بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)1: يحدد آليات تركيب البروتين

المجال التعلمي 1 : التخصص ا للبروتينات

الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين

الدرس: 1–مقر تركيب البروتين

*المعارف المبنية	* يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النواة في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمنية الناتجة عن الهضم *يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة الى مواقع تركيب البروتين نمط أخر من الاحماض النووية يدعى الحمض النووي الريبي ARNm *الحمض النووي الريبي عبارة عن جزيئة قصيرة تتكون من خيط مفرد متشكل من تتالي نيكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الازوتية الداخلة في تركيبها . النكليوتيد الريبي هي النكليوتيد الذي يدخل في بناءه الريبوز ،اليوراسيل قاعدة ازوتية مميزة للأحماض النووية الريبية
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • طرح فرضيات والتحقق منها • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 11–15 - جهاز الإعلام الآلي (إن أمكن)
وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول دراسة الخلية والنمنال ط الظاهري والمورثي وال ADN
الإشكاليات	1– ماهو مقر تركيب البروتين داخل الخلية ؟
صياغة الفرضيات	- النواة - السيتوبلازم
التقصي	*تحليل صورة مأخوذة عن المجهر ومعالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على أحماض أمنية موسومة *تفسير نتائج حقن خلايا بيضية لحيوان برمائي في وسط يحوي مواد طلائعية مشعة للهيموغلوبين ومحقونة ب ARNm مستخلص من متعدد الريبوزوم لخلايا أصلية للكريات الدموية الحمراء *تفسير صور مأخوذة عن المجهر ومعالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحوي يوراسيل مشع * تحديد التركيب الكيميائي لجزيئة ال ADN انطلاقا من نتائج الاماهة الجزئية والاماهة الكلية للجزيئة
الخلاصة	المعارف المبنية
التقييم	أسئلة حول الدرس

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين

الدرس: 1–مقر تركيب البروتين

①– إظهار مقر تركيب البروتين :

***تجربة** : الوثيقة 1+ 2 ص 11

المعلومة المستخلصة من التجربتين : تهدف التجربتين الى إظهار مقر تركيب البروتين عن طريق استعمال تقنية التصوير الإشعاعي الذاتي وأحماض أمنية موسومة (مشعة)، تدل البقع عند التصوير الإشعاعي الذاتي على أماكن تواجد البروتين الذي تم ترطيبه انطلاقا من الأحماض الأمنية المشعة

التعليل : يكون من خلال استعمال عناصر مشعة (تتبع أماكن وجود الإشعاع)

النتيجة: يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمينة الناتجة عن الهضم.

②– انتقال المعلومات الوراثية من النواة الى السيتوبلازم:

أ– الفرضيات المقترحة:

1– انتقال المعلومات الأصلية والمتمثلة في ال AND من النواة الى السيتوبلازم

2– انتقال نسخة من هذه المعلومات من النواة الى السيتوبلازم .

ب– التحقق من الفرضيات : ****التجربة1: الوثيقة3 ص 13

1*تحليل الوثيقة3:

*المجموعة الأولى: الخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء قامت بتركيب بروتين الهيموغلوبين

*المجموعة الثانية: الخلايا البيضية للضفدعة قامت بتركيب بروتيناتها الخاصة بها

*المجموعة3: الخلايا البيضية للضفدعة والمحقونة ب ARNm الخاص بالخلايا الأصلية لكريات الدم الحمراء والخاص بتركيب بروتين الهيموغلوبين بتركيب بروتيناتها الخاصة بالإضافة الى الهيموغلوبين

2*الاستخلاص : لل ARNm دور في تركيب البروتين ونتائج التجريبية للمجموعة3 توضح ذلك

3*تعليل استعمال الأحماض الأمنية المشعة : لإثبات مقر تركيب البروتين

****التجربة2: الوثيقة 4 ص 14**

1*المعلومة الإضافية: ال ARN يحدد نوع البروتين الذي يتم تركيبه ، وينتقل الARN بعد تركيبه من النواة الى السيتوبلازم

2* تحقق الفرضية 2 : انتقال نسخ من المعلومات الوراثية من النواة الى السيتوبلازم في شكل ARN

3*التسمية المقترحة لل ARN هي الARN الرسول (الناقل للمعلومة الوراثية من النواة الى السيتوبلازم)

النتيجة: يؤمن انتقال المعلومات الوراثية من النواة الى موقع تركيب البروتين نمط اخر من الاحماض النووية يدعى الحمض النووي الريبي ARNm (الرسول)

③– المكونات الكيميائية لجزيئ: ARN

***الاماهة الكلية** تبين انه يتكون من : حمض فوسفوري :H3PO4 ، سكر ريبوزي:C5H10O5 ، 4 ق –أ (A C G U بدلا من T المكونة لجزيئ ال ADN

***الاماهة الجزئية:** تبين أن ال ARN يتكون من 4 أنواع من النيكليوتيدات التي تختلف عن بعضها حسب نوع القاعدة الازوتية الداخلة في تركيبها

النتيجة: الحمض ألريبي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالى نيكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الآزوتية الداخلة في تركيبها (الأدنين، الغوانين، السيتوزين، اليوراسيل).– النكليوتيد ألريبي هو النيكليوتيد الذي يدخل في بناءه الريبوز:سكر خماسي الكربون.اليوارسيل قاعد ازوتية مميزة للأحماض ن الريبية

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)1: يحدد آليات تركيب البروتين

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين

الدرس:2–استنساخ المعلومة الوراثية

*المعارف المبنية	* يتم التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد في الADN على مرحلتين: مرحلة الاستنساخ ومرحلة الترجمة ▪ مرحلة الاستنساخ :تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الARNm انطلاقا من أحدى سلسلتي الADN (السلسلة الناسخة) في وجود أنزيم الARN بوليمراز ،و تخضع لتكامل النيكليوتيدات بين سلسلةالARNm و السلسلة الناسخة .
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • انجاز نموذج .
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 16–19 - جهاز الإعلام الآلي باستعمال برنامج للبروتينات
وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول مقر تركيب البروتين
الإشكاليات	كيف تتم معملية استنساخ المعلومات الوراثية
صياغة الفرضيات	- تتم انطلاق من ال AND باستعمال مبدأ التكامل بين القواعد
التقصي	* يقارن بين بنية جزيئتى الADN والARN . * يحلل صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني تظهر ظاهرة الاستنساخ. * يظهر تدخل أنزيم: ARN بوليمراز باستعمال مثبطات نوعية. * يُنمذج اصطناع جزيئة الARNm انطلاقا من المعارف المتعلقة بـ: ° بنية جزيئتا الADN وARN . ° تضاعف الADN. ° تكامل القواعد الآزوتية
الخلاصة	المعارف المبنية
التقييم	تمرين حول الدرس

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين

الدرس:2–استنساخ المعلومة الوراثية

①–المقارنة بين الـ ADN و الـ ARN : الوثيقة1 ص 16

المكونات	الـ ADN	الـ ARN
اللولب	لولب واحد : خيط واحد	لولب مضاعف: مزدوج
السكر	سكر الريبوز	سكر الريبوز منقوص الأكسجين
القواعد الازوتية	A C G T	A C G U
الكتلة	كتلة صغيرة	كتلة كبيرة

②– ملاحظة عملية الاستنساخ بالمجهر الالكتروني : الوثيقة 2 ص 17

1* **تحديد اتجاه الاستنساخ**: يزداد طول خيوط ال **ARN** الناتجة عن الاستنساخ كلما اتجهنا نحو نهاية المورثة

2* **تسمية العناصر** : أ–ADN ب– **ARN_m** بالإضافة الى إنزيم ال ARN بوليميراز

③–إظهار دور إنزيم ال **ARN بوليميراز** : تجربة الوثيقة 3 ص 17

*تحليل المنحنى : كلما زاد تركيز المركب السام تناقصت النسبة المئوية لتشكل **ARN_m**

***المعلومة**: ال **ARN بوليميراز** هو الإنزيم المسئول على حدوث عملية الاستنساخ

④– تفاصيل حول حدوث عملية الاستنساخ : الوثيقة 4 ص 18

1* العناصر الأساسية لحدوث عملية الاستنساخ :

* المورثة (جزيئة ال ADN)

*إنزيم **ARN بوليميراز**

* 4 أنواع من النيكليوتيدات التي تدخل في تركيب ال **ARN_m**

2* تلخيص كيفية حدوث الاستنساخ :

يعمل أنزيم ARN بوليمراز على تفريق لولبي ADN في مقدمة المورثة المراد نسخها، ثم يشرف على إدماج النيكليوتيدات الحرة حسب تكامل القواعد الأزوتية، وعندما يصل إلى نهاية المورثة يتم تحرير ARN بوليمراز و ARN_m.

ملاحظة: تنتقل عدة جزيئات الأنزيم من موقع بداية الاستنساخ إلى نهايته و هكذا يتم نسخ عدة جزيئات ARN_m في آن واحد.

الخلاصة

مرحلة الاستنساخ :تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـARN_m انطلاقا من احدى سلسلتي الـADN (السلسلة الناسخة)

في وجود أنزيم الـ ARN بوليمراز ،و تخضع لتكامل النيكليوتيدات بين سلسلةالـARNm و السلسلة الناسخة

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)1: يحدد آليات تركيب البروتين

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين

الدرس:3–الترجمة: الشفرة الوراثية

*المعارف المبنية	▪ مرحلة الترجمة: توافق التعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الARNm إلى متتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية. – تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية. – إن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعي الرامزة تُشفر لحمض أميني معين في البروتين . – تُشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات ماعدا الرامزات التالية: UAA ; UAG ;UGA التي لا تُشفر لأي حمض أميني وتمثل رامزات توقف القراءة. – تُشفر الرامزة AUG لحمض أميني واحد هو الميثونين. – تُشفر الرامزة UGG لحمض أميني واحد هو التربتوفان.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات .
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 20–23 - جهاز الإعلام الآلي باستعمال برنامج للبروتينات : Anagène
وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول الاستنساخ
الإشكاليات	كيف تتم ترجمة الشفرة الوراثية الى بروتين ؟
صياغة الفرضيات	- ترجمة الرسالة النووية الى رسالة بروتينية لكل حمض أميني يمثل برمز نووي
التقصي	* كيف تترجم اللغة النووية(أبجدية بأربعة أحرف) إلى لغة بروتينية (أبجدية بعشرين حرف) * يضع مختلف الاحتمالات الممكنة بين اللغتين. * يناقش الحل الأكثر وجاهة. * يقوم بتحليل مقارن لقطعة متتالية نيكليوتيدات ARNm مع متتالية أحماض أمينية موافقة لها في البيبتيد لأربعة مورثات مختلفة بالاعتماد على مبرمج محاكاة (مثل: logiciel "anagène").
الخلاصة	المعارف المبنية
التقييم	تمرين حول الدرس

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين

الدرس:3–الترجمة: الشفرة الوراثية

①– الشفرة الوراثية :

سؤال : ماهي العلاقة بين اللغة النووية المكونة من 4 أحرف واللغة البروتينية المكنة من 20 حمض أميني ؟

فرضية 1: وحدة رمزية = نيكليوتيد واحد ← لن يوجد إلا 4 وحدات رمزية و هذاغير كافي.

فرضية 2: وحدة رمزية = نيكليوتيدان متتاليان ← لن يوجد إلا .16 وحدات رمزية و هذاغير كافي.

فرضية 3 : وحدة رمزية = 3 نيكليوتيدات متتالية ← سنحصل على 64 وحدات رمزية و هذا أكثر مما هو لازم للإشارة لـ 20 حمض أميني.

② فك رموز الشفرة الوراثية :

تجربة الوثيقة 2 ص 21

1– **شرح كيفية فك رموز الشفرة الوراثية** :توصل هذا العالم إلى مفهوم الرمز الوراثي أي أن كل ثلاثية نيكليوتيدية ترمز إلى حمض أميني معين و تشكل بذلك وحدة رمزية.

الخلاصة

مرحلة الترجمة: توافق التعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـARN_m إلى متتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية.

– تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية.

– إن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعي الرامزة تُشفر لحمض أميني معين في البروتين .

– تُشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات ماعدا الرامزات التالية: UAA ; UAG; UGA التي لا تُشفر لأي حمض أميني وتمثل رامزات توقف القراءة.

– تُشفر الرامزة AUG لحمض أميني واحد هو الميثونين.

– تُشفر الرامزة UGG لحمض أميني واحد هو التربتوفان.

تطبيق : تمثل الوثيقة التالية جزء من الخيط الغير مستنسخ لـ ADN مورثة.

1. أعط متتالية الأحماض الأمينة المطابقة للبروتين الذي تتحكم في تركيبه هذه المورثة.

2. حدد نتيجة استبدال النيكليوتيد C رقم 10 من اللولب المستنسخ بالنيكليوتيد A.

ATGCCCTGTGCCATCAAGTAA

الخيط المستنسخ لـ adn المكمل للخيط الغير مستنسخ هو: TACGGGACACGGTAGTTCATT

خيط ARNm هو : AUGCCCUGUGCCAUCAAGUAA

متتالية الأحماض الأمينة المطابقة للبروتين المترجم هي: Cys-Ala-lLe-Lys –Met- Pro

2. ستستبدل الثلاثية CGG بـ AGG و من تم ستصبح الثلاثية في ARNm كما يلي UCC التي تترجم إلى حمض أميني Ser عوض Ala

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)1: يحدد آليات تركيب البروتين

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين

الدرس:3–الترجمة: مراحل الترجمة

*المعارف المبنية	يتم ربط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متمايزة تدعى متعدد الريبوزوم. – تسمح القراءة المتزامنة للARNm نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة. – تتطلب مرحلة الترجمة : ° جزيئات الحمض الريبي النووي الناقل (ARNt) المتخصص في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة. الريبوزومات عضيات متكونة من تجمع بروتينات وحمض ريبي نووي ريبوزومي (ARNr) وتتشكل من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة ،تحمل موقع قراءة الARNm وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين. . يتعرف كل ARNt على الرامزة الموافقة على ARNm عن طريق ثلاثة نيكليوتيدات تشكل الرامزة المضادة و المكملة لها. ° أنزيمات تنشيط الأحماض الأمينية وجزيئات الATP التي تحرر الطاقة الضرورية لهذا التنشيط. – تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG للARNm تدعى الرامزة البادئة للتركيب بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحملهARNt خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها بداية الترجمة. – يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة ببتيدية بتكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز . إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالي رامزات الARNm : إنها مرحلة الاستطالة. تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف – ينفصل ARNt لآخر حمض أميني ليصبح عديد الببتيد المتشكل حر :إنها نهاية الترجمة. – يكتسب متعدد الببتيد المتشكل تلقائيا بنية ثلاثية الأبعاد ليعطي بروتينا وظيفيا.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات . • استقصاء المعلومات • وضع نموذج
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 24–31 - جهاز الإعلام الآلي باستعمال برنامج للبروتينات : Anagène،Animation de traduction
وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول الشفرة الوراثية والدروس السابقة

الإشكاليات	**أين يتم تركيب البروتين في الهيولى؟** **ماهي التراكيب التي تساهم في هذه العملية ؟ وماهي مراحل حدوثها**
صياغة الفرضيات	**- في الشبكة الهيولية الفعالة على مستوى الريبوزوزمات** **- التركيب التي تساهم في العملية هي إنزيمات خاصة والحمض النووي الريبي**
التقصي	*** 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)** *** يظهر وجود معقد متعدد الريبوزوم/ ARNm انطلاقا من تحليل نتائج معالجة المعقد بأنزيم ريبونوكلياز .** *** يظهر مختلف أنماط الأحماض الريبية النووية في الهيولى المتدخلة في اصطناع البروتين انطلاقا من:** **° تحليل منحنيات تطور نسب ARNالخلوي أثناء اصطناع البروتين.** **°نتائج الرحلان الكهربائي للARN الهيولي لخلايا حيوانية أثناء اصطناع البروتين .** *** يصف بنية الريبوزوم انطلاقا من نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد .** *** يدرس نتائج اصطناع البروتين(في وسط زجاجي)في أوساط تحتوي قطع خلوية (مأخوذة من مستخلص كبدي) وأحماض أمينية موسومة.** *** ينمذج مرحلة الترجمة انطلاقا من المعارف المبنية.** *** ينجز رسما تخطيطيا تحصيليا لتصنيع البروتينات انطلاقا من المعارف المبنية.**
الخلاصة	**المعارف المبنية+مخطط تحصيلي لمراحل تركيب البرتين ص 35**
التقييم	**تمارين حول الدرس**

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية1 :آليات تركيب البروتين

الدرس:4–مراحل الترجمة

①– مقر تركيب البروتين في الهيولى: تجربة الوثيقة 1 ص 24

1– العضيات المتدخلة في تركيب البروتين على مستوى الهيولى: الريبوزومات

2– تعريف متعدد الريبوزوم : يتمثل في ارتباط عدد من الريبوزمات بجزيء واحد من ARNm حيث يقوم كل ريبوزوم بإنتاج سلسلة بيبتيدية في أن واحد

3– العلاقة بين متعدد الريبوزوم وكمية البروتين المصنعة :

متعدد الريبوزوم هو الطريقة الفعالة لإنتاج كمية معتبرة من نفس البروتين في وقت اقل ، وعدد الريبوزومات المرتبطة يتحكم في كمية البروتين المصنعة حس ب حاجة الخلية

النتيجة: يتم ربط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متمايزة تدعى متعدد الريبوزوم.

– تسمح القراءة المتزامنة للARNm نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة.

②– إثبات دور متعدد الريبوزوم : تجربة ص 25

المعلومة المستخلصة : تشكل متعدد الريبوزوم ضروري لتركيب البروتين .

③–أنماط ال ARN الهيولية : تجربة الوثيقة 2 ص 25

1– تحليل منحيات الوثيقة 2 :

نلاحظ وجود 4 شوكات مختلفة تمثل أنواع مختلفة من ال ARN خارج مرحلة تركيب البروتين ونجد 5 شوكات في فترة تكوين البروتين

الاستنتاج : أثناء فترة تركيب البروتين يظهر نوع أخر من ال ARN ضروري لتركيب البروتين يسمى ال ARNm

2– نوع ال ARN في كل شوكة :

*تمثل الشوكات 1+2+3 أنواع مختلفة من ال ARNr الريبوزومي

*تمثل الشوكة 4 ال ARNt الناقل

*تمثل الشوكة 5 ARNm الرسول لأنه يظهر في فترة تركيب البروتين فقط

3– سبب اختلاف عدد النيكليوتيدات في ال ARNm لأنه يختلف باختلاف طول المورثة (عدد الأحماض الأمنية في البروتين) التي تم استنساخها .

④– بنية مكونات الريبوزوم : الوثائق 3+4 ص 26

1– الطبيعة الكيميائية للريبوزوم : يتكون من بروتينات وأحماض نووية من نوع ARNr

2– وصف بنية الريبوزوم : الريبوزومات عضيات متكونة من تجمع بروتينات وحمض ريبي نووي ريبوزومي (ARNr) وتتشكل من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة ،تحمل موقع قراءة الARNm وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين.

⑤– بنية الARNt : الوثيقة 6 ص 27

1– الخصائص المشتركة بين مختلف الصور : ARNt يتكون من مكان تثبيت الحمض الاميني وموقع الرامزة المضادة

2– تطبيق : أرسم الARNt وتحديد الرامزات المضادة لكل من : Val.His.Pro.Val .

⑥– تنشيط الأحماض الأمنية :الوثائق 7+8 ص 25

تتطلب عملة تنشيط الأحماض الأمنية وربطها مع ال **ARNt** أنزيمات تنشيط خاصة وجزيئات ال **ATP الضرورية لهذا التنشيط**

النتيجة : جزيئات الحمض الريبي النووي الناقل (ARNt) المتخصص في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة.

. يتعرف كل ARNt على الرامزة الموافقة على ARNm عن طريق ثلاثة نيكليوتيدات تشكل الرامزة المضادة و المكملة لها.

⑦– مراحل حدوث الترجمة : الوثيقة 9 ص 29

1- العناصر الضرورية لانطلاق عملية الترجمة :

- تحت الوحدة الريبوزومية الصغرى
- **ARNt** الخاص ب الحمض الاميني ال Met
- تحت الوحدة الكبرى
- **ARNt** الخاص ب الحمض الاميني الثاني

2- الظواهر التي تحدث في نهاية الترجمة :

- انفصال السلسلة البيتيدية المتشكلة
- انفصال **ARNt الأخير**
- **انفصال ثم تفكيك ال ARN_m**
- **انفصال تحت وحدتي الريبوزوم**

3- تلخيص مراحل الترجمة في نص علمي : النص موجود في الحصيلة المعرفية ص 33+34

تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة AUG لل ARN_m تدعى الرامزة البادئة للتركيب بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحملهARNt خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها بداية الترجمة.

- يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة بيبتيدية بتكوين رابطة بيبتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز . إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالي رامزات الـ ARN_m: إنها مرحلة الاستطالة.

تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف

- ينفصل ARNt لآخر حمض أميني

ليصبح عديد الببتيد المتشكل حر :إنها نهاية الترجمة.

- يكتسب متعدد البيبتيد المتشكل تلقائيا بنية ثلاثية الأبعاد ليعطي بروتينا وظيفيا.

⑧- مصير البروتين بعد تركيبه : تجربة الوثيقة 10+11 ص 31

ترتيب العضيات الخلوية التي يتواجد فيها البروتين	الغرض من تواجد البروتين في العضية
1- الشبكة الهيولية الفعالة	تعتبر مقر لتركيب البروتين
2- جهاز كولجي	مقر لإكمال نضج البروتين وتغليفه في حويصلات
3- الحويصلات الإفرازية	هي الوسيلة لنقل البروتين الى خارج الخلية عن طريق الاطراح الخلوي

الخلاصة

يمكن وضع المخطط التالي لتوضيح مختلف مراحل تركيب البروتين (ص 35 الكتاب المدرسي)

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)2: يجد العلاقة بين البنية والتخصص الوظيفي للبروتين

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية2 :العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

الدرس:1–العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

***المعارف المبنية**	تظهر البروتينات ببُنيات فراغية مختلفة، محددة بعدد و طبيعة وتتالي الأحماض الأمينية التي تدخل في بنائها. – تتكون جزيئات الأحماض الأمينية من وظيفة أمينية ($-NH_2$) ووظيفة حمضية كربوكسيلية($-COOH$) مرتبطتان بالكربون α وهما مصدرا الخاصية الأمفوتيرية . – يوجد عشرون حمضا أمينيا أساسيا تختلف فيما بينها في السلسلة الجانبية(الجذر R). – تصنف الأحماض الأمينية حسب السلسلة الجانبية إلى: ° أحماض أمينية قاعدية (ليزين،ارجنين...) ° أحماض أمينية حمضية(حمض الجلوتاميك، حمض الأسبارتيك ....) ° أحماض أمينية متعادلة (سيرين ،الغليسين..) . – تسلك الأحماض الأمينية سلوك الأحماض (تعطي بروتونات)وسلوك القواعد(تكتسب بروتونات) وذلك تبعا لدرجة حموضة الوسط لذلك تسمى بالمركبات الأمفوتيرية (الحمقلية). – ترتبط الأحماض الأمينية المتتالية في سلسلة ببيتيدية بروابط تكافؤية تدعى الرابطة البيبتيدية ($-CO--NH-$) . – تختلف البيبتيدات عن بعضها بالقدرة على التفكك ألشاردي لسلاسلها الجانبية التي تحدد طبيعتها الأمفوتيرية وخصائصها الكهربائية. – تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة (ثنائية الكبريت، شاردية،....) ، ومتموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة البيبتيدية حسب الرسالة الوراثية,
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • استعمال تقنيات الإعلام الآلي (برنامج المحاكاة) • اقتراح فرضيات والتحقق منها. • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 40-50 جهاز الإعلام الآلي باستعمال برامج دراسة البروتينات :rasmol,rastope

وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول آليات تركيب البروتين
الإشكاليات	*ماهي العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين ؟
صياغة الفرضيات	- تتحكم بنية البروتين في وظيفته - لبنية البروتين علاقة وطيدة بوظيفته
التقصي	* يقارن بين البنيات الفراغية لبعض البروتينات الوظيفية (أنزيمات ، هرمونات ،....)باستعمال مبرمج محاكاة مثل . رازمول (rasmol). ° يتساءل عن من يتحكم في تحديد البنية ثلاثية الأبعاد . ° 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: والجزء المتغير:الجذر R * يستخرج الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية من تحليل نتائج الرحلان الكهربائي للأحماض الأمينية في وجود محلول معدل قاعدي وفي محلول معدل حمضي * يستخرج كيفية تشكيل الرابطةالبيتيدية بين حمضين أمينيين متتاليين انطلاقا من قطعة سلسلة بيبتيدية ومعارفه حول الرابطة التكافؤية. * يستخرج انطلاقا من تحليل نتائج تجربة Anfinsen العلاقة بين البنية ثلاثية الأبعاد والتخصص الوظيفي للبروتينات
الخلاصة	المعارف المبنية ملاحظة: يجرى الدرس1: تمثيل البنية الفراغية للبروتين باستعمال برنامج خاص بدراسة البروتينات الدرس2: غير مقرر في المنهاج لكن يشار اليه نظرا لأهميته في تسهيل دراسة الدروس القادمة
التقييم	تمرين حول الدرس: ت 1 ص 54

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية2 :العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

الدرس:1–العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين

① أمثلة عن البنية الفراغية لبعض البروتينات المشهورة : الوثيقة 1 ص 46

1–استخراج أوجه التشابه والاختلاف لبنية البروتينات الأربعة :

أوجه المقارنة	الأنسولين	الهيموغلوبين	الليزوزيم	الميوغلوبين
درجة التعقيد	بسيطة	معقدة	متوسطة التعقيد	
عدد السلاسل	سلسلتان	4 سلاسل	واحدة	
أنواع البنيات الثانوية	α	α β α β 2	α	α
عدد البنيات الثانوية	3 فقط	حوالي 32	10-8	

الفرضية: تظهر البروتينات بنيات فراغية محددة بعدد وطبيعة الأحماض الأمنية التي تدخل في بنائها

②– الأحماض الأمنية:وثيقة 2+3 ص 47

1– تعريف الحمض الاميني : هو مركب عضوي يحتوي على مجموعة كربوكسيلية :CooH ـ ومجموعة أمنية:NH2 ـ متصلين بذرة كربون التي تتصل بدورها بجذر R . (سلسلة جانبية) يختلف تركيبها من حمض أميني لأخر .

2– ابسط حمض أميني هو :Glycine تتمثل R في :H ، واعقدها هو Tryptophane يحتوي جذره الجانبي على حلقتين عطريتين .

3– المقارنة بين جذري الحمضين الامنيين : السيرين والثريونين :

4– الأحماض الأمنية الكبريتية:cys-Met – الأحماض الأمنية العطرية: tyr.trp.phe.

5– تصنيف الأحماض الأمنية :

* حامضية:Glu-Asp *قاعدية :His-Arg-Lys * 15 حمض أميني الباقية متعادلة.

6– الحمض الاميني Ala يصنف ضمن الأحماض الأمنية المتعادلة لأنه جذره R لا يحتوي على أي من مجموعات الكربوكسيل او الأمين

③– سلوك الأحماض الأمنية في الوسط : ص 48

1– تفسير نتائج الهجرة الكهربائية للحمض الاميني : Ala :

*عند PH=2 يكتسب الحمض الاميني شحنة موجبة مما يسبب هجرته نحو القطب السالب

*عند PH=6 يتخذ الحمض الاميني وضعية الوسط لا يهاجر الى أي من القطبين لان ليس له شحنة (تعادل كهربائي)

*عند PH=12 يكتسب الحمض الاميني شحنة سالبة مما يسبب هجرته نحو القطب الموجب

الاستنتاج : تسلك الأحماض الأمينية سلوك الأحماض (تعطي بروتونات)وسلوك القواعد(تكتسب بروتونات) وذلك تبعا لدرجة حموضة الوسط لذلك تسمى بالمركبات الأمفوتيرية (الحمقلية).

2– تمثيل صيغة الحمض الاميني عند مختلف قيم ال PH المعطاة :.....

3– القاعدة التي تسمح بتحديد شحنة الحمض الاميني :

1)–Phi>PH شحنة الحمض الاميني تكون موجبة

2)–PH>Phi شحنة الحمض الاميني تكون سالبة

3)–PH=Phi محصلة شحنة الحمض الاميني تساوي 0

④– تشكيل الرابطة الببتيدية : ص 49

1– كيفية تشكيل الرابطة الببتيدية : تتشكل انطلاقا من اتحاد مجموعة الكربوكسيل لحمض أميني مع مجموعة الأمين لحمض أميني أخر وخروج جزيئة ماء .

2–الوظائف الكيميائية المشاركة في تشكيل الرابطة : الوظيفة الكربوكسيلية والوظيفة الأمنية

3– تطبيق لتمثيل رباعي الببتيد :

4–عدد الوظائف الكربوكسيلية والأمنية الحرة في ثلاثي الببتيد ورباعي الببتيد هو واحد ولا يتغير مهما كان عدد الأحماض الأمينة المرتبطة مع بعضها .

النتيجة

ترتبط الأحماض الأمينية المتتالية في سلسلة ببتيدية بروابط تكافؤية تدعى الرابطة الببتيدية (–CO --NH–) .

– تختلف الببتيدات عن بعضها بالقدرة على التفكك ألشاردي لسلاسلها الجانبية التي تحدد طبيعتها الأمفوتيرية وخصائصها الكهربائية.

⑤– العلاقة بين البنية ثلاثية الأبعاد ووظيفة البروتين: الوثيقة 4 ص 50

1– الأرقام داخل البروتين تشير الى أحماض أمنية من نوع Cys التي لها أهمية خاصة في ثبات البنية الفراغية في العديد من البروتينات حيث تساهم في تكوين جسور ثنائية الكبريت داخل البروتين

2– وجود أحماض أمنية من نوع محدد في أماكن محددة يؤدي الى تكوين روابط كيميائية تحدد البنية الفراغية للبرويتن وتعمل على ثبات هذه البنية كما ان البنية الفراغية للبروتين الطبيعية هي التي تحدد وظيفته .

* التعليل : لان مفهوم الانطواء للبروتين عن طريق مركب اليوريا يؤكد ذلك

3– من خلال التجربة يتبين ان للأحماض الأمنية دور في تحديد البنية الفراغية للبروتين وبالتالي وظيفة البروتين

الخلاصة

– تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة (ثنائية الكبريت،شاردية،....) ، ومتموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة البيبتيدية حسب الرسالة الوراثية,

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)3: يحدد التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الإنزيمي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية3 :النشاط الإنزيمي للبروتينات

الدرس:1- مفهوم الإنزيم وأهميته

***المعارف المبنية**	▪ الأنزيمات وسائط حيوية،تتميز بتأثيرها النوعي اتجاه مادة التفاعل (ركيزة) معينة في شروط درجة حرارة ملائمة للحياة.
****الأهداف المنهجية**	• **تجنيد المكتسبات القبلية** • **استقصاء المعلومات** • **إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات .**
	***تنظيم وسبر الدرس**
الأدوات	- **وثائق من الكتاب المدرسي ص 58-59**
وضعية الانطلاق	**تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول الإنزيمات الهاضمة للسنة الرابعة متوسط .**
الإشكاليات	**ماهو مفهوم الإنزيم ؟ وماهو تأثيره على النشاطات الايضية ؟**
صياغة الفرضيات	- **وسيط حيوي يتدخل في التفاعلات ، له أهمية كبرى في العضوية**
التقصي	يذكر بالمكتسبات القبلية للسنة الرابعة متوسط حول الأنزيمات الهاضمة. * يحلل وثائق توضح عواقب غياب أنزيم على النشاطات الأيضية في الخلية (التركيب الحيوي،....)
الخلاصة	**للإنزيمات دور حيوي مهم جدا في العضوية ، وان أي نقص أو أي خلل في وظيفة الإنزيمات تنجم عنه عواقب وخيمة على مستوى العضوية**
التقييم	**أسئلة حول الدرس:**

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية3 :النشاط الإنزيمي للبروتينات

الدرس:1- مفهوم الإنزيم وأهميته

①- **التذكير بالمكتسبات القبلية**: الوثيقة 1 ص 58

1- **نواتج هضم النشا**: سكريات بسيطة ، حيث يتحلل النشا بفضل إنزيمات خاصة الى سكريات بسيطة:(غلوكوز) يسهل امتصاصها .

2- **تعريف الإنزيم** : هو وسيط حيوي ذو طبيعة بروتينية يتدخل لتحفيز تفاعل معين يسهل او يسرع حدوثه دون ان يكون طرفا فيه في شروط درجة حرارة ملائمة للحياة .

②- **عواقب غياب او نقص إنزيم على النشاطات الايضية**: نص ص 58 -59

1- **الحالة الأولى** : تتمثل هذه الحالة في خلل في الهضم بعد تناول أغذية محتوية على الحليب .

* عدم ارتفاع الغلوكوز في الدم بعد تناول الوجبة الغذائية يدم على عدم هضم اللكتوز (سكر الحليب المتكون من الغلوكوز + الغلكتوز)

*وجود درجة الحموضة يدل على التخمر لسكر الحليب بواسطة البكتيريا الموجودة في الأمعاء وكذا انطلاق الهيدروجين يدل على التخمر

الفرضية : غياب او نقص في نشاط الإنزيم (اللكتاز) المحلل لسكر اللكتوز .

2-العلاج: 1- عدم تناول الحليب وهذا غير ممكن .

2- السبب وراثي (هذا غير ممكن لان المرض يظهر بعد البلوغ)

3- السبب هو التهابات في الأمعاء او بعض أمراض الجهاز الهضمي

الحالة الثانية: هي لمرض وراثي وهو مرض ليس له علاج .

3- قد يؤدي الخلل في تحلل الغليكوجين الى نقص نسبة السكر في الدم خاصة في الفترات التي لم يتم تناول فيها أغذية غنية بالسكريات

الخلاصة

للإنزيمات دور حيوي مهم جدا في العضوية ، وان أي نقص أو أي خلل في وظيفة الإنزيمات تنجم عنه عواقب وخيمة على مستوى العضوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)3: يحدد التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الإنزيمي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية3 :النشاط الإنزيمي للبروتينات

الدرس:2 – النشاط الإنزيمي وعلاقته ببنية الإنزيم

*المعارف المبنية	يرتكز التأثير النوعي للأنزيم و مادة التفاعل على تشكل معقد أنزيم. مادة التفاعل ،ينشأ أثناء حدوثه رابطة انتقالية بين جزء من مادة التفاعل ومنطقة خاصة من الأنزيم تدعى الموقع الفعال. يحدث التكامل بين الموقع الفعال للأنزيم ومادة التفاعل عند اقتراب هذه الأخيرة التي تحفز الأنزيم لتغيير شكله الفراغي فيصبح مكملا لشكل مادة التفاعل:إنه التكامل المحفز. إن تغير شكل الأنزيم يسمح بحدوث التفاعل لأن المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوثه تصبح في الموقع المناسب للتأثير على مادة التفاعل.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • استعمال تقنياتEXAO.
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 60-66 - جهاز EXAO.
وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول مفهوم الإنزيمات.
الإشكاليات	ماهي خصائص الإنزيم التي تمكنه من القيام بهذا الدور؟ وكيف يمكن قياس نشاطه ؟
صياغة الفرضيات	- التأثير النوعي على مادة معينه ، الخصائص بنيته الفراغية ، بواسطة EXAO
التقصي	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. * يستنتج التكامل البنيوي بين شكل الموقع الفعال للأنزيم وجزء من مادة التفاعل، انطلاقا من نماذج جزيئية (استخدام مبرمجات خاصة)
الخلاصة	المعارف المبنية
التقييم	أسئلة حول الدرس ص 70-72

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية3 :النشاط الإنزيمي للبروتينات

الدرس:2 – النشاط الإنزيمي وعلاقته ببنية الإنزيم

①– إظهار النشاط الإنزيمي عن طريق التجارب الاعتيادية :

أ– الاماهة الإنزيمية للسكروز : ص 60-61

1– من مقارنة التجربتين 1 و 2 : نستخلص ان وجود الخميرة أدى الى تسريع اماهة السكروز

2– من مقارنة التجربتين 3 و 4 : نستخلص ان المادة التي سرعت التفاعل هي جزيئات قابلة للترشيح وهي تخرب بالدراجة أي أنها ذات طبيعة بروتينية .

ب– النشاط الإنزيمي في بذرة القمح:

1– المنطق غير ملونة دلالة على عدم وجود النشا

2– اماهة النشا كانت بواسطة إنزيمات مفرزة من طرف البذرة وانتشرت الى المناطق المجاورة

3– الجزيئات المسئولة على الاماهة عبارة عن إنزيمات

②–قياس النشاط الإنزيمي عن طريق **ExAO** :ص 62

③– دراسة حركية التفاعلات الإنزيمية عن طريق :ExAO : ص 63

التجربة1: دراسة تغيرات الأكسجين بدلالة الزمن في غياب ووجود الانزيم :

1– تحليل المنحنيين: الوثيقة 3 ص 63 :

* في حالة عدم وجود الانزيم : لا ينخفض تركيز الأكسجين

* في حالة وجود الانزيم : ينخفض تركيز الأكسجين تدريجيا الى ان يختفي تماما بعد مدة زمنية من بداية التفاعل

*التفسير: انخفاض تركيز الاكسجين من الوسط راجع لاستهلاكه من طرف الإنزيم

2– دور الانزيم: هو استهلاك O2 لأكسدة الغلوكوز وإنتاج حمض الغلو كونيك وفوق أكسيد الهيدروجين حسب المعادلة

Acid Gluconique+H2O2 Glucose Oxydas **O2+GLUCOSE**

تجربة2: دراسة تغيرات الاكسجين بدلالة الزمن في وجود كمية صغيرة من مادة التفاعل :

1– تحليل المنحنى: الوثيقة 4 ص 64 ينخفض تركيز الاكسجين بعد كل إضافة للغلوكوز في الوسط

التفسير: تفسر نتائج التجربة على أن الانزيم لم يتأثر بالتفاعل

2– المعلومة المستخلصة: الانزيم لا يستهلك أثناء التفاعل

تجربة3: دراسة تغيرات السرعة الابتدائية للتفاعل الإنزيمي بدلالة تركيز مادة التفاعل : وثيقة5 ص 64

1– تحيل منحنى تغيرات سرعة التفاعل بدلالة تركيز مادة التفاعل :

عندما يكون تركيز مادة التفاعل ضعيف يكون عاملا محددا لسرعة التفاعل ، حيث تزداد هذه السرعة بزيادة تركيز مادة التفاعل في الوسط حتى حد معين لتصبح ثابتة مهما زاد تركيز مادة التفاعل

*الاستنتاج: تكون سرعة التفاعل الانزيمي ثابتة عند التراكيز العالية مادة التفاعل .

*الفرضية المقترحة لتعليل تغيرات سرعة التفاعل الانزيمي في التراكيز المرتفعة لمادة التفاعل :

تشبع الانزيم بمادة التفاعل

تجربة4: دراسة تغيرات تركيز الاكسجين بدلالة الزمن في وجود الغلوكوز او الفركتوز: وثيقة 5 ص 65

1– تفسير عد م استهلاك ال O2 في حالة الفركتوز : لان الانزيم نوعي لا يستهلك الO2 إلا في وجود الغلوكوز

الاستنتاج فيما يخص العلاقة بين الانزيم بمادة التفاعل : العلاقة بينهما نوعية حيث أن الانزيم متخصص على نوع محدد من مواد التفاعل .

④- **النماذج الجزيئية للإنزيم ومادة التفاعل** : وثيقة7 ص 65

1- من الشكلين ب و ج من الوثيقة 7 نستنتج أن هناك تكامل في البنية الفراغية لجزء من الانزيم ومادة التفاعل

2- العلاقة بين أشكال الوثيقة 7 وثبات سرعة التفاعل عند التراكيز العالية لمادة التفاعل في التجربة3:

هناك عدد محدد من المواقع في الانزيم عند تشبعها بمادة التفاعل تصل سرعة التفاعل أقصاها .

3- الفرضية التي تأكدت هي فرضية وجود مواقع من الانزيم ترتبط بها مادة التفاعل

4- يسمى موقع ارتباط مادة التفاعل مع الانزيم بالموقع الفعال .

⑤- العلاقة بين الانزيم ومادة التفاعل : وثيقة 8 ص 66

1- المقارنة بين الشكلين أ و ب :

في الشكل أ: وجود تكامل بنيوي بين الانزيم ومادة التفاعل

في الشكل ب : ارتباط مادة التفاعل بالإنزيم أدى الى تغيير في الموقع الفعال للإنزيم

2- نوع التفاعل الذي يقوم به الانزيم في كل حالة:

- التفاعل ج : تفاعل التحول الكيميائي .
- التفاعل د : تفاعل التحلل
- التفاعل و: تفاعل البناء

ينتمي إنزيم Glucose Oxydas الى التفاعل ج التحول الكيميائي

الخلاصة

يرتكز التأثير النوعي للأنزيم و مادة التفاعل على تشكل معقد أنزيم . مادة التفاعل ،ينشأ أثناء حدوثه رابطة انتقالية بين جزء من مادة التفاعل ومنطقة خاصة من الأنزيم تدعى الموقع الفعال.

يحدث التكامل بين الموقع الفعال للأنزيم ومادة التفاعل عند اقتراب هذه الأخيرة التي تحفز الأنزيم لتغيير شكله الفراغي فيصبح مكملا لشكل مادة التفاعل:إنه التكامل المحفز.

إن تغير شكل الأنزيم يسمح بحدوث التفاعل لأن المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوثه تصبح في الموقع المناسب للتأثير على مادة التفاعل.

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)3: يحدد التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الإنزيمي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية3 :النشاط الإنزيمي للبروتينات

الدرس: 3- دراسة تأثير تغيرات درجة ال PH الوسط على نشاط الانزيم

***المعارف المبنية**	تؤثر درجة حموضة الوسط على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمنية في السلاسل البيبتيدية وبالخصوص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال بحيث: ° في الوسط الحمضي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية موجبة. ° في الوسط القاعدي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية سالبة. - يفقد الموقع الفعال شكله المميز،بتغير حالته الأيونية وهذا يعيق تثبيت مادة التفاعل وبالتالي يمنع حدوث التفاعل. - لكل أنزيم درجة حموضة مثلى، يكون نشاطه عندها أعظميا.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات
	***تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 67
وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول مفهوم الإنزيمات النشاط الانزيمي.
الإشكاليات	كيف تؤثر درجة الحموضة على نشاط الإنزيمات ؟
صياغة الفرضيات	- تؤثر على نشاط الإنزيمات ولكل إنزيم درجة حموضة ملائمة لعمله
التقصي	يستنتج تأثير درجة الحموضة على نشاط الأنزيمات انطلاقا من تحليل منحنيات استهلاك الأوكسجين المحصل عليها بطريقة التجريب المدعم بالحاسوب: ° تغيرات سرعة التفاعلات الأنزيمية بدلالة درجة الحموضة pH .(حالة أكسدة الغلوكوز بواسطة أنزيم غلوكوزأوكسيداز
الخلاصة	المعارف المبنية
التقييم	أسئلة حول الدرس ص 70-72

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

تأثير درجة الPH : الوثيقة 1 ص 67

- 1- تحليل المنحنيات : تختلف سرعة التفاعل الانزيمي حسب تغير درجة الحموضة للوسط حيث تكون معدومة في التراكيز العالية الحموضة PH=4 وعند التراكيز العالية القاعدية : PH=10 ومتوسطة عند PH=8.6 أما عند ال PH=7 فتكون سرعة التفاعل أعظمية

* **الاستنتاج**: نستنتج أن النشاط الانزيمي يتأثر بدرجة الحموضة للوسط فيكون نشاطه أعلى في درجة PH=7

2- رسم المنحنى البياني :

3- اقتراح تفسير لآلية تأثير درجة الحموضة على النشاط الانزيمي: الخلاصة

الخلاصة

تؤثر درجة حموضة الوسط على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمنية في السلاسل البيبتيدية وبالخصوص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال بحيث:

° في الوسط الحمضي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية موجبة.

° في الوسط القاعدي تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية سالبة.

- يفقد الموقع الفعال شكله المميز،بتغير حالته الأيونية وهذا يعيق تثبيت مادة التفاعل وبالتالي يمنع حدوث التفاعل.
- لكل أنزيم درجة حموضة مثلى، يكون نشاطه عندها أعظميا.

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)3: يحدد التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الإنزيمي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية3 :النشاط الإنزيمي للبروتينات

الدرس:4- دراسة تأثير تغيرات درجة الحرارة على نشاط الانزيم

***المعارف المبنية**	. يتم النشاط الأنزيمي ضمن مجال محدد من درجة الحرارة بحيث : ° تقل حركة الجزيئات بشكل كبير في درجات الحرارة المنخفضة ، ويصبح الأنزيم غير نشط . ° تتخرب البروتينات في درجات الحرارة المرتفعة(أكبر من 40 °م) ، و تفقد نهائيا بنيتها الفراغية المميزة وبالتالي تفقد وظيفة التحفيز. - يبلغ التفاعل الأنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى، هي درجة حرارة الوسط الخلوي (37°م عند الإنسان).
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • وضع نموذج
	*****تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 68
وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ حول تاثيرالحموضة على نشاط الانزيم
الإشكاليات	كيف تؤثر درجة لحرارة للوسط على نشاط الإنزيمات
صياغة الفرضيات	- تؤثر على نشاط الإنزيمات ولكل إنزيم درجة حرارة ملائمة لعمله
التقصي	يستنتج تأثير درجة الحرارة على نشاط الأنزيمات انطلاقا من تحليل منحنيات استهلاك الأوكسجين المحصل عليها بطريقة التجريب المدعم بالحاسوب : ° تغيرات سرعة التفاعلات الأنزيمية بدلالة درجة الحرارة. (حالة أكسدة الغلوكوز بواسطة أنزيم غلوكوزأوكسيداز) * 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.
الخلاصة	المعارف المبنية
التقييم	أسئلة حول الدرس ص 70-72

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية3 :النشاط الإنزيمي للبروتينات

الدرس:4- دراسة تأثير تغيرات درجة الحرارة على نشاط الانزيم

* **تأثير تغيرات درجة الحرارة**: الوثيقة 1 ص 68

1- تحليل المنحنيات :ينعدم نشاط الانزيم عند درجات الحرارة العالية عند 60 و70 م وتكون ضعيفة عند الحرارة المنخفضة المقاربة ل 10 م وعند الدرجة 50 يكون نشاط الانزيم مقاربا للحالة المثلي لنشاط الانزيم عند الدرجة 38

* **الاستنتاج**: يتأثر نشاط الانزيم بدرجة الحرارة حيث يكون نشاط الانزيم أعلى عند درجة حرارة متوسطة تقدر ب 35-37 م

ملاحظة: تتأثر الإنزيمات وتبدأ تتخرب بنيتها الفراغية ابتداء من درجة حرارة 50 م

2- رسم المنحنى البياني:

3- اقتراح تفسير لآلية تأثير درجة الحرارة على نشاط الانزيم (الخلاصة)

الخلاصة

يتم النشاط الأنزيمي ضمن مجال محدد من درجة الحرارة بحيث :

° تقل حركة الجزيئات بشكل كبير في درجات الحرارة المنخفضة ، ويصبح الأنزيم غير نشط .

° تتخرب البروتينات في درجات الحرارة المرتفعة(أكبر من 40 °م) ، و تفقد نهائيا بنيتها الفراغية المميزة وبالتالي تفقد وظيفة التحفيز.

- يبلغ التفاعل الأنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى، هي درجة حرارة الوسط الخلوي (37°م عند الإنسان).

حوصلة تأثير درجة الحموضة غير المناسبة ودرجة الحرارة غير المناسبة على نشاط الانزيم : و 2 ص 68

تؤدي درجة الحموضة غير المناسبة الى تغيير في الشحنة الإجمالية للإنزيم مما يؤدي الى فقدان فعاليته والحرارة غيرا لملائمة تؤدي الى تخريبه إذا كانت مرتفعة و تقل الحركية الإنزيمية في الحرارة المنخفضة

انطلاقا من المعارف المبنية ومعارفك الخاصة اكتب نصا علميا تلخص فيه أهمية التعرف على خصائص الإنزيمات وشروط عملها مبرزا العلاقة بين ها وبين ضمان شروط صحية لحياة أطول

النص : تعتبر الانزيمات أهم قسم من البروتينات وتعمل الإنزيمات على سير التفاعلات في الأنظمة الحية تمتاز بالفعالية والسرعة بالإضافة الى التخصص الكبير في العمل مما يجعلها مركبات ذات أهمية كبيرة ، ان دراسة الانزيمات وفهم آلية عملها يمكننا من فهم اغلب الوظائف الحيوية التي تقوم بها خلايا فعمليات الانقسام والتضاعف وإنتاج الطاقة والدورات الحيوية المختلفة وبناء البروتينات والأغشية وغيرها من المركبات كلها عمليات تقوم بها الانزيمات المختلفة بالإضافة الى ذلك فالإنزيمات قابلة للتنظيم مع ظروف الوسط واحتياجات الكائن الحي وبصورة عامة فان المحافظة على الحياة في الخلية هو نتيجة عمل منسق ومحكم لعدد كبير من الانزيمات ودراسة الانزيمات من الناحية التطبيقية له أهمية بالغة فهو يفيدنا في كثير في فهم ومعالجة كثير من الأمراض الناتجة في خلل في عمل الانزيمات لأسباب فيزيولوجية او وراثية ، كما ان قياس نشاط بعض الانزيمات في سوائل الجسم يعد مؤشرا هاما لتشخيص بعض الامراض وعلاجها وتستخدم حاليا الانزيميات في ميادين كثيرة ومتنوعة في الصناعات الكيمياوية والغذائية والزراعية .

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:1- التذكير بالمكتسبات

***المعارف المبنية**	. تستطيع العضوية التمييز بين المكونات الخاصة بالذات والمكونات الغريبة عنها:اللاذات.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات
	*****تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 74-75
وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ للسنة الرابعة متوسط حول ما درسه في المناعة
الإشكاليات	ماهي الخطوط الدفاعية عن الجسم ؟ وماهي العناصر المتدخلة في كل خط؟
صياغة الفرضيات	- الخط الدفاعي1: حواجز طبيعية - الخط الدفاعي 2: حواجز خلوية
التقصي	يذكر بمكتسبات السنة الرابعة متوسط ° يلخص في نص علمي أسباب رفض الطعم و مختلف مراحل الاستجابة الالتهابية انطلاقا من تحليل وثائق:
الخلاصة	تستطيع العضوية التمييز بين المكونات الخاصة بها ألذات و المكونات الغريبة عنها (الاذات) حيث تتصدى لمختلف الأجسام الغريبة بفضل الخط الدفاعي الأول والمتمثل في الحواجز الطبيعية وإذا تجاوزت الأجسام الغريبة هذا الخط يقوم بعدها الخط الدفاعي الثاني النوعي (الخلوي والخلطي بالتصدي لهذه الأجسام الغريبة
التقييم	أسئلة حول الدرس

الدرس: 1- التذكير بالمكتسبات

① - الحواجز الطبيعية ضد العناصر الغريبة :

نوع الدفاع 1 لا نوعي		نوع الدفاع الثاني: نوعي
الخط الدفاعي الأول	الخط الدفاعي الثاني	الخط الدفاعي الثالث
الحواجز الدفاعية الطبيعة: فيزيائية: الجلد.حرارة الجسم. الأغشية المخاطية.. الكيميائية: الدمع افرازات الجلد...	الرد الالتهابي (الاستجابة المناعية الالتهابية)	الرد المناعي الخلوي الرد المناعي الخلطي

② - أمثلة عن بعض التفاعلات الدفاعية :

المثال الأول :الالتهاب وثيقة 2 ص 75

الشكل1: يمثل الإصابة (دخول البكتيريا الى الجلد)

الشكل 2: يمثل الاستجابة الالتهابية **التي تتميز بالأعراض التالية:**

الاحمرار و الانتفاخ و الألم و الارتفاع المحلي لدرجة الحرارة.

