

المذكرة التربوية 1

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) : - يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يحدد آليات تركيب البروتين	
الوحدة التعليمية (1) آليات تركيب البروتين	الحصة التعليمية: - مقر تركيب البروتين - انتقال المعلومة الوراثية - المكونات الكيميائية للـ ARN	
الأدوات: - شفافيات، وثائق (حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، السبورة، الكتاب المدرسي.		
<p>- الأهداف المنهجية: - إسترجاع المعلومات. - ترجمة منحنيات إلى نص علمي. - استقصاء المعلومات. - التعبير العلمي و اللغوي الدقيق.</p> <p>- المعارف المبنية: تنتقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى (الشبكة الهيولية الفعالة) بواسطة ARNm التي تتكون من نوكليوتيديات التي عبارة عن حمض سكر و قاعدة آزوتية.</p> <p>- <u>وضعية الانطلاق:</u> -المورثة هي عدد محدد من النكليوتيدات -المورثة مسؤولة عن صناعة البروتين - يتم تركيب البروتين في الهيولى</p> <p>- <u>طرح الإشكالية1:-</u> ما هو مفهوم الأنزيم ؟ - <u>التقصي:</u> يذكر بالمكتسبات القبلية للسنة الثانية ثانوي حول: -التعبير المورثي - تموضع الـ ADN - دعامة العوامل الوراثية - <u>النتيجة1:-</u> يُترجم التعبير المورثي على المستوى الجزيئي، بتركيب بروتين مصدر النمط الظاهري للفرد على مختلف المستويات : العضوية ، الخلية و الجزيئي . - يتموضع الحمض النووي الريبي منقوص الأوكسجين (ADN) في النواة. - يعتبر الـ ADN دعامة الصفات الوراثية. - تكون الصفات الوراثية على شكل مورثات في جزيئة الـ ADN . - المورثة عبارة عن تتالي محدد من النكليوتيدات .</p> <p>- <u>طرح الإشكالية2:-</u> ما هو مقر تركيب البروتين داخل الخلية ؟ - <u>صياغة الفرضيات:</u> -يتم تركيب البروتين في مستوى الهيولى. - يتم تركيب البروتين في مستوى النواة .</p>		

- التقصي: - يحلل صور مأخوذة عن المجهر و معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي أحماض أمينية موسومة (ص12).
- النتيجة2: يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم.

- طرح الإشكالية3: - كيف يتم انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى ؟

- صياغة الفرضيات: - تنتقل المعلومة الوراثية نفسها من النواة إلى الهيولى .

- تنتقل نسخة منها و بقائها هي في النواة .

- التقصي: - تفسير نتائج حضن خلايا بيضية لحيوان برماني في وسط يحوي مواد طلائعية مشعة للهيموغلوبين و محقونة بـ ARN_m مستخلص من متعدد الريبوزوم لخلايا أصلية للكريات الدموية الحمراء (ص13).

- تفسير صور مأخوذة عن المجهر و معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط

يحتوي اليوراسيل المشع (قاعدة آزوتية مميزة للـ ARN) (ص14 الوثيقة 4)..

- النتيجة3: - يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى مواقع تركيب البروتينات، نمط آخر من الأحماض النووية

يدعى الحمض الريبى النووي الرسول (ARN_m).

- طرح الإشكالية4: ما هي بنية الـ ARN_m ؟

التقصي: - تفسير صور مأخوذة عن المجهر و معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي

اليوراسيل المشع (قاعدة آزوتية مميزة للـ ARN) . (الوثيقة 5 ص14)

- يحدد التركيب الكيميائي لجزيئة الـ ARN انطلاقا من نتائج الإمهاء الجزئية والإمهاء الكلية للجزيئة .

النتيجة4: - الحمض الريبى النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالى نيكليوتيدات

ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الأزوتية الداخلة في تركيبها (الأدينين، الغوانين، السيتوزين، اليوراسيل).

- النكليوتيد الريبى هو النكليوتيد الذي يدخل في بناءه الريبوز:سكر خماسي الكربون.

- اليوراسيل قاعدة آزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.

المذكرة التربوية 2

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) :- يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يحدد آليات تركيب البروتين	
الوحدة التعليمية (1) آليات تركيب البروتين	الحصة التعليمية: - إستنساخ المعلومة الوراثية	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - إيجاد العلاقة بين المعطيات.

- استقصاء المعلومات.

- تنمية الفكر التركيبي

- التعبير العلمي و اللغوي الدقيق.

- المعارف المبنية: تنسخ المعلومة الوراثية في النواة على شكل **ARNm** ثم تنتقل إلى الشبكة الفعالة الموجودة في الهيولى حيث تترجم إلى بروتينات.

- وضعية الانطلاق: - الـ **ARN** هي عبار عن نسخة من **ADN**

- تترجم المعلومة الوراثية والتي هي على شكل **ARN** إلى بروتينات في الهيولى

- طرح الإشكالية: - كيف يتم نسخ المعلومة الوراثية من الـ **ADN** إلى **ARN**

- التقصي: - يقارن بين بنية جزيئتي الـ **ADN** والـ **ARN** .

- يحلل صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني تظهر ظاهرة الإستنساخ.

- يظهر تدخل أنزيم: **ARN** بوليمراز باستعمال مثبتات نوعية.

- يُنمذج اصطناع جزيئة الـ **ARN_m** انطلاقا من المعارف المتعلقة بـ.

- بنية جزيئتا الـ **ADN** و **ARN** . - تضاعف الـ **ADN** . - تكامل القواعد الأزوتية

- النتيجة: - يتم التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد في الـ **ADN** على مرحلتين:

▪ مرحلة الإستنساخ: تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئة الـ **ARN_m** انطلاقا من احدى

سلسلتا الـ **ADN** (السلسلة الناسخة) في وجود أنزيم الـ **ARN** بوليمراز ، و تخضع لتكامل النكليوتيدات بين سلسلة الـ **ARN_m** و السلسلة الناسخة

- التقويم التحصيلي: يوضح الجدول التالي تتابع النيوكليوتيدات في جزء من مورثة الكازين عند النعجة و القرة

تتابع القواعد عند النعجة **CCA-9 CAT-8 CAA-7 TTA-6 AAC5 CTT-4 GTT-3 CTT-2 GCC-1**

تتابع القواعد عند البقرة **CCA-9 CAT-8 CAA-7 TTG-6 AAT5 CTT-4 GAT-3 CTC-2 TCC-1**

1- استخراج السلسلتين المستنختين لمورثتي النعجة و البقرة

2 - قارن بين سلسلتي الـ **ARNm**

المذكرة التربوية 3

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) :- يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يحدد آليات تركيب البروتين	
الوحدة التعليمية (1) آليات تركيب البروتين	الحصة التعليمية: - الترجمة - مراحل الترجمة	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - إيجاد العلاقة بين المعطيات.
- تنمية التركيب التجريبي
- استقصاء المعلومات.
- القيام بحوصلة.
- المعارف المبنية: يحتاج تركيب البروتين في الخلية إلى ترجمة نسخة من المعلومات الوراثية المحمولة على جزيء الـ **ARNm** (الشفرة الوراثية)
- وضعية الانطلاق: - ترجمة المعلومة الوراثية إلى بروتينات
- يعبر عن الـ **ARNm** إلى متتالية أحماض أمينية في مستوى الريبوزيوم
- طرح الإشكالية1:- كيف تتم ترجمة الشفرة الوراثية إلى بروتين ؟
- 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: "anagène" logiciel).
- النتيجة1:- توافق مرحلة الترجمة التعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـ **ARNm** إلى متتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية.
- ننسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية.
- إن وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد تدعى الرامزة تُشفر لحمض أميني معين في البروتين .
- تُشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات ماعدا الرامزات التالية: **UGA ;UAG ; UAA** 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.
- طرح الإشكالية2:- أين يتم تركيب البروتين في الهيولى ؟ و ماهي التراكيب التي تساهم في هذه العملية ؟
- التقصي: - يتم ربط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متمايزة تدعى متعدد الريبوزوم.

- تسمح القراءة المتزامنة للـ **ARN_m** نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة
- 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 / **ARN_m** 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 **ARN** الخلوي أثناء اصطناع البروتين.
 - ° نتائج الرحلان الكهربائي للـ **ARN** الهيولي لخلايا حيوانية أثناء اصطناع البروتين .
 - يصف بنية الريبوزوم انطلاقا من نموذج جزيني ثلاثي الأبعاد .
 - يدرس نتائج اصطناع البروتين (في وسط زجاجي) في أوساط تحتوي قطع خلوية (مأخوذة من مستخلص كبدي) وأحماض أمينية موسومة.

