الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

اللجنة الوطنية للمناهج

الوثيقة المرافقة لمنهاج علوم الطبيعة والحياة

للسنة الثالثة من التعليم الثانوي

شعبة : ـ علوم تجريبية

ـ رياضيات

سبتمبر 2006

شعبة : العلوم التجريبية

مقدمة

* يهدف تدريس المادة في شعبة العلوم التجريبية للسنة الثالثة من التعليم الثانوي أساسا إلى :

ـــ تزويد التلميذ بالأسس العلمية الضرورية لمتابعة الدراسة في التعليم العالي بنجاح في ملمح علمي .

ـــ تدعيم الكفاءات المكتسبة خلال الطور و إكسابه كفاءات جديدة من أجل تطوير الفكر العلمي و تعميق التكوين المنهجي المتعلق بالشعبة.

يهدف كذلك إلى تزويد التلاميذ الموجهين إلى شعب أخرى بثقافة علمية عامة ضرورية لكل مواطن.

تسمح هذه الثقافة العلمية لمواطن الغد بـــ:

ـــ اتخاذ مواقف وقائية للحفاظ على الصحة.

ـــ إدراك البيئة التي يترعرع فيها ويكون له موقف عقلاني في مواجهة بعض الظواهر الطبيعية كالزلازل.

ـــ المشاركة في حوارات حول المواضيع العلمية المعاصرة .

* لهذا الغرض لا ينبغي أن تكون البرامج التعليمية مبنية على أساس محتويات تعليمية و لكن بمقاصد تبني رصيد معرفي يسمح بـــ:

ـــ تزويد التلميذ بالأسس العلمية الضرورية لمتابعة الدراسة في التعليم العالي بنجاح في ملمح علمي

ـــ تأكيد مواطنته في حياته الشخصية و المهنية و تطوير استقلاليته في اتخاذ الأحكام و اختيار سلوك مسؤول في المجتمع

تهدف الوثيقة المرافقة المقترحة أساسا لشرح مضامين البرامج الرسمية من حيث الكفاءات التي يجب تطويرها و مفاهيم كمصادر ضرورية لتطوير هذه الكفاءات ,

المبادئ المنظمة للمنهـــــــــــــاج

إن هيكلة المنهاج بني على أساس المقاربة بالكفاءات : كفاءات عرضية , موحدة بالنسبة لكل المواد و الكفاءات الخاصة بالمادة تم التطرق للكفاءات بالتفصيل في الوثيقة المرافقة لمنهاج السنة أولى ثانوي و الثانية ثانوي .

تعرف الكفاءة على أنها " تجنيد لمجموعة متفصلة من الموارد (معارف ، معارف أدائية ...) من أجل حل وضعية ذات دلالة (معنى) و التي تنتمي إلى عائلة من الوضعيات (وضعيات لها نفس الخصائص)

I ــ الكفاءات

1- كفاءات المادة:

تم بناء المنهاج على أساس ثلاث كفاءات تنحدر من كفاءة ختامية أو هدف إدماجي ختامي (OTI)

* الكفاءة الختامية(OTI)

في نهاية السنة الثالثة ثانوية، يجب أن يكون التلميذ قادرا على : ــ اختيار التوجه نحو مسار علمي. ــ اقتراح حلول مبنية على أسس علمية للإجابة على مشاكل الصحة و المحيط والمشاركة في حوارات مفتوحة حول المسائل العلمية الحالية.

* الكفاءات القاعدية:

- الكفاءة القاعدية 1 0:

يقدم ــ بناء على أسس علمية ــ إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.

- الكفاءة القاعدية02:

يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فــوق خلوية.

ــ الكفاءة القاعدية03 :

يقترح نماذج تفسيرية للحركية الداخلية للأرض و لبنية القشرة الأرضية على أساس المعــارف المتعلقــة بالتكتونيــة العامة.

* الكفاءات العرضية:

ــ تتمثل الكفاءات العرضية على الخصوص في كفاءات منهجية و تنمية المواقف

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

ــ إن حل الإشكاليات يحتاج إلى التحكم في كفاءات أخرى مثل:

- استقصاء معلومات و إيجاد علاقة بين المعطيات.
- صياغة فرضيات.
-

- استعمال تقنيات الملاحظة.
- إنجاز تراكيب تجريبية – القيام بتحليل نقدي للنتائج.
- استعمال الفكر الإبداعي
- اختيار طرق عمل فعالة – تقديم عمل منظم و متقن.

ــ يسمح تنظيم العمل في مجموعات بالتواصل، العمل الجماعي وروح التعاون.

و في الأخير بناء شخصيته، و إثبات نفسه في الحياة كمواطن مسؤول على المستوى المهني و كذلك الشخصي وتنمية مواقف أخرى ، كالثقة في النفس و اتخاذ القرارات بحُرية.

II ــ المفاهيم :

◄ يتكون المنهاج من جزءين يتمحوران حول مفهوم موحد هو مفهوم الطاقة

يظهر هذا المفهوم :

ــ من خلال دراسة موضوع تحويل و استعمال الطاقة في حياة الخلية (التركيب الضوئي ، تركيب البروتين ...) في الجزء المتعلق بالبيولوجيا الخلوية .

ــ و من خلال دراسة موضوع الديناميكية الداخلية للكرة الأرضية في الجزء الخاص بالجيولوجيا.

◄ تتمفصل مواضيع الجزء الأول من المنهاج حول المفاهيم الأساسية التالية:

ــ الاتصال

ــ سلامة العضوية ــ الهوية البيولوجية

ــ الأيض

* تمت مقاربة موضوع الاتصال و الإدماج العصبي في السنة الأولى ثانوي بمعنى التكيف، ثم تم تطرق إليه في السنة الثانية بمقاربة أولية لآليات الاتصال على المستوى الخلوي. أما في السنة الثالثة فيطرح في مستوى أكثر تعقيدا على مستوى البنيات و من الناحية الوظيفية .

يتعلق الأمر هنا بفهم الظواهر على مستوى البنيات الغشائية و الآليات الجزيئية و الأيونية .

* تمت معالجة مفهومي سلامة العضوية و الهوية البيولوجية من خلال علم المناعة، و هو موضوع يُبرز بشكل آخر الاتصال بواسطة الجزيئات الحاملة للمعلومة.

* تعتمد دراسة الأيض الخلوي كذلك على معارف السنة الأولى ثانوي المتعلقة بانتقال الطاقة و المادة أما في السنة الثالثة ثانوي فيُركز على الآليات المؤدية إلى تركيب الــATP الضروري لحياة الخلية.

* سمحت دراسة موضوع " التحفيز الإنزيمي " بالتطرق إلى جانب آخر من موضوع الأيض و هو يهدف بالخصوص إلى أهمية التخصص الوظيفي للبروتينات المحدد وراثيا علما أن دراسة "العلاقة بين المورثات و البروتينات" تمت معالجتهــا ضمن برنامج السنة الثانية ثانوي.

◄ يتعرض الجزء الثاني من المنهاج إلى الديناميكية الداخلية للكرة الأرضية امتدادا لمنهاج السنة الثالثة متوسط.

يتمفصل حول مجموعة مفاهيم منها مفهوم التكتونية، الفضاء و الزمن الجيولوجي و تقارب و تباعد الصفائح.

هذا الجزء من المنهاج يقود التلميذ إلى بناء نموذج لبنية و ديناميكية الكرة الأرضية.

III ــ منهجية العمل

- تسمح المقاربة بالكفاءات بتصور و تنفيذ " عملية تعليمية / تعلمية " تؤدي بالتلميذ إلى المشاركة بفعالية في تكوينه بمعنى دخوله في سيرورة التعلم و يتعلق الأمر بالتعلم الذي يضع التلميذ أمام وضعية إنتاج حقيقي .

ــ يجب أن يعطي تنظيم التعليم إذن الأولوية للتلميذ و لوضعيات التعلم، الضروريان لاكتساب معرفة مهيكلة و مهارات و كذلك تنمية استقلالية للمتعلم.

ــ يجب أن تأخذ بعين الاعتبار تصورات التلاميذ ، حيث أن ثبات هذه الأخيرة يمكن أن يعرقل عملية التعلم ، ذلك أن التلاميذ غالبا ما يتوقفون عند هذه التصورات و بالتالي لا يطرحون أسئلة.

تشكل التعلمات الإطار المرجعي الذي يستقرأ من خلاله الواقع و يعطيه معنى و يرتكز عليه أثناء تعلمه.

تسمح مواجهة تصورات التلاميذ بإدراك تنوع الآراء و ضرورة اتخاذ قرار ضمن مسعى صارم.

ــ يجب أن يُوجه المسعى العلمي لتنمية الاستدلال العلمي أي تطوير الفكر العلمي.

- تحتل المقاربة التجريبية مكانة هامة في جزء البيولوجيا من المنهاج؛ تتطلب النشاطات المقترحة استعمال تقنيات الإعلام و الاتصال و أساسا التجريب المُدعم بالحاسوب (ExAO).

كما يُمكن أن تُعرض بعض البنيات و الظواهرالجزيئية بالنمذجة (برمجيات المحاكاة)

أما الجزء الخاص بالجيولوجيا فهو مُهيأ أكثر لنشاطات المحاكاة و النمذجة، يمكن إنجاز بعض التجارب بوسائل بسيطة تسمح بتصور بعض الظواهر التكتونية (تيارات الحمل،حركة الصفائح، البركنة الانفجارية) تُقترح بعض التجارب البسيطة في الوثيقة المرافقة.

- يتطلب بناء المفاهيم و المعارف العلمية معارف فيزيائية و كيميائية و التي يجب أن يتحكم فيها التلميذ.

و بالتالي فإن التعاون الوطيد بين أساتذة هذه المواد يكون محبذا جدا.

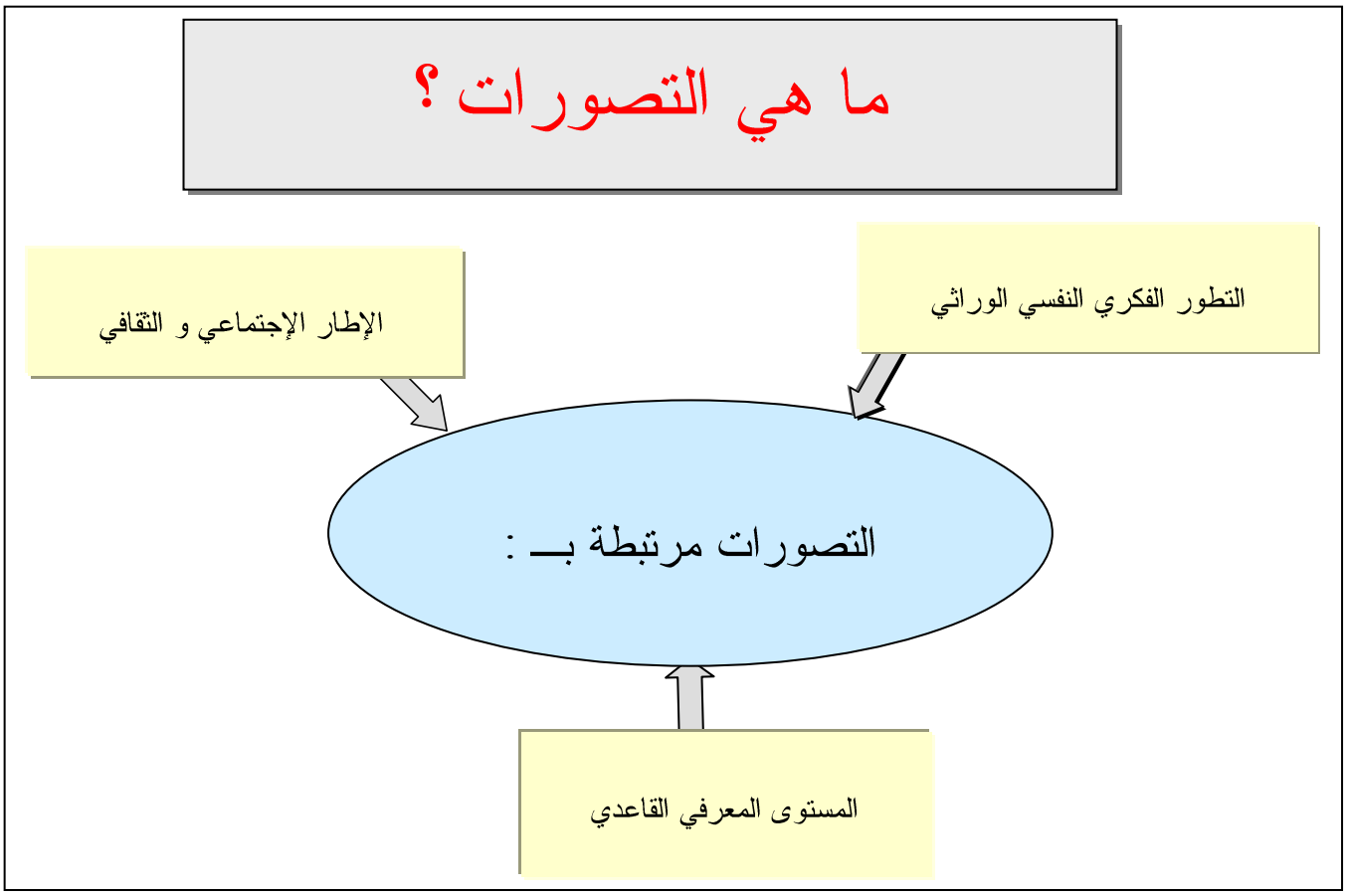
التعلمات:

يتعلق الأمر بالسماح للتلاميذ بالتبني التدريجي لمسعى علمي و مجموعة المهارات التي يحتويها .

1 ــ يجب أن تأخذ بعين الاعتبار تصورات التلاميذ ، حيث أن ثبات هذه الأخيرة يمكن أن يعرقل عملية التعلم ، ذلك أن التلاميذ غالبا ما يتوقفون عند هذه التصورات و بالتالي لا يطرحون أسئلة.

تسمح مواجهة تصورات التلاميذ بإدراك تنوع الآراء و ضرورة اتخاذ قرار ضمن مسعى صارم.

ما هي التصورات ؟



RANCIERE

« أحسن طريقة لمنع شخص من الفهم هي الشرح »

الشرح

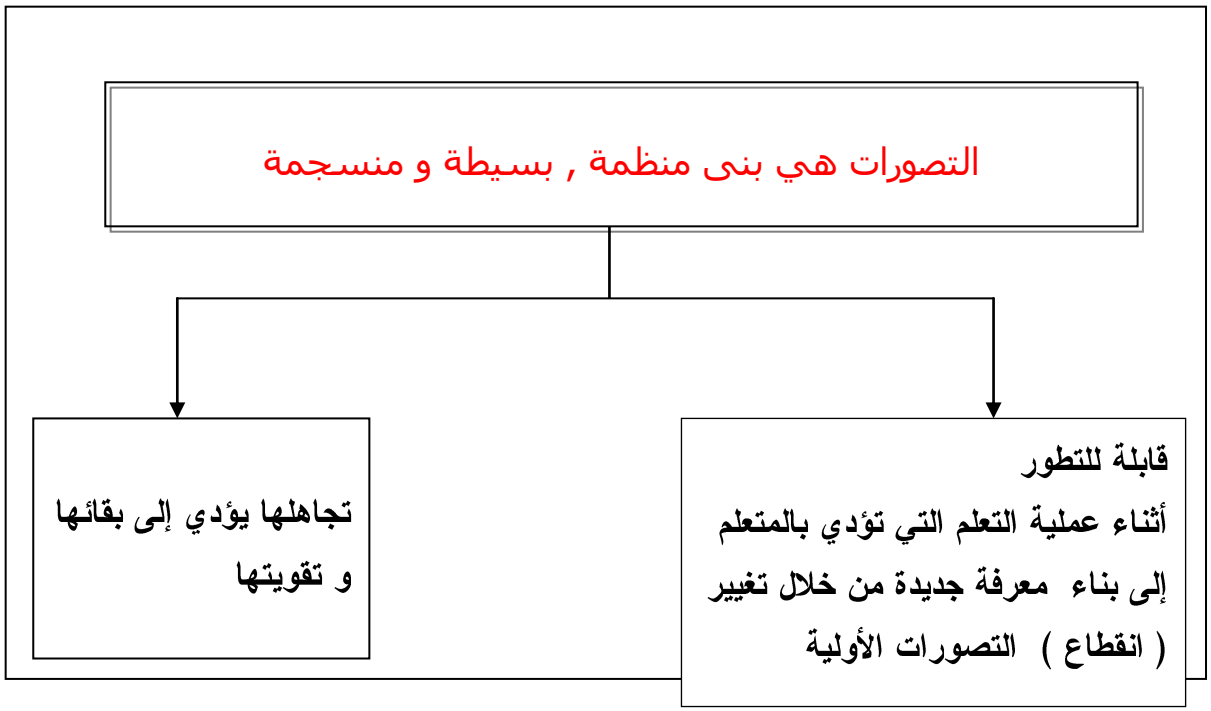
=

وضع المتعلم في حالة " الحاضر ــ الغائب"

=

عدم الأخذ بعين الاعتبار ما يعرفه من الموضوع أو ما يتصور أن يعرفه

لكل متعلم تصورات أولية حول الموضوع المعالج تسمح له بفهمه لكن بطريقته الخاصة



كيف نغير تصورا خاطئا

- ننطلق من تصورات المتعلم .
- نتابع تطورها إلى غاية اصطدامها مع الحقائق .التي تؤدي به إلى تقبل تصور جديد

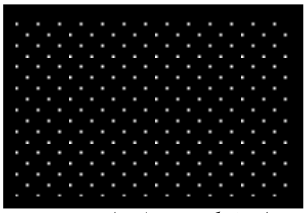
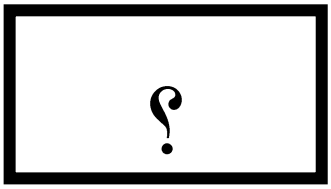
تقبل تصورات جديدة ⟸

عراقيل تطور التصورات

- نقص المعلومات لدى المتعلم .
- عدم رغبة المتعلم في تغيير التصورات .
  - المشكل المعالج لا يحفزه .
  - انشغالاته ليست هي المثارة من قبل المعلم .
  - لا يطرح تساؤلات لقناعته بتصوراته .
- لا يستطيع المتعلم بناء معارف جديدة لتمسكه بأفكار أولية تمنعه من إدماج أية معلومة جديدة .