. الانتفاخ نتيجة خروج البلازما لتسهيل انسلال الكريات البيضاء نحو مكان الجرح.

. الاحمرار و الارتفاع المحلي لدرجة الحرارة نتيجة تمدد الشعيرات الدموية و ارتفاع التدفق الدموي في مكان الجرح.

. الألم نتيجة تهييج النهايات العصبية بواسطة الوسائط الالتهابية أو المواد المفرزة من طرف الجراثيم.

الشكل3: يمثل نهاية الاستجابة الالتهابية (ترميم الجرح).

النتيجة: يعتبر الالتهاب مثال على المناعة الطبيعية وهي جملة من التفاعلات العامة التي تشترك فيها جميع العضويات لتقيها من غزو العوامل الممرضة

المثال2: رفض الطعم: الوثيقة 3 ص 75

1-**سبب رفض الطعم** : لان الشخص المعطي يختلف وراثيا عن الشخص المستقبل حيث يعتبر الطعم بالنسبة للشخص المستقبل جسم غريب ويتم رفضه بحدوث استجابة التهابية في وقت قصير بعد الزرع (لا يتعدى أيام)

النتيجة: خلايا الجسم ترفض كل ماهو غريب وتتعارف فيما بينها

الخلاصة

تستطيع العضوية التمييز بين المكونات الخاصة بها ألذات و المكونات الغريبة عنها (اللاذات) حيث تتصدى لمختلف الأجسام الغريبة بفضل الخط الدفاعي الأول والمتمثل في الحواجز الطبيعية وإذا تجاوزت الأجسام الغريبة هذا الخط يقوم بعدها الخط الدفاعي الثاني النوعي (الخلوي والخلطي بالتصدي لهذه الأجسام الغريبة.

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:2 – الذات واللاذات

*المعارف المبنية	. تعرف ألذات بمجموعة من الجزيئات الخاصة بالفرد و المحمولة على أغشية خلايا الجسم. – يتكون الغشاء الهيولي من طبقتين فوسفوليبيديتين،تتخللهما بروتينات مختلفة الأحجام ومتباينة الأوضاع. معظم العناصر المكونة للغشاء ليست مستقرة فهي قادرة على التنقل على جانبي الغشاءالهيولي. – تتحدد جزيئات ألذات وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجية وتعرف باسم: أ . نظام معقد التوافق النسيجي الرئيسي Complexe Majeur d'histocompatibilité CMH ب . نظاما ألABO و الريزوس Rh – تصنف جزيئات أل CMH إلى قسمين:– الصنفI: يوجد على سطح ¨جميع خلايا العضوية ما عدا الكريات الحمراء. الصنفII: يوجد بشكل أساسي على سطح بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة للمستضد، الخلايا البائية) – يملك كل فرد تركيبة خاصة لCMH مرتبطة بالتعدد الصنو للمورثات المشفرة لهذه البروتينات. – تتمثل اللاذات في مجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • التعبير العلمي واللغوي الدقيق • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • تشخيص علاقة سببية
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص76–84 - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	تكون انطلاقا من المكتسبات القبلية للتلميذ للسنة الرابعة متوسط +بنية الأغشية الخلوية
الإشكاليات	*في ماذا تتمثل الجزيئات الغشائية التي تكسب الغشاء الهيولي خاصية التعرف على اللاذات؟ *كيف تتوضع هذه الجزيئات في الغشاء؟ وماهي طبيعتها الكيميائية؟
صياغة الفرضيات	- جزيئات تتوضع على سطح الغشاء الهيولي وهي من طبيعة غليكوبروتينية
التقصي	يستخرج تدخل الغشاء الهيولي في التعرف عن اللاذات انطلاقا من تحليل تجربة الوسم المناعي. *– يستخرج بنية الغشاء الهيولي وتركيبه الكيميائي انطلاقا من تحليل: – نموذج ثلاثي الأبعاد يوضح التنظيم الجزيئي

	– جدول للمكونات الكيميائية التي تدخل في تركيب الغشاء الهيولي . *– يبحث عن العوامل الكيميائية للتعرف: يعرف معقد التوافق النسيجي الرئيسي (CMH) انطلاقا من: – نص علمي ورسومات. – 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 . *– 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 . *– يُعرِف مفهوم اللاذات انطلاقا من النشاطات السابقة.
الخلاصة	* تعرف ألذات بمجموعة من الجزيئات المحددة وراثيا وتكون محمولة على الأغشية الخلوية وتتمثل في : Rh/ABO/CMH وهي بمثابة البطاقة الشخصية لفرد وتحضى بتسامح مناعي (جزيئات ذاتية تقبلها ألذات) * وتعرف اللاذات بمجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه .
التقييم	تمارين حول الدرس 119–126

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:2 –الـذات واللاذات

⇦دور الغشاء الهيولي في التعرف على اللاذات

①– تجربة الوسم المناعي: الوثيقة1 ص 76

1– مناطق التفلور : تتمركز على السطح الخارجي للغشاء الهيولي للخلايا اللمفاوية

2– الاستخلاص: تحتوي أغشية الخلايا اللمفاوية على جزيئات كيميائية لها القدرة على التعرف على اللاذات ومن خلال التجربة نستخلص أن هذه الجزيئات ذات طبيعة بروتينية

النتيجة: تعرف ألذات بمجموعة من الجزيئات الخاصة بالفرد والمحمولة على أغشية خلايا الجسم

②– بنية الغشاء الهيولي بالمجهر الالكتروني : الوثيقة 2 +3 ص 76

1– **وصف مظهر الغشاء الهيولي** : يظهر الغشاء الهيولي مكون من طبقتين عاتمتين بينهما طبقة نيرة

2– من خلال نتائج الجدول **نستنتج** أن الغشاء الهيولي يتركب أساسا من بروتينات بنسبة كبيرة ودسم بنسبة اقل .

③– البنية الجزيئية للغشاء الهيولي :

أ: دراسة نموذج الفسيفسائي المائع : الوثيقة 4 ص 77

1– وصف توضع الجزيئات ضمن هذا النموذج : يتكون الغشاء الهيولي من طبقتين فوسفوليبديتين تتخللهما بروتينات مختلفة الأحجام ومتباينة الأوضاع منها بروتينات سكرية وبروتينات دهنية لها وظائف مختلفة في الغشاء الهيولي .

2– **الجزيئات المكونة للسطح الخارجي للغشاء الهيولي** : تتمثل أساسا في جزيئات غليكوبروتينية (بروتينات سكرية)

ب: دراسة تجربة التهجين الخلوي: وثيقة 5 ص 77

3– المقارنة بين توزع الفلورة في الدقيقة 5 و 40 د :

* **في الدقيقة5** : نلاحظ اندماج الخليتين في جانب نلاحظ بروتينات غشائية للإنسان في جانب وبروتينات غشائية للفار في الجانب الأخر (فلورة حمراء بالنسبة للإنسان وفلورة خضراء بالنسبة للفار)

* **في الدقيقة 40** : تتوزع الفلورة بشكل متجانس على محيط الغشاء الهجين للخلايا

النتيجة: نستنتج أن مكونات الغشاء الهيولي غير مستقرة وهذه يعطي للغشاء الهيولي ميوعة كبيرة للغشاء الهيولي (بروتينات الغشاء الهيولي في حركة مستمرة)

4– تعليل تسمية نموذج الغشاء الهيولي بالفسيفسائي المائع :

يكون المظهر الجزيئي لمكونات الغشاء الهيولي مظهرا فسيفسائيا حيث تكون جزيئات الفوسفوليبيد المحبة للماء على السطح الخارجي والذيول الكارهة للماء في الداخل وتتوضع جزيئات البروتين بشكل كثيف ضمن جزيئات الفوسفوليبيد وهي في ديناميكية مستمرة مما يعطي ميوعة للغشاء الهيولي .

④– الجزيئات الغشائية المتدخلة في التعرف على اللاذات :

أ– الجزيئات المسئولة على التعرف على اللاذات : الوثيقة6+7 ص 78

1– تعليل سبب بلعمة الخلية اللمفاوية في التجربة2 (الوثيقة7) رغم أنها آخذات من نفس الفار: إن تخريب البروتينات السكرية الغشائية للمفاويات أدى الى عد م التعرف خلايا الفار عليها .

2– الطبيعة الكيميائية للجزيئات الغشائية المسئولة عن التعرف على اللاذات : بروتينات سكرية غشائية

النتيجة: تعرف الجزيئات والمتمثلة في البروتينات السكرية (غليكوبروتينات) والموجود ة على السطح الخارجي للغشاء الهيولي عند الإنسان ب HLA ونميز نوعين (HLA1.HLAII) وتعرف بجزيئات ألذات

ب– معقد التوافق النسيجي :CMH (الأصل الوراثي لجزيئات ألذات) :

1–تعريف CMH: معقد التوافق النسيجي **Complexe Majeur d'Histocompatibilité مجموعة من المورثات** تشرف على إنتاج بروتينات غشائية محددة للذات تعرف ب HLA (عند الإنسان) ونميز نوعين

CMH1 : موجودة على غشاء كل خلية بها نواة ماعدا كريات الدم الحمراء يسمى عند الإنسان HLA1

CMH2: يوجد بشكل أساسي على سطح غشاء بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة للمستضد(البلعميات الكبيرة) +الخلايا اللمفاوية B) ويطلق عليه عند الإنسان HLA2 .

2- المقارنة بين نوعين HLA عند الإنسان : الوثيقة 8 ص 79

أوجه المقارنة	HLA1	HLA2
نوع السلاسل البيتيدية	ألفا+B 2m	ألفا+بيتا
طول السلاسل البيتيدية	ألفا اكبر من B 2m	متساويتين في الطول
موقع البيتيد المستضدي	متصل بالسلسلة ألفا	بين السلسلتين ألفا وبيتا
المنطقة المتغيرة	تتكون من الفا1+الفا2	تتكون من الف1+بيتا1
المنطقة الثابتة	الفا3+B 2m	الفا2+ بيتا2
التواجد	على سطح جميع الخلايا ذات النواة	يتواجد على سطح بعض الخلايا المناعية البلعميات واللمفاويات

⑤- ملمح معقد الCMH : الوثيقة9 ص 79

1- تحليل معطيات الجدول والمنحنى البياني :

* في حالة المعطي والمستقبل من نفس العضوية أو توأمان حقيقيان : تكون نسبة قبول الطعم 100 %

* في حالة المعطي والمستقبل مختلفان نسجل رفض الطعم

النتيجة: نستنتج أن هناك تنوع لمحددات ألذات حسب الأفراد حيث تنفرد خلايا العضوية الواحدة وخلايا التوأمان الحقيقيان بنفس محددات ألذات ومنه فلهما نفس CMH أي أن كل فرد يتميز بوجود CMH خاص ومخالف عن الأفراد الأخرى .

2- العلاقة بين رفض الطعم و CMH: إن اختلاف CMH بين المانح والمستقبل يؤدي الى رفض الطعم

⑥- تحديد المنشأ الوراثي لل HLA عند الإنسان : الوثيقة 10 ص 80

1- المورثات التي تشرف على إنتاج كل منHLA1 +HLA2 :

توجد مورثات ال CMH على الصبغي رقم 6 حيث الموقع D به مورثات تشرف على تركيب سلاسل متعدد البيتيد ألفا+بيتا لل (**2 HLA**) أما المناطق (ABC) به مورثات تشرف على تركيب سلاسل متعدد البيتيد ألفا لل (**1 HLA**) أما المورثة التشرف على بناء سلسلة متعدد البيتيد B 2m تقع على الصبغي رقم 15

2- تفسير الاختلاف بين جزيئات ال HLA من شخص لأخر : بسبب أن لكل مورثة مجموعة كبيرة من الاليلات وهذا نظرا للموقع الطرفي لمورثة ال CMH وبالتالي تنوع كبير في جزيئات ال **HLA** .

3- المعلومة الإضافية التي تكمل الجزيئات المحددة للذات : أنها تكون محددة وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجية وتعرف باسم CMH

4- كل شخص يتميز ب CMH ينتج عنه تنوع **HLA** حسب كل شخص وبالتالي رفض الطعم

⑦-مؤشرات الزمر الدموية :

أ- الزمر الدموية ABO : الوثيقة 11 ص 81

1- المستضدات الغشائية لكل زمرة:2- خصائص كل زمرة

الزمرة الدموية	المستضدات الغشائية : مولد الارتصاص (مولد الضد)	الأجسام المضادة(الراصة في البلازما (الجسم المضاد)
A	**A**	**B(anti b)**
B	**B**	**A (anti a)**
AB	**AB**	//

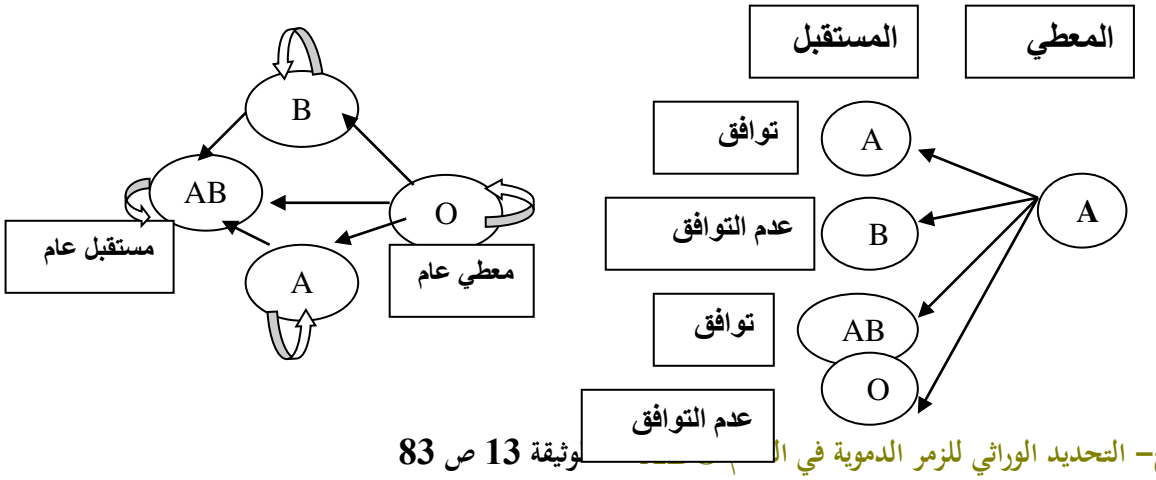
O	//	B(anti b)+ A (anti a)

ب- المقارنة بين المستضدات الغشائية في نظام الزمر الدموية ABO الوثيقة 12 ص 82

1- المقارنة بين الجزيئات المحددة للزمر الدموية :تشترك الزمر الدموية في قاعدة سكرية مكونة من 5 سكريات بسيطة أما الاختلاف فيكمن في الوحدة السادسة ومنه **نستنتج** أن نوع السكر السادس هو المميز لكل زمرة دموية

2- رسم لجزيئات جزيئات السكر لغشاء الكرية الدموية الحمراء ذات الزمرة AB :

3-مخطط بسيط يبين حالات التوافق بين المعطي والمستقبل للدم : مثال على المعطي من زمرة دموية A



ج- التحديد الوراثي للزمر الدموية في الـ[illegible] الوثيقة 13 ص 83

1- المصدر الوراثي للزمر الدموية المختلفة : يعود الى اختلاف المورثة التي تقع على الصبغي رقم 9

2- العلاقة بين المورثة والنمط الظاهري لمختلف الزمر الدموية : تنوع المورثات يقابله اختلاف في النمط الظاهري أي الزمرة الدموية

والجدول التالي يوضح النمط الوراثي المحتمل لكل زمرة

النمط الوراثي للزمر	متماثل العوامل	مختلف العوامل
A	AA	AO
B	BB	BO
AB	AB	AB
O	OO	//

د- عامل الريزوس Rhésus للزمر الدموية: الوثيقة 14 ص 84

1- المقارنة بين الزمر الدموية لكل من عفاف ومنصف :

-عفاف :B+ - منصف -B

الاستنتاج: نستنتج أن Rh+ يحدده بروتين غشائي نوعي يدعى المستضد D

2- اختبار نمط Rh :

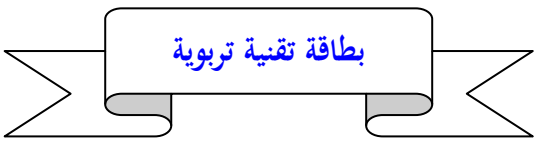
- يحدث ارتصاص عند معاملة دم عفاف بالجسم المضاد ضد D
- غياب الارتصاص عند معاملة دم منصف بالجسم المضاد ضد D

3- المعلومات الإضافية التي يمكن استخراجها : الصبغي رقم 1 يحمل مورثة الريزوس التي تكون سائدة عند بعض الأشخاص وتشرف على تركيب بروتين غشائي يدعى المستضد D ويطلق على الأشخاص الحاملين له (Rh+) ونسبة البشر الحاملين له حوالي 85 % أما الأشخاص غير الحاملين له فيطلق عليهم (Rh-) 15 % .

الخلاصة

تعرف ألذات بمجموعة من الجزيئات المحددة وراثيا وتكون محمولة على الأغشية الخلوية وتتمثل في : **Rh/ABO/CMH** وهي بمثابة البطاقة الشخصية لفرد وتحضى بتسامح مناعي (جزيئات ذاتية تقبلها ألذات)

* وتعرف اللاذات بمجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه .



الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:3 – الحالة الأولى للدفاع عن العضوية (الرد المناعي الخلطي)

⇦ الجزيئات الدفاعية في الحالة الأولى

*المعارف المبنية	. يسبب دخول جزيئات غريبة في بعض الحالات إلى العضوية (المستضد) إنتاج مكثف لجزيئات تختص بالدفاع عن ألذات تدعى الأجسام المضادة. – ترتبط الأجسام المضادة نوعيا مع المستضدات التي حرضت إنتاجها. – الأجسام المضادة جزيئات ذات طبيعة بروتينية تنتمي إلى مجموعة الغلوبيلينات المناعية. – يتكون الجسم المضاد من أربعة سلاسل ببتيدية، سلسلتين خفيفتين وسلسلتين ثقيلتين.تتصل السلاسل الثقيلة بالسلاسل الخفيفة عن طريق جسور ثنائية الكبريت،كما تتصل السلاسل الثقيلة فيما بينها بواسطة الجسور ثنائية الكبريت . – تحوي كل سلسلة من سلاسل الجسم المضاد على منطقة متغيرة (موقع تثبيت المستضد) ومنطقة ثابتة(مسئولة عن وظائف التنفيذ) – يملك الجسم المضاد موقعين لتثبيت المحددات المستضدية، تشكلاهما نهايات السلاسل الخفيفة والثقيلة للمناطق المتغيرة.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • ترجمة التنظيمات الى رسومات تخطيطية • التعبير العلمي واللغوي الدقيق والسليم
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص85-86 - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	دفع التلاميذ الى البحث عن مصدر إنتاج الجزيئات الدفاعية التي تساهم في القضاء على اللاذات وبنيتها وطبيعتها الكيميائية.
الإشكاليات	*ماهي بنية وطبيعة الأجسام التي تساهم في الدفاع عن ألذات ؟ *كيف تتعرف على العناصر الغريبة التي أدت الى إنتاجها؟
صياغة الفرضيات	- ذات طبيعة بروتينية . - بفضل الذاكرة
التقصي	الحالة الأولى: *– يستخرج تدخل الأجسام المضادة و تشكل الارتباط النوعي بين الجسم المضاد والمستضد. انطلاقا من: ° تحليل حالة سريرية (مثل الكزاز) ° نتائج تطبيق اختبار Ouchterlony. *– يستنتج انطلاقا من نتائج الرحلان الكهربائي تجرى على مصلي شخصين أحداهما سليم و الآخر مريض، زيادة خاصة

	لصنف مميز من جزيئات :الغلوبيلينات المناعية، عند الشخص المريض. *- يظهر الطبيعة البروتينية للغلوبيلينات المناعية انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية. *- يمثل بواسطة رسم تخطيطي البنية الفراغية للغلوبيلين المناعي انطلاقا من نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد.
الخلاصة	* تسمى المناعة النوعية التي تتم بتدخل الأجسام المضادة من نوع δ غلوبيلين(جزيئات ذات طبيعة بروتينية) بالرد المناعي الخلطي وتتميز بالاكتساب والنوعية والنقل
التقييم	تمارين حول الدرس 119-126

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:3 – الحالة الأولى للدفاع عن العضوية (الرد المناعي الخلطي)

⇦ الجزيئات الدفاعية في الحالة الأولى

① – إنتاج الجزيئات الدفاعية : * تقنية Ouchterlony الوثيقة 1+2 ص 85

1- تعليل النتائج المحصل عليها: دخول الجسم الغريب (الاناتوكسين التكززي) الى عضوية الفار يؤدي الى تحريضها على إنتاج أجسام مضادة في المصل ، فحقن مصل الفار 1 الى الفار 2 أدى الى حمايته من التو كسين التكززي .

*ترتبط الأجسام المضادة ارتباطا متكاملا مع نفس الجسم الغريب الذي حرض على إنتاجها من طرف العضوية فمعالجة الفار بالمسحوق العاطل مع الاناتوكسين الكزازي لم يحمي الفار من التو كسين الكزازي بعد الترشيح .

2- تعليل ظهور الأقواس بين 1و2 و1و6 وعد ظهورها بين الحفرة 1 وبقية الحفر: إن تشكيل الأقواس يعود الى تشكيل معقدات مناعية .

3- **الاستنتاج** : نستنتج أن الجزيئات الدفاعية تمتاز بالنوعية (التخصص العالي فلكل جسم مضاد بنية متكاملة ومتخصصة لمولد الضد الذي حرض على إنتاجه)

النتيجة: يسبب دخول جزيئات غريبة في بعض الحالات إلى العضوية (المستضد) إنتاج مكثف لجزيئات تختص بالدفاع عن ألذات تدعى الأجسام المضادة.

– ترتبط الأجسام المضادة نوعيا مع المستضدات التي حرضت إنتاجها.

② – طبيعة الأجسام المضادة :**الوثيقة 5 ص 87**

ماهي طبيعة المواد الموجودة في المصل والتي سببت الوقاية من الأجسام الغريبة ؟

1- تحليل المنحنيين : يوجد تطابق في البروتينات المصلية لكل شخص ماعدا δ غلوبيلين الذي يكون مرتفع عند الشخص المريض .

الاستخلاص : نستنتج أن δ غلوبيلين هي البروتينات المؤدية الى وقاية الفرد ضد الجسم الغريب ولهذا نسمي δ غلوبيلين بالأجسام المضادة Anticorps:.

2- أ–وصف تجربة تسمح بتحديد الطبيعة الكيميائية للجزيئات المفصولة المميزة للشخص المريض :

1- المصل + كبريتات النحاس+الصودا ← لون بنفسجي وهذا يدل على وجود البروتين (تفاعل بيوري)

2- المصل + حمض الازوت ← لون اصفر يدل على وجود البروتين (تفاعل الأصفر الاحيني).

ب– الطبيعة الكيميائية للأجسام المضادة : هي جزيئات ذات طبيعة بروتينية وتنتمي الى مجموعة الغلوبيلينات المناعية immunoglobuline .

③ – بنية الجسم المضاد : الوثيقة 6 ص 87

يتكون الجسم المضاد من أربعة سلاسل ببتيدية، سلسلتين خفيفتين وسلسلتين ثقيلتين.تتصل السلاسل الثقيلة بالسلاسل الخفيفة عن طريق جسور ثنائية الكبريت،كما تتصل السلاسل الثقيلة فيما بينها بواسطة الجسور ثنائية الكبريت .

– تحوي كل سلسلة من سلاسل الجسم المضاد على منطقة متغيرة (موقع تثبيت المستضد) ومنطقة ثابتة(مسئولة عن وظائف التنفيذ)

– يملك الجسم المضاد موقعين لتثبيت المحددات المستضدية، تشكلاهما نهايات السلاسل الخفيفة والثقيلة للمناطق المتغيرة.

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الـدرس:4- المعقـد المناعي

***المعارف المبنية**	. – يرتبط المستضد بالجسم المضاد ارتباطا نوعيا في موقع التثبيت،ويشكلان معا معقد مستضد . جسم مضاد يدعى المعقد المناعي. – يؤدي تشكل المعقد المناعي إلى إبطال مفعول المستضد ،ليتم بعدها التخلص من المعقد المناعي المتشكل، عن طريق ظاهرة البلعمة. **– تتم عملية بلعمة المعقد المناعي على مراحل :** ° يتثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وبين موقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت للجسم المضاد. ° يحاط المعقد المناعي بثنية غشائية(أرجل كاذبة) °يتشكل حويصل اقتناص يحوي المعقد المناعي. ° يخرب المعقد المناعي بالأنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصلات الاقتناص .
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • القدرة على الوصف والتمثيل التخطيطي • التعبير العلمي واللغوي الدقيق والسليم
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 87-91 - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	طرح على التلاميذ إشكالية كيفية تدخل الأجسام المضادة لتعطيل نشاط الأجسام الغريبة داخل العضوية .
الإشكاليات	*كيف تعمل الأجسام المضادة ؟ وماهي مميزاتها ؟
صياغة الفرضيات	تعمل الأجسام المضادة على القضاء على المستضد ، تعطيل مفعولها ...وتتميز بالخصوصية.
التقصي	يستخرج كيفية تشكل المعقد المناعي و دوره انطلاقا من تحليل: °صور بالمجهر الإلكتروني لمصل يظهر تفاعل الجسم المضاد بالمستضد °نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد. *– يفسر بالاعتماد على المعارف المكتسبة نتائج الارتصاص الملاحظة خلال إجراء بعض اختبارات تحديد الزمر الدموية. يطرح إشكالية التخلص من المعقد المناعي *– يستخرج انطلاقا من تحليل وثائق مثل : ° صور بالمجهر الإلكتروني . °رسومات تفسيرية.

	طرق التخلص من المعقد المناعي بواسطة البلاعم التي تعمل على بلعمته.
الخلاصة	يتم التخلص من المعقدات المناعية من طرف البالعات إما ببلعمته كليا إما ببلعمة بقايا الخلايا المخربة بعد تخريب المستضد بتدخل عناصر المتممة التي تحدث قناة حلولية في أغشية الخلايا المستضدية من طرف CAM (معقد الهجوم الغشائي)
التقييم	تمارين حول الدرس 119-126

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:4- المعقـد المنـاعـي

①إظهار كيفية تشكيل المعقد المناعي: الوثيقة 1+2 ص 87

1- ربط أشكال الوثيقة 1 بأشكال الوثيقة 2

الوثيقة1	الشكل 1	الشكل2	الشكل3

الوثيقة2	الشكل ب	الشكل أ	الشكل ج

* **وصف المعقد المناعي**: ينتج المعقد المناعي من ارتباط الجسم المضاد مع المستضد الذي حرض على إنتاجه

2- تعريف المعقد المناعي : هو ارتباط المستضد بالجسم المضاد نوعيا في موقع التثبيت حيث يشكل : (**المستضد–جسم مضاد**) المعقد المناعي

② كيفية تشكيل المعقد المناعي : الوثيقة 3 ص 88

1- البيانات :1- منطقة ثابتة ، 2- منطقة متغيرة (موقع تثبيت المستضد)

2- الجزء من الجسم المضاد المتدخل في تثبيت المستضد : المنطقة غير الثابتة والمتخصصة والتي تمثل منطقة تكامل بينها وبين محدد مولد الضد (المستضد، الجسم الغريب)

3- المعلومة الإضافية التي يقدمها الشكل ج فيما يخص تثبيت الجسم المضاد على المستضد :

بفضل التكامل البنيوي بين محدد مولد الضد وموقع التثبيت الموجود في الجسم المضاد تتشكل المعقدات المناعية .

** **التلخيص في نص علمي العلاقة بين الجسم المضاد والمستضد :**

إن الجسم المضاد يرتبط نوعيا مع المستضد الذي حرض على إنتاجه ، وبان كل من الجسم المضاد ومحددات المستضد من طبيعة بروتينية فيتم الارتباط بينهما بفضل التكامل في البنية الفراغية لكلاهما ، حيث يتميز الجسم المضاد بوجود مناطق تثبيت خاصة بمحددات المستضد في المنطقة المتغيرة منه ، وهذا الارتباط يسمح بتشكيل المعقدات المناعية .

③ مفعول الأجسام المضادة عل مختلف المستضدات :

أ- الارتصاص : الوثيقة 4 ص 89

1- المقارنة بين قطرتي الدم بالعين المجردة وبالمجهر الضوئي :

- بالعين المجردة : تبدو متجانسة في غياب الارتصاص ومتجمعة في وجود الارتصاص .
- بالمجهر الضوئي : مظهر الخلايا تبدو منفردة في غياب الارتصاص ومتجمعة في وجود الارتصاص .

2-تعليل عدم حدوث الارتصاص عند معاملة قطرة دم زمرة A بأجسام مضادة ضد B (Anti B):

لغياب مولد الالتصاق من نوع B (مولد الارتصاص) على السطح الخارجي لكريات الدم الحمراء.

3- وصف الارتصاص : هو الارتباط النوعي بين مولد الارتصاص (مولد الضد) المتواجد على سطح كريات الدم الحمراء مع الجسم المضاد له نتيجة التكامل البنيوي بينهما .

ب- تأثيرات أخرى للأجسام المضادة: الوثيقة 5+6+7 ص 89

1-المقارنة بين الترسيب والارتصاص :

* عندما يكون الجسم الغريب عبارة عن خلية فالظاهرة التي تحدث تسمى بالارتصاص .

* أما إذا كان الجسم الغريب عبارة عن جزيئة منحلة فالظاهرة التي تحدث تسمى الترسيب

2- تحديد نوع المستضدات التي تحدث ارتاصا أو ترسيبا مع الأجسام المضادة الموافقة لها :

* الترسيب يكون مع المستضدات المنحلة : سكر متعدد ، بروتين...

*الارتصاص : يكون مع المستضدات غير المنحلة (الخلايا) : بكتيريا ، كريات دم حمراء، فيروس...

3- لا يمكن أن نعتبر التأثيرات المختلفة للأجسام المضادة تؤدي الى الاختفاء الكلي للمستضد ، بل تعدل من نشاطه فقط ، لان التخلص التام منها يكون عن طريق البلعمة

ج- التخلص من المعقد المناعي : الوثيقة 8+9+10 ص 90

ج-1: وصف مراحل البلعمة :

1- مرحلة التثبيت :تتمثل في اقتراب الخلية البلعمية من البكتيريا وتثبيتها على الغشاء الهيولي لها

2- مرحلة الاحاطة : تتمثل في تشكيل أرجل كاذبة من طرف الخلية البلعمية تحيط به بالبكتيريا(تشكيل حويصل)

3- تشكيل حويصل الاختناق : الإدخال ، بعد وضع البكتيريا ضمن فجوة(حويصل) يتم اقتناصها وإدخالها الى داخل سيتوبلازم الخلية البالعة

4- مرحلة الهضم : تقوم الخلية البالعة بإفراز إنزيمات حالة (الليزوزوم) ضمن حويصلات صغيرة لتندمج مع حويصل الإدخال المحتوي على البكتيريا لتقوم بعدها بتحليل وهضم البكتيريا .

5- مرحلة الاطراح : تطرح بقايا حويصل الإدخال (بكتيريا منحلة + ليزوزوم) خارج الخلية عن طريق الإخراج الخلوي **ج-2: مراحل بلعمة المعقد المناعي** : الوثيقة 10 ص 90

1- البيانات :1- بكتيريا ،2- المستضد (مولد الضد) ،3- جسم مضاد ،4- المعقد المناعي ،5- مستقبلات غشائية نوعية

2- وصف مراحل بلعمة المعقد المناعي : يؤدي تشكيل المعقد المناعي الى إبطال مفعول المستضد ، ليتم بعدها التخلص منه المعقد المناعي المتشكل عن طريق ظاهرة البلعمة والتي تتم وفق المراحل الآتية :

1-يتثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وبين موقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت للجسم المضاد. الشكل أ

2- يحاط المعقد المناعي بثنية غشائية(أرجل كاذبة): الشكل ب

3-يتشكل حويصل اقتناص يحوي المعقد المناعي.

4- يخرب المعقد المناعي بالأنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصلات الاقتناص

3- رسم باقي مراحل البلعمة : .....

* **تبيان صحة المقولة** : الارتصاص والترسيب يسرعان عمل البالعات في اقتناص اكبر جزء من المستضدات :لان الظاهرتين ينتج عنهما تشكيل معقدات مناعية والتي ترتبط نوعيا مع البالعات (المعقد مناعي مع المستقبلات الغشائية الموجودة على سطح الغشاء الهيولي للخلية البالعة) وهذا ما يسرع ويسهل عمل البالعات في القضاء على الأجسام الغريبة

ج-3 : تخريب المستضد بتدخل عناصر المتمم : الوثيقة 12 ص 91

1- المراحل التي أدت الى تشكيل قنوات مائية :

أ- تشكيل المعقد المناعي يؤدي الى تنشيط عناصر المتمم ويؤدي ذلك الى تشكيل معقد الهجوم الغشائي : CAM

ب- تشكيل معقد الهجوم الغشائي : يؤدي الى تشكيل القناة الغشائية .

2- دور القنوات في تخريب الخلية المستهدفة : وجود القنوات يتسبب في دخول الماء والأملاح عبر هذه القنوات مؤديا الى صدمة حلولية للخلية المستهدفة .

الخلاصة

بعد تشكيل المعقدات المناعية بين المستضدات بأنواعها سواء المنحلة أو غير المنحلة والأجسام المضادة ، يتم بعد ذلك التخلص من المعقدات المناعية إما ببلعمته كليا وإما ببلعمة بقايا الخلايا المخربة بعد تخريب المستضد بتدخل عناصر المتممة التي تحدث قناة حلولية في أغشية الخلايا المستهدفة من طرف CAM (معقد الهجوم الغشائي)

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الـدرس:5 – مصـدر الأجسام المضادة

*المعارف المبنية	– تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتميز بحجم كبير و هيولي كثيفة وجهاز كولجي متطور. –تتشكل الخلايا اللمفاوية البائية في نخاع العظام وتكتسب كفاءتها المناعية هناك بتركيب مستقبلات غشائية تتمثل في جزيئات الأجسام المضادة. – يؤدي تعرف الخلايا اللمفاوية البائية على المستضد إلى انتخاب لُـمّة من الخلايا اللمفاوية بائية تمتلك مستقبلات غشائية متكاملة بنيويا مع محددات المستضد: انه الانتخاب اللمي. – يطرأ على الخلايا اللمفاوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الأخيرة إلى خلايا منفذة (خلايا بلازمية).
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • طرح فرضيات والتحقق منها • استغلال المعلومات والتعبير العلمي واللغوي السليم
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 92-96 - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	طرح على التلاميذ إشكالية الأجسام المضادة وكيفية الانتقاء النسيلي للخلايا اللمفاوية LB.
الإشكاليات	*ماهو مصدر الأجسام المضادة؟ وكيف يتم انتقاء الخلايا عند دخول المستضد الى العضوية؟
صياغةالفرضيات	الخلايا اللمفاوية ، عن طريق إثارة وتنشيط الخلايا المنتجة للأجسام المضادة
التقصي	يوضع علاقة بين زيادة كمية الأجسام المضادة في المصل وزيادة عدد الخلايا البائية في العقد اللمفاوية و زيادة عدد الخلايا البلازمية في نخاع العظام انطلاقا من حالة سريرية أو من نتائج حقن فئران بسم الكزاز. *– يتعرف على آليات الانتقاء النسيلي للمفاويات البائية انطلاقا من نتائج تجربة حقن الكريات الحمراء للخروف أو الدجاج لفأر.
الخلاصة	– يؤدي تعرف الخلايا اللمفاوية البائية على المستضد إلى انتخاب لُـمّة من الخلايا اللمفاوية بائية تمتلك مستقبلات غشائية متكاملة بنيويا مع محددات المستضد: انه الانتخاب اللمي. – يطرأ على الخلايا اللمفاوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الأخيرة إلى خلايا منفذة (خلايا بلازمية).
التقييم	تمارين حول الدرس 119-126

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:5 – مصدر الأجسام المضادة

①– مصدر الأجسام المضادة : الوثيقة 1+2 ص 92

1– التغيرات الملاحظة عند الفار المحقون ب GRM مقارنة بالفار العادي :

نلاحظ اختلاف في δ غلوبيلين الذي يكون مرتفع عند الفار المحقون ب GRM ومنخفض عند الفار الشاهد

2– العلاقة بين حقن GRM والتغيرات الملاحظة : إن حقن GRM ينشط عضوية الفار ويحثها على إنتاج بروتينات من نوع δ غلوبيلين (أجسام مضادة)

3– بيانات الوثيقة 2 :

الخلية س (لمفاوية B)	خلية بلازمية
1– غشاء سيتوبلازمي	4–شبكة هيولية فعالة ،8– جهاز كولجي
2– سيتوبلازم	5– نواة 9– حويصلات إفرازية
3–نواة	6– ميتوكوندري 10– غشاء سيتوبلازمي
	7– سيتوبلازم

4– الفرضيات المقترحة لتبيين مصدر الأجسام المضادة (الغلوبيلينات المناعية δ غلوبيلين) الملاحظة في الوثيقة 1 : الفرضية1– الخلية س (لمفاوية B) هي مصدر الأجسام المضادة

الفرضية2: الخلية البلازمية (بلاسموسيت) هي مصدر الأجسام المضادة

5– الاستدلال العلمي للفرضية الصحيحة : الفرضية 2 هي الفرضية الصحيحة

الدليل :الخلية البلازمية ذات تراكيب سيتوبلازمية متطورة (غزارة الهيولى ، وتطور جهاز كولجي والشبكة الهيولية الفعالة وميتوكوندريات كثيرة وحويصلات إفراز،والمادة الصبغية نيرة في النواة) تسمح لها بتركيب بروتينات مثل الأجسام المضادة

الخلية اللمفاوية B: تمتاز بقلة التراكيب السيتوبلازمية وتتميز بكثافة المادة الصبغية في النواة مما يدل على أنها خلية قليلة النشاط .

النتيجة :تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتميز بحجم كبير وهيولى كثيفة وجهاز كولجي متطور

②:منشأ الخلايا اللمفاوية المنتجة للأجسام المضادة

2–1ملاحظات سريرية : لوحظ عند الثديات أن أي خلل في نقي العظم يؤدي الى تناقص كبير في الخلايا اللمفاوية وغالبا ما يكون متبوعا بعجز في تركيب الأجسام المضادة .

2–2*نتائج تجريبية : 1 – المرحلة | 1 و 2 ← الوثيقة 3 ص 93

1– المعلومات المستخلصة من الملاحظ السريرية : نقي العظام الأحمر هو منشأ الخلايا اللمفاوية

2– تحليل نتائج المنحنى :

***الفار R1**:بعد يومين من حقن GRM نسجل إنتاج نسبة كبيرة من الأجسام المضادة ويصل أقصى قيمة بعد 6–7 أيام ثم تبدأ نسبة إنتاج الأجسام المضادة في الانخفاض .

***الفار R2** :المخرب نقي العظام : لم يسجل أي إنتاج للأجسام المضادة

***الفار R3** : نفس الملاحظات مع الفار 1

*** المعلومات المستخرجة:** نقي العظام الأحمر هو منشأ الخلايا اللمفاوية

2 –المرحلة 3 : أ– الوثيقة 4 ص 93 .

* تعليل الخطوات التجريبية الممثلة في الوثيقة 4 ص 93

الخطوات	التعليل

الخطوة1: تعريض الفار للأشعة X	لغرض تخريب خلايا نقي العظام الأحمر
الخطوة2: حقن خلايا لمفاوية مأخوذة من فار من نفس السلالة	لتعويض النقص الكبير في الخلايا اللمفاوية الناتج عن تخريب خلايا نقي العظم الأحمر في الخطوة 1
الخطوة3: حقن بمستضد كزازي	لتحريض الخلايا اللمفاوية على إنتاج الأجسام المضادة ضد المستضد الكزازي .
الخطوة4: حقن بتايمدين مشع	لأنه يدخل في تركيب ADN وبالتالي فان ظهور الإشعاع في انوية الخلايا يدل على انها في حالة انقسام خلوي

ب- الوثيقة 5 ص 94 :

1- تعليل المعلومات الواردة في الجدول :

المعلومات المستخرجة	تعليلها من النتائج التجريبية
1- تنشا وتنضج الخلايا LB في نقي العظام	تخريب خلايا نقي العظم الأحمر بتعريض الفار للأشعة X أدى الى تناقص كبير في عدد الخلايا LB
2- تهجر LB نحو الأعضاء المحيطية (طحال مثلا)	لإكمال نضجها وتمايزها فيما بعد
3- تنشد بوجود المستضد	انتخاب لمة من هذه الخلايا التي تمتلك مستقبلات غشائية متكاملة مع محددات المستضد
4- تنقسم عدة انقسامات	ارتفاع كمية T المشع المدمج في الخلايا LB(س) الذي يدخل في بناء جزيئة ADN
5-تتمايز الى خلايا (بلاسموسيت) المركبة والمفرزة للأجسام المضادة	تزايد كمية الأجسام المضادة المنتجة في اللب الأحمر للطحال

2- المعلومة الإضافية فيما يخص مقر تكاثر (LB) وتمايزها هو الأعضاء اللمفاوية المحيطية (الطحال والعقد اللمفاوية)

3- الفرضية الصحيحة من بين الفرضيتين المعطاة في الجزء(1-4) ص 92 : هي الفرضية 2 التي تقول ان الخلايا البلازمية هي المنتجة للأجسام المضادة .

③ آلية الانتقاء النسيلي للمفاويات LB :أ- الوثيقة 8 ص 95

1- تمثل كل من GRM.GRP بالنسبة للفئران: أجسام غريبة بالنسبة لعضوية الفئران

2- تحليل مقران للنتائج التجريبية للشكلين (1.2) : تتشكل الوريدات في كلا الشكلين رغم اختلاف الجسم الغريب مع بقاء مجموعة أخرى من الخلايا اللمفاوية حرة في كل شكل .

الاستنتاج : الخلايا اللمفاوية LB المتواجدة في الأعضاء المحيطية كثيرة التنوع ودخول المستضد هو الذي يساهم في انتقائها .

3- اقتراح فرضية تشكيل الوريدات في كل حالة: تشكل الوريدات يعود الى وجود تكامل بنيوي بين محدد مولد الضد للمستضد (الجسم الغريب) والمستقبلات الغشائية النوعية التي تقع على أغشية الخلايا اللمفاوية .

4- نوع الخلية اللمفاوية المشكلة للوريدات :هي الخلية اللمفاوية LB لان نتائج المرحلة 3 تؤكد ذلك

حيث أن حقن اللمفاويات الحرة في المرحلة 3 أدى الى إنتاج أجسام مضادة ضد GRM.GRP في الفئران 3 و 4 ونعلم أن الأجسام المضادة تنتج من طرف الخلايا البلازمية مما يؤكد أن الخلايا التي شكلت الوريدات هي من نوع LB أما الخلايا التي بقيت حرة فتتمثل في الخلايا البلازمية .

5- تعليل نتائج المرحلة 3 : تختلف التجارب في نمط الخلايا اللمفاوية المحقونة .

الفار2:حقنه مباشرة بخلايا لمفاوية مأخوذة من الفار 1 أدى الى إنتاج أجسام مضادة ضد GRM.GRP مما يدل على وجود نمطين من الخلايا البلازمية المنتجة للأجسام المضادة الأولى تعرفت علىGRM وأنتجت أجسام مضادة ضد GRM والثانية تعرفت على GRP وأنتجت أجسام مضادة ضد GRP .

الفار3: عند حقنه بخلايا لمفاوية حرة(بعد ترسيب الخلايا اللمفاوية التي شكلت وريدات مع GRM) نسجل إنتاج أجسام مضادة ضد GRP مما يدل على ان الخلايا اللمفاوية المحقونة تعرفت على GRP فقط ولم تتعرف على GRM حيث أن الخلايا التي تتعرف على GRM تم ترسيبها بتقنية الطرد المركزي في المرحلة 2 .

الفار4 :تدل النتائج أن الخلايا المحقونة تعرفت فقط على GRM وأنتجت أجسام مضادة ضد GRM الخلايا التي تتعرف على GRP تم ترسيبها بتقنية الطرد المركزي في المرحلة 2 .

الاستنتاج :المستضد هو الذي ينتقي نوع الخلايا اللمفاوية وبعد ذلك تتمايز الى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة

ب- الوثيقة 9 ص 98

1- يؤدي التعرف على المستضد الى انتخاب لمة من الخلايا اللمفاوية*LB* : حيث يؤدي دخول المستضد الى انتقاء الخلايا اللمفاوية الحاملة لمستقبلات غشائية توافق محدد مولد الضد الموجود عليه .

2- التحقق من فرضية تشكل الوريدات : إن تشكل الوريدات يعود الى حدوث تكامل بنيوي بين محدد مولد الضد والمستقبل الغشائي للخلية اللمفاوية .

الخلاصة

يؤدي تعرف الخلايا اللمفاوية البائية على المستضد إلى انتخاب لُمّة من الخلايا اللمفاوية بائية تمتلك مستقبلات غشائية متكاملة بنيويا مع محددات المستضد: انه الانتخاب اللمي.

- يطرأ على الخلايا اللمفاوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الأخيرة إلى خلايا منفذة (خلايا بلازمية).

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:6 – العناصر الدفاعية في الحالة الثانية (الاستجابة الخلوية)

*المعارف المبنية	يتم التخلص من المستضد أثناء الاستجابة المناعية التي تتوسطها الخلايا بصنف ثان من الخلايا اللمفاوية هي الخلايا اللمفاوية التائية السامة(LTC).
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • تطبيق وتوظيف المعلومات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 97 + شفافيات - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	دفع التلاميذ الى استقصاء المعلومات باستغلال أدلة تجريبية وصولا الى إظهار وجود نوع ثاني من الاستجابة المناعية .
الإشكاليات	*ماهي العناصر الدفاعية المتدخلة في الحالة الثانية للدفاع عن العضوية وطريقة تأثيرها ومصدرها؟
صياغة الفرضيات	نمط أخر من الخلايا اللمفاوية ، وطريقة تأثيرها عن طريق خلايا قاتلة تقضي على المستضد ومصدرها هو نقي العظم الأخر لأنها تنتمي الى الخلايا اللمفاوية
التقصي	يستخرج تدخل نوع ثاني من الخلايا و هي اللمفاويات 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.
الخلاصة	يتم التخلص من المستضد أثناء الاستجابة المناعية التي تتوسطها الخلايا بصنف ثان من الخلايا اللمفاوية هي الخلايا اللمفاوية التائية السامة(LTC).
التقييم	تمارين حول الدرس 119-126

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينات

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:6 – العناصر الدفاعية في الحالة الثانية (الاستجابة الخلوية)

- **التعرف على العناصر المتدخلة في الحالة الثانية للدفاع عن العضوية** : الوثيقة 10 ص 97

1- تفسير عدم موت الحيوانيين (أ و ب) وموت الحيوان ج :

* موت الحيوان ج يعود الى غياب عناصر الحماية في المصل المحقون به ضد عصيات كوخ (B K)

*عدم موت الحيوانيين أوب : لتواجد عناصر الوقاية حيث أن:

- الحيوان (ب) يملك عناصر الوقاية بسبب الخلايا LT المحقونة له
- الحيوان (أ) : يملك عناصر الوقاية بسبب معاملته ب BCG (عصيات كوخ غير ممرضة).

2- نوع المناعة ضد السل : مناعة ذات وسائط خلوية (خلايا تائية سامة LTC)

الخلاصة

يتم التخلص من المستضد أثناء الاستجابة المناعية التي تتوسطها الخلايا بصنف ثان من الخلايا اللمفاوية هي الخلايا اللمفاوية التائية السامة(LTC).

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الـدرس:7 –طـرق تأثيـر اللمفاويات LT

***المعارف**	**تتعرف الخلايا اللمفاوية السمية على المستضد النوعي بواسطة مستقبلات غشائية مكملة لمحددات المستضد**

المبنية	– يثير تماس الخلايا اللمفاوية التائية السامة مع المستضد إفراز بروتين : البرفورين مع بعض الأنزيمات الحالة .– يُخرب البرفورين غشاء الخلايا المصابة بتشكيل ثقوب مؤديا إلى انحلالها.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات • تطبيق وتوظيف المعلومات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 98–99 - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	إجراء نقاش مع التلاميذ الى طرح إشكالية كيفية التعرف القضاء على الخلايا المصابة انطلاقا من معلوماتهم حول الدرس السابق
الإشكاليات	*كيف تتدخل اللمفاويات LT في القضاء على الخلايا المصابة ؟
صياغة الفرضيات	عن طريق التماس المباشر معها ثم إفراز إنزيمات سامة تحلل الخلية المصابة
التقصي	يستخرج التأثير السمي للخلايا التائية انطلاقا من نتائج إصابة خلايا سليمة بفيروس. *– يستخرج طرق التعرف والقضاء على الخلايا المصابة بواسطة البرفورين و أنزيمات إماهة البروتينات انطلاقا من : ° صور بالمجهر الإلكتروني. °رسوم تخطيطية تفسيرية.
الخلاصة	المقارنة بين الاستجابة المناعية الخلطية والاستجابة المناعية الخلوية : الاستجابة المناعية الخلطية تتم بواسطة تدخل أجسام مضادة تفرز من طرف الخلايا البلازمية (ناتجة عن تمايز الخلايا اللمفاوية B) حيث ترتبط نوعيا مع مولد الضد الذي أثار إنتاجها لتشكل معقد مناعي والذي يتم التخلص منه إما ببلعمته من طرف البالعات او بتدخل بروتينات المتممة التي تقضي عليه الاستجابة المناعية الخلوية : فيها يتم تخريب الخلايا الغريبة يكون بواسطة الاتصال المباشر بين الخلايا LTc والخلية المصابة حيث تفرز الخلايا LTc بروتينات البرفورين المخرب للخلايا المصابة .
التقييم	تمارين حول الدرس 119–126

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الـــــدرس:7 –طـرق تأثيـــر اللمفاويات LT

①– التعرف والقضاء على الخلايا المصابة :

1 –1 *– المرحلة الأولى : تجربة : الوثيقة 1+2 ص 98

1– شروط تخريب الخلايا العصبية المصابة من طرف LTc :

- إصابة الخلايا
- الخلايا المصابة والخلايا اللمفاوية LTc من نفس السلالة
- يجب أن يكون نفس الفيروس الذي حرض تمايز الخلايا اللمفاوية LTc في الخلايا المصابة

2- ((تتعرف الخلايا اللمفاوية **LTc** تعرفا مزدوجا على الخلايا المصابة فتخربها))

تأكيد العبارة : التعرف المزدوج بين الخلايا اللمفاوية السامة LTc والخلايا المصابة ،أي التعرف على **HLA1** وعلى **محدد مولد الضد** في نفس الوقت من طرف الخلايا اللمفاوية LTc ، وهذا ما يؤدي الى تخريب الخلايا المصابة فقط .