إشعاع البروتينات وكميتها (وحدة دولية)	العضيات
10.8	مستخلص خلوي كامل
1.3	ميتوكوندري
1.1	ميكروزومات (ريبوزومات + أغشية خلوية)
0.4	المحلل الطافي النهائي
10.2	ميتوكوندري + ميكروزومات
1.5	ميتوكوندري + المحلول الطافي النهائي
1.2	ميتوكوندري + ميكروزومات بعد غليها

- حلل نتائج اصطناع البروتين في الوسط الزجاجي وماذا تستنتج؟

- بأي صورة تستهلك الطاقة في هذا النشاط؟

- وأين تستعمل الطاقة ؟

- ينفصل **ARN_t** عن الريبوزوم أثناء اصطناع البروتين

- ينفصل **ARN_t** عن الريبوزوم أثناء اصطناع البروتين

- **النتيجة 2:** - يتم ربط الأحماض الأمينية في متتالية محددة على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متميزة تدعى متعدد الريبوزوم.

- تسمح القراءة المتزامنة للـ **ARN_m** نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بزيادة كمية البروتينات المصنعة.

- تتطلب مرحلة الترجمة :

° جزيئات الحمض الريبوني النووي الناقل (**ARN_t**) المتخصصة في تثبيت ،نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة.

° الريبوزومات عضيات مكونة من تجمع بروتينات وحمض ريبوني نووي ريبوزومي (**ARN_r**) وتتشكل من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة ،تحمل موقع قراءة الـ **ARN_m** وتحت وحدة كبيرة تحمل موقعين تحفيزيين.

- يتعرف كل **ARN_t** على الرامزة الموافقة على **ARN_m** عن طريق ثلاثة نيكلوتيدات تشكل الرامزة المضادة والمكملة لها.

° أنزيمات تنشيط الأحماض الأمينية وجزيئات الـ **ATP** التي تحرر الطاقة الضرورية لهذا التنشيط.

- تبدأ الترجمة دائما في مستوى الرامزة **AUG** للـ **ARN_m** تدعى الرامزة البادئة للتركيب بوضع أول حمض أميني هو الميثيونين يحمله **ARN_t** خاص بهذه الرامزة حيث يتثبت على الريبوزوم إنها بداية الترجمة.

- ينتقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة بيبتيدية بتكوين رابطة بيبتيدية بين الحمض الأميني المحمول على **ARN_t** 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 الإستطالة.

تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف

- ينفصل **ARN_t** لآخر حمض أميني

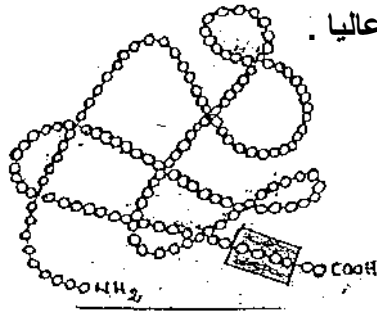
يصبح عديد الببتيد المتشكل حر :إنها نهاية الترجمة.

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

المذكرة التربوية 4

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) :- يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يجد علاقة بين البنية و التخصص الوظيفي للبروتينات	
الوحدة التعليمية (2) العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته	الحصة التعليمية: - تمثيل البنية الفراغية للبروتين - مستويات البنية الفراغية للبروتينات - العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، السبورة، الكتاب المدرسي.		
<p>- الأهداف المنهجية: - إيجاد العلاقة بين المعطيات. - إقتراح فرضية - استقصاء المعلومات. - التعبير العلمي و اللغوي الدقيق.</p> <p>- المعارف المبنية: يرتبط التخصص الوظيفي للبروتينات ببنيتها الفراغية التي تبدي مستويات من التعقيد مرتبطة أساسا ببنية الأحماض الأمينية المشكلة للبروتين وتسلسلها.</p> <p>- وضعية الانطلاق: - تمثل البنية الفراغية للبروتينات بعدة نماذج - للبروتينات أربع بنيات منها الأولية و الثانوية و الثالثية و الرباعية - تختلف وظائف البروتينات باختلاف بنيتها</p> <p>- طرح الإشكالية:1- ماهي العلاقة بين بنية البروتين و وظيفته ؟</p> <p>- التقصي: - يقارن بين البنيات الفراغية لبعض البروتينات الوظيفية (أنزيمات ، هرمونات ،....) باستعمال مبرمج محاكاة مثل . رازمول (rasmol).</p> <p>° يتساءل عن من يتحكم في تحديد البنية ثلاثية الأبعاد .</p> <p>° يقترح فرضية تدخل الأحماض الأمينية المشكلة للبروتينات المعنية، بترتيبها وطبيعتها في اكتساب هذه البنية الفراغية النوعية.</p> <p>- يُعين انطلاقا من الصيغ المفصلة للأحماض الأمينية العشرون، الوظائف المميزة والمشاركة بين الأحماض الأمينية .</p> <p>- يستخرج الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية من تحليل نتائج الرحلان الكهربائي للأحماض الأمينية في وجود محلول معدل قاعدي وفي محلول معدل حمضي.</p> <p>- يستخرج كيفية تشكيل الرابطة البيتيديية بين حمضين أميين متتاليين انطلاقا من قطعة سلسلة بيبيديية ومعارفه حول الرابطة التكافؤية.</p> <p>- يستخرج انطلاقا من تحليل نتائج تجربة Anfinsen العلاقة بين البنية ثلاثية الأبعاد والتخصص الوظيفي للبروتينات.</p> <p><u>النتيجة:1</u> - تظهر البروتينات ببنيات فراغية مختلفة، محددة بعدد و طبيعة وتوالي الأحماض الأمينية التي تدخل في بنائها.</p>		

- 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 (الجزر R).
- تصنف الأحماض الأمينية حسب السلسلة الجانبية إلى:
 - ° أحماض أمينية قاعدية (ليزين، أرجنين...)
 - ° 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 بيبتيديّة بروابط تكافؤية تدعى الرابطة البيبتيديّة ($-CO - NH-$)
- تختلف الببتيديات عن بعضها بالقدرة على التفكك أليشاردي لسلسلها الجانبية التي تحدد طبيعتها الأمفوتيرية وخصائصها الكهربائية.
- تتوقف البنية الفراغية وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة (ثنائية الكبريت، شارديّة،...) ، و متموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة البيبتيديّة حسب الرسالة الوراثية،



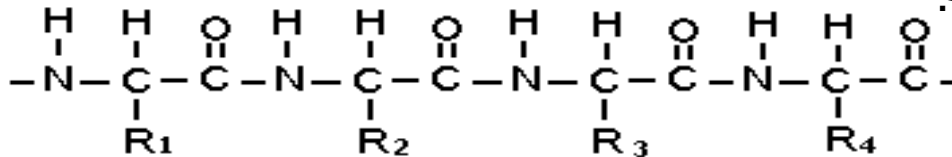
الوثيقة 1-

- التقويم التحصيلي: إن بنية البروتينات تكسبها تخصصا وظيفيا عاليا .
- الوثيقة الموالية هي تمثيل فراغي لجزئية بروتين .

- 1- تعرف على هذه البنية .
- 2- وضح بنية الجزء المؤطر في هذه الوثيقة.
- 3- باستعمال الصيغة الكيميائية العامة لوحداتها التركيبية -استخرج كيف يتم الانتقال من هذه البنية المؤطرة إلى الشكل في الوثيقة 1-
- 4- لماذا يعتبر هذا الانتقال أساسيا ؟
- 5- إن التخصص الوظيفي للبروتين مرتبط بصفة وطيدة ببنيته، فيما يتمثل هذا الارتباط ؟

الإجابة

1- البنية ثلاثية.



- 3- تحلزن البنية الأولية تؤدي إلى نشوء روابط و جسور تسمح له بالثبات .
- 4 - لأنه تبرز فيه مواقع نشطة .
- 5 - عدد و نوع و تسلسل الأحماض الأمينية و البنية الفراغية.

المذكرة التربوية 5

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) : - يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجديد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي	
الوحدة التعليمية (3) النشاط الأنزيمي	الحصة التعليمية: - العلاقة بين بنية و وظيفة البروتين - تأثير درجة الحموضة (PH) - تأثير درجة الحرارة	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، السبورة، الكتاب المدرسي، الحاسوب و برامج ال- EXAO.		

- الأهداف المنهجية:
- التحكم في تكنولوجيا الإعلام الآلي
 - إسترجاع المعلومات.
 - إيجاد العلاقة بين المعطيات.
 - استقصاء المعلومات.
 - استعمال المعارف السابقة.

المعارف المبنية: الأنزيمات هي بروتينات تعمل كوسائط حيوية في شروط ملائمة من حرارة وحموضة ، لها تأثير نوعي على مادة عضوية معينة قابلة للإماهة.

- وضعية الانطلاق:
- الأنزيمات هي بروتينات ذات بنية و وظيفة محددة
 - يتأثر نشاط الأنزيمات بدرجة حموضة الوسط الذي تعمل فيه
 - يتأثر نشاط الأنزيمات بدرجة حرارة الوسط الذي تعمل فيه

طرح الإشكالية1:- ماهو مفهوم الأنزيم ؟

التقصي1: يذكر بالمكتسبات القبلية للسنة الرابعة متوسط حول:
- الأنزيمات الهاضمة .

- يحلل وثائق توضح عواقب غياب أنزيم على النشاطات الأيضية في الخلية (التركيب الحيوي،....)
النتيجة1: - الأنزيمات وسائط حيوية، تتميز بتأثيرها النوعي اتجاه مادة التفاعل (ركيزة) معينة في شروط درجة حرارة ملائمة للحياة.

