طاقة للمحافظة على دجرجة حرارة الجسم وتزداد هذه الطاقة كلما كان الجو باردا لأن حرارة الجسم ثابتة وتساوي 37°م عند الشخص السليم.
2- تحتاج الخلايا العصبية إلى ATP بصورة أساسية للمحافظة على ظاهرة الاستقطاب الضرورية لقابلية التنبيه ونقل السيالة العصبية.

3- توفر الطاقة أثناء الاستنساخ والترجمة ضروري خاصة لبناء ARN وتركيب البروتين. في كلا الحالتين يتم تكوين روابط جديدة لتحويل النيوكليوتيدات إلى ARN وتحويل الأحماض الأمينية إلى سلسلة ببتيدية.

إنجاز البحث:

يتم توجيه التلميذ نحو استعمال محركات البحث على شبكة الإنترنت أو الكتب.

البحث يعتمد على فكرة التوازن بين الطاقة التي تدخل إلى أجسامنا عن طريق الغذاء والطاقة التي يتم صرفها لغرض أداء الوظائف خاصة منها النشاط العضلي اليومي.

عناصر البحث تتركز على:

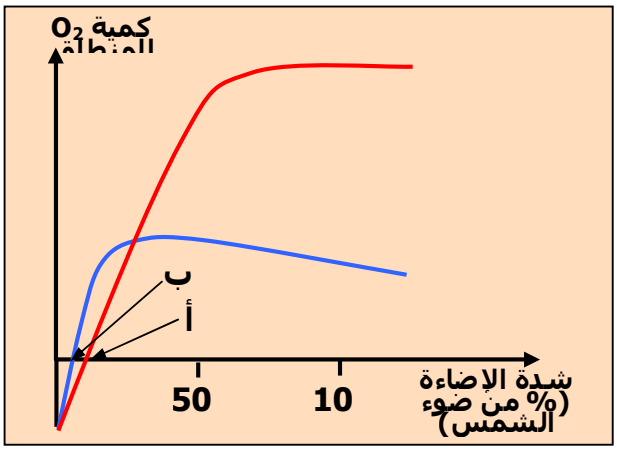
نوع الغذاء والسعرات الحرارية فيه بالإضافة إلى قيمته الغذائية ونوع النشاط الذي يقوم به الفرد يوميا.

الخلل في هذا التوازن يؤدي عادة إلى الزيادة في الوزن وما قد ينتج عن ذلك من أمراض السكر وأمراض الضغط والشرايين والقلب.

أو إلى فقد كبير للوزن مما يتسبب في أمراض سوء التغذية وفقر الدم...

توظيف القدرات:

تمرين 1 : تصحيح للمنحنى (موضع الأسهم غير صحيح في الكتاب)



تمرين 2:

يهدف التمرين إلى طرح وضعية حقيقية إدماجية تتمثل في الفرق بين نباتات الظل والشمس ويتم فيها الربط بين المعارف المكتسبة في التركيب الضوئي والتنفس.

1- يهدف السؤال إلى اختبار قدرة التلميذ على التمييز بين الأكسجين المنطلق (القيم الموجبة) والأكسجين المستهلك (القيم السالبة). أي أنه أثناء النهار يقوم النبات باستهلاك الأكسجين وإنتاج الأكسجين فإذا كانت الكميتان متساويتان يكون الأكسجين المنطلق يساوي الصفر وهو ما تمثله النقطتان أ و ب وتسمى كذلك بنقطة التعويض (تعويض الأكسجين المستهلك بالأكسجين المنطلق)

2- في السؤال الثاني يتم طرح مفهوم نباتات الظل ونباتات الشمس اللذان يتطلبان شدة مختلفة من الضوء وتتأثر نباتات الظل بالإضاءة المرتفعة مما يؤثر سلبا على عملية التركيب الضوئي. لذلك فإن المنحنى بالخط الأزرق يعود لنباتات الظل بينما يعود المنحنى بالخط الأحمر لنباتات الشمس.

3- تحديد الشدة تتم من المنحنى بالإسقاط على محور س .

يهدف السؤال إلى لفت الانتباه التلميذ أن النبات قد يستهلك الأكسجين أكثر مما ينتجه مما يعطي قيم انطلاق الأكسجين سالبة. وتحدث هذه الظاهرة أساسا في الليل أو في الضوء الضعيف جدا

تمرين 3:

يهدف التمرين كذلك إلى ربط العلاقة بين عمليتي التركيب الضوئي والتنفس اللتين تمت دراستهما سابقا.

1- من تحليل المنحنى يخلص التلميذ إلى الاستنتاج أن : في الظلام يتم استهلاك الأكسجين وهو مايشير إليه انخفاض المنحنيين.

2- في الإضاءة يستمر الانخفاض في الأكسجين المشع لأنه لا يتجدد بينما يرتفع تركيز الأكسجين العادي لأنه يتم تجديده من الوسط عن طريق انطلاق الأكسجين في عملية التركيب الضوئي.

3- في الظلام مرة أخرى

تصويب الأخطاء

183	نفس الشروط التجريبية السابقة	في شروط تجريبية مناسبة
201	تمرين 1 سؤال 2 حل	حلل
202	خطأ في ترقيم الوثائق	وثيقة 4 هي 2 والوثيقة 2 هي 3
203	تمرين 3	تمرين تابع للوحدة 2 من المجال 1
203	تمرين 4 غير مرقم	يرقم ثم يحول إلى الوحدة 2 من المجال 1
225	تم تنمى	تمت تنمية
225	وسط هوائي + محلول غلوكوز	وسط هوائي (أ)+ محلول غلوكوز
225	وسط لاهوائي + محلول غلوكوز	وسط لاهوائي (ب)+ محلول غلوكوز
233	موقع الأسهم في منحنى التمرين 1	المنحنى مصحح في الدليل

المحتوى المعرفي للمجال (3) : التكـتونية العـامة

يسمح التعرف على الظواهر الطبيعية الملاحظة على سطح الكرة الأرضية، والمعبرة على النشاط المستمر لباطن الأرض وتسرب الطاقة الداخلية الكامنة نحو الخارج، باقتراح نماذج تفسيرية للحركية الداخلية للأرض ولبنية الكرة الأرضية

تنقسم القشرة الأرضية إلى عشرات الألواح من الصفائح التكتونية، حركاتها دائمة تعبر عن نشاط تكتوني مرتبط أساسا بتسرب الطاقة الداخلية للأرض ،تتجسد مظاهرها في حركات تباعد وتقارب للصفائح
تسمح هذه الدراسة بإنجاز مخطط شامل لحركية

تعتبر دراسة كل من الموجات الزلزالية، والتركيب الكيميائي لكل من القشرة الأرضية والبرنس مؤشرات غير مباشرة للتعرف على بنية الكرة الأرضية، والتي تسمح بالقدرة على نمذجة بنية الكرة الأرضية

تعتبر حدود الصفائح التكتونية مناطق نشطة، تنشأ على مستواها تضاريس مميزة ، ترتبط أساسا بحركات البناء على مستوى الظهرات وسط محيطية، وتجسد أيضا الظواهر المرتبطة بالغوص، تتوج هذه الدراسة بإنجاز مخططات ونماذج لمختلف مراحل تشكل هذه التضاريس

المجال الثالث: التكتونية العامة

النص:
تعبر الظواهر الجيولوجية الملاحظة على سطح الكرة الأرضية المثمثلة في تسرب الطاقة الداخلية الكامنة عن النشاط المستمر لباطن الأرض.
تمكننا هذه الظواهر من معرفة المكونات الأساسية للمستويات السفلى للأرض من جهة وتفسير مختلف حركات القشرة الأرضية.
الهدف من صور المجال: تمثل الصور المقترحة مصدر الطاقة الداخلية للأرض والمتمثلة في مستويات الكرة الأرضية وكيفية تسربها نحو خارج الكرة الأرضية من جهة والظواهر الجيولوجية الناتجة عنها كالزلازل والبراكين.
ولقد اخترنا في تمثيل ذلك زلزال 21 ماي2003 بالجزائر وبركان انفجاري من الحزام المحادي للمحيط الهادي والمتمثل في قوس النار.

المكتسبات القبلية:
يذكر الأستاذ التلاميذ بمكتسبات السنة الثالثة متوسط والمتمثلة في دراسة البنية الداخلية للكرة الأرضية، حركات الصفائح التكتونية والظواهر الجيولوجية المرتبطة بهذه الحركات.
إن التجزآت التي تحدث على مستوى القشرة الأرضية وتشكل صفائح تتحرك بالنسبة لبعضها البعض ليست وليدة 240م س، وإنما حدثت منذ المراحل الأولى لتشكل كوكبنا الأرضي.
لقد نتج عن الحركة المستمرة للقشرة الأرضية عدة ظواهر جيولوجية مميزة، كتشكل المحيطات والسلاسل الجبلية.

الوحدة 1:النشاط التكتوني للصفائح

النص: يعرف النص الصفيحة التكتونية، وجودها، تقسيماتها وعلاقتها بحدود القارات والمحيطات .
الهدف من صورة الوحدة: تمثل الصورة مجسما لمختلف الصفائح التكتونية المكونة للقشرة الأرضية، أنواع حدودها(متباعدة، متقاربة) وعلاقتها بالزلازل، بالبراكين، بالتضاريس تحت بحرية والسلاسل الجبلية. الآليات المؤدية إلى حركة الصفائح مصادر الطاقة الداخلية كما تمثل الصورة طرق تسربها نحو السطح والعوامل والآليات التي تتدخل في حركتها؟

النشاط1: تحديد الصفائح التكتونية
وضعية الانطلاق: يهدف النشاط إلى تعريف مفهوم الصفيحة التكتونية وذلك باستغلال خريطة العالم تتوزع عليها الزلازل والبراكين.
النشاط الجزئي 1:
السؤال 1: يهدف السؤال تدريب التلميذ على تنمية تدقيق الملاحظة والاستنتاج، يمكن أن يوجه الأستاذ التلاميذ إلى إنجاز مقارنة بين مناطق توزع الزلازل والبراكين بهدف الوصول إلى تطابق في توزع كل منهما كما يمكن للأستاذ أن يختار نشاط آخر للوصل إلى نفس النتيجة.
السؤال 2: يهدف السؤال إلى إيجاد علاقة بين المعطيات لستخلاص تطابق المناطق الهشة في العالم مع المراكز السطحية للزلازل والبراكين
النشاط الجزئي 2:
يهدف هذا النشاط إلى التعرف على مميزات تضاريس قاع المحيطات والسلاسل الجبلية.

السؤال 1: *يهدف هذا النشاط إلى إيجاد العلاقة بين توزع البراكين والخنادق والتي تؤدي إلى استخلاص أن المناطق البركانية في وسط المحيط مرتبطة بالسلاسل الجبلية الوسط محيطية (الظهرات) و أن الجزر البركانية تتواجد على مستوى حواف الخنادق البحرية.
* كما يهدف هذا الجزء من السؤال إلى إيجاد العلاقة بين توزع الزلازل الخنادق حيث تتميز المناطق المجاورة للخنادق البحرية وكذا السلاسل الجبلية الحديثة بنشاط زلزالي مميز، يستخلص التلميذ العلاقة بين المناطق الهشة وحدود الصفائح التكتونية.
السؤال 2: يهدف هذا النشاط إلى تنمية قدرة التلميذ على التمثيل التخطيطي
السؤال 3: يهدف السؤال استغلال التلميذ للتمثيل التخطيطي السابق واستنتاج حدود الصفائح التكتونية واستخلاصها أنواعها. من قارية، مشتركة ومحيطية.
السؤال 4: يعلل التلميذ كون داخل الصفائح التكتونية على كونها مناطق هادئة بسبب عدم وجود الزلازل والبراكين.

النشاط2: حركات الصفائح التكتونية

وضعية الانطلاق: يعاين زحزحة القارات من خلال دراسة العلاقة بين قارتين كانتا في الأصل ملتصقتان.

I-حركات التباعد:

النشاط الجزئي 1:

1- يهدف السؤال إلى تنمية دقة الملاحظة عند للتلميذ.
2- يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج تطابق الحواف الشرقية لأمريكا الجنوبية والحواف الغربية لإفريقيا.

النشاط الجزئي2:

يستدرج الأستاذ التلميذ من خلال معاينة حواف قارتي إفريقيا وأمريكا الجنوبية من جهة والصخور القديمة التي يزيد عمرها عن 240 م س من جهة ثانية للوصول إلى أن القارات كانت كتلة واحدة وانشطرت عن بعضها البعض خلال الأزمنة الجيولوجية.

النشاط الجزئي3:

أ – دراسة المغنطة الأرضية:

السؤال 1: يستسقي التلميذ المعلومات ويصيغ فرضيات وذلك بتحليل وثائق تدل على حركة القشرة المحيطية حيث يدرس بعض المفاهيم الأولية حول الحقل المغناطيسي الأرضي التي تم تناولها في الفيزياء(السنة الثانية ثانوي).
يستنتج التلميذ أن هذا الحقل متغير بدلالة الزمن حيث أن يكون موجبا (يتوافق مع الحقل المغناطيسي الأرضي الحالي ويكون اتجاهه من الجنوب نحو الشمال) أو سالبا (عكس الحقل المغناطيسي الأرضي الحالي ويكون اتجاهه من الشمال نحو الجنوب).
نعتمد في تحديد الحقل المغناطيسي المستحاثي على معدن المغنيتيت المتواجد في صخور البازلت المكونة للقشرة المحيطية.
يتكون معدن المغنيتيت من حديد (Fe_3O_4) ويكون على شكل إبر تأخذ اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي عندما تصل درجة حرارة الماغما 570°م (نقطة توري) حيث يحافظ هذا المعدن على اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي المستحاثي إذ لم يتعرض إلى تسخين عال.
السؤال 2: يستعمل التلميذ تقنية الملاحظة ويستنتج عدم تطابق اتجاه القطب المغناطيسي الأرضي والقطب الجغرافي الأرضي

ب- مغنطة قاع المحيطات:

يطبق التلميذ المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بالمغنطة على صخور قاع المحيطات، والمثال المقدم يتعلق بصخور المحيط الأطلسي.

تقع المنطقة المدروسة جنوب مدينة إسلندا على مستوى الظهرة وسط محيطية، حيث تم وضع منحنيات لقياس المغنطة المستحاثية (موجبة بالأسود وسالبة بالأبيض) نستنتج من خلال هذه المعطيات ما يلي:

السؤال 1:يستعمل التلميذ تقنية الملاحظة ويستنتج تناوب الأحزمة البيضاء والسوداء، يدل على أن الحقل المغناطيسي الأرضي متغير عبر الزمن.

السؤال 2: يستقصي التلميذ المعلومات ويجد علاقة بين المنحنى العادي المأخوذ على جانبي الظهرة مع نفس المنحنى مقلوب نلاحظ تطابق تام معناه أنه وجد تناظر للمنحنيين.

السؤال 3: يصيغ التلميذ فرضيات حول كيفية تشكل قاع المحيط الذي تقسمه أحزمة من الصخور الممغنطة المتماثلة والمتناظرة على جانبي الظهرة، وأن عمر هذه الصخور يزداد كلما ابتعدنا عن محور الظهرة، ومن خلال ذلك يكون قاع المحيط في توسع مستمر.

ج- تحديد عمر الصخور الرسوبية المكونة لقاع المحيطات:

السؤال 1: ينجز التلميذ تركيب للحوض الرسوبي من خلال المضاهاة ويستنتج شكل الحوض الرسوبي على أحد جانبي الظهرة، حيث أنه كلما ابتعدنا من محور الظهرة كلما زاد سمك الرسوبات.

السؤال 2: يستصقي التلميذ المعلومات ويجد علاقة بين تغير المغنطة شاقوليا و بالعمر، حيث أنه كلما ابتعدنا عن محور الظهرة زادت الطبقات الرسوبية و تغيرت المغنطة من جهة وزاد معها عمر الطبقات من جهة أخرى.

السؤال 3:بصيغ التلميذ فرضيات حول غياب الطبقات السفلى في البئرين 2 و3 الذي يعود إلى عدم توضعها لكونها تشكلتا حديثا.

*تفسر كل هذه النتائج التوسع المستمر الملاحظ على مستوى قاع المحيط الأطلسي.

II –حركات التقارب:

يطرح إشكالية عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية ، علما أن حجم القشرة القارية ثابت .

النشاط الجزئي1:

السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة يستنتج من خلال تحليل الوثيقة (8أ) أن كل تباعد على مستوى الظهرات يقابله هدم على مستوى مناطق معينة وتنتج عنه ظاهرة الغوص التي تنشأ عنها مجموعة من التضاريس ممثلة بالأرقام (1، 2، 3) في الوثيقة (8ب).

يدل (1) على اللوح القاري.

يدل (2) على السلسلة الجبلية المحادية لمنطقة الغوص.

يدل (3) على اللوح المحيطي.

السؤال2: يجد التلميذ علاقة بين مستوى تواجد القشرة المحيطية والقشرة القارية حيث يلاحظ أنه يتشكل خندق بحري عندما تغوص الأولى تحت الثانية.

يقترح التلميذ فرضية تتمثل مميزات مناطق الغوص، ويعين توزيعا جغرافيا .

السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة باستغلال الوثيقة (9) ويحدد موقع بلد السلفادور وخواص هذه المنطقة تكتونيا.

السؤال 2: يستقصي التلميذ معلومات من خلال دراسة الوثائق 9 ، 10 و11 ويستخلص أن مناطق الغوص تتميز بنشاط زلزالي وبركاني كبيرين.

السؤال 3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج أن الإكوادور تتميز ببراكين انفجارية

السؤال4: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج أن حدود الصفائح تتميز بتوزيع بركاني مهم.

النشاط الجزئي2:

تعتمد دراسة مخطط بنيوف على توزيع المراكز السطحية للزلازل في مناطق الغوص، حيث يمكن من خلالها استنتاج مستوى دخول الصفيحة الغائصة تحت الصفيحة الطافية.
وتحديدا لهذا المستوى ندرس على سبيل المثال جبال الأنديز (بأمريكا الجنوبية) حيث يدل توزيع المراكز السطحية للزلازل على وجود منطقة نشطة تنطبق مع حدود الألواح التكتونية.
السؤال 1: يستقصي التلميذ المعلومات المبينة في الوثيقة 12 ويستنتج أن توزع المراكز السطحية للزلازل يدل على أحد حدود الصفائح التكتونية.
السؤال2:.يستقصي التلميذ المعلومات المبينة في الوثيقة 9 ويتعرف على الألواح.
السؤال3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة في دراسة توزيع المراكز السطحية للزلازل ويستخلص أن المراكز السطحية للزلازل العميقة تكون داخل القارة والمراكز السطحية للزلازل السطحية تكون قريبة من حدود الصفيحة(في البحر)، أي أنه كلما ابتعدنا من حدود الصفيحة كلما زاد عمق بؤر الزلازل.
السؤال4: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة في توزيع البؤر الزلزالية ويستنتج أنها تشكل مستوى يمتد انطلاقا من الحد الفاصل بين اللوح الطافي واللوح الغائص في اتجاه اللوح الطافي.

- يصيغ التلميذ فرضيات وذلك باقتراح تفسيرا للتخلص من المواد الزائدة التي تنشأ على مستوى مناطق البناء عقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية
  ويجيب على الإشكالية المطروحة في بداية النشاط

- **النشاط3: الطاقة الداخلية للكرة الأرضية**

وضعية الإنطلاق: يذكر الأستاذ التلميذ بالمعارف السابقة المتمثلة في أنواع الصفائح التكتونية وحركتها بالنسبة لبعضها البعض، حيث تكون هذه الحركة تباعدية أو تقاربية.
يطرح إشكالية حول تحديد المستوى الذي ترتكز عليه الصفائح التكتونية والدافع المؤدي إلى حركتها.