1-	2*2المرحلة	2 : الوثيقة	3+	4 ص	99

1- استخراج تأثير LTc على الخلية المصابة :الخلية LTc تهاجم الخلية المصابة بإحداث **قناة حلولية** على غشائها مؤدية الى تخريبها .

2- تفسير آلية عمل الخلية LTc المؤدية الى تخريب الخلية المصابة :

1-تتعرف الخلايا اللمفاوية السمية (LTc) على المستضد النوعي بواسطة مستقبلات غشائية (TCR) مكملة لمحددات المستضد أي التعرف المزدوج بين المستقبل الغشائي للخلية LTc وجزيئات ال HLA1 ومحدد مولد الضد الموجودين على سطح غشاء الخلية المصابة .

2- يثير تماس الخلية LTc مع المستضد الى **إفراز بروتين البرفورين** مع بعض الإنزيمات الحالة في حويصلات والتي تتوضع على غشاء الخلية المصابة حيث يعمل بروتين البرفورين على تخريب غشا الخلية المصابة بتشكيل ثقوب (قناة حلولية) حيث يدخل الماء والأملاح من خلالها فتحدث صدمة حلولية للخلية المصابة مما يؤدي الى انحلالها .

الخلاصة

المقارنة بين الاستجابة المناعية الخلطية والاستجابة المناعية الخلوية :

الاستجابة المناعية الخلطية تتم بواسطة تدخل أجسام مضادة تفرز من طرف الخلايا البلازمية (ناتجة عن تمايز الخلايا اللمفاوية B) حيث ترتبط نوعيا مع مولد الضد الذي أثار إنتاجها لتشكل معقد مناعي والذي يتم التخلص منه إما ببلعمته من طرف البالعات أو بتدخل بروتينات المتممة التي تقضي عليه

الاستجابة المناعية الخلوية : فيها يتم تخريب الخلايا الغريبة يكون بواسطة الاتصال المباشر بين الخلايا LTc والخلية المصابة حيث تفرز الخلايا LTc بروتينات البرفورين المخرب للخلايا المصابة

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الـدرس:8- مصدر اللمفاويات LT

***LTc* 8-1: مصدر اللمفاويات التائية السامة**

*المعارف المبنية	-تنتج الخلايا اللمفاوية السامة من تمايز صنف من الخلايا اللمفاوية:الخلايا التائية (LT_8) الحاملة لمؤشر CD_8. - تتشكل الخلايا اللمفاوية التائية (LT_8) في نخاع العظام وتكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة التيموسية.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات التي لها علاقة بالموضوع • تطبيق وتوظيف المعلومات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 100-102+شفافيات - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	إجراء نقاش مع التلاميذ حول مصدر الخلايا المنتجة للأجسام المضادة والتساؤل عن مصدر اللمفاويات LTc دعامة الاستجابة المناعية ذات الوسائط الخلوية .
الإشكاليات	*ماهو مصدر الخلايا اللمفاوية السامة LTc ؟
صياغة الفرضيات	خلايا إنشائية متوادة في نقي العظم الأحمر وتنضج في الأعضاء المناعية المحيطية (الغدة التيموسية)
التقصي	يحدد مصدر الخلايا اللمفاوية التائية السامة انطلاقا من تحليل منحنى يعبر عن تطور بعض الظواهر الخلوية التي تطرأ على الخلايا التائية مع الزمن (تركيب الـ ARN ، تركيب البروتينات ،تمايز خلوي ، تركيب الـ ADN ،انقسامات ، اكتساب السمية) .
الخلاصة	مصدر الخلايا اللمفاوية السامة LTc هو الخلايا اللمفاوية LT8 الحاملة لمؤشر CD8 .
التقييم	تمارين حول الدرس 119-126

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الـدرس:8- مصـدر اللمفاويـات LT

8 -1: مصدر اللمفاويات التائية السامةLTc

①-منشأ الخلايا اللمفاوية T واكتساب كفاءتها : الوثيقة 1+2 ص 100

1- المعلومات المستخرجة من مقارنة النتائج (1مع2) و(2مع3) :

أ- مقر إنتاج الخلايا اللمفاوية هو نقي العظم الأحمر

ب- مقر نضج اللمفاويات T هو الغدة السعترية (التيموسية) .

ج- مقر نضج الخلايا اللمفاوية LB هو نقي العظام الأحمر

2- تفسير نتيجة الوثيقة 2: الفار المجرد من الغدة السعترية تنعدم عنده الخلايا اللمفاوية LT المسئولة عن رفض الطعم

②- دور الغدة السعترية في انتقاء النسائل اللمفاوية المؤهلة مناعيا : الوثيقة 3 ص 101

1- كيفية اكتساب الخلايا اللمفاوية الإنشائية لطليعة T كفاءتها المناعية داخل الغدة التيموسية : يتم نضج الخلايا التي تتعرف على (HLA1) و (HLA2) وعدم التعرف على البيتيدات الذاتية (P) أما بقية الخلايا فيتم تخريبها

ملاحظة:الخلايا التي تتعرف على HLA1 تتمايز وتنضج الى خلايا LT8 حاملة لمؤشر CD8

الخلايا التي تتعرف على HLA2 تتمايز وتنضج الى خلايا4 LT حاملة لمؤشر CD4

CD: هي جزيئات غليكوبروتينية

③- علاقة البيتيد المستضدي بانتخاب الخلايا اللمفاوية T : الوثيقة 4+5 ص 102

1- تحديد الخلية اللمفاوية التي يمكنها التعرف على المستضد البيتيدي المعروض من طرف الخلية (الشكل ب) :

الخلية رقم 4 ، لوجود تكامل بنيوي بين مستقبلها الغشائي والمستضد البيتيدي المعروض على خلية الشكل ب

2- تحديد مصدر الخلايا اللمفاوية السامة **LTc : تنتج من تمايز نوع من الخلايا اللمفاوية تسمى ب** LT8 حاملة لمؤشر CD8 وتمتاز بقدرتها على التعرف على الخلايا المصابة .

3- كيفية انتقاء وتشكيل لمة من الخلايا **LT8** :

1- تتشكل الخلايا اللمفاوية التائية (LT8)في نخاع العظام وتكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة التيموسية.

2- يتم انتقاء (انتخاب) الخلايا اللمفاوية المتخصصة (LT8) ضد مستضد بيتيدي عند تماس هذه الأخيرة مع الخلايا المقدمة له ، حيث المستضد البيتيدي المعروض مرافق ل HLA1 هو الذي ساهم في اختيار وانتقاء الخلايا LT8 النوعية (الحاملة لمستقبل المستضد) .

3- يتم التعرف المزدوج بين الخلايا اللمفاوية LT8 والخلايا المصابة وهذا ما يؤدي الى تكاثر LT8 مشكلة لمة من الخلايا المتماثلة والمنشطة .

4- بعض الخلايا LT8 المنشطة تتمايز الى LTc تمتلك نفس المستقبل الغشائي التائي والبعض الأخر يتمايز الى خلايا ذات ذاكرة LT8m

الخلاصة : مصدر الخلايا اللمفاوية السامة LTc هو الخلايا اللمفاوية LT8 الحاملة لمؤشر CD8 .

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية:4دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:8- مصدر اللمفاويات LT- 8-2: آلية تحفيز الخلايا البائية والتائية .

***المعارف المبنية**	-- يتم انتخاب الخلايا اللمفاوية المتخصصة ضد ببتيد مستضدي عند تماس هذه الأخيرة مع الخلايا المقدمة له. - تتكاثر الخلايا اللمفاوية المنتخبة وتشكل لمة من الخلايا اللمفاوية التائية السامة تمتلك نفس المستقبل الغشائي التائي.

****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات التي لها علاقة بالموضوع • استغلال المعلومات التي لها علاقة بالموضوع • تطبيق وتوظيف المعلومات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 103-104+شفافيات - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	إجراء نقاش مع التلاميذ من النشاط السابق حيث تم التوصل الى ان تعرف الخلايا اللمفاوية على محدد مولد الضد يسمح بانتقاء لمة من الخلايا LB.LT الى التساؤل حول العوامل التي تساهم في هذا التحفيز .
الإشكاليات	*ماهي العوامل التي تساهم في تحفيز هذه الخلايا (البائية والتائية) ؟
صياغة الفرضيات	يتم التحفيز بواسطة مواد كيميائية .
التقصي	*- يستخرج انطلاقا من تجارب منجزة في غرفة مار بروك(Mar brook) دورالأنترلوكينات (IL_2) المفرزة من طرف نمط معين من اللمفاويات التائية(LT_4=LT_h) في تحفيز الخلايا البائية والتائية المختصة بمولد الضد المتدخل .
الخلاصة	- تتم مراقبة تكاثر و تمايز الخلايا التائية والبائية ذات الكفاءة المناعية عن طريق مبلغات كيميائية:هي الأنترلوكينات،التي يفرزها صنف آخر من الخلايا اللمفاوية التائية المساعد ة (Th) الناتجة عن تمايز الخلايا التائية(**LT_4**) المتخصصة التي يكون تنشيطها مُحرضا بالتعرف على المستضد . - لا تؤثر الأنترلوكينات إلا على اللمفاويات المنشطة أي اللمفاويات الحاملة للمستقبلات الغشائية الخاصة بهذه الأنترلوكينات والتي تظهر بعد الاتصال بالمستضد.
التقييم	تمارين حول الدرس 119-126

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية:4 **دور البروتينات في الدفاع عن ألذات**

الدرس:8- مصدر اللمفاويات LT- 8-2: آلية تحفيز الخلايا البائية والتائية .

④-آلية تحفيز الخلايا B و T : الوثيقة 6+7 ص 103

أ- العلاقة بين الخلايا اللمفاوية : **تجربة ماربورك : الوثيقة 6 ص 103**

1- تحليل نتائج الجدول : تختلف نسبة الخلايا المنتجة للأجسام المضادة ضد Z باختلاف الشروط التجريبية حيث نسجل اكبر نسبة عند وضع الخلايا اللمفاوية T في الغرفة العلوية والخلايا اللمفاوية B في الغرفة السفلية ، كما نسجل إنتاج للأجسام المضادة عند استعمال الخلايا اللمفاوية B لوحدها في التجربة 2 .

الاستنتاج : الخلايا اللمفاوية LB هي التي تتمايز الى خلايا منتجة للأجسام المضادة .

2- نمط تأثير الخلايا LT على الخلايا LB : من خلال التجربة نستنتج أن نمط التأثير هو كيميائي

التعليل : زيادة كمية الخلايا المنتجة للأجسام المضادة في التجربة 3 رغم انفصال الخلايا اللمفاوية بغشاء يمنع نفاذية الخلايا .

3- المعلومة الإضافية التي تقدمها نتائج المنحنى الوثيقة 7 فيما يخص تأثير IL2 :

مادة الانترلوكين 2 (IL2) المنتجة من طرف الخلايا LT4 تحث اللمفاويات LT8 على التكاثر والتمايز الى خلايا LTc سامة

4- تعليل التسمية نمط الخلايا LT4 ب LT المساعدة (LTh) الناتجة من تمايز LT4 : لأنها ترسل مواد كيميائية تساعد على نضج الخلايا البائية LB الى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة .

تسمية الانترلوكين IL2 بمادة محفزة (مبلغ كيميائي) : لأنها هي المادة المسئولة عن تنشيط الخلايا اللمفاوية LB وانقسامها وتمايزها الى خلايا بلازمية (مبلغ ك: تبليغ الأمر من الخلايا LT4 الى الخلايا LB بالانقسام والتمايز)

ب-آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية : الوثيقة 8 ص 104

1- الفرق بين LB وLT8 قبل وبعد التحسيس: قبل التحسيس تكون لا تمتلك مستقبلات الانترلوكينات أما بعد التحسيس فتصبح تمتلك مستقبلات الانترلوكينات . حيث أن الخلايا اللمفاوية LTh تفرز مواد كيميائية يتم بواسطتها تنشيط الخلايا اللمفاويةLB وLT8 لاحتوائها على مستقبلات الانترلوكين .

2- الخلايا الناتجة من تحفيز كل من LB وLT8 :

ينتج من تحفيز الخلايا LB : بعضها الى خلايا بلازمية منتجة للأجسام المضادة والبعض الأخر يشكل خلايا ذاكرة

ينتج من تحفيز الخلايا LT8:بعضها الى خلايا تائية سامة (LTc) والبعض الأخر يشكل خلايا ذاكرة (LT8m) .

الخلاصة :*آلية تحفيز الخلايا اللمفاوية LT و LB من طرف الخلايا LTh*

- تتم مراقبة تكاثر و تمايز الخلايا التائية والبائية ذات الكفاءة المناعية عن طريـق مبلغات كيميائية:هي الأنترلوكينات،التي يفرزها صنف آخر من الخلايا اللمفاوية التائية المساعد ة (Th) الناتجة عن تمايز الخلايا التائية (LT4) المتخصصة التي يكون تنشيطها مُحرضا بالتعرف على المستضد .
- لا تؤثر الأنترلوكينات إلا على اللمفاويات المنشطة أي اللمفاويات الحاملة للمستقبلات الغشائية الخاصة بهـذه الأنترلوكينات والتي تظهر بعد الاتصال بالمستضد.(LT8+ LB) .

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:8- مصدر اللمفاويات LT- 8-3: اختيار نمط الاستجابة المناعية

*المعارف المبنية	- تحمل أغشية الخلايا التي تقوم بتقديم محددات المستضد وتنشيط الخلايا اللمفاوية، كالبلعميات الكبيرة محددات ألذات من الصنف(I) والصنف (II) والتي تقوم بعد التعرف على المستضد باقتناصه وهدم بروتيناته جزئيا،ثم تعرض بعض بيبتيداته على سطح أغشيتها مرتبطا بال CMH. - يكون انتقاء نسائل من الخلايا البائية أو التائية(وبالتالي نمط الاستجابة المناعية مرتبطا بمحدد المستضد) بحيث : ° البيبتيدات الناتجة عن البروتينات داخلية المنشأ (بروتينات فيروسية ،بروتينات الخلايا السرطانية..) تقدم على سطح أغشية

	الخلايا العارضة مرتبطا بجزيئات الCMH من الصنف (I) إلى الخلايا التائية التي تحمل مؤشرات الخلايا التائية القاتلةCD8 . ▪ يكون تنشيط هذه الخلايا مضاعف : . تنشط أولا من طرف الخلايا العارضة عن طريق الأنترلوكين 1 (IL1) . تنشط في مرحلة ثانية من طرف الخلايا التائية المساعدةTh (النوعية لهذا المستضد) عن طريق الأنترلوكين2(IL2) ° البيبتيدات الناتجة عن البروتينات المستدخلة (خارجية المنشأ) تُقدم مرتبطة أساسا بجزيئات الCMH من الصنف(II) إلى الخلايا المساعدة التي تحمل مؤشرات من النوع CD4 . – الخلايا التائية المساعدة المنشطة عن طريق الأنترلوكين I (ILI)، تُنشِط بدورها الخلايا البائية النوعية لنفس المستضد . – الأنترلوكينات عبارة عن بروتينات سكرية.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • استغلال المعلومات التي لها علاقة بالموضوع • تطبيق وتوظيف المعلومات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 105+106+شفافيات - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	إجراء نقاش مع التلاميذ حيث مما سبق توصلنا الى ان المناعة النوعية المسئولة عن القضاء على الجسم الغريب تكون إما خلطية أو خلوية ، حيث يقود النقاش الى التساؤل حول كيفية تحسس الخلايا البائية أو التائية نتيجة دخول جسم غريب الى العضوية ومنه كيفية تحديد نمط الاستجابة م
الإشكاليات	كيف تتحسس الخلايا اللمفاوية LT و LB نتيجة دخول مستضد ؟ *كيف يتم انتقاء وتنشيط LT4 التي تنشط الخلايا السابقة ؟
صياغة الفرضيات	تتحسس نتيجة دخول المستضد هل يملك بيتيدات داخلية المنشأ أو خارجية المنشأ (محددات مولد الضد) : إذا كانت داخلية المنشأ : الاستجابة تكون خلوية وإذا كانت خارجية تكون خلطية . *دورLT4 هو إفراز الانترلوكينات المحفزة والمنشطة للخلايا التي تتدخل في الاستجابة المناعية
التقصي	*– يستنتج تدخل البلعميات الكبيرة في تنشيط الخلايا البائية والتائية انطلاقا من سلسلة تجارب منجزة في وسط زجاجي (*in vitro*) باستعمال مكورات رئوية ميتة ، مصل ، لمفاويات (T ,B) و بلعميات فأر غير محصن ضد المكورات الرئوية . *– يستخرج المعلومات المتعلقة بتحديد نمط الاستجابة المناعية انطلاقا من نص علمي. *– ينظم المعلومات المستخرجة في شكل رسم تخطيطي يبرز فيه دور: °جزيئات (CMH_I , CMH_{II}) الموجودة على الأغشية الهيولية للخلايا المقدمة العارضة للمستضد (بلعميات ،خلايا بائية ...) ° المستقبلات النوعية CD_4، CD_8 الموجودة على التوالي على الأغشية الهيولية للخلايا التائية(LT_8) والخلايا التائية المساعدة(LT_4) . ° الأنترلوكين (IL_1، IL_2) .

الخلاصة	° ينجز رسم تخطيطي يترجم التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذت. ص 118
التقييم	تمارين حول الدرس 119-126

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية4 :دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الدرس:8- مصدر اللمفاويات LT- 8-3: اختيار نمط الاستجابة المناعية

⑤- اختيار نمط الاستجابة المناعية :

أ- تحسيس الخلايا اللمفاوية LT و LB :

تجربة : الوثيقة (9-أ،ب) : ص 105

1-تحليل النتائج التجريبية : لا نسجل إنتاج للأجسام المضادة في التجربة 1 بينما يكون إنتاج ضئيل للأجسام المضادة في التجربة 3 ، أما في التجربة 3 و 4 فيكون فنسجل إنتاج كبير للأجسام المضادة .

2- تسمح مقارنة نتائج التجربة 2 مع 3 بتأكيد النتائج المحصل عليها في تجربة ماربروك :

التعليل : تبين النتائج بان الخلايا اللمفاوية المحفزة LB لوحدها تعطي كمية ضئيلة من الأجسام المضادة في حين عدد الأجسام المضادة يكون مكثف عندما تكون الخلايا اللمفاوية LB مع الخلايا اللمفاوية LT4

3-أ) – الاختلاف بين التجربتين 3 و 4 الموضحتان في الوثيقة (9-أ) :

غياب المستضد في التجربة 4 المتمثل في PNT مع الخلايا اللمفاوية LB والبالعات المحسسة مسبقا .

3-ب)-الاستنتاج : دور الماكروفاج (البالعات) : يتمثل في عرض محدد مولد الضد عند الاستجابة المناعية

ب- العلاقة بين اللمفاويات والبلعميات الكبيرة : الوثيقة 10 ص 106

1- تحديد دور الماكروفاج في كل حالة : بلع أي جسم غريب ثم هضمه جزئيا محتفظة بمحدد مولد الضد الذي تعرضه على سطحها الخارجي مرتبطا ب HLA1 و HLA2 حيث :

الشكل أ- يرتبط محدد مولد الضد المعروض على سطح غشاء الخلية البالعة مع المستقبل الغشائي للخلية LT4

الشكل ب: يرتبط محدد مولد الضد المعروض على سطح غشاء الخلية البالعة مع المستقبل الغشائي للخلية LT8

2- دور مختلف الجزيئات التي ساهمت في التعرف على اللاذات وتشكيل لمة من LTh وLTc والبلاسموسيت

أ- الانترلوكين IL1: المفرز من طرف البالعات يساهم في اختيار الخلايا اللمفاوية المتخصصة للاذات الذي نفذ للعضوية وبالتالي تبرز هذه الخلايا مستقبلات غشائية للانترلوكين IL1 .

ب- **الانترلوكين** IL2: المفرز من طرف الخلايا LT4 : ينشط الخلايا اللمفاوية فتتكاثر وتتمايز وبالتالي تشكيل لمة من LTh وLTc والبلاسموسيت

3- **دور LTh** : هو إفراز الانترلوكين IL2 المحفز والمنشط للخلايا LT8 والتي يتمايز بعضها الى LTc سامة والمحفز والمنشط للخلايا LB والتي يتمايز بعضها الى بلاسموسيت منتجة للأجسام المضادة .

4- تعليل العبارة :إن نمط الاستجابة المناعية (خلطي أو خلوي) مرتبط بمحدد مولد الضد :

يكون نمط الاستجابة المناعية خلوية في حالة :

° البيبتيدات الناتجة عن البروتينات داخلية المنشأ (بروتينات فيروسية ،بروتينات الخلايا السرطانية..) تقدم على سطح أغشية الخلايا العارضة مرتبطا بجزيئات الCMH من الصنف (I) إلى الخلايا التائية التي تحمل مؤشرات الخلايا التائية القاتلة CD_8 .

- يكون تنشيط هذه الخلايا مضاعف :

. تنشط أولا من طرف الخلايا العارضة عن طريق الأنترلوكين 1 (IL1)

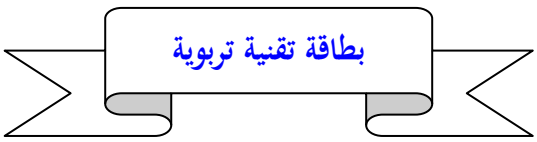
. تنشط في مرحلة ثانية من طرف الخلايا التائية المساعدةTh (النوعية لهذا المستضد) عن طريق الأنترلوكين2(IL2)

يكون نمط الاستجابة المناعية خلطية في حالة :

البيبتيدات الناتجة عن البروتينات المستدخلة (خارجية المنشأ) تُقدم مرتبطة أساسا بجزيئات الCMH من الصنف (II) إلى الخلايا المساعدة التي تحمل مؤشرات من النوع CD4 .

الخلايا التائية المساعدة المنشطة عن طريق الأنترلوكين I (ILI)، تُنشِط بدورها الخلايا البائية النوعية لنفس المستضد

الخلاصة مخطط تحصيلي لدور البروتينات في الدفاع عن ألذات ص 118



الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)4: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن ألذات

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الـدرس:9- سبب فقدان المناعــة المكتسبــة

***المعارف المبنية**	- يهاجم فيروس فقدان المناعة البشري (VIH) الخلايا اللمفاوية المساعدة(TCD4) و البلعميات الكبيرة و بلعميات الأنسجة و هي خلايا أساسية في التعرف و تقديم المستضد إلى جانب تنشيط الاستجابات المناعية ، لذا يتناقص عدد الخلايا المساعدة (TCD4) في مرحلة المرض إلى أقل من 200 خلية /الملم^3. - تبدو أغشية الخلايا المساعدة غير مستوية عليها تبرعمات عديدة و هو مظهر نمطي للخلايا المصابة بالفيروسات
****الأهداف**	• تجنيد المكتسبات القبلية

المنهجية	• استقصاء المعلومات • تطبيق المعلومات التي لها علاقة بالموضوع • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • التعبير العلمي واللغوي الدقيق
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 107-109+شفافات - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بعلم المناعة
وضعية الانطلاق	لفت انتباه التلاميذ الى مدى أهمية الجهاز المناعي في الدفاع عن العضوية اتجاه الأجسام الغريبة التي تغزوها ، ثم طرح إشكالية العجز المناعي اتجاه فيروس HIV ، المتسبب في فقدان المناعة المكتسبة ، والعواقب المترتبة على ذلك .
الإشكاليات	*كيف يحدث فيروس HIV عجزتا في الجهاز المناعي؟
صياغة الفرضيات	القضاء على الخلايا المناعية : اللمفاويات والبالعات .
التقصي	يستخرج سبب فقدان المناعة المكتسبة انطلاقا من : ° فحص صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني توضح الخلايا اللمفاوية المصابة بفيروس الVIH ° تحليل منحنيات تطور شحنة الفيروس من جهة و تطور مجموع الخلايا اللمفاوية المساعدة الحاملة للمستقبل الغشائي(CD4) ليستنتج نمط الخلايا المستهدفة من طرف فيروس الVIH
الخلاصة	المعارف المبنية
التقييم	تمارين حول الدرس 119-126

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية:4 دور البروتينات في الدفاع عن ألذات

الـدرس:9- سبب فقدان المناعـة المكتسبـة

①الخلايا المستهدفة من طرف فيروس HIV :

المرحلة 1 : الوثيقة 1+2 ص 107 :

1- المقارنة بين مظهر غشاء الخلية المصابة والخلية العادية : الخلية المصابة تظهر على غشائها تبرعمات غشائية كثيرة والتي لا توجد على غشاء الخلية العادية السليمة .

2- شرح مظهر الخلية الشكل –ب- الوثيقة1: يعود مظهر الخلايا المصابة الى تطور الفيروس داخل الخلية ثم خروجه منها بظاهرة الطرح الخلوي .

المرحلة 2 : الوثيقة 3+4 ص 108 :

1- تحليل منحنى الوثيقة 3 : تبقى نسبة الخلايا اللمفاوية LT8 ثابتة في وجود الفيروس ، بينما نسجل تناقص كبير في عدد الخلايا اللمفاوية LT4 حتى تنعدم نهائيا بعد زمن يقدر ب 25 د

الاستنتاج : نستنتج أن نوع الخلايا المصابة والمستهدفة من طرف فيروس HIV هي الخلايا اللمفاوية LT4 .

2- تعليل استهداف فيروس HIV للخلايا LT4: لأنها تحتوي على بروتين غشائي (CD4) والذي يوجد بينه وبين البروتين الغشائي للفيروس (gp 120) تكامل بنيوي والذي يمثل احد مكونات الفيروس .

②تطور فيروس HIV وLT4 :

المرحلة 1 : الوثيقة 5+6 ص 108 :

1- تحديد المكونات الجزيئية لفيروس HIV:

* بروتينات غشائية (gp 120) + gp41 * طبقة فوسفوليبيدية * محفظة بروتينية تحتوي على ARN الفيروسي

* الطبيعة الكيميائية للدعامة الوراثية لفيروس HIV: تتمثل في ARN الفيروسي .

2- تحديد دور كل من gp 120 و ARN الفيروسي وإنزيم الاستنساخ العكسي في إصابة الخلية اللمفاوية LT4

المكونات	دورها في إصابة الخليلة اللمفاوية LT4
gp 120	ارتباط فيروس HIV مع المستقبل الغشائي CD4 للخلية اللمفاوية
ARN الفيروسي	يحمل المعلومات الوراثية لفيروس HIV والتي بواسطتها يتم إنتاج فيروسات جديدة
وإنزيم الاستنساخ العكسي	نسخ ARNالفيروسي الى ADN فيروسي والذي يندمج مع ADN الخلية LT4

3-وصف دورة فيروس HIV في الخلية اللمفاوية LT4 :

1- تلعب جزيئة ال gp 120 الدور الرئيسي في إصابة الخلية اللمفاوية LT4 حيث تتثبت على المستقبل الغشائي CD4 الموجود على سطح غشاء الخلية اللمفاوية LT4 وبفضل gp41 يدخل الفيروس الى الخلية اللمفاوية .

2- يتحول بعد ذلك ARN الفيروسي الى ADN فيروسي بفضل إنزيم الاستنساخ العكسي أي يمتاز به فيروس HIV .

3- بفضل إنزيم الاندماج يندمج ADN فيروسي مع ADN الخلية اللمفاوية LT4 وخلال النشاط الخلوي تركب المورثات الفيروسية ال ARN الفيروسي الى جانب ARNm الذي يترجم الى بروتينات فيروسية ، تهاجر مكونات الفيروس نحو غشاء الخلية لتشكل فيروسات وتتحرر بالتبر عم الى خارج الخلية .

المرحلة 2 : الوثيقة 7 ص 109

1- التحليل المقارن للمنحنيين في المراحل الثلاث :

*المرحلة 1: تزداد شحنة الفيروس في حين تنخفض نسبة الخلايا اللمفاوية LT4 .

*المرحلة2:نسجل بداية ظهور الأجسام المضادة في المصل حيث تنقص شحنة الفيروس وتزداد نسبة الخلايا اللمفاوية LT4 ، أما في نهاية هذه المرحلة فنسجل تناقص في الخلايا اللمفاوية LT4 وزيادة في شحنة الفيروس .

*المرحلة 3: تسمى بمرحلة العجز المناعي : نسجل فيها انخفاض شديدي في الخلايا اللمفاوية وزيادة شديدة لشحنة الفيروس

***الاستخلاص : من المنحنيات السابقة يمكن استخلاص مايلي :**

1- مرحلة الإصابة الأولية : مدتها أسابيع وتتميز بظهور أجسام مضادة ضد gp 120 ويتناقص عدد الخلايا اللمفاوية LT4 .

2-مرحلة الترقب: مدتها سنوات وتتميز بكثرة وجود الأجسام المضادة ل gp 120 يرافق ذلك تزايد طفيف للخلايا اللمفاوية LT4 .

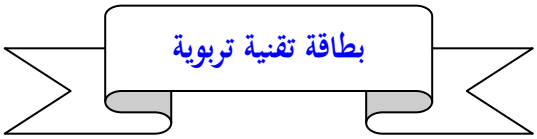
3- مرحلة العجز المناعي: تتميز بانعدام اللمفاويات وزيادة شحنة الفيروس

2- سبب العجز المناعي: هو تناقص الحاد في نسبة الخلايا اللمفاويةLT4

3- يصيب الفيروس كذلك البالعات لاحتواء أغشيتها على مستقبلات CD4 التي تسمح بتثبيت الفيروس عليها .

الخلاصة

يهاجم فيروس فقدان المناعة البشري (VIH) الخلايا اللمفاوية المساعدة(TCD4) و البلعميات الكبيـرة و بلعميات الأنسجة و هي خلايا أساسية في التعرف و تقديم المستضد إلى جانب تنشيط الاستجابات المناعية ، لذا يتناقص عدد الخلايا المساعدة TCD4 ( ) في مرحلة المرض إلى أقل من 200 خلية /الملم^3.



الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)5: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـدرس:1 – التذكير بالمكتسبات

***المعارف المبنية**	– – تؤمن المبلغات العصبية(وسائط عصبية) انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك وتتمثل في مواد كيميائية تحررها النهايات قبل مشبكية وتؤدي إلى تغير الكمون الغشائي للعصبون بعد مشبكي. – تتحول الرسالة العصبية المشفرة بتواتر كمونات العمل في الغشاء قبل مشبكي إلى رسالة مُشفرة بتركيز المبلغ العصبي على مستوى المشبك. يؤمن النشاط الإدماجي للعصبون معالجة الرسائل العصبية التي تجتاز المراكز العصبي.

الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	*وثائق من الكتاب المدرسي ص 128-129 +شفافيات *جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بانتقال السيالة العصبية والمنعكس العضلي.
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في السنة الثانية من التعليم الثانوي حول وحدة التحكم العصبي ، واختيار أمثلة واقعية مثل مرض الوهن العضلي للفت انتباه التلاميذ حول دور البروتينات في النقل العصبي (المبلغات العصبية الكيميائية مثل الاستيل كولين)
الإشكاليات	كيف تنتقل السيالة العصبية في مستوى المشابك من الخلية قبل المشبكية الى الخلية بعد المشبكية؟
صياغة الفرضيات	تنتقل بواسطة وسائط عصبية كيميائية تتمثل أساسا في الاسيتيل كولين .
التقصي	يمثل تخطيطيا نقل المعلومة العصبية على مستوى المشابك ودور المراكز العصبية في الإدماج العصبي انطلاقا من المعارف المكتسبة في السنوات الأولى والثانية (ثانوي) .
الخلاصة	المعارف المبنية
التقييم	أسئلة حول الدرس

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

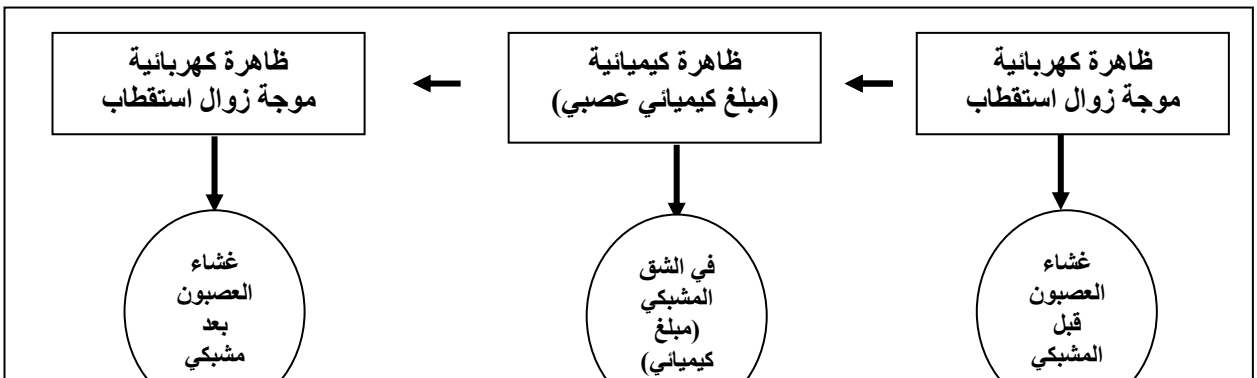
الـدرس:1 – التذكيـر بالمكتسبـــات

①عواقب تنبيه ليف عصبي قبل مشبكي: الوثيقة 1 ص 129

1- تسمية التسجيلين 1 و 2 من الوثيقة 1 : تمثل منحنيات كمون عمل .

* **البنية أ: تمثل مشبك عصبي – عضلي** : ويتركب من وحدة قبل مشبكية (ليف عصبي)ووحدة بعد مشبكية(ليف عضلي) بينهما فارغ مشبكي .

2-أ: ترتيب الظواهر الناتجة من لحظة التنبيه الى الفعال لليف العصبي قبل المشبكي الى استجابة العضلة (ليف عضلي) :



ب– استنتاج دور المشبك العصبي – العضلي: هو تامين انتقال السيالة العصبية قبل مشبكية الى الوحدة بعد مشبكية (الليف العضلي) عن طريق المبلغات العصبية الكيميائية (الاستيل كولين) التي تفرزه النهايات العصبية قبل المشبكية ويحرر في الشق المشبكي لينتقل بعد ذلك الى غشاء الوحدة بعد مشبكية (ليف عضلي آو ليف عصبي) .

النتيجة: تتحول الرسالة العصبية المشفرة بتواتر كمونات العمل في الغشاء قبل مشبكي إلى رسالة مُشفرة بتركيز المبلغ العصبي على مستوى المشبك.يؤمن النشاط الإدماجي للعصبون معالجة الرسائل العصبية التي تجتاز المراكز العصبي.(تعاقب الظواهر الكهربائية ثم الكيميائية ثم الكهربائية مرة أخرى)

② **مسار السيالة العصبية أثناء المنعكس العضلي** : الوثيقة 1+2 ص 129

1–أ: تمثيل التسجيلات الكهربائية المحصل عليها في الأجهزة أ وب وج : العضلة 1تتقلص والعضلة 2 لا تتقلص

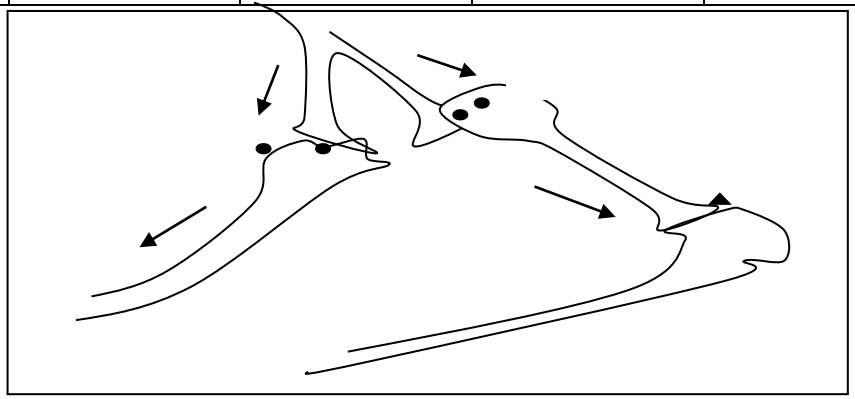
الجهاز أ وب يسجلان منحنى كمون عمل أما الجهاز ج فيسجل كمون مثبط متجه نحو العضلة2 فلا تتقلص

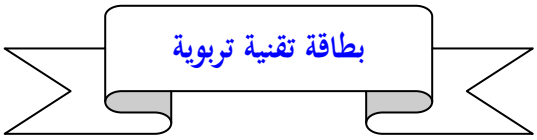
1–ب: التعرف على البيانات : SE: مشبك منبه،SI : مشبك مثبط (Synapse Excitatrice .Inhibitrice)

2– دور المركز العصبي في هذه الحالة (النخاع الشوكي) : دمج المعلومات العصبية الواردة اليه .**3– الجدول:**

استجابة العضلة2	انتقال السيالة العصبية في مستوى البنية رقم 2	اتجاه السيالة العصبية وطبيعتها	انتقال السيالة العصبية في البنية رقم 1	اتجاه السيالة العصبية وطبيعتها	تنبيه المغزل(العضلة 1)
استقبال المبلغات العصبية بمستقبلات خاصة والاستجابة بالتقلص	تتم بواسطة مبلغات عصبية كيميائية	تنتقل سيالة عصبية منبهة في الاتجاه النابذ من المركز نحو المحيط	تتم بواسطة مبلغات عصبية كيميائية (الاستيل كولين)	تنتقل سيالة عصبية منبهة في الاتجاه الجابذ من المحيط نحو المركز	يزداد تردد كمونات العمل الألياف العصبية الحسية نتيجة لتمددها (تنبيهها)

المخطط التحصيلي :





الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)5: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـدرس:2 – آليات النقل المشبكي

***المعارف المبنية**	– إن كمون العمل المتولد عن تنبيه فعال للعصبون ما هو إلا نتيجة للتغيرات السريعة للنفاذية الغشائية مسببة تدفق أيوني على جانبي غشاء العصبون. – يمتلك الغشاء بعد مشبكي مستقبلات من طبيعة بروتينية للأسيل كولين، تراقب تدفق شوا رد الصوديوم Na^+ الداخلة.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • التعبير العلمي واللغوي الدقيق

	• إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات • التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 130.-137+شفافيات - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بالنقل المشبكي.
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في الدرس السابق (مخطط الخلاصة) وجلب انتباههم الى آلية النقل المشبكي
الإشكاليات	كيف تؤثر المبلغات العصبية الكيميائية؟ وماهي التغيرات التي تسببها على مستوى غشاء الخلية بعد مشبكية ؟
صياغة الفرضيات	تؤثر على مستوى الغشاء بعد المشبكي للمشبك التغيرات التي يمكن أن تسببها على غشاء الخلية بعد مشبكية :زوال استقطابها .....
التقصي	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 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. * يمثل برسم تخطيطي بعد تحليل صور تركيبية ثلاثية الأبعاد ميزة المستقبلات الغشائية للأستيل كولين كقنوات أيونية(الإينوفور)،في حالة المنعكس العضلي.
الخلاصة	المقارنة بين القنوات الفولطية والقنوات الكيميائية:القنوات الفولطية متواجدة على مستوى الغشاء قبل وبعد المشبكي أما القنوات الكيميائية متواجدة فقط على مستوى الغشاء بعد المشبكي ،كما أن القنوات المرتبطة بالفولطية يتحكم فيها تغير الكمون الغشائي بينما يتحكم في عمل القنوات المرتبطة بالكيمياء (الكيميائية) المبلغ الكيميائي (الاسيتيل كولين). ينجز رسما تخطيطيا يوضح دور المستقبلات الغشائية للاستيل كولين
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي :166-171

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـدرس:2 – آليات النقـــل المشبكـي

① مصدر كمون العمل :

أ– مبدأ تقنية :patch - clamp : الوثيقة 1 ص 130 * الطرق المختلفة لعزل الغشاء بتقنية patch – clamp

1– عزل قناة غشائية واحدة دون فصلها عن الغشاء ودراسة التيارات التي تمر عبرها .

2– عزل جزء من الغشاء الهيولي الذي يحتوي على قناة واحدة ودراسة التيارات التي تمر عبرها .

3– جعل محتوى الخلية باتصال مباشر مع الماصة المجهرية وبالتالي دراسة التيارات التي تمر عبر مختلف القنوات الغشائية .

ب– تقنية فرض كمون مفروض على غشاء الليف العصبي : الوثيقة 2 ص 131

1– كيفية فرض كمون معين على غشاء الليف العصبي : يتم بإرسال تيار كهربائي معين عبر الكترود التزويد المتصل بالليف العصبي .

*قيمة الكمون المفروض في المثال : فرض كمون قدره 0 ميلي فولط على جانبي غشاء اللف العصبي حيث يستوجب ذلك إرسال كمون +75 ميلي فولط ليلغي الأول المقاس –75 ميلي فولط .

ج– مصدر كمون العمل في الغشاء قبل المشبكي: الوثيقة 3 ص 132

1– تحليل نتائج التسجيل 1 :نسجل في البداية كمون داخلي يقدر بحوالي –1 ميلي فولط ثم نسجل بعد ذلك كمون خارجي يقدر بحوالي +0.7 ميلي فولط .

الاستنتاج : إن فرض كمون على جانبي الغشاء يولد نوعين من التيارات الأول داخلي والثاني خارجي .

2 –المعلومات المستخرجة من مقارنة التسجيلين 2 و3 مع 1 :

التيار الداخلي ناتج عن دخول شوارد Na^+ ، بينما التيار الخارجي ناتج عن خروج شوا رد البوتاسيوم شوارد K^+

3– تعليل تسمية قنوات الغشاء قبل المشبكي بالقنوات الفولطية: لانها مبوبة كهربائيا وعملها مرتبط بقيمة الكمون الغشائي وهي نوعان قنوات خاصة بشوارد الصوديوم Na^+ وقنوات خاصة بشوارد البوتاسيوم K^+ .

ج–4: الوثيقة 4 ص 133

1– شرح تأثير الكمون المفروض(المطبق) على هذه القنوات : يتسبب الكمون المفروض للغشاء فيمايلي :

أ– انفتاح القنوات الفولطية المرتبطة بشوارد الصوديوم فتدخل شوارد Na^+ من الوسط الخارجي الى الوسط الداخلي في الوقت الذي تكون فيه القنوات الخاصة بالبوتاسيوم مغلقة (تيار داخلي)

ب– بعد ذلك تصبح قنوات Na^+ في حالة عدم نشاط مما يسمح لقنوات K^+ بالانفتاح وخروج K^+ من الوسط الداخلي الى الوسط الخارجي (تيار خارجي)

ج– عند انتهاء مدة الكمون المفروض على الغشاء تنغلق كلا القناتين وتعود الى حالة عدم النشاط .

2– نتائج الوثيقة 7 تعلل التسجيل 1 من الوثيقة 3 ص 132 : **حيث**

*التيار الداخلي : يعود الى دخول شوارد Na^+ بعد انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية لشوارد Na^+

*التيار الخارجي: يعود الى خروج شوارد K^+ بعد انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية لشوارد K^+

السؤال التحصيلي :مصدر كمون العمل المحصل عليه في المنحنى 1 من النشاط 1 الوثيقة1 ص 128 :

هو تيارات داخيلة وخارجية لشوارد Na^+ و K^+ ناتجة عن تدخل قنوات مرتبطة بالفولطية وتسجيل كمون عمل قبل مشبكي ناتج عن تدفق الشوارد عبر هذه القنوات الفولطية .

د– مصدر كمون العمل في الغشاء بعد المشبكي : ***مقر تأثير الاستيل كولين** : **التجربة1 الوثيقة 5+6 ص 134**

1– تعليل ظهور الإشعاع في الغشاء بعد المشبكي : لوجود مستقبلات غشائية خاصة بهذه المادة السامة للثعبان .

2– المعلومة المستخرجة: الغشاء بعد المشبكي يحتوي على مستقبلات غشائية للاستيل كولين وهي مصدر كمون العمل في الخلية بعد المشبكية .

3– تعليل سبب شلل الفرائس المحقونة بسم الثعبان : تثبت السم على المستقبلات الكيميائية للاستيل كولين.

تجربة2 : **الوثيقة 7 ص 135** : تواجد الفلورة في الغشاء بعد المشبكي يدل على تثبيت الأجسام المضادة ضد مستقبلات الاستيل كولين وتؤكد التجربة أن مستقبلات الاستيل كولين متواجدة في الغشاء بعد المشبكي .

النتيجة: إن كمون العمل المتولد عن التنبيه الفعال لليف العصبي ماهو إلا نتيجة للتغيرات السريعة للنفاذية الغشائية مسببة تدفق ايوني على جانبي غشاء العصبون .

② تأثير الاستيل كولين :

1– مصدر النبضات الكهربائية : المرحلة 1 الوثيقة 8 ص 135

***تحليل التسجيلات المحصل عليها** : الوثيقة 8 ص 135 :كلما زادت شدة التنبيه زادت سعة التيارات وبما ان حقن كميات متزايدة من الاستيل كولين تؤدي الى نفس النتيجة نستنتج أن الاستيل كولين هو المسبب لهذه التيارات في مستوى الغشاء بعد المشبكي

2– المرحلة2: الوثيقة 9+10 ص 136

1– تحليل نتائج الجدول والاستنتاج : من خلال نتائج الجدول نستنتج ظهور الإشعاع الناتج عن تدفق شواردNa^+ المشعة يعود لتأثير الاستيل كولين .

2- شرح مصدر النبضات (التيارات) المسجلة في الشكل 2 من الوثيقة 10 ص 136 : النبضات (التيارات) المسجلة تعود الى لتواجد قنوات خاصة يتحكم في عملها الاستيل كولين لتسمح بتدفق الشوارد عبرها (Na^+)

③-أ: بنية المستقبلات الغشائية للاستيل كولين : الوثيقة 11 ص 137

1- وصف بنية المستقبل الغشائي للاستيل كولين : يتكون من 5 تحت وحدات بروتينية تخترق طبقتي الفوسفوليبيد للغشاء بعد المشبكي مكونة في مركزها قناة.

2- المعلومة الإضافية التي يقدمها الرسمين الشكل ج : المستقبل الغشائي للاستيل كولين يحتوي على موقعي تثبيت جزيئة الاستيل كولين ووجود قناة مغلقة في غياب الاستيل كولين (المبلغ الكيميائي)

③-ب: عمل المستقبلات الغشائية للاستيل كولين :الوثيقة12 ص 137

1- البيانات :1- جزيئة الاستيل كولين ،2- مستقبل غشائي للاستيل كولين،3-قناة غشائية لدخول شوارد Na^+ ،4- شق مشبكي،5- سيتوبلازم الخلية بعد المشبكية،6- غشاء هيولي للخلية بعد المشبكية،7- قناة غشائية مغلقة

2-كيفية عمل المستقبلات على مراقبة التدفق الداخلي لشوارد Na^+ :انفتاح القناة مرتبط بتثبيت جزيئتي الاستيل كولين عليها لذا تدعى بالقنوات الكيميائية (مبوبة كيميائيا)

3- تعليل تسمية القنوات بالقنوات الكيميائية : لان انفتاحها يتعلق بتثبيت جزيئتي الاستيل كولين عليها والتي تسمح بمراقبة تدفق شوارد الصوديوم الداخلة

الخلاصة

المقارنة بين القنوات الفولطية والقنوات الكيميائية وإنجاز رسم تخطيطي يوضح دور مستقبلات الاستيل كولين في الغشاء بعد المشبكي في حالة المنعكس العضلي

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)5: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـدرس:3 – كمـون الراحـة

***المعارف المبنية**	يكون غشاء العصبون أثناء الراحة مستقطبا إنه كمون الراحة. - ينتج الكمون الغشائي للعصبون أثناء الراحة عن: ▪ ثبات التوزع غير المتساوي لـ K^+/Na^+ بين الوسط الداخلي للخلية والوسط الخارجي. ▪ ناقلية شوارد البوتاسيوم K^+ أكبر من ناقلية شوارد الصوديوم Na^+ كون عدد قنوات K^+ المفتوحة في وحدة المساحة تكون أكبرمن عدد قنوات Na^+.

	– تؤمن مضخات +K+/Na ثبات الكمون الغشائي خلال الراحة (70mv-) المستهلكة للطاقة بطرد Na^+ نحو الخارج عكس تدرج التركيز والتي تميل إلى الدخول بالانتشار،وإدخال شوارد البوتاسيوم K^+ التى تميل إلى الخروج كذلك بالانتشار. تُستمد الطاقة الضرورية لنقل الشوارد عكس تدرج تركيزها من إماهة الـ ATP.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • التعبير العلمي واللغوي الدقيق • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات • التمثيل التخطيطي
	***تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 138-141+شفافيات - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بكمون الراحة ومضخة +NA/K+
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاطات السابقة والتساؤل حول مصدر كمون الراحة.
الإشكاليات	• ماهي الخاصية التي تتميز بها الألياف العصبية ؟ • ماهو دور البروتينات الغشائية في ذلك؟ • ماهي الآليات الأيونية المسئولة عن هذه الخاصية؟
صياغة الفرضيات	*خاصية الاستقطاب (الليف العصبي يكون في حالة الراحة مستقطب) دور البروتينات الغشائية نقل الشوارد عبر جانبي الغشاء الآليات الأيونية : نقل الشوارد حسب تدرج التراكيز بتدخل مضخة الصوديوم /بوتاسيوم
التقصي	يبحث عن الآليات الأيونية المسئولة عن زوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي اثر تنبيه الغشاء قبل مشبكي وكذلك المسئولة 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. * يترجم المعارف المبنية على شكل رسم تخطيطي وظيفي.
الخلاصة	يعود كمن الراحة الى التوزيع المتباين للشوارد على جانبي الغشاء تعمل البروتينات الغشائية على المحافظة عل كمون الراحة ، فرغم نفوذ شوارد +Na+.K عبر القنوات البروتينية بظاهرة الانتشار الخلوي حسب تدرج تركيزها ، لا يختل كمون الراحة لتواجد نوع أخر من البروتينات الغشائية وهي مضخات (+K+/Na) والتي تعمل بالنقل الفعال ويمكن تلخيص عملها كما يلي : *تثبيت 3 جزيئات +Na ونقلها الى خارج الخلية وتثبيت جزيئتين +K ونقلها الى داخل الخلية باستهلاك جزيئة ATP ويسمح عمل المضخة بثبات كمون الراحة. *ينجز رسم تخطيطي يوضح دور مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة أثناء كمون الراحة
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي :166-171

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـــدرس:3 – كمـــون الراحـــة

①الخواص الكهربائية للألياف العصبية :

مبدأ عمل جهاز الاوسيليسكوب والتسجيلات الكهربائية :

أ- مبدأ استعمال الجهاز : نص ص 138

ب- التسجيلات الكهربائية : الوثيقة 1 ص 138

1– الإشارات الكهربائية لكل من ق1 وق2 في التسجيلين أ وب من الوثيقة 1 :

المسرى	التسجيل1	التسجيل2
ق1	+	+
ق2	+	–

2– نوع الشحنات لليف العصبي : وجود شحنات موجبة على السطح وشحنات سالبة في المقطع

3– خاصية الليف العصبي : يكون الليف العصبي في حالة الراحة مستقطب حيث يكون يحمل شحنات موجبة على السطح وشحنات سالبة في المقطع.