طرح الإشكالية2:- ما هي العلاقة بين بنية البروتين و تخصصه الوظيفي ؟

التقصي2: - 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 حالتها:
° 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 مبرمجيات خاصة)

النتيجة2: يرتكز التخصص الوظيفي المزدوج (تخصص بالنسبة للتفاعل و تخصص بالنسبة لمادة التفاعل) للأنزيمات 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.

طرح الإشكالية3:- كيف تؤثر درجة الحموضة على نشاط الأنزيمات ؟

- **التقصي 3:** - يستنتج تأثير درجة الحموضة على نشاط الأنزيمات انطلاقاً من تحليل منحنيات تغيرات الحركة الأنزيمية بدلالة درجة الحموضة pH. (حالة أكسدة الغلوكوز بواسطة أنزيم غلوكوزأوكسيدياز) المحصل عليها بطريقة التجريب المدعم بالحاسوب

- **النتيجة 3:** - تؤثر درجة حموضة الوسط على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمينية في السلاسل الببتيدية 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 أعظماً.

- **طرح الإشكالية 4:** - كيف تؤثر درجة الحرارة على نشاط الأنزيمات ؟

- **التقصي 4:** - يستنتج تأثير درجة الحرارة على نشاط الأنزيمات انطلاقاً من تحليل منحنيات تغيرات الحركة الأنزيمية بدلالة درجة الحرارة. (حالة أكسدة الغلوكوز بواسطة أنزيم غلوكوزأوكسيدياز) المحصل عليها بطريقة التجريب المدعم بالحاسوب .

- **النتيجة 4:** - 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 نهائياً بنيتها الفراغية المميزة وبالتالي تفقد وظيفة التحفيز.

- يبلغ التفاعل الأنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى، هي درجة حرارة الوسط الخلوي (37م° عند الإنسان) .
- يُنمذج عن طريق رسم إجمالي تأثير درجة الحموضة و تأثير درجة الحرارة على المحفزات الحيوية الأنزيمية و العواقب المترتبة على ذلك، بالاعتماد على المعارف المبنية المتعلقة بالتخصص الوظيفي للبروتينات.

الكتاب المدرسي تمرين 6 صفحة 72

- **التقويم التحصيلي:**

المذكرة التربوية 6

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) :- يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات	
الوحدة التعليمية (4) دور البروتينات في الدفاع عن الذات .	الحصة التعليمية: - الذات و اللاذات	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - إسترجاع المعلومات.

- استقصاء المعلومات.

- إيجاد العلاقة بين المعطيات.

- التعبير العلمي و اللغوي الدقيق.

- المعارف المبنية: : تملك الكائنات الحية الحيوانية كالإنسان وسائل مختلفة للدفاع عن نفسها ضد العوامل الطبيعية المختلفة كما تحتوي على بنيات تسمح لها بتعرف فيما بينها على الأجسام الغازية .

- وضعية الانطلاق: -الذات تمثل الهوية البيولوجية الخاصة بالفرد

-يتكون الغشاء من طبقتين عاتمتين تتوسطهما طبقة نيرة

- نظام CMH مجموعة جزيئات خاصة بالفرد وتحدد وراثيا

- طرح الإشكالية1:- ماهي أسباب رفض الطعم و مختلف مراحل الإستجابة الألتهابية ؟

- التقصي1: يذكر بالمكتسبات القبلية للسنة الرابعة متوسط حول:

- أسباب رفض الطعم و مختلف مراحل الإستجابة الألتهابية انطلاقا من تحليل وثائق ملخصة في نص علمي الوثيقة 3 و الوثيقة 2 ص 75 الوثيقة 1 ص 74 .

النتيجة1: - تستطيع العضوية التمييز بين المكونات الخاصة بالذات والمكونات الغريبة عنها : اللاذات.

- طرح الإشكالية2:- كيف يتم التمييز بين الذات و اللاذات ؟

- التقصي2: - يستخرج تدخل الغشاء الهيولي في التعرف عن اللاذات انطلاقا من تحليل تجربة الوسم المناعي الوثيقة 1 ص 76 .

* يستخرج بنية الغشاء الهيولي وتركيبه الكيميائي انطلاقا من تحليل:

- جدول للمكونات الكيميائية التي تدخل في تركيب الغشاء الهيولي الوثيق 2 و 3 ص 76 .

- نموذج ثلاثي الأبعاد يوضح التنظيم الجزيئي الوثيقة 4 و 5 ص 77

* يبحث عن العوامل الكيميائية للتعرف:

- يعرف معقد التوافق النسيجي الرئيسي (CMH) انطلاقا من:

- نص علمي ورسومات الوثيقة 7 ص 78 .

- تقنيات الوسم المناعي (لتحديد موضع جزيئات معقد التوافق النسيجي الرئيسي) الوثيقة 6 ص 78

- يضع علاقة بين رفض الطعوم وملمح معقد التوافق النسيجي الرئيسي للمانح والمستقبل(حالتى طعم ذاتي وطعم غير ذاتي) الوثيقة 9 ص 78

- يشرح قدرة الخلايا في التعرف على عديد مؤشرات اللاذات انطلاقا من تحليل وثائق تترجم أصل تغيرية المعقد التوافق النسيجي الرئيسي الوثيقة 10 ص 81 .

* يتعرف على مؤشرات الزمر الدموية انطلاقا من:

° تحليل نتائج اختبار تحديد الزمر الدموية الوثيقة 12 ص 82 .

° 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 الوثيقة 13 ص 83 و الوثيقة 14 ص 84.
- يُعرف مفهوم اللاذات انطلاقا من النشاطات السابقة.
- النتيجة 2- تعرف الذات بمجموعة من الجزيئات الخاصة بالفرد و المحمولة على أغشية خلايا الجسم
- يتكون الغشاء الهولي من طبقتين
- فوسفوليبيديتين، تتخللهما بروتينات مختلفة الأحجام ومتباينة الأوضاع.
- معظم العناصر المكونة للغشاء ليست مستقرة فهي قادرة على التنقل على جانبي الغشاء الهولي.
- تتحدد جزيئات أذات وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجية وتعرف باسم:
- أ - نظام معقد التوافق النسيجي الرئيسي **Complexe Majeur d'histocompatibilité CMH**
- ب - نظاما **ABO** و الريزوس **Rh**
- تصنف جزيئات **CMH** إلى قسمين:-
- الصفن I: يوجد على سطح "جميع خلايا العضوية ما عدا الكريات الحمراء.
- الصفن II: يوجد بشكل أساسي على سطح بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة للمستضد، الخلايا البائية)
- يملك كل فرد تركيبة خاصة لـ **CMH** 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.

المذكرة التربوية 7

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) : - يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات	
الوحدة التعليمية (4) دور البروتينات في الدفاع عن الذات .	الحصة التعليمية: - طرق التعرف على محددات المستضد . -المعقد المناعي - مصدر الأجسام المضادة	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - استقصاء المعلومات.

- التمثيل التخطيطي.

- تنمية الفكر التركيبي.

- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.

- المعارف المبنية: : تستجيب العضوية غالبا بإنتاج أجسام مضادة عند دخول مستضدات إليها، فترتبط بها مشكلة معقدات مناعية فتعيق عملها ثم تخرب هذه المعقدات من عناصر وخلايا مناعية .

- وضعية الانطلاق: - الأجسام المضادة وهي جزيئات ذات طبيعة بروتينية.

- يتكون المعقد المناعي من أجسام مضادة و مستضدات

- مصدر الأجسام المضادة هو الخلايا البلازمية المتمايز من اللمفاويات B

- طرح الإشكالية1:- ماهي مظاهر التعرف على اللادت ؟

- التقصي1 * الحالة الأولى للدفاع عن العضوية

- يستخرج تدخل الأجسام المضادة و تشكل الارتباط النوعي بين الجسم المضاد والمستضد. انطلاقا من:

° تحليل حالة سريرية (مثل الكزاز) الوثيقة 1 ص 85

° نتائج تطبيق اختبار Ouchterlony الوثيقة 2 ص 85 .

* - يستنتج انطلاقا من نتائج الرحلان الكهربائي تجرى على مصلي شخصين أحدهما سليم و الآخر مريض، زيادة خاصة

لصنف مميز من جزيئات :الغلوبيلينات المناعية، عند الشخص المريض الوثيقة 5 ص 86 .

* - يظهر الطبيعة البروتينية للغلوبيلينات المناعية انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية سؤال 2أ ص 86.

* - يمثل بواسطة رسم تخطيطي البنية الفراغية للغلوبيلين المناعي انطلاقا من نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد ص113.

النتيجة1: - يسبب دخول جزيئات غريبة في بعض الحالات إلى العضوية (المستضد) إنتاج مكثف لجزيئات تختص بالدفاع عن الذات تدعى الأجسام المضادة.

- ترتبط الأجسام المضادة نوعيا مع المستضدات التي حرصت 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 (مسنولة عن وظائف التنفيذ)

- يملك الجسم المضاد موقعين لتثبيت المحددات المستضدية، تشكلما نهايات السلاسل الخفيفة والثقيلة للمناطق المتغيرة.