2 ــ لابد أن ترتكز على التلميذ (الطريقة البنائية) : في المسعى البنائي للتعلم الذي يعني تغيير التصورات فإن تخزين المعارف لا يعني تكديسها بل نسج علاقات بين المعارف المكتسبة .

و بجعل التلميذ صانع و منشط تكوينه ، فإن هذه التعلمات تسمح له ببناء معارفه (استجابة لوضعيات الإشكالية التي تصادفه) و تنمية كفاءاته. و يكون دور المعلم هو قيادة التلميذ خلال بحثه بتحفيز فضوله) و ذلك بوضع تصوراته على المحك (محل تحقيق) و توجيهه نحو وضع تفسير شخصي للأشياء ، فالأمر يتعلق ب "بتعليم مدعم و ليس تعليم تدخل ".

نموذج البصمات « Modèle de l'empreinte »	النموذج البهافيوري « Modèle Behavioriste » Skinner & Watson في بداية القرن	النموذج البنائي « Modèle constructiviste » مرتكزة على أعمال باشلارد و بياجي Bachelard & Piaget
 السلوكات المنتظرة في نهاية التعلم	علبة سوداء  السلوكات المنتظرة في نهاية التعلم	(الحواجز) 
➢ طريقة تقليدية من نوع : مرسل ــ مستقبل (Γμεττευρ – ρΓχεπτευρ) **الخطأ** : يعاقب	➢ التربية بالأهداف يجب أن يكون التلميذ قادرا على ..... + فعل إجرائي **الخطأ** : يعالج .	**الخطأ** : محور عملية التعلم .

3 ــ فإذا علمنا أن بناء المعرفة يمر حتما بطرح إشكالية (وضعية ديداكتيكية) فإن المسعى التربوي يمكن أن يحدد بالمراحل التالية:

أ ــ وضعية انطلاق : مرحلة مهمة من المسعى حيث يجب أن تكون تحفيزية للتلميذ قدر الإمكان. فهذه الوضعية لا بد أن تمر بتعزيز ثقة التلميذ بنفسه (ضرورة اعتبار كل تصوراته إيجابية كمرحلة أولى) و خلال هذه المرحلة نرجح الوضعيات المتناقضة انطلاقا من بعض الإشكاليات اليومية ، ثم دفعه إلى حدود تفكيره (مجاراته لمناقضته) و من ثم طرح الإشكالية، و انطلاقا من أمثلة واقعية يمكن للتلميذ تنظيم حججه و الوصول إلى بناء معرفته.

ب ــ صياغة المشكل العلمي : عندما يتبنى التلميذ المشكل سيشرع في اقتراح حلول (المرحلة الموالية)؛ وبمعنى آخر فإنه بمجرد دخول التلميذ في صياغة الإشكالية سيدخل حتما في البحث عن الحل.

ج ــ مرحلة التقصي : مرحلة وضع استراتيجية البحث و تنفيذها : جمع العلومات (ملاحظات ، تجارب ...)

د ــ مرحلة البناء أو الهيكلة : يناء خلاصة = عمل ربط علاقات و هيكلة تدريجية للمعارف و المعارف الأدائية مع إثراء للمفردات.

هـ ــ التقييم : مرحلة اختبار للمكتسبات(تمارين تطبيقية...).

ك ــ المتابعة أو التعميم :إمكانية طرح إشكالية جديدة.

ل ــ وضعيات إدماجية تهدف إلى تنمية الكفاءات .

IV - التقــويـــــــــــــــــم

- إن التقويم جزء مكمل للمسار التعلمي و هو يسمح بتقييم لحظي لدرجة اكتساب الكفاءات و المفاهيم و يسمح باقتراح المعالجات الضرورية (تم التطرق الى موضوع التقويم في الوثيقة المرافقة لكل من السنة الاولى و الثانية من التعليم الثانوي).
- يتناول التقويم كذلك وضعيات إدماجية (الوضعيات المستهدفة) و التي تعطي فرصة للتلميذ بممارسة كفاءاته (تم التطرق لكل من الوضعية المستهدفة و الوضعية الإشكالية التعليمية في الوثيقة المرافقة لمنهاج السنة أولى ثانوي) .

تسمح الوضعيات المستهدفة بتقويم التلميذ حول قدرته على إدماج المعارف المبنية في وضعيات ذات معنى (دالّة). إن المعارف و المعارف الأدائية لا تقَوَّم لذاتها بل كموارد تُجند لحل إشكاليات. إذن فالتقويم يقوم على أســاس وضــعية معقدة ذات معنى (دلالة) بالنسبة للتلميذ (وضعية مستهدفة).

تسمح هذه الوضعيات بتدريب التلميذ على تجنيد و إدماج مجموعة من المعارف و الموارد قصد حل وضعيات إشكالية كما تعطي معنى للتعلمات و تضعه في نفس الوقت أمام وضعيات أكثر تعقيدا و ذات دلالة و التي تتطلب منه تجنيد مجموعة مدمجة من المكتسبات (معرفة، معرفة أدائية، معرفة كيان).

* المعيار: يعني الخاصية التي تتعلق بشيء محدد (مثال: إنتاج المتعلم)، إصدار حكم (تقويم). و يكون المعيار أكثر إدماجا، و هذا ما يستلزم اكتساب (بناء) سلم مؤشرات.

*و حتى يكون التقييم ذو مصداقية يجب التقيد بعدد قليل من المعايير ، فمثلا نكتفي بثلاثة أساسية : و هي

ـ وجاهة (الملائمة) المعلومات المرتبطة بالموضوع.

ـ الاستعمال الصحيح للأدوات الخاصة بالمادة (المعارف و الطرائق).

ـ نوعية و انسجام المعلومات

*يكون المؤشر مرتبطا بمعيار التقويم. و يترجم هذا المعيار إلى معطيات قابلة للملاحظة

توضيح النشاطات

المجال ألتعلمي01: **التخصص الوظيفي للبروتينات.**

الهدف التعلمي1: **تحديد آليات تركيب البروتين.**

الوحدات التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
آليات تركيب البروتين **مقر تركيب البروتين** **استنساخ المعلومة الوراثية**	* تذكيرا بالمكتسبات القبلية للسنة أولى حول: ° التعبير المورثي. ° تموضع الـــADN . ° دعامة العوامل الوراثية. ◄ **يطرح إشكالية مقر تركيب البروتين.** * يحلل صور مأخوذة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي أحماض أمينية موسومة. ... ◄ **يطرح إشكالية استنساخ المعلومة الوراثية الموجودة في الـــADN .** * يقارن بين بنية جزيئتي الـــ ADN والـــARN . * يحلل صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني تظهر حادثة الاستنساخ. * يظهر تدخل أنزيم: ARN بوليمراز باستعمال مثبطات نوعية. * يُنمذج اصطناع جزيئة الـــ ARN_m انطلاقا من المعارف المتعلقة بـــ: ° بنية الـــADN وARN . ° تضاعف الـــADN. ° تكامل القواعد الآزوتية في جزيئة الـــ ADN. ◄ **يطرح إشكالية حل شفرة المعلومة**	– يتم التذكير بالعلاقة بين المورثة والبروتين والنمط الظاهري، ويستحسن تقديمها انطلاقا من أمثلة لم يتم التعرض لها في الدروس السابقة. * إن اختيار دراسة تركيب البروتين عند حقيقيات النوى كفيل بتوصيل التلميذ إلى التساؤل عن كيفية انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى دون التطرق لتركيب البروتين عند بدائيات النوى. – تهدف نشاطات النمذجة وإنجاز الرسومات البيانية إلى تدريب التلميذ على التبليغ بطرق مختلفة.

الترجمة **الشفرةالوراثية**	**الممثلة بتتالي نيكليوتيدات الـــ ARN_m:** **كيف تترجم اللغة النووية(أبجدية بأربعة أحرف) إلى لغة بروتينية (أبجـــديـــة بعشرين حرف) ؟** * يضع مختلف التوليفات المحتملة بين اللغتين. * يناقش الحل الأكثر وجاهة. * يقوم بتحليل مقارن لقطعة متتالية نيكليوتيدية لـــARN_m مع متتالية أحماض أحماض أمينية موافقة في الببتيد لأربعة مورثات مختلفة بالاعتماد على مبرمج محاكاة(مثل:Anagène).	– يمكن إنجاز هذه النشاطات باستعمال برنامج محاكاة مثل الـــ Anagène في حالة توفره على مستوى المؤسسة . ▪ نقترح في ملحق الوثيقة المرافقة ترجمة لطريقة استخدام برنامج محاكاة الـــ Anagène.

المجال التعلمي01 : **التخصص الوظيفي للبروتينات.**

الهدف التعلمي 2 : **يربط علاقة بين البنية والتخصص الوظيفي للبروتين.**

الوحدات التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحـــــــات
العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين	◄ **يطرح إشكالية التخصص الوظيفي للبروتينات.** * يقارن بين البنى الفراغية لبعض البروتينات الوظيفية (أنزيمات ، هرمونات ،....)باستعمال مبرمج محاكاة مثل . رازمول RASMOL . ° يتساءل عن من يتحكم في تحديد البنية ثلاثية الأبعاد .	- يستحسن اختيار البروتينات التي تم تناولها بالدراسة في السنة الثانية أو التي سيتم التطرق إليها في المستقبل لإظهار دور البنية الفراغية في التخصص الوظيفي للبروتينات. – يسمح استعمال برامج الإعلام الآلي بتحديد أنواع الأحماض الأمينية وترتيبها في

	° يقترح فرضية تدخل الأحماض الأمينية المشكلة للبروتينات المعنية،بترتيبها وطبيعتها في اكتساب هذه البنية الفراغية النوعية. • يُعين انطلاقا من الصيغ المفصلة للأحماض الأمينية العشرون،الوظائف المميزة والمشتركة بين الأحماض الأمينية: (NH_2 ; CH; COOH) $(NH_2 - \underset{\displaystyle R}{\overset{\displaystyle H}{\underset{\displaystyle |}{\overset{\displaystyle |}{C}}}} - COOH)$ والجزء المتغير:الجذر R * يستخرج من تحليل نتائج الرحلان الكهربائي للأحماض الأمينية المنجزة عليها بالتتالي في وجود رائزة قاعدية أو حمضية الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية. * يقترح كيفية تشكيل الرابطة الببتيدية بين حمضين أمينيين متتاليين انطلاقا من قطعة سلسلة ببتيدية ومعارفه حول الرابطة التكافؤية. يستخرج انطلاقا من تحليل نتائج تجربة Anfinsen العلاقة بين البنية ثلاثية الأبعاد والتخصص الوظيفي للبرتي	البروتين، وهذا ما يؤهل التلميذ لاقتراح الفرضية. – يجند التلميذ في هذا لنشاط معارفه في مادة الكيمياء لابراز: 1– الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية التي تسمح له بتفسير تأثير درجة الحموضة على النشاط الأنزيمي . 2– أنواع الروابط الكيميائية وخصائصها (تأثرها بتغيرات درجة الحرارة) ليفسر تأثير درجة الحرارة على النشاط الأنزيمي. * تهدف تجربة (Anfinsen) لإظهار أن وظيفية البروتين تكون مرتبطة بالروابط الكيميائية(ثنائية الكبريت،أيونية...)التي تنشأ بين أحماض أمينية مُحددة وراثيا ومرتبة بطريقة دقيقة في السلسلة الببتيدية.

االمجال التعلمي01: **التخصص الوظيفي للبروتينات.**

الهدف التعلمي3:**إظهار التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي.**

الوحدات التعلمية	النشاطات القترحة	التوضيحات
النشاط الأنزيمي	* يذكر بالمكتسبات القبلية للسنة الرابعة متوسطة حول الأنزيمات الهاضمة. * يحلل وثائق توضح عواقب غياب أنزيم على النشاطات الأيضية في الخلية (التركيب الحيوي،....)	– يهدف النشاط إلى إظهار دور الإنزيمات في العضوية انطلاقا من المكتسبات القبلية للسنة الرابعة من التعليم المتوسط.
	◄يطرح إشكالية العلاقة بين بنية البروتين والتخصص الوظيفي له. * يحلل منحنيات استهلاك الأوكسجين المحصل عليه بالتجريب بواسطة الحاسوب في حالة أكسدة الجلوكوز المحفز بأنزيم جلوكوزــ أوكسيداز في حالتي: ° تغيرات السرعة الابتدائية للتفاعل الأنزيمي بدلالة تركيز مادة التفاعل. ° تغيرات الحركية الأنزيمية بدلالة طبيعة مادة التفاعل. ليستنتج أن الوسائط الحيوية تُظهر تخصص مضاعف:التأثير والركيزة * يلاحظ التكامل البنيوي بين شكل الموقع الفعال للأنزيم ومادة التفاعل، انطلاقا من نماذج جزيئية(استخدام مبرمجات خاصة)	– يهدف هذا النشاط إلى إظهار أن الإنزيمات نوعية التخصص وهذا ناتج عن تكامل في الشكل الفراغي بين مادة التفاعل والموقع الفعال للإنزيم. – يسمح استعمال برامج خاصة باستخدام الحاسوب، الذي يسهل النمذجة والمحاكاة، إبراز التكامل البنيوي بين مادة التفاعل والأنزيم انطلاقا من أمثلة لنماذج جزيئية مختلفة.
	* يحلل منحنيات استهلاك الأوكسيجين المحصل عليها بطريقة التجريب بواسطة الحاسوب. ° تغيرات الحركية الأنزيمية بدلالة درجة	– يهدف هذا النشاط إلى تدريب التلميذ على الإدماج بتجنيد معارفه المختلفة في : 1) تفسير تأثير درجة الحموضة على النشاط الأنزيمي بربط علاقة بالخصائص الكيميائية الأحماض الأمينية.

	الحموضة pH . (حالة أكسدة الجلوكوز بواسطة أنزيم جلوكوز– أوكسيداز) ليستنتج تأثير درجة الحموضة على نشاط الأنزيمات . * يحلل منحنيات استهلاك الأوكسيجين المحصل عليها بطريقة التجريب بواسطة الحاسوب. ° تغيرات الحركية الأنزيمية بدلالة درجة الحرارة. (حالة أكسدة الجلوكوز بواسطة أنزيم جلوكوز– أوكسيداز) ليستنتج تأثير درجة الحرارة على نشاط الأنزيمات . * يُنمذج بواسطة ترسيمة تأثير درجة الحموضة و تأثير درجة الحرارة على المحفزات الحيوية الأنزيمية والعواقب المترتبة على ذلك، بالاعتماد على المعارف المبنية المتعلقة بالتخصص الوظيفي للبروتينات.	**2)** تفسير تأثير درجة الحرارة على النشاط الأنزيمي وربط علاقة مع خصائص الروابط الكيميائية الناشئة بين بواقي الأحماض الأمينية في السلسلة البيبتيدية. – يجب أن يبرز في الرسم الإجمالي، تغير البنية الفراغية بتغير درجة الحرارة ودرجة الحموضة، وهذا يسمح في نفس الوقت بتدريب التلميذ على التبليغ بواسطة الرسوم التخطيطية.

المجال ألتعلمي01: **التخصص الوظيفي للبروتينات .**

الهدف التعلمي 4: **إظهار التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات.**

الوحدات التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
دور البروتينات في الدفاع عن ألذات	– يذكر بمكتسبات السنة الرابعة متوسط ° يستخرج في شكل نص انطلاقا من تحليل وثائق: –أسباب رفض الطعم. – مختلف مراحل التفاعلات الالتهابية.	– يسمح هذا النشاط باسترجاع المكتسبات القبلية حول قدرة العضوية على التمييز بين الذات واللاذات ليبدأ مرحلة التساؤل حول كيفية حدوث ذلك.