4– تعليل تسمية التسجيل ب بكمون الراحة: لأنه تم الحصول عليه بوضع المسرى ق 2 داخل المقطع والمسرى ق 1 على سطحه دون تنبيه

النتيجة : يكون غشاء الليف العصبي أثناء الراحة مستقطب انه كمون الراحة

②مصدر الكمون الغشائي (كمون الراحة) :

2 – 1 :المرحلة 1 : الوثيقة 2 ص 139

1– تحليل نتائج الجدولين 1 و 2 :الجدول1:

وجود تباين في توزيع تركيز الشوارد على جانبي غشاء الليف العصبي فنجد أن تركيز شوارد +Na في الوسط الخارجي اكبر منه في الوسط الداخلي وكذلك شوارد +K فيكون تركيزها اكبر في الوسط الداخلي منه في الوسط الخارجي ، وبصورة إجمالية نجد أن تركيز شوارد +Na في الوسط الخارجي اكبر من تركيز شوارد+K والعكس بالنسبة للوسط الداخلي نجد تركيز شوارد +K اكبر من تركيز +Na .

الجدول2: نسجل تساوي في تركيز الشوارد بين داخل وخارج غشاء الليف العصبي (الليف العصبي ميت)

*الاستنتاج : الكمون الغشائي مرتبط بالحالة الفيزيولوجية لليف العصبي (حيوية الليف العصبي) .

2–تعليل التسجيلي 1 و 2 : يعود التسجيل 1 للتوزيع غير المتساوي لشوارد +K/+Na على جانبي الغشاء

3– **النتيجة** : ينتج الكمون الغشائي للعصبون أثناء الراحة عن الثبات التوزيع غير المتساوي لشوارد +K/+Na بين الوسط الداخلي والوسط الخارجي للخلية.

2 – 2 :المرحلة 2 : الوثيقة 3 ص 141

1– المقارنة بين توزع القنوات الغشائية لكل من +K و +Na في وحدة المساحة:

يكون عدد القنوات الغشائية ل +K اكبر من عدد القنوات الغشائية ل +Na

الاستنتاج : نستنتج أن تناقلية الغشاء لشوارد +K اكبر من ناقليته لشوارد +Na .

2– المعلومات المستخرجة من الشكل أ تؤكد بان ناقلية الغشاء لشوارد +K اكبر من +Na لان عدد القنوات الغشائية المفتوحة في وحدة المساحة لشوارد +K اكبر من شوارد +Na .

3– مميزات القنوات الغشائية ل+Na و +K :

1. عبارة عن قنوات غشائية تخترق طبقتي الفوسفوليبيد للغشاء
2. من طبيعة بروتينية
3. –تكون مفتوحة باستمرار
4. تسمح بنقل الشوارد حسب تدرج تركيزها
5. تمتاز بنقل اصطفائي حيث نجد قناة خاصة بنقل شوارد +Na وقناة خاصة ب +K
6. عدد القنوات الغشائية الخاصة ب +K اكبر من عدد القنوات الغشائية الخاصة ب +Na .

4– تحليل المنحنى الشكل "ج" : كلما زاد تركيز +K المضاف الى الوسط الداخلي يتغير الكمون وينخفض من 0 ميلي فولط ليصبح حوالي –70 ميلي فولط عند تركيز 300 ميلي مول/ل من شوارد +K ثم يثبت الكمون الغشائي مهما زادت كمية +K المضافة .

***المعلومة الإضافية**:تعمل القنوات الغشائية الخاصة ب +K على إخراج شوارد +K من الوسط الداخلي الى الوسط الخارجي بكثرة مما يجعل الوسط الداخلي اكثر كهر وسلبية من الوسط الخارجي (الشحنة– للوسط الداخلي)

③ثبات كمون الراحة : الوثيقة4 +5 ص 141

1– **ثبات تركيز +Na** يعود لوجود آلية تعمل على إخراجه عكس تدرج تركيزه

2– **النتائج الملاحظة في** (ع) أن نقل شوارد ال +Na من الوسط الداخلي الى الوسط الخارجي كان بعكس تدرج التركيز أي من الوسط اكبر تركيز الى الوسط اقل تركيز .

3– الطبيعة الكيميائية للعناصر المسئولة عن ظهور النتيجة المحصل عليها في ع من الشكل 1: هي عناصر ذات طبيعة بروتينية لان عملها توقف عند وضعها في درجة حرارة 0

4– شروط عمل العناصر السابقة:

- *نقل الشوارد عكس تدرج التركيز

- *تستهلك طاقة التي توفرها جزيئة ال ATP
- *تعمل بالنقل المزدوج (إخراج جزيئة ال Na+ وإدخال جزيئةK+)

الخلاصة

وصف آلية عمل K+/Na+ : الوثيقة 5 ص 141

يعود كمن الراحة الى التوزيع المتباين للشوارد على جانبي الغشاء

تعمل البروتينات الغشائية على المحافظة عل كمون الراحة ، فرغم نفوذ شوارد Na+.K+ عبر القنوات البروتينية بظاهرة الانتشار الخلوي حسب تدرج تركيزها ، لا يختل كمون الراحة لتواجد نوع أخر من البروتينات الغشائية وهي مضخات (K+/Na+) والتي تعمل بالنقل الفعال ويمكن تلخيص عملها كما يلي :

*تثبيت 3 جزيئات Na+ ونقلها الى خارج الخلية وتثبيت جزيئتين K+ ونقلها الى داخل الخلية باستهلاك جزيئة ATP ويسمح عمل المضخة بثبات كمون الراحة.

*ينجز رسم تخطيطي يوضح دور مختلف البروتينات الغشائية المتدخلة أثناء كمون الراحة

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)5: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـدرس:4 – كمـون العمـل

*المعارف المبنية	– يؤدي تنبيه العصبون قبل مشبكي إلى تغيرات الكمون الغشائي مصدر كمون العمل. – تتمثل تغيرات الكمون الغشائي الناتج عن التنبيه في: ▪ زوال استقطاب سريع للغشاء مرتبط بتدفق داخلي لـ Na^+ نتيجة انفتاح قنوات Na^+ المرتبطة بالفولطية. ▪ عودة الاستقطاب نابجة عن تدفق خارجي لـ K^+ نتيجة انفتاح قنوات K^+ المرتبطة بالفولطية. – تؤمن مضخة Na^+/K^+ المستهلكة للطاقة (ATP) عودة التراكيز الأيونية للحالة الأصلية. – انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية بمعنى توليد كمون عمل تتطلب عتبة زوال استقطاب. – يعود زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي في مستوى المشبك إلى انفتاح قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء نتيجة تثبت المبلغ العصبي (الأستيل كولين) على المستقبلات الخاصة به في الغشاء بعد مشبكي (مستقبلات قنوية). – تتوقف سعة زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي على عدد القنوات المستقبلة المفتوحة خلال زمن معين . . يفقد المبلغ العصبي (الأستيل كولين) نشاطه (فعاليته) نتيجة الإماهة الإنزيمية .

	– يسمح انغلاق قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء بالعودة إلى كمون الراحة . . تؤدي الرسائل العصبية المشفرة في مستوى المشبك بتغير تواتر كمونات العمل إلى تغير في كمية المبلغ العصبي الذي يتسبب في توليد رسائل عصبية بعد مشبكية مشفرة بتواتر كمونات العمل . – يُحرر المبلغ العصبي في الشق المشبكي . يتسبب وصول كمون العمل في مستوى نهاية العصبون قبل مشبكي في انفتاح قنوات Ca^{2+} المرتبطة بالفولطية. . يتسبب دخول Ca^{2+} في العنصر قبل مشبكي في تحرير المبلغ الأستيل كولين عن طريق الإطراح الخلوي .
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات • التمثيل التخطيطي
	***تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 142-147+شفافيات - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بكمون العمل
وضعية الانطلاق	استغلال معطيات الدرس2 والمتمثل في كمون الراحة لجلب انتباه الطلبة الى دور القنوات الفولطية والكيميائية في كمون العمل
الإشكاليات	• كيف تعمل القنوات الغشائية أثناء كمون عمل غشاء الخلية قبل المشبكية ؟ • كيف تترجم الرسالة العصبية في مستوى الشق المشبكي ؟
صياغة الفرضيات	*الانفتاح والانغلاق *ترجم الرسالة العصبية في مستوى الشق المشبكي بتركيز المبلغ العصبي الكيميائي
التقصي	يحلل منحنيات تمثل تغيرات الكمون الغشائي وتغيرات ناقلية Na^+ وK^+ نتيجة تنبيه العصبون قبل مشبكي . يترجم المعارف المبنية في حالة النقل المشبكي على شكل رسم تخطيطي وظيفي يبرز عمل القنوات النوعية المرتبطة بالكيمياء بعد تثبت المبلغ العصبي على مستقبل الغشاء بعد المشبكي. يستنتج انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية أن وقف إشارة التنبيه ناتج عن اماهة انزيمية المبلغ العصبي (الأستيل كولين). * 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 أن *يُكمل الرسم المعبر عن النقل المشبكي بالاستعانة بالمعارف المبنية فيما يخص آلية تشفير الرسالة الكيميائية .
الخلاصة	الرسالة العصبية المشفرة في العصبون قبل المشبكي بتواتر كمون العمل تشفر على مستوى الشق المشبكي بتركيز المبلغ العصبي الكيميائي (الاستيل كولين) والذي يتسبب في توليد رسالة عصبية بعد مشبكية مشفرة بتواتر كمونات العمل حيث : *يتسبب وصول كمون العمل في مستوى نهاية العصبون قبل المشبكي الى انفتاح قنوات الفولطية لشوارد Ca^{2+} . *يتسبب دخول شوارد الكالسيوم في العنصر قبل المشبكي في تحرير المبلغ العصبي (اللاستيل كولين) عن طريق الاطراح الخلوي في الشق المشبكي. *يتسبب تثبيت المبلغ العصبي على مستقبلاته الغشائية الخاصة والمرتبطة بالقنوات الكيميائية لشوارد ال +Na في دخول هذه الأخيرة الى الوحدة بعد المشبكية مما يسبب زوال استقطابها .

	*بعد توليد كمون العمل في العنصر بعد المشبكي يفقد المبلغ العصبي نشاطه نتيجة الاماهة الإنزيمية الرسم ص 165
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي :166-171

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـدرس:4 – كمـون العمــل

① كمون عمل الغشاء قبل المشبكي:

2-1: تغيرات الكمون الغشائي وتغيرات ناقلية +Na و +K الوثيقة 1 ص 142 ،**1 – تسمية الأجزاء الملاحظة في التسجيل**

ب:الجزء (ز=0-5.1 ميلي ثا) يسمى كمون الراحة ، الجزء(ز=1.5-6 ميلي ثا) يسمى كمون العمل

2-التحليل المقارن لمنحنيات التسجيل ج : تتمثل تغيرات الكمون الغشائي الناتج عن التنبيه في :

*بين 1-2: زوال استقطاب سريع للغشاء مرتبط بتدفق داخلي لشوارد +Na نتيجة انفتاح قنوات +Na المرتبطة بالفولطية

*بين2-3: عودة استقطاب الغشاء ناتجة عن تدفق خارجي لشوارد +K نتيجة انفتاح قنوات +K المرتبطة بالفولطية

*بين3-4: فرط استقطاب نتيجة تأخر انغلاق القنوات المرتبطة بالفولطية ل +K .

الاستنتاج : نستنتج أن كمون العمل يعود لتغير مؤقت لنفاذية الغشاء لشوارد +Na و+K وبتدخل القنوات المرتبطة بالفولطية ، وتعمل مضخة +K+ /Na على عودة التراكيز الأيونية للشوارد الى الحالة الأصلية .

3- نوع القنوات المرتبطة بالفولطية المتدخلة في كمون العمل : نوعين قنوات خاصة بشوارد +Na ونوع ب +K

2-2:دور القنوات المرتبطة بالفولطية في تسجيل الكمونات الغشائية : الوثيقة 2 ص 143

1- العلاقة بين القنوات الفولطية والأجزاء (1و2) و(2و3) الملاحظة في كل كمون غشائي:

*الجزء (1و2): يمثل زوال استقطاب الغشاء نتيجة انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية لشوارد +Na ودخولها الى الخلية وانغلاق القنوات المرتبطة بالفولطية لشوارد +K .

*الجزء(2و3): يمثل عودة استقطاب الغشاء : نتيجة انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية لشوارد +K مما يؤدي الى خروجها الى خارج الخلية وانغلاق القنوات المرتبطة بالفولطية لشوارد +Na

2- شرح الجزء(3و4): يمثل فرط استقطاب الغشاء، يعود لتأخر انغلاق قنوات الفولطية ل $K+$.

3- تفسير عودة استقرار كمون الراحة المبين في الجزء 5 : لتدخل مضخة $K+/Na+$

②- انتشار كمون العمل قبل المشبكي : الوثيقة 3+4 ص 143

1- تحليل تسجيلات الوثيقة 3: لا نسجل كمون عمل عند استعمال شدات ش1.ش2. بينما نسجل كمون عمل عند استعمال شدة ش3 و ش 4

الاستنتاج :حتى نتحصل على كمون عمل يجب استعمال شدات تنبيه تساوي أو تفوق عتبة زوال الاستقطاب

2- شرح كيفية انتشار السيالة العصبية : انتشار كمون العمل يعود لتوزع القنوات المرتبطة بالفولطية على طول المحور الاسطواني (عديم النخاعين) حيث أن انفتحا ها مرتبط بوصول شدة التنبيه الى عتبة زوال الاستقطاب .

③كمون عمل غشاء الليف العصبي بعد المشبكي:

المرحلة الأولى : الوثيقة 5 ص 144 + الوثيقة 5 ص 145

1- المعلومة المستخرجة من نتائج التسجيلات ب من الوثيقة 5 : يسبب تنبيه الخلية قبل المشبكية الى انتقال النبأ العصبي الى الوحدة بعد المشبكية

2- تحليل نتاج تسجيلات ج : لا نسجل كمون عمل في الخلية بعد المشبكية لا إذا استعملنا كمية من الاستيل كولين تساوي ك 4

3- المعلومة المستخلصة : كمية الاستيل كولين المحررة تتوقف على شدة التنبيه وبالتالي الكمون المسجل يعود الى كمية الاستيل كولين المحررة (كلما زادت شدة التنبيه زادت كمية الاستيل كولين المحررة حتى تصل الى العتبة)

* **تفسير نتائج تسجيلات الشكل ج للوثيقة 5** : الوثيقة 6 ص 145

1- تفسير اختلاف التسجيلات الملاحظة في الشكل ج من الوثيقة 5 : تتوقف سعة زوال الاستقطاب الغشاء بعد المشبكي على عدد القنوات المستقبلة المفتوحة خلال زمن معين ، حيث كلما كلن تركيز الاستيل كولين اكبر زاد عدد القنوات المستقبلة المفتوحة وبالتالي زيادة سعة كمون العمل المسجل .

2- لا يؤدي حقن الكمية ك 3 الى الحصول على نفس النتائج : لان كمية الاستيل كولين هي المحددة لسعة الكمون المسجل وهذا الأخير لا ينتشر ال إذا كان يساوي أو أعلى من العتبة

المرحلة 2 : الوثيقة 7 ص 145 :

1- المقارنة بين نتائج التجربتين : في (1) نسجل كمون عمل وحيد للخلية بعد المشبكية ، أما في (2) نسجل تردد لعدد من كمونات العمل بعد المشبكية نتيجة وضع المادة المثبطة للإنزيم المفكك للاستيل كولين .

الاستنتاج : من التجربة 1 نستنتج أن للاستيل كولين تأثير مؤقت في الحالة الطبيعية .

2-المعلومات المستخلصة فينا يخص تأثير إنزيم الاستيل كولين استراز في الحالة الطبيعة : يعمل هذا الإنزيم في الحالة الطبيعة على اماهة الاستيل كولين بعد تولد كمون عمل في الخلية بعد المشبكية.

3- تفسير التسجيل p2 من الشكل ب للوثيقة 5: يعود لتثبت المبلغ العصبي الكيميائي على مواقع التثبيت في الخلية بعد المشبكية فادى الى انفتاح القنوات المرتبطة بالكيمياء ودخول شوارد $Na+$ ليتولد كمون عمل بعد مشبكي (زوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي) وسعة هذا الأخير تتوقف على كمية المبلغ العصبي المثبت أي عدد القنوات المفتوحة ومنه كمية الشوارد المتدفقة ، بعد تولد كمون العمل في الخلية بعد المشبكية يتم اماهة المبلغ الكيميائي وتنغلق قنوات $Na+$ المرتبطة بالكيمياء مما يسمح بالعودة الى حالة كمون الراحة .

④ ترجمة الرسالة العصبية قبل المشبكية في مستوى الشق المشبكي:

أولا : تغيرات شوارد Ca^{2+} في الزر المشبكي: الوثيقة 8 ص 146

1- العلاقة بين كمونات عمل الخلية قبل المشبكية وتركيز ال Ca^{2+} : كلما زادت تواترات كمونات العمل قبل المشبكية كلما زادت كمية شوارد الكالسيوم في الزر المشبكي

2- تفسير اختلاف تركيز Ca^{2+} في الخلية قبل المشبكية : وصول كمون العمل الى نهاية الزر المشبكي يتسبب في انفتاح القنوات الفولطية لشوارد Ca^{2+} ودخول هذه الأخيرة الى الزر المشبكي

ثانيا: تأثير تواترات كمون العمل قبل المشبكي على تركيز المبلغ الكيميائي: الوثيقة 9 ص 145

1- العلاقة بين التسجيل المحصل عليه في (أ) والصورة المقابلة له: أثناء كمون الراحة لا يتم تحرير الاستيل كولين في الشق المشبكي .

2- العلاقة بين تواترات كمون العمل قبل المشبكية وكمية الاستيل كولين المفرزة: كمية الاستيل كولين المفرزة في الشق المشبكي تتناسب طردا مع تواترات كمون العمل في الغشاء قبل المشبكي .

3- إن تواترات كمون العمل قبل المشبكية يؤدي الى التحكم في كمية Ca^{2+} الزر المشبكي نتيجة عدد القنوات الفولطية ل Ca^{2+} المتفتحة مما يؤدي الى تحرير كميات معتبرة من الاستيل كولين في الشق المشبكي .

الخلاصة

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)5: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـدرس: 5- الإدماج العصبـي

***المعارف المبنية**	- يمكن أن يترجم تأثير المبلغ العصبي على الغشاء بعد مشبكي بـ : ▪ زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تنبيهي (PPSE) . مشبك تنبيهي . ▪ فرط في استقطاب الغشاء بعد مشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تثبيطي (PPSI) . مشبك تثبيطي . - إن وجود مشابك تنبيهية أو تثبيطية مرتبط بانفتاح قنوات مختلفة على الغشاء بعد مشبكي : ▪ مستقبلات قنوية لـ Na^+ لها وظيفة تنبيهية . ▪ مستقبلات قنوية التي تُنشط بالـ GABA لها وظيفة تثبيطية : - يسمح انفتاح هذه المستقبلات القنوية بدخول Cl^- للخلية بعد مشبكية مُحدِثة فرطا في استقطاب الغشاء . - يُدمج العصبون بعد مشبكي مختلف الكمونات بعد مشبكية و ذلك بعملية تجميع قد يكون: ▪ إما تجميع فضائي ، إذا كانت كمونات قبل مشبكية مصدرها مجموعة من النهايات العصبية و التي تصل في الوقت نفسه لمشبك العصبون بعد مشبكي . ▪ إما تجميع زمني : إذا وصلت مجموعة من كمونات العمل المتقاربة من نفس الليف قبل مشبكي .

	. نتحصل على زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي بمعنى تولد كمون عمل في العنصر بعد مشبكي إذا بلغ مجمل الكمونات التنبيهية و التثبيطية عتبة توليد كمون العمل و على عكس ذلك يبقى العصبون في حالة راحة.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات • التمثيل التخطيطي
	***تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 148-153+شفافيات - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بالإدماج العصبي
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاطات السابقة والسنة الثانية ثانوي حول الإدماج العصبي
الإشكاليات	• ماهي أنواع المشابك المتصلة بالعصبون المحرك؟ • كيف يدمج العصبون بعد المشبكي مختلف الكمونات التي ترد إليه؟
صياغة الفرضيات	*مشابك منبهة ومشابك مثبطة *يدمج العصبون بعد المشبكي مختلف الكمونات التي ترد إليه بالجمع بينها
التقصي	**يطرح إشكالية تحديد تنبيه أو تثبيط المشابك في مستوى نفس العصبون المحرك :** * يستخرج وجود مشابك تنبيهية أو تثبيطية انطلاقا من تحليل صور بالمجهر الإلكتروني المحصل عليها بعد تنبيه عصبونات قبل مشبكية تتمفصل مع نفس العصبون المحرك . * يستنتج انطلاقا من تحليل : ° صور بالمجهر الإلكتروني المحصل عليها بعد حقن GABA في الشق المشبكي . ° منحنيات تعبر عن تغيرات تدفق داخلي لـ Cl^- عبر غشاء العصبون المحرك . أن ميزة تثبيط بعض المشابك يرجع إلى فرط استقطاب غشاء العصبون المحرك نتيجة تدفق داخلي لـ Cl^- و المحدد بنمط من المبلغات العصبية (GABA). **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 لـ : ° 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 .
الخلاصة	المعارف المبنية الرسم الحوصلي للمنعكس العضلي موجود في الحصيلة المعرفية في الكتاب المدرسي ص 165
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي :166-171

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـدرس: 5– الإدمـاج العصبـي

① **أنواع المشابك**: الوثيقة1ص 149

أ–تعريف المشبك : هو منطقة التقاء(تمفصل) بين خلية عصبية تجتازها حالة التنبيه (وحدة قبل مشبكية)وخلية أخرى(عصبية أو عضلية) تستقبل التنبيه (وحدة بعد مشبكية) .

التجربة1 : الوثيقة 2 +3 ص 149

1– المقارنة بين التسجيلات الناتجة عن التنبيه الأول والثاني من الوثيقة 3:* التسجيل الناتج من التنبيه1: يسمى كمون عمل *

التسجيل الناتج من التنبيه2: يسمى كمون عمل مانع (مثبط)

2– تعليل التسمية:*كمون بعد مشبكي منبه:PPSE لأنه ينتشر على طول المحور الاسطواني للعصبون الحركي

*كمون بعد مشبكي مثبط:PPSI لأنه لا ينتشر على طو ل المحور الاسطواني ليف العصبي

PPSE.I:Potentiel post synaptique excitateur. inhibiteur

3– استخراج نوع المشبكين أ وب من الوثيقة2:

* **المشبك أ: مشبك تنبيهي**: حيث يترجم تأثير المبلغ العصبي على الغشاء بعد المشبكي بزوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تنبيهي PPSE

* **المشبك ب: مشبك تثبيطي**: حيث يترجم تأثير المبلغ العصبي على الغشاء بعد المشبكي بفرط في استقطاب الغشاء بعد المشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تثبيطي PPSI

التجربة2 : الوثيقة 2 4+5 ص 150

1– من مقارنة التسجيلين أوب من الوثيقة 4 نستنتج أن لكل مشبك مبلغ عصبي خاص به ، حيث يؤثر ال GABA في المشبك ب

2– تفسير التسجيل ب : التنبيه يسبب تحرير ال GABA وتناقص شوارد Cl- في الشق المشبكي للمشبك ب وينتج عنه فرط في استقطاب الغشاء بعد المشبكي .

3- رسم تخطيطي وظيفي يوضح آلية عمل المشبك (ب) أثناء التنبيه في (2) الرسم في ص 163

تسجيل إفراط في الاستقطاب يعود الى تحرير المبلغ العصبي GABA في الشق المشبكي ثم تثبته على مستقبلات خاصة وانفتاح القنوات أدى الى دخول شوارد Cl- وتسجيل المنحنى ب

4- دور البروتينات الغشائية المولدة ل PPSI+PPSE

إن وجود مشابك تنبيهية أو تثبيطية مرتبط بانفتاح قنوات مختلفة على الغشاء بعد المشبكي حيث نجد:

*بروتينات غشائية تمثل مستقبلات قنوية تنشط بالاستيل كولين حيث يسمح انفتاحها دخول شوارد Na+ للخلية بعد مشبكية محدثة زوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي.

*بروتينات غشائية تمثل مستقبلات قنوية التي تنشط ب GABA لها وظيفة تثبيطية حيث يسمح انفتاح هذه المستقبلات القنوية بدخول شوارد Cl- للخلية بعد المشبكية محدثة فرط في استقطاب الغشاء بعد المشبكي .

②**إدماج الكمونات بعد مشبكية** : وثيقة 6 ص 151

أ- أنواع تجميع الكمونات قبل المشبكية الواردة الى الخلية بعد مشبكية: الوثيقة 6 ص 151

1- تحديد عدد ونوع المشابك المتصلة بالخلية بعد المشبكية في الشكلين (أ وب) من الوثيقة 6 :

	الشكل أ	الشكل ب
عدد المشابك	3	1
نوع المشابك	عصبية –عصبية: 2-تنبيهية+1 تثبيطي	عصبي-عصبي تنبيهي

2- مصدر الكمونين (1) و(2) المسجلين في المحورين الاسطوانيين للخليتين بعد المشبكيتين من الشكلين (أ وب) :

-**مصدر الكمون(1) المسجل في الشكل** (أ): ناتج عن دمج الوحدة بعد المشبكية لمجموع الكمونات الواردة إليها (2 تنبيهية+ 1 تثبيطي) ينتج كمون بعد مشبكي منبه

-**مصدر الكمون(2) المسجل في الشكل (ب)** : ينتج عن دمج الكمونات الواردة الى الوحدة بعد المشبكية

3- الاختلاف بين التجميع الزمني والتجميع الفضائي: يُدمج العصبون بعد مشبكي مختلف الكمونات بعد مشبكية و ذلك بعملية تجميع قد يكون : ▪ **إما تجميع فضائي** ، إذا كانت كمونات قبل مشبكية مصدرها مجموعة من النهايات العصبية و التي تصل في الوقت نفسه لمشبك العصبون بعد مشبكي . ▪ **إما تجميع زمني** : إذا وصلت مجموعة من كمونات العمل المتقاربة من نفس الليف قبل مشبكي .

③**آلية الإدماج العصبي:**

أ- حالة مشابك ذات ميزة تنبيهية : الوثيقة 7 ص 152 **1-المقارنة بين النتائج المحصل عليها:**

الحالة1 مع 2: إذا كان تنبيهين متباعدين لا يؤديان الى توليد كمون عمل في الخلية بعد المشبكية لكن تنبيهين متقاربين في نفس الوقت في نفس المشبك يؤديان الى توليد كمون عمل بعد مشبكي

الحالة3 مع 4 : تنبيهين متقاربين في مشبكين مختلفين يولدان كمون عمل في الوحدة بعد المشبك

2-فسير التسجيلات الناتجة عن التنبيهين في الحالتين3 و4: التسجيلات تدل على الإدماج العصبي والتجميع لمجموع كمونات العمل الواردة الى الوحدة بعد المشبك

ب- حالة مشابك ذات ميزات تنبيهية وأخرى تثبيطية : الوثيقة 8+9 ص 152 1-تحديد نوع المشابك:

المشبك أ: مشبك تثبيطي حيث يسبب المبلغ العصبي في هذا المشبك إفراطا في الاستقطاب للغشاء بعد المشبكي وتوليد كمون لعد مشبكي تثبيطي PPSI

المشبك ب: مشبك تنبيهي حيث يسبب المبلغ العصبي في هذا المشبك زوالا في استقطاب الغشاء بعد مشبكي وتوليد كمون بعد مشبكي تنبيهي PPSE حيث كان اكبر من العتبة مما سبب في انتشار كمون عمل

2- المقارنة بين التسجيلين ب1 وج1:

*التسجيل ب1 ناتج عن تنبيه سعته اكبر من العتبة أما التسجيل ج1 فسعته اقل من العتبة

3- تفسير الاختلاف بين النتائج في ب2 وج2:وجود المشبك المثبط يقلل من سعة الكمون بعد المشبكي(اقل من العتبة) وبالتالي لا يتولد كمون عمل في الخلية بعد المشبكية في ج2

4- تحديد شروط تسجيل المنحنى ب2 في ج2: . نتحصل على زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي بمعنى تولد كمون عمل في العنصر بعد مشبكي إذا بلغ مجمل الكمونات التنبيهية و التثبيطية عتبة توليد كمون العمل و على عكس ذلك يبقى العصبون في حالة راحة.

الوثيقة10+11 يمكن طرح الأسئلة التالية لاستغلالها: 1تتبع مسار السيالة العصبية من لحظة التنبيه الى 1 الى مد الرجل في4، باستغلال الوثيقة11 حدد نوع المشابك بين اللبف الحسي للعضلة القابضة مع العصبون الحركي لنفس العضلة ثم ب بين العصبون الجامع والعصبون الحركي للعضلة الباسطة علل الأجوبة

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي)5: يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الدرس:6- تأثير المخدرات على المشابـــك

***المعارف المبنية**	يمكن للنقل المشبكي أن يختل بتدخل العديد **من** الجزيئات المستعملة بكثرة في الوقت الحالي إما لأغراض طبية أو في حالة الإدمان ، إنها المخدرات.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات
	***تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 154-157 - جهاز الكمبيوتر واستعمال برمجيات خاصة بتأثير المخدرات على الجهاز العصبي
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاطات السابقة ومناقشة تأثير المخدرات ثم طرح الإشكالية المتعلقة بتأثير المخدرات على الجهاز العصبي وبالتحديد المشابك.
الإشكاليات	• ماهو تأثير المخدرات على مستوى المشابك؟ • ماهي انعكاساتها؟

صياغة الفرضيات	*تعرقل أو تنشط النقل المشبكي *انعكاسات خطيرة على الجهاز العصبي وتأثيرات أخرى.....
التقصي	**يطرح إشكالية تأثير المخدرات في مستوى المشابك** * يستخرج التكامل البنيوي بين موقع تثبيت المستقبل على الغشاء بعد المشبكي و المادة المخدرة انطلاقا من تحليل: ° تسجيلات تمثل تردد موجات كمون العمل على مستوى عصبونات القرن الأمامي للنخاع الشوكي إثر تنبيه المنطقة الجلدية الموافقة في حالة: -غياب المورفين. -إضافة المورفين. ° صور تركيبية تمثل الشكل الفراغي لكل من جزيئة المورفين و جزيئة الأنكيفالين.
الخلاصة	يمكن للنقل المشبكي أن يختل بتدخل العديد **من** الجزيئات المستعملة بكثرة في الوقت الحالي إما لأغراض طبية أو في حالة الإدمان ، إنها المخدرات. تأثيرات المخدرات على الجهاز العصبي: تسبب خلل في وظيفة الجهاز العصبي المركزي والمحيطي حيث يصاب المدمن بعد مدة من تناول المخدرات بحدوث التهابات في المخ ينتج عنه تلف ملايين الخلايا العصبية مما يؤدي الى الإصابة بالهلاوس السمعية والبصرية والفكرية وكذا خلل في مجمل الوظائف الحركية حيث يشعر المصاب بحركة مستمرة في الأيدي والرأس ناتج عن إصابة المناطق الحركية والحسية في قشرة المخ وكذا الإصابة بنوبات الصرع واضطرا بات عامة في الإدراك والإحساس وخاصة السمع والبصر واختلال في التفكير العام حيث يصاب المدمن بصعوبة في التفكير والشعور بالقلق الدائم وعصبية وحدة في المزاج ، هذا بالإضافة الى التأثيرات الفيزيولوجية الأخرى على الجسم
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي :166-171

المجال التعلمي 1 : التخصص الوظيفي للبروتينـــات

الوحدة التعلمية:5 دور البروتينات في الاتصال العصبي

الـدرس:6– تأثير المخدرات على المشابــك

①تأثير المورفين:

أ– العناصر المتدخلة في الإحساس بالألم : الوثيقة 1 ص 154

*لمقارنة بين الألياف الحسية للعصب الحسي الموضحة في الشكل –ب– : تكون مختلفة في القطر والبنية حيث تتميز بوجود أو غياب غمد النخاعين.

ب– دراسة نتائج تجريبية في وجود أو غياب المورفين:الوثيقة 2 ص 155

1– التحليل المقارن للتسجيلين أ وب:

*في غياب المورفين:يكون عدد الكمونات المسجلة في العصبونات الواردة الى الدماغ كبير جد ا وبسعات كبيرة .

* في وجود المورفين يكون عدد الكمونات الواردة الى الدماغ قليل جدا والكمونات الموجدة تكون بسعات صغيرة.

الاستنتاج: للمورفين تأثير على الكمونات المسئولة عن الإحساس بالألم فهو يعمل على إلغائها.

2– الفرضيات الممكن تقديمها لتفسير سبب التأخر الزمني للتسجيل 2(الأحمر) عن التسجيل 1 (الأخضر والأزرق) في التسجيل أ من الوثيقة2:

* اختلاف قطر الألياف الحسية الناقلة للألم من الجدل الى النخاع الشوكي

* وجود مشابك

ج– التحقق من الفرضيات السابقة: الوثيقة 3 ص 155

1– تحليل نتائج الجدول: كلما زاد قطر الألياف العصبية زاد سرعة انتشارالسيالة العصبية

الاستنتاج: نستنتج أن انتقال السيالة العصبية في الألياف العصبية ذات غمد النخاعين تكون سريعة لان انتقالها يكون بواسطة قفزات، بينما تكون سرعة انتقال السيالة العصبية في الألياف العصبية عديمة النخاعين بطيئة لأنها تنتقل بواسطة تيارات محلية .

2- الفرضية المحققة : هي فرضية اختلاف قطر الألياف العصبية الحسية وبما أن الألياف العصبية الحسية مكونة من نوعية من الألياف فالألم الخاطف ينتج عن انتقال السيالة العصبية من الجلد الى النخاع الشوكي بواسطة الألياف العصبية الحسية ذات النخاعين بينما ينتج الألم المتأخر عن انتقال السيالة العصبية من الجلد الى النخاع الشوكي بواسطة الألياف عديمة النخاعين.

3- تعليل استعمال المورفين في المجال الطبي: يستعمل لتخفيف الألم عند بعض المرضى (بكميات محددة)

②مقر تأثير المورفين:

المرحلة1 : الوثيقة4+5 ص 156

1- تحديد نوع المشابك:

*المشبك ف (1-2) مشبك مثبط

*المشبك ف (1-3) مشبك منبه

التعليل : نتائج التجريبية في الوثيقة 5 تؤكد ذلك

2- إيجاد علاقة منطقية بين المادة p ومادة الانكيفالين والإحساس بالألم :

المادة p عبارة عن مبلغ للمشبك ف (1-3) المسئول عن الإحساس بالألم ، بينما الانكيفالين مبلغ كيميائي للمشبك ف(1-2) والتي تثبط عمل المشبك السابق

3- **الاستنتاج** من مقارنة نتائج التجربتين 2 و3 : نستنتج أن المورفين له نفس تأثير الانكيفالين .

4- تقديم فرضيات لتفسير كيفية تأثير المورفين :

1-تعمل عمل الانكيفالين في كبح تأثير المادة p المسببة للألم .

2- تتحد مع الانكيفالين لتشكل كابح قوي يمنع تأثير المادة p في حالة الإصابة الشديدة

المرحلة2: الوثيقة6+7 ص 157

1-المعلومات التي تقدمها الوثيقتين:

*تواجد مستقبلات المورفين في المادة الرمادية للنخاع الشوكي

*لجريئة الانكيفالين والمورفين مواقع متماثلة تسمح لهما بالتثبت على المستقبلات الغشائية للغشاء بعد المشبكي

2-الفرضية المحققة هي فرضية أن المورفين له نفس تأثير الانكيفالين لتشابه في المواقع الفعالة التي تسمح بالتثبت على المستقبلات الموجودة في الغشاء بعد المشبكي للمشبك المثبط

3- تفسير التسجيلين أ وب للوثيقة2:

* **التسجيل (أ)**: "**في غياب المورفين**"يسبب التنبيه القوي للجلد الى انتقال السيالة العصبية من العصبون الحسي الى النخاع الشوكي حيث تتحرر المادة p مما يسبب نشأة سيالة عصبية متجهة نحو الدماغ لتترجم بالإحساس بالألم .

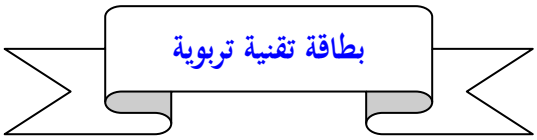
*السجيل (ب):"**في وجود المورفين**" السيالة العصبية الناشئة عن تنبيه الجلد لا تسبب في إفراز المادة p نظرا لوجود مادة المورفين الذي يعمل على كبح إفرازها وبالتالي يمنع تأثيرها وهذا ما يؤدي الى عدم نشوء سيالة عصبية نحو المخ بسبب التنبيه فلا يحدث الإحساس بالألم

الخلاصة

يمكن للنقل المشبكي أن يختل بتدخل العديد **من** الجزيئات المستعملة بكثرة في الوقت الحالي إما لأغراض طبية أو في حالة الإدمان ، إنها المخدرات.

تأثيرات المخدرات على الجهاز العصبي: تسبب خلل في وظيفة الجهاز العصبي المركزي والمحيطي حيث يصاب المدمن بعد مدة من تناول المخدرات بحدوث التهابات في المخ ينتج عنه تلف ملايين الخلايا العصبية مما يؤدي الى الإصابة بالهلاوس السمعية والبصرية والفكرية وكذا خلل

في مجمل الوظائف الحركية حيث يشعر المصاب بحركة مستمرة في الأيدي والرأس ناتج عن إصابة المناطق الحركية والحسية في قشرة المخ وكذا الإصابة بنوبات الصرع واضطرابات عامة في الإدراك والإحساس وخاصة السمع والبصر واختلال في التفكير العام حيث يصاب المدمن بصعوبة في التفكير والشعور بالقلق الدائم وعصبية وحدة في المزاج ، هذا بالإضافة الى التأثيرات الفيزيولوجية الأخرى على الجسم.



الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية: 1- آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة

الـدرس: 1- التذكير بالمكتسبات

***المعارف المبنية**	- التركيب الضوئي،آلية تؤدي إلى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تخزن في شكل جزيئات عضوية،كالنشاء . - تتم مجموع التفاعلات الكيميائية للتركيب الضوئي داخل الصانعات الخضراء
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية
	***تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 175-176 - جهاز الكمبيوتر واستعمال برامج خاصة بالتركيب الضوئي
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاطات المدروسة في السنة الأولى ثانوي ثم طرح إشكالية تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة ومقر حدوثها
الإشكاليات	• ماهي شروط التركيب الضوئي؟
صياغة الفرضيات	*الضوء+اليخضور+توفر CO_2

التقصي	يرسم مخططا يلخص مجموع الظواهر والشروط المؤدية لتركيب النشاء وطرح ثاني الأوكسجين انطلاقا من ثاني أو كسيد 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.
الخلاصة	$n(CO_2) + n(H_2O) \xrightarrow[\text{نشا}]{\text{ضوء + يخضور + إنزيمات}} (CH_2O)_n + n(O_2)$ $n(CO_2) + 2n(H_2O) \xrightarrow[\text{نشا}]{\text{ضوء + يخضور + إنزيمات}} (CH_2O)_n + n(O_2) + n(H_2O)$
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : 201-204

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:1- آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة

الـــــدرس:1- التذكير بالمكتسبات

①**شروط التركيب الضوئي**: الوثيقة 1+2 ص 175 +الوثيقة3 ص 176

1- الاستخلاص من معطيات الوثيقة1: اليخضور شرط ضروري لتركيب النشا

2- المقارنة بين النتائج التجريبية في الشكلين(1و2) من الوثيقة2: لايتم تركيب النشا في الأوراق غير المعرضة للضوء رغم احتوائها على اليخضور (الشكل2)

الاستخلاص: الضوء شرط أساسي لتركيب النشا في النباتات اليخضورية

3- تحليل النتائج التجريبية للوثيقة3:

***في فترة الإضاءة**: يتم طرح O_2 حيث نسجل زيادة نسبته ، ويتم امتصاصCO_2 حيث نسجل انخفاض نسبته

* **في فترة الظلام**: يتم امتصاص O_2 فتنخفض نسبته بينما يتم طرحCO_2 حيث نسجل زيادة نسبته

الاستخلاص: تتمثل مظاهر التركيب الضوئي في انطلاق O_2 واستهلاك (امتصاص CO_2)

الخلاصة

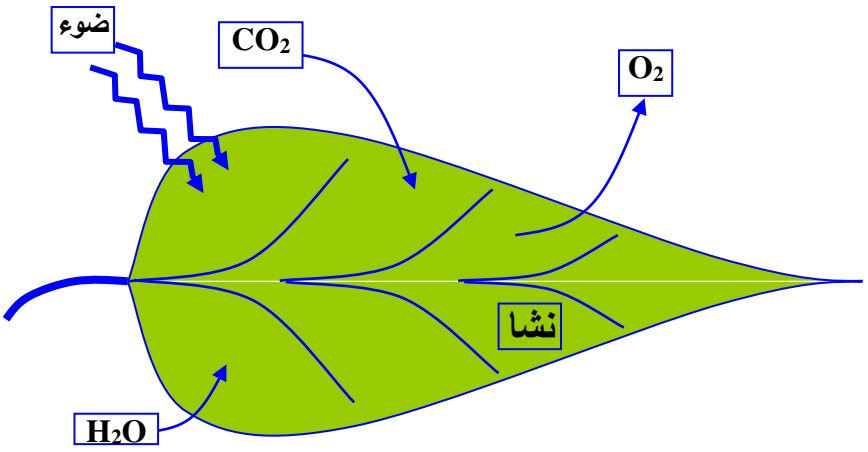
- التركيب الضوئي،آلية تؤدي إلى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تخزن في شكل جزيئات عضوية،كالنشاء .

ويمكن تلخيص مظاهره في المعادلة التالية:

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

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

- تتم مجموع التفاعلات الكيميائية للتركيب الضوئي داخل الصانعات الخضراء والمخطط التالي يوضح ذلك



بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية: 1- آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة

الدرس: 2- مقر عملية التركيب الضوئي-مافوق البنية الخلوية للصانعة الخضراء

***المعارف المبنية**	- للصانعة الخضراء بنية حجيرية منظمة كالتالي : ° تراكيب غشائية داخلية تشكل أكياس مسطحة: التيلاكوئيد. ° تجويف داخلي : الحشوة ،محددة بغشاء بلاستيدي داخلي . - يضاعف الغشاء البلاستيدي الداخلي بغشاء خارجي .يفصل الغشاءين البلاستيديين فضوة بين غشاءين. - تحوي الأغشية التيلاكوئيدية أصبغة التركيب الضوئي(اليخضور ،أصبغة أشباه الجزرين) وجهاز أنزيمي بما في ذلك الـ ATP سينتاز. - تحوي الحشوة مواد الأيض الوسيطة لتركيب المواد العضوية كنواقل البروتونات($NADPH.H^+$) ، الـ ADP والـATP وكذلك عدد من الأنزيمات كالريبولوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • التعبير العلمي واللغوي الدقيق • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 177-179

	- جهاز الكمبيوتر واستعمال برامج خاصة بالتركيب الضوئي
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاط السابق ثم طرح إشكالية بنية الصانعة الخضراء بالمجهر الالكتروني وخصائص الأجزاء المكونة لها والتي تمكن من تفسير عملها الحيوي.
الإشكاليات	• كيف تظهر الصانعة الخضراء بالمجهر الالكتروني؟ • ماهو تركيبها الكيميائي؟ • كيف تتوضع مكوناتها؟
صياغة الفرضيات	*مكونة من حجرات تركيبها الكيميائي: صبغات يخضورية ، بروتينات تمثل أنظمة ضوئية بروتينات تمثل نوا قل الالكترونات تتوضع مكوناتها في التيلاكويد والحشوة
التقصي	**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 . * يستخرج من التركيب الكيموحيوي النوعي لكل من التلاكوئيد والحشوة إن كلاهما يقوم بوظيفة خاصة في سيرورة عملية التركيب الضوئي
الخلاصة	يتم التركيب الضوئي في الصانعة الخضراء ، ويتم في مرحلتين 1- مرحلة كيموضوئية: وتتم في التيلاكويد 2- مرحلة كيموحيوية: وتتم في الحشوة
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : 201-204

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:1– آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة

الـدرس: 2– مقر عملية التركيب الضوئي–مافوق البنية الخلوية للصانعة الخضراء

①بنية الصانعة الخضراء:الوثيقة1 ص 177

1– وصف مظهر الصانعة الخضراء:الصانعات الخضراء هي عضيات ذات بنيات حجيرية مغلفة بغلاف مكون من غشائين(خارجي وداخلي) وتحتوي على شبكة من التراكيب الغشائية تعرف بالتيلاكويد ونميز منها: الكييسات والصفائح الحشوية، حيث تصطف الكييسات فوق بعضها البعض مكونة تراكيب تسمى البذيرات(الغرانا) وتتكون التيلاكوييدات من غشاء التيلاكويد الذي يحيط بتجويف يسمى التجويف الداخلي، وتحتوي الصانعة على حيز يقع بين التيلاكوييدات والغلاف يسمى بالحشوة

2– تعليل البنية الحجيرية للصانعة الخضراء: للصانعة الخضراء بنية حجيرية منظمة كمايلي:

*تركيب غشائية داخلية تشكل أكياس مسطحة : التيلاكويد

*تجويف داخلي: الحشوة محددة بغشاء بلاستيدي داخلي

* يضاعف الغشاء البلاستيدي الداخلي بغشاء خارجي ويتركان بينهما الفراغ بين الغشائين

② التركيب الكيموحيوي للصانعة الخضراء: جدول ص 177

1– المقارنة بين التركيب الكيميائي للتيلاكويد والحشوة:

تتكون أغشية التيلاكويد من اصبغة التركيب الضوئي(اليخضور، اشبه الجزرين) وجهاز إنزيمي ATP سنتاز

تتكون الحشوة من مواد الايض اللازمة لتركيب المواد العضوية كنواقل البروتونات(NADPH-H)+ ATP+ ADP.Pi ، عدد من الإنزيمات.

*الاستنتاج: نستنتج أن أغشية التيلاكويد مختلفة في تركيبها الكيميائي عن الحشوة مما يدل على ان لهما وظائف مختلفة في الصانعة الخضراء

③ ما فوق بنية التيلاكويد:(تموضع مكونات التيلاكويد): الوثيقة 2 ص 179

1– **وصف توضع مكونات غشاء التيلاكويد**: يتمون غشاء التيلاكويد من 3 مكونات أساسية وهي:

* الأنظمة الضوئية وتتمثل في PS2+PS1

*نوا قل الالكترونات

* الكرية المذنبة: إنزيم ATP Synthase

2- تحديد بنية النظام الضوئي: هو عبارة عن معقدات بروتينية كبيرة تحتوي على عدد كبير من الصبغات موزعة بطريقة منتظمة داخل المعقد البروتيني .