- طرح الإشكالية2:- كيف يتشكل المعقد المناعي و ماهو دوره ؟

- التقصي2: * - يستخرج كيفية تشكل المعقد المناعي و دوره انطلاقا من تحليل:

° صور بالمجهر الإلكتروني لمصل يظهر تفاعل الجسم المضاد بالمستضد

° نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد الوثيقة3 ص 88.

* - يفسر بالاعتماد على المعارف المكتسبة نتائج الارتصاص الملاحظة خلال إجراء بعض اختبارات تحديد الزمر الدموية

الوثيقة 4 ص 88 .

ي طرح إشكالية التخلص من المعقد المناعي

*- يستخرج انطلاقاً من تحليل وثائق مثل :

° صور بالمجهر الإلكتروني الوثيقة 8 ص 90 .

° رسومات تفسيرية الوثيقة 9 ص 90.

طرق التخلص من المعقد المناعي بواسطة البلاعم التي تعمل على بلعته الوثيقة 10 ص 90 .

- النتيجة 2- يرتبط المستضد بالجسم المضاد ارتباطاً نوعياً في موقع التثبيت، ويشكلان معاً 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 العشائية 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 إقتناص يحوي المعقد المناعي.

° يخرب المعقد المناعي بالإنزيمات الحالة التي تصبها الليزوزومات في حويصلات الإقتناص .

- طرح الإشكالية 3:- ما هو مصدر الأجسام المضادة ؟

- التقصي 3: * - يوضع علاقة بين زيادة كمية الأجسام المضادة في المصل وزيادة عدد الخلايا البائية في العقد اللمفاوية

و زيادة عدد الخلايا البلازمية في نخاع العظام انطلاقاً من حالة سريرية أو من نتائج حقن فئران بسم الكزاز

الوثيقة 3 ص 93 و الجدول ص 94.

* - يتعرف على آليات الانتقاء النسيلي للمفاويات البائية انطلاقاً من نتائج تجربة حقن الكريات الحمراء للخروف أو الدجاج

لفأر الوثيقة 6 ص 95 و الوثيقة 7 و 8 ص 96.

- النتيجة 3: - تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتميز بحجم كبير و هيولي كثيفة وجهاز كولجي متطور.

تنتج الخلايا البلازمية من تمايز نمط من الخلايا : اللمفويات البائية

- 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 لُمة من الخلايا اللمفاوية بائية تمتلك مستقبلات

غشائية متكاملة بنيويًا مع محددات المستضد: انه الانتخاب اللمفي.

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

المذكرة التربوية 8

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقبية	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1): - يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات	
الوحدة التعليمية (4) دور البروتينات في الدفاع عن الذات .	الحصة التعليمية: - طرق تأثير للمفويات الثانية . - مصدر للمفاوية الثانية	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - استقصاء المعلومات.

- تنمية الفكر التركيبي.

- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.

- المعارف المبنية: - تتخلص العضوية من الأجسام الغازية بتدخل الخلايا للمفاوية الثانية ، تتعرف عليها بواسطة مستقبلات غشائية فتقوم بحلها .

- وضعية الانطلاق: - تكون الخلايا للمفاوية قنوات على غشاء الخلايا المصابة مؤديا الى انحلالها.

- تنشأ الخلايا للمفاوية LT في نخاع العظام وتنضج في الغدة التيموسية.

- طرح الإشكالية1:- ماهي العناصر المتدخلة في الحالة الثانية للدفاع عن العضوية ؟

- التقصي1 : الحالة الثانية للدفاع عن العضوية

*- يستخرج تدخل نوع ثاني من الخلايا و هي للمفويات الثانية في الدفاع عن العضوية انطلاقا من نتائج :

° حقن فرد مصاب بالسل بمصل فرد محصن ضد السل وثيقة الكتاب المدرسي ص 97 .

° حقن فرد مصاب بالسل بالخلايا للمفاوية لفرد محصن وثيقة الكتاب المدرسي ص 97 .

النتيجة1:- يتم التخلص من المستضد أثناء الاستجابة المناعية التي تتوسطها الخلايا بصنف ثان من الخلايا للمفاوية هي الخلايا للمفاوية الثانية السامة (LTC) .

- طرح الإشكالية2:- ماهي طريقة تأثير الخلايا للمفاوية ؟

- التقصي2*- يستخرج التأثير السمي للخلايا الثانية انطلاقا من نتائج إصابة خلايا سليمة بفيروس.

- يستخرج طرق التعرف والقضاء على الخلايا المصابة بواسطة البرفورين و أنزيمات إماعة البروتينات انطلاقا من :

° صور بالمجهر الإلكتروني الوثيقة 3 ص 99 .

° رسوم تخطيطية تفسيرية الوثيقة 4 ص 99 .

- النتيجة2: تتعرف الخلايا للمفوية السمية على المستضد النوعي بواسطة مستقبلات غشائية مكملة لمحددات المستضد

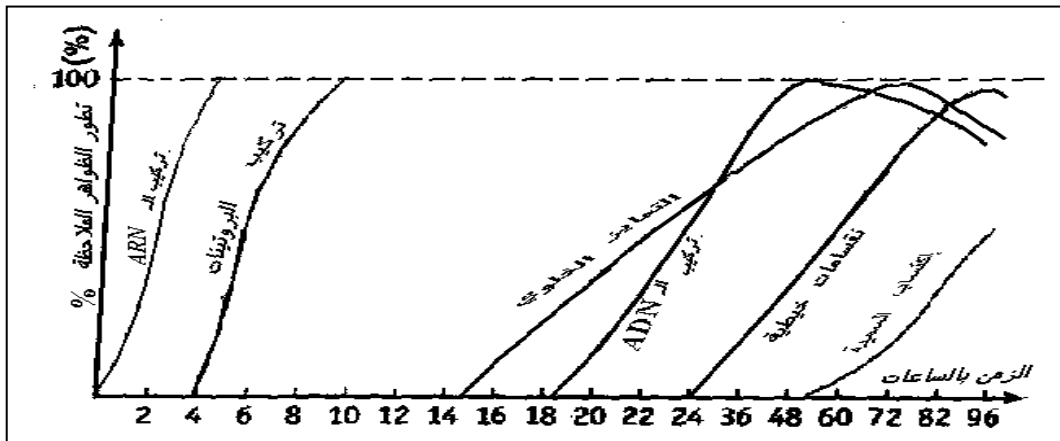
- يثير تماس الخلايا للمفوية الثانية السامة مع المستضد إفراز بروتينين : البرفورين مع بعض الأنزيمات الحالة .

- يخرّب البرفورين غشاء الخلايا المصابة بتشكيل ثقب مؤديا إلى انحلالها.

- طرح الإشكالية3:- ما هو مصدر الخلايا للمفاوية الثانية ؟

- التقصي3: * - يحدد مصدر الخلايا للمفوية الثانية السامة انطلاقا من تحليل منحني يعبر عن تطور بعض الظواهر

الخلوية التي تطرأ على الخلايا الثانية مع الزمن (تركيب الـ ARN ، تركيب البروتينات ، تمايز خلوي ، تركيب الـ ADN ، انقسامات ، اكتساب السمية) و الوثيقة 3 ص 101 و الوثيقة 4 و 5 ص 102.



- النتيجة 3: -تنتج الخلايا للمفاوية السامة من تمايز صنف من الخلايا للمفاوية:الخلايا التائية (LT_8) الحاملة لمؤشر

CD_8

- تتشكل الخلايا للمفاوية التائية (LT_8) في نخاع العظام وتكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة التيموسية.

- يتم انتخاب الخلايا للمفاوية المتخصصة ضد ببتيد مستضدي عند تماس هذه الأخيرة مع الخلايا المقدمة له (CPA).

- طرح الإشكالية 4:- ماهي العوامل التي تساهم في تحفيز هذه الخلايا ؟

- التقصي 4:- يستخرج انطلقا من تجارب منجزة في غرفة ماربروك (**Marbrook**) دور الأنترلوكينات (IL_2) المفردة من طرف نمط معين من اللمفاويات التائية ($LT_4=LT_H$) في تحفيز الخلايا البائية والتائية المختصة بمولد الضد المتدخل الوثيقة 1 و 2 ص 103 و الوثيقة 3 ص 104 .

- النتيجة 4 - تتكاثر الخلايا للمفاوية المنتخبة وتشكل لمة من الخلايا للمفاوية التائية السامة تمتلك نفس المستقبل الغشائي الثاني.

- تتم مراقبة تكاثر و تمايز الخلايا التائية والبائية ذات الكفاءة المناعية عن طريق مبلغات كيميائية: هي الأنترلوكينات ، التي يفرزها صنف آخر من الخلايا للمفاوية التائية المساعدة (LT_a)(Th) الناتجة عن تمايز الخلايا التائية (LT_4) المتخصصة التي يكون تنشيطها مُحرضاً بالتعرف على المستضد .

- لا تؤثر الأنترلوكينات إلا على اللمفاويات المنشطة أي اللمفاويات الحاملة للمستقبلات الغشائية الخاصة بهذه الأنترلوكينات والتي تظهر بعد الاتصال بالمستضد.