النشاط الجزئي1:

السؤال 1: يستقصي التلميذ المعلومات ويستلخص من الوثيقة(1) أنواع هذه الصفائح ومختلف الحركات المرتبطة بحدودها، حيث تمثل الأرقام:
(1) : صفيحة محيطية. (2): ظهرة وسط محيطية (منطقة تباعد).
(3) : نقطة ساخنة (مكان تسرب الطاقة) (4): بركان مرتبط بمنطقة غوص، وهو مكان تسرب الطاقة الداخلية للكرة الأرضية.
السؤال 2: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويحدد أنواع الصفائح التكتونية.

1- صفيحة قارية.
2- صفيحة مشتركة (قارية أو محيطية).
3- صفيحة محيطية.

السؤال3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج أن الطاقة الداخلية للأرض يمكنها أن تتسرب انطلاقا من الظهرات وسط محيطية على شكل حمم بركانية أو بواسطة المياه الساخنة التي تظهر على سطح الأرض محملة بالمعادن الثمينة.
السؤال4: يستغل التلميذ المعطيات المبينة في الوثيقة 2 ويستنتج أن الطاقة الداخلية للأرض تزيد بزيادة العمق.

النشاط الجزئي2:

السؤال 1: نذكر التلميذ ببعض المعارف الأساسية في فهم الطاقة الداخلية للأرض والمتمثلة في منحنى الجيوحراري الأرضي المتمثل في الوثيقة(3)، حيث نستنتج من خلاله أن الحرارة الباطنية للأرض تزيد بزيادة العمق.
السؤال 2: يحلل التلميذ جدولي الوثيقتين(4 و5) ويستنتج أن التدفق الحراري الأرضي يمكن أن ينتج عن الزيادة في العمق أو عن تحلل العناصر المشعة الموجودة في كل من القشرة القارية والقشرة المحيطية والبرنس الأرضي.
السؤال3:يحسب التلميذ الطاقة الإجمالية المنبعثة من القشرة الأرضية (قارية+ محيطية)= 21.3×10^{12}، والطاقة الإجمالية المنبعثة من تحلل العناصر المشعة في كل من القشرة الأرضية والبرنس =6.36×10^{12}.
تستنتج أن التدفق الحراري الناتج عن صخور القشرة الأرضية أكبر بكثير من التدفق الحراري الناتج عن تفكك العناصر المشعة.
السؤال4: يستنتج التلميذ أن التدفق الحراري ينتج زيادة درجة الحرارة مع العمق وصعود المواد الحارة من الأعماق نحو السطح.

النشاط الجزئي 3:

ينجز التلميذ تراكيب تجريبية حيث يظهر دور تيارات الحمل في حركة الصفائح التكتونية.
يبين منحنى التدرج الحراري (الجيوحراري) الأرضي (الوثيقة 3 عن النشاط السابق) وجود مجموعة من المستويات الأرضية مختلفة من الناحية الفيزيائية وهي:
المستوى الأول: يمتد على عشرات الكيلومترات
المستوى الثاني: يقع تحت المستوى الأول ويمتد إلى عمق 2900 كلم.
المستوى الثالث: يمتد من 2900 كلم إلى 5750 كلم.
المستوى الرابع: يمتد من 5750 كلم إلى مركز الأرض (6400 كلم).
بينت الدراسات المباشرة للأرض أن المستوى الأول ذي طبيعة فيزيائية صلبة أما المستوى الثاني فيتكون من صخور صلبة ذات سلوك مطاطي حيث يتشوه بسرعة نوعية تقدر بـ 1سم/ سنة.
الهدف من التجربة المقترحة هو محاكات تشوهات هذا الجسم الصلب ذي السلوك المطاطي واستنتاج الظواهر الجيولوجية المرتبطة بها.
يعود سبب اختيار زيتين العليا ذات كثافة منخفضة والسفلى ذات كثافة عالية إلى التقرب أكثر من المستوى الأول والثاني للكرة الأرضية.
السؤال 1: يلاحظ التلميذ أن قطعتي الخشب انتقلت في اتجاهين متعاكسين.
السؤال3: يقدم التلميذ تفسيرا للظاهرة حيث يلاحظ أن الزيت السفلى الثقيلة تمددت بفعل الحرارة ثم صعدت نحو الأعلى وعند ملامستها الوسط الخارجي ازدادت كثافتها فبدأت في الهبوط نحو أسفل الإناء.
السؤال4: يحلل التلميذ نتائج التجربة حيث يلاحظ أنها تتوافق مع ما يحدث بالنسبة الألواح التكتونية عندما تصعد تيارات الحمل وتصطدم بالمستويات العليا الباردة فإنها تتحرك في اتجاهين متعاكسين وتنقل معها الصفائح التكتونية.

النشاط الجزئي 4:

يمكن تطبيق هذه التجربة على المستوى الثاني للكرة الأرضية حيث تم وضع نماذج بالكمبيوتر موافقا بين الحركات التباعدية وصعود المواد من جهة والحركات التقاربية على مستوى الغوص وهدم (نزول المواد) من جهة ثانية كما هو مبين في الوثائق (8، 9، 10).

السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة حيث يلاحظ الاختلاف في درجة الحرارة بين المستويات السفلى والعليا للبرنس والمؤدي إلى صعود تيارات الحمل على مستوى الظهرات ونزولها على مستوى مناطق الغوص.

السؤال 2: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة حيث يلاحظ تطابق البقع الحمراء والصفراء مع مناطق التدفق الحراري العالي على مستوى الظهرات.

السؤال 3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة حيث يلاحظ توزع هذه المناطق جغرافيا في وسط المحيط الأطلسي والمحيط الهادي.

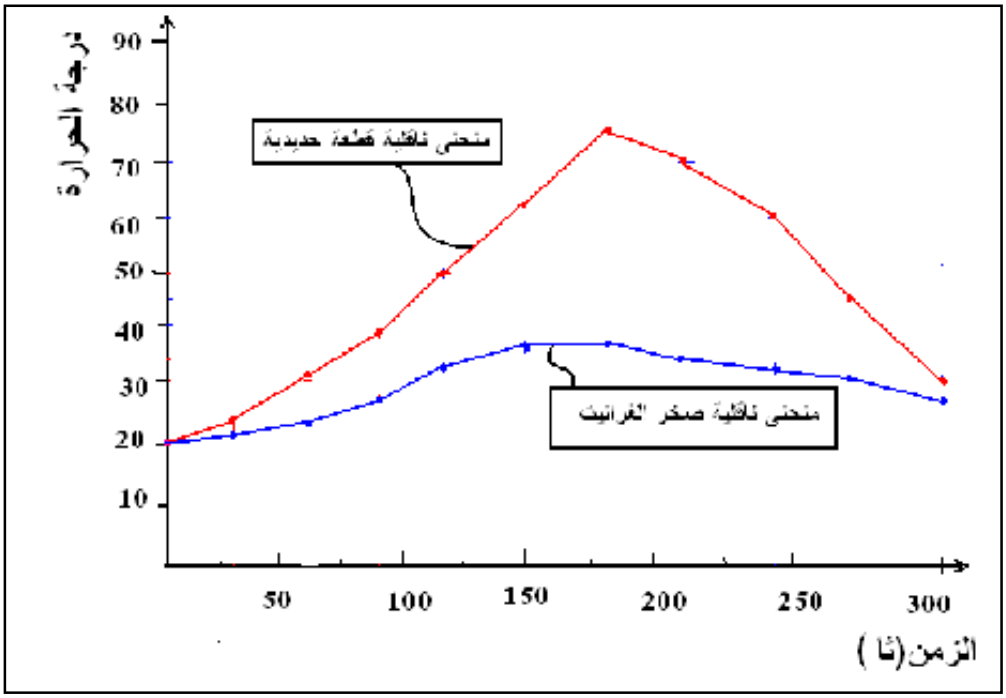
النشاط الجزئي5:

السؤال3: يقوم التلميذ بتحليل المنحنيين حيث يستنتج أن القطعة الحديدية تكتسب الحرارة بسرعة وتفقدها بسرعة بينما الصخور تكتسب الحرارة ببطئ وتفقدها ببطئ.

السؤال 4: يستقصي التلميذ معلومات

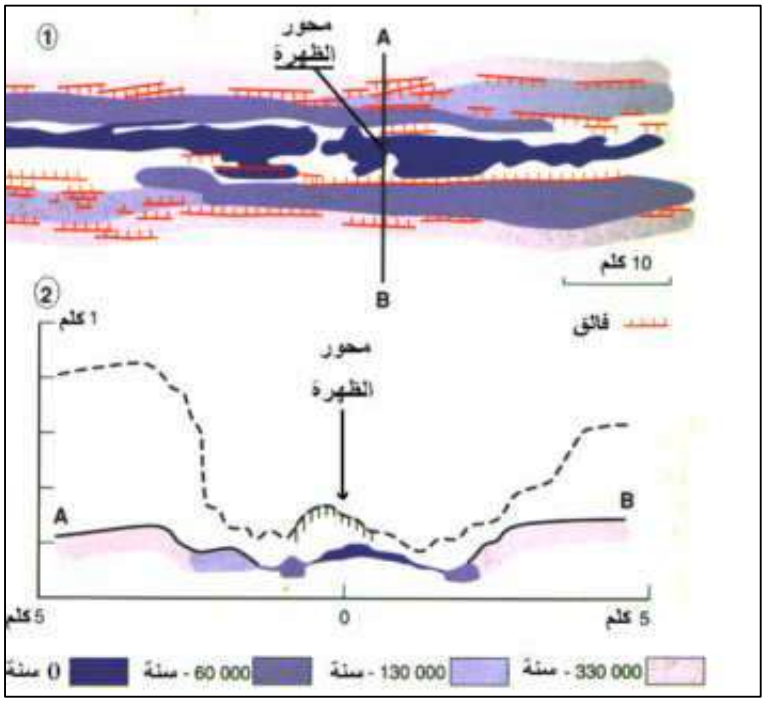
حيث يستنتج أن الصخور ناقل سيئ للتدفق الحراري.

الزمن بالثانية		0	03	60	09	120	150	180	210	240	270	300
درجة الحرارة	قضيب حديدي	20	25	31	39	50	62	75	70	60	45	30
	صخر ناري أو صخر متحول	20	21	22	25	28	31	35	34	32	30	28



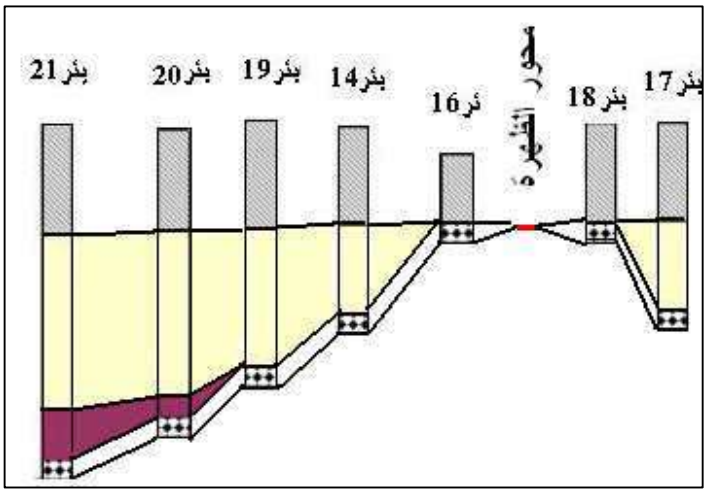
تمارين الوحدة 1 من المجال الثالث

التمرين 1:



1- محور الظهرة ممثل على الخريطة والمقطع.
2- تتوزع الصخور البركانية بالتناظر بالنسبة لمحور الرفت حيث يزيد عمرها كلما ابتعدنا منه
3- مصدر التراكيب التدريجية المبينة في المقطع A-B هو الفوالق العادية.
4- نلاحظ وجود تشابه بين المنحنى AB والمنحنى المأخوذ من ظهرة المحيط الأطلسي، الإختلاف الوحيد هو شكل التضاريس حيث تكون تضاريس المحيط الأطلسي كبيرة بالمقارنة مع تضاريس ظهرة « GLAPAGOS» ويعود هذا إلى الإختلاف في العمر.

التمرين 2:



1-تكون آثار الرسوبات القريبة من الظهرة قليلة السمك وغير كاملة وتكون الرسوبات البعيدة عن الظهرة كبيرة السمك وكاملة.
2-تكون الرسوبات البعيدة عن الظهرة ذات عمر كبير وتكون الرسوبات القريبة من الظهرة ذات عمر صغير
-3
4-تدل مختلف الآبار الموزعة على جانبي الظهرة على توسع قاع المحيط مع مرور الزمن.

التمرين 3:

1-انطلاقا من الخريطة ودليلها نستنتج أن الظهرات وسط محيطية تعتبر مناطق تسرب الطاقة بشكل كبير.
2-تعتبر مناطق الغوص أماكن تسرب الطاقة بشكل منخفض.
التدفق الحراري= الجيوحراري × ناقلية الحرارة للصخور.
3- الأماكن التي يكون فيها التدفق الحراري أكبر من 0.06 واط/م^2 هي الظهرات وسط محيطية.
4- الأماكن التي يكون فيها التدفق الحراري أصغر من 0.06 واط/م^2 هي مناطق الغوص.
المصادر الأساسية للتدفق الحراري الأرضي هي القشرة الأرضية والبرنس وتنتج عن التدفق الحراري الناتج عن الصخور من جهة والتدفق الحراري الناتج عن تفكك العناصر المشعة التي تدخل في تكوين القشرة والبرنس.

	الحجم ($كلم^3$)	الطاقة المنبعثة ($واط/كلم^3$)	الطاقة المنبعثة(واط)
القشرة القارية	10^9*4.5	1700	3150×10^9
القشرة المحيطية	10^9*4	300	1200×10^9
البرنس	10^9 *920	30	21600×10^9
النواة	10^9 *180	0	0
الطاقة الكلية المنبعثة عن تفكك النظائر المشعة بالواط			10^{12} *36.45
الطاقة الكلية			$10^{12}\times$ 62.4

التمرين4:

تمثل الأرقام المبينة في الرسم ما يلي:

(1) : ظهرة وسط محيطية (2): لوح محيطي

(3): قشرة محيطية (4): خندق بحري.

(5): سلسلة جبلية (6): نقاط ساخنة.

(7): برنس علوي (8): منطقة غوص.

(9): فالق تحويلي.

عنوان الرسم: رسم تخطيطي يبين أنواع الألواح التكتونية وحدودها.

التمرين 5:

تمثل الأرقام المبينة في الرسم ما يلي:

(1) : قشرة محيطية (2) : ظهرة وسط محيطية

(3):منحنى المغناطيسية المقاسة (4): .مستوى الصفر

(5): منحنى تفسيري للمغناطيسية (6): مغناطيسية موجبة

(7): مغناطيسية سالبة.

الوحدة 2: بنية الكرة الأرضية

الهدف التعليمي: يقترح نموذج تفسيري لبنية الكرة الأرضية انطلاقا من معطيات زلزالية والتركيب الكيميائي للمستويات الداخلية للكرة الأرضية.
النص: بينت مختلف الدراسات أن الكرة الأرضية متمايزة، تتكون من عدة مستويات مختلفة، تختلف من الناحية الكيميائية والفيزيائية.
الصورة: تظهر الصورة مجسم لمختلف المستويات المكونة للكرة الأرضية.

النشاط 1: الموجات الزلزالية.

النشاط الجزئي 1:

السؤال 1: يستقصي التلميذ المعلومات حول تسجيل الموجات الزلزالية وأنواع أجهزة السيسمومتر حيث يلاحظ وجود نوعين:
السيسمومتر الأفقي: ينصب وفق اتجاهين متعامدين (س/ج)، (ق/غ).
السيسمومتر العمودي.
يعود سبب تركيب السيسمومتر وفق هذه الاتجاهات وذلك لتسجيل الحركات الأفقية التي تكون في اتجاهين والحركات العمودية التي تكون في اتجاه واحد.
السؤال 2: يتعرف التلميذ على مكونات محطة زلزالية التي تتكون من سيسموغراف.
يتكون السيسمومتر من مشفر وملتقط بينما يتكون السيسموغراف من سيسمومتر + مضخم ومسجل.

النشاط الجزئي2:

السؤال 3: يقوم التلميذ بتحليل الوثيقة (4) حيث يلاحظ أن الموجات P تصل الأولى إلى محطة التسجيل الأولى ثم تليها الموجات S ثم تصل بعد ذلك الموجات L+ R.
كما يلاحظ أن سعة الموجات P أقل من سعة الموجات S وتكون سعة هذه الأخيرة أقل من سعة الموجات L+R.
السؤال 4: يقوم التلميذ بتحليل الوثائق 4 و5 ويستنتج من المنحنيات أنه كلما كانت سعة الموجات صغيرة كانت سرعة الموجات أكبر، وكلما كانت سعة الموجات كبيرة كلما كانت سرعة الموجات أصغر وكلما كانت السعة كبيرة كلما كانت قوة التدمير كبيرة.
السؤال 5: رسم
السؤال 6: يقارن التلميذ بين تسجيلي الوثيقة (5) حيث يلاحظ أن زمن وصول الموجات الزلزالية مختلف حسب المحطات حيث أن الموجات الزلزالية وصلت إلى زمبيا قبل أمريكا ومن هنا نستنتج أن زمن الوصول مرتبط بالمسافة كلما زادت المسافة زاد زمن الوصول.

النشاط الجزئي3:

السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة حيث يلاحظ أن الموجات الزلزالية P تنتشر في نفس اتجاه حركة جزيئات المادة بينما تنتشر الموجات S في اتجاه متعامد لحركة جزيئات المادة.
السؤال 5: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج من خلال معاينة إنتشار الموجات الزلزالية بإستعمال المبرمج sismicwaves أن هذه الأخيرة غير منتظمة داخل الكرة الأرضية.

النشاط الجزئي4:
نمذجة:

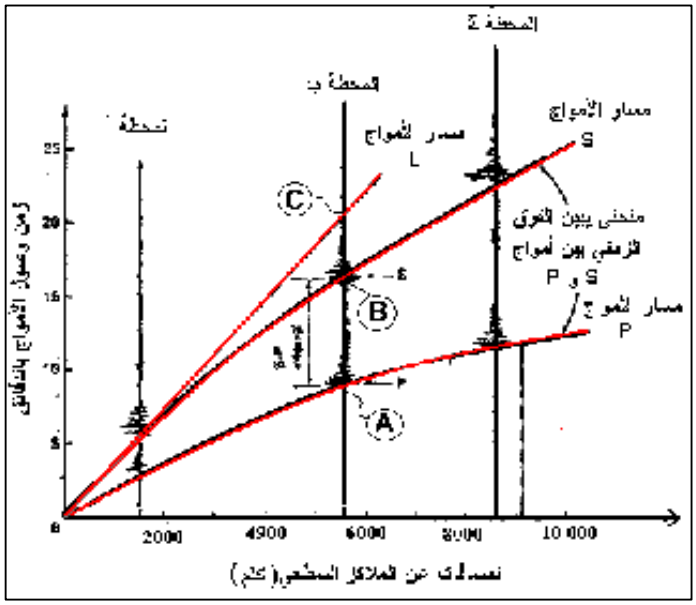
السؤال: ينجز التلميذ التركيب التجريبي ثم يلاحظ أن كرة البلستان الموجودة فوق القطعة الحديدية تتحرك قبل كرة البلستان الموجودة فوق القطعة الخشبية، نستنتج أن الحديد ناقل جيد بينما الخشب ناقل سيئ، ومنه نستنتج أن سرعة الموجات الزلزالية مختلفة باختلاف المادة التي تخترقها.

*** العلاقة بين سرعة الموجات الزلزالية وطبيعة الصخور:**

السؤال 1: يحلل التلميذ الوثيقة (9) يستنتج أن سرعة الموجات الزلزالية (P) تختلف بإختلاف طبقة صخور القشرة المحيطية المبينة على مستوى فالق فيها (Vema) حيث تزيد سرعة الموجات بزيادة العمق.

تتوافق هذه النتائج مع نتائج التجربة الوثيقة (8).

السؤال 2: يقترح التلميذ تفسيرا لاختلاف سرعة الموجات P باختلاف الصخور حيث يلاحظ أن سرعة الموجات الزلزالية (P) مختلفة في صخور القشرة الأرضية والبرنس، ويلاحظ أن سرعة الموجات الزلزالية مرتبطة بالكثافة حيث أنه كلما زادت كثافة الصخور زادت سرعة الموجات الزلزالية.