④طبيعة التفاعلات الكيميائية للتركيب الضوئي: ص 179

1- نوع التفاعل الذي حدث في (1و2): 1- تفاعل أكسدة،2-تفاعل إرجاع

2- تفاعلات التركيب الضوئي عبارة عن تفاعلات أكسدة وإرجاع

3- تحديد البنيات المتدخلة في سيرورة التركيب الضوئي:

* الأكسدة تتم في غشاء التيلاكويد

*الإرجاع يتم في الحشوة

4- إن اختلاف دور كل من التيلاكويد والحشوة يرجع الى اختلاف تركيبهما الكيميائي (جدول ص 177)

⑤ مراحل عملية التركيب الضوئي:الوثيقة3 ص 179

1- شروط انطلاق O_2 في الشكل1: هي التيلاكويد(وجود اليخضور)+ وجود الضوء

2- شروط حدوث كل مرحلة:

*المرحلة أ:تتطلب اليخضور+الضوء وينتج عنها انطلاق O_2

*المرحلة ب: تتطلب توفر CO_2 ولا تتطلب ضوء وينتج عنها امتصاص CO_2 في الحشوة

3- تسمية كل مرحلة:

*** المرحلة أ: تسمى المرحلة الكيموضوئية**

المرحلة ب: تسمى المرحلة الكيموحيوية

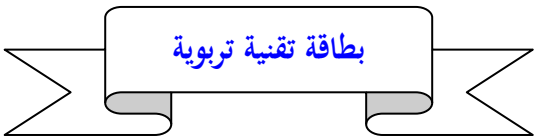
4- المرحلة ب: لا تحتاج الى الضوء لاكنها تتم في وجود الضوء وحدوث المرحلة ب يمكن اكتشافه من خلال امتصاص CO_2 الذي يتم في غياب الضوء وفي وجوده

الخلاصة

يتم التركيب الضوئي في الصانعة الخضراء ، ويتم في مرحلتين

1-مرحلة كيموضوئية: وتتم في التيلاكويد

2-مرحلة كيموحيوية: وتتم في الحشوة



الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية: 1– آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة

الـدرس: 3– تفاعلات المرحلة الكيموضوئية

***المعارف المبنية**	– تتأكسد جزيئة اليخضور لمركز التفاعل تحت تأثير الفوتونات المقتنصة ،متخلية عن الكترون. – تسترجع جزيئة اليخضور المؤكسدة ضوئيا شكلها المرجع ،وبالتالي قابلية التنبه انطلاقا من الإلكترونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء. – تنتقل الإلكترونات الناتجة عن مركز التفاعل في سلسلة من النواقل متزايدة كمون الأكسدة والإرجاع. – إن المستقبل الأخير للإلكترونات الناتجة عبارة عن ناقل للبروتونات والإلكترونات يدعىالنيكوتين أميد ثنائي نكليوتيد فوسفات $NADP^+$ الذي يُرجع إلى $NADPH\ ,H^+$ بواسطة أنزيم NADP ريدوكتاز حسب التفاعل العام : $2(NADPH,H^+) + 0_22 \longrightarrow (NADP^+) + 2H_20$ – يصاحب نقل الإلكترونات على طول سلسلة الأكسدة الإرجاعية، تراكم البروتونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء وتلك المنقولة من الحشوة بإتجاه تجويف التيلاكوئيد. – إن تدرج تركيز البروتونات المتولد بين تجويف التيلاكوئيد وحشوة الصانعة الخضراء ، ينتشر على شكل سيل من البروتونات الخارجة عبر ATP سينتاز . – تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات الخارجة بفسفرة الـ ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي(Pi) :إنها الفسفرة الضوئية .
****الأهداف**	• تجنيد المكتسبات القبلية

المنهجية	• استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • التمثيل التخطيطي
	***تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 180-191 - جهاز الكمبيوتر واستعمال برامج خاصة بالتركيب الضوئي
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاط السابق حيث توصل التلميذ الى وجود مرحلتين للتركيب الضوئي ، ثم طرح إشكالية حدوث المرحلة الأولى والية حدوثها.
الإشكاليات	• ماهي شروط عمل التيلاكويد؟ • ماهي آلية حدوث هذه المرحلة، والتفاعلات التي تحدث فيها؟
صياغة الفرضيات	*وجود الضوء تتم هذه المرحلة وفق سلسلة من التفاعلات في وجود الضوء واليخضور
التقصي	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 أل 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 الـ ADP و Pi في معلق صانعات خضراء معزولة كاملة أو تيلاكوئيدات. أنه على مستوى التيلاكوئيد : ▪ تؤدي الأكسدة الضوئية لليخضور إلى تكوين ناقل للH^+ ،تسمح أكسدة الماء الى عودة اليخضور إلى الحالةالمرجعة وبالتالي عودة قابلية تنبيهه . تصاحب أكسدة الماء بتحرير H^+ و انطلاق الـ O_2. ▪ يؤدي نقل الـH^+ و الـ e^- في وجود الضوء إلى تركيب الـATP . ▪ لا يتم دمج الـ CO_2 في المادة العضوية في المرحلة الكيميوضوئية التي تتم في التيلاكوئيد. * يضع رسما تخطيطيا للظواهر الفزيولوجية التي تحدث على مستوى التيلاكوئيد.
الخلاصة	يمكن تلخيص تفاعلات المرحلة الكيموضوئية في مخطط الوثيقة 13 ص 191 نواتج المرحلة الكيموضوئية وهي ATP و NADPH,H+ . 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
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : 201-204

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقويـــة

الوحدة التعلمية:1- آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة

الـــــدرس:3- تفاعلات المرحلة الكيموضوئيـة

①شروط عمل التيلاكويد:

أ- تجربة 1 : الوثيقة 1 ص 180

1-في وجود الضوء وبدون وجود المستقبل للالكترونات لا نسجل زيادة في تركيز ال O_2 المنطلق، بينما نسجل زيادة في كمية O_2 المنطلق بزيادة تركيز المستقبل في المضاف للوسط

2- نوع التفاعل للمستقبل: تفاعل إرجاع(استقبال الكترونات) والذي يتحول من اللون البني المحمر الى اللون الأخضر ، بينما التفاعل في عملية التركيب الضوئي هو تفاعل الأكسدة والتي أدت الى تحرير الكترونات والتي قامت بإرجاع المستقبل

3- شروط انطلاق ال O_2 : توفر الإضاءة ومستقبل للالكترونات

ب- التجربة 2 : تأثير ألوان الطيف على عمل التيلاكويد: الوثيقة 2 ص 181

1- تحديد أطوال موجات الضوء الأكثر فعالية : الموجات الطرفية(400 نانومتر الموافقة للطيف البنفسجي، 650 نانومتر الموافقة للطيف الأحمر)

2- المقارنة بين منحني الوثيقة2: نلاحظ وجود تطابق كلي بين منحنى الامتصاص ومنحنى شدة التركيب الضوئي

الاستنتاج: يمتص اليخضور الأطياف(الإشعاعات) الأكثر فعالية(نجاعة) للتركيب الضوئي

ج-تجربة3 :تأثير ADP و Pi على عمل التيلاكويد: الوثيقة 3 ص 181

1- التحليل المقارن للمنحنيين (1 و 2) من الوثيقة3:

*قبل إضافة:ADP و Pi يكون تركيز ال O_2 المنطلق ضعيف ويكون تركيز ATP ضعيفا

*بعد إضافة :ADP و Pi يرتفع تركيز الO_2 المنطلق ويزداد تركيز ال ATP في الوسط

الاستنتاج: نستنتج أن ال ADP و Pi تأثير محفز للتركيب الضوئي (انطلاق O_2)

د- دور ال CO_2 في عمل التيلاكويد: الوثيقة 4 ص 182

1- نستنتج أن CO_2 غير ضروري لعمل التيلاكويد لان انطلاق ال O_2 يتم في غياب الCO_2

2- ال CO_2 ليس شرطا ضروريا لعمل التيلاكويد ، إنما شرط لعمل الحشوة

النتيجة: مما سبق يمكن استخلاص شروط عمل التيلاكويد وتتمثل في :

توفر: الضوء،مستقبل للالكترونات، ADP و Pi

②آلية عمل التيلاكويد:

أ- إظهار مصدر الأكسجين المنطلق: تجارب جدول ص 183

المعلومات المستخلصة من النتائج التجريبية: مصدر ال O_2 المنطلق هو الماء (H_2O) وليس CO_2

ب-مصدر الالكترونات:لإرجاع المستقبل الاصطناعي (شورا رد الحديد) : معادلة ص 183

1- تحديد نوع التفاعل1 و 2: تفاعل أكسدة

2-تفسير التفاعل 2: تفاعل إرجاع:حيث أن التحلل الضوئي للماء أعطى الأكسجين المنطلق والالكترونات التي أرجعت Fe^{+3} الى Fe^{+2}

3-التفاعل (أ) يؤكد أن مصدر O_2 المنطلق هو الماء بعد حدوث عملية الأكسدة

4- تمثيل التفاعلين 1 و 2 بمعادلتين بسيطتين:

$4Fe^{+3} + 4é \longrightarrow Fe^{+3}$ $\quad$ $H2O \longrightarrow 4H^+ + O_2 + 4é$

ج- دور اليخضور والضوء في إرجاع مستقبل الالكترونات:

1- تجربة الاستشعاع (التفلور) : الوثيقة5 ص 184

1- تفسير ظاهرة الاستشعاع: الضوء الأحمر هو ضوء صادر من اليخضور بعد حدوث تهيج بسبب اكتساب الاكترون لطاقة (الانتقال الى مدار ذو طاقة أعلى)

2- مصير الطاقة والإلكترون في تجربة الاستشعاع:

الإلكترون يعود الى مداره ، بينما تفقد الطاقة في شكل حرارة وضوء

2-آلية عمل الأنظمة الضوئية:

أ-1: تأثير فوتونات الضوء على الأنظمة الضوئية: الوثيقة 6ص 185 :

1-يحدث عند سقوط فوتونات ضوئية على أصبغة هوائية في النظام الضوئي :دور الاصبغة الهوائية هو استقبال ثم نقل الطاقة الضوئية

2-تحديد دور كل من الاصبغة الهوائية واصبغة مركز التفاعل في النظام الضوئي:

الاصبغة الهوائية: لا تفقد الكترونات(وتستقبل وتنقل الطاقة الضوئية)

أصبغة مركز التفاعل في جزيئة اليخضور : تتأكسد تحت تأثير الفوتونات المقتنصة فتفقد إلكترون

3- تعليل تسمية مركز التفاعل لجزيئات من اليخضور في النظام الضوئي: لحدوث تفاعل الأكسدة

أ-2: الوثيقة7 ص 185

الاستخلاص: الاصبغة الهوائية واصبغة مركز التفاعل مختلفة من حيث عدد الاصبغة وأنواعها وتستعمل رموز مختلفة في تسميته مما يفسر الاختلاف في عمل كل منهما داخل النظام الضوئي.

أ-3:-حالة أصبغة مركز التفاعل في النظام الضوئي: الوثيقة 8 ص 186

* اصبغة مركز التفاعل تتأكسد عند وصول الطاقة إليها من الاصبغة الهوائية

النتيجة: انتقال الطاقة الضوئية بين الاصبغة الهوائية يتم بدون انتقال الإلكترون ، بينما تنتقل الطاقة والإلكترون في مركز التفاعل .

ب-مصدر الكترونات إرجاع المستقبل الاصطناعي: الوثيقة 9 ص 186

③تسلسل تفاعلات المرحلة الكيموضوئية:

أ- مصير الالكترونات المتحررة:

1- مصير الكترونات الماء: معادلات ص 187

من خلال المعادلات نستنتج ان الكترونات الماء تقوم بتعويض الالكترونات المفقودة من النظام الضوئي PS2 ،حيث تسترجع جزيئة اليخضور المؤكسدة ضوئيا شكلها المرجع وبالتالي قابلية التنبيه انطلاقا من الالكترونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء

2- مصير الكترونات PS2: معادلات ص 187

من خلال المعادلات يتبن أن الكترونات PS2 تعوض النقص في الالكترونات المفقودة من طرف النظام PS1

3- مصير الكترونات PS1: معادلات ص 188

يتبين من خلال المعادلات أن مصير الالكترونات المفقودة منط رف النظام الضوئي PS1 هو استقبالها من طرف المستقبل الأخير للالكترونات $NADP^+$

ب- آلية انتقال الالكترونات في السلسلة التركيبية الضوئية: الوثيقة 10 ص 188+الوثيقة 11 ص 189

1- تعليل فقد الالكترونات من النظام الضوئي في المعادلة 1: يكون نتيجة التهيج لاستقباله الطاقة من الاصبغة الهوائية

2- المقارنة بين T1.T2 من حيث كمون الأكسدة والإرجاع:

كمون الأكسدة والإرجاع ل T1 =-0.8

كمون الأكسدة والإرجاع ل T2 =00

أي أن الانتقال كان من الكمون المنخفض الى الكمون المرتفع وان الفرق كان مرتفع

3- الفرق الأساسي بين T1 و T2 في آلية النقل:

T1:ينقل الالكترونات والبروتونات التي يأخذها من الحشوة مما يؤدي الى انخفاض تركيزها في الحشوة

T2: لا ينقل البروتونات لذلك يتم تحرير البروتونات نحو الوسط الداخلي فيزيد تركيزها في الداخل

4- تمثيل بقية السلسلة التركيبية الضوئية من T3 الى المستقبل الأخير في السلسلة $NADP^+$ "

التفاعل الأخير من T2 الى T3 :

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

التفاعلات من PS1 الى المستقبل الأخير لالكترونات

$$2T'_1 + 2\acute{e} \longrightarrow 2T'^{+2}_1$$

$$2T'^{+2}_1 + 2T'_2 \longrightarrow 2T'_1 + 2T_2'^{2+}$$

$$2T'^{2+}_2 + NADP^+ \longrightarrow NADPH.H^+ + 2T'_2$$

النتيجة:تنتقل الالكترونات الناتجة من مركز التفاعل في سلسلة من النواقل متزايدة كمون الأكسدة والإرجاع

إن المستقبل الأخير للالكترونات الناتجة يدعى $NADP^+$ بواسطة إنزيم NADP ريديكتاز حيث التفاعل العام :

$$(NADP^+) + 2H_20 \longrightarrow 2(NADPH,H^+) + 0_22$$

NADP: يدعى النيكوتين أميد ثنائي نكليوتيد فوسفات

ج- مصير البروتونات المتراكمة في التجويف: الوثيقة 12 ص 190

1- المرحلة:1: يكون PH الوسط مساويا ل PH تجويف التيلاكويد

المرحلة2: يكون PH الوسط منخفض (حامضي)و PH تجويف التيلاكويد=7 (معتدل)

*مفهوم ال PH: يعبر عن الأس الهيدروجي أو تركيز البروتونات (H^+) الموجود في الوسط .ويتناسب عكسا مع تركيز البروتونات في الوسط حيث عندما يكونPH منخفض يدل على تركيز عالية من البروتونات والعكس

2- التفسير الشاردي لاختلاف ال PH الوسط عن PH تجويف الكيس في المرحلة 2:

تركيز شوارد ال (H^+) للوسط ذو ال PH=4 اكبر من تركيز شوارد ال(H^+) في تجويف الكيس ذو PH=7

3- تغير PH تجويف الكيس في المرحلة 3 راجع الى دخول البروتونات من الوسط الخارجي حتى يصبح متعادل مع PH الوسط الخارجي .

4- تعليل إضافة NAOH للوسط في المرحلة 4: من اجل رفع PH الوسط الخارجي ويسمح بإحداث فرق في PH (فرق في تركيز البروتونات بين الوسط الداخلي والخارجي)

5- استخراج آلية تركيب ال ATP انطلاقا من ADP وPi في المرحلة4:

تركيب ال ATP تتم بواسطة إنزيم ATP Sybthase (الكرية المذنبة) انطلاق من ال ADP وPi باستعمال طاقة مستمدة من دخول البروتونات عبر هذا الإنزيم كما توضحه (نظرية ميتشل)

* معادلة تركيب ال ATP: $ADP+Pi \rightarrow ATP+H_2O$

6- شروط تركيب ATP : وجود فرق في تركيز البروتونات وتوفر إنزيم ATP Sybthase (الكرية المذنبة) وتوفر ADP وPi

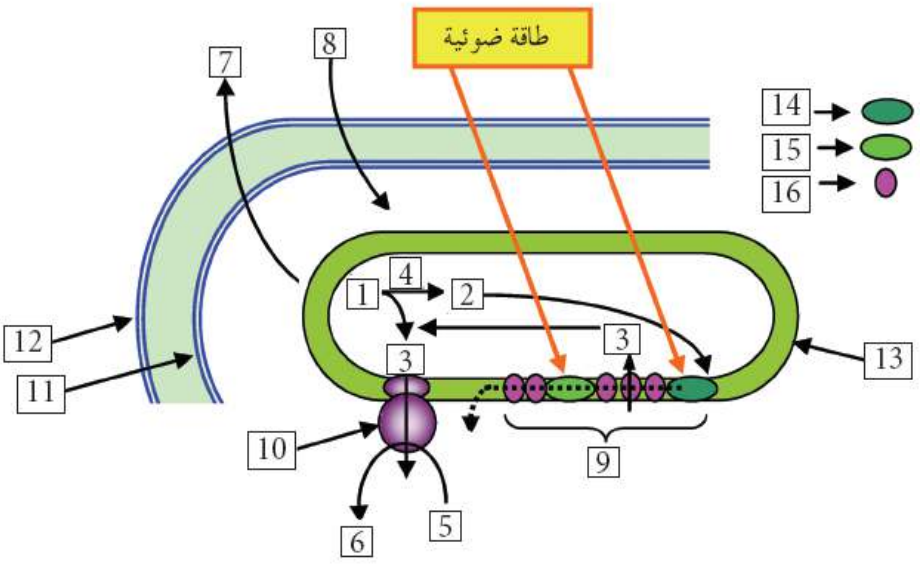
النتيجة: - يصاحب نقل الإلكترونات على طول سلسلة الأكسدة الإرجاعية، تراكم البروتونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء وتلك المنقولة من الحشوة باتجاه تجويف التيلاكوئيد.

- إن تدرج تركيز البروتونات المتولد بين تجويف التيلاكوئيد وحشوة الصانعة الخضراء ، ينتشر على شكل سيل من البروتونات الخارجة عبر ATP سينتاز .

- تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات الخارجة بفسفرة الـ ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي(Pi) :إنها الفسفرة الضوئية .

الخلاصة

يمكن تلخيص تفاعلات المرحلة الكيموضوئية في مخطط الوثيقة 13 ص 191



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

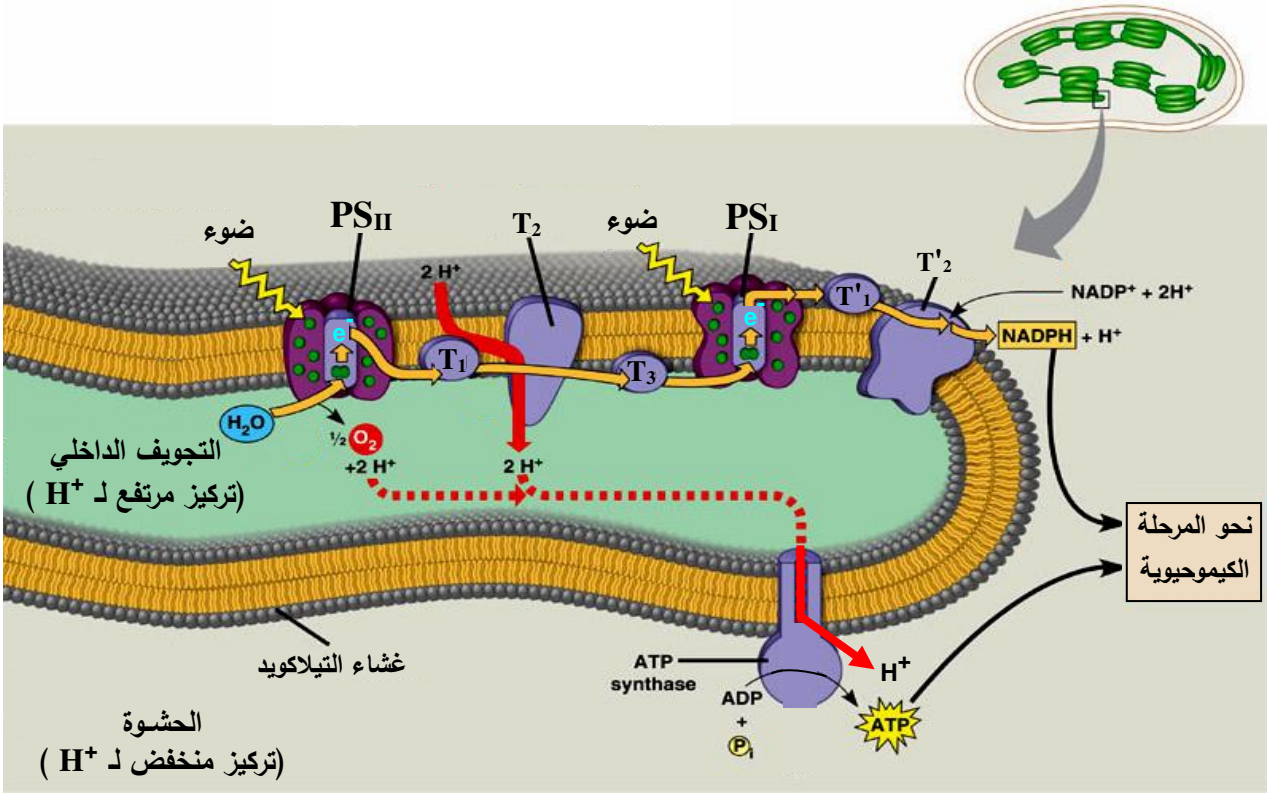
دور إنزيم ATP Synthase في تركيب ATP

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.



بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كامنة في الجزيئات العضوية

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية: 1- آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة

الـدرس: 4- تفاعلات المرحلة الكيموحيوية

***المعارف المبنية**	يُثبت الـ CO_2 على جزيئة خماسية الكربون : الريبولوز ثنائي الفوسفات (Rudip) مشكلا مركب سداسي الكربون الذي ينشطرسريعا إلى جزيئتين بثلاث ذرات كربون هو حمض الفوسفو غيليسريك (APG). - يراقب دمج الـ CO_2 بأنزيم الريبولوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز. - ينشط حمض الفوسفوغيليسريك المؤكسد ثم يُرجع بواسطة الـATP و$NADPH,H^+$ الناتجين عن المرحلة الكيميوضوئية. - يستخدم جزء من السكريات الثلاثية المرجعة في تجديد الـRudip أثناء خلال تفاعلات حلقة كالفن وبنسون. - يستخدم الجزء الآخر من السكريات المرجعة في تركيب السكريات سداسية الكربون ، الأحماض الأمينية ،والدسم . - أثناء التركيب الضوئي يتم على مستوى الصانعات الخضراء الجمع بين: ° تفاعلات كيميوضوئية يكون مقرها التيلاكوئيد أين يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية. ° تفاعلات كيميوحيوية يكون مقرها الحشوة أين يتم إرجاع الـ CO_2 إلى كربون عضوي بإيتعمال الطاقة الكيميائية (ATPو $NADPH,H^+$) الناتجة من المرحلة السابقة.
***الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات

	• التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 192-196 - جهاز الكمبيوتر واستعمال برامج خاصة بالتركيب الضوئي
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاط السابق حيث تعرف على آلية حدوث المرحلة الأولى للتركيب الضوئي ، ليتدرج الى طرح إشكالية مصير ال CO_2 الممتص في عملية التركيب الضوئي وإشكالية كيفية صنع المواد العضوية الناتجة من عملية التركيب الضوئي.
الإشكاليات	• ماهو مصير CO_2 الممتص؟ وماهو مصير نواتج المرحلة الضوئية($ATP+NADPH.H^+$؟كيف يتم صنع الجزيئات العضوية؟
صياغة الفرضيات	*إدماجه في المادة العضوية ومصير نواتج المرحلة الكيموضوئية تستغل في المرحلة الكيميوحية ويتم صنع الجزيئات العضوية في سلسلة من التفاعلات تسمى تفاعلات حلقة كالفن
التقصي	يستخرج: . آليات إرجاع CO_2 و مقرها. . التسلسل الزمني للأجسام الكيميائية المتشكلة في هذه المرحلة ، انطلاقا من تحليل نتائج التسجيل اللوني (تجربة كالفن). * يستخرج المستقبل الأول لـ CO_2 (Rudip) انطلاقا من منحنى يعبر عن تغيرات كمية حمض الفوسفوالغليسيريك (APG) والريبولوز ثنائي الفوسفات (Rudip) بدلالة كمية الـ CO_2 . * يستنتج انطلاقا من تحليل منحنى تغيرات كميات APG وRudip في وجود الضوء وفي غيابه: ▪ تكوين سكريات ثلاثية مفسفرة انطلاقا من Rudip مرتبط بنواتج المرحلة الكيميوضوئية:ATP و$NADPH,H^+$ ▪ التجديد الدوري للريبولوز ثنائي الفوسفات Rudip. * يضع رسما تخطيطيا للظواهر الكيميوحيوية التي تحدث على مستوى الحشوة. * يربط علاقة بين الظواهر الكيميوضوئية التي تتم في التيلاكوئيد والظواهر الكيميوحيوية التي تتم في الحشوة بتجسيد الإزدواج بين تفاعلات تحويل الطاقة وتثبيت ال CO_2 على الرسمين السابقين(مستوى التيلاكوئيد /مستوى الحشوة).
الخلاصة	أثناء التركيب الضوئي يتم على مستوى الصانعات الخضراء الجمع بين: ° تفاعلات كيميوضوئية يكون مقرها التيلاكوئيد أين يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية. تفاعلات كيميوحيوية يكون مقرها الحشوة أين يتم إرجاع ال CO_2 إلى كربون عضوي بإيتعمال الطاقة الكيميائية (ATPو $NADPH,H^+$) النابجة من المرحلة السابقة.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : 201-204

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقويـــة

الوحدة التعلمية:1– آليات تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيميائية كامنة

الـدرس:4– تفاعلات المرحلة الكيموحيويـة

①تثبيت غاز CO_2: الوثيقة1 ص 192+ الوثيقة2 ص 193(تجربة كالفن)

1– الهدف من استعمال CO_2 المشع: يسمح بتتبع نواتج تثبيته والمركبات الناتجة من ذلك

2– الهدف من استعمال مستخلص الاشنة في ميثانول مغلي: لتوقيف التفاعلات واستخلاص المكونات وذلك بقتل الاشنة بعد فترات زمنية محددة

3– فائدة استعمال التحليل الكروماتوغرافي ذو البعدين : يسمح بفصل المكونات والتعرف عليها.

4–تحديد أول مركب يظهر فيه الإشعاع بعد إدماج ال CO_2 : هو مركب APG

5– يدل ظهور الإشعاع في مركبات أخرى إذا طالت التجربة:

* زمن ظهور البقع المشعة يشير الى ترتيب تشكلها

*كمية الإشعاع تدل على تحويلها مع الزمن الى مركبات أخرى

6– المستوى من الصانعة الخضراء الذي يتم فيه دمج ال CO_2 : الحشوة

7–استخلاص شروط دمج غاز CO_2 : حدوث المرحلة الكيموضوئية وتوفر غاز **CO_2**

② آلية دمج (إرجاع) غاز CO_2: الوثيقة3 ص 194

1+2+3– تحليل وتفسير منحنيات الشكل 1 من الوثيقة3:

*في وجود تركيز ثابت من ال CO_2 يكون تركيز كل من (RuDP +APG) ثابت مما يشير الى تجديد كل منهما باستمرار (تحول وإنتاج بنفس الكمية)

* في غياب ال CO_2 يرتفع تركيز RuDP: مما يشير الى انه يركب ولا يستهلك ، بينما لايتم تركيب الAPG في غياب ال CO_2 (حدوث تركيب دون حدوث تحول)

4– تعليل تناقص الإشعاع في ال RuDP وتزايد تركيزAPG في الشكل 2:

* في الضوء: تتم عملية التركيب الضوئي ويتم طبيعيا تشكيل وتحول RuDP +APG باستمرار مما يؤدي الى ثبات تركيزهما

* في الظلام: يتم تشكيل ال APG باستمرار ولا يتم تحويله بينما يتم تحويل RuDP ولا يتم تجديده مما يؤدي الى انخفاض تركيزه

5– الاستخلاص: العلاقة بين APG و RuDP : يتثبت ال CO_2 على جزيئة خماسية الكربون(RuDP) مشكلا مركبا سداسي والذي ينشطر سريعا الى جريئتين بثلاث ذرات كربون وهو (APG) مما يدل ان المركبين يتحولان الى بعضهما ضمن حلقة

نتيجة: يمكن استنتاج شروط تجديد RuDP : توفر غاز CO_2 وتوفر الإضاءة(نواتج المرحلة الكيموضوئية)

③مراحل حلقة كالفن: الوثيقة4 ص 195

1- تحديد نوع التفاعلات:2: تفاعل فسفرة،3: تفاعل إرجاع،5: تفاعل فسفرة

2- رسم الحلقة باستعمال 6 جزيئات CO_2 :

3- عدد جزيئات ATP اللازمة لتركيب سكر سداسي واحد وتجديد 6 جزيئات من ال RuDP :18 جزيئة

النتيجة: يمكن شرح مراحل حلقة كالفن كما يلي:

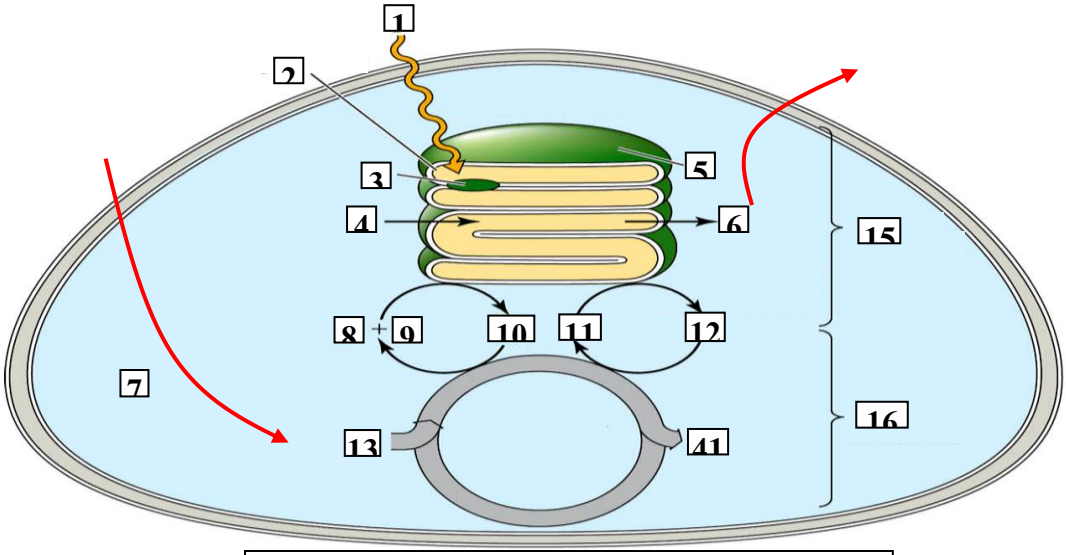
المرحلة1:دمج CO_2 مع RuDP : ويتم الدمج بتدخل إنزيم الريبولوزثنائي الفوسفات كربوكسيلاز

المرحلة2+3::حيث ينشط ال APG ثم يرجع بواسطة($NADPH.H^+$+ATP) الناتجين من المرحلة ك ض

المرحلة4: يستخدم جزء من السكريات الثلاثية (PGal) المرجعة في تركيب السكريات السداسية الكربون، الأحماض الأمنية، الدسم (المواد العضوية الناتجة عن عملية التركي الضوئي)

المرحلة 5: يستخدم الجزء الأخر من (السكريات الثلاثية المرجعة PGal) في تجديد RuDP أثناء تفاعلات كالفن.

④التكامل بين المرحلة الكيموضوئية والمرحلة الكيموحيوية : الوثيقة5 ص 196



1= ضوء	7= الحشوة	13= CO_2
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 (كيس)	11= NADP+	17= مخطط يوضح التكامل بين مرحلتي التركيب الضوئي
6= أكسجين	12= NADPH,H+	

2- يتم تثبيت CO_2 عند توفر ($NADPH.H^+$+ATP) في الظلام ، لان دور الإضاءة هو حدوث المرحلة الكيموضوئية التي توفر كل من $NADPH.H^+$+ATP لذلك فان توفرها في الظلام يؤدي الى تثبيت ال CO_2 دون الحاجة الى الإضاءة .

3- تأثير CO_2 على انطلاق O_2 هو تأثير غير مباشر (طريقة رجعية) حيث أن تثبيت ال CO_2 يسمح بتجديد مركبات ال ADP و Pi و $NADP^+$ الضرورية لاستمرار المرحلة الكيموضوئية التي تؤدي الى انطلاقO_2

4- تفسير تجربة الوثيقة4 ص 182 : في هذه التجربة لوحظ انطلاق ال O_2 لفترة قصيرة فقط في غياب CO_2 نظرا لوجود كمية قليلة من ADP و Pi و NADP استعملت في المرحلة الكيموضوئية ولكنها لم تتجدد بسبب عدم حدوث المرحلة الكيموحيوية نظرا لغياب ال CO_2

الخلاصة: أثناء التركيب الضوئي يتم على مستوى الصانعات الخضراء الجمع بين:

* **تفاعلات كيميوضوئية** يكون مقرها التيلاكوئيد أين يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية.

***تفاعلات كيميوحيوية** يكون مقرها الحشوة أين يتم إرجاع ال CO_2 إلى كربون عضوي بإستعمال الطاقة الكيميائية (ATPو $NADPH,H^+$) الناتجة من المرحلة السابقة

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية الى طاقة قابلة للاستعمال ATP

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقويـة

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الـدرس:1– التذكير بالمكتسبات

***المعارف المبنية**	. التنفس ظاهرة حيوية تُهدم خلالها الركيزة (مادة التفاعل) العضوية كليا في وجود الأكسجين و يتم خلالها تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة للركيزة (مادة التفاعل) إلى مادة أيضية وسطية :ATP التي تمثل شكل الطاقة القابلة للاستعمال من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها . . يحدث هدم الركيزة العضوية حسب المعادلة الإجمالية: $C_6H_{12}O_6 + O_2 + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2O + E$
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 206
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في السنة الأولى من التعليم الثانوي. والمعلومات المستخرجة في الوحدة الأولى من المجال الثاني (التركيب الضوئي) لطرح إشكالية مظاهر التنفس وشروط حدوث الظاهرة ؟
الإشكاليات	• ماهي مظاهر التنفس وماهي شروط حدوث الظاهرة؟
صياغة الفرضيات	* مظاهر النفس : مبادلات غازية تنفسية ، وارتفاع درجة الحرارة واستهلاك المادة العضوية شروط التنفس: توفر الأكسجين والمادة العضوية

التقصي	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 و الجزء الآخر على شكل ATP قابل للاستعمال من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها.
الخلاصة	التنفس ظاهرة حيوية تُهدم خلالها الركيزة (مادة التفاعل) العضوية كليا في وجود الأكسجين و يتم خلالها تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة للركيزة (مادة التفاعل) إلى مادة أيضية وسطية :ATP التي تمثل شكل الطاقة القابلة للاستعمال من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها . . يحدث هدم الركيزة العضوية حسب المعادلة الإجمالية $C_6H_{12}O_6 + O_2 + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2O + E$
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 226

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الـــــدرس:1– التذكير بالمكتسبات

①مظاهر عملية التنفس وشروط حدوث الظاهرة: معادلة ص 206

1– شروط حدوث ظاهرة التنفس:

*وجود المادة العضوية

*وجود الأكسجين (O_2)

2– مظاهر حدوث التنفس:

* انطلاق ثاني أكسيد الكربون(CO_2)

*إنتاج طاقة(جزء منها يضيع على شكل حرارة يمكن قياسها)

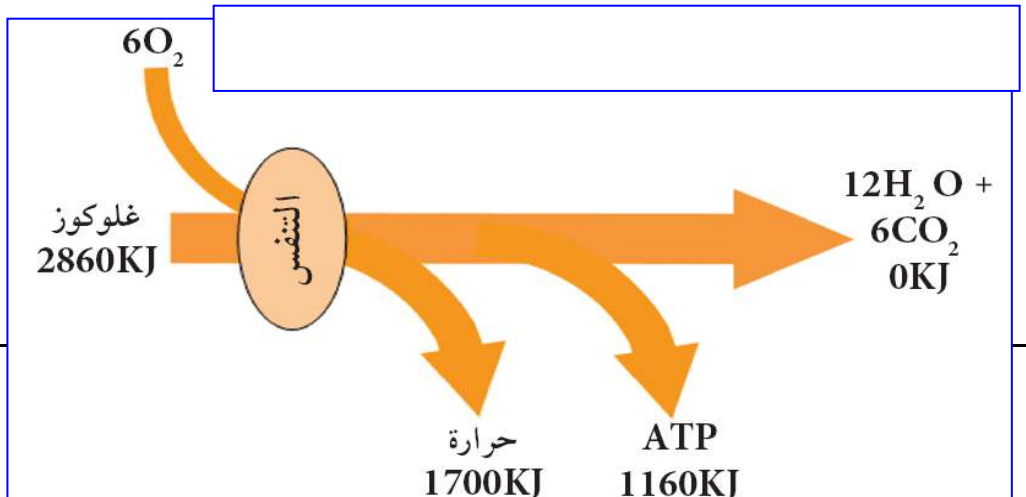
الخلاصة

التنفس ظاهرة حيوية تُهدم خلالها الركيزة (مادة التفاعل) العضوية كليا في وجود الأكسجين و يتم خلالها تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة للركيزة (مادة التفاعل) إلى مادة أيضية وسطية :ATP التي تمثل شكل الطاقة القابلة للاستعمال من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها .

. يحدث هدم الركيزة العضوية حسب المعادلة الإجمالية

$C_6H_{12}O_6 + O_2 + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2O + E$

والمخطط التالي يوضح ذلك:



بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية الى طاقة قابلة للاستعمال ATP

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الدرس:2– مقر الأكسدة التنفسية (بنية الميتوكوندري)

***المعارف المبنية**	يتم هدم الركيزة العضوية داخل الميتوكوندري.. - تبدي الميتوكوندريات بنية مجزأة يحيط بها غلاف مزدوج يتألف من غشاءين بلازميين ، يرسل الداخلي منهما نتوءات تدعى الأعراف الميتوكوندرية التي يرتبط عددها بالشروط الهوائية للوسط. يشغل تجويف الميتوكوندري مادة أساسية. . يتميز الغشاء الداخلي للميتوكوندري بوجود , نواقل البروتونات و/ أو الإلكترونات التي تشكل سلاسل الأكسدة و الإرجاع و وجود الATP سنتيتاز . . تحتوي المادة الأساسية على عدة أنزيمات من نوع نازعات ثاني أكسيد الكربون ، نازعات الهيدروجين , التي تستعمل عوامل مساعدة مُؤكسدة (NAD^+ و FAD) ، و الATP
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • التعبير العلمي واللغوي الدقيق • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 207-209 - استعمال برامج كمبيوتر خاصة بالتنفس (بنية الميتوكوندري)
وضعية	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاط السابق وطرح إشكالية العضيات الخلوية التي تتم على مستواها ظاهرة

الانطلاق	الأكسدة التنفسية
الإشكاليات	• ماهي بنية الميتوكوندري ؟
صياغة الفرضيات	* عضيات التنفس تتكون من حجرات عديدة لكل منها وظيفة محددة في التنفس
التقصي	◄ **يطرح إشكالية آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في المواد العضوية إلى طاقة على شكل ATP** . * 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 . ° 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 .
الخلاصة	يتم هدم الركيزة العضوية داخل الميتوكوندري.. - تبدي الميتوكوندريات بنية مجزأة يحيط بها غلاف مزدوج يتألف من غشاءين بلازميين ، يرسل الداخلي منهما نتوءات تدعى الأعراف الميتوكوندرية التي يرتبط عددها بالشروط الهوائية للوسط. يشغل تجويف الميتوكوندري مادة أساسية. . يتميز الغشاء الداخلي للميتوكوندري بوجود , نواقل البروتونات و/ أو الإلكترونات التي تشكل سلاسل الأكسدة و الإرجاع و وجود الATP سنتيتاز . - تحتوي المادة الأساسية على عدة أنزيمات من نوع نازعات ثاني أكسيد الكربون ، نازعات الهيدروجين , التي تستعمل عوامل مساعدة مُؤكسدة (NAD^+ و FAD) ، و الATP
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 226

المجال التعلمي 2 : التحـولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الـدرس:2– مقر الأكسـدة التنفسيـة (بنية الميتوكوندري)

①إظهار مقر الأكسدة التنفسية: تجارب ص 207

تفسير النتائج التجريبية: ظهور اللون الأخضر يشير الى حدوث الأكسدة وفي نفس الوقت يشير الى وجود الميتوكوندري

②المشاهدة المجهرية : الوثيقة 1 ص 207

1– المقارنة بين خلايا الخميرة المأخوذة من الوسطين :

*الخلايا في الوسط الهوائي(الشكل أ): نلاحظ وجود عدد كبير من الميتوكوندريات المتطورة

*الخلايا في الوسط اللاهوائي(الشكل ب): نلاحظ تواجد عدد قليل من الكميتوكوندريات غير المتطورة(ظامرة)

2– الفرضية التي توضح العلاقة بين وجود الميتوكوندريات وتهوية الوسط:

في الوسط الهوائي يتم هدم المادة العضوية كليا وتحدث العملية داخل الميتوكوندري

النتيجة: يتم هدم الركيزة (المادة)العضوية داخل الميتوكوندري

③مقر الأكسدة التنفسية (بنية الميتوكوندري) : الوثيقة2+3ص 208

1– وصف بنية الميتوكوندري:

تبدي الميتوكوندريات بنية مجزأة يحيط بها غلاف مزدوج يتألف من غشاءين بلازميين ، يرسل الداخلي منهما نتوءات تدعى الأعراف الميتوكوندرية التي يرتبط عددها بالشروط الهوائية للوسط. يشغل تجويف الميتوكوندري مادة أساسية.

2– **استنتاج ما يدل على أن للميتوكوندري بنية حجيرية:** وجود الفراغ بين الغشاءين والمادة الأساسية

④معطيات كيموحيوية: الوثيقة 4 ص 208 +الوثيقة 5 ص 209

1– المقارنة بين بنية كل من الغشاء الداخلي والخارجي للميتوكوندري :

*يتميز الغشاء الداخلي للميتوكوندري بوجود , نواقل البروتونات و/ أو الإلكترونات التي تشكل سلاسل الأكسدة و الإرجاع و وجود الATP سنتيتاز .

*بينما بنية الغشاء الخارجي للميتوكوندري فهي تماثل بنية الأغشية الخلوية العادية

الاستخلاص: يختلف الغشاء الداخلي في تركيبه الكيميائي عن الغشاء الخارجي في كونه يحتوي على نسبة أعلى من البروتينات الغشائية التي تمثل نواقل الالكترونات والبروتونات وانزيمات خاصة تتدخل في عملية الفسفرة التاكسدية

2– المقارنة بين مكونات الغشاء الداخلي والمادة الأساسية:

*تحتوي المادة الأساسية على عدة أنزيمات من نوع نازعات ثاني أكسيد الكربون ، نازعات الهيدروجين , التي تستعمل عوامل مساعدة مُؤكسدة (NAD^+ و FAD) ، و الـATP

الاستخلاص: نستخلص أن هناك اختلاف في التركيب الكيميائي لكل من الغشاء الداخلي للميتوكوندري والمادة الأساسية ويتمثل الفرق أساسا في نوع البروتينات والتي تحدد وظيفة كل منهما

النتيجة: نستنتج أن وظيفة الحشوة هي تحلل المادة العضوية لاحتوائها على إنزيمات متخصصة في ذلك ، بينما تتمثل وظيفة الغشاء الداخلي للميتوكوندري فهي تصنيع جزيئات ال ATP لاحتوائها على الإنزيم المتخصص في ذلك

5- المعادلة الإجمالية للتنفس: ص 209

1- استخلاص نوع التفاعل :1- تفاعل أكسدة،2- تفاعل إرجاع

2-طبيعة تفاعلات ظاهرة التنفس: تفاعلات أكسدة ارجاعية

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية الى طاقة قابلة للاستعمال ATP

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الدرس:3 – التحلل السكري

***المعارف المبنية**	يستعمل الغلوكوز من طرف الخلية على شكل مفسفر (C_6-P) . على مستوى الهيولى:يُهَدم الغلوكوز فوسفات إلى جزيئتين من حمض البيروفيك (C_3) خلال ظاهرة كيموحيوية: التحلل السكري (الغلكزة) - يرافق التحلل السكري بـ: ▪ أكسدة مادة التفاعل بأنزيمات نازعات الهيدروجين التي تسمح إرجاع نواقل الهيدروجين : إنها تفاعلات الأكسدة و الإرجاع . ▪ فسفرة الـ ADP إلى الـ ATP **يمكن تلخيص حصيلة التحلل السكري كما يلي :** $C_6H_{12}O_6 + 2\ NAD + 2\ ADP \rightarrow 2\ C_3H_4O_3 + 2\ ATP + 2\ NADH,H^+$
****الأهداف المنهجية**	● تجنيد المكتسبات القبلية ● التعبير العلمي واللغوي الدقيق ● إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات ● استقصاء المعلومات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 210-221 - استعمال برامج كمبيوتر خاصة بالتنفس (التحلل السكري)

وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاط السابق ، ثم التساؤل عن الكيفية التي يتم فيها استعمال مادة الايض (المادة العضوية) من طرف الميتوكوندري
الإشكاليات	• ماهي الركيزة العضوية المستعملة من طرف الميتوكوندري؟
صياغة الفرضيات	* الغلوكوز
التقصي	يستنتج مادة الأيض المستعملة من طرف الميتوكوندري إنطلاقا من تحليل منحنيات(محصل عليها بالتجريب المدعم بالحاسوب ExA0) تترجم تغير استهلاك الأكسجين من طرف معلق من الخلايا أو الميتوكوندريات بوجود الغلوكوز أو حمض البيروفيك . * . يستخرج انطلاقا من مخطط هدم الغلوكوز في الهيولي المراحل المميزة للتحلل السكري: [*انتقال من* C_6 *الطاقة الكامنة* E_g*(الغلوكوز) إلى* $2C_3$ *الطاقة الكامنة* E_p *(حمض البيروفيك) مع* E_g *أكبر من* E_p *بعملية الأكسدة التي تتطلب مؤكسد* ' *(*NAD^+*)* R *الذي يختزل إلى* $R'H_2$ *(*$NADH,H^+$*) وإنتاج الـ ATP]*
الخلاصة	يستعمل الغلوكوز من طرف الخلية على شكل مفسفر (C_6-P) . على مستوى الهيولى:يُهَدم الغلوكوز. فوسفات إلى جزيئتين من حمض البيروفيك (C_3) خلال ظاهرة كيموحيوية: التحلل السكري (الغلكزة) - يرافق التحلل السكري بـ: ▪ أكسدة مادة التفاعل بأنزيمات نازعات الهيدروجين التي تسمح إرجاع نواقل الهيدروجين : إنها تفاعلات الأكسدة و الإرجاع . ▪ فسفرة الـ ADP إلى الـ ATP **يمكن تلخيص حصيلة التحلل السكري كما يلي** $C_6H_{12}O_6 + 2\ NAD + 2\ ADP \rightarrow 2\ C_3H_4O_3 + 2\ ATP + 2\ NADH,H^+$ **حمض البيروفيك**
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 226

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الدرس:3 – التحلل السكـري

① مادة الايض المستعملة من طرف الميتوكوندري :

*تجربة1 : الوثيقة1 +2 ص 201 :

*تحليل المنحنى:

ز0-1:كمية الأكسجين المستهلكة من طرف الميتوكوندريات قليلة جدا

ز1-2: استمرار الاستهلاك المنخفض للأكسجين رغم إضافة الغلوكوز

ابتداء من ز2: بعد إضافة حمض البيروفيك نسجل زيادة معتبرة في استهلاك الأكسجين من طرف الميتوكوندري

الاستنتاج: الميتوكوندري تستهلك حمض البيروفيك كمادة ايض وغير قادرة على استعمال الغلوكوز مباشرة

*تجربة2 : جدول أ+ب ص 211

1– من خلال النتائج الموضحة في الجدولين نستخلص 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 .

1 = أستيل مرافق الإنزيم أ

A2* = إيثانول

A3* = حمض الليمون أو مركبات أخرى من حلقة كريبس

2– الحالة التي تم الحصول فيها على الجدولين أ وب:

- الحالة (أ): ظروف هوائية لحدوث هدم الغلوكوز داخل الميتوكوندري
- الحالة(ب): ظروف لا هوائية: لان هدم الغلوكوز لم يتم داخل الميتوكوندري

3– مصير ومقر تحول حمض البيروفيك في الحالتين :

* في الوسط الهوائي: يتحول حمض البيروفيك الى مشتقات أخرى داخل الميتوكوندري

*في الوسط اللاهوائي: يتحول حمض البيروفيك الى مشتقات أخرى داخل الهيولى

②مراحل التحلل السكري في الهيولى : الوثيقة 4 ص 212

1–تمثيل بعض التفاعلات بمعادلات بسيطة:

التفاعل 1: Glucose+ATP ⟶ Glu-6-P+ADP

التفاعل3: Fractose 6- p+ATP ⟶ F Dip+ADP

التفاعل6: P Gal+2NAD$^+$ ⟶ 2acide Di PG+2NADPH.H$^+$

التفاعل7: 2acide Di PG +2ADP ⟶ 2acide2PG+2ATP

التفاعل10: 2acide2PG +2ADP ⟶ 2 acide pyrivique+2ATP

2– استنتاج نوع التفاعل الذي حدث في كل حالة:

*التفاعل1 و 3: تفاعلات اماهة ال ATP وفي نفس الوقت فسفرة للسكر

*التفاعلات 6 و 7 و 10 : تفاعلات أكسدة وإرجاع

3– حصيلة عدد ال ATP ايجابية وتقدر ب ATP2 لأنه تم استهلاك جريئتينATP في التفاعلين1 و3 ، وتم انتاج 4 جزيئات ATP في التفاعلات 7+10 والمحصلة هي 2 ATP

الخلاصة

يستعمل الغلوكوز من طرف الخلية على شكل مفسفر (C_6-P)

. على مستوى الهيولى:يُهَدم الغلوكوز فوسفات إلى جريئتين من حمض البيروفيك (C_3) خلال ظاهرة كيموحيوية: التحلل السكري (الغلكزة)

– يرافق التحلل السكري بـ:

▪ أكسدة مادة التفاعل بأنزيمات نازعات الهيدروجين التي تسمح إرجاع نواقل الهيدروجين : إنها تفاعلات الأكسدة و الإرجاع .

▪ فسفرة الـ ADP إلى الـ ATP

يمكن تلخيص حصيلة التحلل السكري كما يلي

$$C_6H_{12}O_6 + 2\ NAD + 2\ ADP \rightarrow 2\ C_3H_4O_3 + 2\ ATP + 2\ NADH,H^+$$

حمض البيروفيك

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية الى طاقة قابلة للاستعمال ATP

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الدرس:4 – مراحل تفكك حمض البيروفيك (تفاعلات حلقة كريبس)

*المعارف المبنية	**على مستوى المادة الأساسية :** – يهدم حمض البيروفيك إلى مادة أيضية وسطية: أستيل مرافق الإنزيم–أ– و هذا ب :نزع ثاني أكسيد الكربون، تحت تأثير أنزيمات نازعات ثاني أكسيد الكربون مؤديا إلى تحرير CO_2 =E. (0) ($NADH,H^{+=}$ ← NAD) ▪ نزع الهيدروجين ، تحت تأثير أنزيمات نازعات الهيدروجين مع إرجاع نواقل الهيدروجين – يرتبط جذر الأستيل مرافق الأنزيم . أ . مع مستقبل رباعي الكربون C_4 ليعطي مركبا سداسي الكربون (C_6) يطرأ على المركب C_6 سلسلة من العمليات يتم فيها نزع ثاني أكسيد الكربون (مؤدية إلى تمعدن الركيزة (مادة التفاعل) العضوية إلى CO_2) وسلسلة من العمليات يتم فيها نزع الهيدروجين مؤدية إلى إرجاع نواقل الهيدروجين . تشكل مجموع هذه التفاعلات حلقة كريبس يتم خلالها تجديد المركب C_4 و فسفرة الADP إلى ATP في وجود الفوسفور اللاعضوي(Pi). . ينتج عن كل حلقة (حلقة كريبس): – جزيئتان من CO_2 – جزيئة واحدة من ATP – جزيئة واحدة من $FADH_2$ **ث ثلا ث جزيئات من $NADH,H^+$**
**الأهداف	• تجنيد المكتسبات القبلية

<table>
<tr><td>المنهجية</td><td>

التعبير العلمي واللغوي الدقيق
إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات
استقصاء المعلومات

</td></tr>
<tr><td colspan="2">***تنظيم وسير الدرس</td></tr>
<tr><td>الأدوات</td><td>
- وثائق من الكتاب المدرسي ص 213-214
- استعمال برامج كمبيوتر خاصة بالتنفس (تفاعلات حلقة كريبس)
</td></tr>
<tr><td>وضعية الانطلاق</td><td>استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاط السابق ، ثم التساؤل عن آلية هدم حمض البيروفيك الناتج عن عملية التحلل السكري وتتبع مراحل هدمه</td></tr>
<tr><td>الإشكاليات</td><td>

ماهي مراحل تحول حمض البيروفيك؟

</td></tr>
<tr><td>صياغة الفرضيات</td><td>

تتم مراحلها وفق حلقة كريبس

</td></tr>
<tr><td>التقصي</td><td>
يستخرج مراحل تفكك حمض البيروفيك في الميتوكوندري انطلاقا من:

تحليل منحنيات هدم حمض البيروفيك من طرف معلق من ميتوكوندريات محصل عليها بالتجريب المدعم بالحاسوب (ExAO) .

°مخطط هدم حمض البيروفيك في المادة الأساسية للميتوكوندري.
</td></tr>
<tr><td>الخلاصة</td><td>
يسبق حلقة كريبس مرحلة تحفيزية بتحول حمض البيروفيك الى استيل مرافق إنزيم أ والذي يدخل الى الدورة حيث يستقبل من طرف مستقبل رباعي الكربون ليعطي مركب سداسي الكربون وينفصل مرافق الإنزيم أ ،
*يطرأ على المركب سداسي الكربون (C6) سلسلة عمليات يتم فيها نزع ثاني أكسيد الكربون (مؤدية إلى تمعدن الركيزة (مادة التفاعل) العضوية إلى CO_2) وسلسلة من العمليات يتم فيها نزع الهيدروجين مؤدية إلى إرجاع نواقل الهيدروجين .
تشكل مجموع هذه التفاعلات حلقة كريبس يتم خلالها تجديد المركب C_4 و فسفرة الADP إلى ATP في وجود الفوسفور اللاعضوي(Pi).
ويمكن استنتاج الحصيلة الإجمالية للتحلل السكري وحلقة كريبس من هدم جزيئة واحدة من الغلوكوز :
*التحلل السكري: $2ATP+2NADPH.H^+$
*حلقة كريبس:
$3CO_2+ 1ATP+4NADPH.H^+ +1 FADH_2$ ونعلم انه لدينا حلقتين كريبس ومنه الحصيلة الإجمالية للتحلل السكري وحلقة كريبس تكون كما يلي:
<table>
<tr><th>الجزيئات</th><th>العدد (الحصيلة)</th></tr>
<tr><td>ATP</td><td>4</td></tr>
<tr><td>$NADPH.H^+$</td><td>10</td></tr>
<tr><td>$FADH_2$</td><td>2</td></tr>
<tr><td>CO_2</td><td>6</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 226

لمجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الـدرس:4 – مراحل تفكك حمض البيروفيك (تفاعلات حلقة كريبس)

①**إظهار هدم حمض البيروفيك من طرف الميتوكوندري**: الوثيقة 1 ص 213

*__تحليل المنحنى__: بعد حقن حمض البيروفيك في الوسط نلاحظ زيادة: كمية O_2 المستهلكة وكمية CO_2 المطروحة

*الاستنتاج: امتصاصO_2 وطرح CO_2 مظاهر تدل على هدم حمض البيروفيك داخل الميتوكوندري

②**تحول حمض البيروفيك الى اسيتل مرافق الإنزيم أ** : معادلة ص 213

من خلال المعادلة نستنتج أن حمض البيروفيك يتحول الى مادة ايضية وسطية (استيل مرافق إنزيم أ) وهذا ب:

*نزع CO_2 تحت تأثير إنزيمات نازعات CO_2 مؤديا الى تحرير ثاني أكسيد الكربون

*نزع الهيدروجين تحت تأثير إنزيمات نازعات الهيدروجين وإرجاع نواقل الهيدروجين

($NADH,H^{+=}$ ← NAD)

③تفاعلات حلقة كريبس: الوثيقة 2 ص 214

1– استخراج نوع التفاعلات:

2+3: تفاعلات نزع كربوكسيل تاكسدية،4 تركيب ال ATP ،5+7 أكسدة

2– عدد جزيئات ال CO_2 المطروحة خلال الدورة انطلاق من جزيئة غلوكوز واحدة: 4 CO_2

3–عدد ونوع المرافقات المرجعة خلال الدورة انطلاق من جزيئة غلوكوز واحدة:

6 $NADPH.H^+$ + 2 $FADH_2$

4–المعادلة (أ): تحول حمض البيروفيك الى استيل مرافق إنزيم أ

CO_2

NAD P ⇄ $NADPH.H^+$

حمض البيروفيك+مرافق إنزيم أ ⟵ استيل مرافق إنزيم أ

الخلاصة

يسبق حلقة كريبس مرحلة تحفيزية بتحول حمض البيروفيك الى استيل مرافق إنزيم أ والذي يدخل الى الدورة حيث يستقبل من طرف مستقبل رباعي الكربون ليعطي مركب سداسي الكربون وينفصل مرافق الإنزيم أ ،

*يطرأ على المركب سداسي الكربون (C6) سلسلة عمليات يتم فيها نزع ثاني أكسيد الكربون (مؤدية إلى تمعدن الركيزة (مادة التفاعل) العضوية إلىCO_2) وسلسلة من العمليات يتم فيها نزع الهيدروجين مؤدية إلى إرجاع نواقل الهيدروجين .