- طرح الإشكالية 5:- كيف يتم اختيار نمط الإستجابة المناعية ؟

- التقصي 5 : * - يستنتج تدخل البلعميات الكبيرة في تنشيط الخلايا البائية والتائية انطلقا 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 الوثيقة 1 أ و ب ص 105 .

* - يستخرج المعلومات المتعلقة بتحديد نمط الاستجابة المناعية انطلقا من نص علمي.

* - ينظم المعلومات المستخرجة في شكل رسم تخطيطي يبرز فيه دور:

° جزينات (CMH_I, CMH_{II}) الموجودة على الأغشية الهيولية للخلايا المقدمة العارضة للمستضد (بلعميات ، خلايا بائية ...) الوثيقة 4 و الوثيقة 5 ص 107

° المستقبلات النوعية CD_4, CD_8 الموجودة على التوالي على الأغشية الهيولية للخلايا التائية (LT_8) والخلايا التائية المساعدة (LT_4) الوثيقة ص 115 .

° الأنترلوكين (IL_1, IL_2) الوثيقة 2 ص 106 .

° ينجز رسم تخطيطي يترجم التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات الوثيقة ص 118 .

- النتيجة 5 : - تحمل أغشية الخلايا التي تقوم بتقديم محددات المستضد وتنشيط الخلايا للمفاوية، كالبلمعيات الكبيرة محددات

الذات من الصنف (I) والصنف (II) والتي تقوم بعد التعرف على المستضد باقتناصه وهدم بروتيناته جزئيا، ثم تعرض بعض بيبتيدهاته على سطح أغشيتها مرتبطين بال- CMH .

- يكون انقفاء نساءل من الخلايا البائية أو التائية (وبالتالي نمط الاستجابة المناعية مرتبطين بمحدد المستضد) بحيث :

° البيبتيدات الناتجة عن البروتينات داخلية المنشأ (بروتينات فيروسية ، بروتينات الخلايا السرطانية..) تقدم على سطح أغشية الخلايا العارضة مرتبطين بجزينات ال- CMH من الصنف (I) إلى الخلايا التائية التي تحمل مؤشرات الخلايا التائية القاتلة CD_8

■ يكون تنشيط هذه الخلايا مضاعف :

- تنشيط أولا من طرف الخلايا العارضة عن طريق الأنترلوكين 1 (IL_1)

- تنشيط في مرحلة ثانية من طرف الخلايا التائية المساعدة (LT_a) (Th) (النوعية لهذا المستضد) عن طريق

الأنترلوكين 2 (IL_2)

° البيبتيدات الناتجة عن البروتينات المُستدخلة (خارجية المنشأ) تُقدم مرتبطة أساسا بجزينات ال- CMH من

الصنف (II) إلى الخلايا المساعدة التي تحمل مؤشرات من النوع CD_4

- الخلايا التائية المساعدة المنشطة عن طريق الأنترلوكين I (IL_1)، تُنشِط بدورها الخلايا البائية النوعية لنفس المستضد

- الأنترلوكينات عبارة عن بروتينات سكرية.

- طرح الإشكالية 6:- كيف يعجز الجهاز المناعي على التصدي لفيروس VIH ؟

- التقصي 6 : * يستخرج سبب فقدان المناعة المكتسبة انطلاقاً من :

° فحص صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني توضح الخلايا اللمفاوية المصابة بفيروس الـ **VIH** الوثيقة 1 و ص 108

° تحليل منحنيات تطور شحنة الفيروس من جهة و تطور مجموع الخلايا اللمفاوية المساعدة الحاملة للمستقبل

الغشائي (**CD4**) ليستنتج نمط الخلايا المستهدفة من طرف فيروس الـ **VIH** الوثيقة 7 ص 110

- النتيجة 6 : - 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 /الملم³.

- تبدو أغشية الخلايا المساعدة غير مستوية عليها تبرعات عديدة و هو مظهر نمطي للخلايا المصابة بالفيروسات

الكتاب المدرسي تمرين 5 صفحة 122

- التقويم التحصيلي:

المذكرة التربوية 9

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) : - يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي	
الوحدة التعليمية (5) دور البروتينات في الاتصال العصبي	الحصة التعليمية: - آليات النقل المشبكي	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - إسترجاع المعلومات.
- استقصاء المعلومات.
- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.

- المعارف المبنية: - تنتقل الرسالة العصبية على مستوى المشابك الكيميائية بفضل المبلغات الكيميائية إثر تنبيه فعال للغشاء القبل مشبكي .
- وضعية الانطلاق: - يتحكم في عمل القنوات المرتبطة بالفولطية تغير كمون الغشائي .
- يتحكم في عمل القنوات المرتبطة بالكيمياء المبلغ الكيماي .
- يعود كمون الراحة إلى التوزع المتباين للشوارد على جانبي الغشاء .
- تشفر الرسالة العصبية على مستوى الشق المشبكي بتركيز الأستيل كولين .
- طرح الإشكالية1:- كيف تنتقل السيالة العصبية في مستوى المشابك ؟
- التقصي1 : التذكير بالمكتسبات :

بتمثيل تخطيطيا نقل المعلومة العصبية على مستوى المشابك الوثيقة ص128 ودور المراكز العصبية في الإدماج العصبي انطلاقا من المعارف المكتسبة في السنوات الأولى والثانية (ثانوي) الوثيقة ص2129.

النتيجة1: - 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.

- تحول الرسالة العصبية المُشفرة بتواتر كمونات العمل في الغشاء قبل مشبكي إلى رسالة مُشفرة بتركيز المُبلغ العصبي على مستوى المشبك.

- يؤمن النشاط الإدماجي للعصبون معالجة الرسائل العصبية التي تجتاز المراكز العصبية.

- طرح الإشكالية2:- كيف يتم النقل المشبكي بواسطة المبلغات العصبية ؟
- التقصي2* يستنتج انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية(تقنية patch-clamp) الوثيقة ص130 بأن نبضات التيارات المسجلة مرتبطة بالتدفق الأيوني على جانبي غشاء العصبون بعد مشبكي الوثيقة ص3 و4 ص132 و 133 .
- * 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 الوثيقة ص134.
- ° الفلورة المناعية الوثيقة ص7135.

يمثل برسم تخطيطي بعد تحليل صور تركيبية ثلاثية الأبعاد ميزة المستقبلات الغشائية للأستيل كولين كقنوات أيونية (الإينوفور)، في حالة المنعكس العضلي الوثيقة ص11137.

* يبحث عن الآليات الأيونية المسؤولة عن زوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي اثر تنبيه الغشاء قبل مشبكي وكذلك المسؤولة عن الاستقطاب قبل التنبيه.

- النتيجة2 :- 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 للأستيل كولين، تراقب تدفق شوا رد الصوديوم Na^+ الداخلة.

- طرح الإشكالية3:- ما هو مصدر كمون الراحة و ما آلية ثباته ؟
- التقصي3: *يستنتج مصدر الكمون الغشائي انطلاقا من تحليل:

° جداول توضح التركيب الأيوني لشوارد (K^+ ، Na^+) للوسطين الخارج والداخل خلوي الوثيقة ص2139

° منحنيات ناقلية Na^+ و K^+ عبر غشاء العصبون الوثيقة ص3140.

* يترجم المعارف المبنية على شكل رسم تخطيطي وظيفي الوثيقة 4 و ص 141.

- **النتيجة 3:** - 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 أكبر من 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^+ التي تميل إلى الخروج كذلك

بالانتشار. تستمد الطاقة الضرورية لنقل الشوارد عكس تدرج تركيزها من إمامة الـ ATP .

- **طرح الإشكالية 4:** - كيف يفسر كمون العمل قبل مشبكي و بعد مشبكي ؟

- **التقصي 4:** * يحلل منحنيات تمثل تغيرات الكمون الغشائي وتغيرات ناقلية K^+ و Na^+ نتيجة تنبيه العصبون قبل مشبكي

الوثيقة 2 ص 143 .

* 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 الوثيقة 6 ص 145 .

* يستنتج انطلاقا من تحليل نتائج تجريبية أن وقف إشارة التنبيه ناتج عن امامة انزيمية المبلغ العصبي (الأسيتيل كولين)

الوثيقة 7 ص 145 .

- **النتيجة 4:** - 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 ناتجة عن تدفق خارجي لـ K^+ نتيجة انفتاح قنوات K^+ المرتبطة بالفولطية.

- تؤمن مضخة K^+/Na^+ 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 (الأسيتيل كولين) على المستقبلات الخاصة به في الغشاء بعد مشبكي (مستقبلات قنوية).

- تتوقف سعة زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي على عدد القنوات المستقبلية المفتوحة خلال زمن معين .

- يفقد المبلغ العصبي (الأسيتيل كولين) نشاطه (فعاليته) نتيجة الإمامة الإنزيمية .

- يسمح انغلاق قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء بالعودة إلى كمون الراحة .

- **طرح الإشكالية 4:** - كيف تترجم الرسالة العصبية قبل مشبكية في مستوى الشق المشبكي ؟

- **التقصي 4:** * 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 الوثيقة 8 ص 146.

° صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني للأزوار المشبكية وحوصلاتها الإطراحية، قبل وبعد تنبيه العصبون قبل مشبكي الوثيقة 9 ص 147

° منحنيات تمثل تغيرات تركيز الأسيتيل كولين في الشق المشبكي بدلالة تواتر تنبيهات العصبون قبل مشبكي

* أن يكمل الرسم المعبر عن النقل المشبكي بالاستعانة بالمعارف المبنية فيما يخص آلية تشفير الرسالة الكيميائية الوثيقة ص 162

- **النتيجة 4:** - 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 الأسيتيل كولين عن طريق الإطراح الخلوي .

الكتاب المدرسي تمرين 2 صفحة 167

- **التقويم التحصيلي:**

المذكرة التربوية 10

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) : - يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجديد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي	
الوحدة التعليمية (5) دور البروتينات في الاتصال العصبي	الحصة التعليمية: - آليات الإدماج العصبي	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - إسترجاع المعلومات.

- استقصاء المعلومات.

- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.

- التمثيل التخطيطي.

- المعارف المبنية: : ان كمون الكمون العابر للغشاء في مستوى الجزء الإبتدائي للعصبون بعد مشبكي ، هو محصلة مجموع كمونات بعد مشبكية في حالة بلوغ العتبة المولدة لكمون العمل.

- وضعية الانطلاق: - المشابك المنبهة تسبب زوال الإستقطاب .

- المشابك المثبطة تسبب فرط في الإستقطاب .

- إذا كانت كمونات قبل مشبكية مصدرها مجموعة من النهايات العصبية تدعى بالتجميع الفضائي

- إذا كانت كمونات قبل مشبكية مصدرها من نفس الليف قبل مشبكي تدعى بالتجميع الزمني

- طرح الإشكالية1:- كيف يدمج العصبون بعد مشبكي مختلف الكمونات التي ترد إليه ؟

- التقصي1 : التذكير بالمكتسبات : * يستخرج وجود مشابك تنبيهية أو تثبيطية انطلاقا من تحليل صور بالمجهر

الإلكتروني المحصل عليها بعد تنبيه عصبونات قبل مشبكية تتم فصل مع نفس العصبون المحرك الوثيقة 2 و 148 و 149.

* 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 الوثيقة 4 ص 150.

أن ميزة تثبيط بعض المشابك يرجع إلى فرط استقطاب غشاء العصبون المحرك نتيجة تدفق داخلي لـ Cl^- و المحدد بنمط من المبلغات العصبية (GABA) ص 163

النتيجة1: - يمكن أن يترجم تأثير المبلغ العصبي على الغشاء بعد مشبكي بـ :

▪ زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تنبهي (PPSE) - مشبك تنبهي .

▪ 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 قوية لـ Na^+ لها وظيفة تنبيهية .

▪ مستقبلات قوية التي تُنشط بالـ GABA لها وظيفة تثبيطية :

- يسمح انفتاح هذه المستقبلات القوية بدخول Cl^- للخلية بعد مشبكية مُحدثة فرطا في استقطاب الغشاء .

- طرح الإشكالية2:- ما هي آلية إدماج المعلومة العصبية ؟

- التقصي2* يستخرج آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد مشبكي الوثيقة 6 ص 151 انطلاقا من تحليل صور

بالمجهر الإلكتروني محصل عليها بعد تنبيه متزامن لـ :

° مشابك ذات ميزة تنبيهية (الوضعية الأولى) الوثيقة 7 ص 152

° مشابك ذات ميزة تثبيطية (الوضعية الثانية) .

° مشابك ذات ميزة تنبيهية و تثبيطية (الوضعية الثالثة) الوثيقة 8 و 9 ص 152.

* ينجز مخطط تحصيلي للمنعكس العضلي على المستوى الجزيئي و الشاردي الوثيقة 10 و 11 ص 153 .

- النتيجة2 :-

- يدمج 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 التثبيئية و التثبيئية عتبة توليد كمون العمل و على عكس ذلك يبقى العصبون في حالة راحة.

- التقويم التحصيلي:

نستعرض الدراسة التجريبية التالية لغرض فهم الآلية التي تنتقل بها الرسالة العصبية عبر الألياف والمشابك العصبية، لذلك نحدث تنبيهات فعالة على عصبون محرك تم الحصول عليه من النخاع الشوكي لأحد الثدييات، كما هو مبين في الوثيقة (1).

I

1 - أعطى التنبيه الفعال في :

- ت₁ : التسجيلات المشار إليها في الأجهزة :

ج₁ ، ج₄ ، ج₅ ، من الوثيقة (2).

- ت₂ : التسجيلات المشار إليها في الأجهزة :

ج₂ ، ج₄ ، ج₅ ، من الوثيقة (2).

- ت₃ : التسجيلات المشار إليها في الأجهزة :

ج₃ ، ج₄ ، ج₅ ، من الوثيقة (2).

* ما طبيعة المشبك في كل حالة من الحالات الثلاث ؟

علل إجابتك .

الوثيقة (1)

2 - أعطى التنبيه الفعال في :

- ت₁ و ت₂ في آن واحد التسجيلات المشار

إليها في الجهازين : ج₄ ، ج₅

- ت₁ ، ت₂ و ت₃ في آن واحد التسجيلات المشار

إليها في الجهازين : ج₄ ، ج₅

* كيف تفسر التسجيلات المحصل عليها في كل من

الجهازين ج₄ ، ج₅ في الحالتين ؟

II

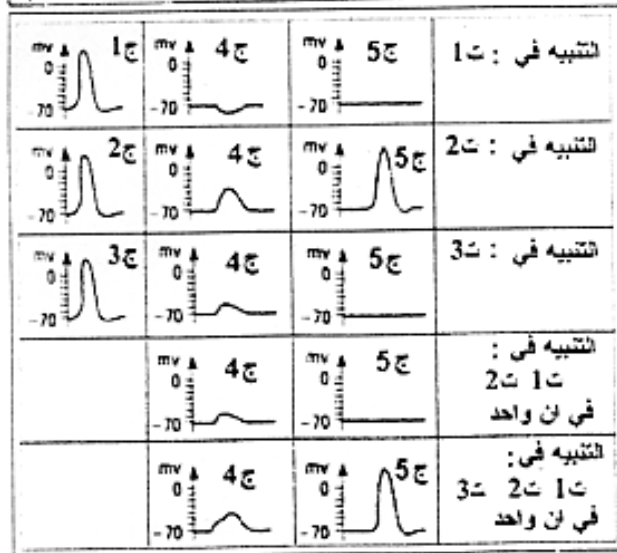
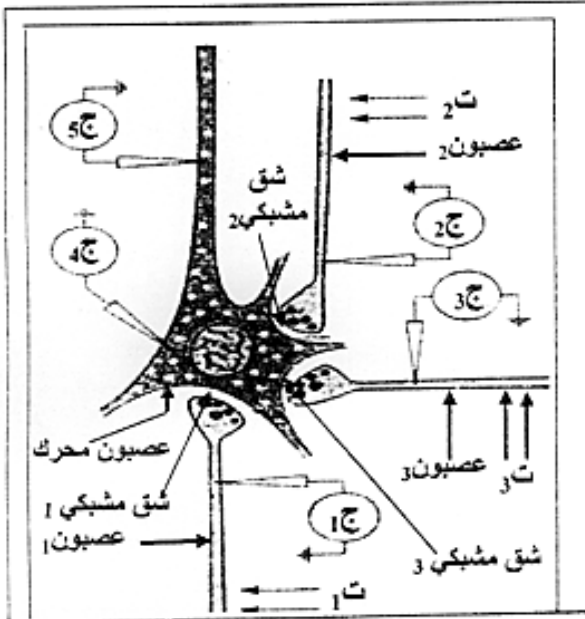
أ - وضح على المستوى الجزيئي آلية تأثير المبلغ

العصبي في حالة التنبيه في ت₁ وفي ت₂ .

دعم إجابتك برسم وظيفي تضع عليه البيانات .

ب - استعانة بما سبق اشرح كيف يعمل العصبون

المحرك على إدماج الرسائل العصبية .



المذكرة التربوية 11

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية :رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة . 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (1) : - يقدم - بناء على أسس علمية - إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي ، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة .		
المجال التعليمي (1): التخصص الوظيفي للبروتينات	الهدف التعليمي : يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي	
الوحدة التعليمية (5) دور البروتينات في الاتصال العصبي	الحصة التعليمية: - تأثير المخدرات على مستوى المشابك	
الأدوات: - شفافيات، وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.
- استقصاء المعلومات.
- التمثيل التخطيطي.

- المعارف المبنية: - تلعب المشابك دورا هاما في إيصال مختلف السوائل التي يشعر بها الفرد بتدخل مبلغات كيميائية إلا أن عمل المشابك يمكن أن يختل بتأثير جزيئات كيميائية خارجية كالمخدرات.
- وضعية الانطلاق: - يعمل المورفين على إلغاء الإحساس بالألم .
- يوجد تكامل بنيوي بين المستقبل الغشائي للأنكيفالين و المورفين .

- طرح الإشكالية1:- ماهو تأثير المخدرات على مستوى المشابك ؟
- التقصي1 : * 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 الوثيقة2 و 3ص155 .