	◄ **يطرح إشكالية التمييز بين الذات و اللاذات.** * – يستخرج تدخل الغشاء الهيولي في التعرف عن اللاذات انطلاقا من تحليل تجربة الوسم المناعي. *– يستخرج بنية الغشاء الهيولي وتركيبه الكيميائي انطلاقا من: – نموذج ثلاثي الأبعاد يوضح التنظيم ألجزيئي – جدول للمركبات الكيميائية المكونة للغشاء. *– يبحث عن العوامل الكيميائية التعرف: –يعرف معقد التوافق النسيجي الرئيسي انطلاقا من: – نص علمي و رسومات. – تقنيات الوسم المناعي (لتحديد موضع جزيئات معقد التوافق النسيجي الرئيسي) *– يضع علاقة بين رفض الطعوم وملمح معقد التوافق النسيجي الرئيسي للمانح والمستقبل(حالتي طعم ذاتي وطعم غير ذاتي) *–يشرح قدرة الخلايا في التعرف على عديد مؤشرات اللاذات انطلاقا من تحليل وثائق تترجم أصل تغيرية المعقد التوافق النسيجي الرئيسي . ◄ **يطرح إشكالية مظاهر التعرف على اللاذات .** الحالة الأولى: *– يستخرج تدخل الأجسام المضادة وتشكل المعقد المناعي بين الجسم المضاد	– تُركز دراسة الغشاء الهيولي على العناصر الضرورية لفهم دوره في حمل مؤشرات الذات. يستنتج من هذه النشاطات أن مؤشرات الذات عبارة عن جزيئات بروتينية تحددها مورثات خاصة،لها عدة صنويات وهو ما يفسر تنوعها الكبير وبالتالي التعرف على اللاذات. – تم اختيار مرض الكزاز لإظهار تدخل نمط

ـ المعقد المناعي	**والمستضد** انطلاقا من: ° تحليل حالة سريرية (مثل الكزاز) ° نتائج تطبيق اختبار Ouchterlony. من الارتباط النوعي *– يستنتج انطلاقا من نتائج الرحلان الكهربائي تجرى على مصلي شخصين أحداهما سليم و الآخر مريض، زيادة صنف مميز من جزيئات الغلوبيلينات المناعية، عند الشخص المريض. *– يظهر الطبيعة الروتينية للغلوبيلينات المناعية انطلاقا من الاختبارات المميزة. *– يمثل بواسطة رسم تخطيطي البنية الفراغية للغلوبيلين المناعي انطلاقا من نموذج ثلاثـــــي الأبعاد. *– يستخرج كيفية تشكل المعقد المناعي ودوره انطلاقا من تحليل: °صور بالمجهر الإلكتروني لمصل يظهر تفاعل الجسم المضاد ــ المستضد ° نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد. دور المعقد المناعي المتشكل. *– يفسر بالاعتماد على المعارف المكتسبة نتائج الارتصاص الملاحظة خلال إجراء بعض اختبارات تحديد الزمر الدموية. ◄ **يطرح إشكالية التخلص من المعقد المناعي** **على بل***– يستخرج انطلاقا من تحليل وثائق مثل : ° صور بالمجهر الإلكتروني .	أول من عناصر الدفاع عن الذات : الأجسام المضادة. – يستنتج من هذا الاختبار آلية تدخل الأجسام المضادة وتخصصها النوعي بحيث أن ارتباطها يكون فقط مع المستضدات التي أثارت إنتاجها. – يهدف هذا النشاط إلى إظهار دور البروتينات كجزيئات دفاعية:(الأجسام المضادة) – يهدف هذا النشاط إلى تدريب التلميذ على تجنيد معارفه المبنية في تفسير وضعية حقيقية كالإرتصاص الدموي.. – يستنتج من هذا النشاط كيفية التخلص من المعقد المناعي وهنا يمكن الإشارة إلى خصائص الخلايا البلعمية التي تسمح لها بالقيام بهذا الدور.

	°رسومات تفسيرية. طرق التخلص من المعقد المناعي بواسطة البلاعم التي تعمل عمته. ◄ **يطرح إشكالية مصدر الأجسام المضادة.** *- يتعرف على آليات الانتقاء النسيلي لمفاويات انطلاقا من نتائج تجربة حقن الكريات الحمراء للخروف أو الدجاج لفأر. الحالة الثانية: *- يستخرج تدخل نوع ثاني من الخلايا و هي اللمفويات التائية في الدفاع عن العضوية انطلاقا من نتائج : ° حقن فرد مصاب بالسل بمصل فرد محصن ضد السل ° حقن فرد مصاب بالسل بالخلايا اللمفاوية لفرد محصن	- يتوصل التلميذ من هذه النشاطات إلى أن الأجسام المضادة النوعية تفرزها لُمة من الخلايا تدعى الخلايا البلازمية الناتجة عن تمايز الخلايا البائية التي تم انتخابها بعد التعرف على المستضد لذلك فهي نوعية. - تم اختيار مرض السل لإظهار وجود نمط ثاني من الخلايا اللمفاوية المتدخلة في الدفاع عن العضوية:الخلايا التائية
ــ طرق تأثير اللمفاويات التائية	▪ **يطرح إشكالية آلية طريقة تأثير الخلايا اللمفاوية التائية.** *- يستخرج التأثير السمي للخلايا التائية انطلاقا من نتائج إصابة خلايا سليمة بفيروس. *- يستخرج طرق التعرف والقضاء على الخلايا المخموجة بواسطة البرفورين و أنزيمات إماهة البروتينات، انطلاقا من الدعائم التالية: ° صور بالمجهر الإلكتروني. °رسوم تخطيطية تفسيرية.	- يهدف هذا النشاط إلى اظهار أن الخلايا التائية المنشطة من طرف مستضد نوعي معين تفرز كذلك جزيئات بروتينية تقضي بها على الجراثيم الغازية أو على خلايا الجسم المصابة بفيروسات أو الخلايا السرطانية.

ــ مصدر اللمفاويات التائية	▪ **يطرح إشكالية مصدر الخلايا اللمفاوية التائية السامة .** *- يحدد مصدر الخلايا اللمفاوية التائية السامة انطلاقا من تحليل منحنى يعبر عن تطور بعض الظواهر الخلوية التي تطرأ على الخلايا التائية مع الزمن (تركيب الـــ ARN ، تركيب البروتينات ،تمايز الخلايا ، تركيب الـــ ADN ،انقسامات ، اكتساب السمية) . *- يستخرج دور الأنترلوكينات (سيتوكينات)المفرزة من طرف نمط معين من اللمفاويات التائية(LT_4=Th) في تحفيز الخلايا البائية والتائية المختصة بمولد الضد المتدخل، انطلاقا من تجارب منجزة في غرفة ماربروك(Marbrook) ◄ **يطرح إشكالية اختيار نمط الاستجابة المناعية المناسبة.** *- يستنتج انطلاقا من سلسلة تجارب منجزة في وسط زجاجي باستعمال مكورات رئوية ميتة ،مصل، لمفاويات (T ,B) وبلعميات فأر غير محصن ضد المكورات الرئوية ، تدخل البلعميات الكبيرة في تنشيط الخلايا البائية والتائية . *- يستخرج المعلومات المتعلقة بتحديد نمط الاستجابة المناعية انطلاقا من نص علمي تفسيري. *- ينظم المعلومات المستخرجة في شكل رسم تخطيطي يقدم دور:.....الخ	- يهدف هذا النشاط إلى إظهار أن التخصص النوعي للخلايا التائية يُكتسب انطلاقا من تمايز اللمفاويات من النمط (T_8). - يهدف هذا النشاط إلى إظهار أن البروتينات تلعب دور أساسيا يتمثل في التواصل بين الخلايا ذّات الكفاءة المناعية كمبلغات لذلك لم يتم التطرق لجميع السيتوكينات . - يهدف هذا النشاط إلى إظهار التعاون بين الخلايا الذي يتم بفضل السيتوكينات. - يهدف هذا النشاط إلى إظهار أن نمط الاستجابة المناعية مرتبط بطبيعة محدد المستضد إذا كان داخلي المنشأ أو مُستدخل.

المجال التعلمي01: **التخصص الوظيفي للبروتينات.**

الهدف التعلمي1:**يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي:**

◄ مكنت دراسة المنعكس العضلي في السنة الثانية ثانوي من مقاربة مشكل انتقال النبأ العصبي على مستوى المشبك وبالتالي بناء المفاهيم الآتية:

- تدخل الناقل العصبي الجزيئي المنتج من طرف العصبون قبل مشبكي مؤديا إلى زوال استقطاب العصبون بعد مشبكي.
- ترجمة الرسالة المشفرة في شكل كمون عمل إلى رسالة مشفرة في شكل تركيز الوسائط العصبية.

ومن جهة أخرى، سمح الدور الادماجي الذي لعبه النخاع الشوكي بتدخل عصبون وسيط (مشبك إضافي) بين تفرع المحور الاسطواني للعصبون الحسي والعصبون الحركي المرتبط به، ببلوغ فكرة التدخل المعتدل(intervention modératrice) للعصبون الوسيط على العصبون الحركي المعني.

◄تتمثل الإشكالية العامة في فهم ، على المستوى الجزيئي والأيوني :

- كيف تقود النواقل العصبية التي تأثيرها بعد المشبك يتجلى في تنبيه العصبون بعد مشبكي، إلى إحداث زوال استقطاب هذا الغشاء؟
- كيف نمر من رسالة مشفرة في شكل كمون عمل على مستوى العصبون قبل مشبكي إلى رسالة مشفرة في شكل تركيز نواقل عصبية في الشق المشبكي ثم من جديد إلى رسالة مشفرة في شكل كمون عمل في العصبون بعد مشبكي؟
- كيف تحدث الوظيفة الادماجية للنظام العصبي على مستوى المشبك؟

الوحدات التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
دورالبروتينات في الاتصال العصبي ـــ آليات النقل المشبكي	*يمثل تخطيطيا نقل المعلومة العصبية على مستوى المشابك ودور المراكز العصبية في الإدماج العصبي انطلاقا من المعارف المكتسبة في السنوات الأولى والثانية (ثانوي). ◄**يطرح إشكالية آلية النقل المشبكي بواسطة المبلغات العصبية.** * يستنتج انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية(تقنية patch-clamp) بأن نبضات التيارات المسجلة مرتبطة	–يتوصل التلميذ من خلال هذا النشاط إلى أن انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك يتم بواسطة مواد كيميائية تدعى المبلغات العصبية , ليطرح فيما بعد إشكالية آلية النقل المشبكي بواسطة هذه المبلغات العصبية. تتمثل تقنية(patch-clamp) في فصل جزء صغير من الغشاء الذي يحتوي على عدد قليل من القنوات في نهاية ماصة مجهريه و قياس التيارات التي تمر في هذا الجزء.

	بالتدفق الأيوني على جانبي غشاء العصبون بعد مشبكي.	يمكن إظهار وجود القنوات عندما نغير الشروط التجريبية, إن حالة انفتاح و انغلاق القنوات مرتبط بفرق الكمون على جانبي الغشاء, إنها القنوات المرتبطة بالفولطية التي تساهم في توليد كمون العمل.
ــ كمون الراحة	*يبحث عن الآليات الأيونية المسؤولة عن زوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي اثر تنبيه الغشاء قبل مشبكي وكذلك المسؤولة عن الاستقطاب قبل التنبيه. *يستنتج مصدر الكمون الغشائي انطلاقا من تحليل: ° جداول توضح التركيب الأيوني لشوارد (Na^+ ، K^+) للوسطين الخارج والداخل خلوي ° منحنيات ناقلية Na^+ و K^+ عبر غشاء العصبون.	تظهر هذه التجربة أن الكمون الغشائي (ــ70 م ف) ناتج عن ثبات توزع غير المتساوي لشوارد Na^+ و K^+ في كل من الوسط الخارج خلوي و الوسط ضمن خلوي وخصوصا أن ناقلية شوارد K^+ أكبر من ناقلية شوارد Na^+ (كون عدد قنوات K^+ المفتوحة باستمرار في وحدة مساحة تكون أكبر من عدد قنوات (Na^+)
ــ كمون العمل	يحلل منحنيات تمثل تغيرات الكمون الغشائي وتغيرات ناقلية Na^+ و K^+ نتيجة تنبيه العصبون قبل مشبكي .	ــ يكون تحليل متوازي لمنحنيات تغيرات كل من الكمون الغشائي و ناقلية شوارد Na^+ و K^+ ليتوصل التلميذ إلى أن زوال استقطاب الغشاء العصبون ناتج عن تدفق داخلي لشوارد الصوديوم. أما عودة الاستقطاب ناتج عن تدفق خارجي لشوارد البوتاسيوم. ــ يبين أن العودة إلى القيم الأيونية الإبتدائية ناتج عن عمل مضخاة Na^+ ــ K^+ / المستهلكة ATP .
	◄ **يطرح إشكالية ترجمة الرسالة العصبية قبل مشبكية في مستوى**	ــ يظهر أن الرسالة العصبية المشفرة في العصبون قبل مشبكي بتواتر كمونات العمل ,

	الشق المشبكي. * يستنتج تغير شفرة الرسالة العصبية في مستوى الشق المشبكي انطلاقا من تحليل : ° منحنيات ممثلة لتغيرات كمية Ca^{2+} في الزر المشبكي بدلالة تواتر كمونات العمل في العصبون قبل مشبكي . ° صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني للأزرار المشبكية وحويصلاتها الإطراحية ،قبل وبعد تنبيه العصبون قبل المشبك. °منحنيات تمثل تغيرات تركيز الأستيل كولين في الشق المشبكي بدلالة تواتر تنبيهات العصبون قبل مشبكي ◄ **يطرح الإشكالية العامة حول آلية الإدماج العصبي .** ▪ يطرح إشكالية آلية إدماج المعلومة العصبية. * يستخرج آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد مشبكي انطلاقا من تحليل صور بالمجهر الإلكتروني محصل عليها بعد تنبيه متزامن لـــ : ° مشابك ذات ميزة تنبيهية (الوضعية الأولى) ° مشابك ذات ميزة تثبيطية (الوضعية الثانية)...	تشفرعلى مستوى الشق المشبكي بتركيز الأستيل كولين (تحرره حويصلات الإطراح الخلوي) . ـــ يهدف هذا النشاط إلى إظهار أن الكمون العابر للغشاء في مستوى الجزء الإبتدائي هو محصلة مجموع كمونات بعد مشبكية في حالة بلوغ العتبة المولدة لكمون العمل .

المجال التعلمي01: تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية:

◄ قدم منهاج السنة الأولى ثانوي مقاربة أولى للتحول عبر ظاهرتي التركيب الضوئي والتنفس،وقد سمح ذلك باستخراج ما يأتي:

- بالنسبة للتركيب الضوئي: تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كامنة في جزيئات عضوية مع حصيلة التفاعل.
- بالنسبة للتنفس: المرور من طاقة كامنة في الجزيئات العضوية إلى طاقة تستعمل مباشرة من طرف الخلايا(ATP).

◄ يتناول منهاج السنة الثالثة ثانوي مسألة الطاقة من زاوية الآليات المتدخلة في هاتين العمليتين ،وذلك على مستوى خلوي وجزيئي.

1ــ تحول الطاقة الضوئية إلى طاقة كامنة في شكل جزيئات عضوية:

– في السنة الأولى ثانوي ،سمحت المعادلة الإجمالية للتركيب الضوئي بتحديد المواد المستعملة والنواتج وكذا شروط حدوث هذا التركيب.

ترتبط الاشكالية العامة بتحديد:

- كيف تتحول طاقة الفوتونات إلى مركبات وسطية(ATP ونواقل الـــH^+ : TH_2)؟
- كيف تستعمل هذه المركبات الوسطية في سيرورة إرجاع CO_2 لإلى جزيئات عضوية؟

2 ــ تحول الطاقة الكامنة للجزيئات العضوية إلى ATP:

◄ في الوسط الهوائي: التنفس

*– في السنة الأولى ثانوي ،سمحت المعادلة الإجمالية للتنفس بتحديد المواد المستعملة(غليكوز وO_2) والنواتج (CO_2 و H_2O) وكذا إنتاج الطاقة ،قسم منها في شكل حرارة وقسم في شكل ATP قابل للاستعمال من طرف الخلايا في مختلف نشاطاتها.

*– ترتبط الإشكالية العامة بتحديد: كيف يتم تحول الطاقة الكامنة لجزيئة الغليكوز إلى ATPانطلاقا من تفاعلات هدم هذه الجزيئة في وجود O_2؟

◄ – في الوسط اللاهوائي: التخمر

*– في السنة الأولى ثانوي ، سمحت المعادلة الاجمالية للتخمر الكحولي من تحديد المواد المستعملة (الغليكوز) والمواد الناتجة (CO_2 وإيتانول،جزيئة عضوية متبقية) وكذا انتاج الطاقة ،قسم منها في شكل حرارة وقسم في شكل ATP قابل للاستعمال من طرف الخلايا في مختلف نشاطاتها.

كمية الـــATP الناتجة ضعيفة قياسا مع الكمية المنتجة في حالة التنفس الهوائي بالنسبة لنفس الكمية من الغليكوز المستعمل.