تشكل مجموع هذه التفاعلات حلقة كريبس يتم خلالها تجديد المركب C_4 و فسفرة الADP إلى ATP في وجود الفوسفور اللاعضوي(Pi).ويمكن استنتاج الحصيلة الإجمالية للتحلل السكري وحلقة كريبس من هدم جزيئة واحدة من الغلوكوز :*التحلل السكري: $2ATP+2NADPH.H^+$*حلقة كريبس:

$3CO_2$+ 1ATP+4NADPH.H^+ +1 $FADH_2$ ونعلم انه لدينا حلقتين كريبس ومنه الحصيلة الإجمالية للتحلل السكري وحلقة كريبس تكون كما يلي:

الجزيئات	العدد (الحصيلة)
ATP	4
NADPH.H^+	10
$FADH_2$	2
CO_2	6

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية الى طاقة قابلة للاستعمال ATP

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الدرس:5 – الفسفرة التاكسدية

***المعارف المبنية**	**على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري** - تعطي النواقل المرجعة ($NADH,H^+$) و ($FADH_2$) الإلكترونات لسلسلة الأكسدة و الإرجاع ،التي تكون فيها مختلف النواقل مرتبة حسب كمون الأكسدة و الإرجاع متزايد إنها السلسلة التنفسية. - يكون ثاني الأكسجين (O_2) المستقبل النهائي للإلكترونات في السلسلة التنفسية. يرتبط ثاني الأكسجين المرجع مع البروتونات الموجودة في المادة الأساسية لتشكيل الماء : $O_2 + 4é + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$ - تسمح تفاعلات الأكسدة و الإرجاع التي تتم على طول السلسلة التنفسية بضخ البروتونات من المادة الأساسية نحو الفراغ بين الغشائين مولدا بذلك تدرجا للبروتونات في هذا المستوى. - يتم تشتت هذا التدرج الإلكتروكيميائي (البروتونات المتراكمة في الفراغ بين الغشاءين) بسيل (تدفق) عائد من البروتونات نحو المادة الأساسية بالانتشار عبر ال ATP سنتيتاز . - تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات بفسفرة ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي (Pi) في مستوى الكرات المذنبة إنها الفسفرة التأكسدية.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات • التمثيل التخطيطي
	*****تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 215-217

	- استعمال برامج كمبيوتر خاصة بالتنفس (الفسفرة التاكسدية)
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاط السابق ، ثم التساؤل عن آلية أكسدة المرافقات الإنزيمية واستعمال الطاقة الناتجة من الأكسدة لغرض إنتاج ال ATP
الإشكاليات	• ماهو مقر تفاعلات الفسفرة التاكسدية ؟ وماهي مراحلها؟
صياغة الفرضيات	• الحشوة، الغشاء الداخلي للميتوكوندري • تتم مراحلها وفق حلقة كريبس
التقصي	يستخرج انطلاقا من تحليل: -° نتائج تجارب أنجزت على معلق ميتوكوندريات في وسط يحتوي على $(NADH,H^+)$، H_2 T' ،Pi ,ADP و O_2 - ° مخطط التفاعلات الكيموحيوية على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري، أن تركيب الATP بفسفرة الADP في وجود Pi , على مستوى الATP سنتيتاز ناتج عن تشتت تدفق البروتونات المولدة في الفراغ بين الغشائي بتسلسل تفاعلات الأكسدة و الإرجاع المرتبطة بنشاط سلاسل نقل الإلكترونات بين H2 T' ($NADH,H^+$)(- 0.32 فولط) أو FADH2) (0,06) و O_2 (+ 0.80 فولط) يضع رسما تخطيطيا يمثل فيه مجموع ظواهر عملية التنفس الخلوي في حالة أن مادة التفاعل هي الغلوكوز
الخلاصة	يمكن وضع المخطط التالي لتوضيح مختلف تفاعلات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في المغذيات الى طاقة كيميائية قابلة للاستعمال في الوسط الهوائي : الوثيقة 5 ص 217 تسمح تفاعلات الأكسدة و الإرجاع التي تتم على طول السلسلة التنفسية بضخ البروتونات من المادة الأساسية نحو الفراغ بين الغشائين مولدا بذلك تدرجا للبروتونات في هذا المستوى. - يتم تشتت هذا التدرج الإلكتروكيميائي (البروتونات المتراكمة في الفراغ بين الغشاءين) بسيل (تدفق) عائد من البروتونات نحو المادة الأساسية بالانتشار عبر الـ ATP سنتيتاز . - تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات بفسفرة ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي (Pi) في مستوى الكرات المذنبة إنها الفسفرة التأكسدية. *المخطط التحصيلي لظاهرة التنفس : الكتاب المدرسي ص 224
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 226

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الدرس:5 – الفسفرة التاكسدية

①دور الغشاء الداخلي للميتوكوندري:

*التجربة1 : الوثيقة 1 ص 215

* **المعلومات التي تقدمها نتائج التجربة فيما يخص دور مكونات الحويصلات الغشائية (الغشاء والإنزيم):**

*نقل الالكترونات يتم بواسطة مكونات الغشاء

*تركيب ال ATP يتم بواسطة الجزء الكروي(F_1)من الإنزيم ATP Synthase عند وجوده ضمن الغشاء السليم (في الميتوكوندري أو في الحويصلة الغشائية)

*التجربة2 : الوثيقة 2 ص 215

1– تحليل المنحنى للوثيقة2: زيادة O_2 للوسط تعمل على انخفاض ال PH خارج الميتوكوندري، بينما تعمل مادة ال DNP على رفع درجة الPH خارج الميتوكوندري.

2– تحديد تأثير كل من (O_2) ومادة DNP وإبراز مصدر البروتونات H^+ عند إضافة O_2:

*تأثير O_2: هو زيادة تركيز البروتونات H^+ خارج الميتوكوندري

*تأثير DNP: تخفيض تركيز البروتونات H^+ خارج الميتوكوندري

*مصدر ال H^+ عند إضافة O_2: داخل الميتوكوندري

3– تعليل انخفاض ال PH خارج الميتوكوندري ثم عودته للحالة الأصلية:عن طريق نفاذية الغشاء الداخلي للميتوكوندري وليس الغشاء الخارجي الذي يتميز بنفاذية لمعظم الجزيئات الصغيرة

4– المقارنة بين زمن عودة الPH الى الوضعية الأصلية في غياب ووجود مادة DNP وتفسير ذلك:

*في غياب DNP : يكون خروج البروتونات سريع بينما العودة الى الحالة الأصلية بطيئة

*في وجود DNP: يسرع من دخول H^+ الى داخل الميتوكوندري ويفسر ذلك بان مركب DNP يقوم بادخال البروتونات بسرعة من الخارج الى الداخل

*التجربة3 : الوثيقة 3 ص 216

***استنتاج شروط تركيب الATP :**

- وجود فرق في تركيز البروتونات H^+ بين داخل وخارج الميتوكوندري
- وجود الكرية المذنبة(إنزيم ATP Synthase)

②آلية الفسفرة التاكسدية: الوثيقة4 ص 216

1– تحديد الآلية الفيزيائية لانتقال الالكترونات في السلسلة التنفسية: يكون من الكمون المنخفض الى الكمون المرتفع وفق تدرج كمون الأكسدة الارجاعية ،حيث تعطي النواقل المرجعة ($NADH,H^+$) و ($FADH_2$) الإلكترونات لسلسلة الأكسدة و الإرجاع ،التي تكون فيها مختلف النواقل مرتبة حسب كمون الأكسدة و الإرجاع متزايد إنها السلسلة التنفسية.

2- تعليل انخفاض ال PH خارج الميتوكوندري في التجربة2: يعود الى دور نواقل الالكترونات في اخراج البروتونات

3- حساب فرق كمون الأكسدة الارجاعية بين الثنائيتين:($NAD^+/NADPH,H^+$) والناقل T_2:(0.05-(-0.32))=0.37فولط

الاستنتاج: الفرق في الكمون معتبر أي ان هناك انخفاض معتبر في طاقة الإلكترون فأين ذهبت هذه الطاقة؟

4- تستعمل الطاقة المتحررة: في إخراج البروتونات(H^+) عكس تدرج التركيز لان ذلك يتطلب طاقة

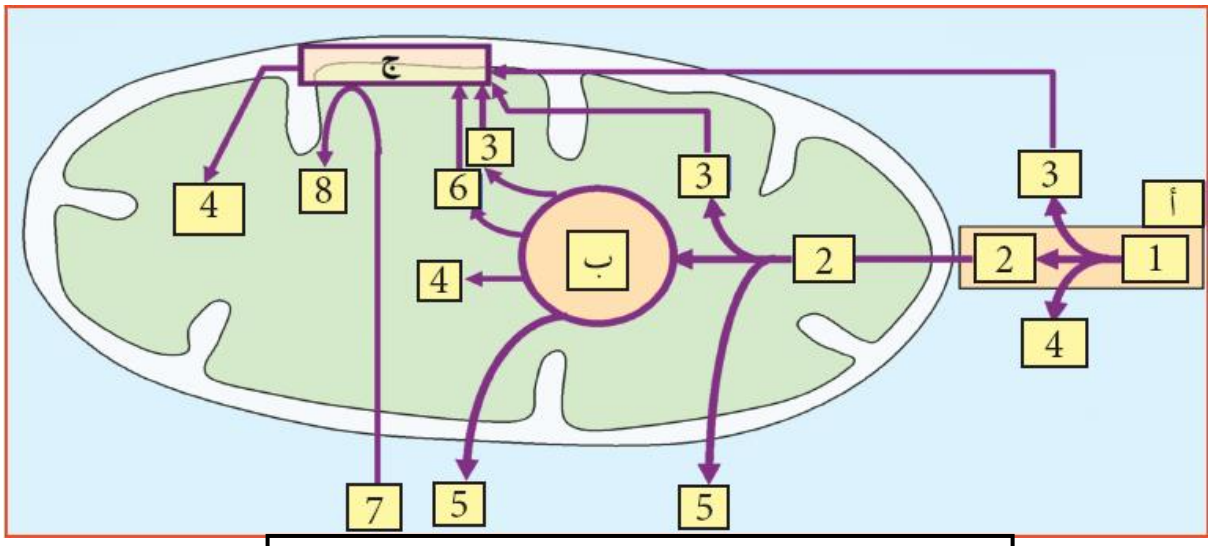
5- المستقبل الأخير للالكترونات في السلسلة التنفسية: يكون ثاني الأكسجين (O_2) المستقبل النهائي للإلكترونات في السلسلة التنفسية. يرتبط ثاني الأكسجين المرجع مع البروتونات الموجودة في المادة الأساسية لتشكيل الماء

$$O_2 + 4é + 4H^+ \rightarrow 2H_2O$$

النتيجة: الحصيلة الطاقوية القابلة للاستعمال (عدد جزيئات ال ATP) الناتجة من هدم جزيئة من الغلوكوز:38

الخلاصة

يمكن وضع المخطط التالي لتوضيح مختلف تفاعلات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في المغذيات الى طاقة كيميائية قابلة للاستعمال في الوسط الهوائي : الوثيقة 5 ص 217



=غلوكوز	CO_2 =5	أ= التحلل السكري
2=حمض البيروفيك	$FADH_2$ =6	ب= حلقة كريبس
NADH,H+ = 3	O_2 =7	ج= الفسفرة التأكسدية
ATP = 4	H_2O = 8	

تسمح تفاعلات الأكسدة و الإرجاع التي تتم على طول السلسلة التنفسية بضخ البروتونات من المادة الأساسية نحو الفراغ بين الغشائين مولدا بذلك تدرجا للبروتونات في هذا المستوى.

- يتم تشتت هذا التدرج الإلكتروكيميائي (البروتونات المتراكمة في الفراغ بين الغشاءين) بسيل (تدفق) عائد من البروتونات نحو المادة الأساسية بالانتشار عبر الـ ATP سنتيتاز .

- تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات بفسفرة ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي (Pi) في مستوى الكرات المذنبة إنها الفسفرة التأكسدية.

*المخطط التحصيلي لظاهرة التنفس : الكتاب المدرسي ص 224

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية الى طاقة قابلة للاستعمال ATP

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الدرس:6 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الوسط اللاهوائي

***المعارف المبنية**	يطرأ على مادة التفاعل العضوية في غياب الأكسجين هدم جزئي و ينتج عن ذلك تحويل جزئي للطاقة الكيميائية الكامنة الموجودة في الجزيئة الأصلية . و بالتالي تكون الطاقة الناتجة المحصل عليها ضئيلة مقارنة بالطاقة التي نتحصل عليها في وجود الأكسجين (تقريبا أقل من 20 مرة) . يؤدي دخول الغلوكوز في عملية التحلل السكري مماثلة للتنفس إلى تشكيل : ▪ جزيئتان من حمض البيروفيك ▪ جزيئتان من الـ ATP ▪ ناقلان مرجعان للبروتونات : $NADH,H^+$ – يحدث لجزيئات حمض البيروفيك في الشروط اللاهوائية تخمرا كحوليا (في حالة الخمائر) . . إن استمرار التحلل السكري وبالتالي تركيب الـATP يمر بإعادة تجديد نواقل الهيدروجين ($NADH,H^+$) إلى (NAD الناتجة عن إرجاع مادة أيضية وسطية (مركب C_2) الناجمة عن نزع ثاني أكسيد الكربون من حمض البيروفيك.
****الأهداف المنهجية**	● تجنيد المكتسبات القبلية ● إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات ● استقصاء المعلومات ● التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 218-220 - استعمال برامج كمبيوتر خاصة بالتخمر

وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاطات السابقة والمعلومات المكتسبة في السنة الأولى من التعليم الثانوي لطرح إشكالية هدم المادة العضوية في الوسط اللاهوائي ومعرفة الفروقات بين هدم المادة العضوية في الوسط الهوائي واللاهوائي
الإشكاليات	• ماهي نواتج التخمر الكحولي؟ وماهي الفوارق التي تميز الية التخمر عن الية التنفس؟
صياغة الفرضيات	• انطلاق غاز CO_2 وتشكل كحول • الفرق بين التنفس والتخمر : هدم المادة العضوية والطاقة الناتجة واستعمال O_2
التقصي	**يطرح إشكالية آلية تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية للغلوكوز إلى الATP 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 . * يستنتج وجود مرحلة مشتركة لكل من التنفس و التخمر و المتمثلة في التحلل السكري انطلاقا من تحليل: ° صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني لخلايا الخمائر معزولة من وسط لاهوائي ° مخططات الحصيلة الطاقوية المتعلقة بهدم الغلوكوز في وجود الأكسجين و في غياب الأكسجين . * يستخرج كيفية إعادة تجديد نواقل الهيدروجين ' T (NAD^+) و الذي يحافظ على استمرار التحلل السكري و تركيب الATP انطلاقا من نتائج تجريبية . * يضع رسما تخطيطيا يمثل فيه مجموع ظواهر عملية التخمر الخلوي في حالة أن مادة التفاعل هي الغلوكوز
الخلاصة	يمكن توضيح مختلف تفاعلات التخمر وفق مخطط الوثيقة 5 ص 220 المخطط التحصيلي للتخمر : الكتاب ص 225
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 226

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:2 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات العضوية الى ATP

الدرس:6 – آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الوسط اللاهوائي

①هدم الغلوكوز في غياب الأكسجين: الوثيقة1 ص 218

***تحليل المنحنى**: نسجل مع الزمن زيادة تركيز كل من CO_2 وكحول الايثانول

الاستنتاج: نستنتج أن نواتج التخمر الكحولي هي CO_2 وكحول الايثانول ويتم في غياب الأكسجين

②تطور كمية الخميرة في غياب ووجود الأكسجين: الوثيقة2 ص 219

1–تحليل النتائج التجريبية:

* في الوسط الهوائي: نلاحظ تناقص شفافية الوسط بمرور الزمن

* في الوسط اللاهوائي: نلاحظ تناقص بطيء لشفافية الوسط مع مرور الزمن

***الاستنتاج**: مردود إنتاج الخميرة يكون كبيرا في الوسط الهوائي مقارنة بالوسط الاهوائي ويظهر ذلك من خلال ملاحظة الانخفاض الكبير في شفافية الوسط

2– مقارنة تطور كتلة الخميرة في الوسطين الهوائي واللاهوائي : يكون حسب الجدول التالي

التجارب	مدة التجربة (الأيام)	أكسجين الوسط	حجم محلول الزراعة	كمية الغلوكوز في وسط الزرع		الخميرة المتشكلة (غ)	مردود إنتاج الخميرة
				بداية التجربة	نهاية التجربة		
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

③دراسة مقارنة الحصيلة الطاقوية لآليتي التنفس والتخمر: الوثيقة 3 ص 219

–تحديد كمية الطاقة الناتجة عن هدم جزيئة واحدة من الغلوكوز أثناء التنفس والتخمر:

*في التنفس: ATP38 او 2860KJ/mole و نواتج التنفس تكون خالية من الطاقة الكامنة(H_2O+CO_2)

*في التخمر:2ATP او 120KJ/mole ونواتج التخمر تكون غنية بالطاقة في الايثانول (1360kj/MOLE)

الاستنتاج : يكون المردود الطاقوي في التنفس عالي لأنه ينتج عن هدم كلي للمادة العضوية بينما يكون منخفض في التخمر نظرا للهدم الجزئي للمادة العضوية .

④إظهار كيفية تجديد نواقل الهيدروجين خلال التخمر: الوثيقة 4ص 220

1- كيفية تجديد المرافقات الإنزيمية لاستمرار التحلل السكري وتركيبATP خلال التخمر: يؤدي دخول الغلوكوز في عملية التحلل السكري مماثلة للتنفس إلى تشكيل :

- جزيئتان من حمض البيروفيك
- جزيئتان من الـ ATP
- ناقلان مرجعان للبروتونات : $NADH,H^+$

– يحدث لجزيئات حمض البيروفيك في الشروط اللاهوائية تخمرا كحوليا (في حالة الخمائر) .

. ويتم تجديد نواقل الهيدروجين($NADH,H^+$ إلى NAD)بإرجاع مادة ايضية وسطية (C_2) (اسيتيل الدهيد)

الناجمة عن نزع ثاني أكسيد الكربون من حمض البيروفيك.الى كحول الايثانول ، وهذا التجديد ضروري لاستمرار مرحلة التحلل السكري وتركيب ATP خلال التخمر

2- المقارنة بين الية تجديد المرافقات الإنزيمية في كل من التنفس والتخمر:

*تجديد المرافقات الإنزيمية في التخمر لا يتطلب تدخل (O_2) ولا يتطلب فسفرة تاكسدية التي تتم داخل الميتوكوندري ويتم كليا في الهيولى

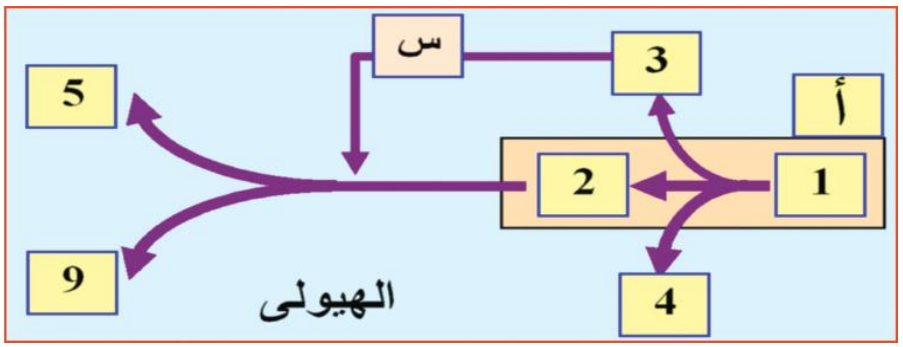
*بينما تجديد المرافقات الإنزيمية في التنفس يتم من خلال الفسفرة التاكسدية التي تتم داخل الميتوكوندري

النتيجة: مما سبق يمكن توضيح ظاهرة التخمر وفق المعادلة التالية:

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

الخلاصة

يمكن وضع المخطط التتالي لتوضيح مختلف تفاعلات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة الى طاقة قابلة للاستعمال في الوسط اللاهوائي : الوثيقة 5 ص 220



أ: تحلل سكري
س: تخمر كحولي
1: غلوكوز
2: حمض البيروفيك
$NADPH,H^+$:3
ATP-4
5:كحول الايثانول
CO_2 :9

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): ينشئ مخطط تحصيلي لتحولات الطاقة على المستوى الخلوي

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:3 – حوصلة التحولات الطاقوية على المستوى الخلوي

الدرس: – التحولات الطاقوية على المستوى الخلوي

***المعارف المبنية**	تحدث داخل الخلية حقيقية النواة المجزأة (الهيولى، الصانعات الخضراء، الميتوكوندري) تفاعلات أيضية تحفيزها أنزيمات نوعية . . تصاحب هذه التفاعلات الأيضية تحولات طاقوية .
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 228-230 - استعمال برامج كمبيوتر خاصة التحولات الطاقوية على المستوى الخلوي
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاطات السابقة لإنشاء مخطط تحصيلي لاستعمال الطاقة على المستوى الخلوي والتحولات الطاقوية
الإشكاليات	• ماهي صور المواد الطاقوية التي تدخل وتخرج الى الخلية الحية والتحولات الطاقوية المصاحبة لها؟ • ماهي صور الطاقة اللازمة لأداء الوظائف الحيوية وأنواع الوظائف التي تتطلب الطاقة؟
صياغة الفرضيات	• المواد التي تدخل وتخرج الى الخلية : عناصر مغذية(أحماض أمنية ، غلوكوز،أحماض دسمة وغليسيرول وماء وأملاح معدنية وهرمونات ..... • صور الطاقة القابلة للاستعمال : ATP • التحولات الطاقوية : التنفس والتخمر والتركيب الضوئي
التقصي	يبني على المستوى الخلوي حصيلة المواد التي تدخل و المواد التي تخرج التي تصاحب التحولات الطاقوية .

الخلاصة	إنجاز الرسم التخطيطي: عناصر الرسم خلية نباتية وأخرى حيوانية توضحان تحولات الطاقة في كل منهما والاستعمالات المختلفة للطاقة بعد ذلك.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 232+233

المجال التعلمي 2 : التحولات الطاقوية

الوحدة التعلمية:3 – حوصلة التحولات الطاقوية على المستوى الخلوي

الدرس: – التحولات الطاقوية على المستوى الخلوي

①إنتاج الطاقة وتحويلها الى طاقة قابلة للاستعمال: الوثيقة1+2+3 ص 228

*وضع المعلومات الصحيحة في مكان الأرقام من كل وثيقة من الوثائق الثلاث

الأرقام	المعلومات (البيانات)	الأرقام	المعلومات (البيانات)
1	طاقة قابلة للاستعمال ATP	7	O_2
2	الكترونات	8	CO_2
3	سكر(مادة الايض)	9	$NADPH,H^+$
4	سكروز	10	غليسر الدهيد
5	غلوكوز	11	كحول الايثانول
6	حمض البيروفيك	أ	حلقة كالفن
		ب	التيلاكويد

②مصدر الطاقة القابلة للاستعمال ATP:

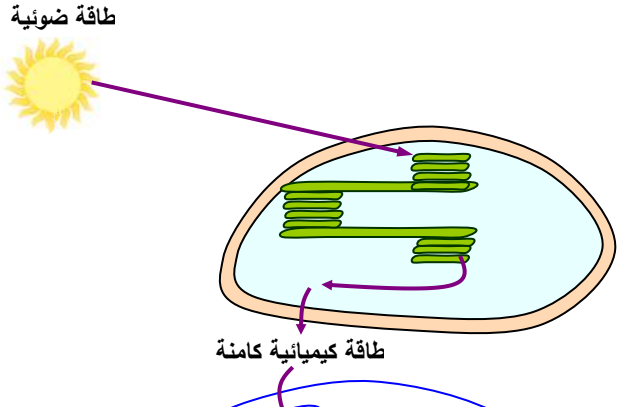
أ– جزيئة ATP الوثيقة 4+5 ص 229

الوظائف التي تحتاج الى ATP: تقوم جزيئة الATP بدور وسيط في التفاعلات الكيميائية (الهدم: التنفس) وظائف أخرى تتطلب استعمال الطاقة مثل النقل الفعال والنقل .....

ب– بعض استعمالات ال ATP : الوثيقة 4 ص 230

- 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.

الخلاصة :إنجاز الرسم التخطيطي:



بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يقترح تفسيرًا للنشاط التكتوني للصفائح

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية: 1 – النشاط التكتوتوني للصفائح

الدرس: 1– تحديد الصفائح التكتونية

***المعارف المبنية**	– ينقسم الغلاف الصخري (الليتوسفير) إلى عدة صفائح صلبة. – الصفيحة التكتونية منطقة غير نشطة،يمكن أن تكون محيطية،قارية أو مختلطة. – تُفصل الصفيحة التكتونية عن الصفائح المجاورة بمناطق نشطة تميزها حركات زلزالية و بركنة قوية و تضاريس خاصة مثل : سلسلة جبلية لقيعان البحار (ظهرات) خندق محيطي، سلسلة جبلية قارية...
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • التمثيل التخطيطي • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات
	*****تنظيم وسير الدرس**
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 238-239 - استعمال برامج كمبيوتر توضح نمذجة للصفائح التكتونية
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في السنة الثالثة متوسط ، والانطلاق من خريطة العالم تبين توزيع الزلازل والبراكين
الإشكاليات	• هل لتضاريس قاع المحيطات علاقة بحدود الصفائح التكتونية؟وماهي هذه العلاقة؟
صياغة الفرضيات	تقع تضاريس المحيطات في أماكن حدود الصفائح التكتونية،وتنشا هذه التضاريس عن تباعدها.
التقصي	يعرف مفهوم الصفيحة التكتونية من خلال استغلال وثائق متعلقة بـ: ▪ التوزع العالمي لكل من الزلازل و البراكين (خرائط أو مبرمج إعلامي). ▪ تضاريس قاع المحيطات (خنادق و ظهرات) و تضاريس قارية (السلاسل الجبلية). * يعاين على خريطة الصفائح التكتونية المختلفة و المشكلة للقشرة الأرضية مع رسم حدودها.

الخلاصة	ينقسم الغلاف الصخري (الليتوسفير) إلى عدة صفائح صلبة. – الصفيحة التكتونية منطقة غير نشطة،يمكن أن تكون محيطية،قارية أو مختلطة. – تُفصل الصفيحة التكتونية عن الصفائح المجاورة بمناطق نشطة تميزها حركات زلزالية و بركنة قوية و تضاريس خاصة مثل : سلسلة جبلية لقيعان البحار (ظهرات) خندق محيطي، سلسلة جبلية قارية...
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 255-258

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية:1 – النشاط التكتوتوني للصفائح

الدرس: 1– تحديد الصفائح التكتونية

①توزيع الزلازل والبراكين في العالم: الوثيقة 1 ص 238

الاستخلاص: نستخلص أن هناك تطابق بين المناطق الهشة من العالم مع المراكز السطحية للزلازل والبراكين

②توزيع تضاريس قاع المحيطات والسلاسل الجبلية في العالم: الوثيقة 2+3 ص 239

أ–1:المقارنة بين توزع البراكين و(الظهرات+الخنادق): يوجد تطابق بين توزعهما،حيث نجد أن أماكن تواجد البراكين مرتبط بوجود الظهرات والخنادق.

الاستخلاص: المناطق البركانية الموجودة في وسط المحيط مرتبطة بالسلاسل الجبلية وسط محيطية(الظهرات) وان الجزر البركانية تتواجد على مستوى حواف الخنادق البحرية

أ–2: المقارنة بين أماكن توزع الزلازل و(الخنادق والسلاسل الجبلية الحديثة): يوجد تطابق بينهما، حيث أن الزلازل تتوزع في مناطق تواجد الخنادق والسلاسل الجبلية الحديثة.

الاستخلاص: من مقارنة التوزيع العالمي للظهرات مع التوزع العالمي للزلازل يتبين وجود مناطق مستقرة وواسعة تدعى الصفائح وهذه الأخيرة محاطة بمناطق نشطة(الظهرات) وضيقة تحدث فيها الزلازل بكثرة

2–تعيين على الخريطة حدود أهم الصفائح التكتونية المكونة للقشرة الأرضية:

3– استخلاص أنوع الصفائح التكتونية : يمكن تقسيمها الى ثلاث أنواع رئيسية:

1–الصفائح المحيطية:مثل صفيحة المحيط الهادي

2–الصفائح القارية : مثل صفيحة شبه الجزيرة العربية

3–الصفائح المختلطة(قارية ومحيطية): مثل صفيحة أمريكا،صفيحة أفريقيا،صفيحة اوراسيا،الصفيحة الاسترالية..

الخلاصة

ينقسم الغلاف الصخري (الليتوسفير) إلى عدة صفائح صلبة.

– الصفيحة التكتونية منطقة غير نشطة،يمكن أن تكون محيطية،قارية أو مختلطة.

– تُفصل الصفيحة التكتونية عن الصفائح المجاورة بمناطق نشطة تميزها حركات زلزالية و بركنة قوية و تضاريس خاصة مثل : سلسلة جبلية لقيعان البحار (ظهرات) خندق محيطي، سلسلة جبلية قارية...

ملاحظة:

*الظهرات المحيطية: تشكل سلاسل جبلية في أعماق المحيطات وهي في تطور مستمر وتحيط هذه الظهرات بالكرة الأرضية على طول يفوق 60000 كلم وهناك نوعان من الظهرات حسب سرعة تمددها:

أ–ظهرات المحيط الأطلسي: سرعة التمدد تصل الى بضعة سنتيمترات في السنة

ب-*ظهرات المحيط الهادي: سرعة التمدد تقارب 10 سم في السنة

* التوسع التدريجي للمحيطات يتم على طول المظهرات

*الخندق: يتميز بنشاط زلزالي وبركاني كبير مثل خندق الريفت

*الريفت: منطقة تتوسط الظهرة يمتد فيها البركان

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يقترح تفسيرًا للنشاط التكتوني للصفائح

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية:1 – النشاط التكتوتوني للصفائح

الدرس: 2– حركات الصفائح التكتونية

***المعارف المبنية**	– يمكن للصفائح أن تتباعد أو أن تتقارب. – يمكن تبرير حركات التباعد من خلال : زحزحة القارات والتوسع المحيطي . – يحدد عمر قاع المحيطات اعتمادا على الاختلالات المغنطيسية أو التوضعات الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي. – يزداد عمر اللوح المحيطي بشكل تناظري على جانبي الظهرة و هذا ما يدل على تباعد الصفائح التيكتونية عن بضعها البعض. – تتجلى حركات التقارب على مستوى الحدود المقابلة لمناطق التباعد بغطس صفيحة ما تحت صفيحة أخرى ويدعى هذا بالغوص (مثل غوص الصفيحة الإفريقية تحت الصفيحة الأوربية). – ينقسم الغلاف الصخري(الليتوسفير) الى عدة صفائح متحركة عن بعضها البعض. و هذا ما يدعى بنظرية تكتو نية الصفائح.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات • صياغة فرضيات والتحقق منها • التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 240-247 - استعمال برامج كمبيوتر توضح نمذجة لحركات الصفائح التكتونية(تباعد وتقارب)
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاط السابق، ثم معاينة خريطة تبين مراحل زحزحة القارات واختيار مثال لإفريقيا وأمريكا الجنوبية لملاحظاته
الإشكاليات	• كيف يمكن تفسير تباعد القارات؟ • ماهي الأدلة على ذلك؟ • ماهي عواقبه على مستوى الكرة الأرضية؟

صياغة الفرضيات	تتباعد القارات نتيجة حدوث حركات تباعد لصفائح،والأدلة مثل تشابه حواف إفريقيا مع أمريكا الجنوبية،العواقب على الكرة الأرضية عديدة منها تشكيل سلاسل جبلية جديدة .....
التقصي	يعاين زحزحة القارات من خلال استغلال وثائق (مثل أفريقيا/أمريكا الجنوبية). * يُبرِز مغناطيسية مغماتيت البازلت باستعمال بوصلة و يستنتج مفهوم الحقل المغناطيسي الأرضي. * يحلل وثائق (خرائط، منحنيات...) خاصة بالاختلالات المغناطيسية على مستوى المحيطات. * يحلل وثائق (خرائط ...) متعلقة بعمر الصخور الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي. يستنتج عمر قاع المحيطات مع إبراز زيادته كلما ابتعدنا عن محور الظهرة (على الجانبين) . ◄ **يطرح إشكالية عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية،علما أن الصفيحة تتوسع من جانب. فكيف نفسر عدم زيادة حجم الكرة الأرضية؟** * يقترح فرضيات، استجابة للإشكالية المطروحة مع النمذجة. * يدرس مخطط بنيوف لاستخراج فكرة غوص الصفيحة ومنه ظاهرة الغوص. * ينجز مخطط تحصيلي حول حركات الصفائح.
الخلاصة	-تتجلى حركات التباعد من خلال زحزحة القارات والتوسع المحيطي. - تتجلى حركات التقارب على مستوى الحدود المقابلة لمناطق التباعد بغطس صفيحة ما تحت صفيحة أخرى ويدعى هذا بالغوص (مثل غوص الصفيحة الإفريقية تحت الصفيحة الأوربية). - ينقسم الغلاف الصخري(الليتوسفير) الى عدة صفائح متحركة عن بعضها البعض. و هذا ما يدعى بنظرية تكتو نية الصفائح.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 255-258

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية: 1 – النشاط التكتوتوني للصفائح

الدرس: 2– حركات الصفائح التكتونية

2–1 : حركات التباعد:

①تضاريس قاع المحيط الأطلسي: الوثيقة 1 ص 240

–الاستنتاج: نستنتج وجود تطابق بين الحواف الشرقية لأمريكا الجنوبية مع الحدود الغربية لإفريقيا

②مظاهاة الصخور القديمة لقارتي أمريكا الجنوبية وإفريقيا: الوثيقة 2 ص 240

–الاستخلاص: من معاينة حواف قارتي إفريقيا وأمريكا الجنوبية من جهة والصخور القديمة التي يزيد عمرها عن 240 مليون سنة نستخلص أن القارات كانت كتلة واحدة وانشطرت عن بعضها البعض خلال الأزمنة الجيولوجية

③دراسة مغنطة صخور القشرة الأرضية:

أ– دراسة المغنطة الأرضية: الوثيقة: 3 + 4 + 5 ص 241

ملاحظة هامة: تولد الأرض مجالا مغناطيسيا هو الذي يجعلها تبدو كان لديها مغناطيس(قضيب ضخم بداخلها)

ان التيارات والإشعاعات المتدفقة بداخلها هي التي تسبب هذه المغنطيسية.

ان الصخور النارية عندما تتصلب تحتفظ بجزء من هذه الإشعاعات مما يكسبها مغناطيسية التي تزداد بزيادة نسبة العناصر المغنطة فيها.

1–توضيح سبب استعمال معدن المغنيتيت لتحديد المغناطيسية الأرضية: لأنه معدن يدخل في تركيب البازلت(صخر ناري) ويتكون من($Fé_3O_4$) والذي يكون على شكل ابر تأخذ اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي عندما تصل درجة الحرارة للما غما 570^0 (نقطة توري) حيث يحافظ المعدن على اتجاه الحقل المغناطيسي وعند تبريد الصخور المحتوية على هذا المعدن يحافظ هذا المعدن على اتجاه الحقل المغناطيسي مع الزمن

2– لاتنطبق المغناطيسية الأرضية مع الأقطاب الجغرافيا الحالة

ب– مغنطة قاع المحيطات: الوثيقة 6 ص 242

1– المعلومات المستخلصة من مقارنة منحنيي الوثيقة (6–ب) فيما يخص تغيرات المغنطة على جانبي الظهرة: نلاحظ تناوب الأحزمة البيضاء والسوداء مما يدل على ان الحقل المغناطيسي الأرضي متغير مع الزمن

2–المقارنة بين انتشار المغنطة وعمر الصخور على جانبي الظهرة: من خلال الاختلالات المغناطيسية يتم تحديد العمر النسبي لقعر المحيط فمنطقة الظهرة هي الأحدث ويزداد عمر اللوح المحيطي بشكل تناظري كلما ابتعدنا عنها

3– تفسير لكيفية تشكل قاع المحيط الأطلسي:

في المناطق البعيدة عن الظهرة تكون المغنطيسية في صخورها معكوسة(الشمال المغناطيسي قريب من الجنوب الجغرافي: مغناطيسية سالبة) ونفسر ذلك بأنه أثناء تبريد هذه الصخور انتظمت معادن المغنيتيت وفق خطوط الحقل المغناطيسي من الشمال الى الجنوب، ولكن الشمال الذي كان ليس الشمال الحالي،مما يدل على ان قعر المحيط تشكل على فترات زمنية مختلفة كانت فيها المغنطيسية عادية(سالبة) وفي البعض الأخر كانت معكوسة وتنظم هذه الاختلالات على جانبي الظهرة بشكل تناظري،حيث يزداد عمر الصخر كلما ابتعدنا عن الظهرة مما يدل على أن قاع المحيط في توسع مستمر .

ج–تحديد عمر الصخور الرسوبية المكونة لقاع المحيطات: الوثيقة 4 ص 243

1– المظاهاة بين الآبار الثلاثة:....

*استنتاج شكل حوض الترسيب: كلما ابتعدنا عن محور الظهرة كلما زاد سمك الرسوبيات

2- العلاقة الموجودة بين تغير المغنطة شاقوليا وعمر الرسوبيات: كلما ابتعدنا عن محور الظهرة زاد سمك الطبقات الرسوبية وتغيرت المغنطة من جهة وزاد معها عمر الطبقات من جهة أخرى.

3-تفسير غياب الطبقات السفلى في البئر 2 و 3: لانهما تشكلتا حديثا

النتيجة1:مما سبق نستنتج ان الأدلة والشواهد على تباعد الصفائح هي :

أ-تطابق حواف القارات وتماثلها المستحاثي

ب-الاختلالات المغناطيسية

ج- تغير سمك التوضعات الرسوبية على طول اللوح المحيطي

*يحدد عمر قاع المحيط اعتماد على الاختلالات المغنطيسية أو التوضعات الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي

2-2 : حركات التقارب:

الإشكالية : ماهي عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية علما ان الصفيحة تتوسع من جانب،فكيف نفسر عدم زيادة حجم الكرة الأرضية؟

①نمذجة الحواف النشطة للقشرة الأرضية:

أ-نموذج الحواف الغربية لأمريكا الجنوبية:الوثيقة 8 (أ-ب) ص 244

1- تحليل الوثيقة: ان كل تباعد على مستوى الظهرات يقابله هدم على مستوى مناطق معينة ،وينتج عنه ظاهرة الغوص التي تنشا عنها مجموعة من التضاريس ممثلة في الوثيقة 8(ب) حيث:

1-لوح محيطي،2-السلسلة الجبلية المحادية لمنطقة الغوص،3-اللوح المحيطي

2-المقارنة بين مستوى تواجد القشرة المحيطية والقشرة القارية: يتشكل خندق بحري عندما تغوص القشرة المحيطية تحت القشرة القارية (ظاهرة الغوص) وتنج ظاهرة الغوص نتيجة قوى الانضغاط بين القشرتين .

ب- الزلازل والبراكين المرتبطة بالحواف النشطة: الوثيقة: 9 + 10 + 11 ص 245

*مثال زلزال سان سالفادور: 2001/10/13

1- تحديد موقع السلفادور بالنسبة للألواح التكتونية: يقع هذا البلد بين حافة الصفيحة الأمريكية ولوح كوكوس (منطقة نشطة تكوتونيا) أي في منطقة تقارب لوحين تكوتونيين

2- يقع السلفادور في منطقة تقارب اللوحين الأمريكي ولوح كوكوس: حيث ينتج عن تقاربهما انزلاق صفيحة كوكوس المحيطية تحت صفيحة أمريكا القارية وينتج عن هذا الغوص زلازل متكررة نتيجة الفوالق التي تحدثها ظاهرة الغوص

3- استنتاج أنواع البركنة المميزة لحواف المحيط الهادي: الاكوادور تتميز ببراكين انفجارية ،حيث ان الظواهر البركانية التي تحدث على طول سلسلة جبال الانديز هي من النوع الانفجاري لأنها ناتجة عن غوص الصفيحة المحيطية للمحيط الهادي تحت الصفحية القارية الأمريكية وتسمى هذه المنطقة بمنطقة ((بينوف)).

4-استنتاج العلاقة بين توزع البراكين وحدود الصفائح التكتونية: حدود الصفائح تتميز بنشاط بركاني مهم.

ج- دراسة مخطط بينوف:الوثيقة 12 (أ-ب) ص 246

1- يدل توزع المراكز السطحية للزلازل في الخريطة على احد حدود الصفائح التكتونية

2- التعرف على الالوح المتواجدة غرب أمريكا الجنوبية :

صفيحة كوكوس، صفيحة المحيط الهادي (صفيحة كوكوس في كتاب س 3 متوسط تسمى نازكا)

3- دراسة توزع البؤر الزلزالية في المقطع (س-ص) الوثيقة 12 -ب:

*المراكز السطحية للزلازل العميقة تكون داخل القارة

*المراكز السطحية للزلازل السطحية تكون قريبة من حدود الصفيحة (في البحر)

الاستخلاص: نستخلص انه كلما ابتعدنا عن حدود الصفيحة كلما زاد عمق بؤر الزلازل

4- نستنتج أن توزيع البؤر الزلزالية يشكل مستوى يمتد من الحد الفاصل بين اللوح الطافي واللوح الغائص في اتجاه اللوح الطافي

***تفسير ظاهرة الغوص**: ان عدم استقرار منطقة بينوف مرتبط بعوامل أخرى من طبيعة جيوفيزيائية،جعلت على مستوى الخندق المحيطي ان القشرة المحيطية الثقيلة تنزلق تحت القشرة القارية الخفيفة يسرع بضعة سنتيمترات في السنة ، وسميت هذه الحركة الجيوفيزيائية بالغوص، ويؤدي صعود الماغما من أعماق الرداء والانضغاطات المرتبطة بظاهرة الغوص الى زيادة سمك القشرة القارية على مستوى سلسلة جبال الانديز

الخلاصة

-تتجلى حركات التباعد من خلال زحزحة القارات والتوسع المحيطي.

- تتجلى حركات التقارب على مستوى الحدود المقابلة لمناطق التباعد بغطس صفيحة ما تحت صفيحة أخرى ويدعى هذا بالغوص (مثل غوص الصفيحة الإفريقية تحت الصفيحة الأوربية).

- ينقسم الغلاف الصخري(الليتوسفير) الى عدة صفائح متحركة عن بعضها البعض. و هذا ما يدعى بنظرية تكتو نية الصفائح.

السؤال التحصيلي: أثناء تجدد القشرة المحيطية(تباعد الصفائح) تصعد مادة ساخنة في حالة صلبة فتحرر طاقة تذيب الصخور جزئيا فتندفع الى الخارج على شكل صبات بركانية مبعدة الصفائح عن بعضها.

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يقترح تفسيرًا للنشاط التكتوني للصفائح

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية: 1 – النشاط التكتوتوني للصفائح

الدرس: 3– الطاقة الداخلية للكرة الأرضية

***المعارف المبنية**	– تعد الطاقة الداخلية للأرض محركا أساسيا لتنقل الصفائح الليتوسفيرية ،ويعود مصدرها أساسا لتفكك العناصر المشعة. – تتسرب الطاقة الداخلية للأرض ببطء بواسطة ظاهرة الحمل (نقل الحرارة بفضل حركة المادة) وهذا لكون الصخور ناقل سيئ. وعليه فإن حركات الحمل هي المحرك الأساسي للصفائح التكتونية: تيارات صاعدة ساخنة على مستوى الظهرات المحيطية. تيارات نازلة باردة على مستوى مناطق الغوص . –يعود تباعد الصفائح لصعود مادة ساخنة في حالة صلبة على مستوى مناطق التباعد –يغوص الليتوسفير المحيطي تحت الليتوسفير المقابل وذلك لكونه بارد ا وكثيفا وذلك على مستوى مناطق الغوص.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استقصاء المعلومات • التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 248-252 - استعمال برامج كمبيوتر توضح نمذجة لتيارات الحمل مصدر الطاقة الداخلية للأرض
وضعية الانطلاق	استغلال معلومات التلاميذ المحصلة في النشاط السابق المتمثلة في أنواع الصفائح التكتونية وحركتها بالنسبة لبعضها البعض حيث تكون هذه الحركة إما تقاربية أو تباعدية ثم طرح إشكالية تحديد المستوى الذي ترتكز عليه الصفائح التكتونية والدافع المؤدي الى حركتها.
الإشكاليات	• على ماذا ترتكز و تتوضع الصفائح التكتونية؟وماهو مصدر طاقتها الحركية؟
صياغة الفرضيات	ترتكز على صلبة مرنة (الاستينوسفير) ،مصدر طاقتها الحركية يأتي من أعماق الأرض(البرنس)
التقصي	* يحلل معطيات خاصة بمظاهر تسرب الطاقة الداخلية للأرض(البركنة ،المياه الساخنة،التدرج الحراري...) وبمصدر هذه الطاقة . * نمذجة ظاهرة الحمل باستعمال زيتين مختلفي اللون والكثافة . * يُظهر تجريبيا سوء ناقلية الصخر للحرارة من جهة مقارنة مع قطعة حديد و اختزانه المطول للحرارة من جهة أخرى

الخلاصة	-- تعد الطاقة الداخلية للأرض محركا أساسيا لتنقل الصفائح الليتوسفيرية ،ويعود مصدرها أساسا لتفكك العناصر المشعة. - تتسرب الطاقة الداخلية للأرض ببطء بواسطة ظاهرة الحمل (نقل الحرارة بفضل حركة المادة) وهذا لكون الصخور ناقل سيئ. وعليه فإن حركات الحمل هي المحرك الأساسي للصفائح التكتونية: تيارات صاعدة ساخنة على مستوى الظهرات المحيطية. تيارات نازلة باردة على مستوى مناطق الغوص . -يعود تباعد الصفائح لصعود مادة ساخنة في حالة صلبة على مستوى مناطق التباعد -يغوص الليتوسفير المحيطي تحت الليتوسفير المقابل وذلك لكونه بارد ا وكثيفا وذلك على مستوى مناطق الغوص.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 255-258

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية: 1 – النشاط التكتوتوني للصفائح

الدرس: 3– الطاقة الداخلية لكرة الأرضية

①**أنواع الصفائح التكتونية ومظاهر تسرب الطاقة:** الوثيقة 1 ص 248

1– تسمية الأرقام المبينة في الوثيقة 1:

1–لوح تكتوني محيطي،2–ظهرة وسط محيطية،3–نقطة ساخنة،4–منطقة الغوص

2–أ:أنواع الصفائح التكتونية المبينة في المجسم: صفائح تكتو نية محيطية وأخرى قارية

2–ب: الطبقة التي ترتكز عليها الصفائح التكتونية هي: البرنس العلوي الذي يرتكز فوق طبقة الاستينوسفير(رداء مغماتي) .

3–تحديد طرق خروج الطاقة من باطن الأرض:

*جزء كبير من الطاقة يخرج على شكل حرارة (تتمثل في البراكين+بقع ساخنة+مياه ساخنة).

*جزء ضئيل يكون على شكل طاقة ميكانيكية (تتمثل في زلازل).

②**مصادر الحرارة الأرضية:** الوثيقة 3+4+5 ص 249

1–تحليل منحى التدرج الحراري بدلالة العمق:

*عند عمق تكون درجة الحرارة مقاربة ل 1900 ^{0} م ثم تزداد لتبلغ عند عمق 2900 كلم:3600 ^{0} م ،ثم تواصل الزيادة لتبلغ عند عمق 5150 كلم :5000 ^{0} م

الاستنتاج: نستنتج انه تزداد الحرارة الباطنية للأرض بزيادة العمق.

2–من الوثيقتين(4+5)نستنتج أن التدفق الحراري الأرضي يمكن أن ينتج عن الزيادة في العمق أو عن تحلل المشعة الموجودة في كل من القشرة القارية والقشرة المحيطية والبرنس الأرضي .

3– حساب الطاقة المنبعثة:

أ– الطاقة المنبعثة من القشرة الأرضية (قارية + محيطية)=$21.3 * 10^{12}$

ب– الطاقة المنبعثة من تحلل العناصر المشعة في كل من القشرة الراضية والبرنس=$6.36*10^{12}$

الاستنتاج :نستنتج ان التدفق الحراري الناتج عن صخور القشرة الراضية كبر بكثير من التدفق الحراري الناتج عن تفكك العناصر المشعة.

4–التدفق الحراري ينتج عن زيادة درجة الحرارة مع العمق وصعود المواد الساخنة من الأعماق نحو السطح .

③**المحرك الأساسي لحركة الصفائح(نمذجة الظاهرة):**

*قبل بداية التجربة يجب الانطلاق من معطيات المنحنى الجيوحراري الأرضي للوثيقة 3 من النشاط السابق حيث تبين وجود مجموعة من المستويات الأرضية المختلفة من الناحية الفيزيائية وهي:

*المستوى الأول: يمتد الى عشرات الكيلومترات

*المستوى الثاني: يقع تحت المستوى الأول ويمتد الى عمق 2900 كلم

*المستوى الثالث: يمتد من 2900 كلم الى 5150 كلم

*المستوى الرابع : من 5150 كلم الى مركز الأرض 6400 كلم

بينت الدراسات أن المستوى الأول ذي طبيعة فيزيائية صلبة ،المستوى الثاني يتكون من صخور صلبة ذي سلوك مطاطي،حيث يتشوه بسرعة نوعية تقدر ب1سم/سنة، والهدف من التجربة هو محاكاة تشوه هذه الجسم الصلب ذي السلوك المطاطي واستنتاج الظواهر الجيولوجية المرتبطة بها.