-إضافة المورفين الوثيقة2 و 3ص155 .

° صور تركيبية تمثل الشكل الفراغي لكل من جزيئة المورفين و جزيئة الأنكيفالين الوثيقة7ص157 .

النتيجة1: - يمكن للنقل المشبكي أن يختل بتدخل العديد من الجزيئات المستعملة بكثرة في الوقت الحالي إما لأغراض طبية أو في حالة الإدمان ، إنها المخدرات ..

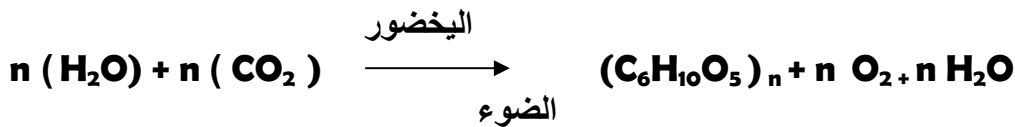
- التقويم التحصيلي:

بالإستعانة بهذه المعطيات و ضح في نص علمي خطر الإدمان على الجهاز العصبي

المذكرة التربوية 12

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (2) : يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنات فوق خلوية		
المجال التعليمي (2): تحويل الطاقة	الهدف التعليمي : يحدد آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة	
الوحدة التعليمية (1) آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة	الحصة التعليمية: - ما فوق البنية الخلوية للصناعة الخضراء	
الأدوات: - وثائق (حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب و برامج الـ EXAO ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية:
 - إسترجاع المعلومات.
 - التمثيل التخطيطي.
 - استقصاء المعلومات.
 - إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.
- المعارف المبنية: يتمثل التركيب الضوئي في تركيب الجزينات العضوية المخزنة للطاقة حيث يقوم النبات الأخضر بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة وتم وفق تسلسل جملة من التفاعلات الكيميوحيوية بآليات دقيقة و محدد وضعية الانطلاق: - تتم عملية التركيب الضوئي في مستوى الصناعة الخضراء .
 - تتكون الصناعة الخضراء من حشوة و تلاكويد .
 - مصدر الأوكسيجين المنطلق الماء .
 - نواتج المرحلة الكيميوضوئية الـ ATP و H⁺ , NADPH .
- طرح الإشكالية 1: - ما هي شروط عملية التركيب الضوئي ؟
- التقصي 1 : التذكير بالمكتسبات :
- يرسم مخططا يلخص مجموع الظواهر والشروط المؤدية لتركيب النشاء و طرح الأوكسيجين انطلاقا من ثاني أوكسيد الكربون و الماء وذلك يربط علاقة بين العناصر التالية :
- ° معارف السنة أولى ثانوي الوثيقة 3 ص 176 .
- ° نتائج تجارب تحدد شروط تركيب النشاء بواسطة أوراق مبرقشة لنباتات كاملة الوثيقة 1 ص 175 .
- ° صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني لبلاستيدات خضراء عُرضت للضوء الوثيقة 2 ص 175 .
- النتيجة 1: - التركيب الضوئي، آلية تؤدي إلى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تخزن في شكل جزينات عضوية ، كالنشاء .



- طرح الإشكالية 2: - كيف تظهر الصناعة بالمجهر الإلكتروني؟ و ما تركيبها الكيميائي؟ وكيف تتوضع مكوناتها ؟
- التقصي 2 : * يستخرج البنية الحجرية للصناعات الخضراء انطلاقا من تحليل:
 - ° صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني للصناعات الخضراء الوثيقة 1 ص 177 .
 - ° معطيات كيميوحيوية لتموضع الأصبغة اليخضورية وكذلك الأنزيمات المتدخلة في تفاعلات التركيب الضوئي الوثيقة 1 و 2 ص 177 و 178.
 - ° المعادلة العامة للتركيب الضوئي التي تلخص ظواهر الأكسدة الإرجاعية المرتقب حدوثها ص 179 .
- يستخرج من التركيب الكيميوحيوي النوعي لكل من التلاكويد والحشوة إن كلاهما يقوم بوظيفة خاصة في سيرورة عملية التركيب الضوئي..
- النتيجة 2: - تتم مجموع التفاعلات الكيميائية للتركيب الضوئي داخل الصناعات الخضراء.
 - للصناعة الخضراء بنية حجرية منظمة كالتالي :
 - ° تراكيب غشائية داخلية تشكل أكياس مسطحة: التيلاكويد.
 - ° تجويف داخلي : الحشوة ، محددة بغشاء بلاستيدي داخلي .
 - يضاعف الغشاء البلاستيدي الداخلي بغشاء خارجي يفصل الغشاءين البلاستيديين فضوة بين غشاءين.
 - تحوي الأغشية التيلاكويدية أصبغة التركيب الضوئي (اليخضور ، أصبغة أشباه الجزرين) وجهاز أنزيمي بما في ذلك الـ ATP سينتاز.

- تحوي الحشوة مواد الأيض الوسيطة لتركيب المواد العضوية كناقيل البروتونات ($\text{NADPH} - \text{H}^+$) ، الـ ADP والـ ATP وكذلك عدد من الأنزيمات كالريبولوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز.

- طرح الإشكالية 3: - ما هي آلية حدوث المرحلة الكيميوضوئية ؟
* يستنتج انطلاقاً من تحليل :

° نتائج محصل عليها بواسطة التجريب المدعم بالحاسوب (ExAO) حول شروط عمل التيلاكويديات المعزولة (في وجود و غياب الضوء ، مستقبل اصطناعي للإلكترونات: فيروسيانور البوتاسيوم ذو كمون أكسدة وإرجاع $= +0,3$ فولط ، في وجود و غياب الـ CO_2 ، والماء ذو كمون أكسدة وإرجاع $= +0,8$ فولط) الوثيقة 1 ص 180 .

° محنيات طيف الإمتصاص التفاضلي للضوء من طرف معلقين من الصانعات الخضراء ، أحدهما معرض للضوء و الأخرى محجوب عن الضوء في وجود أو كسلات بوتاسيوم الحديد الثلاثي Fe^{3+} (تجربة كوك KOK).

° نتائج تجربة حقن الـ ADP و Pi في معلق صانعات خضراء معزولة كاملة أو تيلاكويديات الوثيقة 3 ص 181 .
أنه على مستوى التيلاكويد :

■ تؤدي الأكسدة الضوئية لليخضور إلى تكوين ناقل للـ H^+ ، تسمح أكسدة الماء إلى عودة اليخضور إلى الحالة المرجعة وبالتالي عودة قابلية تنبيهه . تصاحب أكسدة الماء بتحرير H^+ و انطلاق الـ O_2 ص 183 .

■ يؤدي نقل الـ H^+ و الـ e^- في وجود الضوء إلى تركيب الـ ATP .

■ لا يتم دمج الـ CO_2 في المادة العضوية في المرحلة الكيميوضوئية التي تتم في التيلاكويد.

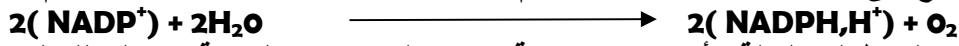
* يضع رسماً تخطيطياً للظواهر الفيزيولوجية التي تحدث على مستوى التيلاكويد

النتيجة 3: - تتأكسد جزيئة اليخضور لمركز التفاعل تحت تأثير الفوتونات المقتنصة ، متخلية عن الكترون.

- تسترجع جزيئة اليخضور المؤكسدة ضوئياً شكلها المرجع ، وبالتالي قابلية التنبه انطلاقاً 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 يدعاليكوتين أميد ثنائي نكليوتيد فوسفات NADP^+ الذي يرجع إلى NADPH, H^+ بواسطة أنزيم NADP ريدوكتاز حسب التفاعل العام :



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

- إن تدرج تركيز البروتونات المتولد بين تجويف التيلاكويد 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 الفوسفاتالاعضوي (Pi) : إنها الفسفرة الضوئية .

المذكرة التربوية 13

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (2) : يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فوق خلوية		
المجال التعليمي (2): تحويل الطاقة	الهدف التعليمي : يحدد آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة	
الوحدة التعليمية (1) آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة	الحصة التعليمية: -المرحلة الكيميوحيوية	
الأدوات: - وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - استقصاء المعلومات.

- التمثيل التخطيطي.

- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.

- المعارف المبنية: : من شروط عملية التركيب الضوئي توفر غاز CO_2 كما أن التركيب الضوئي يؤدي إلى تصنيع جزيئات عضوية .

- وضعية الانطلاق: -مقر التفاعلات الكيميوحيوية في الحشوة

- يتم إرجاع الـ CO_2 إلى كربون عضوي

- تستعمل نواتج المرحلة البيوكيميائية في عملية إرجاع الـ CO_2

- طرح الإشكالية:- ما هي شروط عملية التركيب الضوئي ؟

- التقصي * يستخرج: - آليات إرجاع CO_2 ومقرها.

- التسلسل الزمني للأجسام الكيميائية المتشكلة في هذه المرحلة، انطلاقا من تحليل نتائج التسجيل اللوني

(تجربة كالفن) الوثيقة 1 و 2 ص 193.