*- ترتبط الإشكالية العامة بتحديد: انطلاقا من تفاعلات هدم الغليكوز في غياب الأكسيجين وبالتالي دون تدخل الميتوكوندريات ،كيف يتم تحويل الطاقة الكامنة في هذه الجزيئة إلى ATP؟

الهدف التعلمي1:**يُعرف آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية.**

الوحدات التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة. -ما فوق البنية الخلوية للصانعة الخضراء المرحلة الكيميوالضوئية	التذكير بالمكتسبات القبلية: يرسم مخططا..... ° نتائج تجارب تحدد شروط تركيب النشاء بواسطة أوراق مبرقشة لنباتات كاملة . ° معطيات صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني لبلاسيدات خضراء عُرِضت للضوء. **◄ يطرح إشكالية آليات تحويل الطاقة الضوئية إلي طاقة كيميائية كامنة في شكل** جزيئات عضوية. * يستخرج البنية الحجيرية للصانعات الخضراء انطلاقا من تحليل: ° صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني للصانعات الخضراء. ° معطيات كميوحيوية لتموضع الأصبغة اليخضورية وكذلك الأنزيمات المتدخلة في تفاعلات التركيب الضوئي. ° المعادلة العامة للتركيب الضوئي التي تلخص ظواهر الأكسدة الإرجاعية * يستنتج انطلاقا من تحليل : ° نتائج محصل عليها بواسطة التجريب	-يظهر أن النباتات يخضع لشروط متغيرة من الإضاءة وتركيز غاز ثاني أوكسيد الكربون. – يقارن بين بلاستيدات عُرضت للضوء ببلاستيدات حُجبت عن الضوء – يقود هذا النشاط إلى استنتاج أن للبلاستيدات بنية حجيرية تتمثل في بنى غشائية : التلاكوئيد و حيز مغلق : الحشوة – يستنتج من تحليل المعادلة العامة طبيعة التفاعلات التي تحصل في البلاستيدة بالاعتماد على معارفه في الكيمياء (أكسدة للماء وإرجاع لغاز ثاني أو كسيد الكربون) * يمكن إظهار أكسدة الماء انطلاقا من نتائج تجارب الوسم. – تهدف الإشارة إلى قيم كمون الأكسدة والإرجاع لكل من الماء والمستقبل

	المدعم بالحاسوب(ExAO) حول شروط عمل التيلاكوئيدات المعزولة (في وجود و غياب الضوء، مستقبل اصطناعي للإلكترونات: فيروسيا نور البوتاسيوم ذو كمون أكسدة وإرجاع = +0,3 ،في وجود وغياب ألـ CO_2 ، والماء ذو كمون أكسدة وإرجاع = +0,8). ° محنيات طيف الامتصاص التفاضلي للضوء من طرف معلقين من الصانعات الخضراء، أحدهما معرض للضوء والأخر محجوب عن الضوء في وجود أوكسلات البوتاسيوم الحديد الثلاثي Fe^{3+} (تجربة كوك KOK). ° نتائج تجربة حقن الـ ADP و Pi في معلق بلاستيدات معزولة كاملة أو تيلاكوئيدات. * يضع رسما تخطيطيا للظواهر الفيزيولوجية التي تحدث على مستوى التيلاكوئيد.....	الاصطناعي إلى أهمية التركيز على أن انتقال الإلكترونات في اتجاه معاكس لانتقالها التلقائي(من كمون أكسدة وإرجاع منخفض إلى كمون أكسدة وإرجاع مرتفع) يتطلب طاقة يكون مصدرها طاقة الفوتونات الممتصة من طرف الأصبغة اليخضورية. – يشار عند التطرق إلى تجربة كوك إلى ترتيب الأصبغة في النظام الضوئي إلى مركز التفاعل واللواقط. – لا يجب التطرق إلى مختلف نوا قل السلسلة الضوئية وذكر ما هو ضروري فقط.
المرحلة الكيميوحيوية	* يستخرج ـ آليات إرجاع CO_2: و مقرها ـ التسلسل الزمني للأجسام الكيميائية المتشكلة في هذه المرحلة ، انطلاقا من تحليل نتائج التسجيل اللوني (تجربة كالفن). .	– يستنتج أن: آليات إرجاع الـ CO_2 إلى مركبات عضوية يكون مقرها الحشوة لذا يجب تتبع ظهور المركبات العضوية الجديدة حسب تسلسلها الزمني (تريوزـ فوسفات ...) المحصل عليها بتقنية الكروماتوغرافيا انطلاقا من مستخلصات حشوية لمعلق البلاستيدات المعرضة للضوء في وجود $^{14}CO_2$ خلال أزمنة متغيرة (تجربة كالفن) – يستنتج أن إرجاع الكربون الذي يكون

	*يستخرج أن المستقبل الأول للـــ CO_2 هو Rudip انطلاقا من منحنى يعبرعن تغيرات كمية حمض الفوسفوالجليسيريك (APG) والريبولوز ثنائي الفوسفات (Rudip) بدلالة كمية الـــ CO_2.	في شكل معدنـــي (CO_2) إلى كربون في شكل عضوي (مركبات عضوية مختلفة) يتم على مستوى الحشوة في وجود الضوء.
	* يستنتج انطلاقا من تحليل منحنـــى تغيرات كميات APG و Rudip في وجود الضوء وفي غيابه.	– يهدف هذا النشاط إلى إظهار ضرورة نواتج المرحلة الكيميوضوئية لإرجاع الـــ APG وبالتالي تركيب السكريات الأولى مصدر جميع المركبات العضوية الأخرى منها الريبولوز ثنائي الفوسفات لاستمرار حلقة كالفن.
	* يضع رسما تخطيطيا للظـــواهـــر الكيموحيوية التي تحدث على مستوى الحشوة.	– لا يجب التطرق إلى جميع المركبات الناتجة وذكر ما هو ضروري.
	* يربط علاقة بين الظواهر الكيموضوئية التي تتم في التيلاكوئيد والظواهر الكيموحيوية التي تتم في الحشوة بالتجسيد على الرسمين السابقين(مستوى التيلاكوئيد /مستوى الحشوة) الإزدواج بين تفاعلات تحويل الطاقة وتثبيت الـــ CO_2 .	– يهدف هذا النشاط إلى إدماج المعارف المختلفة في رسم تحصيلي يظهر فيه أن التركيب الضوئي تفاعل ماص للطاقة وهو بذلك أول حلقة لتحويل الطاقة.

المجال التعلمي: تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية

الهدف التعلمي02 : يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP

الوحدات التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
ـ آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة 1 ـ في الوسط الهوائي	* تذكير بمكتسبات السنة الأولى ثانوي: يرسم مخططا يلخص مجموع ظواهر هدم (تفكيك) الغلوكوز على المستوى الخلوي في وجود الأكسجين إلى:CO_2 و H_2O مع إنتاج طاقة. جزءا منها على شكل حرارة ◄ **يطرح إشكالية آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في المواد العضوية إلى طاقة على شكل ATP .**	ـ يتوصل التلميذ من خلال هذا النشاط إلى: ° المظاهر الخارجية للتنفس بعد كتابة المعادلة الإجمالية للتنفس
ـ بنية الميتوكوندري	*يستنتج مقر آليات الأكسدة التنفسية انطلاقا من : ° الفحص المجهري لخلايا الخميرة المعالجة بأخضر الجانوس مزروعة في وسطين بهما الغلوكوز أحدهما هوائي و الآخر لا هوائي . ° تحليل صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني لخلايا الخميرة المزروعة في الوسط الهوائي و في الوسط اللاهوائي. *يستخرج البنية الحجيرية للميتوكوندري انطلاقا من تحليل: ° صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني للميتوكوندري. ° معطيات كيموحيوية لتموضع المجموعة الأنزيمية, نواقل البروتونات و/ أو الإلكترونات وATP سنتيتاز .	– يجب أن يتوصل التلميذ إلى استنتاج أن آليات الأكسدة التنفسية تتم في داخل الميتوكوندري يُركز في هذا النشاط على إبراز البنية الحجيرية للميتوكوندري. يستنتج اختلاف النشاط الحيوي بين الغشاء الداخلي و المادة الأساسية من المعطيات الكيمو الحيوية.

	° المعادلة الإجمالية للتنفس التي تلخص ظواهر الأكسدة الإرجاعية المرتقب حدوثها . * يستنتج من التركيب الكيموحيوي النوعي لكل من الغشاء الداخلي و المادة الأساسية إن كلاهما يقوم بوظيفة خاصة في سيرورة عملية التنفس .	
ــ التحـــــلل السكـــري	*ــ يستنتج أن مادة الأيض المستعملة من طرف الميتوكوندري انطلاقا من تحليل منحنيات(محصل عليها بالتجريب المُدعم بالحاسوب (ExA O) تترجم تغير استهلاك الأكسجين من طرف معلق من الخلايا أو الميتوكوندريات بوجود الغلوكوز أو حمض البيروفيك .	– يجب أن يقود هذا النشاط التلميذ إلى استنتاج أن الميتوكوندري يؤكسِد حمض البروفيك الذي ينتج من هدم الغلوكوز في الهيولى الأساسية
	* ــ يستخرج انطلاقا من مخطط هدم الغلوكوز في الهيولي المراحل المميزة للتحلل السكري: [انتقال من C_6 الطاقة الكامنة E_g (الغلوكوز) إلى $2X_3$ الطاقة الكامنة E_p (حمض البيروفيك) مع E_γ أكبر منE_π بعملية الأكسدة التي تتطلب مؤكسد $R'(NAD^+)$ الذي يختزل إلى $R'H_2$ $(NADH,H^+)$ وإنتاج الـــ ATP	– يقود هذا النشاط التلميذ إلى استخراج: ° أنه تحدث أكسدة كلية لحمض البيروفيك ذو طاقة كامنة تساوى ــ عن طريق نزع CO_2 ذوطاقة كامنة CO_2 مؤدية إلى تحرير غاز تساوى الصفر. انطلاقا من: – تحليل منحنى هدم حمض البيروفيك من طرف معلق ميتوكوندريات متبوعة بتغير مماثل لنسب غازي الأوكسيجين وثاني أوكسيد الكربون. – مخطط هدم حمض البروفيك في المادة الأساسية للميتوكوندري.
ــ حلقة كريبس	* ــ يستخرج مراحل تفكك حمض البيروفيك في الميتوكوندري انطلاقا من: ° تحليل منحنيات هدم حمض البيروفيك	– يستنتج من هذا النشاط أهم تفاعلات حلقة كريبس التي تحدث في المادة الأساسية و نواتجها.

	من طرف معلق من ميتوكوندريات (محصل عليها بالتجريب المدعم بالحاسوب ExAO) . °مخطط هدم حمض البيروفيك في المادة الأساسية للميتوكوندري.	– لا يجب التطرق إلى جميع المركبات و ذكر ما هو ضروري. –لا يجب تسمية المركبات الوسطية بل يشار إليها برموز
ــ الفسفرة التأكسدية	*ــ يستخرج انطلاقا من تحليل: –° نتائج تجارب أنجزت على معلق ميتوكوندريات في وسط يحتوي على $(NADH,H^+)$، H_2 ' ,ADP, Pi O_2 وT – ° مخطط التفاعلات الكيموحيوية على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري، أن تركيب الــATP بفسفرة الــ ADP في وجود Pi , على مستوى الــ ATP سنتيتاز ناتج عن تشتت تدفق البروتونات المولدة في الفراغ بين الغشائي بتسلسل تفاعلات الأكسدة و الإرجاع المرتبطة بنشاط سلاسل نقل الإلكترونات بين T' H2 $(NADH,H^+)$(– 0.32 فولط) أو (FADH2) (0,06) و O_2 (+ 0.80 فولط)	– لا يجب التطرق إلى مختلف نواقل السلسلة التنفسية و ذكر ما هو ضروري فقط. – يُركز على انتقال الإلكترونات عبر النواقل(يتم في الاتجاه اللقائي) أي من كمون أكسدة و إرجاع منخفض إلى كمون أكسدة و إرجاع مرتفع محررة الطاقة التي تساهم في تشكيل الــ ATP.
ــ في وسط اللاهوائي	* يضع رسما تخطيطيا يمثل فيه مجموع ظواهر عملية التنفس الخلوي في حالة أن مادة التفاعل هي الغلوكوز **◄يطرح إشكالية آلية تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية للغلوكوز**	– يهدف هذا النشاط إلى إدماج المعارف المبنية في رسم تخطيطي يمثل فيه مجموع الظواهر هدم الغلوكوز في وسط هوائي مؤدية إلى إنتاج الطاقة قابلة للاستعمال من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها

	إلى الـــATP في غياب الأكسجين . * يستنتج الهدم الجزئي للغلوكوز في غياب الأكسجين انطلاقا من تحليل النواتج التي تظهر مع مرور الزمن في معلق خميرة مزروعة في وسط يفتقر للأكسجين و يحوي الغلوكوز ... ... * يضع رسما تخطيطيا يمثل فيه مجموع ظواهر عملية التخمر الخلوي في حالة أن مادة التفاعل هي الغلوكوز.	يمكن اقتراح تجربة الكشف عن الإتانول بواسطة بيكرومات البوتاسيوم ونقود التلميذ إلى استنتاج أن تجديد نوا قل البروتونات لاستمرار تفاعلات التحلل السكري وتركيب الـــATP' ينتج عن إرجاع مركب ثنائي الكربون المحصل عليه من نزع ثاني أوكسيد الكربون من حمض البيروفيك. – يهدف هذا النشاط إلى إدماج المعارف المبنية في رسم تخطيطي يمثل فيه مجموع ظواهر التخمر الكحولي المؤدية إلى إنتاج الطاقة قابلة للاستعمال من طرف الخميرة

المجال التعلمي الرابع: التيكتونية العامة

الكفاءة المستهدفة: : يقدم تفسيرا للظواهر الجيولوجية المرتبطة بالتيكتونية العامة،مبرزا أهمية عامل الزمن الجيولوجي.

مقدمة:

انطلاقا من الكفاءة القاعدية المستهدفة في هذا المجال التعلمي يتضح أن المعرفة وسيلة أكثر مما هي غاية ،وذلك لكون الهدف هو تمكين المتعلم من تجنيد موارده أمام الظواهر الجيولوجية ليفسرها تفسيرا علميا ومن ثمة يحسن التصرف أمام ما يمكن أن ينجر عنها من مشاكل ولنا في الزلازل التي تضرب البلاد من حين لآخر أحسن مثال، خاصة وأن أغلب المفاهيم تم تناولها بالمستوى الموافق للقدرات العقلية للمتعلمين في منهاج السنة الثالثة متوسط.

يستدعي هذا المجال توضيحات وتقديم تدرج الأنشطة حتى يتضح سياق التناول في إطار المقاربة بالكفاءات ويتجاوز الأستاذ مجرد تلقين المعارف. ولن يتأتى ذلك إلا إذا اتضحت سياقات التناول واستعملت وسائل أكثر إثارة كالإعلام الآلي وكذا تحقيق نماذج يسهم فيها المتعلمون بتوجيه من الأستاذ.

الهدف التعلمي1: يقترح تفسيرًا للنشاط التكتوني للصفائح.

الوحدات التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
ـــ الحركة التكتونية 1 – تحديد الصفائح التكتونية	* يعرف مفهوم الصفيحة التكتونية من خلال استغلال وثائق متعلقة بـــ: ـــ التوزع العالمي لكل من الزلازل و البراكين (خرائط أو مبرمج إعلامي). ـــ تضاريس قاع المحيطات (خنادق و ظهرات) و تضاريس قارية (السلاسل الجبلية).	–يرتكز هذا النشاط على استغلال مكتسبات السنة الثالثة متوسط
2 – حركة الصفائح ـــ حركة التباعد	* يعاين زحزحة القارات من خلال استغلال وثائق (مثل افريقيا/أمريكا الجنوبية). * يُبرِز مغناطيسية مغماتيت البازلت باستعمال بوصلة و يستنتج مفهوم الحقل المغناطيسي الأرضي. *يحلل وثائق (خرائط، منحنيات...) خاصة بالاختلالات المغناطيسية على مستوى المحيطات * يستنتج عمر قاع المحيطات مع إبراز زيادته كلما ابتعدنا عن محور الظهرة (على الجانبين) .	–يمكن طرح مشكل تنقل الصفائح انطلاقا من وثيقة توضح القارة العملاقة، والوضع الحالي، مرورا بمراحل وسطية مع التركيز على الزمن الجيولوجي –يهدف هذا النشاط إلى إبراز حدوث الانقلاب المغناطيسي عبر الأزمنة الجيولوجية –يستهدف هذا النشاط إبراز فكرة زيادة عمر الصخور البازلتية كلما ابتعدنا عن محور الظهرة و بالتالي فكرة تباعد الصفائح.
ـــ حركة التقارب	**◄يطرح إشكالية عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية،علما أن الصفيحة تتوسع من جانب. فكيف نفسر عدم زيادة حجم الكرة الأرضية؟**	تستغل النتيجة السابقة المتعلقة بزيادة عمر الصخوركلما ابتعدنا عن محور الظهرة لطرح تساؤل بخصوص ثبات قطر الكرة الأرضية رغم تشكل لوح محيطي جديد. وفي هذا السياق يفسح المجال للمتعلمين قصد توظيف مكتسباتهم من السنة الثالثة

		متوسط . انتقاء الفرضيات القابلة للإختبار –عرض وثيقة لمخطط بينيوف لإبراز العلاقة القائمة بين عمق البؤر وقوة الزلازل. –ترجمة معطيات الوثيقة إلى منحنى بنيوف. ــ قيادة التلاميذ تدريجيا إلى بناء مفهوم الغوص اعتمادا على مكتسباتهم حول تعريف الزلزال من جهة واعتبار وجود البؤر العميقة كشاهد على حدوث انكسارات في العمق من جهة أخرى. – تسمح دراسة مخطط بنيوف بالتوصل إلى وجود حدود هدامة في مستوى مناطق الغوص وبالتالي يفسر سبب ثبات قطر الأرض . ــ يمكن استغلال برمجية الإعلام الآلي (نماذج متحركة)،للتدعيم
	* يقترح فرضيات، استجابة للإشكالية المطروحة مع النمذجة. * يدرس مخطط بنيوف لاستخراج فكرة غوص الصفيحة ومنه ظاهرة الغوص.	
3 – الطاقة الداخلية للكرة الأرضية: محرك لحركات الصفائح التيكتونية.	* ينجز مخطط تحصيلي حول حركات الصفائح ◄**يطرح الإشكالية العامة التالية :** **ــ على ماذا ترتكز الصفائح وتتحرك ؟** **ــ ما هو المحرك الدافع لزحزحة الصفائح ؟** * يحلل معطيات خاصة بمظاهر تسرب الطاقة الداخلية للأرض(البركنة ،المياه الساخنة،التدرج الحراري...) وبمصدر هذه الطاقة . * نمذجة ظاهرة الحمل باستعمال زيتين	– يركز في هذا النشاط على أهمية الطاقة الداخلية التي تتجلى مظاهرها في شكل براكين، ومياه ساخنة، قمع. ، وعليه فإن الدراسة تتجاوز المنظور الوصفي الكلاسيكي لأن المبتغى هو وصول المتعلم إلى اكتشاف وجود طاقة حرارية تنبثق من باطن الأرض الطاقة مصدرها تفكك العناصر المشعة والتي تُسبب تيارات الحمل مُحرِك الصفائح التكتونية. ــ يهدف هذا النشاط إلى إظهار دور

	مختلفي اللون والكثافة . * يُظهر تجريبيا سوء ناقلية الصخر للحرارة من جهة مقارنة مع قطعة حديد و اختزانه المطول للحرارة من جهة أخرى	تيارات الحمل (الطاقة) في حركة الصفائح التيكتونية. ــ ينجز التركيب التجريبي باستعمال إناء زجاجي بحيث يسكب الزيت الملون بحذر، في قاع الاناء الحاوي على الزيت العادي بواسطة قمع. ــ يتابع مسار الجزيئات أثناء التسخين. ملاحظة:يستحسن تلوين الزيت باستعمال صباغ ملون. تنجز التجربة بتسخين صخر مثل الغرانيت، و قطعة معدنية و تسجيل التغير الحراري باستعمال مقياسي حرارة

الهدف التعلمي2: يقترح نموذج تفسيري لبنية الكرة الأرضية انطلاقا من معطيات زلزالية و التركيب الكيميائي لصخور القشرة الأرضية و المعطف

الوحدات التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
ــ بنية الكرة الأرضية 1-الموجات الزلزالية	* يستنتج مبدأ عمل مسجل زلزالي انطلاقا من تحليل وثيقة متعلقة بمحطة الرصد الزلزالي	تهدف النشاطات المتعلقة بخصائص انتشار الموجات الزلزالية إلى بناء نموذج تفسيري لبنية الكرة الأرضية.
2-التركيب الكيميائي لاهم صخور البرنوس	* يوظف مكتسبات السنة الثالثة متوسط و المتعلقة بأهم أنواع الصخور و أصلها * دراسة مواد أرضية بارزة على السطح: – زيارة ميدانية لدراسة الصخور في أماكن تواجدها (مكاشف) ،جمع عينات	– القيام بزيارة ميدانية في محيط قريب إذا أمكن.