أ– نمذجة تيارات الحمل: الوثيقة 7 ص 250

1–بعد مدة من الزمن نسجل انتقال قطعتي الخشب في اتجاهين متعاكسين

2–إنجاز رسم تخطيطي للمرحلة الأخيرة.....

3–تفسير الملاحظات المسجلة: الزيت السفلي الثقيل تمددت بفعل الحرارة ثم صعدت نحو الأعلى،وعند ملامستها الوسط الخارجي ازدادت كثافتها فبدأت في الهبوط نحو أسفل الإناء.

4–تفسير حركة الصفائح:عند صعود تيارات الحمل الساخنة (الزيت الثقيل في التجربة) وتصطدم بالمستويات العليا الباردة فإنها تتحرك في اتجاهين متعاكسين وتنتقل معها الصفائح التكتونية.

ب–دور تيارات الحمل في حركة الصفائح: الوثيقة: 8 + 9 ص 250 ،الوثيقة 10 + 11 ص 251

1– سبب صعود ونزول تيارات الحمل في البرنس: نعلم أن المستويات العليا والدنيا للبرنس تختلفان في درجات الحرارة وهذا ما يؤدي الى صعود تيارات الحمل الساخنة على مستوى الظهرات،ونزولها على مستوى مناطق الغوص وينتج عن ذلك حركة الصفائح التكتونية

2–من خلال معطيات الوثيقة 11: نلاحظ تطابق البقع الحمراء والصفراء مع مناطق التدفق الحراري العالي على مستوى الظهرات

3– المناطق على مستوى العالم التي تتميز بتدفق حراري عالي: المناطق الواقعة وسط المحيط الأطلسي والمحيط الهادي.

④مقارنة ناقلية الصخور وناقلية قطعة حديد: الوثيقة 12 ص 252

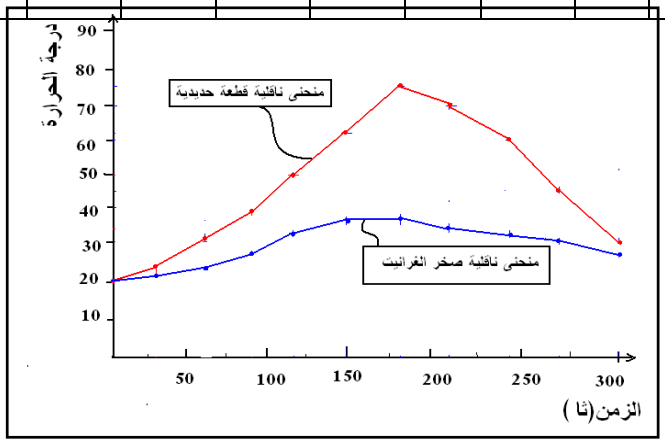
1– تدوين نتائج التجربة في الجدول التالي:

2– رسم المنحنيين البيانيين:

3–من خلال المنحنيين نستنتج أن قطعة الحديد تكتسب الحرارة بسرعة وتفقدها بسرعة ، بينما الصخر يكتسب الحرارة يبطئ ويفقدها يبطئ

الاستنتاج: نستنتج ان الصخر ناقل سيء للحرارة، ولذلك تتسرب الطاقة الداخلية للأرض ببطئ بواسطة تيارات الحمل(نقل الحرارة بفضل حركة المادة) وعليه فان حركات تيارات الحمل هي المحرك الأساسي لحركة الصفائح التكتونية.

الزمن بالثانية		0	03	06	09	012	015	018	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



بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يقترح نموذج تفسيري لبنية الكرة الأرضية انطلاقا من معطيات زلزالية و التركيب الكيميائي لصخور القشرة الأرضية و المعطف

المجال التعلمي 3 : التكتونيــة العامة

الوحدة التعلمية:2 – بنية الكرة الارضية

الدرس: 1– الموجات الزلزاليـة

***المعارف المبنية**	– تسمح المسجلات الزلزالية بتسجيل الموجات الزلزالية للأبعاد الثلاثة في الفضاء. – يسمح التسجيل الزلزالي بتحديد سعة الأمواج و زمن وصولها . – نميز 3 أنواع من الموجات الزلزالية و ذلك حسب زمن وصولها و هي: – الموجات الأولية ; (P) و هي أسرع و ذات سعة أقل. – الموجات الثانوية (S) هي موجات أقل سرعة و ذات سعة أكبر . – الموجات L و R أقل سرعة و لكن أكبر سعة وبالتالي مدة وصولها أطول. –تنتشر الموجات P و S في جميع الاتجاهات و تدعى موجات الحجم. – الموجات P هي موجات طولية من نوع انضغاطي – تمددي و منه تنتشر في الأوساط الصلبة و السائلة. – الموجات S موجات عرضية تتسبب في القص و تنتشر في الأوساط الصلبة فقط. –الموجات L و R يتم انتشارهما على سطح الأرض. – تنتشر الموجات P و S داخل الكرة الأرضية ،تتوقف سرعتهما على الطبيعة الكيميائية و الحالة الفيزيائية للمادة المخترقة. – تكون سرعة انتشار الموجات في مادة ذات نفس التركيب الكيميائي، أكبر في الحالة الصلبة منه في الحالة السائلة
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • إنجاز تركيب تجريبي • استقصاء المعلومات • التمثيل التخطيطي
*****تنظيم وسير الدرس**	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 260-265- - استعمال برامج كمبيوتر توضح نمذجة للموجات الزلزالية وكيفية انتشارها(sismologe)قطعة حديد+قطعة خشب+كرتان البيلستان+نابض
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ المحصل عليها في النشاطات السابقة ومكتسبات السنة الثالثة متوسط للإجابة على إشكالية الموجات الزلزالية ودورها في تحديد البنية الداخلية للأرض
الإشكاليات	• كيف تعمل المسجلات الزلزالية؟

	• ماهي أنواع الموجات الزلزالية؟وكيف تنتشر في المستويات الداخلية للكرة الارضية؟
صياغة الفرضيات	يعتمد مبدأ عمل المسجلات الزلزالية على الحساسية لأي حركات أرضية أنواع الموجات الزلزالية :3 أنوع الأولية والثانوية والطويلة تنتشر في المستويات الداخلية للكرة الارضية حسب طبيعة الصخور المكونة للقشرة الارضية تختلف سرعة انتشار الموجات الزلزالية
التقصي	يستنتج مبدأ عمل مسجل زلزالي انطلاقا من تحليل وثيقة متعلقة بمحطة الرصد الزلزالي . * يحلل تسجيلين زلزاليين لنفس الزلزال مسجلين على مستوى محطتين مختلفتين (مثال: زلزال 21 ماي 2003 زموري بومرداس) يحلل وثيقة متعلقة بنمط انتشار مختلف الموجات الزلزالية. * ينمذج الموجات P و S بواسطة نابض. *يستعمل مبرمج محاكاة لتمثيل انتشار الموجات. يستنتج العلاقة القائمة بين طبيعة المواد و سرعة الانتشار و ذلك من خلال تمثيل انتشار الموجات الزلزالية باستعمال مادتين مختلفتين مثل قطعة خشب و قطعة حديد. * يضع علاقة بين سرعة انتشار الموجات من جهة و خصائص (خصائص كيميائية و الحالة الفيزيائية) المواد المخترعة من جهة أخرى اعتمادا على معطيات.
الخلاصة	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 الانقطاع 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 الانقطاع الثاني على عمق 150 كلم ويفصل بين الجزء الصلب والجزء المطاطي في المستوى الثاني (البرنس)، ويقع الانقطاع الثالث على عمق 2900 كلم ويفصل بين البرنس والنواة الأرضية. - تنقسم القشرة الأرضية إلى قارية ومحيطية. - ينقسم البرنس إلى جزأين علوي وسفلي وينقسم الجزء العلوي إلى برنس ليتوسفيري وبرنس أستينوسفيري. - وتنقسم النواة إلى جزء خارجي وجزء داخلي.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 282-286

المجال التعلمي 3 : التكتونيــة العامة

الوحدة التعلمية:2 – بنية الكرة الارضية

الـــــدرس: 1– الموجات الزلزاليـة

①مبدأ عمل المسجل الزلزالي:الوثيقة 1+2+3 ص 260

1–تحديد سبب تركيب ثلاثة أجهزة سيسمومتر في محطة تسجيل الزلازل: لتسجيل الحركات الأفقية التي تكون في اتجاهين(ش/ج)،(ق/غ) والحركات العمودية التي تكون في اتجاه واحد

2–الفرق بين السيسمومتر والسيسموغراف: تتكون محطة الزلزال من سيسموغراف حيث:

*السيسمومتر: يتكون من مشفر وملقط

*السيسموغراف: يتكون من سيسمومتر+مضخم ومسجل

النتيجة 1 : تسمح التسجيلات الزلزالية بتسجيل الموجات الزلزالية للأبعاد الثلاثة في الفضاء

②تحليل تسجيلي زلزال 2003/05/21 بالجزائر: الوثيقة 4+5 ص 261

1–تحليل التسجيلات المحصل عليها: نلاحظ أن الموجات P تصل أولا الى محطة التسجيل ثم تليها الموجات S لتصل أخيرا الموجات L+R ونلاحظ اختلاف سعات الموجات الثلاثة .

النتيجة 2: يسمح المسجل الزلزالي بتحديد سعة الأمواج الزلزالية وزمن وصولها وهي:

*الموجات P :الأولية،وهي الأسرع وتكون ذات سعة اقل

*الموجات S :الثانوية، وهي موجات اقل سرعة من الموجات الأولية ولكنها ذات سعة اكبر.

*الموجات L+R :اقل سرعة من الموجات السابقة لكنها ذات سعة اكبر وبالتالي مدة وصولها أطول .

2–العلاقة بين سعة موجة الزلزال وسرعتها من جهة والعلاقة بين السعة وقوة التدمير من جهة ثانية:

من خلال الوثائق 4+5 نستنتج انه كلما كانت سعة الموجات صغيرة كانت سرعتها اكبر وكلما كانت سعة الموجات اكبر كانت سرعتها اقل ، وكلما كانت السعة كبيرة كانت قوة التدمير كبيرة .

3– تحديد على الوثيقة(5–أ+ب):الموجات :P+S+L+R :.....

4– مقارنة تسجيلات الوثيقة (4و5):نلاحظ أن زمن وصول الموجات الزلزالية مختلفة حسب المحطات حيث أن الموجات الزلزالية وصلت الى زمبيا قبل أمريكا .

الاستنتاج: زمن وصول الموجات الزلزالية الى المحطات الزلزالية مرتبط بالمسافة بين محطة التسجيل وموقع حدوث الزلزال،حيث كلما زادت المسافة زاد زمن وصول الموجات الى محطات التسجيل.

③نمط انتشار الموجات الزلزالية : الوثيقة (6:أ+ب) ص 262+الوثيقة (7:أ+ب) ص 263

1–طبيعة حركات الموجات PوS :الموجات P تنتشر في نفس اتجاه حركة جزيئات المادة،بينما تنتشر الموجات S في اتجاه متعامد لحركة جزيئات المادة.

النتيجة 3 : انتشار الموجات الزلزالية غير منتظمة داخل الكرة الارضية

*التلخيص في فقرة لأهم خصائص الموجات الزلزالية: –تنتشر الموجات P و S في جميع الاتجاهات و تدعى موجات الحجم.– الموجات P هي موجات طولية من نوع انضغاطي – تمددي و منه تنتشر في الأوساط الصلبة و السائلة. – الموجات S موجات عرضية تتسبب في القص و تنتشر في الأوساط الصلبة فقط.

–الموجات L و R يتم انتشارهما على سطح الأرض.

④العلاقة بين سرعة انتشار الموجات الزلزالية وطبيعة المواد:

4 –أ:نمذجة العلاقة بين سرعة الموجات الزلزالية وطبيعة المادة: الوثيقة 8 ص 263

***تسجيل الملاحظات**: نلاحظ أن كرة البيلستان الموجودة فوق قطعة الحديد تتحرك قبل كرة البيلستان الموجودة فوق القطعة الخشبية.

الاستنتاج: نستنتج أن الحديد نقل جيد بينما الخشب ناقل سيئ ،ومنه نستنتج أن سرعة الموجات الزلزالية مختلفة باختلاف المادة التي تخترقها .

4–ب:العلاقة بين سرعة انتشار الموجات الزلزالية وطبيعة الصخور: الوثيقة 9+10+11 ص 264

1–تحليل الوثيقة9:نلاحظ زيادة سرعة الموجات الزلزالية P كلما زاد العمق

***–مقارنة النتائج المتوصل إليها مع نتائج الوثيقة8**: من الوثيقة9 نستنتج أن سرعة الموجات الزلزالية مختلفة باختلاف طبيعة صخور القشرة الارضية المحيطية ، حيث تزيد سرعة الموجات بزيادة العمق وتتوافق هذه النتائج مع نتائج تجربة الموضحة في الوثيقة 8

2– تفسير اختلاف سرعة الموجات الزلزالية في الصخور الموضحة في الوثيقة 10 ص 264:

تنتشر الموجات الزلزالية P+S داخل الكرة الارضية وتتوقف سرعتها على الطبيعة الكيميائية والحالة الفيزيائية للمادة المخترقة ، ومن خلال الوثيقة10 نلاحظ اختلاف سرعة الموجات P باختلاف صخور القشرة الارضية والبرنس وتكون سرعتها مرتبطة بالكثافة ،حيث كلما كانت كثافة الصخور زادت سرعة الموجات الزلزالية.

3–تعيين على كل منحنى نقطتين متباعدتين ثم حساب سرعة انتشار الموجات الزلزالية (P+S+L):نختار ثلاث نقاط (A,B,C):

*تصل الموجات P الى النقطة A على بعد 5800 كلم في زمن قدره 540 ثا ومنه سرعة انتشارP=10.74كلم/ثا

* تصل الموجات Sالى النقطة Bعلى بعد 5800 كلم في زمن قدره 1020 ثا ومنه سرعة انتشارP=5.72كلم/ثا

* تصل الموجات Lالى النقطة Cعلى بعد 5800 كلم في زمن قدره 1200 ثا ومنه سرعة انتشارP=4.83كلم/ثا

الاستنتاج:نستنتج أن سرعة انتشار الأمواج P أكثر من سرعة انتشار الأمواج S و الموجات L .

⑤العلاقة بين خصائص المواد وسرعة انتشار الموجات الزلزالية: الوثيقة 12+13 ص 265

1–تحليل معطيات الوثيقة12:يبين تحليل منحنى انتشار الموجات الزلزالية P وجود تذبذبات في سرعتها حيث نلاحظ انخفاض مفاجئ على عمق 150 م وتزايد مفاجئ على عمق 400 كلم و700كلم

الاستنتاج: نستنتج أن سرعة الأمواج P تتغير حسب تغيرات خصائص المواد المكونة للمستويات السفلى للأرض

2–تحليل الوثيقة13:يبين المنحنى انصهار صخر البيريدوتيت انخفاض في درجة الحرارة بين العمق 100 و150 كلم تقريبا ،وتتوافق هذه التذبذبات مع تغيرات سرعة انتشار الموجات الزلزالية الملاحظة في الوثيقة12–ب

الاستنتاج:نستنتج أن الحالة الفيزيائية للجزء1:صلبة،الحالة الفيزيائية للجزء2:انتقالية،الحالة الفيزيائية للجزء3:مطاطية

3–تفسير سبب تغيرات سرعة انتشار الموجات الزلزالية:تختلف سرعة انتشار الموجات الزلزالية باختلاف الطبيعة الفيزيائية للوسط حيث تكون اكبر في الحرارة والضغط والكثافة العالية،وتكون سرعة انتشار الموجات الزلزالية في مادة من نفس التركيب الكيميائي اكبر في الحالة الصلبة منه في الحالة السائلة.

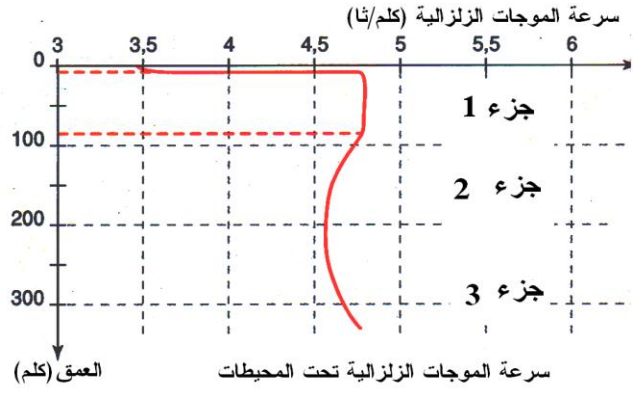
الخلاصة

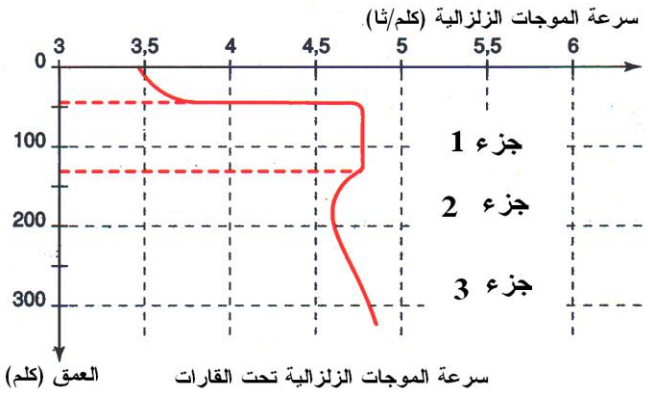
يستخلص التلميذ من خلال هذه التغيرات أن سرعة الموجات الزلزالية تتغير بتغير الحالة الفيزيائية للمادة وهذا ما يؤدي إلى ظهور مجموعة من الإنقطاعات داخل الكرة الأرضية.

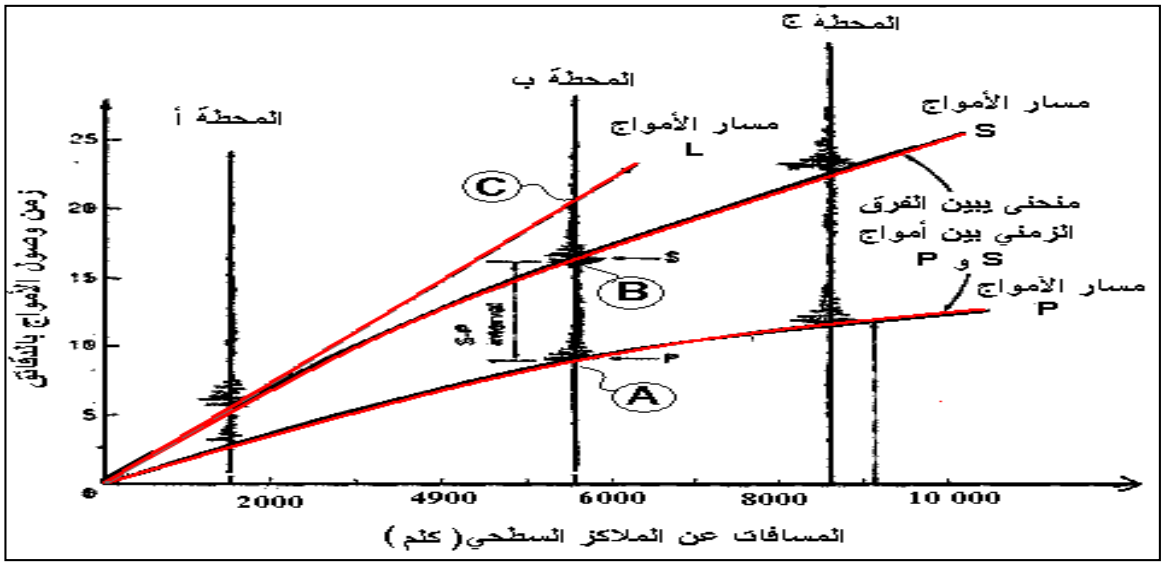
يقع الانقطاع الأول على عمق أقل من 100 كلم وهو ممثل في الوثيقة (12أ) حيث يفصل بين القشرة الأرضية الممثلة بالمستوى الأول والمستوى الثاني الممثل بالبرنس الأرضي.

-يقع الانقطاع الثاني على عمق 150 كلم ويفصل بين الجزء الصلب والجزء المطاطي في المستوى الثاني (البرنس)، ويقع الانقطاع الثالث على عمق 2900 كلم ويفصل بين البرنس والنواة الأرضية.

- تنقسم القشرة الأرضية إلى قارية ومحيطية.
- ينقسم البرنس إلى جزأين علوي وسفلي وينقسم الجزء العلوي إلى برنس ليتوسفيري وبرنس أستينوسفيري.
- وتنقسم النواة إلى جزء خارجي وجزء داخل







بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يقترح نموذج تفسيري لبنية الكرة الأرضية انطلاقا من معطيات زلزالية و التركيب الكيميائي لصخور القشرة الأرضية و المعطف

المجال التعلمي 3 : التكتونيـة العامة

الوحدة التعلمية:2 – بنية الكرة الأرضية

الـدرس: 2– التركيب الكيميائي لصخور القشرة الارضية والمعطف(البرنس)

***المعارف المبنية**	– الغرانيتويد صخور حبيبية، مكونة أساسا من الكوارتز، الفيلسبات و الميكا. إنها صخور غنية بالسيليس (70 %) و الألومين(15 %) و تشكل القشرة القارية – للصخور البازلتية نسيج ميكروليتي به بلورات كبيرة (phénocristaux) من البيروكسان و الأولفين. تتركب هذه الصخور من : 49 % من السيليس ، 15 % من الألومين و 20 % من المعادن الحديد– مغنيزية.انها تشكل القشرة المحيطية. –البيريدوتيت صخور اندساسية خضراء و داكنة مكونة أساسا من البيروكسان و البيريدوت، فقيرللسيليس38 % و لكنها غنية بالمعادن الحديد مغنيزية 62 % .انها تشكل المعطف.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • التعبير العلمي واللغوي الدقيق • استقصاء المعلومات • استعمال تقنيات الملاحظة
	***تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 266-273- - استعمال برامج كمبيوتر توضح نمذجة للصخور المكونة للقشرة الارضية ووثائق تبين بنية المعادن المكونة لصخور القشرة الارضية - زيارة ميدانية لأحدى المناطق الجزائرية واختيار نماذج لعينات من الصخور ودراستها
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ المحصل عليها السنة الثالثة متوسط ،والنشاطات السابقة ، ثم طرح إشكالية التركيب الكيميائي لصخور القشرة الارضية والبرنس
الإشكاليات	• ماهي أنواع الصخور المكونة للقشرة والبرنس،وماهو تركيبها الكيميائي والمعدني؟
صياغة الفرضيات	هناك ثلاث أنواع للصخور المكونة للقشرة الارضية وهي النارية والمتحولة والرسوبية تركيبها الكيمائية تتكون من معادن مختلفة.

التقصي	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 – يدرس عينات و صفائح دقيقة للصخور وذلك لأبرازالنسج و التراكيب المعدنية لأهم صخور سطح الكرة الأرضية: الغرانيتويد و البازلت والبريدوتيت .* يدرس وثائق(جداول) متعلقة بالتركيب الكيميائي لهذه الصخور.
الخلاصة	– الغرانيتويد صخور حبيبية، مكونة أساسا من الكوارتز، الفيلسبات و الميكا. إنها صخور غنية بالسيليس (70 %) و الألومين(15 %) و تشكل القشرة القارية – للصخور البازلتية نسيج ميكروليتي به بلورات كبيرة (phénocristaux) من البيروكسان و الأولفين. تتركب هذه الصخور من : 49 % من السيليس ، 15 % من الألومين و 20 % من المعادن الحديد– مغنيزية.انها تشكل القشرة المحيطية. –البيريدوتيت صخور اندساسية خضراء و داكنة مكونة أساسا من البيروكسان و البيريدوت، فقيرللسيليس38 % و لكنها غنية بالمعادن الحديد مغنيزية 62 % .انها تشكل المعطف.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 282-286

المجال التعلمي 3 : التكتونيـة العامـة

الوحدة التعلمية:2 – بنيـة الكرة الأرضية

الدرس: 2– التركيب الكيميائي لصخور القشرة الارضية والمعطف(البرنس)

①**التذكير بالمكتسبات القبلية**:الوثيقة 1 ص 266

–استخراج أنوع الصخور المكونة للقشرة الارضية:

1–الصخور النارية: ممثلة بالغرانيت (الانقطاع الناري)

2–الصخور المتحولة : ممثلة بالغنايس

3–الصخور الرسوبية : ممثلة : بالحجر الرملي والكنغلوميرات والغضار

–استنتاج أهم مراحل تشكل الصخور:

1– توضع الطبقات المائلة (السفلى)

2–تداخل ناري(اختراق طبقة صخور الغرانيت للطبقات الرسوبية) مما يسبب في انصهار الصخور المستقبلة وتشكل الصخور المتحولة (الغنايس)

3–تعرية الصخور

4– توضع الصخور الرسوبية الأفقية (العليا).

② **دراسة صخور القشرة الارضية:**

***الدراسة الميدانية للصخور المكونة للقشرة الارضية**: الوثائق:7+8+9 ص 267-268

③**خصائص بعض المعادن المكونة لبعض الصخور النارية:**

أ– خصائص المعادن المكونة لبعض الصخور النارية:

أ–الكوارتز:SiO_2: الوثيقة 2 ص 269

ب–الصفاح(الفلسبار): الوثيقة3+4 ص 269

ج–البيروكسين:الوثيقة 5 ص 270

د–الاوليفين:$(Fé,Mg)_2SiO_4$) :الوثيقة 6 ص 270

ب–الدراسة المخبرية:

مثال 1: دراسة صخر الغرانيت

أ- الدراسة بالعين المجردة: الوثيقة 10 ص 271

ب- الفحص بالمجهر المستقطب:الوثيقة 11 ص 271

مثال2: دراسة صخر البازلت: الوثيقة 12+13 ص 272

مثال3: دراسة صخر البيريدوتيت: الوثيقة 14+15 ص 275

الأسئلة:

1–المقارنة بين التركيب المعدني والنسيجي لصخور الغرانيت والبازلت والبيريدوتيت:

*الغرانيت والبيريدوتيت : صخور تتميز بنسيج بلوري

*البازلت: يتميز بنسيج ميكروليتي(معادن دقيقة+زجاج بركاني)

2- العلاقة بين نسيج هذه الصخور ومستويات التبرد على مستوى القشرة الارضية والبرنس:

الغرانيت والبيريدوتيت يبردان ببطء في الأعماق، أما البازلت فيبرد بسرعة على السطح

④دراسة التركيب الكيميائي والمعدني للصخور: الوثيقة 16+17 ص 273

1- تحليل نسبة الاكاسيد والمعادن في كل من الغرانيت والبازلت والبيريدوتيت:

* الغرانيت غني بالسيليس والالمينيوم وفقير من الحديد والمغنزيوم

*البيريدوتيت فقير من السيليس والالمينيوم وغني بالحديد وغني جدا بالمغنزيوم

*البازلت غني بالحديد والمغنيزم وفقير من السيليس

الاستنتاج: يشكل الغرانيت المكون من سيليكات الالمينيوم (sial) القشرة القارية

يشكل البازلت المكون من سيليكات المغنزيوم والحديد(sima) القشرة المحيطية

يشكل البيريدوتيت المكون من سيليكات المغنزيوم والحديد البرنس الأرضي

2- تحديد ألوان الصخور الثلاثة:

أ- الغرانيت: تكون فاتحة اللون لأنها غنية بسيليكات الالمينيوم

ب-البازلت والبيريدوتيت عاتمة اللون لأنها غنية بالمغنزيوم والحديد

الخلاصة

- الغرانيتويد صخور حبيبية، مكونة أساسا من الكوارتز، الفيلسبات و الميكا.

إنها صخور غنية بالسيليس (70 %) و الألومين(15 %) و تشكل القشرة القارية

- للصخور البازلتية نسيج ميكروليتي به بلورات كبيرة (phénocristaux) من البيروكسان و الأولفين. تتركب هذه الصخور من : 49 % من السيليس ،

15 % من الألومين و 20 % من المعادن الحديد- مغنيزية.أنها تشكل القشرة المحيطية.

-البيريدوتيت صخور اندساسية خضراء و داكنة مكونة أساسا من البيروكسان و البيريدوت، فقيرللسيليس38 % و لكنها غنية بالمعادن الحديد مغنيزية 62 % .انها تشكل المعطف.

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يقترح نموذج تفسيري لبنية الكرة الأرضية انطلاقا من معطيات زلزالية و التركيب الكيميائي لصخور القشرة الأرضية و المعطف

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية:2 – بنية الكرة الأرضية

الدرس: 3– نمذجة البنية الداخلية للكرة الأرضية

***المعارف المبنية**	– يتشكل باطن (داخل) الأرض من سلسلة من طبقات ذات خواص فيزيائية و كيميائية مختلفة، تحددها انقطاعات: القشرة الأرضية صلبة، حجمها أقل من 2 %. ▪ القشرة الأرضية القارية غرانيتية أساسا . ▪ القشرة المحيطية(اللوح) بازلتية أساسا. – يشكل كل من القشرة الأرضية و المعطف العلوي الليتوسفير الذي يمثل الغلاف الخارجي للكرة الأرضية.كما يشكل اليتوسفير وحدة فيزيائية منسجمة و هي طبقة صلبة قابلة للانكسار. – يتركب المعطف(الرداء) أساسا من سليكات الألومين(البيريدوتيت) ويشكل أكبر نسبة من حجم الكرة الأرضية 81 % وهو صلب تماما وينقسم إلى: .معطف سفلي صلب ومتين. .معطف متوسط (آستينوسفير) مرن أساسا . .معطف علوي صلب ومتين . –تشكل النواة نسبة 17 % من حجم الكرة الأرضية وهي غنية بالنيكل و الحديد ،تنقسم إلى نواة داخلية صلبة ونواة خارجية سائلة .
****الأهداف المنهجية**	● تجنيد المكتسبات القبلية ● استقصاء المعلومات ● استعمال تقنيات الملاحظة ● ايجاد علاقة منطقية بين المعطيات ● التمثيل التخطيطي(وضع نموذج)
	*****تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 274-278- - استعمال برامج كمبيوتر توضح نمذجة انتشار الموجات الزلزالية ،والبنية الداخلية للأرض
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ المحصل عليها في النشاطات السابقة، والاستعانة بالقوانين الفيزيائية كالضوء لفهم بعض الظواهر الجيولوجية حيث ينمذج انعكاس الموجات الزلزالية داخل الكرة الأرضية التي تسمح بتحديد الانقطاعات الداخلية للكرة الأرضية
الإشكاليات	● ماهي الطرق الفيزيائية والكيميائية التي استعملها العلماء لتحديد مختلف مستويات الكرة الأرضية وتركيبها

	الكيميائي؟
صياغة الفرضيات	استعمال قواني فيزيائية مثل انكسار الضوء ومقارنتها بمسار انتشار الموجات الزلزالية داخل طبقات الأرض،الطريقة الأخرى هي ملاحظة مناطق الظل الزلزالية.أخذ عينات من الصخور
التقصي	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 محاكاة) . *يحلل وثائق(منحنيات...) تبرز تغير سرعة انتشار الموجات P و S بدلالة العمق. * يضع علاقة بين معطيات متعلقة بسرعة انتشار الموجات الزلزالية في مواد مختلفة(..Na,Mg ,Al,Fe,Cu) في النواة والمعطف *ينجز مخطط تحصيلي و/ أو مجسم لبنية الكرة الأرضية في شكل طبقات وذلك اعتمادا على المعارف المبنية .
الخلاصة	– يتشكل باطن (داخل) الأرض من سلسلة من طبقات ذات خواص فيزيائية و كيميائية مختلفة، تحددها انقطاعات: القشرة الأرضية صلبة، حجمها أقل من 2 %. ▪ القشرة الأرضية القارية غرانيتية أساسا . ▪ القشرة المحيطية(اللوح) بازلتية أساسا. – يشكل كل من القشرة الأرضية و المعطف العلوي الليتوسفير الذي يمثل الغلاف الخارجي للكرة الأرضية.كما يشكل اليتوسفير وحدة فيزيائية منسجمة و هي طبقة صلبة قابلة للانكسار. – يتركب المعطف(الرداء) أساسا من سليكات الألومين(البيريدوتيت) ويشكل أكبر نسبة من حجم الكرة الأرضية 81 % وهو صلب تماما وينقسم إلى: .معطف سفلي صلب ومتين. .معطف متوسط (آستينوسفير) مرن أساسا . .معطف علوي صلب ومتين . –تشكل النواة نسبة 17 % من حجم الكرة الأرضية وهي غنية بالنيكل و الحديد ،تنقسم إلى نواة داخلية صلبة ونواة خارجية سائلة .
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 282-286

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية:2 – بنية الكرة الأرضية

الدرس: 3– نمذجة البنية الداخلية للكرة الأرضية

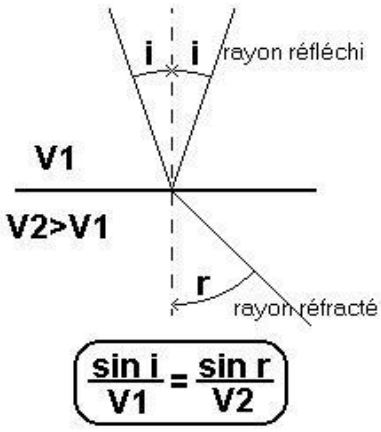
①**قواني فيزيائية**: الوثيقة 1 ص 274

②**نمذجة انحراف الموجات الضوئية**: الوثيقة 2 ص 274

1– استنتاج قوانين انعكاس وانكسار الضوء:

أ– قانون انعكاس الضوء: تكون زاوية الورود مساوية لزاوية الانعكاس عندما ينتشر شعاع الضوء في نفس الوسط

ب–قانون انكسار الضوء: تكون زاوية الانكسار غير مساوية لزاوية الورود عندما ينتشر شعاع الضوء في وسطين مختلفين ويكون القانون كالتالي: $N1\sin 1=n2\sin r$



2–استنتاج مفهوم انعكاس وانكسار الضوء:كل شعاع ضوئي ينتقل من وسط الى وسط ثاني يتعرض جزء منه الى انعكاس وينكسر الجزء الأخر داخل الوسط الثاني

3–تعليل سلوك شعاع الليزر في وسطي الوثيقة2:جزء من شعاع الليزر ينعكس عندما يصطدم بقعر حوض الماء والجزء الأخر يخترق القعر عندما ينكسر وتكون زاوية الانكسار مختلفة زاوية الورود.

③**نمذجة منطقة الظل الزلزالي**: الوثيقة 3+4+5 ص 275

1–نسجل شعاعا كاملا يخترق وسطا متجانس دون أن ينعكس آو ينكسر

2–في التركيب التجريبي للوثيقة5: نلاحظ أن جزء من شعاع الليزر ينعكس وجزء أخر ينكسر وفق قوانين ديكارت

الاسئلة3+4+5 غير مطلوبة

④**معاينة تسجيلات انتشار الموجات الزلزالية p**:الوثيقة 6+7+8 ص 276

1–تحديد سبب اختفاء الموجات p الواقعة بين المسافة:11500كلم و14500 كلم من المركز السطحي للزلزال: بسبب وجود منطقة الظل الزلزالي.

2–تحليل منحنى سرعة الموجات الزلزالية P :الوثيقة6:تزداد سرعة انتشار الموجات P ثم نسجل تغير مفاجئ(انخفاض)على مستوى الانقطاع الواقع على عمق 2900 كلم

3–الاستنتاج:نستنتج وجود حزام الظل الزلزالي على مستوى الغلاف الخارجي للكرة الأرضية ومنطقتي الظل في المقطع للوثيقة 8(الأولى: من 14500 -2900كلم،الثانية: 11500-14500 كلم)

⑤**سرعة انتشار الموجات الزلزاليةP و S بدلالة العمق**: الوثيقة 9+10 ص 276

1–تحليل المنحنى:تبين سرعة انتشار الموجات الزلزالية P في المستويات الداخلية للأرض للكرة الأرضية وجود انقطاعين رئيسيين الأول على عمق 2900 كلم والثاني في 5800 كلم كما يظهر المنحنى انتشار الموجات الزلزالية S اختفاء بين العمق 2900 و5800 كلم

2–تحديد عدد وحدود الطبقات المكونة للكرة الأرضية: تتكون من ثلاث طبقات رئيسية .

3–تحديد الحالة الفيزيائية للطبقات الثلاثة:

*البرنس الأرضي:له طبيعة فيزيائية صلبة

*النواة الخارجية: لها طبيعة فيزيائية سائلة

*النواة الداخلية : هلا طبيعة فيزيائية صلبة

4–تحليل منحنى الوثيقة 10:تختلف سرعات انتشار الموجات الزلزالية P في البرنس باختلاف المعادن المكونة له،ونسجل زيادة في السرعة بزيادة العمق.

الاستنتاج: نستنتج عدم تجانس البرنس ،حيث نسجل تغير على عمق 400 كلم وأخر على عمق 680 كلم ويرجع سبب ذلك الى تغير المعادن المكونة لهذا المستوى

⑥تحديد الطبيعة الكيميائية للمواد المكونة للبرنس النواة: الوثيقة 11+12 ص 278

1-المقارنة بين مكونات الأرض والكوندريت(النيازك): نلاحظ تماثل في مكوناتهما وانهما من نفس الأصل ولكنهما يختلفان في كون الأرض متمايزة الى مجموعة من المستويات وان الكوندريت غير متمايز

2-تحديد العناصر المكونة للبرنس والنواة:

من منحنى الوثيقة 12 نلاحظ أن منحنيي السيليكات والمغنزيوم يقعان في مجال البرنس

نلاحظ أن الحديد والنيكل يقعان في مجال النواة الأرضية

الاستنتاج: نستنتج أن البرنس مكون من سيليكات الحديد والمغنزيوم وان النواة تتكون من النيكل والحديد

3-تحديد الطبيعة الفيزيائية للنواة: النواة تتكون من مواد ناقلة (حديد ونيكل) مما يدل أن النواة الأرضية مولدة للحقل المغناطيسي الأرضي كونها سائلة حيث تنتج عنها تيارات الحمل

الخلاصة

- يتشكل باطن (داخل) الأرض من سلسلة من طبقات ذات خواص فيزيائية و كيميائية مختلفة، تحددها انقطاعات:

القشرة الأرضية صلبة، حجمها أقل من 2 %.

- القشرة الأرضية القارية غرانيتية أساسا .
- القشرة المحيطية(اللوح) بازلتية أساسا.

- يشكل كل من القشرة الأرضية و المعطف العلوي الليتوسفير الذي يمثل الغلاف الخارجي للكرة الأرضية.كما يشكل اليتوسفير وحدة فيزيائية منسجمة و هي طبقة صلبة قابلة للانكسار.
- يتركب المعطف(الرداء) أساسا من سليكات الألومين(البيريدوتيت) ويشكل أكبر نسبة من حجم الكرة الأرضية 81 % وهو صلب تماما وينقسم إلى:

.معطف سفلي صلب ومتين.

.معطف متوسط (آستينوسفير) مرن أساسا .

.معطف علوي صلب ومتين .

-تشكل النواة نسبة 17 % من حجم الكرة الأرضية وهي غنية بالنيكل و الحديد ،تنقسم إلى نواة داخلية صلبة ونواة خارجية سائلة .

ملاحظة: عند دراسة قوانين ديكارت المتعلقة بانعكاس و انحراف الموجات الضوئية لاحظنا أن الشعاع الوارد يرد بزاوية i حيث أن i هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الوارد و الناظم (الناظم : هو المستقيم العمودي على سطح الانكسار).تنكسر بعض الأشعة الواردة بزاوية r حيث أن r هي الزاوية المحصورة بين الشعاع المنكسر و الناظم . وينعكس بعضها الأخر بزاوية مساوية لزاوية الورود.

إذا كانت r أكبر من i فإن السرعة في الوسط الثاني V2 تكون أكبر من V1 كما هو موضح في العلاقة التالية :

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 1–الظواهر المرتبطة بالنباء(خصائص الظهرات وسط محيطية)

***المعارف المبنية**	–تتميز مناطق البناء بـ: . سلاسل جبلية تحت مائية(الظهرات) التي تشكل أحزمة في وسط المحيطات وزلازل سطحية و بركنة من النمط الطفحي.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • استعمال تقنيات الملاحظة
	*****تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص288-289 - استعمال برامج كمبيوتر توضح خرائط توزيع الظهرات على مستوى العالم.
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ المحصل عليها في السنة الثالثة متوسط، والنشاطات السابقة، ثم طرح إشكالية طبيعة الحركات التكتونية التي تميز حدود الألواح التكتونية ونوع التضاريس الناتجة عنها.
الإشكاليات	• ماهي طبيعة حركة الصفائح التكتونية على مستوى الظهرات؟ • كيف تتم؟ • ماهي التضاريس الناشئة عنها؟
صياغة الفرضيات	حركات تباعد
التقصي	يوظف مكتسبات السنة الثالثة متوسط المتعلقة بالظهرات المحيطية ، واستغلال وثائق للتعرف على خصائص منطقة البناء
الخلاصة	تتميز مناطق البناء بـ: . سلاسل جبلية تحت مائية(الظهرات) التي تشكل أحزمة في وسط المحيطات وزلازل سطحية و بركنة من النمط الطفحي.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 331-335

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية: 3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 1–الظواهر المرتبطة بالنباء(خصائص الظهرات وسط محيطية)

①**دراسة خريطة لتوزيع الظهرات في العالم:**الوثيقة 1 ص 288+الوثيقة 2 ص 289

1–تحديد نوع الحركة التكتونية التي تتسبب في تشكيل الظهرات وسط محيطية: الحركات التباعدية

2–وضع البيانات مكان الأرقام:

1–سلاسل جبلية قارية	5–ظهرة وسط محيطية
2–سلاسل جبلية تحت قارية	6–فوالق تحويلية
3–أمريكا الجنوبية	7–قارة إفريقيا
4–قارة أوروبا	8–جزيرة بركانية(اسلندا)

3–التضاريس المميزة للظهرات: سلاسل جبلية تحت بحرية،والتي تقسم المحيط الى قسمين تشكل أحزمة في وسط المحيطات .

الخلاصة

تتميز مناطق البناء بـ: . سلاسل جبلية تحت مائية(الظهرات) التي تشكل أحزمة في وسط المحيطات وزلازل سطحية و بركنة من النمط الطفحي.

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 2–المغماتية وتشكل اللوح المحيطـــي

***المعارف المبنية**	تنشأ على مستوى الظهرات وسط محيطية وبشكل مستمر قشرة جديدة بفضل بركنة نشطة،وتكون اللافا المنبعثة جد مائعة مشكلة وسائد صخرية نتيجة التبرد السريع للماغما عند ملامسة الماء. – تُخترق الظهرة بنمطين من الفوالق،التي تتسبب في الزلازل السطحية : ▪ فوالق موازية لمحور امتداد الظهرة. ▪ فوالق متعامدة على محور امتداد الظهرة (فوالق تحويلية) . – يتكون الليتوسفير المحيطي بالتتالي من الأسفل نحو الأعلى من البيريدوتيت، الغابرو والبازلت.
****الأهداف المنهجية**	● تجنيد المكتسبات القبلية ● استقصاء المعلومات ● إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات ● التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 290-293 - استعمال برامج كمبيوتر لتوضيح بركنة الظهرات،ونماذج لأنواع الفوالق المميزة للظهرات.
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ المحصل عليها في النشاطات السابقة، ثم طرح إشكالية النشاط البركاني المميز للظهرات لتفسير كيفية تشكيل وتجدد اللوح المحيطي.
الإشكاليات	● كيف يحدث تجدد القشرة المحيطية؟
صياغة الفرضيات	تتجدد القشرة المحيطية بفضل الماغما الناتجة عن النشاط البركاني المميز للظهرات
التقصي	يحلل وثائق متعلقة بمنطقة الخسف(الريفت Rift) لظهرة المحيط الأطلسي: – صور فوتوغرافية،أشرطة حول انبعاث الماغما وتشكل الوسائد الصخرية (pillow-lavas) – صور،خرائط ،رسومات تبين طبوغرافية قاع المحيطات والفوالق. – رسم تخطيطي يبين تسلسل الصخور المشكلة لليتوسفير(للوح) المحيطي وذلك على مستوى فالق تحويلي(حملة غواصة نوتولوس 1988) .
الخلاصة	رسم تخطيطي للقشرة المحيطية والتي تتكون من الأسفل الى الأعلى:بازلت وسادي،بازلت عروقي، غابرو،بيريدوتيت.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 331-335

①نشاط ظهرة وسط المحيط الأطلسي:

أ-بركنة الظهرة وسط محيطية: الوثيقة 1 + 2 ص 290

1-ممزات الحمم البركانية المنبعثة على مستوى الظهرات وسط محيطية: هي من النمط الطفحي(أكثر ميوعة)

2-يتم الانتقال من الحالة 1 الى الحالة 2:(الحالة السائلة الى الحالة الصلبة) بتصلب الماغما

3-الشكل الذي تأخذه الحمم البركانية بعد التبريد: وسائد صخرية

نتيجة1: تنشأ على مستوى الظهرات وسط محيطية وبشكل مستمر قشرة جديدة بفضل بركنة نشطة،وتكون اللافا المنبعثة جد مائعة مشكلة وسائد صخرية نتيجة التبرد السريع للماغما عند ملامسة الماء.

ب- طبوغرافية قاع المحيط:

ب-1 :دراسة مقطع عرضي في ظهرة المحيط الأطلسي: الوثيقة 3 ص 291

1-التضاريس المميزة لقاع المحيط:تتمثل أساسا في الظهرات(سلاسل جبلية وسط محيطية)

2-العلاقة بين الخسف والظهرة: يقع الخسف (الريفت) على مستوى محور الظهرة حيث تخرج عبره الحمم البركانية(منطقة نشطة بركانيا)

ب-2 : تفسير النشاط الزلزالي المميز للظهرة: الوثائق:4+5+6+7 ص 292

1-تحديد الفالق العادي والفالق التحويلي: الفالق العادي ممثل في الوثيقة 6 ، الفالق التحويلي ممثل في الوثيقة 7

2-تحديد اتجاه الفالق على الوثيقة 7:....

3- دور الفوالق التحويلية : تمكن من معرفة الصخور المكونة للقشرة المحيطية

4-إنجاز رسم بسيط للفالق العادي:.....

5- تفسير النشاط الزلزالي المميز للظهرة: تخترق الظهرة بنمطين من الفوالق ، وهي المسبب في حدوث الزلازل السطحية وهي:فوالق موازية لمحور امتداد الظهرة،وفوالق متعامدة على محور امتداد الظهرة(فوالق تحويلية)

السؤال التحصيلي:تفسير كيفية تشكل جبال قاع المحيط: تنشا عن طريق خروج الحمم البركانية على مستوى ريفت الظهرة ثم تتصلب الحمم حيث تسمح بتوضع الرسوبيات فوقها حيث كلما ابتعدنا عن الظهرة زاد سمك الرسوبيات

ج-تسلسل صخور الليتوسفير المحيطي:الوثيقة 8 + 9 ص 293

1-سبب اختيار فالق فيما: لأنه يسمح عن طريق إجراء مقطع بالكشف عن الصخور المكونة للقشرة المحيطية

2-من خلال الوثيقتين9(أ-ب): نستنتج أن القشرة المحيطية غير متجانسة ، لأنها تتكون من مجموعة من الصخور المختلفة في خصائصها الكيميائية (تركيبها المعدني).

الخلاصة

مما سبق يمكن إنجاز رسم تخطيطي للقشرة المحيطية والتي تتكون من الأسفل الى الأعلى:

بازلت وسادي، بازلت عروقي، غابرو،بيريدوتيت

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية: 3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 3– تشكل تضاريس المميزة للظهرة وسط محيطية

***المعارف المبنية**	ينشأ انطلاقا من الماغما البازلتي صخر الغابرو ذو النسيج الحبيبي(تبرد بطيء للماغما في العمق) والبازلت ذو النسيج الميكروليتي(تبرد سريع للماغماعلى مستوى السطح) – ينشأ الماغما البازلتي من الانصهار الجزئي لصخور البيريدوتيت(لا تنصهر العناصر الكيميائية ذات درجة الانصهار العالية) – الماغما البازلتي غني بعناصر الحديد–مغنيزية وفقير للسيليس، ويكون بذلك مائعا ، يتسبب في بركنة من النوع الطفحي (تتوقف لزوجة الماغما على مدى غناه بالسيليس) . – يتطلب الانصهار الجزئي للبيريدوتيت انخفاض الضغط و/أو ارتفاع الحرارة. في قمة الامتداد الشاقولي لتيارات الحمل الصاعدة و الساخنة يحدث انقطاع في الليتوسفير القاري الملامس وذلك بفعل الضغط الناجم عن صعود مواد صلبة ساخنة ،مما يؤدي لظهور بنية مكونة من خندق الانهيار ومدرجات محددة بفوالق عادية وهذا ما يشكل الخسف (الريفت). – يكون الليتوسفير أسفل خندق الانهيار رقيقا جدا وينشأ ذلك انخفاض في الضغط مما يسمح بالانصهار الجزئي لبيريدوتيت المعطف(الرداء) وتشكل غرفة ماغماتية . – الظهرة منطقة يكون فيها الغلاف الصخري المحيطي محدبا ،رقيقا ومعرضا للتباعد.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استعمال تقنيات الملاحظة والتمرن اليدوي • التمثيل التخطيطي واستعمال النمذجة
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 294-301 - استعمال برامج كمبيوتر لشرح الظواهر الجيولوجية على مستوى القرن الإفريقي، وخرائط. - شرائح مأخوذة بالمجهر المستقطب لصخر: البازلت والغابرو والبيريدوتيت - قارورات زجاجية،جهاز الضغط،قطع زبدة،كورنيد بف محرار،مصدر حراري ،أنابيب اختبار،جبس +ملونات +4 إناء زجاجي كبير
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ المحصل عليها في النشاطات السابقة، ثم طرح إشكالية بنية الصخور المكونة للقشرة المحيطية والاختلاف بينها ،ومحاولة إيجاد علاقة بينها؟
الإشكاليات	• ماهي البنية النسيجية للصخور المكونة للقشرة المحيطية؟ وماهي خصائصها؟
صياغة الفرضيات	تتكون من معادن مختلفة،ولها عدة خصائص فيزيائية وكيميائية ناتجة عن ظروف نشأتها

التقصي	يقارن بين ثلاثة أنماط من الصخور من حيث البنية النسيجية انطلاقا من فحص صفائح دقيقة ينمذج العلاقة القائمة بين سرعة التبرد ونسيج الصخور باستعمال مادة الكبريت أوالفانيلين. * يقارن بين كل من الغابرو،البازلت والبيريدوتيت من حيث التركيب الكيميائي. * . يقترح فرضية حول آلية تشكل الماغما ذات تركيب بازلتي . يختبر الفرضية المقترحة عن طريق معطيات متعلقة بالانصهار التجريبي للبيريدوتيت. * ينمذج الانصهار الجزئي لخليط غير منسجم من مركبات ذات كثافات ودرجات انصهار مختلفة(مثل Corned-beef) . *ينمذج (يمثل تخطيطيا) نشاط غرفة ماغماتية تحت ظهرة وسط محيطية. **يطرح إشكالية انصهار البيريدوتيت (الرداء الصلب) على مستوى الظهرات.** * يستغل مخطط ضغط–حرارة لحالة البيريدوتيت لتحديد الشروط الملائمة للانصهار الجزئي لها(وضعية "الSolidus " بالنسبة للجيوحرارية المحيطية géotherme océanique) . ◄ **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 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) .
الخلاصة	في قمة الامتداد الشاقولي لتيارات الحمل الصاعدة و الساخنة يحدث انقطاع في الليتوسفير القاري الملامس وذلك بفعل الضغط الناجم عن صعود مواد صلبة ساخنة ،مما يؤدي لظهور بنية مكونة من خندق الانهيار ومدرجات محددة بفوالق عادية وهذا ما يشكل الخسف (الريفت). – يكون الليتوسفير أسفل خندق الانهيار رقيقا جدا وينشأ ذلك انخفاض في الضغط مما يسمح بالانصهار الجزئي لبيريدوتيت المعطف(الرداء) وتشكل غرفة ماغماتية . – الظهرة منطقة يكون فيها الغلاف الصخري المحيطي محدبا ،رقيقا ومعرضا للتباعد. *يمكن تلخيص مراحل تشكل ظهرة وسط محيطية: 1– مرحلة الرفت ممثلة بخسف القرن الإفريقي 2–مرحة الشق البحري ممثلة بالبحر الأحمر 3–مرحلة المحيط ممثلة بالمحيط الأطلسي.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 331-335

المجال التعلمي 3 : التكتونيـة العامة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 3- تشكل تضاريس المميزة للظهرة وسط محيطيـة

①بنية وخصائص الصخور المكونة لقاع المحيط: الوثيقة 1+2+3 ص 294

1-المقارنة بين نسيج الصخور الثلاثة:

أوجه المقارنة	البيريدوتيت	الغابرو	البازلت
النسيج	نسيج بلوري	نسيج بلوري	نسيج ميكورليتي
التبلور	تبلور بطيء	تبلور بطيء	تبلور سريع
مستوى التبلور	تبلور في الأعماق	تبلور في الأعماق	تبلور في السطح

*تؤكد هذه النتائج ماتم التوصل إليه فيما يخص دراسة الصخور المحيطية على مستوى فالق فيما

②نمذجة العلاقة بين سرعة التبرد ونسيج الصخور: الوثائق 4+5+6 ص 295

1- المقارنة بين النتائج التجريبية:

الشريحة التي تبردت في الثلاجة	الشريحة التي وضعت في الهواء الطلق	الشريحة التي وضعت فوق حمام مائي
بلوراتها صغيرة	بلوراتها متوسطة	بلوراتها كبيرة

2-العلاقة بين شكل البلورات ودرجة حرارة التبلور: كلما كانت درجة الحرارة عالية كلما كانت البلورات كبيرة، وكلما كانت الحرارة منخفضة كلما كانت البلورات صغيرة .