السؤال 3: يستعمل التلميذ قوانين فيزيائية للوصول إلى النتائج التالية:

تصل الموجات الزلزالية (P) إلى النقطة (A) التي تقع على بعد 5800 كلم في زمن قدره 540 ثا ومنه نستنتج سرعتها وتقدر بـ: 10.74 كلم /ثا.

وصلت الموجات الزلزالية (S) إلى النقطة (B) التي تقع على بعد 5800 كلم في زمن قدره 960 ثا ومنه نستنتج سرعتها وتقدر بـ:6.04 كلم /ثا.

وصلت الموجات الزلزاليةL إلى النقطة (C) التي تقع على بعد 5800 كلم في زمن قدره 1260كلم/ ثا، ومنه نستنتج سرعتها وتقدر بـ:4.60كلم /ثا.

نستنتج أنه بالنسبة لنفس المسافة تكون الموجات (P) أسرع من الموجات (S) وتكون هذه الأخيرة أسرع من الموجات (L).

السؤال 4: يقارن التلميذ بين منحنيي الوثيقتين ويستنتج وجود تطابق على عمق يتراوح بين 100 و200كلم

النشاط الجزئي5:

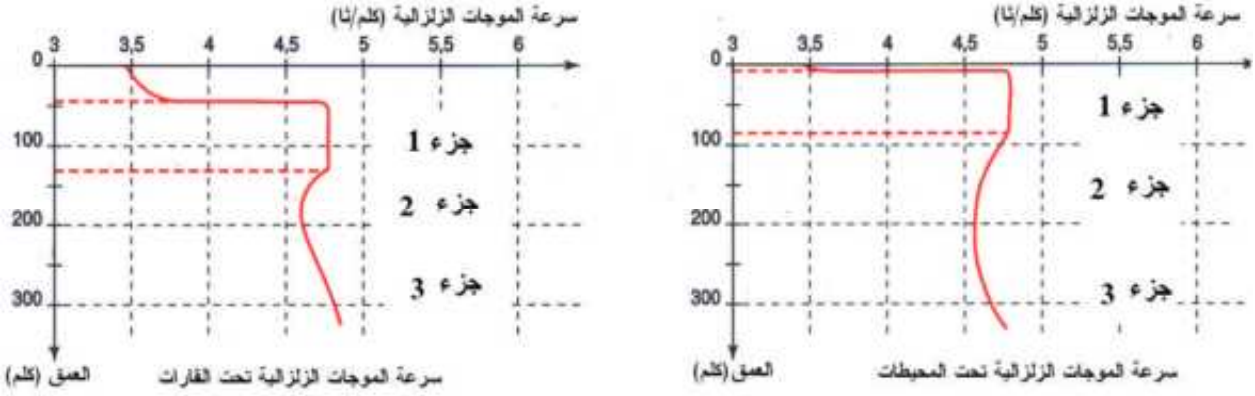
السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة في تحليل معطيات الوثيقة (12أ) حيث يلاحظ تزايد مستمر لسرعة الموجات الزلزالية (P) بين عمق 200 كلم و2900 كلم، تم يحدث انقطاع مفاجئ لهذه السرعة في 2900 كلم لتبدأ في التزايد من جديد.

كما يبين تحليل منحنى انتشار الموجات الزلزالية (P) تذبذبات في سرعتها حيث نلاحظ انخفاض مفاجئ على عمق 150 م وتزايد مفاجئ على عمق 400 كلم و700كلم.

تعود كل هذه الإنقطاعات إلى تغيرات في خصائص المواد المكونة للمستويات السفلى للأرض.

السؤال2: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة في تحليل معطيات الوثيقة (13) التي تبين منحنى انصهار صخر البيريدوتيت حيث يظهر انخفاض في درجة الحرارة بين عمق 100 و150 كلم تقريبا.

تتوافق هذه التذبذب مع التغيرات في سرعة انتشار الموجات الزلزالية الموضحة في الوثيقة (12 ب).
السؤال3: يفسر التلميذ معطيات الوثيقة (13) حيث يستنتج أن الحالة الفيزيائية للمادة في الجزء (1) تختلف عنها في الجزء (2) وتختلف عنها في الجزء (3)، حيث تكون المادة في الجزء (1) صلبة، وفي الجزء (2) انتقالية وفي الجزء (3) مطاطية.
باستغلال نتائج المقارنة السابقة نستخلص أن الحالة الفيزيائية للمواد تؤثر في سرعة الموجات الزلزالية



حيث تبين المنحنيات المقترحة ثبات في الجزء 1 وإنخفاض في الجزء (2) وتزايد في الجزء (3).
*يستخلص التلميذ من خلال هذه التغيرات أن سرعة الموجات الزلزالية تتغير بتغير الحالة الفيزيائية للمادة وهذا ما يؤدي إلى ظهور مجموعة من الإنقطاعات داخل الكرة الأرضية.
يقع الإنقطاع الأول على عمق أقل من 100 كلم وهو ممثل في الوثيقة (12أ) حيث يفصل بين القشرة الأرضية الممثلة بالمستوى الأول والمستوى الثاني الممثل بالبرنس الأرضي.
-يقع الإنقطاع الثاني على عمق 150 كلم ويفصل بين الجزء الصلب والجزء المطاطي في المستوى الثاني (البرنس)، ويقع الإنقطاع الثالث على عمق 2900 كلم ويفصل بين البرنس والنواة الأرضية.
- تنقسم القشرة الأرضية إلى قارية ومحيطية.
- ينقسم البرنس إلى جزئين علوي وسفلي وينقسم الجزء العلوي إلى برنس ليتوسفيري وبرنس أستينوسفيري.
- وتنقسم النواة إلى جزء خارجي وجزء داخلي.

النشاط2: التركيب الكيميائي لصخور القشرة الأرضية والمعطف (البرنس)

وضعية الانطلاق: يذكر الأستاذ التلميذ بأهم أنواع الصخور المكونة للقشرة الأرضية وأصلها.

النشاط الجزئي 1:

السؤال1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج أن الغرانيت والقاطع يدل على الصخور النارية ويدل الغنايس على الصخور المتحولة كما يدل: الغضار، الكونغلوميرا والحجر الرملي على الصخور الرسوبية.

- كما يمكنه من خلال تحليل المجسم استنتاج أهم مراحل تشكل الصخور:

1- توضع الطبقات المائلة (السفلي).
2- تداخل ناري يؤدي إلى انصهار الصخور المستقبلة ويتشكل الصخور المتحولة.
3- تعرية.
4- توضع الصخور الرسوبية العليا الأفقية.

النشاط الجزئي2:

1- يتعرف التلميذ على الأماكن التي يمكن إجراء زيارة ميدانية لها وذلك من خلال دراسة الخرائط المقترحة.

2- يقوم التلميذ باستعمال تقنيات معينة لتحديد مكان الرحلة وكيفية اقتناء عينات

النشاط الجزئي3:

يتعرف التلميذ على خصائص بعض المعادن المكونة للصخور التي ستتم دراستها فيما بعد 3) الدراسة المخبرية

السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج من خلال المقارنة بين التركيب المعدني النسيجي لصخور الغرانيتويد (الغرانيت) البازلت والبيريدوتيت أن الصخور ذات النسيج البلوري (غرانيت+ بيريدوتيت) بينما الصخور ذات النسيج الميكروليني (معادن دقيقة + زجاج بركاني).

السؤال2: يوظف التلميذ نتائج السؤال السابق ويستنتج أن الغرانيت والبيريدوتيت يبردان ببطئ في الأعماق وأن البازلت يبرد بسرعة على السطح.

النشاط الجزئي4:

السؤال 1: يحلل التلميذ مختلف أكاسيد الصخور المكونة لكل من الغرانيتويد (الغرانيت)، البازلت والبيريدوتيت ويستنتج أن:

- الغرانيت غني بالسيليس والألمنيوم وفقير بالحديد والمغنيزيوم.
- البازلت فقير بالسيليس وغني بالألمنيوم، الحديد، المغنيزيوم والكالسيوم.
- البيريدوتيت: فقير بالسيليس والألمنيوم وغني بالحديد كما هوغني جدا بالمغنيزيوم.
- يشكل الغرانيوتيد المكون من سليكات الألمنيوم (Sial) القشرة القارية.
- ويشكل البازلت المكون من سليكات المغنيزيوم (SIMA) القشرة المحيطية.
- يشكل البيريدوتيت المكون من سليكلت المغنيزيوم والحديد في البرنس الأرضي.

السؤال 2: يستنتج التلميذ باستغلال نسب العناصر الكيميائية أن الصخور الغنية بسليكات الألمنيوم فاتحة وأن الصخور الغنية بالمغنيزيوم والحديد عاتمة (البازلت + البييريدوتيت).

- يستنتج باستغلال الخصائص المعدنية أن المعادن الغنية بالسيليس والألومينيوم (كوارتز + الفلسبار + البلاجيوكلاز) تكون القشرة القارية وأن المعادن الغنية بالمغنيزيوم والحديد (الأوليفين + البيروكسين) تكون القشرة المحيطية والبرنس الأرضي.

النشاط3: نمذجة السنة الداخلية للكرة الأرضية

وضعية النطلاق: يستعين التلميذ بالقوانين الفيزيائية كالضوء مثلا لفهم بعض الظواهر الجيولوجية حيث ينمذج انعكاس وانكسار الموجات الزلزالية داخل الكرة الأرضية التي تسمح من تحديد الإنقطاعات الداخلية للكرة الأرضية.

النشاط الجزئي 1 و2:

السؤال 1: يستنتج التلميذ قانون انعكاس الضوء: تكون زاوية الورود مساوية لزاوية الإنعكاس عندما ينتشر شعاع الضوء في نفس الوسط .

يستنتج التلميذ قانون انكسار الضوء: تكون زاوية الانكسار غير مساوية لزاوية الورود عندما ينتشر شعاع الضوء في وسطين مختلفين ويكون القانون كالتالي:

$$N1\sin 1 = n2\sin r$$

السؤال 2: يستنتج التلميذ مفهومي الانعكاس والانكسار حيث أن كل شعاع ضوئي ينتقل من وسط إلى وسط ثان يتعرض جزء منه إلى انعكاس وينكسر الجزء الآخر داخل الوسط الثاني

السؤال 2: يستعمل التلميذدقة الملاحظة و يلاحظ أن جزء من شعاع الليزر ينعكس عندما يصطدم بقعر حوض الماء والجزء الآخر يخترق القعر ثم ينكسر وتكون زاوية الإنكسار مختلفة عن زاوية الورود.

النشاط الجزئي3:

ينجز التلميذ التركيب التجريبي ثم يقوم بتحليل النتائج:

السؤال 1:يحلل التلميذ مسار شعاع الليزر في تركيب الوثيقة 4 ويلاحظ أنه يسجل كاملا عندما يخترق وسط متجانس دون أن ينعكس أو ينكسر.

السؤال2: يحلل التلميذ مسار شعاع الليزر في تركيب الوثيقة5 حيث يلاحظ أن جزء من شعاع الليزر ينعكس وجزء آخر ينكسر وذلك وفق قانون ديكارت.

كما يلاحظ التلميذ أن شعاع الليزر لم يسجل كله على سطح العلبة الكبيرة في الوثيقة 5.

السؤال 3: يقوم التلميذ بقياس الزاوية المسجلة بين آخر شعاع منعكس ومنبع شعاع الليزر المقدرة بـ: 103

السؤال4: يقوم التلميذ بقياس الزاوية المسجلة بين أول شعاع منكسر ومنبع شعاع الليزر المقدرة بـ: 42.

1- يعلل التلميذ غياب شعاع الليزر بين زاوية 103° و142° إلى الإنتقال من وضعية الإنعكاس إلى وضعية الإنكسار ويدل هذا على وجود وسطين مختلفين.

النشاط الجزئي 4:

السؤال 1: يستغل التلميذ نتائج النمذجة التي بينت اختفاء لأشعة الليزر في حالة وجود وسطين مختلفي القرينة حيث تتشكل منطقة ظل، تتوافق مع الملاحظة التي تتم على مستوى انتشار الموجات الزلزالية (P) أين تختفي هذه الأخيرة على مستوى حزام يقع على بعد 11500 كلم و14500 كلم من مركز الزلزال.

السؤال 2: يحلل التلميذ الوثيقة 6 ويعاين التغير المفاجئ على مستوى الموجات (P) على مستوى الإنقطاع الذي يقع على عمق 2900 كلم.

السؤال 3: يحلل التلميذ الوثيقتين 7و 8 ويستنتج وجود حزام الظل على الغلاف الخارجي للكرة الأرضية، ومنطقتي ظل في المقطع.

النشاط الجزئي5:

السؤال 1: يحلل التلميذ الوثيقة (9) التي تبين سرعة انتشار الموجات الزلزالية (P) في المستويات الداخلية للكرة الأرضية حيث يلاحظ وجود إنقطاعين رئيسيين الأول في 2900 كلم والثاني في 5800 كلم وكما يظهر منحنى انتشار الموجات الزلزالية (S) اختفاء بين عمق 2900 كلم و5800 كلم.

السؤال 2: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج من التحليل أن الكرة الأرضية تتكون من ثلاث طبقات رئيسية

السؤال 3: بالاستعانة بخاصية انتشار الموجات الزلزالية في الأوساط نستنتج أن البرنس الأرضي له طبيعة فيزيائية صلبة والنواة الخارجية لها طبيعة فيزيائية سائلة والنواة الداخلية لها طبيعة فيزيائية صلبة.

السؤال 4: نستنتج التلميذ من تحليل الوثيقة (10) عدم تجانس البرنس حيث يظهر منحنى سرعة انتشار الموجات الزلزالية (P) تغير على عمق 400 كلم وتغير ثاني على عمق 680 كلم، ويرجع ذلك إلى تغيير المعادن المكونة لهذا المستوى.

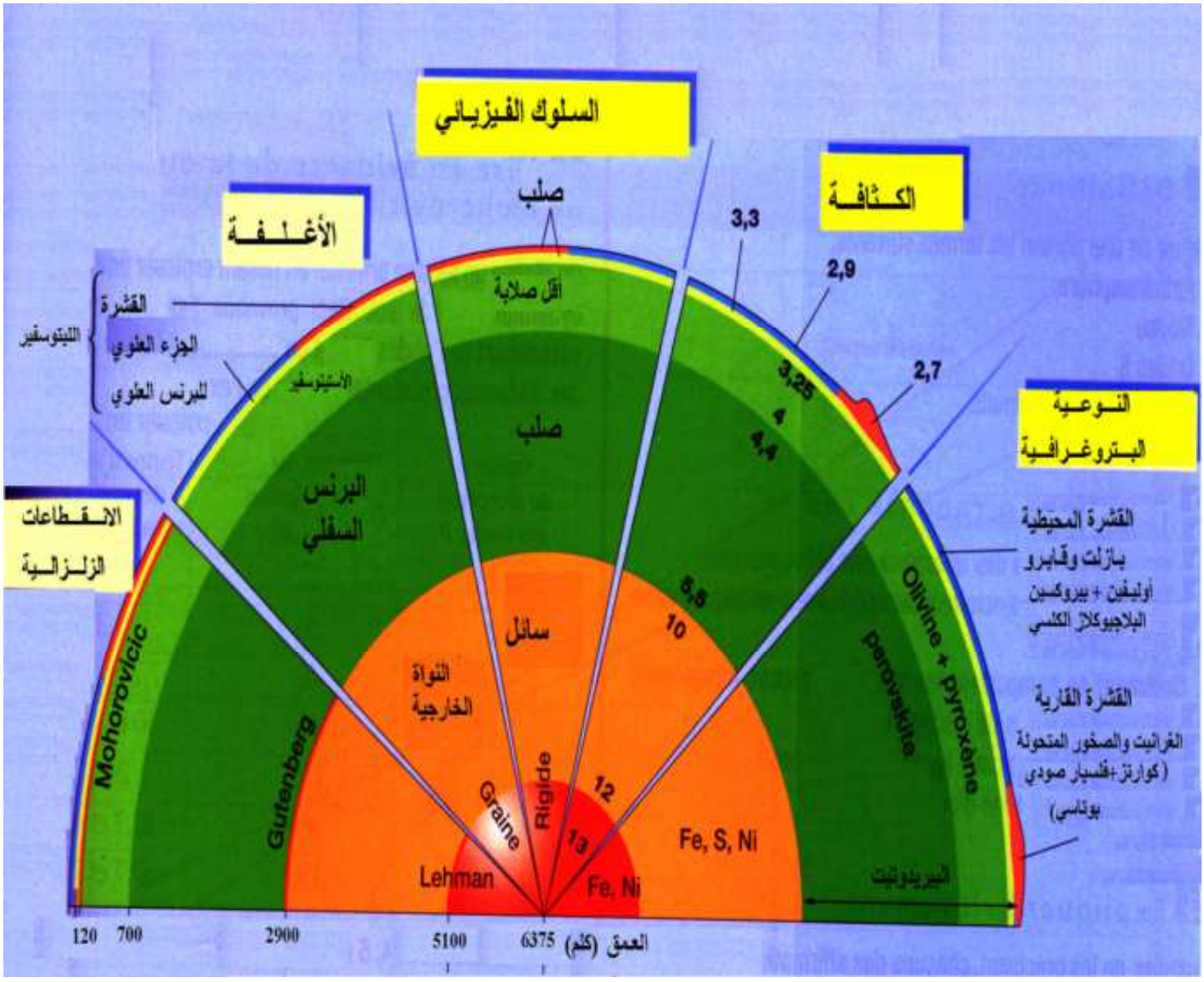
النشاط الجزئي6:

السؤال 1: يقوم التلميذ بتحاليل العناصر الكيميائية للأرض والنيازك ويستنتج تماثلها وأنهما من نفس الأصل ولكنهما يختلفان في كون الأرض متمايزة إلى مجموعة من المستويات وأن الكوندريت (الممثل الأساسي للنيازك) غير متمايز.

السؤال 2: يستنتج التلميذ من الوثيقة 12 أن منحنيي السيلكات والمغنيزيوم يقعان في مجال البرنس وأن منحيي الحديد والنيكل يقعان في مجال النواة الأرضية.ويستخلص أن البرنس مكون من سيليكات الحديد والمغنيزيوم وأن النواة تتكون من النيكل والحديد

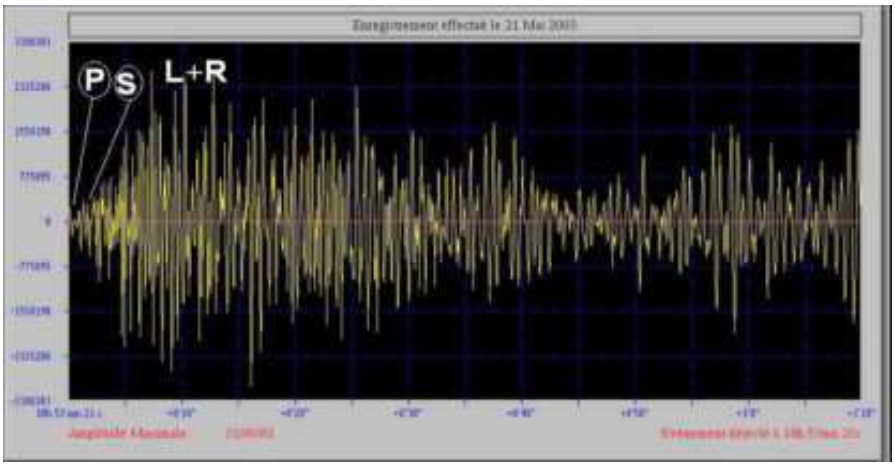
1- يستنتج التلميذ من خلال 1 و2 أن البرنس يتكون من مادة عازلة (سليكات، مغنيزيوم) وأن النواة تتكون من مواد ناقلة (حديد ونيكل)، يتوافق هذا الطرح مع كون النواة الأرضية مولدة للحقل المغناطيسي الأرضي كونها سائلة حيث تنتج عنها تيارات الحمل.