	– يدرس عينات و صفائح دقيقة للصخورو ذلك لأبرازالنسج و التراكيب المعدنية لأهم صخور سطح الكرة الأرضية: الغرانيتويد و البازالت والبريدوتيت. * يدرس وثائق(جداول) متعلقة بالتركيب الكيميائي لهذه الصخور.	تستغل هذه الدراسة عند التطرق إلى موضوع الماغماتية
3- إنجاز نموذج لبنية الكرة الأرضية	* تذكير بمكتسبات من مادة الفيزياء و المتعلقة بالضوء (قوانين ديكارت) حول انعكاس و انحراف الموجات الضوئية. * ينمذج انحراف الموجات الضوئية. * يُظهِر وجود انقطاع بين المعطف والنواة انطلاقا من نمذجة مناطق الظلام الزلزالية (باستعمال أشعة الليزر لإظهار مسار شعاع الليزر عبر وسطين :غاز و سائل،استغلال مبرمج محكاة) .	–يمكن مشاهدة انحراف الأمواج الزلزالية عند تغير قرينة انكسار الوسط و منطقة الظل التي تتشكل بسبب وجود النواة التي لا تخترقها الموجات التضاغطية للزلازل و هذا باستعمال برمجية الإعلام الآلي للمحكاة. – يمكن نمذجة مناطق الظلام الزلزالية وذلك في وسطين مختلفين (وسط غازي باستعمال عود من العنبر، و وسط سائلي) وذلك باستعمال مصدر لشعاع الليزر(مبدأ انحراف شعاع الضوء عند تغير قرينة انكسار الوسط).
	*ينجز مخطط تحصيلي و/ أو مجسم لبنية الكرة الأرضية في شكل طبقات وذلك اعتمادا على المعارف المبنية.	– يوجه التلاميذ لتوظيف مكتسباتهم قصد انجاز مخطط حصيلة ومجسم لبنية الكرة الأرضية مع تدعيم انتاجهم بنماذج لمقاطع في الكرة الأرضية باستعمال الإعلام الآلي.

الهدف التعلمي3: يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني

الوحدات التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
ــ النشاط التيكتوني والبنيات لجيولوجية المرتبطة به 1- على مستوى مناطق البناء. 1-1 الظواهر المرتبطة بالبناء (accrétion)	**◄ يطرح الإشكالية العامة: كيف نفسر التضاريس و الظواهر المرتبطة بمختلف المناطق النشطة؟** * يوظف مكتسبات السنة الثالثة متوسط المتعلقة بالظهرات المحيطية، واستغلال وثائق للتعرف على خصائص منطقة البناء. * يحلل وثائق متعلقة بمنطقة الخسف(الريفت Rift) لظهرة المحيط الأطلسي: - صور فوتوغرافية،أشرطة حول انبعاث الماغما وتشكل الوسائد الصخرية. - صور،خرائط ،رسومات تبين طوبوغرافية قيعان المحيطات والفوالق. - رسم تخطيطي يبين تسلسل الصخور المشكلة للوح المحيطي وذلك على مستوى فالق تحويلي(حملة غواصة Famous لسنة 1973م)	-يوجه التلاميذ لإيجاد علاقة بين التضاريس تحت مائية والنشاط التيكتوني الموافق. وللتلاميذ مكتسبات في هذا المجال يمكن العودة إليها بالرجوع إلى منهاج السنة الثالثة متوسط لتكون منطلقا للدراسة. -من الأنجع استعمال برمجية الاعلام الآلي الحامل لوثائق تخص منطقة الخسف ،انبعاث الماغما على مستوى الريفت وتشكل الوسائد الصخرية.
2-1 : الماغماتية وتشكل اللوح المحيطي	* يقارن بين ثلاثة أنماط من الصخور من حيث البنية النسيجية انطلاقا من فحص صفائح دقيقة. ــ يقترح فرضية حول آلية تشكل الماغما ذات تركيب بازلتي ــ يختبر الفرضية المقترحة عن طريق معطيات متعلقة بالانصهار	- إجراء المقارنة من خلال ملاحظة العينات الصخرية بالعين المجردة ثم فحص مقاطع دقيقة لأنماط مختلفة من الصخور كالبيريدوتيت، الغابرو والبازلت.

	التجريبي للبيريدوتيت. ينمذج الانصهار الجزئي لخليط غير منسجم من مركبات ذات كثافات ودرجات انصهار مختلفة (مثل Corned-beef).	– ينجز النشاط ويركز خلاله على تباين رد فعل المركبات المختلفة تجاه درجة الحرارة خاصة من حيث الانصهار علما أن العناصر الكيميائية ذات درجة حرارة إنصهار مرتفعة لا تنصهر
3-1 : تشكل التضاريس المميزة للظهرة وسط محيطية	**◄يطرح إشكالية انصهار البيريدوتيت (الرداء الصلب) على مستوى الظهرات.** * يستغل مخطط ضغط-حرارة لحالة البيريدوتيت لتحديد الشروط الملائمة للإنصهار الجزئي لها(وضعية "الـــSolidus " بالنسبة للجيوحرارية المحيطية géotherme océanique	–يستغل مخطط الضغط ــ حرارة لإظهار أن: –مواد القشرة الأرضية الموضوعة في شروط متغيرة من الحرارة و الضغط يمكن أن تظهر على 3 حالات مختلفة و هي : صلبة , مذابة جزئيا أو سائلة تماما. –آليات الإنصهار تيتحكم فيها شروط كل من الحرارة و الضغط و تترجم بمنحنيات الإنصهار " Solidus " المنحنى الذي يفصل مجال الإذابة الجزئية عن مجال الصلابة (يحدد المنحنى شروط الحرارة و الضغط حيث ظهرت أول قطرة من السائل في بداية إذابة المواد الصلبة). – أن الإذابة تمت عندما جيوحراري (المنحنى الذي يصف تطور الحرارة و الضغط لجزء من ليتوسفير معين) و solidus تقارب.
	◄يطرح إشكالية حول سبب انخفاض الضغط على مستوى الظهرة *يحلل وثائق (صور فوتوغرافية، خرائط، أشرطة.....) متعلقة بالخسف الشرق- إفريقي(منطقة الآفار)لإبراز البنية المدرجة وخندق الانهيار. * ينمذج تشكل البنية المميزة لمنطقة	– استغلال برمجيات الاعلام الآلي التي تضم الخسف شرق-إفريقي لمتابعة بداية تشكل لوح محيطي جديد وانفصال الكتلة الشرق إفريقية جراء تشكل محيط جديد.

	خسف باستعمال مجسم يسمح بتمثيل قوى التباعد المسلطة على بنية من الجبس. *يبني مخطط تحصيلي لمختلف مراحل تشكل ظهرة محيطية (القارة الأصلية ،تشكل الريفت، الاتساع المحيطي) .	– يوجه المتعلمون لإنجاز نماذج باستعمال وسائل بسيطة (خشب،جبس، ملونات ...)
2: على مستوى مناطق الغوص 2–1: الظواهرالمرتبطة بالغوص	* يستغل مكتسبات السنة الثالثة متوسط المتعلقة بالغوص . * يستغل خريطة منطقة الأنديز التي تبين توزع كل من الزلازل،التضاريس والبراكين. *يحدد أهم مناطق الغوص (والظواهر المرتبطة بها) على مستوى الكرة الأرضية باستعمال خريطة (وثيقة أو مبرمج آلي) و يعاين الصفائح الغائصة (المندسة) والصفائح الملامسة (chevauchantes) اعتمادا على تحديد موقع الزلازل العميقة.	– متابعة لدراسة التظاريس المرتبطة بالنشاط التيكتوني ، يتم تناول هذه التظاريس على مستوى مناطق الغوص وذلك اعتمادا على : – العودة لمكتسبات السنة الثالثة متوسط لتكون منطلقا للدراسة. – استغلال وثائق من خرائط وبرمجيات تعكس تميز هذه المناطق بنشاط زلزالي وبركاني كبيرين وتفسير ذلك بحدوث انزلاق لوح محيطي تحت لوح قاري،مع العودة للوثيقة المتعلقة بمنحنى بينيوف.
2 – 2 :إختفاء اللوح المحيطي،والظواهر المرتبطة به(الماغماتية والتحول)	* يحلل منحنيات متعلقة بسرعة الموجات الزلزالية بدلالة العمق(إلى حدود 300 كلم)وذلك على مسافات متزايدة التباعد عن الظهرة لغرض إظهار زيادة سمك الليتوسفير المحيطي تبعا لبعده عن الظهرة * يدرس نوعين من الصخور بالعين المجردة وبالمجهر: – صخر بركاني مثل الأنديزيت – صخر اندساسي مثل الغرانيت *يضع علاقة بين نسيج هذه الصخور	–يوضح أن تباطؤ إنتشار الموجات يدل على أن الحدود بين الليتوسفير و الأستينوسفير تزداد كلما كانت عميقة

	وعمق وسرعة تبردها(نموذج الفانيلين أو الكبريت المذكور سالفا) * يقارن بين التراكيب الكيميائية لهذه الصخور والصخور الماغماتية لمناطق البناء اعتمادا على جدول معطيات. **◄يطرح إشكالية انصهار البيريدوتيت (المعطف الصلب) على مستوى مناطق الغوص رغم عدم توفر الظروف الملائمة(ضغط عالي ودرجة حرارة منخفضة)** *يستغل مخطط ضغط- حرارة لحالة البيريدوتيت لتحديد الشروط الملائمة للإنصهار الجزئي للبيريدوتيت بوجود مذيب(موقع الـــsolidus المميه بالنسبة للجيوحرارية المحيطية **◄يطرح إشكالية مصدر الماء** * يلاحظ صور فوتوغرافية لصفائح دقيقة للميتابازلت والميتاغابرو تابعة لقشرة محيطية غائصة وذلك لمعاينة المعادن الشاهدة على ظروف الضغط العالي ودرجة الحرارة المنخفضة (الشيست الأزرق والإكلوجيت): غلوكوفان ، غرونا و جاديت (Glaucophane,grenat,Jadéite) * يستغل شبكات التشكل الصخري Grilles petrogénétiques (مخططات ضغط- درجة حرارة مع مجالات ثبات المعادن) ليستخرج شروط ظهور المعادن.	-تغوص القشرة المحيطية المميهة على مستوى مناطق الغوص - يزداد الضغط بسرعة نتيجة الغوص السريع، إلا أن ارتفاع الحرارة يظهر نوع من التأخر لأن الحرارة ترسل عن طريق النقل. تصبح العناصر المميعة للقشرة المحيطية غير مستقرة و تتحول إلى عناصر لامائية.يطرح الماء (مؤديا إلى انجفاضي الـــsolidus) التركيز على أن الماء الذي تفقده القشرة الغائصة يلعب دورا أساسا في التغيير الكلي لمجالات انصهار المواد الأرضية. أمثلة لبعض التفاعلات الكيميائية الخاصة بتحول المعادن (التحول) أنظر الملحق .
3: على مستوى مناطق		

التصادم 3-1: التضاريس الناجمة عن التصادم 3-2: شواهد التقلص(Raccourcissement)	*يبني مخطط تحصيلي يبرزفيه مختلف مراحل تشكل الصخور التابعة لمنطقة الغوص. **◄يطرح إشكالية الحوادث التي تعقب الغوص(عند اختفاء اللوح المحيطي) علما أن كثافة الليتوسفير القاري لاتسمح له بالغوص.** - يحلل وثائق متعلقة بالسلسلة الجبلية المغاربية(التصادم بين الصفيحة الافريقية والصفيحة الأوروبية) . * يلاحظ ميدانيا أو اعتمادا على وثائق (صور فوتوغرافية، صور بأقمار صناعية، مخططات زلزالية، مقاطع جيولوجية...) لبنيات جيولوجية لمنطقة التقلص * ينمذج تشكل هذه البنيات (الطيات، الفوالق العكسية،الصخور المغتربة.....) انطلاقا من مجسم يسمح بتمثيل قوى الانضغاط المسلطة على بنية من الجبس أو مادة أخرى...	- استغلال مكتسبات المتعلمين في السنة الثالثة متوسط بعد تشخيصها. - دراسة وثائق موضحة لعواقب التصادم مثل تشكل جبال الهيمالايا الناجمة عن تصادم الهند وأوراسيا ،ويمكن استغلال الاعلام الآلي لمتابعة هجرة الهند نحو أوروبا عبر الأزمنة الجيولوجية - دراسة التصادم بين اللوح الإفريقي والأوربي مع الربط بالسلاسل الجبلية المغاربية والألبية. - توجيه التلاميذ لإنجاز نموذج وظيفي باستعمال أدوات بسيطة(جيبس،علبة محضرة للغ

شعبة : الرياضيات

إن منهاج علوم الطبيعة والحياة للسنة الثالثة ثانوي شعبة الرياضيات، بقدر ما يستهدف تنمية كفاءات متعلقة بالمادة، تندرج ضمن توجهات المقاربة لجعل المتعلم في محطات توظيف موارده أمام إشكاليات من
الواقع المعيشي، وبالتالي اقتراح حلول وتقديم نصائح مما يجعله عنصرا فاعلا في المجتمع ويجعل بوادر التعلم بائنة في هذا المستوى، فإنه يستهدف من زاوية أخرى تكريس قدر من الثقافة العلمية في مجال المفاهيم الأساسية ذات العلاقة المباشرة بالإنسان بعيدا عن التخصص المحض لأن كثيرا من هذه المفاهيم أضحى التمكن منها أمرا محتوما على الجميع حتى وإن لم يكن متخصصا أو ذا توجه علمي. فأي إنسان مطالب باكتساب ثقافة علمية متعلقة بذاته البيولوجية وصحته وكذا بمحيطه الذي يؤثر فيه ويتأثر به مهما كان تخصصه .

ومن هذه الزاوية فإن تلميذ السنة الثالثة ثانوي في شعبة الرياضيات مطالب بتدعيم مكتسباته المتعلقة بسلامة عضويته وآليات تحقيقها والحفاظ عليها وذلك ما يسمح له بالتعامل الإيجابي والفعال مع المحيط الذي يعيش فيه ومن ثمة الكوكب ككل ،خاصة وأن هذا الكوكب يفرض على الإنسان تحديات كبيرة تستدعي فهم ألغازه لضمان تدخل سليم ودور إيجابي ككائن متميز وعنصر فعال في الوحدة الحياتية والنظام البيئي .

المبادئ المنظمة للمنهاج :

1 : من الناحية المفاهيمية. يتمحور المنهاج حول فكرة محورية مفادها السلامة ، وهي فكرة تتجلى على مستوى العضوية من خلال قدرتها على التمييز بين الذات واللاذات و آليات الاستجابات المناعية، كما تتجلى على مستوى المحيط حيث الإنسان عنصر فاعل متميز يؤثر فيه ويتأثر به مما يستوجب تفاعلا ضامنا للتوازن البيئي وبالتالي سلامة البيئة والكوكب الذي نحيى فيه.

تهيكل حول هذه الفكرة المحورية المبادئ المنظمة الآتية:

- تمتاز العضوية بنظام دفاعي راق قادر على التمييز بين الذات واللاذات مما يستوجب تجنيبه أسباب الإختلالات حفاظا على سلامة العضوية.
- تقوم بين الإنسان والمحيط تفاعلات قد تتعرض لإختلالات جراء سلوكات غير سوية تترتب عنها عواقب وخيمة على الأحياء عامة والإنسان خاصة .