3-تتوافق النتائج المحصل عليها من النمذجة مع تبلور الصخور المكونة للقشرة المحيطية،حيث يكون تبلور البازلت سريعا وتبلور كل من البيريدوتيت والغابرو بطيء

③العلاقة بين التركيب الكيميائي ودرجة انصهار البيريدوتيت:

أ-التركيب الكيميائي لصخور البازلت والغابرو والبازلت:الوثيقة 7+8 ص 296

1-المقارنة بين أهم الاكاسيد والمعادن المكونة للصخور الثلاثة

البيريدوتيت	الغابرو	البازلت
فقير بالسيليس وغني جدا بالمغنزيوم	فقيران بالسيليس وغنيان بالألمنيوم ويحتويان على نسب معتبرة من الحديد والمغنزيوم والكالسيوم	
الاوليفين والبيروكسين(Mg_2SiO_4)	نسب عالية من الاوليفين والبلاجيوكلاز	يحتوي على نسب متساوية من البلاجيوكلاز والفلسبار والاوليفين ونسب من الزجاج البركاني

***الاستنتاج:** من خلال ما سبق نستنتج أن البيريدوتيت صخر فوق قاعدي وان كل من الغابرو والبازلت صخور قاعدية .

السؤال التحصيلي: ينشأ انطلاقا من الماغما البازلتي صخر الغابرو ذو النسيج الحبيبي(تبرد بطيء للماغما في العمق) والبازلت ذو النسيج الميكروليتي(تبرد سريع للماغماعلى مستوى السطح)

- ينشأ الماغما البازلتي من الانصهار الجزئي لصخور البيريدوتيت(لا تنصهر العناصر الكيميائية ذات درجة الانصهار العالية)

- الماغما البازلتي غني بعناصر الحديد-مغنيزية وفقير للسيليس، ويكون بذلك مائعا ، يتسبب في بركنة من النوع الطفحي (تتوقف لزوجة الماغما على مدى غناه بالسيليس) .

ب- الانصهار التجريبي للبيريدوتيت: الوثيقة 9 ص 297

1-الحالة الفيزيائية للبيريدوتيت في المجالات (أ.ب.ج):

*الحالة(أ):صلب،الحالة (ب):صلب+سائل(منصهر جزئيا)،الحالة (ج):سائل

2–تفسير اختلاف الحالة الفيزيائية للبيريدوتيت عند الانتقال من الحالة (1) الى الحالة(2): لأنه ينتقل من الحالة الصلبة الى الحالة المنصهرة جزئيا(لأنه يخترق المستقيم(Solidus))

3–تحديد العوامل المؤثرة على الانصهار الجزئي للبيريدوتيت: انخفاض الضغط

ج– نمذجة تأثير الضغط على انصهار المواد الصلبة:الوثيقة 10 ص 297

1–تحليل وتفسير النتائج التجريبية:نلاحظ ذوبان مكعبات الزبدة بسبب انخفاض الضغط

الاستنتاج:نستنتج انه عند انخفاض الضغط في حرارة ثابتة على مستوى الظهرات يؤدي الى انصهار الصخور (الانصهار الجزئي للبيريدوتيت تحت الظهرات وسط محيطية).

④نمذجة الانصهار الجزئي للبيريدوتيت: الوثيقة 11 ص 298

1– تسجيل الملاحظات:

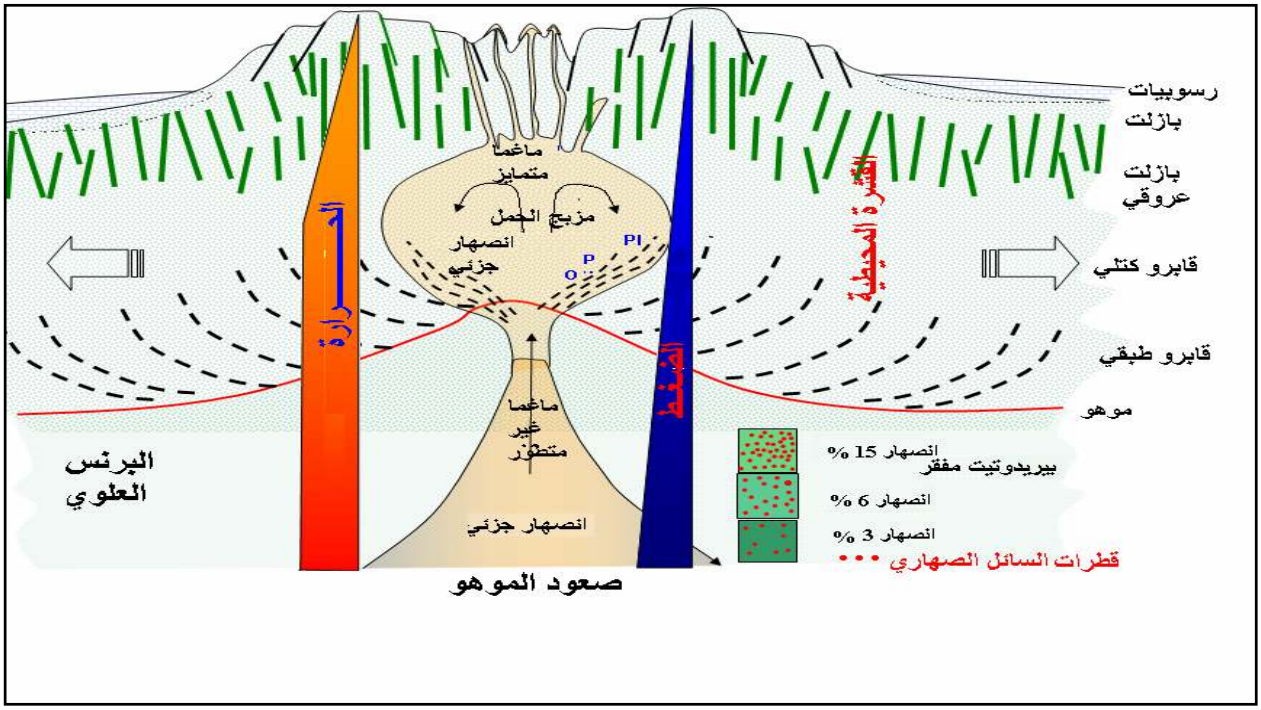
في الأنبوب (1) لم يحدث شيء،أما في الأنبوبين(2+3) حدث فيها ذوبان للمواد الدسمة مع ظهور تمايز بين المواد،حيث أن المواد الصلبة تجمعت في الأسفل والمواد السائلة تجمعت في الأعلى .

2–الأنابيب التي حدث فيها انصهار جزئي للمواد:الأنابيب 2+3 ويرجع ذلك كون مادة Corned-beef مادة غير متجانسة .

3–شرح الظاهرة:في الأنابيب 2+3 المواد الصلبة تجمعت في الأسفل بينما المواد السائلة تجمعت في الأعلى(انصهار جزئي للمواد) على خلاف الأنبوب 1 لم يحدث شيء بسبب الحرارة المنخفضة .

4– شرح سبب غنى الماغما الناتج عن الانصهار الجزئي للبيريدوتيت بالألمنيوم وفقيرة بالمغنزيوم : لان معدن الألمنيوم معدن خفيف يتجمع في المستويات العليا للغرفة الماغماتية والمغنزيوم معدن ثقيل يتجمع في المستويات السفلى للغرفة الماغماتية .

السؤال التحصيلي: تمثيل برسم تخطيطي نشاط غرفة ماغماتية تحت الظهرة وسط محيطية



⑤ظروف انصهار البيريدوتيت :الوثيقة 12 ص 299

1–المقارنة بين البيريدوتيت في الحالتين 1و2: صخور الحالة (1) متصلبة وصخور الحالة (2) منصهرة جزئيا.

2–العوامل التي تؤدي تحويل البيريدوتيت من الحالة (1) الى الحالات (2.3.4):

يعود إلى انخفاض الضغط في المرحلة الأولى ودرجة الحرارة في المرحلة الثانية.

3-تحديد الحالة الفيزيائية للبيريدوتيت على يمين ويسار خط (Solidus) على يمين solidus تكون منصهرة جزئيا وعلى يسار solidus متصلبة.

4-تحديد العامل الأكثر تأثيرا بين الحالتين (2 و3): يتمثل في الضغط.

5- المقارنة بين البنية النسيجية للحالتين(3و4):البنية في الحالة (4) بلورية، وفي (3) ميكروليتية، ويعود ذلك لكون الحالة (4)تمثل تبلور بطيء في باطن الأرض وتمثل الحالة (3) تبلور سريع على السطح

النتيجة: يتطلب الانصهار الجزئي للبيريدوتيت انخفاض الضغط و/أو ارتفاع الحرارة.

⑥**نمذجة الخسف(الريفت)القاري**: الوثائق 13+14+15 ص 300

1-مقارنة وضعية البرنس في الوثيقتين (14+15): تختلف وضعية خط الموهو في الوثيقتين حيث يكون افقيا في الوثيقة 14 ويصعد في الوثيقة 15

الاستنتاج: أثناء حدوث الخسف تزداد مساحة البرنس نتيجة نشاط تيارات الحمل التي تؤدي الى صعود البرنس وتناقص في سمك القشرة القارية على مستوى الريفت مما يسمح بخروج الماغما

2-الأسهم في الوثيقة 15: تمثل أثار استمرار صعود تيارات الحمل على مستوى منطقة الريفت

3-تفسير ظهور الخسف(صعود خط الموهو): يرجع سبب ظهوره الى الطاقة المتحررة من تحلل العناصر المشعة الموجودة في البرنس والتي آدت الى تشكيل قبة قشرية.

4- نوع الحركات المؤدية الى حدوث ظواهر الجيولوجية الملاحظة : حركات التباعد

⑦**نمذجة الخسف (الريفت) القاري**: الوثيقة 16 ص 301

1- في المرحلتين 3و4: تغير سمك طبقات الجبس

2- نوع الفوالق الناشئة:فوالق عادية

الخلاصة

في قمة الامتداد الشاقولي لتيارات الحمل الصاعدة و الساخنة يحدث انقطاع في الليتوسفير القاري الملامس وذلك بفعل الضغط الناجم عن صعود مواد صلبة ساخنة ،مما يؤدي لظهور بنية مكونة من خندق الانهيار ومدرجات محددة بفوالق عادية وهذا ما يشكل الخسف (الريفت).

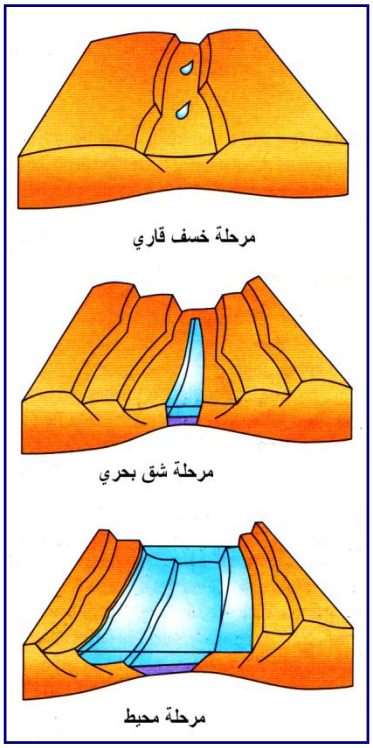
- يكون الليتوسفير أسفل خندق الانهيار رقيقا جدا وينشأ ذلك انخفاض في الضغط مما يسمح بالانصهار الجزئي لبيريدوتيت المعطف(الرداء) وتشكل غرفة ماغماتية

الظهرة: منطقة يكون فيها الغلاف الصخري المحيطي محدبا، رقيقا ومعرضا للتباعد. يمكن تلخيص مراحل تشكل ظهرة وسط محيطية في 3 مراحل:

1-مرحلة الريفت ممثلة في خسف القرن الإفريقي (على سبيل المثال)

2-مرحلة الشق البحري(البحر الأحمر

3-مرحلة المحيط (ممثلة في المحيط الأطلسي)



بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 4– الظواهر المرتبطة بالغـــوص

***المعارف المبنية**	–تتميز مناطق الغوص بخندق محيطي،زلازل عنيفة(سطحية وعميقة)،بركنة انفجارية ، قوس من الجزر البركانية(سلسلة من الجزر مثل اليابان ،الفيليبين،الأنتيل)أو سلسلة جبلية مثل سلسلة الأنديزبأمريكا الجنوبية. – يغوص اللوح المحيطي تحت الحافة النشطة لصفيحة تضم قشرة قارية أو قشرة محيطية(يمكن أن تكون الصفيحة غير الغائصة قارية أو محيطية أما الغائصة فهي محيطية دائما)
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استعمال تقنيات الملاحظة
	***تنظيم وسبر الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 302-306 - استعمال برامج كمبيوتر لنمذجة مناطق الغوص
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ في السنة الثالثة متوسط حول ظاهرة الغوص،ومكتسبات النشاطات السابقة ،ثم طرح إشكالية الظواهر الجيولوجية المرتبطة بالغوص
الإشكاليات	• كيف تحدد مناطق الغوص على مستوى الكرة الأرضية؟ • ماهي الظواهر الجيولوجية المرتبطة بها؟
صياغة الفرضيات	تحدد بمناطق التصادم وحدود الصفائح، ينتج عنها سلاسل جبلية .
التقصي	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.
الخلاصة	– يغوص اللوح المحيطي تحت الحافة النشطة لصفيحة تضم قشرة قارية أو قشرة محيطية(يمكن أن تكون الصفيحة غير الغائصة قارية أو محيطية أما الغائصة فهي محيطية دائما) وتكون مناطق الغوص مناطق نشطة زلزاليا وبركانيا
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 331-335

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 4– الظواهر المرتبطة بالغوص

①مميزات مناطق الغوص:الوثيقة 1 ص 302

وضع البيانات:1-قشرة محيطية،2-برنس ارضي،3-براكين قوس النار،4-قشرة قارية،5-منطقة الغوص

② كيفية تحديد مناطق الغوص:

أ–دراسة خريطة زلزالية لمنطقة الانديز:الوثيقة 2 + 3 ص 303

1–تحديد مناطق توزع الزلازل في أمريكا الجنوبية: تكون حزاما موازيا لحافتها الغربية

2–تحديد توزع المراكز السطحية للزلازل بدلالة العمق: الزلازل العميقة تكون بعيدة عن البحر (الجزء القاري) والزلازل السطحية تكون قريبة من البحر.

3–مميزات الزلازل في الجزء القاري من الانديز: تتميز منطقة الانديز بزلازل عميقة

4–تحديد نوع التضاريس الناشئة في الوثيقة3(منطقة الغوص):سلاسل جبلية

ب–دراسة خريطة بركانية لحواف المحيط الهادي:الوثائق:4+5+6+7 ص 304

1– تحديد أماكن توزع البراكين على مستوى قارة أمريكا الجنوبية ،اليابان والفلبين:

تتوزع البراكين على مستوى أحزمة معينة على مستوى الحافة الغربية لامركيا الجنوبية والشمالية والحافة الغربية لقارة أسيا وتشكل أقواس جزيرية في كل من اليابان والفلبين

2–مميزات البراكين الممثلة في الوثيقتين 5و7: براكين من النمط الانفجاري

3– استنتاج العلاقة بين توزع الزلازل والبراكين في منطقة الانديز: تمتاز مناطق الغوص بنشاط بركاني زلزالي كبير ، تكون الزلازل عنيفة (سطحية أو عميقة) وتكون البركنة انفجارية و انديزيتية (مشكلة من الأنديزيت)

السؤال التحصيلي: خصائص منطقة الغوص: -تتميز مناطق الغوص بخندق محيطي،زلازل عنيفة(سطحية وعميقة)،بركنة انفجارية ، قوس من الجزر البركانية(سلسلة من الجزر مثل اليابان ،الفيليبين)أو سلسلة جبلية مثل سلسلة الأنديز بأمريكا الجنوبية.

③توزيع مناطق الغوص في العالم: الوثيقة 8+9 ص 305،الوثيقة 10 ص 306

1–تحديد مناطق الغوص على خريطة الوثيقة 8: مناطق الغوص مرتبطة بالحدود المتقاربة للصفائح

2–تحديد نوع الصفائح المتقاربة(قارية –محيطية) التي أدت الى حدوث ظاهرة الغوص:

تكون إما(قارية–محيطية) أو (محيطية –محيطية)

3–تحديد أنواع الصفائح :الطافية والصفيحة الغائصة: الصفيحة الغائصة تكون أكثر كثافة من الصفيحة الطافية

4–تحليل الوثيقة10: نلاحظ توزع البؤر الزلزالية وفق خط بينوف(مستوى غوص الصفيحة المحيطية (لوح نازكا) تحت الصفيحة القارية(لوح امركيا الجنوبية)، ويكون توزع بؤر الزلازل بحيث يزداد في العمق كلما تجهنا نحو القارة(جبال الانديز)

الاستنتاج:نستنتج أن منطقة الغوص هذه يكون فيها اللوح الغائص هو اللوح المحيطي(لوح نازكا)،أما اللوح الطافي فهو اللوح المحيطي (لوح امركيا الجنوبية)

الخلاصة: يغوص اللوح المحيطي تحت الحافة النشطة لصفيحة تضم قشرة قارية أو قشرة محيطية(يمكن أن تكون الصفيحة غير الغائصة قارية أو محيطية أما الغائصة فهي محيطية دائما)وتكون مناطق الغوص مناطق نشطة زلزاليا وبركانيا

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 5– اختفاء اللوح المحيطي والظواهر المرتبطة بالغوص

*المعارف المبنية	– تنخفض درجة حرارة الليتوسفير المحيطي ويزيد سمكه كلما كان بعيدا عن الظهرة ، وبزيادة كثافته يغوص في الأستينوسفير.يعد هذا التباين في الكثافة أحد المحركات الأساسية للغوص. – تنقسم الصخور الماغماتية المرتبطة بمناطق الغوص إلى نوعين: – صخور بركانية من نمط الأنديزيت(تبرد سريع على السطح). – صخور اندساسية من النمط الغرانيتي (تبلور في العمق وتبرد بطيء) أصل هذه الصخور ماغما غني بالسيليس ،كثير اللزوجة وهذا ما يتسبب في البركنة الانفجارية. – ينتج الماغما من الانصهار الجزئي لصخور البيريدوتيت التابعة لمعطف الصفيحة الملامسة (chevauchante). – يعود هذا الانصهار لإماهة المعطف: يلعب الماء دور مذيب ويخفض من درجة الانصهار. – باعتبار درجة الانصهار منخفضة فإن هذا الانصهار يكون غير كامل (جزئي) مما يفسر غنى الماغما بالسيليس الذي لايتطلب انصهاره درجة حرارية عالية مثلما هو الأمر بالنسبة للعناصر الحديد– مغنيزية. – ينتج الماء عن تجفيف صخور الصفيحة الغائصة التي تتعرض لتغيرات وهذا مايدعى بالتحول. – عندما توضع المعادن في ظروف حرارية وضغطية مخالفة لتلك التي نشأت فيها أصلا ،تتعرض لزعزعة وتحول. – تظهر معادن مميزة لمناطق الغوص غلوكوفان ، غرونا و جاديت Glaucophane,grenat,Jadéite التي تمتاز بدورها بدرجة حرارة منخفضة وضغط عالي.
**الأهداف المنهجية	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • استعمال تقنيات الملاحظة • التعبير العلمي واللغوي الدقيق • التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 307-315 - استعمال برامج كمبيوتر مثل:subduction+sismologue,(برنامج خاص يدرس نموذج لظاهرة الغوص وبنية معادن الصخور الناتجة عن الغوص وشبكات الصخور)
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ في السنة الثالثة متوسط حول ظاهرة الغوص،ومكتسبات النشاطات السابقة ،ثم طرح إشكالية الظواهر الجيولوجية المرتبطة بالغوص وإشكالية اختفاء اللوح المحيطي.

الإشكاليات	• ماهي الظواهر الجيولوجية الناتجة عن الغوص؟
صياغة الفرضيات	اختفاء اللوح المحيطية، وظهور سلاسل جبلية،وظهور صخور معينة تميز منطقة الغوص
التقصي	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 اندسا سي مثل الغرانيت *يضع علاقة بين نسيج هذه الصخور وعمق وسرعة تبردها(نموذج الفانيلين أو الكبريت المذكور سالفا) * يقارن بين التراكيب الكيميائية لهذه الصخور والصخور الماغماتية لمناطق البناء اعتمادا على جدول معطيات . *يستغل مخطط ضغط– حرارة لحالة البيريدوتيت لتحديد الشروط الملائمة للانصهار الجزئي للبيريدوتيت بوجود مذيب(موقع الsolidus المميه بالنسبة للجيوحرارية المحيطية . * ينمذج دور المذيب (الماء) في تذويب السكر مثلا. *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. *يبني مخطط تحصيلي يبر زفيه مختلف مراحل تشكل الصخور التابعة لمنطقة الغوص.
الخلاصة	- تلخيص لأهم مراحل تشكل الصخور المميزة لمنطقة الغوص - ينجز رسم تحصيلي يبرز فيه مختلف مراحل تشكل الصخور التابعة لمنطقة الغوص
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 331-335

المجال التعلمي 3 : التكتـــونية العامـــة

الوحدة التعلمية: 3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الـدرس: 5– اختفاء اللوح المحيطي والظواهر المرتبطة بالغوص

①**تطور الليتوسفير المحيطي**:الوثائق:1+2 ص 307،3(أ-ب) ص 308

1–تحديد التغيرات التي طرأت على مسار الموجات الزلزالية s على مستوى اللوح المحيطي في المحطات الثلاثة:

نلاحظ أن الموجات الزلزالية s تمر مباشرة في البرنس في المحطة أ، بينما تستغرق زمن أطول في المحطة ج قبل أن تصل الى البرنس في المحطة ج .

2–تحديد التغيرات التي طرأت على القشرة المحيطية عند ابتعادها عن الظهرة: في المنطقة (أ) سمك القشرة المحيطية قليل وفي (ج) سمك كبير

الاستنتاج: يزداد سمك القشرة المحيطية كلما ابتعدنا عن الظهرة

3–العلاقة بين تغير مسار الموجات الزلزالية(S) وسمك الطبقات المكونة للقشرة المحيطية: هناك توافق بين تغير مسار انتشار الموجات الزلزالية في المحطات الثلاثة وزيادة سمك اللوح المحيطي .

4–حساب معدل كثافة اللوح المحيطي في العمودين(أ وب):في المحطة أ=3.14، في المحطة ج=3.26

الاستخلاص: نستخلص انه كلما ابتعد اللوح المحيطي عن محور الظهرة كلما زادت كثافته

النتيجة1 : – تنخفض درجة حرارة الليتوسفير المحيطي ويزيد سمكه كلما كان بعيدا عن الظهرة ، وبزيادة كثافته يغوص في الأستينوسفير.يعد هذا التباين في الكثافة أحد المحركات الأساسية للغوص.

②**دراسة الصخور المميزة لمناطق الغوص**: الوثائق 4+5+6+7 ص 309

1– المقارنة بين عينتي الغرانوديوريت والانديزيت :

أوجه المقارنة	الغرانوديوريت	الانديزيت
البلورات	ترى بلوراته بالعين المجردة	لاترى بالعين المجردة
النسيج	بلورات كبيرة	بلورات كبيرة تسبح في خليط من البلورات الصغيرة (ميكروليتية+زجاج بركاني)

الاستنتاج: نستنتج أن تبلور الغرانوديوريت بطيء بينما تبلور الانديزيت سريع

③**العلاقة بين منشأ صخور مناطق الغوص وبنيتها النسيجية**: الوثيقة 8 ص 310

1–تحديد منشأ الصخرين:

أ– صخر الانديزيت: ذو منشأ سطحي(تصلب سريع للماغما) في المنطقة(أ) من الوثيقة 8 .

ب–صخر الغرانوديوريت: ذو منشأ اندسا سي(تبلور بطيئ للماغما) في المنطقة (ب) من الوثيقة 8.

2– مصدر الماغما المكون للصخرين : البرنس .

④مقارنة بين التركيب الكيميائي للصخور الناشئة عن عملية الغوص والناشئة عن عملية البناء: الوثيقة 9 ص 310

1–المقارنة بين اكاسيد الصخور المكونة لمناطق الغوص واكاسيد صخور منطقة البناء:

صخور منطقة الغوص غنية بالسيليس والألمنيوم، بينما صخور منطقة البناء(الظهرات) فقيرة بالسيليس وغنية بالحديد والألمنيوم

2– سبب اختلاف التركيب الكيميائي بين صخور منطقة الغوص ومنطقة البناء : يعود لاختلاف نوعية البراكين .

3–العلاقة بينت التركيب الكيميائي ونوعية البراكين: مصدر الماغما على مستوى الظهرات ناتج عن الانصهار الجزئي للبيريدوتيت ومن خلال الوثيقة 8 نستنتج ان الماغما يتجمع داخل غرفة ماغماتية في القشرة الأرضية فيحدث له تغيرات،مما يسبب اختلاف في التركيب الكيميائي للصخور الناتجة عن عملية الغوص.

النتيجة2: – تنقسم الصخور الماغماتية المرتبطة بمناطق الغوص إلى نوعين:

– صخور بركانية من نمط الأنديزيت(تبرد سريع على السطح).

– صخور اندساسية من النمط الغرانيتي (تبلور في العمق وتبرد بطيء)

أصل هذه الصخور ماغما غني بالسيليس ،كثير اللزوجة وهذا ما يتسبب في البركنة الانفجارية.

- ينتج الماغما من الانصهار الجزئي لصخور البيريدوتيت التابعة لمعطف الصفيحة الملامسة (chevauchante).

⑤**ظروف انصهار بيريدوتيت برنس اللوح الطافي على مستوى مناطق الغوص**: الوثيقة10+11 ص311

1-تحديد منشأ البيريدوتيت المنصهر على مستوى مناطق الغوص: هو برنس اللوح الطافي

2-**تحديد الظروف الفيزيائية التي تتواجد فيها النقطتين (P2+P1)**: تقعان في نفس الظروف الفيزيائية(ضغط وحرارة) وتختلفان في موقعهما بالنسبة لخط solidus

3- استخراج الحالة الفيزيائية للبيريدوتيت في الحالتين (أ وب) :

الحالة (أ)p1 : انصهار جزئي،الحالة (ب)p2 :صلب

الاستنتاج: نستنتج أن الماء يلعب دور مساعد للانصهار الجزئي

4- استخراج الحالة الفيزيائية لبرنس اللوح الطافي في الموقع p1 (الوثيقة11):انصهار جزئي لجزء من بيريدوتيت اللوح الطافي بسبب وجود الماء

النتيجة3: - ينتج الماغما من الانصهار الجزئي لصخور البيريدوتيت التابعة لمعطف الصفيحة الملامسة (chevauchante).

- يعود هذا الانصهار لإماهة المعطف: يلعب الماء دور مذيب ويخفض من درجة الانصهار.

- باعتبار درجة الانصهار منخفضة فإن هذا الانصهار يكون غير كامل (جزئي) مما يفسر غنى الماغما بالسيليس الذي لايتطلب انصهاره درجة حرارية عالية مثلما هو الأمر بالنسبة للعناصر الحديد- مغنيزية.

⑥**مصدر الماء في البيريدوتيت المنصهر:**

أ- دراسة مقطع في منطقة غوص تبين مسار الماء:الوثيقة 12 ص 312

1-عند غوص القشرة المحيطية تحت القشرة القارية :تفقد مائها تدريجيا

2- يحدث للبرنس الليتوسفيري في منطقة الغوص: يستعيد الماء المفقود من طرف اللوح الغائص

3-دور الماء في نشأة الصخور على مستوى مناطق الغوص: يعمل على انصهار جزء من البرنس الليتوسفيري للوح الطافي

نتيجة4 :ينتج الماء عن تجفيف صخور الصفيحة الغائصة التي تتعرض لتغيرات وهذا مايدعى بالتحول

ب-دراسة الصخور المتحولة المميزة للحواف النشطة: الوثائق 13+14+15 ص 313

1- **المقارنة بين صخري الغابرو والميتاغابرو**:نلاحظ ظهور معادن جديدة في الميتاغابرو وتتمثل في الغلوكوفان

2-المقارنة بين البنية النسيجية للميتاغابرو والشيست الأزرق:

أ-يوجد اختلاف في شكل المعادن حيث نجد معادن كبيرة في الميتاغابرو وصغيرة في الشيست الأزرق ،وظهور معادن جديدة في الشيست الأزرق كالغرونا .

ب-نسيج المعادن:توضع عشوائي لمعادن الميتاغابرو، بينما تأخذ معادن الشيست الأزرق اتجاه معين، يوحي بتشكل صخور متحولة اثر تعرض الصخر لضغط عالي

3- **المقارنة بين الشيست الأزرق والايكلوجيت**:معادن الايكلوجيت كبيرة بينما معادن الشيست الأزرق صغيرة،غياب الغلوكوفان وظهور الجاديت في الايكلوجيت ،يدل هذا على ان الايكلوجيت تشكل في ظروف عالية من الضغط والحرارة.

⑦**شبكات تشكل الصخور**: الوثيقة 16 ص 314

1- استنتاج ظروف تشكل مختلف السحن البينة في 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، حيث 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.

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 الانتقال 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 الانتقال من المجال 4، 5 على الزيادة في الضغط والحرارة المؤدية إلى ظهور معادن جديدة كالغرونا والجاديت التي تدل على سحنة الإكلوجيت.

النتيجة5: - عندما توضع المعادن في ظروف حرارية وضغطية مخالفة لتلك التي نشأت فيها أصلا ،تتعرض لزعزعة وتحول.- تظهر معادن مميزة لمناطق الغوص غلوكوفان ، غرونا و جاديت Glaucophane,grenat,Jadéite التي تمتاز بدورها بدرجة حرارة منخفضة وضغط عالي.

السؤال التحصيلي: تلخيص في نص علمي لأهم مراحل تشكل الصخور المميزة لمناطق الغوص

المرحلة1 :انصهار انصهار جزء من الليتوسفير القاري نتيجة الضغط العالي الناتج عن الغوص وصعود الماغما وتشكل نوعين من الصخور وهي:

الصخور البركانية :وهي الصخور التي تشكلت على السطح و تبردت بسرعة ومن أهمها الأنديزيت و الريوليت **الأنديزيت** : صخر بركاني يتكون من : البيروكسين ، الأمفيبول ، البلاجيوكلايز . له بنية ميكروليتية . **الريوليت** : صخر بركاني يتكون من : الكوارتز ، البيوتيت ، الفلدسبات . بنيته مكروليتية .

الصخور الأندساسية :وهي الصخور التي تشكلت في الأعماق (من 2كم إلى 6كم) و برزت إلى السطح بعدحدوث عملية التعرية ، ومن أهمها الغرانيت و غرنتوديوريت .**الغرانيت** : كامل التبلور ، يتكون من الكوارتز ، الميكا ، و فلدسبات **الغرانوديوريت** : كامل التبلور ، يتكون من كوارتز ، ميكا ، أمفيبول ، فلدسبات. أصل هذه الصخور ماغما غنية بالسليس كثيرة اللزوجة و هذا ما يتسبب في البركنة الانفجارية

المرحلة2: مرحلة الصخور المتحولة:

- إن الغابرو G1 المتشكل على مستوى الظهرة يتكون أساسا من البروكسين و البلاجيوكلايز ..درجة حرارته مازالت عالية (800 - 1000 درجة مئوية) .بعد تشكله يبدأ في الابتعاد عن الظهرة لأن الحمم الحديثة تدفع القديمة ، مما يتسبب في إحداث كسور وشقوق في هذه الطبقات فيتعرض بذلك الغابرو للتحول والتشوه بسبب انخفاض الحرارة من جهة وبتأثير المياه الساخنة من جهة أخرى . تعمل المياه الساخنة على إماهة الغابرو . مما يؤدي إلى ظهور معادن جديدة مميهة مثل الأمفيبول من نوع Hornblend فيتشكل G2 وهو غابرو متحول جديد يعرف بالميتاغابرو ينتمي إلى سحنة الأمفوبوليت . ويكون التحول وفقا للمعادلة التالية :

بروكسين + بلاجيوكلايز + الماء ⟵ **أمفيبول (Hornblend)** . باستمرار ابتعاد G2 عن الظهرة يتعرض من جديد إلى التحول (تحول هيدروترمال = إماهة + انخفاض في الحرارة)

فتظهر معادن جديدة منها chlorite و actinote (أمفيبول) حيث يشكلا حويصلة أو حلقة aureole حول الأمفيبول من نوع hornblend . هذا الميتاغابرو G3 ينتمي إلى سحنة الشيست الأخضر . يمكن كتابة معادلة التحول بالشكل التالي :

أمفيبول Hornblend + الماء ⟵ **chlorite + actinote**

. خلال حدوث عملية الغوص يتعرض G3 إلى تحول جديد نظرا لزيادة الضغط مما يتسبب في تجفيفه Deshyratation .فتتشكل معادن جديدة منها الـ Glaucophane (أمفيبول أزرق)فينتج عن ذلك ميتاغابرو G4 ، ينتمي إلى سحنة الشيست الأزرق . يمكن كتابة معادلة التحول بالشكل التالي :

Chlorite +actinote ⟵ **Glaucophane + الماء** . يستمر G4 في الغوص فيزداد الضغط والحرارة عليه ، فيحدث له تجفيف جديد و بشكل كبير فتنتج كمية كبيرة من الماء ،فيتحول G4 إلى G5 بعد ظهور معادن جديد منها ال Grenat (غرونا) و jadeite (الجاديت) .ينتمي G5 إلى سحنة الإيكوجيت . يمكن كتابة معادلة التحول كما يلي :

Glaucophane ⟵ **jadeite + Grenat** + الماء

ملاحظات : . الشيست الأزرق و الإيكوجيت هي صخور مميزة لمناطق الغوص . فالشيست الأزرق يتطلب تشكله حرارة منخفضة نوعا ما 350 درجة و ضغط مرتفع نوعا ما 38 كم (HP.BT) . بينما الإيكوجيت يتشكل في الظروف التالية : على عمق من 50 كم إلى 100 كم و في درجة حرارة بين 400 و 600 درجة مئوية (HP.HT) .

. إن تفاعل البروكسين مع البلاجيوكلايز من أجل الحصول على الأمفيبول مثلا هو تفاعل جزئي أي لا يشمل كامل البيروكسين و البلاجيوكلايز المكون للغابرو بل جزء منه ، ف G2 يحوي الأمفيبول Hornblend و معه البيروكسين و البلاجيوكلايز..

. معدن الـ jadeite هو عبارة عن بروكسين صودي نتج عن تفاعل البروكسين مع البلاجيوكلايز الصودي

الخلاصة

مخطط ص 135 تمثل الأرقام البيانات التالية:

1- ميتاغابرو. 2- شيست أزرق. 3- إكلوجيت.

4- انصهار جزئي للبرنس. 5- غرفة ماغماتية.

1- أنديزيت(ص.ن.بركان

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامـة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 6– التضاريس الناجمة عـن التصـادم

***المعارف المبنية**	– ينتج التصادم عن تقارب ليتوسفيرين قاريين عقب الغوص ويؤدي ذلك لتشكل سلسلة جبلية : الحركة البانية للجبال (Orogenèse) .
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 316-318 - استعمال برامج كمبيوتر خاصة لتوضيح كيفية نشأة السلسلة الجبلية المغاربية
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ النشاطات السابقة ثم طرح إشكالية الشواهد البنيوية البيتروغرافية عن التصادم بين الألواح التكتونية ويأخذ مثال عن تصادم اللوح الأوربي مع اللوح الإفريقي .
الإشكاليات	• ماهي الشواهد البنيوية والبيتروغارفية عن التصادم بين اللوح الأوربي واللوح الإفريقي؟
صياغة الفرضيات	سلاسل جبلية مثل السلسلة الجبلية المغاربية (من المغرب الى الجزائر)
التقصي	**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 الإفريقية والصفيحة الأوروبية) .
الخلاصة	– ينتج التصادم عن تقارب ليتوسفيرين قاريين عقب الغوص ويؤدي ذلك لتشكل سلسلة جبلية : الحركة البانية للجبال (Orogenèse) .
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 331-335

المجال التعلمي 3 : التكتونيـة العامـــة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الدرس: 6– التضـــاريس الناجمة عـن التصـادم

①مراحل تشكل السلسلة المغاربية: الوثائق:1+2+3 ص 316

*مقارنة وضعيتي قارتي الالبوران وإفريقيا من خلال الوثائق:

لاحظ تشكل حوض بين اللوح الأفريقي واللوح الأوروبي ممثلا في حوض التيتيس منذ 150 م س ثم يحدث بعد ذلك انفصال ميكرو قارة الألبوران عن اللوح الأوروبي في 100 م س وفي الأخير تنغلق كل الأحواض الرسوبية في 50 م س

الاستنتاج: نتجت السلسلة الجبلية المغاربية عن التصادم الذي حدث بين اللوح الأوروبي واللوح الإفريقي الميزوزوي والسينوزوي .

②دراسة مقاطع جيولوجية في السلسلة المغاربية: الوثائق 4+5+6 ص 317

1– تحديد وضعية صفيحة ميكروقارة الالبوران والصفيحة الإفريقية: كانت متباعدتين

2–استنتاج نوع حركة الصفائح التكتونية التي حدثت بعد نهاية و الطباشيري حتى الوقت الحالي: حركات تقارب

3–حدث في المرحلة النهائية لحركة الصفيحتين : حركة تصادم وطفو لوح الالبوران فوق اللوح الإفريقي

4– أنواع التضاريس الناشئة: سلاسل جبلية موازية لخط الالتحام

③دراسة بقايا لوح ميكروقارة الالبوران في السلسلة المغاربية: الوثيقة 7ص318

1– مصدر صخور الريف والقبائل الكبرى والصغرى: الصخور لها نفس المكونات ويدل ذلك على انها من نفس المصدر والمتمثل في ميكروقارة الالبوران

2– تحديد أثار الاصطدام اللوح الأوروبي باللوح الإفريقي وحدودها الجنوبية:

تتمثل آثار الاصطدام 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.

الخلاصة

– ينتج التصادم عن تقارب ليتوسفيرين قاريين عقب الغوص ويؤدي ذلك لتشكل سلسلة جبلية : الحركة البانية للجبال (Orogenèse) .

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني

المجال التعلمي 3 : التكتونيــة العامــة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الـدرس: 7–شواهـد التقلـــص

***المعارف المبنية**	– تتجلى قوى الانضغاط في طيات وفوالق عكسية ،وعلى مستوى أشمل في الانفصال والاغتراب (الصخور المغتربة) . – يؤدي التصادم القاري إلى التقلص الأفقي الذي يتسبب في زيادة سمك الليتوسفير(تضاريس ، أوتاد عميقة) وهذا ما يعني تضخما في الارتفاع والعمق. – يعتبر تواجد صخر الميغماتيت (المكون من الغنيس والغرانيت) شاهدا على توغل الصخور: –عند حدوث التقلص تتحول الصخور العميقة تحت تأثير ارتفاع درجة الحرارة (الغنيس الناتج عن التحول) و ينجم عنه أحيانا بداية الانصهار الجزئي مؤديا إلى تشكل سائل غرانيتي.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات و إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • التمرن اليدوي • التعبير العلمي والغوي الدقيق
	***تنظيم وسير الدرس
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 319-322 استعمال برامج كمبيوتر خاصة لنمذجة الفوالق العكسية المفسرة لنشأة الصخور المغتربة 2كلغ من الجبس+قطع من الزجاج+قطع خشب+رمل+ملونات مختلفة
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ النشاطات السابقة ثم طرح إشكالية الشواهد الجيولوجية الدالة على حدوث تقلص(تصادم) .
الإشكاليات	• ماهي الشواهد على الحركات الأفقية للصفائح التكتونية؟وماهو نوعها؟
صياغة الفرضيات	التضاريس المختلفة مثل الطيات،نوع هذه الحركات تقاربية
التقصي	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. يدرس بالعين المجردة و بالمجهر صخر الميغماتيت .
الخلاصة	
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 331-335

المجال التعلمي 3 : التكتونية العامـــة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الـدرس: 7–شواهـد التقلـص

①البنيات الجيولوجية المميزة لمناطق التقلص:

أ–دراسة مناظر طبيعية تدل على حدوث حركات تقلص: الوثائق 1+2(أ–ب) +3 ص 319

1– تحديد نوع التشوهات التي تظهرها الوثيقة1:الانطواءات والكسور التي تظهر على مستوى الطبقات الصخرية

2–تحديد التشوه الذي حدث للصخور: هناك قلب للطيات الرسوبية حيث أن الطبقات القديمة تقع فوق الحديثة

3–تحديد نوع التشوه الذي حدث في الوثيقة2:الطبقة 2 صعدت فوق الطبقة 3 بسبب حدوث فالق عكسي

4–العلاقة بين الطبقتين (2و3) على جانبي الفالق:الطبقة 2 طفت فوق الطبقة 3 ونستنتج انه حدث تقلص للمنطقة

5–يمثل السهم الموضح في الطبقة2 من الوثيقة2–ب: انتقال للطبقات الصخرية بفعل الضغط الجانبي المسلط عليها والمتمثل في عملية التصادم

6– تعليل تسمية صخور الطبقة2 بالصخور المغتربة: لأنها انتقلت من مكان توضعها الى مكان أخر

ب– دراسة مقطع في التضاريس الناتجة عن تصادم اللوح الأوروبي باللوح الإفريقي: الوثيقة4 ص 320

1– تحديد أنواع التشوهات المشار إليها بالأرقام في المقطع:1:صخور مغتربة ،2– فوالق عكسية،3–طيات

2– يمثل المجالان(أ وب):المجال أ يمثل طيات معقدة،المجال ب يمثل فوالق عكسية تلعب دور سطح اغتراب

②نمذجة بنيات التصادم:الوثيقة 5ص 321

1– المقارنة بين شكل طبقات الجبس الملون في الأشكال (1.2.3): زيادة في سمك الطبقات وتغير الشكل

2–تحديد أنواع التراكيب الناتجة:تشوه طبقات الجبس وظهور فوالق وانطوائات على مستوى طبقات الجبس

3–تحديد نوع الحركة التي أدت الى نشوء هذه التراكيب: حركات التقارب

4–**الاستنتاج**: نستنتج انه حدث تضاعف للطبقة س بفعل حركات التقارب التي حدثت

5–***النتيجة***: – تتجلى قوى الانضغاط في طيات وفوالق عكسية ،وعلى مستوى أشمل في الانفصال والاغتراب (الصخور المغتربة) . يؤدي التصادم القاري إلى التقلص الأفقي الذي يتسبب في زيادة سمك الليتوسفير(تضاريس ، أوتاد عميقة) وهذا ما يعني تضخما في الارتفاع والعمق.

③دراسة صخر المغماتيت:الوثائق 6+7+8 ص 322

1– تحديد نوع التراكيب الجيولوجية الناشئة المميزة لمناطق التصادم من الوثيقة 6: تظهر على مستوى الصخور تشوهات صخرية ممثلة في فوالق وطيات مجهرية وتناوبان وريقية(صفوف عاتمة وصفوف نيرة)

2–تحديد الظروف المؤدية لظهور صخر المغماتيت: توضع المعادن المكونة للصخر على شكل صفوف متناوبة كان تحت ظروف ضغط عالية

3–تحديد العوامل الفيزيائية التي أدت الى ظهور معدن الغرونا في المغماتيت: يدل الغرونا على ظروف تكون فيها ضغط عالي وحرارة متوسطة الى عالية

السؤال التحصيلي: – يعتبر تواجد صخر الميغماتيت (المكون من الغنيس والغرانيت) شاهدا على توغل الصخور:

–عند حدوث التقلص تتحول الصخور العميقة تحت تأثير ارتفاع درجة الحرارة (الغنيس الناتج عن التحول) و ينجم عنه أحيانا بداية الانصهار الجزئي مؤديا إلى تشكل سائل غرانيتي.–

*نشأة صخر المغماتيت نتيجة اندسس صخور كانت في الأصل حمضية أو قاعدية وتكون درجة انصهار المعادن مختلفة حيث أن البعض نمنها ينصهر والبعض الأخر يتشوه وينتج عن ذلك صخر المغماتيت

بطاقة تقنية تربوية

الفئة المستهدفة : السنة الثالثة علوم تجريبية

الكفاءة القاعدية(الهدف التعلمي): يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني

المجال التعلمي 3 : التكتونيـة العامـة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الـدرس: 8– شواهـد محيـط قديم

***المعارف المبنية**	– يعتبر تواجد الأوفيوليت في السلسلة المغاربية من جهة والسلسلة الألبية من جهة ثانية شاهدا على اختفاء محيط قديم وهذا عقب غوص الليتوسفير المحيطي ثم تصادم ليتوسفيرين قاريين. – تتميز الأفيوليت بمتتالية تتشكل من الأسفل نحو الأعلى من المستويات الآتية: بيريدوتيت/غابرو/ ومركب بازلتي . إنها قطع من الليتوسفير المحيطي التي لم يشملها الغوص فبرزت إلى السطح نتيجة عوامل التعرية.
****الأهداف المنهجية**	• تجنيد المكتسبات القبلية • استقصاء المعلومات • إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات • التمثيل التخطيطي
***تنظيم وسير الدرس	
الأدوات	- وثائق من الكتاب المدرسي ص 323-325 استعمال برامج كمبيوتر خاصة لنمذجة سلسلة الاوفيوليت ومتتالية الفليش
وضعية الانطلاق	الاعتماد على المكتسبات القبلية للتلاميذ النشاطات السابقة ثم طرح إشكالية احتواء السلسلة المغاربية على اوفيوليت(توضعات بحرية)
الإشكاليات	• هل تحتوي السلسلة المغاربية على اوفيوليت؟
صياغة الفرضيات	نعم والدليل على ذلك وجود الفليش في منطقة جيجل
التقصي	يدرس وثائق متعلقة بمختلف المستويات التي تشكل متتالية أفيوليتية خاصة في الجبال المغاربية (تاكسانة بجيجل) وفي سلطنة عمان وفي جبال الألب .
الخلاصة	يعتبر تواجد الأوفيوليت في السلسلة المغاربية من جهة والسلسلة الألبية من جهة ثانية شاهدا على اختفاء محيط قديم وهذا عقب غوص الليتوسفير المحيطي ثم تصادم ليتوسفيرين قاريين. – تتميز الأفيوليت بمتتالية تتشكل من الأسفل نحو الأعلى من المستويات الآتية:بيريدوتيت/غابرو/ ومركب بازلتي .إنها قطع من الليتوسفير المحيطي التي لم يشملها الغوص فبرزت إلى السطح نتيجة عوامل التعرية.
التقييم	تمارين الكتاب المدرسي : ص 331-335

المجال التعلمي 3 : التكتـــونيـة العامة

الوحدة التعلمية:3 – النشاط التكتوني والبنيات الجيولوجية المرتبطة به

الـدرس: 8– شواهـد محيـط قديـــم

①موقع الاوفيوليت في السلسلة المغاربية: الوثيقة 1+2 ص 323+الوثيقة3+4 ص 324

1-تعتبر الاوفيوليت شواهد على وجود محيط مستحاثي: من خلال دراسة خريطة تاكسانة ودليلها نستنتج وجود صخور نارية قاعدية وفوق قاعدية وصخور الفليش التي تتوضع في المنحدر القاري على عمق يفوق 3000 م ، تعتبر هذه الصخور أدلة على وجود محيط مستحاثي قديم اندس داخل السلسلة اثر عملية التقارب القاري.

2-الأدلة على التقارب القاري: متتالية الفليش التي تعرضت الى طي

②**مقارنة بين مكونات الاوفيوليت في كل من عمان،الألب، تاكسانة:** الوثيقة 5 ص 325

1-المقارنة بين الأعمدة الثلاثة:

أفيوليت	البيريدوتيت		سمك طبقة الغابرو	نوع البازلت
	HOT	LOT		
عمان	+		كبير	MORB
الألب		+	كبير	MORB
تاكسانة		+	صغير	MORB

نلاحظ قلة سمك متتالية تاكسانة بالمقارنة مع الألب وعمان وتشابه في وجود الليرزوليت بين الألب وتاكسانة،

الاستنتاج: نستنتج أن متتالية تاكسانة والألب تشكلتا في نفس الحوض ويدل على قرب المنطقتين من بعضهما .

الخلاصة

يعتبر تواجد الأوفيوليت في السلسلة المغاربية من جهة والسلسلة الألبية من جهة ثانية شاهدا على اختفاء محيط قديم وهذا عقب غوص الليتوسفير المحيطي ثم تصادم ليتوسفيرين قاريين.

- تتميز الأفيوليت بمتتالية تتشكل من الأسفل نحو الأعلى من المستويات الآتية:بيريدوتيت/غابرو/ ومركب بازلتي .إنها قطع من الليتوسفير المحيطي التي لم يشملها الغوص فبرزت إلى السطح نتيجة عوامل التعرية.

*المخطط التحصيلي: الكتاب ص 325