المخطط التحصيلي **(الصفحة 279 من الكتاب)**:



تمارين الوحدة 2 من المجال الثالث

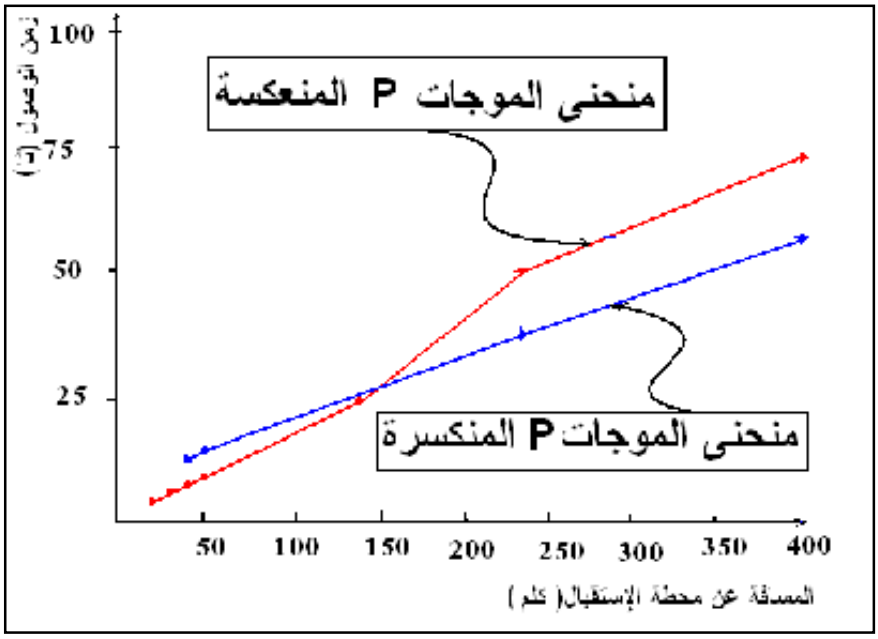
التمرين1:



1- تعيين الموجاتP وS وا وR على الرسم.

2- الزمن الذي استغرقته الموجات الزلزالية للوصول إلى محطة موناكو: 9د 21 ثا
المسافة التي تفصل إمارة موناكو عن بومرداس: 3646.5 كلم.
3- زمن وصول الموجات S إلى محطة موناكو: 15 د 10 ثا.

التمرين2:



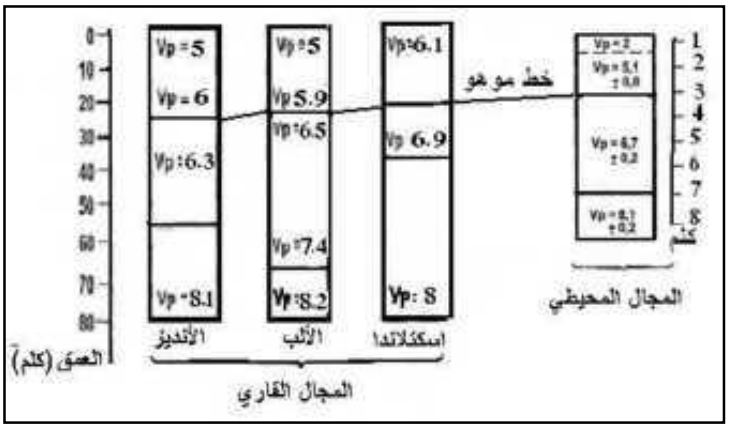
2- سرعة الموجات الزلزالية (P) في المحطتين 1 و5 هي: 5.71 كلم/ ثا.
3- سرعة الموجات (P) في المحطتين 3 و4
في المحطة3 هي: 5.55 كلم/ثا و3.14 كلم/ثا.
المحطة4: 5.6كلم/ثا و3.83كلم/ثا.
4- يتبين من السؤالين 2 و3 أن الموجات الزلزالية المنعكسة تصل قبل الموجات الزلزالية المنكسرة من جهة وأن الموجات الزلزالية تفقد من سرعتها عندما تغير الوسط.

التمرين3:

1- يميز منطقة رأس بوقارون صخور حمضية (غرانيتويد) ممثلة أساسا بصخر الغرانيت وصخور فوق قاعدية ممثلة بالبيريدوتيت، ومميز منطقة تاكسنة صخور حمضية (غرانيتويد) ممثلة أساسا بصخر الغرانيت وصخور متحولة كالغنايس وصخور قاعيدية كصخر البازلت.
2- الصخر (أ) عبارة عن غرانيت.
الصخر (ب) عبارة عن بازلت. الصخر (جـ) عبارة عن بيريدوتي

التمرين4:

تصحيح خط الخانة 2 من الجدول رسوبات متماسكة عوض رسوبات غير متماسكة.
1 _ نلاحظ أن عمق الموهو في المجال القاري أكبر من عمقه في المجال المحيطي.



أ- المجال المحيطي: نلاحظ أن الصخور الموجودة فوق الإنقطاع عبارة عن بازلت ورسوبات غير متماسكة بينما نجد تحت الإنقطاع صخري الغابرو والبيريدوتيت.

ب- المجال القاري: نلاحظ أن الصخور الموجودة فوق الإنقطاع عبارة عن غرانيت وصخور متحولة بالنسبة لإسكتلندا رسوبات متماسكة، غرانيت وصخور متحولة بالنسبة للألب ورسوبات متماسكة وغرانيت بالنسبة للأنديز بينما نجد تحت الإنقطاع بيريدوتيت في كل من إسكتلندا والألب والأنديز.

2 ـ يفوق سمك المجال القاري بـ10 مرات سمك المجال المحيطي ويعود ذلك لكون المجال المحيطي مكان لترقق القشرة الأرضية بينما يعتبر المجال القاري مكان لتضاعفها.

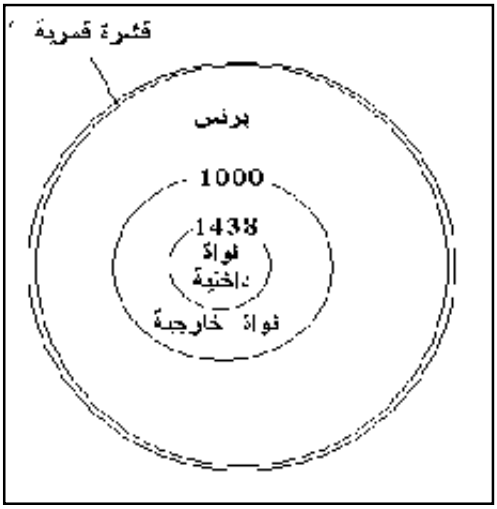
التمرين5:

1- يبين تحليل المنحنيات الزلزالية أن باطن القمر مكون من مجموعة من المستويات ويرجع ذلك لتغير سرعة الموجات الزلزالية بدلالة العمق.

2- نلاحظ أنه يوجد تشابه بين مسار الموجات الزلزالية داخل الكرة الأرضية وداخل القمر حيث يتوافق التغير المفاجئ لـ VP وغياب VS في 2900 كلم تحت الأرض مع التباطئ لـ VS داخل القمر.

3- يقابل البازلت الأرضي بازلت قمري ويقابل البيريدوتيت الأرضي بيريدوتيت قمري.

4- مقطع داخلي في باطت القمر



التمرين6:

1- يمثل الرسم البنية الداخلية للكرة الأرضية.

2- البيانات:

1-(الليتوسفير). 2- (الأستينوسفير). 3- (البرنس العلوي).

4-(البرنس السفلي). 5- (انقطاع قوتمبورغ). 6- (النواة الخارجية).

7-(انقطاع ليهمان). 8- (النواة الداخلية). 9- (خندق).

10- (البرنس العلوي). 11- (البرنس السفلي). 12- (صلب).

13- (مطاطي). 14- (سائل). 15- (صلب).

3- سرعة الموجات الزلزالية

الوسط	9	10	11	12	13	14	15
سرعة الموجات الزلزالية بالكلم/ثا	6.24	7.25	7.75	10	8.2	8.5	10.5

4- الحالة الفيزيائية للأوساط هي:

الوسط	9	10	11	12	13	14	15
الحالة الفيزيائية	صلب	صلب	صلب	مطاطي	مطاطي	سائل	صلب

التمرين:7

1-يمثل الرسم: مصادر الطاقة الداخلية للأرض وكيفية تسربها

3- البيانات:(1): الطاقة المتسربة عبرالنقاط الساخنة (2) الطاقة المتسربة عبرالقشرة القارية

(3): الطاقة المتسربة عبر براكين الضهرة (4): الطاقة المتسربة عبر براكين مناطق الغوص

(5): الطاقة المتسربة عبر القشرة المحيطية

3- تمثل الأسهم المبينة في الرسم مختلف مصادرالتدفق الحراري ، حيث تمتل الأسهم السوداء التدفق الحراري الناتتج عن الصخور وتمثل الأسهم الحمراء الطاقة النتجة عن التحلل العناصر المشعة

الوحدة3: النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الهدف التعلمي للوحدة: يتعرف على البنيات الجيولوجية والظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني.
النص: تتميز حدود الصفائح التكتونية بوجود زلازل وبراكين تنتج عن حركات القشر الأرضية التي يمكن أن تكون تباعدية، تقاربية أو إزاحية وتنشأ على مستوى هذه المنطق تضاريس مميزة.
الصورة: تظهر الصورة أنواع حدود الصفائح التكتونية وحركتها بالنسبة لبعضها البعض والتضاريس الناشئة عنها.

النشاط1: الظواهر المرتبطة بالبناء (خصائص الظهرات وسط محيطية)
وضعية الانطلاق: تكون الظهرات وسط محيطية حدود الألواح التكتونية تتميز بحركة معينة، تنشأ عنها تضاريس معينة.

السؤال1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج من خلال تحليل الوثائق الحركة التي تسببت في تشكل الظهرات وسط محيطية والمتمثلة في الحركات التباعدية.
السؤال 2:يضع التلميذ البيانات الملائمة مكان الأرقام:

(1):غرونلاند (2):سلاسل جبلية تحت بحرية.
(3): أمريكا الجنوبية. (4): قارة أوروبا.
(5): ظهرة وسط محيطية. (6): فوالق تحويلية.
(7): قارة إفريقيا. (8): جزيرة بركانية(إسلندا).

السؤال 3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج من خلال تحليل الوثائق مميزات الظهرات وسط محيطية والمتمثلة في سلاسل جبلية تحت بحرية تقسم المحيط إلى نصفين تشكل أحزمة في وسط المحيطات.

النشاط2: المغماتية وتشكل اللوح المحيطي.
وضعية الانطلاق: يظهر النشاط المغماتي المرتبط بالظهرات وعلاقته بتشكل القشرة المحيطية.

أ) بركنة الظهرة وسط محيطية

السؤال 1: يهدف السؤال إلى تحديد مميزات تتميز الحمم البركانية المنبعثة على مستوى الظهرات وسط محيطية وذلك من خلال تنمية دقة الملاحظة عند التلميذ حيث يستنتج أنه من النمط الطفحي.
السؤال 2: يهدف السؤال إلى استنتاج كيفية الإنتقال من الحالة المبينة في الوثيقة (1) إلى الحالة المبينة في الوثيقة (2) والتي تتم بتصلب الماغما.
السؤال 3: يهدف السؤال على تنمية دقة الملاحظة عند التلميذ وذلك بتحديد شكل الحمم البركانية بعد التصلب والتي تكون على شكل وسائد صخرية.

ب) طوبوغرافية قاع المحيط

يعتمد هذا النشاط على تحليل خرائط قاع المحيطات.
السؤال 1: يقوم التلميذ بتحليل الوثيقة واستنتاج مميزات الظهرات وسط محيطية والمتمثلة في وجود سلاسل جبلية تحت بحرية يمكن أن تصل في بعض الأحيان إلى السطح مكونة جزر بركانية كإسلندا.
السؤال 2: يقوم التلميذ بتحليل الوثيقة وذلك باستعمال دقة الملاحظة ويستنتج أن الخسف يكون الجزء المركزي للظهرة

- بنية الظهرات

السؤال 1: يستنتج التلميذ من خلال تحليل الصور واستعمال دقة الملاحظة أن الظهرات تتميز بنوعين من الفوالق وهي:
الفوالق العادية، أهبوطية، موازية لمحور الظهرة.
الفوالق التحويلية، متعامدة مع محور الظهرة .
السؤال 2: يستنتج التلميذ من خلال تحليل الوثائق أن فالق الوثيقة 6 عادي وأن فالق الوثيقة (7) تحويلي يميني.
السؤال 3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج أن الفوالق التحويلية تعمل على تغيير مسار الظهرة ودورانها حول الألواح التكتونية والتي يمكن من خلالها معاينة الصخور العميقة.
السؤال 4: انجاز مخطط تمثيلي
السؤال 5: يربط التلميذ بين حركة الفوالق ونشأة الزلازل المميزة للظهرات وسط محيطية من خلال معاينة الوثائق المدروسة.

- يقدم التلميذ تفسيرا لكيفية نشأة السلاسل الجبلية المميزة للظهرات وسط محيطية والتي تنتج عن القذف المستمر للماغما على مستوى الرفت المركزي للظهرات الناتج عن تباعد الألواح التكتونية.

(جـ) تسلسل صخور الليتوسفير المحيطي:

تمكن الفوالق التحويلية في معرفة الصخور المكونة للقشرة المحيطية
السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج سبب اختيار فالق فيما المعرفة مكونات القشرة المحيطية حيث يسمح بالكشف عن طريق مقطع على الصخور المكونة للقشرة المحيطية.
السؤال 2: يستنتج التلميذ من خلال تحليل الوثيقتين(9أ) و(9ب) أن القشرة المحيطية غير متجانسة.
السؤال 3: يوضح التلميذ برسم تخطيطي أن القشرة المحيطية تتكون من الأعلى إلى الأسفل من الصخور التالية:
بازلت وسادي
بازلت عروقي
غابرو
بيريدوتيت

النشاط 3: تشكل الصخور المميزة لظهرة وسط محيطية

وضعية الانطلاق: يدرس التلميذ مختلف الصخور المكونة لقاع المحيط و يستنتج بنيتها النسيجية، تركيبها الكيميائي وطريقة انصهار الصخور الناتجة عنها.

أ- دراسة صخور قاع المحيط:

النشاط الجزئي1:

تتمثل هذه الدراسة في إجراء مقارنة بين الصخور المكونة للقشرة المحيطية والمتمثلة في البازلت، الغابرو والبيريدوتيت.
يعتمد هذا النشاط على تنمية دقة الملاحظة عند التلميذ.
السؤال 1: يعتمد هذا النشاط على تنمية دقة الملاحظة عند التلميذ واستنتاج نسيج البلوري المميز لكل من كل من البيريدوتيت والغابرو والنسيج الميكروليتي المميز البازلت.

السؤال 2:يستغل التلميذ نتيجة المقارنة السابقة ويستنتج أن تبلور البيريدوتيت والغابرو بطيء وتبلور البازلت سريع.
السؤال 3: يستغل التلميذ نتيجة المقارنات السابقة ويستنتج ان تبلور البيريدوتيت والغابرو في الأعماق وتبلور البازلت على السطح.
السؤال 4:يستنتج التلميذ في الأخير أن هذه النتائج تتوافق مع ما تم التوصل إليه من خلال دراسة صخور القشرة المحيطية على مستوى فالق فيما.

النشاط الجزئي2

ينجز التلميذ تراكيب تجريبية وذلك لتقريب فهم الظواهر الجيولوجية التي تحدث على مستوى الظهرات وسط محيطية
السؤال 1: يقوم التلميذ بتحليل النتائج التجريبية لتبرد مادة الفانيلين الملاحظة بالمجهر المستقطب ويستنتج أن:
الشريحة التي تبردت في الثلاجة بلوراتها صغيرة.
الشريحة التي تبردت في الهواء الطلق بلوراتها متوسطة.
الشريحة التي تبردت فوق حمام مائي بلوراتها كبيرة.
السؤال 2: يستخلص التلميذ من التجربة السابقة أنه كلما كانت درجة الحرارة عالية كلما كانت البلورات كبيرة وكلما كانت درجة الحرارة منخفضة كلما كانت البلورات صغيرة.
السؤال 3: يلاحظ التلميذ توافق النتائج المتحصل عليها من النمذجة مع تبلور الصخور المكونة للقشرة المحيطية، حيث يكون تبلور البازلت سريع وتبلور كل من البيريدوتيت والغابرو بطيء.

النشاط الجزئي3

تفسير الإختلاف في التركيب الكيميائي لمختلف الصخور المتكونة على مستوى الظهرات وسط محيطية.
السؤال1: يحلل التلميذ الجداول ويستنتج أن
صخر البيريدوتيت فقير جدا بالسيليس وغني جدا بالمغنزيوم.
البازلت والغابرو فقيران بالسيليس وغنيان بالألمنيوم ويحتويان على نسب معتبرة من الحديد، المغنيزيوم والكالسيوم.
السؤال2: يستنتج التلميذ أن:
البيريدوتيت يحتوي على معدني الأوليفين والبيروكسين فقط وهذا ما يدعم فرضية غني الصخر بالمغنيزيوم (الأوليفين Mg_2SiO_4).
يحتوي الغابرو على نسب عالية من الأوليفين والبلاجيوكلاز ويحتوي البازلت على نسب متساوية من الفلسبار، البلاجيوكلاز والأوليفين ونسبة معتبرة من الزجاج البركاني.
*يستغل التلميذ المعطيات السابقة و يستنتج أن البيريدوتيت صخر فوق قاعدي وأن كل من الغابرو والبازلت صخرين قاعديين.

ب- الانصهار التجريبي للبيريدوتيت:

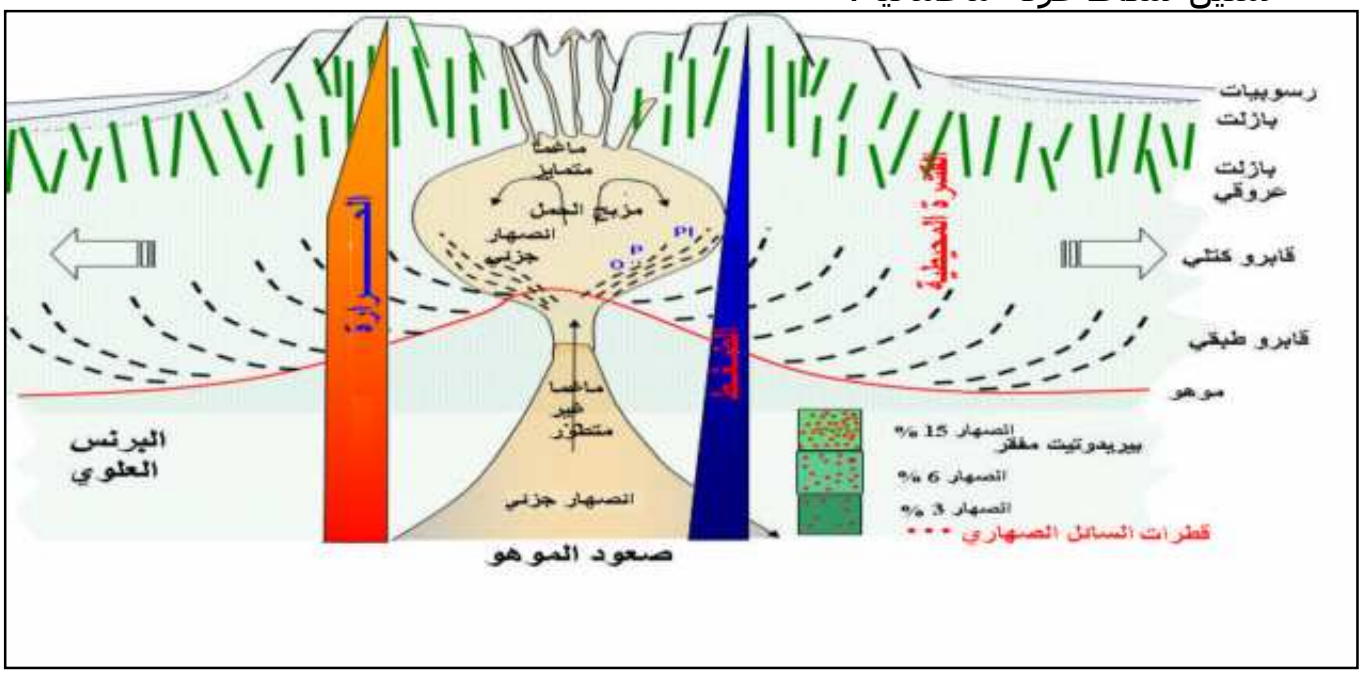
الهدف من هذا النشاط هو محاولة تفسير ما يحدث على مستوى الظهرات وسط محيطية من عمليات جيوحرارية حركية.
السؤال 1: يحلل التلميذ المنحنى ويستنتج أن البيريدوتيت في الحالة (أ) صلب وفي الحالة (ب) صلب +سائل وفي الحالة (جـ) سائل.
السؤال 2: يقدم التلميذ تفسيرا لحالة البيريدوتيت عندما ينتقل من الحالة (1) إلى الحالة (2) حيث أنه ينتقل من الحالة الصلبة إلى الحالة المنصهرة جزئيا وذلك لأنه يخترق المستقيم (Solidus).