2 : من الناحية المنهجية .

يستهدف منهاج السنة الثالثة للشعبة تطوير الكفاءات المكتسبة سابقا ، خاصة منها المتعلقة بالمسعى العلمي وبلوغ مستوى التجريد والنمذجة وكذا التدخل الفعال في النقاشات المتعلقة بالمسؤولية الفردية والجماعية للإنسان فيما يخص المواضيع المرتبطة بالصحة و المحيط.

المجال التعلمي :الإنسان و تسيير الكوكب

الهدف التعلمي1 :يوجد العلاقة بين نشاطات الإنسان والتلوث الجوي

الوحدة التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
نشاطات الانسان مصدر للتلوث	يذكر بالمكتسبات القبلية من التعليم المتوسط حول المحيط و الأنظمة البيئية ◄ يطرح إشكالية مصادر التلوث الجوي و تأثيرها على المحيط . * يلاحظ أوساط بيئية حضرية أو صناعية لإظهار تلوث جوي محلي *يحلل جدول تبين التركيب الغازي لاوساط مخلفة (غابية ، مناطق حضرية	يتم التذكير بالتأكيد على العلاقات القائمة بين العناصر الحيوية و العناصر اللاحيوية بالاعتماد على نماذج بيئية مختلفة بهدف توعية التلاميذ بهشاشة هذه الأنظمة. – يهدف هذا النشاط إلى بناء مفهوم التلوث بشكل عام وأحد مصادر التلوث الجوي.
الاحتباس الحراري	* يُنمذج الاحتباس الحراري يحلل وثائق (جداول ، منحنيات) تظهر مساهمة الغازات ذات الاحتباس الحراري يحلل وثائق (منحنيات ، جداول) تبين تطور : ○ تركيز بعض الغازات ذات الاحتباس الحراري. ○ درجة الحرارة المتوسطة على سطح الأرض .	يهدف هذا النشاط إلى تقريب تصور ظاهرة الاحتباس الحراري
الغازات ذات الاحتباس الحراري	خلال العشرية الأخيرة . * يقارن تطور تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو بتطور **درجة الحرارة** انطلاقا من وثائق * يستنتج انطلاقا من معطيات تغير درجة الحرارة منذ القرن الماضي .	– تهدف هذه النشاطات إلى إبراز علاقة الغازات المُسببة للإحتباس الحراري، بارتفاع درجة حرارة الكرة الأرضية.والإشارة إلى أن خطورة هذه الغازات تكمن في بقاءها مدة طويلة في الجو.

الهدف التعلمي2 :يستخرج أهم مصادر تلوث الماء

الوحدة التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
ـــ مصادر تلوث الماء. ـــ التلوث المرتبط بالنشاط الزراعي التلوث المرتبط بالنشاط الصناعي	يحلل معطيات متعلقة بتلوث الماء المرتبط بالنشاط الزراعي. *يُقيم انطلاقا من بحث وثائقي المدة التقريبية لتجديد المياه الجوية * يحلل معطيات متعلقة بتلوث الماء بواسطة المخلفات الصناعية *يذكر ببعض الحوادث لها عواقب خطيرة على البيئة(غرق السفن البترولية) انطلاقا من بحث وثائقي . * يتبع حالة انتشار الملوثات في الهيدروسفير و عواقبها على البيئة (الكربوهيدرات –البقايا النووية).	تهدف هذه النشاطات إلى تحسيس التلاميذ بخطورة الملوثات على المياه خاصة المياه الجوفية التي تتطلب وقتا طويلا للتخلص من العوامل الملوثة و بالتالي التنبأ بالعواقب الحتمية التي ستشكل كوارث بيئية و على هذا الأساس يحفز التلاميذ على المشاركة في الحد من انتشار هذه الملوثات

الهدف التعلمي3: يظهر تأثير التلوث على صحة الإنسان

الوحدة التعلمية	النشاطـــات المقترحـــــــــة	التوضيحات
الحالات الصحية المرتبطة بالتلوث. ــ الأشعة ما فوق البنفسجية. ــ وجود بعض الغازات في الجو.	يطرح إشكالية تأثير التلوث على◄ صحة الإنسان : * يعرف مفهوم مُعامل الأشعة ما فوق بنفسجية (Indice UV) و العَوامل التي تُؤثر عليه انطلاقا من بحث وثائقي . *يستخرج العلاقة بين مُعامل أشعة ما فوق بنفسجية و الوقت المطلوب لإصابة الجلد انطلاقا من تحليل جداول . * يستغل وثائق طبية تظهر: ° عواقب الأشعة ما فوق بنفسجية على الشخص . ° عواقب ارتفاع نسبة بعض غازات الجو في ظهور الأمراض التنفسية. * قراءة تقرير المنظمة العالمية للصحة (OMS) في سنة 2004 المتعلق بالصحة البيئية.	يهدف هذا النشاط إلى إبراز خطورة الأشعة فوق البنفسجية على جسم الإنسان وبالتالي جعل التلاميذ يعون بهذه الخطورة فيتخذون الحيطة والحذر عند التعرض للشمس خاصة في أوقات محددة من فصل الصيف كما أن النشاط المتعلق بقراءة تقرير المنظمة العالمية للصحة يكون فرصة للتلاميذ من اجل تصور المشاكل الوبائية التي ستواجه الأمة إن لم تراقب نسبة بعض الغازات في الجو خلال العشرية القادمة

الهدف التعلمي4: يبين ان الانسان يملك وسائل تؤثر إيجابيا على مستقبل الكون

الوحدة التعلمية	النشاطات المقترحة	التوضيحات
رهانات من أجل بيئة متوازنة	* يقوم ببحث وثائقي حول اتفاقيات متعلقة بالتغيرات المناخية و إنقاص الغازات ذات الاحتباس الحراري (اتفاقية ريو" Rio" و بروتوكول كيوتو" Kyoto "). * قراءة مقالات متعلقة بـــ "الجزائر وبروتوكول كيوتو" حول مشاريع آليات تنمية" نظيف"	– إن الهدف من هذا النشاط هو جعل التلميذ يشعر بمسؤولية الإنسان في تقرير مستقبل الكون و ذلك بأبسط السلوكات إلى المشاريع التي تتعلق بآليات التنمية.

ملحق:

-I-

الكفاءات المنهجية المستهدفة من خلال النشاطات المقترحة

الكفاءة القاعدية 1

المجال ألتعلمي: التخصص الوظيفي للبروتينات.

الهدف التعلمي1: يحدد آليات تركيب البروتين.

الوحدة التعلمية	الكفاءات المنهجية	أمثلة عن النشاطات
آليات تركيب البروتين ــ مقر تركيب البروتين ــ إستنساخ المعلومة الوراثية	* اعتماد الاستدلال العلمي. *اعتماد مسعى خاص بالنمذجة	**◄ يطرح إشكالية انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى مقر تركيب البروتين:** * يقترح فرضية وجود وسيط جزيئي ناقل في شكل ARN. * يتحقق من صحة الفرضية انطلاقا من: °تفسير نتائج حضن خلايا بيضية لحيوان برمائي في وسط يحوي مواد طلائعية مشعة للهيموغلوبين و محقونة بـــ ARN_m مستخلص من متعدد الريبوزوم لخلايا أصلية للكريات الدموية الحمراء °تفسير صور مأخوذة عن المجهر و معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي اليوراسيل المشع (قاعدة آزوتية مميزة للـــ ARN). * يُنمذج اصطناع جزيئة الـــ ARN_m انطلاقا من المعارف المتعلقة بـــ: ° بنية جزيئتا الـــADN وARN . ° تضاعف الـــADN. ° تكامل القواعد الآزوتية

ــ الترجمة الشفرةالوراثية ــ مراحل الترجمة	* اعتماد مسعى تفسيري يرتكز على استغلال معطيات بواسطة برمجيات التمثيل. * مسعى الملاحظة	◄ **يطرح إشكالية حل شفرة المعلومة الممثلة بتتالي نيكليوتيدات الـARN_m :** **كيف تترجم اللغة النووية(أبجدية بأربعة أحرف) إلى لغة بروتينية (أبجـــديـــة بعشرين حرف) ؟** *** يضع مختلف الإحتمالات الممكنة بين اللغتين.** *** يناقش الحل الأكثر وجاهة.** *** يقوم بتحليل مقارن** لقطعة متتالية نيكليوتيدات ARN_m مع متتالية أحماض أمينية موافقة لها في البيبتيد لأربعة مورثات مختلفة بالاعتماد على مبرمج محاكاة (مثل: "logiciel "anagène). ◄ **يطرح إشكالية مقر تركيب البروتين.** * يحلل صور مأخوذة عن المجهر و معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط به أحماض أمينية موسومة توضح تكاثف الأحماض الأمينية في مستوى متعدد الريبوزوم(Polysomes)

المجال التعلمي : التخصص الوظيفي للبروتينات.

الهدف التعلمي3:يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي.

الوحدة التعلمية	الكفاءات المنهجية	أمثلة عن النشاطات
	* وضع مسعى تجريبي يعتمد على طريقة **EXAO**. *اعتماد مسعى خاص بالنمذجة	◄ **يطرح إشكالية العلاقة بين بنية البروتين و تخصصه الوظيفي:** * يستنتج التخصص الوظيفي للوسائط الحيوية انطلاقا من تحليل منحنيات استهلاك الأوكسجين المحصل عليه بالتجريب المدعم بالحاسوب (**ExAO**) في حالة أكسدة الغلوكوز المحفز بأنزيم غلوكوز أوكسيداز في حالتي: ° تغيرات السرعة الابتدائية للتفاعل الأنزيمي بدلالة تركيز مادة التفاعل. ° تغيرات الحركية الأنزيمية بدلالة طبيعة مادة التفاعل. * يُنمذج عن طريق رسم إجمالي تأثير درجة الحموضة و تأثير درجة الحرارة على المحفزات الحيوية الأنزيمية والعواقب المترتبة على ذلك، بالاعتماد على المعارف المبنية المتعلقة بالتخصص الوظيفي للبروتينات.

المجال ألتعلمي : التخصص الوظيفي للبروتينات.

الهدف التعلمي 4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات.

الوحدة التعلمية	الكفاءات المنهجية	أمثلة عن النشاطات
دور البروتينات في الدفاع عن ألذات .	* وضع في سياق (تحديد السياق) * وضع مسعى التوثيق.	*يذكر بمكتسبات السنة الرابعة متوسط ° يلخص في نص علمي أسباب رفض الطعم و مختلف مراحل الإستجابة الالتهابية انطلاقا من تحليل وثائق

	* وضع مسعى تفسيري انطلاقا من وضع علاقة بين المعطيات	◄ **يطرح إشكالية التمييز بين الذات و اللاذات.** ... *-يشرح قدرة الخلايا في التعرف على عديد مؤشرات اللاذات انطلاقا من تحليل وثائق تترجم أصل تغيرية المعقد التوافق النسيجي الرئيسي. *- يتعرف على مؤشرات الزمر الدموية انطلاقا من: ° تحليل نتائج اختبار تحديد الزمر الدموية. ° دراسة مقارنة للمستقبلات الغشائية الموجودة على سطح أغشية الكريات الحمراء، لثلاثة أفراد تختلف زمر دم بعضهم عن بعض، انطلاقا من تحليل وثائق. * يستخرج حالات التوافق، بين مانح ومستقبل أثناء نقل الدم، اعتمادا على نتائج النشاطين السابقين. *- يستخرج التحديد الوراثي للزمر الدموية انطلاقا من المعارف المتعلقة بالعلاقة بين المورثة والنمط الظاهري و بالتعبير المورثي .

المجال التعلمي: التخصص الوظيفي للبروتينات.

الهدف التعلمي5: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي.

الوحدة التعلمية	الكفاءات المنهجية	أمثلة عن النشاطات
دورالبروتينات في الاتصال العصبي ـ آليات النقل المشبكي	* وضع في سياق (تحديد السياق) *وضع علاقة بين المعلومات لطرح مشكل جديد.	*يمثل تخطيطيا نقل المعلومة العصبية على مستوى المشابك ودور المراكز العصبية في الإدماج العصبي انطلاقا من المعارف المكتسبة في السنوات الأولى والثانية (ثانوي) . ◄ **يطرح** إشكالية آلية النقل المشبكي بواسطة المبلغات العصبية. * يستنتج انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية(تقنية -patch clamp) بأن نبضات التيارات المسجلة مرتبطة بالتدفق الأيوني على جانبي غشاء العصبون بعد مشبكي. * يستنتج وجود مستقبلات بروتينية للأستيل كولين على

ــ آليات الإدماج العصبي	*وضع علاقة بين المعلومات لبناء نموذج تفسيري.	غشاء العصبون بعد مشبكي والتي تراقب تدفق شوا رد الصوديوم(Na^+) الداخلة. انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية تتمثل في: ° حقن α بنغاروتوكسين في الشق المشبكي. ° الفلورة المناعية. **◄ يطرح إشكالية آلية إدماج المعلومة العصبية.** * يستخرج آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد مشبكي انطلاقا من تحليل صور بالمجهر الإلكتروني محصل عليها بعد تنبيه متزامن لــ : ° مشابك ذات ميزة تنبيهية (الوضعية الأولى) ° مشابك ذات ميزة تثبيطية (الوضعية الثانية) . ° مشابك ذات ميزة تنبيهية و تثبيطية (الوضعية الثالثة). * ينجز مخطط تحصيلي للمنعكس العضلي على المستوى الجزيئي و الشاردي .

الكفاء القاعدية 02

المجال التعلمي: تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية.

الهدف التعلمي1:يُعرف آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية.

الوحدة التعلمية	الكفاءات المنهجية	أمثلة عن النشاطات
	*وضع في سياق (تحديد السياق) *وضع علاقة بين المعطيات *تنفيذ مسعى تجريبي *وضع علاقة بين المعطيات *وضع مسعى تجريبي يعتمد على	*** التذكير بالمكتسبات القبلية :** يرسم مخططا يلخص مجموع الظواهر والشروط المؤدية لتركيب النشاء وطرح ثاني الأوكسجين انطلاقا من ثاني أوكسيد الكربون و الماء وذلك بربط علاقة بين العناصر التالية : ° معارف السنة أولي ثانوي . ° نتائج تجارب تحدد شروط تركيب النشاء بواسطة أوراق مبرقشة لنباتات كاملة . ° صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني لبلاستيدات خضراء عُرِضت للضوء. **◄ يطرح إشكالية آليات تحويل الطاقة الضوئية إلي طاقة كيميائية كامنة في شكل جزيئات عضوية.** * يستخرج البنية الحجيرية للصانعات الخضراء انطلاقا من تحليل: ° صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني للصانعات الخضراء. ° معطيات كميوحيوية لتموضع الأصبغة اليخضورية وكذلك الأنزيمات المتدخلة في تفاعلات التركيب الضوئي. ° المعادلة العامة للتركيب الضوئي التي تلخص ظواهر الأكسدة الإرجاعية المرتقب حدوثها ... * يستنتج انطلاقا من تحليل : ° نتائج محصل عليها بواسطة التجريب المدعم

بالحاسوب(ExAO) حول شروط عمل التيلاكوئيدات المعزولة (في وجود و غياب الضوء، مستقبل اصطناعي للإلكترونات: فيروسيانور البوتاسيوم ذو كمون أكسدة وإرجاع = +0,3 فولط ،في وجود وغياب ألــ CO_2 ، والماء ذو كمون أكسدة وإرجاع = + 0,8 فولط). ° محنيات طيف الإمتصاص التفاضلي للضوء من طرف معلقين من الصانعات الخضراء، أحدهما معرض للضوء والأخر محجوب عن الضوء في وجود أوكسلات بوتاسيوم الحديد الثلاثي Fe^{3+} (تجربة كوك KOK). ° نتائج تجربة حقن الــ ADP وPi في معلق صانعات خضراء معزولة كاملة أو تيلاكوئيدات. أنه على مستوى التيلاكوئيد : ▪ تؤدي الأكسدة الضوئية لليخضور إلى تكوين ناقل للــ H^+،تسمح أكسدة الماء الـــى عودة اليخضور إلى الحالةالمرجعة وبالتالي عودة قابلية تنبيهه . تصاحب أكسدة الماء بتحرير H^+ و انطلاق الــ O_2. ▪ يؤدي نقل الــH^+ و الــ ε^- في وجود الضوء إلى تركيب الــATP . ▪ لا يتم دمج الــ CO_2 في المادة العضوية في المرحلة الكيميوضوئية التي تتم في التيلاكوئيد. * يضع رسما تخطيطيا للظواهر الفزيولوجية التي تحدث على مستوى التيلاكوئيد	طريقة EXAO * وضع مسعى التوثيق. *وضع مسعى (أو خطة) تفسيرية *وضع رسم تحصيلي	

II ــ نماذج لسيناريوهات

- 1-سيناريو دراسة تعبير البرنامج الوراثي

بطاقة التلميذ:

دراسة عملية لتعبير البرنامج الو راثي

انطلاقا من برنامج ANAGENE

– يمثل هذا العمل مقاربة عملية لتعبير المورثة حيث يلقي الضوء على المراحل المتتالية لتركيب البروتينات، الاستنساخ، الترجمة، ويحدد خصائص الشفرة الوراثية .

1) الأهداف: الكفاء القاعدية 02

يتمثل هدف هذا العمل في فهم آليات تعبير المورثات.تستعمل في هده الدراسة سلاسل خيطي ADN المورثة التي تُشفر للسلسلة بيتا للهيموجلوبين،وسلسلة الــARN_m الموافقة والسلسلة البروتينية التي تُشفرها هذه المورثة.

2) المكتسبات القبلية:

ARN_m إلى سلسلة أحماض أمينية؟ماهي التوافقات؟

4) آليــات الاست– الــADN دعامة كيميائية للمورثات ،يتموضع في النواة ويوجه تركيب البروتينات.

– يتم تركيب البروتينات في الهيولى.

– الARN وسيط ضروري بين الــADN والبروتينات،حيث يؤمن نقل المعلومة من النواة باتجاه الهيولى وهو يسمى الــARN الرسول.

– تركيب البروتينات أو التعبيرالمورثي يتم على مرحلتين:

الإستنساخ (عملية تتمثل في استنساخمعلومة مُشفرة في الــADNإلى معلومة مُشفرة في ال ARN_m)

والترجمة (عملية تتمثل في ترجمة المعلومة المشفرة في ARN_m إلى بروتين).

– يتكون الــARN_m من سلسلة واحدة من النيكليوتيدات.يستبدل في ARN_m التيمين باليوراسيل.

– يخضع تضاعف الــ ADN حسب النمط النصف المحافظ إلى قانون تكامل القواعد الآزوتية.

3) الإشكاليات المطروحة(جماعيا) والمطلوب حلها.

– كيف يتم استنساخ معلومة مشفرة في الــ ADN إلى معلومة مشفرة في الــARN_m ؟

– كيف تتم قراءة الرسالة المحتواة في ARN_m ؟ هل تُقرأ في اتجاه واحد؟نيكليوتيدة بنيكليوتيدة؟

– كيف تترجم السلسلة النكليوتيدية لل نساخ:

لفهم هذه الآليات عليك بإنجاز العمليات المذكورة في البطاقة رقم (1)

والإجابة على الأسئلة س$_1$ ؛س$_2$ ؛س$_3$ بالتتالي.

س1 : قارن سلاسل نيكليوتيدات الخيط1 من الحمض النووي الريبي منقوص الأوكسيجين و وأذكر الإختلافات. ARN_m

س2 : قارن سلاسل نيكليوتيدات الخيط2 من الـ ADN و الـARN_m ، و حدد العلاقة بين هذا الخيط وARN_m .

س3 : اقترح آلية لتركيبARN_m انطلاقا من الـADN بالإعتماد على معارفك حول تركيب الـADN وآلية تضاعفه. حدد الخيط الذي استنسخ.

5) آليات الترجمة:

أنجز العمليات المذكورة في البطاقة العملية رقم 2 وأجب عل الأسئلة س4 ؛ س5 ؛ س6 ؛ س7 على التوالي.

س4 :سجل طول سلسلة الـARN_m وعديد الببتيد الناتج عن ترجمة الرسالة الوراثية.

صغ فرضية أولى حول عدد النكليوتيدات التي تعين حمض أميني .

س5: قارن عديد الببتيد " طليعة β ـــARN_m "الناتج عن ترجمة الـARN_m انطلاقا من أول نيكليوتيد السلسلة مع "عديد الببتيد بيتا" المرجعي في بنك المعطيات.

إقترح فكرة حول الطريقة التي قُرأت بها الرسالة.

س6: قارن عديد الببتيد المحصل عليه انطلاقا من السلسلة المعاكسة للـARN_m بعديد الببتيد المرجعي في بنك المعطيات وإقترح فرضية حول اتجاه قراءة الرسالة.

س7 : قارن عديدات الببتيد الناتجة من ترجمة سلاسل الـARN_m انطلاقا من النيكليوتيدات 4 ؛7 ؛ 10 ؛ثم 2 ؛ 3 ؛5 مع عديد الببتيد المرجعي استنتج.

6) خصائص الشفرة الوراثية

بعد الإتفاق على العمل المنجز جماعيا وبعد تحديد وحدة الشفرة الوراثية أوالرامزة يمكن التعمق في خصائص الشفرة وبالتالي يمكن أن تُطرح أسئلة جديدة.

- هل يمكن لثلاثيات مختلفة أن تُشفر لنفس الحمض ألأميني ؟
- هل توجد ثلاثيات كثيرة لاتُشفر لأي حمض أميني؟ ماذا تعني بيولوجيا.

عليك بإنجاز العمليات المذكورة في البطاقة العملية رقم3 و الإجابة على الأسئلة س8؛ س9 على التوالي.

س8 : ماذا تستنتج ؟

س9 : ماذا تعني الرامزات التالية : UGA , UAG, UAA ؟

البطاقة العملية رقم 1 / [الاستنساخ]

1) لإظهار سلاسل خيطي الـADN (المسماة الخيط 1 و الخيط 2)والـARN_m المُشفِر.

أنقر على التوالي :

¨Fichier ¨ , ¨ Thèmes d'étude¨ , ¨Expression de l'information génétique¨ ,¨ Globine bêta¨ , ¨ Gène et ARN_m codant ¨ ,OK

2) قارن سلاسل خيطي الـADN على التوالي مع الـARN_m.

حدد سلاسل Bêta brin 1 و Bêta brin 2 في نافذة العرض بالنقر على زر التحديد ،أنقر بعد ذلك

على :

¨ Traiter ¨, ¨ Comparer les séquences¨ ,Faire une comparaison simple.

نتيجة المعالجة تُعرض في نافذة عرض السلاسل .السلسلة الأولى تستخدم كمرجع للمقارنة.

أجب على السؤال 1

أغلق نافذة المقارنة.

حدد سلاسل Bêta brin 1و Bêta brin 2 والـ codant ARN_m واتبع نفس المسعى السابق.

أجب على السؤالين 2 و3.

أغلق نافذة المقارنة فقط وابق على نافذة العرض.

عودة...

البطاقة العملية رقم 2 / [الترجمة]

1) عرض سلاسل خيطي ال الـADN والـARN_m المُشفر ومتعدد البيبتيد الموافق.

انقر: على التوالىعلى

¨¨Fichier ¨ , ¨ Thèmes d'étude¨ , ¨Expression de l'information génétique¨ ,¨ Globine bêta¨ , ¨ Séquence peptidique ¨ contenue dans la banque .

2) حول سلسلة الـ ARN_m المُشفر لمتعدد البيبتيد انطلاقا من أول قاعدة في السلسلة.

تحديد Bêta ARN_m codant في نافذة العرض،انقر بعد ذلك على:

¨ Traiter ¨ ,¨convertir les séquences ¨ , ¨Afficher les séquences d'ARN_m et du peptide dans la fenètre d'affichage /édtion,choisir l'option ¨traduction simple¨

التي تُحول سلسلة ARNإلى متعدد بيبتيد انطلاقا من أول قاعدة في السلسلة.صادّق علىValider

أجب على السؤال .4

3) قارن متعدد البيبتيد الناتج عن الترجمة والذي يدعى ¨Pro-beta ARN_m¨ مع متعدد بيبتيد بنك المعطيات المسمى ¨Polypeptide bêta ¨

حدد متعدد البيبتيد بيتا Polypeptide bêta و ¨Pro-beta ARN_m¨ ثم انقر على التوالي على:

¨ Traiter ¨, ¨ Comparer les séquences¨, Faire une comparaison simple.

أجب على السؤال 5.

3) اعكس سلسلة الـ ARN_m وترجم السلسلة إلى بيبتيد.

أغلق قبل ذلك نافذة المقارنة.

ضاعف سلسلة الـARN_m قبل تغييرها.

حدد السلسلة Bêta ARN_mفي نافذة العرض وانقر على:

¨Edition¨ ,Dupliquer la Séquence ¨

أعد حفظ السلسلة قبل المعالجة.

¨Options¨ , Proteger les données¨ الغي التحديد

أعكس السلسلة:¨ Edtion ¨, ¨ inverser la séquence

Elle s'affiche en i- Bêta ARN_m codant

ترجم سلسلة i- Bêta ARN_m codant

¨ Traiter ¨, ¨convertir les séquences ¨, ¨Afficher les séquences d'ARNm et du peptide dans la fenêtre d'affichage /édtion,choisir l'option ¨traduction simple¨ Valider

أجب على السؤال 6 ثم أحذف السلسة المعكوسة.

4) ترجمة الـــ ARN_m codant انطلاقا من النيكليوتيد الرابع ،السابع ،العاشرعلى التوالي ثم انطلاقا من النكليوتيد الثاني ،الثالث ،الخامس على التوالي.

- **ضاعف** سلسلة الـــ ARN_m قبل تغييره.

حدد سلسلة Bêta ARN_m codant في نافذة العرض وانقر على

¨ Edition¨ ,Dupliquer la Séquence

أحذف الثلاثية الأولى من النكليوتيدات.

حدد النيكليوتيدات الثلاثة ثم انقر على:

¨ Couper ¨ ,¨Edition¨

ترجم سلسلة الـــ ARN_m الجديدة.

¨ Traiter ¨ ,¨convertir les séquences ¨ , ¨Afficher les séquences d'ARNm et du peptide dans la fenêtre d'affichage /édition,choisir l'option ¨traduction simple¨ Valider

سجل الاختلاف الملاحظ.

أحذف ثان وثالث ثلاثية وعالج السلسلة الجديدة.

يجب عليك قبل تحويل السلسلة انطلاقا من الموقع 2 ،3 ،5 مضاعفة سلسلة ARN_m بالكامل.

أجب على السؤال 7.

عودة ..

. العملية لبطاقةا رقم 3 / خصائص الشفرة الوراثية.

1) أعرض جدول الشفرة الوراثية المقترح من البرنامج ثم أنقر على:

¨ Informations¨, ¨ Tableau du code génétique ¨

2) عين بطريقة فعالة عدة ثلاثيات من النيكليوتيدات.

أجب على السؤال 8.

3) معنى الثلاثيات التي لا تُشفر لأي حمض أميني .

إن إدراج سلاسل الـــARN التي تحتوى إحدى من تلك الرامزات، ثم تحويل هذه السلاسل إلى متعدد بيبتيد، يسمح بتقديم إجابة.

أنقر على:

¨Fichier¨, ¨Créer¨

أذكر النمط وأعطى اسما للسلسلة التي شكلت ثم ابدأ التسجيل في نافذة العرض.

أدخل سلسلة مكونة من 30 نيكليوتيدة تقريبا والتي تُدخِل فيها في المواقع 16، 17 ، 18 مثلا الرامزات UGAأو UAG أو UAA .

حدد السلسلة وترجمها.

أنقر على : ¨ Traiter ¨ ,¨convertir les séquences ¨ , ¨Afficher les séquences d'ARN_m et du peptide dans la fenêtre d'affichage /édition,choisir l'option ¨traduction simple¨ Valider

أجب على السؤال 9.

عودة ...

عن صاحبه:

Auteur de l'article : JC Benhamou ,Lycée des Haberges , 70000 VESOUL.

2 ــ سيناريو حصة تعلمية حول التكتونية العامة

المجال التعلمي4: التيكتونية العامة...

الكفاءة القاعدية: **يقترح نماذج تفسيرية للحركية الداخلية للأرض و لبنية القشرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية العامة**

الوحدة التعلمية1: الحركات التيكتونية.....الهدف التعلمي: **يقترح تفسيرًا للنشاط التكتوني للصفائح**

الحصة التعلمية:1-1: تحديد الصفائح التيكتونية

الفعل التعليمي (نشاط الأستاذ)	الوسائل والسندات	الفعل التعلمي(نشاط التلميذ)
-يطرح المشكل انطلاقا من وثيقة)Pangée توضح القارة العملاقة(ووثيقة تعكس الوضع الحالي للقارات مرورا بمراحل وسطية مع التركيز على الزمن الجيولوجي .(استغلال مكتسبات المتعلمين). - يشخص المكتسبات السابقة(س3 متوسط)،لتكون منطلقا للدراسة.	خريطة توضح القارة العملاقة (قبل250م.س) القارات قبل 180مليون سنة القارات قبل 65مليون سنة الوضعية الحالية	- يتفاعل مع الوضعية المطروحة ويصوغ المشكل،انطلاقا من تحليل الوثائق المقدمة. - يسترجع المكتسبات السابقة. - يطرح فرضيات أو يسترجع

– يوجه التلاميذ نحو طرح فرضيات بخصوص التباعد عبر الزمن الجيولوجي المبين في الوثائق كإجابة أولية حول تساؤلات تعني ماهية الكتل المتحركة وآلية حدوث الحركة. – يتكفل بالفرضيات ليزعزع الخاطئة منها. * إذا قبلنا أن القارات تطفو فوق الماء فيجب قبول طفو الحجر المرمي فوق الماء؟ * إذا كانت التيارات المائية هي التي تدفع القارات فلماذا تدفعها من جهة واحدة فقط؟ – يطرح تساؤلا بخصوص تضاريس قيعان المحيطات. – يعرض وثيقة للتضاريس تحت مائية(الظهرات) ويوجه ملاحظة المتعلمين. – يوجه التلاميذ لاكتشاف كثافة النشاط البركاني على مستوى الظهرات اعتمادا على وثائق وبرمجيات توضح النشاط في منطقة الخسف . – يوجه التلاميذ لانجاز رسم تخطيطي لعناصر الظهرة مع استغلال مكتسبات س3 متوسط.	خريطة التضاريس تحت مائية (الظهرات) تبرز فيها الظهرة وسط محيطية للمحيط الأطلسي. وثيقة تبرز البركنة على مستوى الظهرة وثيقة للتذكير بعناصر الظهرة.	مكتسبات السنة الثالثة متوسط. *الفرضيات المحتملة: ◄ القارات تطفو فوق الماء ◄ التيارات المائية هي التي تدفع القارات. – التلميذ يتزعزع ويبحث عن البديل (قد لاتكون التصورات كذلك مع التلاميذ الذين درسوا منهاج السنة 3 متوسط). – يعبر عن تصوراته حول التضاريس تحت مائية أو يسترجع مكتسبات صحيحة. – يحلل الوثيقة ليدعم أو يصحح تصوراته. – يعبر عن البركنة النشطة اعتمادا على الوثيقة المستغلة. يترجم تعبيره برسم تخطيطي لعناصر الظهرة.

– يطرح تساؤلا حول التوزع العالمي للزلازل والبراكين. – يتدخل بعرض وثائق حول التوزع العالمي للزلازل والبراكين ويوجه المتعلمين إلى اكتشاف التطابق في التوزع. – يطرح تساؤلا عن علاقة هذا التوزع بالظهرات. – يعرض خريطة الصفائح التيكتونية،ويوجه المتعلمين لاكتشاف حدود الصفائح خاصة الظهرات. (تستكمل الحدود النشطة على مستوى مناطق الغوص عند دراسة الظاهرة) – يعود بالمتعلمين إلى المشكل المطروح المتعلق بزحزحة القارات ويقودهم إلى التفسير بحركات الصفائح وذلك في نشاطات الحصة الموالية.(1-2 حركات الصفائح التيكتونية)	خريطتا التوزع العالمي لكل من الزلازل والبراكين خريطة الصفائح التيكتونية	– يدلي بتصوراته أو يسترجع مكتسباته حول التوزع العالمي للزلازل والبراكين. – يكتشف تطابق توزع الزلازل والبراكين مع امتداد الظهرات – يضع علاقة بين توزع الزلازل والبراكين وبين الظهرات ويستغل ذلك في تحديد أهم الصفائح التيكتونية. – يكتشف تميز حدود الصفائح بالنشاط ،ويرسم حدودها.

-III-

نموذج وضعية إدماجية لغرض تقويمي

الكفاءة القاعدية:
يقدم ــ بناء على أسس علمية ــ إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.

* يتطلب التحكم في كفاءة قاعدية مايلي:

- التحكم في كل هدف نوعي (خاص) مرتبط به.
- تجنيد المكتسبات المطلوبة لحل الوضعية.
- إدماج هذه المكتسبات لحل الوضعية

* **الوضعية:**"آفة المخدرات من الآفات الاجتماعية التي عرفت انتشارا واسعا في أوساط الشباب.

ويسبب استهلاك هذه المواد إدمانا ينعكس سلبا على سلوكات وصحة الأفراد.

من أجل مكافحة هذه الآفة، تنظم دوريا حملات تحسيسية لفائدة هذه الشريحة، يمكنك أن تكون عضوا فعالا فيها". ــ اعتمادا على الوثائق الآتية وعلى معلوماتك المتعلقة بجزيئات المبلغ العصبي:

الوثيقة01: **مشبك عصبي**	الوثيقة02: مواقع مستقبلة	الوثيقة03: جزيئة الوسيط الكيميائي	الوثيقة04: جزيئة المخدر	الوثيقة05:مشبك عصبي –عضلي

الكحول: يثبط نشاط الأنزيم المسؤول على إماهة الدوبامين.

الكانابيس: يرفع من تحرير الدوبامين.

الكوكايين: يثبط إعادة امتصاص الدوبامين.

النيكوتين: يحفز المستقبلات المتواجدة على سطح العصبون المفرز للدوبامين.

الأفيون: يثبط العصبونات المسؤولة على تثبيط الدوبامين

الوثيقة06: تاثير بعض المخـــدرات على تواجد الدوبامين على مســـتوى مستقبلاته

– قدم تبريرا مؤسسا علميا لإقناع أفراد هذه الشريحة وتحسيسهم للتخلي عن هذه المواد السامة أو تجنبها.

شبكة تقويم الوضعية

السؤال	المعايير	المؤشرات	م1	م2	م3	م4

المعايير: م1: الوجاهة(التفسير السليم للوضعية) م3: الانسجام(فائدة المنتوج)
م2: الاستعمال السليم لأدوات المادة م4: الاتقان.