السؤال 3: يحدد التلميذ العامل المؤثر على انتقال البيريدوتيت من الحالة الصلبة إلى الحالة المنصهرة جزئيا والمتمثل في انخفاض الضغط.
السؤال 4: يدعم التركيب التجريبي للوثيقة (10) والمتمثل في ذوبان مكعب الزبدة بسبب انخفاض الضغط الإنصهار الجزئي للبيريدوتيت تحت الظهرات وسط محيطية.
ويستنتج التلميذ أن انخفاض الضغط في حرارة ثابتة على مستوى الظهرات يؤدي إلى انصهار الصخور.

النشاط الجزئي4:

يهدف هذا النشاط إلى تقريب فهم إنصهار البيريدوتيت وذلك باستعمال مواد غذائية تحتوي على دسم وتعريضها للزيادة في درجة الحرارة.
السؤال 1: ينجز التلميذ تراكيب تجريبية ثم يلاحظ الأنبوب الأول لم يحدث فيه شيء وأن الأنبوب الثاني والثالث حدث فيهما ذوبان للمواد الدسمة مع ظهور تمايز بين المواد حيث أن المواد الصلبة تجمعت في الأسفل والمواد السائلة تجمعت في الأعلى.
السؤال 2: يلاحظ التلميذ حدوث إنصهار جزئي في الأنبوب الثاني والثالث ويعود ذلك لكون Corned-beef مادة غير متجانسة.
السؤال 3: يلاحظ التلميذ في الأنبوبين 2 و3 أن المواد الصلبة تجمعت في الأسفل بينما المواد السائلة تجمعت في الأعلى على خلاف الأنبوب 1.
السؤال 4: تتوافق نتائج النمذجة مع ما يحدث على مستوى الظهرات وسط محيطية أين يكون الماغما الناتج عن الإنصهار الجزئي للبيريدوتيت غنى بالألمنيوم وفقير بالمغنزيوم ويعود ذلك لكون الأول خفيف يتجمع في المستويات العليا للغرفة المغماتية والثاني ثقيل يتجمع في المستويات السفلى.

- تمثيل نشاط غرفة ماغماتية:



النشاط الجزئي5:

.
السؤال 1: يهدف النشاط إلى تنمية قدرات الملاحظة والاستنتاج عند التلميذ حيث يظهر من خلال الرسمين أن صخور الحالة (1) متصلبة وصخور الحالة (2) منصهرة جزئيا.
السؤال 2: يستنتج التلميذ من خلال تحليل المخطط أن تحول البيريدوتيت من الحالة (1) إلى الحالات (2، 3 و4) يعود إلى انخفاض الضغط في المرحلة الأولى ودرجة الحرارة في المرحلة الثانية.

السؤال 3: يستنتج التلميذ أن الحالة الفيزيائية للبيريدوتيت على يمين solidus تكون منصهرة جزئيا وعلى يسار solidus متصلبة.
السؤال 4: يستنتج التلميذ أن العامل الأكثر تأثيرا في الحالتين 1 و2 يتمثل في الضغط.
السؤال 5: يلاحظ التلميذ أن البنية النسيجية في الحالة (4) بلورية والحالة(3) ميكروليتية ويعود ذلك لكون الحالة (4) تمثل تبلور بطيء في باطن الأرض وتمثل الحالة (3) تبلور سريع على السطح.

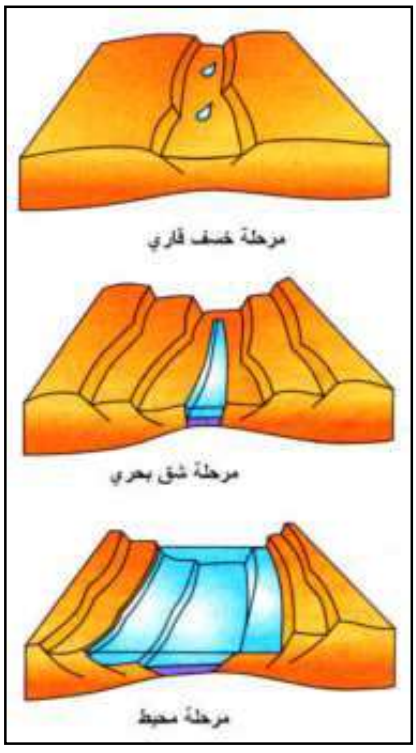
النشاط الجزئي6:

يهدف هذا النشاط إلى إستنتاج أهم المراحل التي تمر بها تشكل ظهرة وسط محيطية وذلك إنطلاقا من خرائط حقيقية لمنطقة معينة كالرفت الإفريقي أين يحدث خسفا قاريا.
السؤال 1:يهدف السؤال إلى تنمية قدرة الملاحظة عند التلميذ والمتمثلة في الاختلاف في وضعية خط الموهو بين الوثيقتين، حيث يكون أفقيا في الوثيقة(14) ويصعد في الوثيقة (15).
السؤال 2: يهدف السؤال إلى ملاحظة آثار استمرار صعود تيارات الحمل على مستوى منطقة الرفت.
السؤال 3: يقدم التلميذ تفسيرا لصعود خط الموهو والذي يرجع سببه إلى الطاقة المتحررة من تحلل العناصر المشعة الموجودة في البرنس والتي أدت إلى تشكل قبة قشرية .
السؤال 4: يستنتج التلميذ انطلاقا من ملاحظة الوثيقة (15) الحركة الناتجة عن هذه العملية والمتمثلة في التباعد.

النشاط الجزئي7:

الهدف التعلمي: تعتمد هذه النمذجة على تنمية القدرات الحسية والحركية للتلميذ(المهارات اليدوية) كما تسمح لفهم الظواهر الجيولوجية المعقدة.

السؤال 1: ينجز التلميذ تراكيب تجريبية ويلاحظ تغيير سمك طبقات الجبس في المرحلتين (3) و (4).
السؤال 2: يلاحظ التلميذ ترقق الطبقات ونشوء تراكيب تتمثل في فوالق عادية
* يلخص التلميذ في نص علمي المراحل التي يمر بها تشكل ظهرة وسط محيطية والتي يمكن تلخيصها في ثلاث **مراحل أساسية:**



مرحلة الرفت ممثلة بخسف القرن الإفريقي
مرحة الشق البحري ممثلة بالبحر الأحمر
مرحلة المحيط ممثلة بالمحيط الأطلسي.

- ينجز التلميذ مخططا لمختلف مراحل تشكل ظهرة وسط محيطية

النشاط 4: الظواهر المرتبطة بالغوص

وضعية الانطلاق: ينتج عن هدم المواد الناتجة عن زيادة حجم القشرة الأرضية ظواهر الجيولوجية تتمثل في البراكين، الزلازل وسلاسل جبلية.

النشاط الجزئي1:

السؤال: الهدف من هذا النشاط هو التذكير بأهم المكونات لمنطقة الغوص حيث نجد:

(1) قشرة محيطية. (2) برنس أرضي.

(3) براكين قوس النار. (4) قشرة قارية. (5) منطقة غوص.

النشاط الجزئي2:

يهدف هذا النشاط إلى تحديد الظواهر الجيولوجية المميزة لمناطق الغوص إنطلاقا من وثائق حقيقية (خرائط).

أ) دراسة خريطة زلزالية لمنطقة الأنديز

السؤال 1: يستعمل التلميذ تقنية الملاحظة ويستخرج إنطلاقا من معاينة الخريطة الزلزالية لأمريكا الجنوبية مناطق توزيع الزلازل والتي تكون حزاما موازيا لحافتها الغربية.

السؤال 2: يهدف هذا السؤال إلى تدريب على تدقيق الملاحظة واستنتاج من المراكز السطحية للزلازل أن الزلازل العميقة تكون بعيدة عن البحر والزلازل السطحية تكون قريبة من البحر.

السؤال3: يستنتج التلميذ من خلال معاينة الخريطة الزلزالية لمنطقة الأنديز أنها تتميز بوجود زلازل عميقة.

السؤال 4: يستنتج التلميذ من خلال معينة التمثيل الثلاثي الأبعاد أن منطقة الأنديز تتميز بوجود سلسلة جبلية

ب) دراسة خريطة بركانية لحواف المحيط الهادي

يمكن تحديد مناطق الغوص اعتمادا على أماكن توزيع البراكين على مستوى مناطق معينة من العالم.

السؤال 1: يهدف السؤال إلى تنمية قدرة الملاحظة والتحليل عند التلميذ حيث يلاحظ أن البراكين تتوزع وفق أحزمة معينة على مستوى الحافة الغربية لأمركا الجنوبية والشمالية والحافة الغربية لقارة آسيا وتشكل أقواس جزيرية في كل من اليابان والفيليبين.

السؤال 2: يستنتج التلميذ من خلال معاينة صور البراكين التي تتميز بالنمط الانفجاري.

- ينجز التلميذ نصا علميا يربط فيه بين توزيع أحزمة الزلازل وعمقها والبراكين ونمطها على مستوى مناطق معينة من العالم.

النشاط الجزئي3:

الهدف من هذا النشاط هو ربط العلاقة بين توزع مناطق الغوص في العالم مع حدود الصفائح التكتونية وتحديد الصفائح الغائصة والصفائح الطافية.

السؤال 1: يكتشف التلميذ من خلال استعمال تقنية الملاحظة أن مناطق الغوص مرتبطة بالحدود المتقاربة.

السؤال 2: يستخرج من الخريطة أنواع الصفائح المتقاربة(محيطي-قارية ومحيطية – محيطية).

السؤال 3: يستخرج التلميذ من خلال معاينة حدود الصفائح أن هناك صفائح طافية وصفائح غائصة، حيث تكون الصفيحة الغائصة أكثر كثافة من الصفيحة الطافية.

السؤال 4: يحلل التلميذ الوثيق10 و يستنتج توزع البؤر الزلزالية والتي تكون وفق مستوى يدعى بمستوى بينيوف ومنه استخراج اللوح الطافي واللوح الغائص.

النشاط 5: إختفاء اللوح المحيطي والظواهر المرتبطة بالغوص

وضعية الانطلاق: ينتج عن عملية الغوص ظواهر جيولوجية تتمثل في إنصهار المواد وتحول الصخور المرتبطة بعملية الغوص.

النشاط الجزئي1:

يتعرض اللوح المحيطي منذ نشأته على مستوى الظهرات إلى غوصه على مستوى مناطق الهدم إلى تغيرات.

السؤال 1: يهدف السؤال إلى تدريب التلميذ على دقة الملاحظة حيث يلاحظ أن الموجات الزلزالية "S" تمر مباشرة داخل البرنس في المحطة (أ) بينما تستغرق زمن أطول في المحطة (جـ) قبل أن نصل إلى البرنس في المحطة (جـ).

السؤال 2: يستخلص التلميذ من الملاحظة السابقة أن القشرة المحيطية في (أ) قليلة وفي (جـ) كبيرة معناه أنها تزداد سمكا كلما ابتعدنا من الظهرة.

السؤال 3:يلاحظ التلميذ أن هناك توافق بين انتشار الموجات الزلزالية في المحطات الثلاث وزيادة سمك اللوح المحيطي الملاحظ في الوثيقة (3).

السؤال 4: يحسب التلميذ معدل كثافة اللوح المحيطي في المحطة (أ)= 3.14 وفي المحطة (جـ)= 3.26.

يستنتج أن كثافة القشرة المحيطية في المحطة (جـ) أكبر من كثافة القشرة المحيطية في المحطة (أ).

نستخلص أنه كلما ابتعد اللوح المحيطي من محور الظهرة كلما زادت كثافته.

السؤال 5: يستخلص التلميذ أن عملية غوص اللوح المحيطي تحت اللوح القاري ترجع إلى الفرق في الكثافة حيث أن كثافة اللوح المحيطي أكبر من كثافة اللوح القاري.

النشاط الجزئي2

ينشأ على مستوى اللوح الطافي لمناط الغوص نوعين من الصخور يختلفان باختلاف منشأهما .

السؤال 1: يهدف السؤال إلى تنمية الملاحظة بالعين المجردة والمقارنة بين البنية البلورية لصخري الغرنوديوريت والأنديزيت حيث يلاحظ التلميذ أن صخر الغرانوديوريت ترى بلوراته بالعين المجردة بينما لا ترى بلورات صخر الأنديزيت.

السؤال 2: يهدف السؤال إلى التدقيق في الملاحظة المجهرية واستنتاج نسيج صخري الغرنوديوريت والأنديزيت حيث يتكون الغرنوديوريت من بلورات كبيرة ويتكون الأنديزيت من بلورات كبيرة تسبح في خليط من بلورات صغيرة (ميكروليتية وزجاج بركاني).

نستنتج أن تبلور الغرانوديوريت ببطىء بينما تصلب الأنديزيت بسرعة.

النشاط الجزئي3

يمكن تحديد منشأ الصخور بناءا على البنية النسيجية.

السؤال 1: يستنتج التلميذ منشأ الصخور إنطلاقا من نسيجها حيث يدل التبلور ببطىء على منشأ إندساسي (ب) ويدل التصلب بسرعة على منشأ سطحي (أ).

السؤال 2: إنطلاقا من تحليل الوثيقة (8) يحدد التلميذ مصدر الماغما المكون لصخري الغرانوديوريت والأنديزيت والذي لا يمكن انم يكون سوى البرنس.

النشاط الجزئي4

تحليل معطيات تتمثل في عناصر كيميائية خاصة بمناطق معينة من القشرة الأرضية واستنتاج مصدر صخورها.

السؤال 1: يهدف السؤال إلى تنمية قدرة التحليل عند التلميذ حيث يلاحظ أن صخور مناطق الغوص غنية بالسيليس والألمنيوم وأن صخور مناطق البناء (الظهرات) فقيرة بالسيليس وغنية بالحديد و المغنيزيوم.

السؤال 2:يستنتج التلميذ أن سبب الإختلاف في التركيب الكيميائي بين مناطق البناء ومناطق الغوص يعود لإختلاف نوعية البراكين.

السؤال 3: يعرف التلميذ أن مصدر الماغما على مستوى الظهرات ناتج عن الإنصهار الجزئي للبيريدوتيت ويستنتج من خلال الوثيقة (8) أن الماغما المؤدي إلى تشكل الغرانوديوريت ناتج عن إنصهار بيريدوتيت البرنس وتجمعه داخل غرفة ماغماتية في القشرة الأرضية أين يتعرض إلى عدوى قشرية (contamination crustale).

النشاط الجزئي5

تبين من النشاط السابق أن ماغما مناطق الغوص ناتج عن إنصهار جزئي برنس اللوح الطافي، يطرح الأستاذ تساؤل حول سبب هذا الإنصهار الجزئي.
لفهم هذه الظاهرة أدرجنا تجربة الإنصهار التجريبي للبيريدوتيت الصلب والبيريدوتيت المميه.
السؤال 1:يستنتج التلميذ أن مصدر البيريدوتيت المنصهر على مستوى مناطق الغوص هو برنس اللوح الطافي.
السؤال 2: يحلل التلميذ الوثيقة(10) حيث يستنتج أن النقطتين (P_1) و(P_2) تقعان في نفس الظروف الفيزيائية (ضغط وحرارة) وتختلفان في موقعهما بالنسبة لخط Solidus.
السؤال 3: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة ويستنتج أن النقطة (P_1) في حالة البيريدوتيت المميه تقع في مجال الإنصهار الجزئي وتقع النقطة (P_2) في حالة البيريدوتيت الجاف في مجال البيريدوتيت الصلب، نستنتج أن الماء يلعب دور مساعد للإنصهار الجزئي.
السؤال 4: يستخلص التلميذ من الوثيقة 11 أن الماء يعد سببا في الإنصهار الجزئي لجزء من بيريدوتيت اللوح الطافي.

النشاط الجزئي6

السؤال 1: يهدف السؤال إلى تدقيق ملاحظة بإستغلال الوثيقة (12)، حيث يلاحظ التلميذ أن الصفيحة الغائصة تفقد ماءها تدريجيا.
السؤال 2: يستنتج التلميذ أن البرنس الليتوسفيري للوح الطافي يستعيد الماء المفقود من طرف اللوح الغائص.
السؤال 3: يعمل الماء على إنصهار جزء من البرنس الليتوسفيري للوح الطافي.

النشاط الجزئي7

يلاحظ التلميذ التغيرات التي تطرأ على معادن صخور لوح القشرة الغائصة.
تتغير البنية النسيجية لصخور القشرة المحيطية عندما تبتعد من مناطق البناء حيث تتبلور زجاج بركاني ويتحول صخر البازلت إلى ميتاغابرو.
السؤال 1: يستنتج التلميذ إنطلاقا من المقارنة بين الغابرو والميتاغابرو ظهور معادن جديدة في الميتاغابرو والمتمثلة في الغلوكوفان.
السؤال 2: يستنتج التلميذ من خلال المقارنة بين الميتاغابرو والشيست الأزرق أنه يوجد إختلاف في شكل المعادن (ميتاغابرو معادن كبيرة، الشيست الأزرق معادن ذات حجوم صغيرة) وكيفية توضعها.

- ظهور معادن جديدة في الشيست الأزرق كالغرونا.
- نسيج المعادن حيث تتوضع معادن الميتاغابرو بشكل عشوائي بينما تأخذ معادن الشيست الأزرق إتجاه معين يوحي بوجود صخور متحولة تشكلت على إثر تعرض الصخر لضغط عال.

السؤال 3: يستنتج التلميذ من خلال مقارنة البنية المعدنية (النسيج) والتركيب المعدني أن معادن الإيكلوجيت كبيرة بالمقارنة مع معادن الشيست الأزرق، كما نلاحظ غياب الغلوكوفان وظهور الجاديت في الإيكلوجيت.
يدل هذا على أن الإيكلوجيت تشكل في ظروف عالية من الضغط والحرارة.

النشاط الجزئي8:
يستنتج التلميذ مختلف السحن إنطلاقا من التحولات المعدنية للصخور.
السؤال 1: يحلل التلميذ منحنى الوثيقة 16 ويلاحظ أن الصخور اللوح الغائص تمر بتحولات تحدث على مستوى مرحلتين أساسيتين:
المرحلة (1): أين تحدث تحولات لمعدن البازلت والغابرو وظهور معادن أخرى مستقرة فيما بينها، حيت يتم الانتقال من سحنة الأومفيبوليت إلى سحنة الشست الأخضر.
المرحلة (2): أين تحدث تحولات للمعادن الجديدة وذلك بفعل الزيادة في الضغط والحرارة على إثر عملية الغوص حيث يتم الانتقال من سحنة الشست الأخضر إلى سحنة الشست الأزرق ثن إلى سحنة الإكلوجيت.
السؤال 2: أ- تمثل المرحلتين 1و2 دخول الماء حيث ينتقل الصخر من صخر ناري (غابرو) إلى صخر متحول (ميتاغابرو) تكون فيه المعادن مستقرة فيما بينها (Domaine de stabilité) ونتحصل في هذه الحالة على سحنة الشيست الأخضر.
ب- تمثل المرحلتين 4 و5 طرد الماء بفعل الزيادة في الضغط ودرجة الحرارة حيث تظهر تدريجيا معادن جديدة.
يمثل الإنتقال من المرحلة 2 إلى المرحلة 4 تحول من سحنة الشيست الأخضر الممثلة بمعادن بلاجيوكلاز + كلوريت + أكتينوت إلى سحنة الشيست الأزرق الممثل بمعادن بلاجيوكلاز + غلوكوفان (أومفيبول) +البيروكسين.
ويدل الإنتقال من المجال 4، 5 على الزيادة في الضغط والحرارة المؤدية إلى ظهور معادن جديدة كالغرونا والجاديت التي تدل على سحنة الإكلوجيت.
*يأخذ النص العلمي بعين الاعتبار المرحلتين الأساسيتين من جهة والتحولات المعدنية، الصخور الناتجة والسحن المنتجة عنها من جهة الأخرى.

المخطط التحصيلي (الصفحة 315 من الكتاب)

تمثل الأرقام البيانات التالية:
1- ميتاغابرو. 2- شيست أزرق. 3- إكلوجيت.
4- إنصهار جزئي للبرنس. 5- غرفة ماغماتية.
1- أنديزيت(ص.ن.بركاني).

النشاط6: التضاريس الناجمة عن التصادم
وضعية الإنطلاق: يحدث تصادم الألواح القارية بعد إستهلاك كل اللوح المحيطي في عملية الغوص، يعرض هذا النشاط مرحل تشكل السلسلة المغربية على إثر إختفاء المحيط الذي كان يفصل بين اللوح الأوروبي واللوح الإفريقي وحدوث عملية التصادم.

النشاط الجزئي1:
السؤال 1: الهدف من السؤال هو تنمية دقة الملاحظة عند التلميذ حيث لاحظ تشكل حوض بين اللوح الأفريقي واللوح الأوروبي ممثلا في حوض التيتيس منذ 150 م س ثم يحدث بعد ذلك إنفصال ميكرو قارة الألبوران عن اللوح الأوروبي في 100 م س وفي الأخير تنغلق كل الأحواض الرسوبية في 50 م س

النشاط الجزئي2:
الهدف من هذا النشاط هو تنمية دقة الملاحظة بالإعتماد على تحليل مقاطع جيولوجية وإظهار مرحلتين أساسيتين من نشأة السلسلة المغاربية.
السؤال 1: يحدد التلميذ وضعية القارتين الإفريقية والأوروبية الممثلة بلوح الألبوران ويلاحظ أنهما كانتا متباعدتان.
السؤال 2: يستنتج التلميذ من الوثيقتين (5) و(6) أن اللوحين قد تقاربا.
السؤال 3: يستنتج التلميذ في النهاية حركة التصادم وطفو لوح الألبوران فوق اللوح الإفريقي.
السؤال 4: ينشأ على إثر هذا التصادم والطفو سلاسل جبلية موازية لخط الالتحام.

النشاط الجزئي3:
الهدف من هذا النشاط هو معاينة مختلف مكاشف الصخور التي مصدرها ميكرو قارة الألبوران والمتواجدة على مستوى السلسلة المغاربية.
السؤال 1: يستغل التلميذ معطيات الوثائق 5، 6 و7 حيث يستنتج أن هذه الصخور لها نفس المكونات ويدل ذلك على أن لها نفس المصدر والممثل في ميكرو قارة الألبوران.
السؤال 2: تتمثل آثار الإصطدام على مستوى السلسلة المغاربية في وجود فالق يفصل بين بقايا لوح ميكرو قارة الألبوران والممثلة أساسا من القبائل الصغرى والقبائل الكبرى والريف المغربي واللوح الإفريقي، يدعى هذا الفالق بالفالق الجبهوي القبائلي والذي يمتد على شمال إفريقيا ويصل إلى جنوب أوروبا.

النشاط7: شواهد التقلص
وضعية الإنطلاق: تتمثل شواهد التقلص في التشوهات الصخرية، الملاحظة على مستوى صخور السلسلة المغاربية و المتمثلة في ظواهر جيولوجية يمكن ملاحظتها بالعين المجرة (صور فوتوغرافية) أو على مستوى خرائط جيولوجية إقليمية أو مقاطع حقيقية منجزة على هذه الخرائط.

النشاط الجزئي1:
السؤال 1: يعتمد هذا النشاط على الملاحظة الميدانية الدقيقة المتمثلة في الإنطوءات والكسور التي تظهر على مستوى الطبقات الصخرية.
السؤال 2: بإستغلال مبادئ تطبق الصخور الرسوبية، يستنتج التلميذ أن هناك قلب للطبقات الرسوبية حيث أن الطبقات القديمة تقع فوق الطبقات الحديثة.
السؤال 3: بإستغلال المجسم الموضح في الوثيقة (3) يقارن التلميذ نوع التشوه الذي حدث في الوثيقة (2) حيث يلاحظ أن هذه الطبقة قد صعدت فوق الطبقة (3) ومن هنا يستنتج أنه حدث فالق عكسي.
السؤال 4: يلاحظ التلميذ أن الطبقة (2) طفت فوق الطبقة (3) ومنه حدث تقلص للمنطقة.
السؤال 5: يمثل السهم المبين في الوثيقة (2 ب) إنتقال الطبقات الصخرية بفعل الضغط الجانبي المسلط عليها والمتمثل في عملية التصادم.
السؤال 6: يستنتج التلميذ أن تسمية الصخور المغتربة تنطبق على الجهة اليمنى من الوثيقة (2) لأنها إنتقلت من مكان توضعها إلى مكان آخر.

النشاط الجزئي2:

يدرس التلميذ مقطع شمال جنوب في السلسلة المغاربية ويستخرج منه شواهد التقلص القاري.

السؤال 1: يستعمل التلميذ دقة الملاحظة وستنتج من المقطع عدة أنواع من التشوهات ممثلة في فوالق، طيات وصخور مغتربة.

السؤال 2: يلاحظ التالميذ أن النقطة (أ) تمثل طيات معقدة وتمثل النقطة (ب) فوالق عكسية تلعب دور سطح إغتراب (تماس غير عادي Contact anormal).

النشاط الجزئي3:

الهدف من هذه النمذجة هو محاكاة الظواهر الجيولوجية التي ظهرت خلال ملايين السنين وتقريبها للفهم.

السؤال 1: ينجز التلميذ تراكيب تركيبية ويلاحظ إختلافات على مستوى طبقات الجبس (زيادة في السمك، وتغير الشكل).

السؤال 2: يستنتج التلميذ إنطلاقا من دقة الملاحظة أن طبقات الجبس الملون قد تشوهت وظهرت على مستواها فوالق وانطواءات.

السؤال 3: يستنتج التلميذ أن الحركة التي أدت إلى ظهور هذه التشوهات تتمثل في التقلص (التقارب).

السؤال 4:يلاحظ التلميذ أن سمك طبقات الجبس في النقطة (س) في الشكل 3 قد أصبح ضعف السمك المبين في الشكل (1) يستنتج أن حدث تضاعف للطبقة.

السؤال 5: يستنتج التلميذ أن النموذج المذكور أعلاه ينطبق مع ما يحدث في حالة التقارب القاري أين تتضاعف القشرة الأرضية.

النشاط الجزئي4:

دراسة بعض الصخور الناتجة عن التضاعف القشري والتي يمكن إعتبارها من شواهد التقلص.

السؤال 1:الهدف من السؤال هو تدقيق الملاحظة عند التلميذ حيث تظهر على مستوى الصخور تشوهات صخرية وممثلة في فوالق وطيات مجهرية (Microtectonique) وتناوبات وريقية (صفوف قاتمة وصفوف عاتمة).

السؤال 2: يستنتج التلميذ من خلال معاينة شكل المعادن المكونة للصفوف أن هذه الأخيرة تنتج عن فعل الضغط العال.

السؤال 3: يلاحظ التلميذ أن المعادن المكونة للصخر تتوضع على شكل صفوف متناوبة.

السؤال 4: تنتظم معادن الصخور المتحولة وفق شبكات معينة تميز سحن، حيث يدل القرونا على ظروف تكون في ضغط عال وحرارة متوسطة إلى عالية.

- يستنتج التلميذ من خلال دراسة صخر الميغماتيت أن هذه الأخير تشكل نتيجة اندساس صخور كانت في الأصل حمضية أو قاعدية وتكون درجة إنصهار المعادن مختلفة حيث أن البعض منها ينصهر والبعض الآخر يتشوه وينتج عن ذلك صخر الميغماتيت.

النشاط8: شواهد محيط قديم

وضعية الإنطلاق: تندس صخور القشرة المحيطية ضمن السلسلة المغاربية وتدل على آثارمحيط قديم.

النشاط الجزئي1:

السؤال 1: يستنتج التلميذ من خلال دراسة خريطة تاكسانة ودليلها وجود صخور نارية قاعدية وفوق قاعدية و صخور الفليش التي تتوضع في المنحدر القاري على عمق يفوق 3000 م، تعتبر هذه الصخور أدلة على وجود محيط مستحاثي قديم اندس داخل السلسلة إثر عملية التقارب القاري.

السؤال 2: يلاحظ التلميذ صورة لطبقة من متتالية الفليش ويستنتج أنها تعرضت إلى طي.

السؤال 3: يحسب التلميذ الامتداد الأفقي الحالي للطبقة بعد الطي الموجود في الوثيقة (4) ثم يأخذ خيط ويقيسها في الحالة العادية (قبل الطي) ثم يستنتج المسافة التقريبية للتقارب القاري.

النشاط الجزئي2

يحلل التلميذ الأعمدة الثلاثة المعروضة في الوثيقة (5) ثم يقارن بينها من ناحية السمك والمكونات.

أفيوليت	البيريدوتيت		سمك طبقة الغابرو	نوع البازلت
	HOT	LOT		
عمان	+		كبير	MORB
الألب		+	كبير	MORB
تاكسانة		+	صغير	MORB

يلاحظ التلميذ قلة سمك متتالية تاكسانة بالمقارنة مع متتالية الألب وعمان وتشابه في وجود الليرزوليت بين الألب وتاكسانة ويستنتج في الأخير أن متتاليتا تاكسانة والألب تشكلتا في نفس الحوض ويدعم هذه الفرضية بقرب منطقتين من بعضهما البع

تمارين الوحدة 3 من المجال الثالث

التمرين 1:

الزمن 200 م س:.1-. قشرة محيطية ،2- قشرة قارية، 3- برنس.
الزمن 300 م ك:.1- قارة. 2- تقارب. 3- برنس.
الزمن 100 م ك:.1- ظهرة وسط محيطية،2- قشرة محيطية،3- لوح غائص
4 - لوح طافي .5- برنس.
الزمن 0 م س:. 1- برنس علوي .2- قشرة محيطية .3- قشرة قارية.
4 - رفت .5- موهو .6- برنس.

التمرين 2:

1- البيانات:A = قشرة قارية طافية.
B= برنس اللوح الطافي.
C= قشرة محيطية غائصة.
2- يقع R1 على سطح القشرة القارية الطافية و يقع R2 داخل القشرة القارية الطافية.
3- يتشكل R1، R2 إثر انصهار برنس اللوح الطافي فيصعد الماغما ليتجمع في غرفة ماغماتية، يندس جزء منه في القشرة ويصعد جزء منه إلى السطح على شكل براكين.
4- الماغما الذي تشكل منه الصخرين R1، R2، حامضي.
5- R1=أنديزيت. R2=غرانوديوريت.

التمرين 3:

1- ترتيب المراحل:1، 3، 2، 5، 4.
2- مراحل التباعد:2، 3.
- مراحل الغوص:5.
- مراحل التصادم:.4
3- الصخور الناتجة عن (2): بازلت، غابرو، بيريدوتيت.
- الصخور الناتجة عن (4): ميغماتيت.
- الصخور الناتجة عن (5): أنديزيبت، غرانوديوريت (ل.ط).
- الصخور الناتجة عن (5): شيست أزرق، إكلوجيت (ل.غ).
4- الشواهد الدالة على حركة بانية للجبال:
- سلسلة الأفيوليت: تدل على التباعد.
- ميغماتيت: يدل على التصادم.

التمرين 4:

2- برنس اللوح الطافي .2- تميه برنس اللوح الطافي.
3- انصهار جزيئي لبرنس اللوح الطافي .4- تشكل صخور الغرانوديوريت
4- آلية تشكل الصخور الناشئة على مستوى البرنس الطافي لمناطق الغوص.

التمرين 5:

1- تقع منطقة جيجل وتاكسانة على لوح الألبوران.
2- تدل صخور البازلت الكتلي، الفليش، بيبدوتيت، البازلت الوسادي على المرحلة التباعدية.
يدل صخر الميقماتيت على المرحلة التصادمية.
3- الأدلة على وجود تقارب قاري هي: الطيات والفوالق العكسية التي تميز صخور الفليش.
4- تتميز السلسلة المغاربية بثلاث مراحل:
- تباعدية: تتميز بفتح حوض التيتيس بين اللوح الأوروبي واللوح الإفريقي.

- تقاربية : تتميز بغلق الحوض المتشكل بين اللوح الأوروبي واللوح الإفريقي.
- تصادمية:تتميز بالتحام أجزاء من اللوح الأوروبي ممثلة بميكرو قارة الأليوران مع اللوح الإفريقي.
5- تعتبر السلسة المغاربية جزء من السلسلة الألبية المتشكلة خلال الدور الألبي.

التمرين:6

1-العنوان: آلية تشكل الصخور النارية على مستوى مناطق البناء ومناطق الغوص.
2-البيانات:

1- جزر بركانية (نقاط ساخنة).	2- ظهرة وسط محيطية.
3- بركان اللوح الطافي.	4- منطقة الغوص.
5- لوح محيطي.	6- برنس منصهر جزئيا.
7- برنس مميه منصهر.	8- البرنس السفلي.
9- برنس.	10- تيارات الحمل.

1- الصخور الناشئة على مستوى مناطق الغوص:الأنديزيت و الغرانوديوريت.
2- الصخور الناشئة على مستوى مناطق البناء:البازلت، الغابرو والبريدوتيت.

التمرين 5:

العنوان:آلية تشكل الماغما على مستوى الظهرات وسط محيطية.
البيانات: 1-رسوبيات بحرية.2- قشرة محيطية عليا (بازلت).
3 - قشرة محيطية متوسطة (غابرو). 4- برنس علوي.
5 - برنس علوي منصهر. 6- ماغما متمايز.
7 - غرفة مغماتية.

3-يتشكل الماقما نتيجة صعود البرنس العلوي حيث ينصهر البيريدوتيت جزئيا.تتجمع الصهارة في الغرفة المقماتية أين تتمايز إلى سائل علوي خفيف غني بالمعادن السيليكاتية وبلورات حديدية مغنيزية في الأسفل، يتصلب السائل العلوي مشكلا البازلت وتتصلب البلورات الثقيلة مشكلة على التوالي من الأعلى إلى الأسفل الغابرو والبيريدوتيت.

تصويب الأخطاء

الوحدة	النشاط	الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
1	2	246	السطر الأول	دراسة مخطط بنيوف	(2) دراسة مخطط بنيوف
1	2	247	السطر الأول	سحت	سمحت
1	3	250	السطر السادس	التيارات	تيارات
1	3	250	السطر الثالث والعشرون	زيادة عنوان	(4) نمذجة حركة تيارات الحمل على مستوى الكرة الأرضية:
1	3	252	السطر الأول	(4) مقارنة بين ناقلية الصخور ونقلية قطعة حديد	(5) مقارنة بين ناقلية الصخور وناقلية الحديد:
2	أستثمر وأوضف معلوماتي	284	السطر الثالث في الجدول	رسوبات غير متماسكة	رسوبات متماسكة
2	أستثمر وأوضف معلوماتي	283	السطر الثاني في التمرين الثالث	أثر	تم إستخراج
2	أستثمر وأوضف معلوماتي	286	السطر السادس في التمرين السادس	ماهي سرعة الموجات الزلزالية	ما هي سرعة الموجات الزلزالية (أ)
3	2	293	السطر الواحد والعشرون	2- وضح برسم	3- وضح برسم
3	2	293	السطر الخامس والعشرون	الوثيقة (8)	الوثيقة (9 ب)
3	3	294	العنوان	تشكل التضاريس المميزة	تشكل الصخور المميزة
3	3	294	السطر الرابع	زيادة عنوان	أ- دراسة صخور قاع المحيط:
3	3	298	السطر العاشر	في الأنابيب الثلاثة بعد ساعة من التسخين.	في الأنابيب الثلاثة.

المجال (2) لشعبة الرياضيات
الإنسان وتسيير الكوكب

تعتبر مصادر تلوث الماء عديدة ومتنوعة و ناتجة كلها عن نشاطات الإنسان في شتى المجالات، الزراعية منها والصناعية.

إن نسبة الغازات الجوية ثابتة،لكن نشاطات الإنسان أدت إلى إحداث خلل في هذه النسبة و ذلك بظهور غازات جديدة ناتجة عن التطور الصناعي و التي أثرت سلبا على الغلاف الجوي وبالتالي أدت إلى تلوثه.

تتميز النظم البيئية بتوازنها المستمر الناتج عن التفاعلات القائمة بين مختلف عناصره، وعلى الإنسان المحافظة على هذه العلاقات القائمة حتى

إن الإنسان بتقدمه العلمي و التكنولوجي قادر على أن يحافظ على بيئته وذلك باستعمال مصادر جديدة و نظيفة للطاقة.

لا شك أن التلوث البيئي بكل أشكاله يؤثر سلبا على النظم البيئية بما فيها الإنسان حيث ينجر عنها أمراض متعددة

المجال الثاني للشعبة الرياضية: الإنسان وتسيير الكوكب

النص:

يستغل الأستاذ النص في لفت انتباه التلاميذ إلى أن صمام الأمان لضمان حماية البيئة هو بيد الإنسان ، فهو باستغلاله اللاعقلاني يسمح بحدوث اختلالات في التوازن البيئي و بالتالي تدمير الكوكب ، بإمكانه أيضا المحافظ عليه وذلك بترشيد متطلباته.

الصورة: تهدف صور المجال إلى إظهار بعض نشاطات الإنسان و تأثيراتها السلبية بالإضافة إلى قدرته على التأثير الإيجابي للحفاظ على التوازن البيئي و مستقبل الكوكب.و ضرورة الحفاظ على بعض الموارد الطبيعية الضرورية للحياة كالماء.

فهي توضح إنبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري و تأثيرها على طبقة الأوزون مع إمكانية أن يستعمل الإنسان تقنيات نظيفة لتحسين معيشته باللجوء إلى استغلال مصادر أخرى لطاقة نظيفة مثل الطاقة المائية، الهوائية والشمسية.

الوحدة الأولى : العلاقة بين نشاطات الإنسان و التلوث الجوي

النص:يهدف نص الوحدة إلى استقصاء المعلومات من خلال الوثيقة المركبة ثم إيجاد العلاقات المنطقية بينها والخروج باستنتاج أن التلوث الجوي مرتبط بنشاطات الإنسان.

* الهدف التعلمي لهذه الوحدة هو التعرف على مصادر تلوث الجو.

توضح صور الوحدة الغازات المنبعثة من مصادر شتى والتي تؤدي إلى تغير في التركيب الكيميائي للجو فينجر عنه تساقط الأمطار الحمضية وتناقص سمك طبقة الأوزون و ظاهرة الاحتباس الحراري.

النشاط 1 - التذكير بالمكتسبات (المحيط والأنظمة)

- يهدف هذا النشاط إلى التذكير بالمكتسبات القبلية حول النظم البيئية والعناصر الحيوية و اللاحيوية المكونة لها والقدرة على استرجاع المعارف التي تم التطرق إليها في السنوات السابقة.

السؤال1: يهدف هذا السؤال أن يسترجع التلميذ معارفه حول النظم البيئية المختلفة التي قد سبق وأن تعرف عليها في التعليم المتوسط.