	م1	* يقدم عرضا مهيكلا .					
	م2	* ينتقي الوثائق المناسبة..... * يستقصي معلومات من كل وثيقة من الوثائق المنتقات: الوثيقة: الوثيقة: الوثيقة: الوثيق: * يضع علاقات بين مختلف المعلومات					
	م3	* يذكر أن: – للعضوية وحدة وظيفية(انسجام وظيفي) – التناسقات الوظيفية تضمنها جزيئات المبلغ العصبي. – العضوية في توازن هش. * يوضح آليات النقل المشبكي والادماج العصبي في الضروف العادية وذلك على المستوى الجزيئي. * يشرح مفعول المخدروذلك بإبراز عواقب استهلاك هذه المواد على التوازن الوظيفي للعضوية. * يبرز عواقب الإدمان على سلوك الفرد المدمن بحيث يصبح حبيس هذا الإدمان.					
	م4						

ــ يستوجب حل هذا النمط من الوضعيات ذات البعد التقويمي الشهائدي تعلم الإدماج ، عن طريق حل وضعيات تتطلب إدماجا وسطيا .

مثال: يلجأ في الميدان الطبي إلى استعمال مادة المورفين لغرض تقليل الألم عند فئة من المرضى.

اعتمادا على الوثائق الآتية:

البنية الفراغية لجزيئة المورفين	تثبيت لجزيئة المورفين على المستقبل الغشائي	صورة لما فوق البنية الفراغية لمشبك عصبي– عصبي

– بين كيف تسمح هذه المادة
– بتقليل الألم.

ـــ يتطلب تعلم الإدماج تحكم المتعلم في المعارف وذلك من خلال حله لتمارين تخص استرجاع وتوظيف المعارف.

مثال1:

– بين أن وظيفة البروتين مرتبطة ببنيته ثلاثية الأبعاد.

البنية الفراغية لبروتين .(صورة)

مثال 2:

تمثل الوثيقة الآتية ما فوق البنية الفراغية لمشبك عصبي –عصبي.

أ– انجز رسما تخطيطيا لهذه البنية عليه البيانات المناسبة

ب– اشرح آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك.

صورة لمافوق البنية الفراغية لمشبك عصبي– عصبي électronographie.

مثال3:

تفرعاته الشجرية تستقبل نهايات inter neurone– تمثل الوثيقة 1جسما خلويا قبل مشبكية لثلاثة عصبونات أ،ب ،ج .كما تبين الوثيقة2 تسجيلات لكمونات الغشاء بعد مشبكي المحصل عليها بعد تنبيهات على مستوى هذه العصبونات قبل مشبكية.

– ماذا تستنتج من هذه التسجيلات فيما يخص دور كل عصبون بالنسبة للجسم الخلوي؟

(مبلغ عصبي) على مستوى الشق المشبكي للعصبون (ج)GABA 2– سمح حقن مادة الـــ بالحصول على تسجيل مماثل للتسجيل د في الوثيقة 2

ـــ ماذا تستخلص من هذه النتيجة؟

الوثيقة01: جسم خلوي مع اتصالات النهايات قبل مشبكية	الوثيقة2: تسجيلات كمون غشاء بعد مشبكي للعصبونات الثلاثة.

VI- توضيحات إضافية حول التيكتونية العامة

ـــ بعض التفاعلات الكيميائية التي تخص التحولات المعدنية:

تتشكل مختلف المعادن في ظروف محددة من حيث الحرارة والضغط.

فعند غوص الليتوسفير، يواجه ظروفا جديدة تتمثل في ارتفاع معتبرللضغط لكن ارتفاع الحرارة يكون أقل.
تتعرض الصفيحة التي تبتعد عن الظهرة ،لتبرد وتميه لكن لارتفاع قليل في الضغط.
تكون المعادن متواجدة في حالة غير مستقرة جراء تغير هذه الظروف من حرارة وضغط، مما يؤدي لتغير هذه المعادن.واعتبارا أن هذه التغيرات تتم في الحالة الصلبة فإننا نتحدث عن التحول
(غابرو ⟵ ميتاغابرو)، وتتحدد الظروف (حرارة وضغط) التي سبقت تشكل الصخور المتحولة انطلاقا من أسماء السحنات.

* تحولات مرتبطة بانخفاض الحرارة،التميه،والضغط المنخفض:

الغابرو: بلاجيوكلاز+ H_2O ⟵ بلاجيوكلاز حديث + آمفيبول بيروكسين (أوجيت)+أوليفين

⟵ أوربلاند horblende :سحنة الشيست الأخضر.

* على مستوى القشرة الغائصة:

◄ تغوص القشرة،هناك إذن ارتفاع في الضغط وارتفاع قليل في الحرارة،ذلك ما يجعل الضغط يطرد الماء من المعادن.

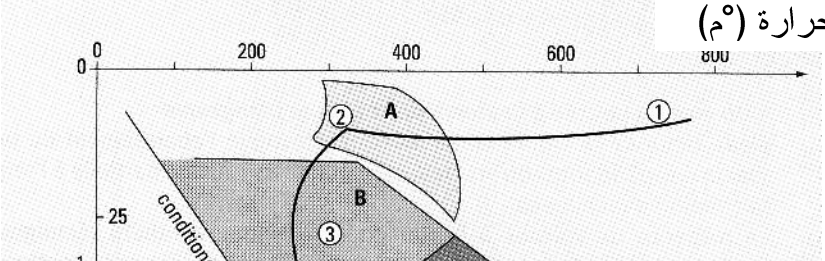
أكتينوت+ كلوريت+ بلاجيوكلاز−H_2O ⟵ آمفيبول:غلوكوفان:سحنة الشيست الأزرق

◄ باستمرار غوص القشرة:

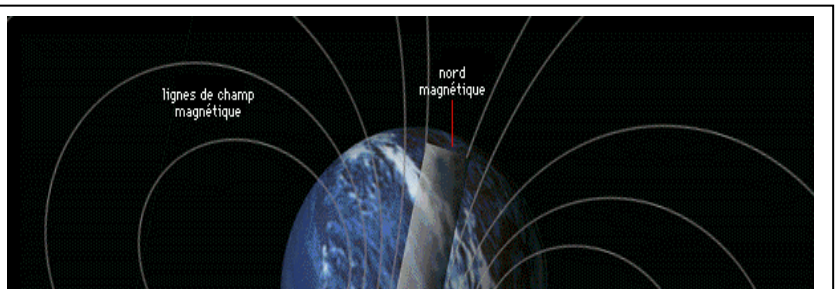
آمفيبول − H_2O ⟵ آمفيبول+ جادييت(بيروكسين)+grenat :سحنة إيكلوجيت éclogites

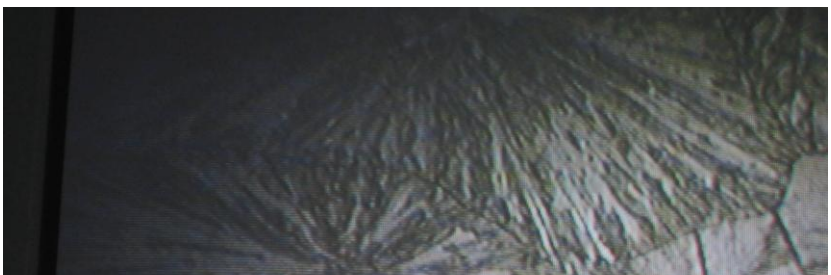
- يتحرر الماء في بيريدوتيت البرنس (الرداء)الواقع فوق مستوى الغوص، فتنخفض بذلك نقطة انصهارها، مما يؤدي لذوبانها جزئيا(وهو أصل تشكل الماغما).

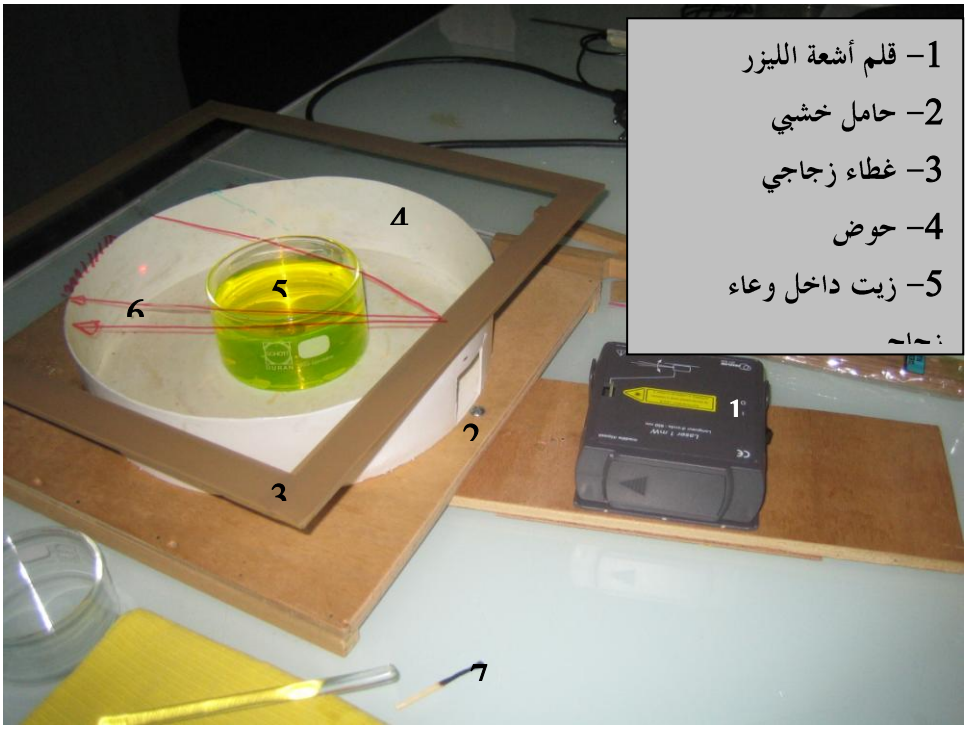
درجة الحرارة (°م)



V– التوثيق

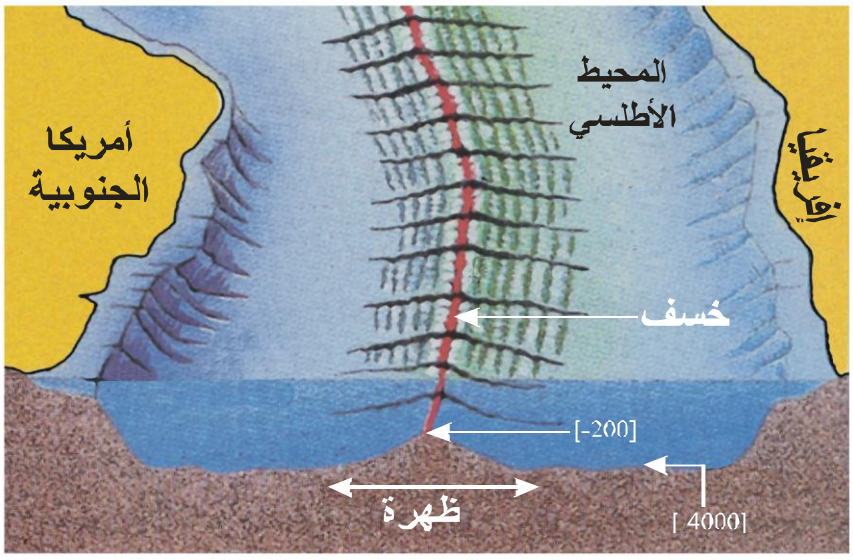

lignes de champ
magnétique
nord
magnétique



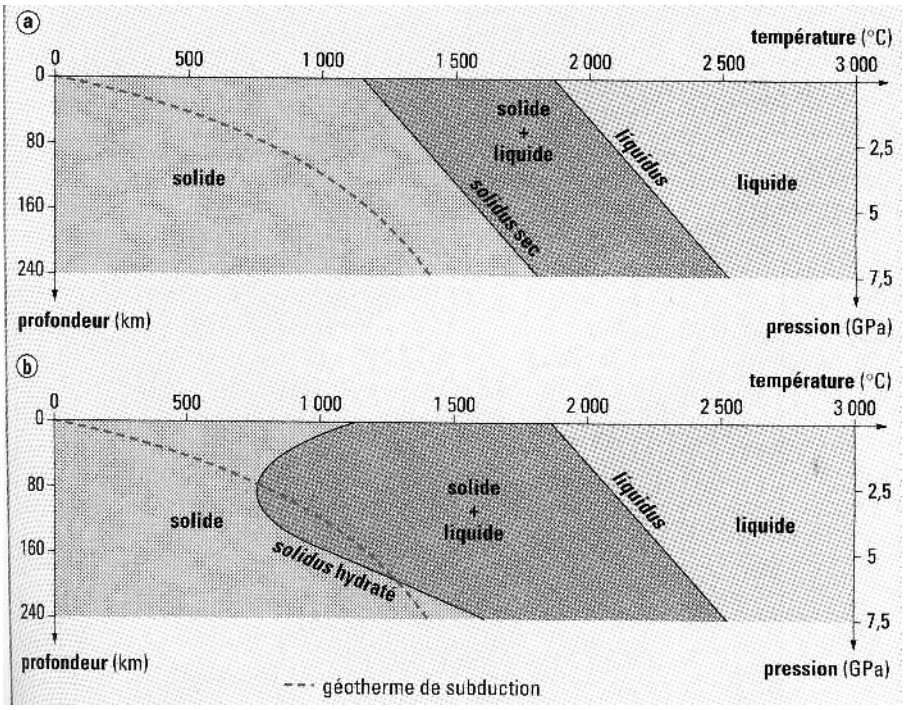


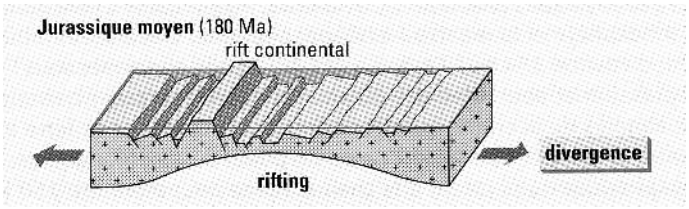
نمذجة المناطق الظلية وانحراف الأشعة على مستوى النواة

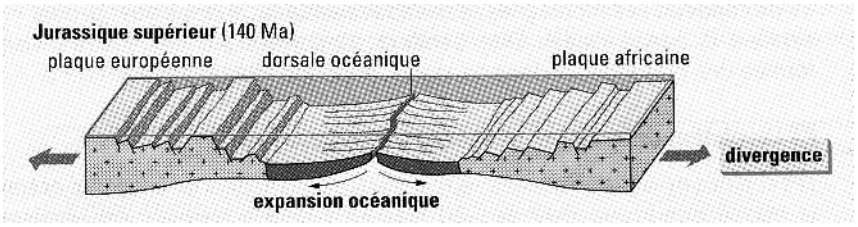
الظهرة و نشاطها

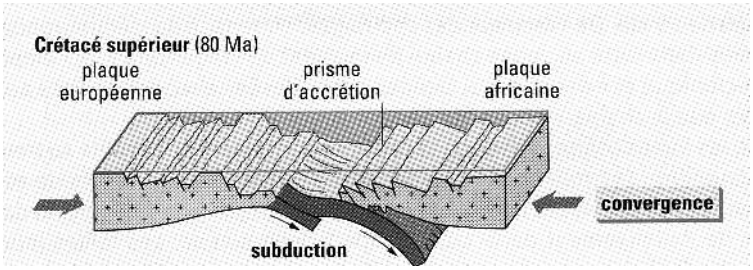


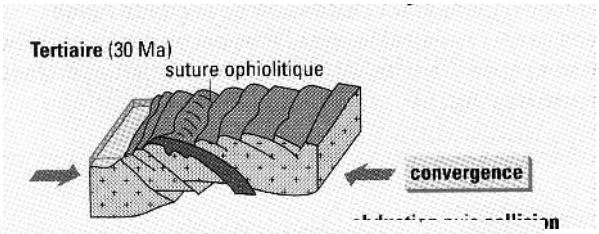
– رسم تخطيطي للجبال تحت المائية (الظهرات) –

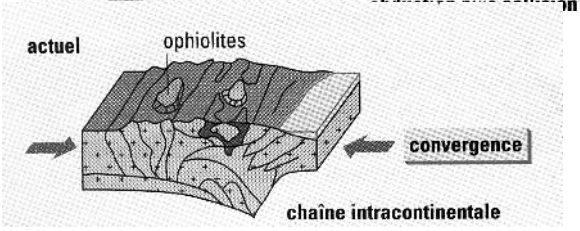

a
température (°C)
0
500
1 000
1 500
2 000
2 500
3 000
0
80
160
240
solide
solide + liquide
liquidus
liquide
solidus sec
2,5
5
7,5
profondeur (km)
pression (GPa)
b
température (°C)
solide
solide + liquide
liquidus
liquide
solidus hydraté
géotherme de subduction

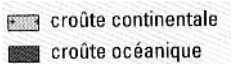

Jurassique moyen (180 Ma)
rift continental
divergence
rifting


Jurassique supérieur (140 Ma)
plaque européenne
dorsale océanique
plaque africaine
divergence
expansion océanique


Crétacé supérieur (80 Ma)
plaque européenne
prisme d'accrétion
plaque africaine
convergence
subduction


Tertiaire (30 Ma)
suture ophiolitique
convergence


actuel
ophiolites
convergence
chaîne intracontinentale


croûte continentale
croûte océanique