السؤال 2: يهدف السؤال إلى استخراج العناصر الحيوية (وحدة حياتية) واللاحيوية (مدى حيوي جغرافي).

- السؤال الاستخلاصي: يهدف السؤال إلى دفع التلميذ استخلاص النظام البيئي بتعريف مناسب له انطلاقا من معطيات النشاط.
-

النشاط 2 – مصدر التلوث الجوي.

النص :يهدف النص إلى إظهار أن مصادر تلوث الجو هي نشاطات الإنسان.

النشاط الجزئي 1:

يظهر هذا النشاط التلوث الهوائي في وسطين أحدهما صناعي و الثاني حضري و مصادر هذا التلوث.

السؤال 1: يهدف السؤال من خلال الصور المقدمة للتلميذ أن الغازات المنطلقة ناتجة عن نشاط الإنسان و أهم غاز هو غاز ثاني أكسيد الكربون.

السؤال 2: يستغل التلميذ نفس الصور السابقة ويحاول من خلالها اقتراح تعريفا مختصرا للتلوث.وذلك قصد تنمية قدرات التلاميذ على التعبير العلمي واللغوي الدقيق.
النشاط الجزئي 2
يهدف هذا النشاط الجزئي إلى تنمية قدرات التلاميذ على قراءة الجداول بدقة والمقارنة بين معطياتها ثم الخروج باستنتاجات علمية مفيدة .
السؤال 1: تهدف المقارنة بين التركيب الكيميائي للوسطين باستخراج التلميذ الغازات ثابتة و الغازات غير الثابتة. السؤال 2: يهدف حساب الزيادة بأنها ناتجة عن نشاطات الإنسان.
السؤال 3: يهدف هذا السؤال التركيز على غاز CO_2 وتقدير نسبة زيادته في الجو من مجموع الغازات الأخرى.
السؤال 4: يستنتج التلميذ من خلال كل ما سبق أن أحد الغازات المسئولة عن التلوث الجوي هي غاز CO_2.

النشاط 3 – الاحتباس الحراري

النشاط الجزئي 1: يهدف هذا النشاط إلى تعريف مفهوم الاحتباس الحراري انطلاقا من تجربة بسيطة يحاكي بها ما هو موجود في الطبيعة. وذلك بإنجاز نموذج، ثم قياس درجة الحرارة في الحيزين في أزمنة مختلفة وملاحظته لاختلاف درجة الحرارة في الحيزين لاستنتاج دور الغطاء الزجاجي و ما يقابله في الطبيعة و أخيرا يستنتج كيفية حدوث هذه الظاهرة في الطبيعة وأهميتها في تنظيم معدلات درجات الحرارة في الجو.
السؤال 1: يهدف السؤال إلى فتح المجال للتلاميذ للممارسة اليدوية، باستعمال الوسائل ألمخبريه بسيطة والمتوفرة في المؤسسات التربوية كما يمكن للتلاميذ استغلال قدراتهم ومهاراتهم في انجاز نماذج أخرى تفي بنفس الغرض.
السؤال 2: يهدف هذا السؤال التحسيس بأهمية التجربة و أنها من إنجاز التلميذ وعليه أن يتتبع القياسات حسب معطيات الجدول و تدوينها على مصنفه بدقة، و منه القياس الفعلي لدرجة الحرارة في الحيزين.
السؤال 3:يهدف السؤال إلى وجود اختلاف بين درجات الحرارة المسجلة في الحيزين.
السؤال 4:يهدف السؤال إلى استنتاج دور الغطاء الزجاجي الشفاف في اختلاف درجة الحرارة في الحيزين.
السؤال 5:ثم يحاول التلميذ أن يربط بين العناصر المقدمة له في الوثيقة 1 و ما يقابلها في الطبيعة.
السؤال 6:إيجاد العلاقة السببية في اختلاف درجة الحرارة بين الحيزين.
السؤال 7:يقدم التلميذ تفسيرا لاختلاف درجة الحرارة بين الحيزين ثم يقترح تفسيرا لظاهرة الاحتباس الحراري التي تحدث طبيعيا.

النشاط 4 – الغازات ذات الاحتباس الحراري

يهدف هذا النشاط إلى تحديد المكونات الغازية لطبقات الجو و غازات الاحتباس الحراري و تأثير النشاط الصناعي على زيادة نسبة هذه الغازات في الجو.

النشاط الجزئي1
السؤال 1: يهدف السؤال إلى تنمية قدرات التلاميذ علة قراءة الجداول من جهة و مقارنة نتائجها ثم إيجاد الغازات الجوية المتسببة في ظاهرة الاحتباس الحراري.

السؤال 2: يستنتج التلميذ دور الغازات وكيفية عملها في ظاهرة الاحتباس الحراري و أهمية هذه الظاهرة في حياة الكائنات الحية.
السؤال 3: من معلومات التلميذ السابقة يحدد مصادر الغازات الطبيعية المتسببة في ظاهرة الاحتباس الحراري.
السؤال 4: و بنفس الطريقة يحدد مصادر الغازات الصناعية المتسببة في ظاهرة الاحتباس الحراري.
النشاط الجزئي2:
يهدف هذا النشاط إلى تنمية قدرات التلاميذ على تحليل المنحنيات ومقارنتها وإنجاز خلاصات بتعبير لغوي وعلمي دقيق
السؤال 1: يهدف هذا السؤال لتحليل المنحنيات و استنتاج سرعة تطور إنتاج الغازات ذات الاحتباس الحراري.
السؤال 2: يبين التلميذ في هذا السؤال أن بعض الغازات تنتج من قبل 1750 ارتفعت كميتها في الجو بشكل كبير ابتداء من 1950 بينما غازات الهالوكربونات فظهرت في الخمسينات وتطورت بسرعة إلى غاية 2000.
السؤال 3: يهدف هذا السؤال إلى معرفة نسبة زيادة هذه الغازات في فترات زمنية مختلفة.
السؤال 4: يذكر التلميذ بالاعتماد على معارفه التطور المفاجئ لكمية الغازات منذ 1950.
السؤال الاستخلاصي:
يستنتج التلميذ نسبة زيادة كل غاز في مدة زمنية محددة ومقارنة هذه الزيادة وأي غاز أكثر زيادة في هذه المدة.
النشاط الجزئي3:
يهدف هذا النشاط إلى تنمية قدرات التلاميذ من حيث قراءة الجداول وإيجاد العلاقات المنطقية بين المعطيات قصد الخروج باستنتاجات دقيقة.
السؤال 1: يهدف هذا السؤال إلى تنمية مهارات التلميذ قصد تحويل معطيات عددية إلى منحنى بياني بدقة.
السؤال 2: وبعد إنجاز المنحنى يستخلص متوسط درجة الحرارة على سطح الكرة الأرضية خلال فترة زمنية محددة.
النشاط الجزئي4:
يهدف هذا النشاط إلى تنمية قدرة التلاميذ على قراءة المنحنيات والمقارنة بينها في نص بأسلوب لغوي وعلمي دقيق.
السؤال 1: يهدف هذا السؤال إلى إيجاد علاقة سببية بين زيادة نسبة غاز ثاني أكسيد الكربون وارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية في فترات زمنية مختلفة.
السؤال 2: يعلل نسبة زيادة تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الفترة ما بين (1940 – 2000).
السؤال 3: تنمية مهارات التلميذ على إيجاد العلاقة بين زيادة الغازات في الجو وارتفاع درجة الحرارة وظاهرة الاحتباس الحراري.
السؤال الاستخلاصي:
يهدف هذا السؤال إلى التعرف على مفهوم الانحراف وتحديد متوسط الانحراف حيث يستنتج من خلاله زيادة درجات الحرارة.
النشاط الجزئي5:
يهدف هذا النشاط إلى إظهار التغيرات البيئية الحقيقية الملحوظة في مناطق مختلفة من العالم وعلاقتها بارتفاع درجة الحرارة.و توعية التلاميذ بخطورة ارتفاع درجة حرارة الكوكب.
السؤال 1: يستنتج التلميذ الاختلاف الحاصل في كمية الثلوج الموجودة في الصورتين وفي سنوات مختلفة.
السؤال 2: يربط العلاقة بين ارتفاع درجة الحرارة بسبب الاحتباس الحراري و ذوبان الثلوج.

السؤال 3: يهدف هذا السؤال إلى إيجاد العلاقة السببية بين تغير درجة الحرارة وارتفاع منسوب المياه البحر بدلالة الزمن وأن منسوب مياه البحار في زيادة مستمرة منذ 1940.
السؤال 4:و هو أن ذوبان الجليديات سيؤدي حتما إلى ارتفاع منسوب مياه البحار.
أن أي خلل أو تغير في الظواهر المناخية ينجر عليه العديد من المخاطر لاسيما تكون الأعاصير المدمرة ومثال عن ذلك إعصار كاترينا Catrina الذي ضرب الولايات المتحدة الأمريكية في 28 أوت 2005 حيث اجتاح مدينة أورليون الجديدة (nouvelle orleans).
النشاط الجزئي6:
يهدف هذا النشاط إلى توعية حول خطورة هذه الغازات، ويستنتج التلميذ أن خطورة هذه الغازات لا يكمن في نسبتها في الجو فحسب بل في مدة بقائها وتأثيرها فيه.
السؤال 1: يحلل التلميذ المعطيات وذلك بالتعرف على نوعية الغازات ومصادرها المختلفة ومدة بقائها في الجو.
السؤال 2: إن هذه الغازات هي التي تساهم بشكل أساسي في ظاهرة الاحتباس الحراري و أن مصدرها هو نشاطات الإنسان المختلفة.
السؤال 3: وأن خطورة هذه المواد يكمن في مدة بقائها في الجو وصعوبة التخلص منها في فترات قصيرة.
يمكن لفت انتباه التلاميذ إلى التفكير في استخدام تقنيات جديدة للتخلص من هذه الغازات عن طريق الشبكة المعلوماتية العالمية (Internet).
النشاط الجزئي7:
أن بعض غازات الاحتباس الحراري قد تتفاعل في الجو مع بخار الماء مشكلة مواد كيميائية ذات طبيعة حمضية والتي تذوب في الماء، وعند سقوط الأمطار تسقط معها هذه المواد مشكلة الأمطار الحمضية.
السؤال 1: يحدد التلميذ بالاعتماد على المعادلات الكيميائية (المواد المتفاعلة) أن مصدرها بعض الظواهر الطبيعية كالبراكين والنشاطات الصناعية التي يقوم بها الإنسان.
السؤال 2: أما نواتج التفاعل فهي عبارة عن مواد كيميائية ذات طبيعة حمضية (حمض الازوت+حمض الكبريت).
أما الوثيقة 12
السؤال 1: فتبين الدول المتسببة في انبعاث مثل هذه الغازات وكميتها.
السؤال 2: إن زيادة نسبة هذه الغازات في الجو يؤدي إلى التلوث الجوي بالغازات السامة واحتمال سقوط أمطار شديدة الحمضية التي تؤثر على درجة حموضة البرك والمستنقعات مما يدي إلى موت بعض الكائنات الدقيقة مما يؤدي إلى خلل في السلسلة الغذائية وبالتالي اختلال توازن النظم البيئية.
و الوثيقة 13 : تبين باحث يقيس في درجة حموضة البرك بعد سقوط الأمطار الحمضية الناتجة عن الغازات الملاحظة في التفاعلات الكيميائية السابقة.
أما الوثيقة 14: تظهر تأثير الأمطار الحمضية على الكائنات الحية وكذا بعض المعالم الأثرية.
السؤال 1: إن حموضة الأمطار تؤثر على البيئة فتحدث خللا في السلاسل الغذائية وإضعاف مردود النباتات كما تؤثر مع مرور الوقت على المعالم الأثرية المصنوعة من الرخام خاصة و الصخور الكلسية عامة، فتذهب ملامحها وقد تزول الأشكال المنحوتة على مثل هذه الصخور.
السؤال 2: تؤدي الأمطار الحمضية بتفاعلها مع الكلس الذي يعتبر ملاطا جيدا إلى تفتت حبيبات التربة وتحطم نسيجها مما يؤدي إلى زيادة نفاذيتها و مساميتها للماء، كما تؤدي إلى غسل العناصر الكيميائية الضرورية لنمو النباتات.
أما الوثيقة 15: فتبين خريطة العالم و توزع الأمطار الحمضية الغازات المتسببة فيها..
السؤال 1: إن الأمطار الحمضية مرتبطة بالغازات المتسببة فيها حيث لا نلاحظ هذه الأمطار إلا في الدول الصناعية التي تنبعث منها.وقد تسقط مثل هذه الأمطار في مناطق غير

صناعية لأسباب عديدة نذكر منها:
- يمكن للرياح أن تقود هذه الأمطار إلى دول غير صناعية.
- ثوران البراكين يؤدي إلى انبعاث كميات كبيرة من هذه الغازات و عليه فقد تتسبب في سقوط أمطار حمضية في مناطق وبلدان غير صناعية.
السؤال 2: فسح المجال للتلاميذ للإبحار في عالم الشبكة المعلوماتية من جهة وحثه على الدخول إلى المواقع العلمية ليستقي منها المعارف الضرورية المفيدة حول مصادر و تأثير الأمطار الحمضية.

النشاط 5 – تناقص سمك طبقة الأوزون

يهدف هذا النشاط أولا تحديد منطقة طبقة الأوزون في الغلاف الجوي، سمكها، تطورها، دورها، و أهميتها.
النشاط الجزئي 1:
السؤال 1: يحاول التلميذ من خلال الوثيقتين التعرف على طبقات الغلاف الجوي.
السؤال 2: يحدد مكان طبقة الأوزون في الغلاف الجوي.
السؤال 3: يستخرج من المقال تعريفا لطبقة الأوزون دورها في امتصاص الكثير من الإشعاعات وأهميتها في المحافظة على حياة الكائنات الحية من هذه الإشعاعات.

النشاط الجزئي 2:
أ – الوثيقة 4
السؤال 1: يستنتج من تحليله للمنحنى تناقص سمك طبقة الأوزون بمرور.
السؤال 2: يحدد التأثير الناجم عن تناقص سمك طبقة الأوزون وذلك بظهور ثقب في الطبقة.
ب – تأثير التطور الصناعي على طبقة الأوزون.
السؤال 1: يعتبر أوكسيد الأزوت الأولي مركبا مستنزفا للأوزون لأن تفاعله يتم على شكل حلقة الوثيقة5.
السؤال 2: يتشكل الكلور الحر من مركبات الكلوروفلوروكربونات تحت تأثير الأشعة فوق البنفسجية.لأن تفاعله يتم في شكل حلقة الوثيقة6.
السؤال 3: بالفعل إن ذرة كلور واحدة تحطم آلاف الجزيئات من الأوزون، لأن الكلور يتفاعل مع الأوزون فيتشكل أوكسيد الكلور الأحادي الذي يتفاعل مع ذرة الأوكسجين ليتشكل ثنائي الأوكسجين و تتحرر بعد ذلك ذرة الكلور وتدخل في نفس التفاعل السابق.
النشاط الجزئي 3:
تمثل الوثيقة 7 صورة جوية من جهة القطب المتجمد الجنوبي.
السؤال 1: يحدد التلميذ أن تركيز يكون ضعيفا في مستوى القطب المتجمد الجنوبي ويزداد تركيز هذه الطبقة كلما ابتعدنا عنه.
السؤال 2: المنطقة الأقل سمكا هي منطقة المتجمد الجنوبي.
السؤال 3: إن الأشعة فوق البنفسجية تعمل على تحلل غازات الهالوكربونات التي تحرر الكلور الذي يتفاعل مع الأوزون فتقل سمك طبقة الأوزون.
السؤال 4: تتمثل أهمية سمك طبقة الأوزون في الوقاية من الأشعة فوق البنفسجية التي تؤثر على حياة الكائنات الحية.
النشاط الجزئي 4:
السؤال 1: يحلل المعطيات بأن في عام 1979 كان ثقب الأوزون صغيرا مقارنة بالثقب في سنة 1999 يستخلص التلميذ أن سمك الطبقة في تطور مستمر.
السؤال 2: باعتبار أن طبقة الأوزون تعتبر الطبقة الواقية من الإشعاعات فإن استنزافها يؤدي بالضرورة إلى نفاذ الأشعة فوق البنفسجية المضرة بصحة الإنسان و حياة الكائنات الحية.
النشاط الجزئي 5:

يوضح المقال الصحفي تأثير تناقص سمك طبقة الأوزون وتأثيرها على صحة الإنسان، بالإضافة إلى الصور الحية المتعلقة بسرطان الجلد الناتج عن التعرض للأشعة فوق البنفسجية وكذا إمراض العيون، بالإضافة إلى تأثيرات أخرى على الكائنات الحية الحيوانية منها والنباتية.
على الأستاذ توجيه التلاميذ في مثل هذه الحالات إلى البحث في المصادر المختلفة (كتب، مجلات، صحف، انترنت، ...)حتى تكون الرؤيا واضحة لدى التلاميذ للأخطار المحدقة بكوكبنا بسبب تناقص سمك طبقة الأوزون، ومن ثم اقتراح حلولا على أسس علمية للحد من تناقص سمك طبقة الأوز

الوحدة الثانية : مصادر تلوث الماء

الهدف التعلمي للوحدة النص : يهدف إلى التحسيس بأهمية الماء و مصادر تلوثه

صور الوحدة : تقدم صورة الوحدة مياه طبيعية غير ملوثة وبفضلها تنبعث الحياة كما تظهر صورلميه جارية مدى تعبر عن أهية انتعاش الروح عند تناول كوبا من الماء البارد . بالاضافة الى ذلك تقدم صورة لماء مالوث نتيجة المخلفات الصناعية أو الزراعية وبالتالي خطرذلك على الحياة .

الاشكالية : ما هي النشاطات السلبية التي يقوم بها الانسان و تؤدي إلى تلوث الماء.

النشاط 1:تلوث الماء

يهدف هذا النشاط إلى تحديد المقاييس التي يعتمد عليها في تصنيف المياه .

_وضعية الانطلاق : يقود الاستاذ التلاميذ للتوصل إلى أهمية الماء في الحياة و العواقب الوخيمة التي تنجر عن ذالك عند حدوث تلوث للماء، وتعتبر درجة التلوث مقياسا لتصنيف المياه .

النشاط الجزئي الاول:

يهدف إلى استخراج المعلومات من مقارنة نتائج تجريبية حيث يتوصل التلميذ من .

السؤال -1- و 2- إلى أن نسبة السدود ذات المياه المصنفة بالنوعية المتوسطة قليلة جدا بالنسبة

إلى نسبة السدود ذات المياه المصنفة بالنوعية الملوثة والملوثة جدا .

و سبب تلوث أغلبية هذه السدود هو رمي المخلفات الصناعية , بصورة فوضوية وغير مراقبة في الوديان التي تصب في هذه السدود .

النشاط الجزئي 2 :

يهدف هذا الجزء على ابرازقدرة التلميذ على التحليل واستخراج المعلومات .

السؤال (1: يهدف اظهارقدرة التلميذ على التحليل والاستنتاج بحيث يصل التلميذ إلى الاستنتاج التالي : استهلاك العالمي للماء يتزايد سنويا .

السؤال 2 : يهدف إلى اظهارقدرة التلميذ على توظيف المعلومات انطلاقا من معطيات تجريبية . حيث يصل التلميذ إلى استنتاج عواقب التغيرات المتمثلة في ارتفاع نسبة السدود ذات المياه الملوثة هذا يؤول إلى خطورة كبيرة على حياة لانسان .

النشاط 2 : التلوث المرتبط بالنشاط الزراعي

يهدف هذا النشاط إلى تحديد المصادر الزراعية المسببة لتلوث المياه .

وضعية الانطلاق : يلفت الاستاذ انتباه التلاميذ مدى أهمية الماء للحياة على كوكب الارض ، ليصل الى طرح اشكالية امكانية تلوث الماء بتدخل النشاط الزراعي .

النشاط الجزئي الأول:

يهدف إلى تنمية قدرة التلميذ على استقصاء المعلومات أنطلاقا من تحليل وثائق .

السؤال 1: يهدف ألى ابرازقدرة التلميذ على التحليل و الاستنتاج

حيث يتوصل التلميذ –إلى وجود تزايد لكمية الاسمدة الازوتية سنويا .

السؤال 2 : يهدف إلى اظهارقدرة التلميذ على استغلال المعلومات حيث يصل التلميذ إلى تعليل أستعمال الاسمدة و المبيدات بنسبة عالية انطلاقا من معطيات تجريبية : وهذا يعود لزيادة الكتلة الانتاجية نظرا لزيادة الإنفجار الديموغرافي .

النشاط الجزئيالثاني:

يهدف إلى إلى أستقصاء المعلومات و تطبيقها في وضعيات جديدة :

السؤال 1 : يهدف إلى ابراز قدرة التلميذ على التحليل والاستنتاج بحيث يتوصل التلميذ إلى تحليل نتائج الجدول و يستنتج أن تركيز النترات يتزايد سنويا .

السؤال 2: يهدف إلى تطبيق المعلومات بحيث يستخلص بأن درجة تلوث المياه الجوفية المبينة في الجدول ملوثة جدا .

السؤال -3: يهدف الى إستنتاج تأثير استعمال الاسمدة والمبيدات الكيميائية بنسب متزايدة انطلاقا من معطيات تجريبية بحيث يستنتج أ،ن الاستعمال المفرط للاسمدة يؤدي إلى تلوث المياه السطحية والجوفية .

السؤال الاستخلاصي: يهدف إلى ابراز قدرة انجازالتلميذ على انجاز الخلاصات إنطلاقا باستغلال معطيات حيث يصل التلميذ إلى مايلي :

-1مصدر مياه الامطار هي مياه البحار و الوديان المتبخرة .

-2 – مصير مياه الامطار المتسلقطة على المناطق الزراعية هي التسرب في التربة مشكلة مياه جوفية أو تبقى على سطح التربة مشكلة مياه سطحية .

3- مميزات المياه الجوفية والسطحية حسب معطيات المخطط هو التلوث بالاسمدة

-4 يمثل تسلسل الارقام(1 –و2 –و3 –و 4 و-5) دورة المياه في الطبيعة .

النشاط 3 التلوث المرتبط بالنشاط الصناعي .

يهدف هذا النشاط إلى كيفية تلوث المياه بالمخلفات الصناعية

وضعية الانطلاق : يطرح الاستاذ اشكالية وجود مصادر أخرى لتلوث الماء كالنشاط الصناعي.

النشاط الجزئي 1 :

يهدف هذا النشاط إلى ابراز قدرة التلميذ على إستقصاء المعلومات التي لها علاقة بالموضوع .

السؤال 1: يهدف إلى تنمية قدرة التلميذ على التحليل و الاستنتاج فالولايات ذات النفايات المرتفعة هي الاكثر تلوثا

السؤال 2: يهدف إلى استغلال المعلومات انطلاقا من معطيات الوثيقة إذ يتوصل التلميذ في لمعرفة الولايات ذات النشاط الصناعي .

النشاط الجزئي 2:

يهدف إلى اختيار المعلومات التي لها علاقة بالموضوع

السؤال :1 يهدف إلى معرفة .مصدر المياه الملوثة حيث يتوصل التلميذ إلى أن مصدر المياه الملوثة هي المصانع

السؤال 2: يهدف لتطبق المعلومة حيث يتوصل التلميذ لمعرفة مصيرالمياه الملوثة الذي يتمثل في التجمع في السدود أو التسرب في طبقات الارض حتى تصل إلى المياه الجوفية .

السؤال الاستخلاصي :يهدف لدفع التلميذ على تنمية القدرة على إنجاز خلاصة فيما يخص عواقب المخلفات الصناعية على المياه السطحية و الجوفية انطلاقا من المعلومات السابقة .

من الوثيقة 4: يتوصل التلميذ من خلال السؤالين 1 و2 إلى استقصاء المعلومات حيث يصل التلميذ إلى ان مدة تجدد المياه تختلف حسب نوع المستودع .وان التخلص من تلوث المياه الجوفية بكون صعب جدا و ذلك للمدة الطويلة التي تستغرقها المياه الجوفية كي تجدد . .

النشاط الجزئي 3 :

يهدف هذا الجزء إلى تطبيق المعلومات في وضعية جديدة حيث يتوصل التلميذ من السؤال 1- التمكن من شرح الكوارث البيئية التي تسببها الحوادث

السؤال الاستخلاصي : . يهدف إلى ابراز قدرة التلميذ على أنجاز خلاصة انطلاقا من معطيات .

الوثية 8 تخص مصادر تلوث الماء وبعد ذلك يقترح حلول لتفادي ذلك لدفع التلميذ على الابداع الفكري .

تصويب الأخطاء

الصفحة	العنوان	السطر	الخطأ	الصواب
110	وحدات المجال	8	التأثير الإيجابي للإنسان على مستقبل الكوكب	العلاقة بين نشاطات الإنسان والتلوث الجوي
110	وحدات المجال	11	رهانات من أجل بيئة متوازنة	التأثير الإيجابي للإنسان على مستقبل الكوكب
134	السؤال 2	2	الصفحة 132	الصفحة 131
138	الحصيلة المعرفية	النشاط 2 و النشاط 3	بالتلوث الزراعي وبالتلوث الصناعي	بالنشاط الزراعي و النشاط الصناعي

الوحدة3:الحالات الصحية المرتبطة بالتلوث

الهدف التعلمي من الوحدة : تهدف الوحدة إلى دراسة تأثير التلوث على الصحة و الإحتياطات التي يجب اتخاذها .
وضعية الإنطلاق:يمكن أن ينطلق الأستاذ من عرض صور لبعض الأمراض الناتجة عن التلوث ليقود الطلبة إلى التساؤل حول أهم الأمراض الناتجة عن التلوث و كيفية الوقاية منها.

النشاط 1:الأشعة ما فوق البنفسجية .

وضعية الإنطلاق :الهدف التعلمي من النشاط:
الوثيقتين 1و2.
1- مصدر الاشعة ما فوق البنفسجية .
تهدف الأسئلة المطروحة إلى معرفة
1-1 :مصدر الاشعة الصادرة عن الشمس مع التركيز على الأشعة ما فوق البنفسجية .
2-1 :سؤال عام يبين أن الأشعة ما فوق البنفسجية هي التي تقع ما بعد الإشعاعات البنفسجية المرئية .
3-1 :إن الإستغلال الجيد للوثيقتين يمكن من التوصل إلى أنواع الإشعاعات مافوق البنفسجية . UVA-UVB-UVC و طول موجاتها .
2-مفهوم معامل الأشعة ما فوق البنفسجية
الوثيقة:3
1-3+2-3: في هذا الجزء يستحسن للأستاذ أن يقود طلبته إلى أن رغم تباين قيم معامل UV فإن مدة التعرض لهذه الأشعة هي التي تؤدي إلى الإصابة و أنه كلما كان شدة المعامل كبيرة كلما كانت المدة صغيرة للإصابة .
العلاقتين 1و2 + الوثيقة 4.ص.141
1-4: يهدف هذا السؤال إلى تمكين الطالب من تطبيق العلاقتين لإيجاد الزمن للإصابة بالضربة الشمسية حيث العوامل المؤثرة عليه هي من جهة لون البشرة و معامل UV.
زمن التعرض للإصابة عند الشخص ذو جلد عادي :
زمن التعرض للإصابة عند الشخص ذو جلد فاتح:
2-4:يهدف هذا السؤال إلى التوصل إلى مايلي:
أن زمن اللازم للإصابة تؤثر فيه عوامل منها:

- لون البشرة : الفاتحة أكثر تعرضا من غيرها .
- معامل UV

الوثيقتين5و6:
1-6: يهف هذا السؤال إلى استخراج العوامل المؤثرة على شدة UV و المتمثلة :
* طبقة الأوزون
* العلو
* زمن التعرض
* الفصل....

النشاط 2:وجود بعض الغازات في الجو .

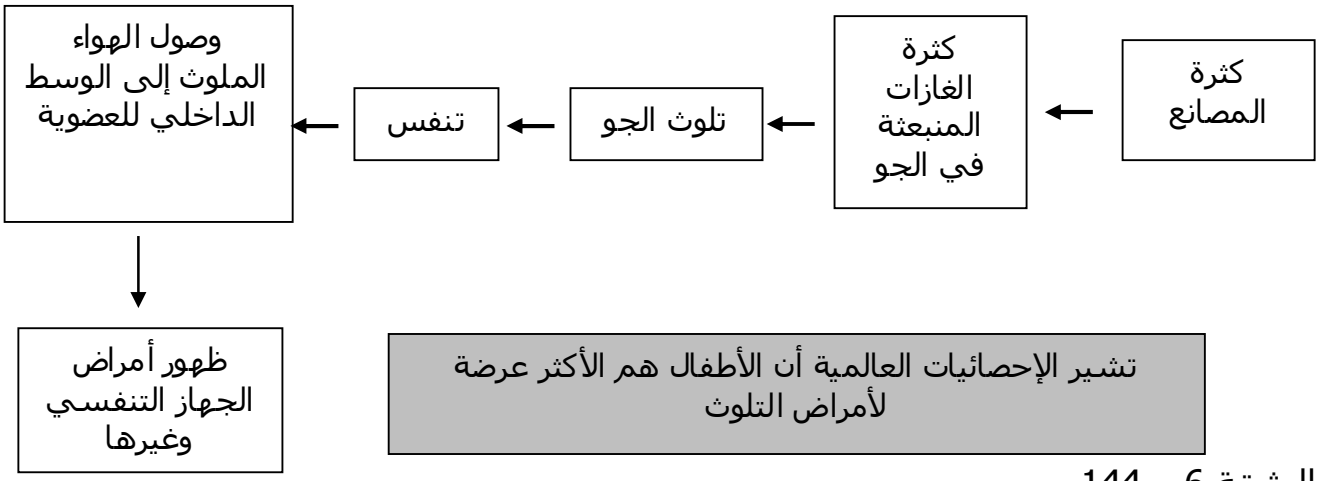
الهدف التعلمي من النشاط: يهدف هذا النشاط إلى دراسة بعض الأمراض المرتبطة بالتلوث و طرق الوقاية مكنها .
وضعية الإنطلاق : يمكن استغلال وثائق تظهر صور لأشخاص مرضى بأحد أمراض الناتجة عن التلوث لنقود التلميذ إلى التساؤل ما السبيل للوقاية منها.
استغلال الوثائق :

الوثائق1-2-3:
تهدف دراسة هذه الوثائق إلى :
1-1: التوصل أن المناطق الأكثر عرضة للإصابة هي: الذراعين ،الوجه،العينين .....
1-2: تمكن الوةثيقة 1أن الإشعاعات UVA هي الأكثر اختراقا للجلد .
1-3: تهدف الوثيقة 3 إلى إعطاء حالات حقيقة تظهر من جهة مناطق تأثير الأشعة ومن جهة أخرى بعض الأعراض الناتجة .
1-4و1-5: يهدف السؤالين إلى تحسيس الطلبة بخطورة التعرض للإشعاعات خاصة أثناء حدوث بعض الظواهر الطبيعية .

الإحتياطات الواجب اتخاذها : - استعمال مراهم واقية
- لباس واق من الإشعاعات .
- وضع نظارات شمسية .
- وضع قبعات واقية .....
- اجتناب الأشعة في أوقات معينة من اليوم مثل الزوال.....

الوثيقتين4 و5:
4-1: يهدف هذا السؤال إلىالتوصل أن الوسط الخارجي يؤثر على الحالة الفزيولوجية للعضوية إذ يعتبر الجهاز التنفسي ممر للغازات الملوثة إلى الوسط الداخليعن طريق استنشاق الهواء.
4

2-: تعتبر المصانع مصدر أساسي للغازات الملوثة للجو .
العلاقة :



الوثيقة 6ص144
غالبا ما نربط التلوث بالمصانع و المشاريع الكبرى لكن دراسة الوثيقة 6 تبين أن تأثير التدخين على صحة الفرد لا يقل أهمية عن تأثير الملوثات الأخرى .

تمكن دراسة نتائج هذه الوثيقة من :
6-1و6-2:
التدخين يسبب ظهور بعض الامراض فالسريان السيئ للدم و انخفاض درجة الحرارة يبينان تأثير التدخين (النيكوتين) على الأوعية الدموية .
6-3و6-4: يمكن استغلال هذان السؤالان لتوعية الطلبة حول ضررالتدخين على الفرد ،علىالمحيط حيث بينت بعض الدراسات المعطيات التالية :

تعاطي السجائر يؤدي إلىانخفاض مدة الحياة ب:
- 2إلى سنوات عند تعاطي 10سجائر يوميا .
- 5إلى7 سنوات عند تعاطي 20سجائر يوميا
- 8إلى10 سنوات عند تعاطي 40سجائر يوميا

ملاحظة :الإحصائيات المقدمة في الصفحة 145 تعطي فكرة عن الأمراض المرتبطة بالتلوث وبالتالي ينصح الإطلاع على تقارير أخرى لمنظمات عالمية ليأخذ الطالب صورة واضحة عن خطورة تدهور صحة الإنسان نتيجة تلوث البيئة وبالتالي يساهم في اقتراح حلول و تطبيق التوجيهات الخاصة بالمحافظة على بيئة نظيفة غير ملوثة .

الوحدة 4 : التأثير الإيجابي للإنسان على مستقبل الكوكب

تهدف الصور الموضحة إلى لفت انتباه التلاميذ أن بعض مصادر الطاقة غير الملوثة للجو بصفة خاصة و للمحيط بصفة عامة، و المتمثلة في الطاقة الشمسية، المائية و الهوائية.بالإضافة إلى وجوب الإكثار من التشجير وزيادة المساحات الخضراء التي تعمل على امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون.

النشاط 1 – رهانات دولية من أجل بيئة متوازنة.

النشاط الجزئي 1

شعورا بالخطر الذي يداهم الإنسان وبيئته قامت الأمم المتحدة باجتماع على مستوى القمة بمدينة ريو دي جانيرو ب البرازيل سنة 1992 وسمي هذا اللقاء بقمة الأرض وهو بمثابة دق ناقوس الخطر عن انبعاث بعض الغازات المتسببة في الاحتباس الحراري و ما ينجر عنه من عواقب وخيمة على الإنسان وبيئته، حيث تلت هذا اللقاء مجموعة من اللقاءات كلها يتمحور حول الاحتباس الحراري والغازات المتسببة فيه والتقليل من انبعاث مثل هذه الغازات.

السؤال 1: أهم الغازات المتسببة في ظاهرة الاحتباس الحراري المذكورة هو غاز ثاني أكسيد الكربون.

السؤال 2: الدول المتسببة في هذا التلوث هي الدول الصناعية وعلى رأسهم الولايات المتحدة الأمريكية.

السؤال 3: الاقتراحات تتمثل في:

أ - التقليل من انبعاث الغازات المتسببة في ظاهرة الاحتباس الحراري.

ب- تطوير مشاريع تعمل بالطاقات المتجددة (الطاقة الشمسية، طاقة الرياح، الطاقة المائية عن طريق إنشاء السدود).

ج- زيادة المساحات الخضراء والتشجير التي تساعد على امتصاص غاز ثاني أكسيد الكربون من الجو.

النشاط 2 – إدخال تكنولوجيات خاصة في الجزائر تستجيب لاتفاقيات كيوتو.

يهدف هذا النشاط لتوضيح مدى اهتمام الجزائر بهذه المشكلة البيئية ومحاولة تفادي الظواهر المتسببة فيها، وعليه لجأت إلى مايلي:

النشاط الجزئي1

السؤال 1: اختارت الجزائر منطقة الصحراء باعتبارها منطقة تكون فيها مدة بقاء الشمس طويل من جهة وشساعة المنطقة من جهة أخرى وكذلك قلة الغيوم التي تحجبها.

السؤال 2: تتمثل الإيجابيات في أن هذا النوع من الطاقة أنه غير ملوث للبيئة.

النشاط الجزئي2

كباقي دول العالم عمدت الجزائر إلى وضع مشاريع لحدد من العوامل المؤثرة في البيئة منها :

المشاريع المتعلقة بالنفايات: و ذلك بإنشاء مراكز خاصة لمعالجة و تسيير النفايات المنزلية والصناعية بتقنيات حديثة تسمح بالمحافظة على البيئة والمحيط.

المشاريع المتعلقة بالتلوث الجوي: وذلك بوضع محطات خاصة في المدن الكبيرة لقياس كمية الغازات المطروحة من طرف المصانع والسيارات وتأثيراتها السلبية على الكائنات الحية من جهة والمحيط من جهة أخرى.

المشاريع المتعلقة بالبحث في مجال الموارد المائية: المعالجة والمحافظة على الثروة المائية، السطحية كالبرك، الوديان و المستنقعات وتحديد درجات تلوثها ومعالجة الملوث منها في محطات لتطهير المياه حتى يتم استخدامها في مجالات صناعية وزراعية وتجنب تلويث المياه الباطنية بالملوثات الصناعية والمبيدات الحشرية.

المشاريع المتعلقة بالتربية البيئية: إدخال التربية البيئية والمحافظة على المحيط في المدارس الابتدائية و تحسيس التلاميذ بالمخاطر التي تنجم عن التلوث بشتى أنواعه.

على الأستاذ أن يتطرق لكل المشاريع و لا باس أن يركز على مناقشة المشاريع التي يراها مناسبة لبيئة التلميذ كالتصحر في المناطق الداخلية للبلاد.

التمـــارين

يهدف هذا التمرين إلى ربط التلميذ بالواقع و تنمية التربية البيئية عنده،حتى في بيته .. كما ينمي في الطالب دقة الملاحظة ،و الروح النقدية إذ يمكن المساهمة في مناقشات لإيجاد حلول لذا ننصح الأستاذ استغلاله كما ينبغي.،

1- يمتاز البيت بكونه غير صحي للأسبابالتالية :
- وجود الفرن والسخان في المطبخ الذي لا يحتوي على نافذة ولا أماكن تهوية خاصة.....مما يؤدي إلى احتباس الحرارة .

2- يهدف هذا السؤال إلى تعويد الطالب على إنجاز مخططات تفسر ظاهرة أو توضح ألية و يستحسن أن يعرض كل تلميذ مخططه المقترح على الطلبة ، وبالمناقشة البناءة يصل الأستاذ مع طلبته على اختيا المخطط الأكثر تعبير أو المتفق عليه بعد المناقشة .

3- يفتح هذا السؤال فرصة لتقييم مدى استعاب الطلبة لموضوع البيئة من خلال الأجوبة التي يقدمونها و على الأستاذ أن يوجه الطلبة في النهاية إلى أن بعض الأمراض تعود إلى وضعية البيت : مثل : * -نقص التهوية أو انعدامها .
-* تدخين بعض أفراد العائلة داخل البيت و بحضور أطفال صغار مما يجعلهم
عرضة للإصابة خاصة كونهم يقضون كل اليوم في المنزل .....

التمرين 2:

يعتبر هذا التمرين من تمارينات استرجاع المعلومات المأخوذة في الدرس حيث:

الوثيقة 1:

1- تحليل المنحنيات يمكن الطالب للتوصل إلى استنتاج أن تناقص سمك طبقة الأوزون كان معتبرا في الفترات المعبر عنها باللون الأحمر .

الوثيقة 2:

2- تهدف هذه الوثيقة إلى الإشارة أن سمك طبقة الأوزون تختلف من منطقة لأخرى و تيكون سمكها
أقل ما يمكن في القطب .

3- يهدف هذا السؤال إلى تنبيه الطلبة أن المفهوم الدقبق لثقب الأوزون هو المنطقة التي يكون فيها سمك الطبقة أقل ما يمكن .

التمرين3:

يهدف هذا التمرين إلى حث الطلبة على تتبع كل المستجدات التي تتعلق بالبيئة بمطالعة كتب مختصة ،و مواقع الأنترنت أو الصحف ..ثم استحضار كل معارفه حول الموضوع لإيجاد تفسيرا لما يقرؤه حول هذا الموضوع .

كما نشير أن هذا التمرين يربط الطالب بمشاكل البيئة الإقليمية والعالمية .