* يستخرج المستقبل الأول لـ CO_2 (Rudip) انطلاقا من منحني يعبر عن تغيرات كمية حمض الفوسفوالغليسيريك

(APG) والريبولوز ثنائي الفوسفات (Rudip) بدلالة كمية الـ CO_2 ش 1 الوثيقة 3 ص 194

* يستنتج انطلاقا من تحليل منحني تغيرات كميات APG و Rudip في وجود الضوء وفي غيابه: ش 2 الوثيقة 3 ص 194

■ 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 الوثيقة 4 ص 195.

* يربط علاقة بين الظواهر الكيميوضوئية التي تتم في التيلاكويد والظواهر الكيميوحيوية التي تتم في الحشوة بتجسيد

الإزدواج بين تفاعلات تحويل الطاقة وتثبيت الـ CO_2 على الرسمين السابقين(مستوى التيلاكويد /مستوى الحشوة) ص 196

النتيجة: - يُثبت الـ CO_2 على جزيئة خماسية الكربون : الريبولوز ثنائي الفوسفات (Rudip) مشكلا مركب سداسي

الكربون الذي ينشطر سريعا إلى جزيئتين بثلاث ذرات كربون هو حمض الفوسفو غليسريك (APG).

- يراقب دمج الـ CO_2 بأنزيم الريبولوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز.

- ينشط APG المؤكسد ثم يُرجع بواسطة الـ ATP و $NADPH, H^+$ الناتجين عن المرحلة الكيميوضوئية.

- يستخدم جزء من السكريات الثلاثية المرجعة في تجديد Rudip أثناء خلال تفاعلات حلقة كالفن وبنسون.

- يستخدم الجزء الآخر من السكريات المرجعة في تركيب السكريات سداسية الكربون ، الأحماض الأمينية ، والدهن .

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

° تفاعلات كيميوضوئية يكون مقرها التيلاكويد أين يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية.

° تفاعلات كيميوحيوية يكون مقرها الحشوة أين يتم إرجاع الـ CO_2 إلى كربون عضوي باستعمال الطاقة الكيميائية

(ATP و $NADPH, H^+$) الناتجة من المرحلة السابقة.

- التقويم التحصيلي: تمرين 02 ص 203

المذكرة التربوية 14

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (2) : يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فوق خلوية		
المجال التعليمي (2): تحويل الطاقة	الهدف التعليمي : يحدد آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات إلى ATP	
الوحدة التعليمية (2) آليات تحويل الطاقة الكيميائية في الجزيئات العضوية إلى ATP	الحصة التعليمية: - بنية الميتوكوندري	
الأدوات: - وثائق (حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب و برامج الـ EXAO ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - إسترجاع المعلومات.

- التمثيل التخطيطي.

- استقصاء المعلومات.

- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.

- المعارف المبنية: : تحتوي المواد العضوية الناتجة عن عملية التركيب الضوئي طاقة كامنة التي تشكل مخزوننا طاويا

حيث يؤدي هدمها الكلي أو الجزئي إلى تحرير الطاقة الضرورية لتركيب الـ ATP

- وضعية الانطلاق: - تتم عملية التنفس في مستوى الميتوكوندري .

- تتكون الميتوكوندري من مادة أساسية وأغشية .

- طرح الإشكالية1:- ما هي مظاهر التنفس و شروط حدوثها ؟

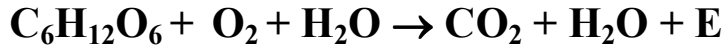
- التقصي1 : التذكير بالمكتسبات :

* تذكير بمكتسبات السنة الأولى ثانوي :

يرسم مخططا يلخص مجموع ظواهر هدم (تفكيك) الجلوكوز على المستوى الخلوي في وجود الأكسجين إلى: CO₂ و H₂O مع إنتاج طاقة. جزءا منها على شكل حرارة و الجزء الأخر على شكل ATP قابل للاستعمال من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها ص 221.

النتيجة1:- 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 أيضا وسطية: ATP التي تمثل شكل الطاقة القابلة للاستعمال من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها .

- يحدث هدم الركيزة العضوية حسب المعادلة الإجمالية:



- طرح الإشكالية2:- ماهي بنية الميتوكوندري؟

- التقصي2 : * يستنتج مقر آليات الأكسدة التنفسية انطلاقا من :

° الفحص المجهرى لخلايا الخميرة المعالجة بأخضر الجانوس مزروعة في وسطين بهما الجلوكوز أحدهما هوائي و الآخر لا هوائي ص 207 .

° تحليل صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني لخلايا الخميرة المزروعة في الوسط الهوائي و في الوسط اللاهوائي الوثيقة 1 ص 207 .
* يستخرج البنية الجبرية للميتوكوندري انطلاقا من تحليل:

° صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني للميتوكوندري الوثيقة 2 و 3 ص 208 .

° معطيات كيموحيوية لتموضع المجموعة الأنزيمية، نواقل البروتونات و/ أو الإلكترونات و ATP سنتيتاز الوثيقة 4 ص 208 .
° المعادلة الإجمالية للتنفس التي تلخص ظواهر الأكسدة الإرجاعية المرتقب حدوثها ص 209 .

* يستنتج من التركيب الكيموحيوي النوعي لكل من الغشاء الداخلي و المادة الأساسية إن كلاهما يقوم بوظيفة خاصة في سيرورة عملية التنفس .

النتيجة2: - يتم هدم الركيزة العضوية داخل الميتوكوندري..

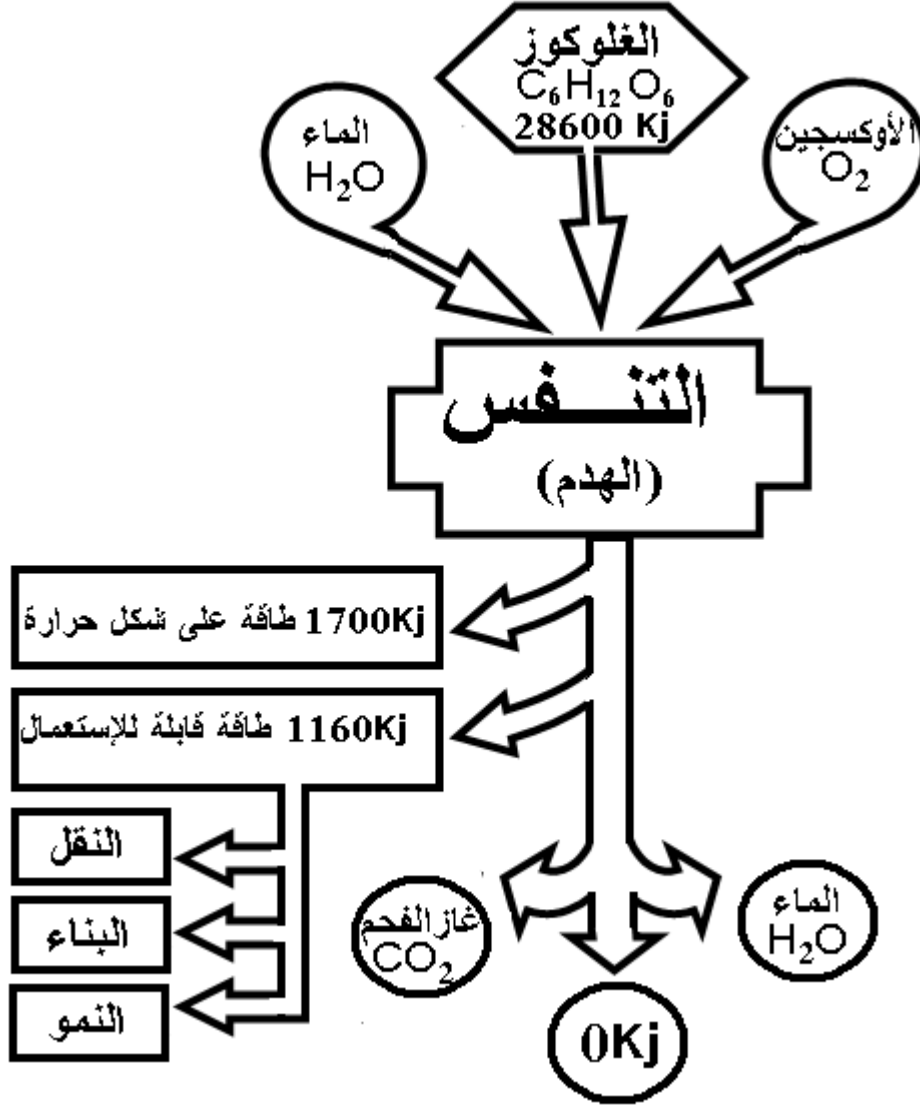
- تبدي الميتوكوندريات بنية مجزأة يحيط بها غلاف مزدوج يتألف من غشاءين بلازميين، يرسل الداخلي منهم انتوعات

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 الـ **ATP** سنتيتاز .

- تحتوي المادة الأساسية على عدة أنزيمات من نوع نازعات ثاني أكسيد الكربون ، نازعات الهيدروجين، التي تستعمل عوامل مساعدة مؤكسدة (**NAD+** و **FAD**) ، و الـ **ATP**



مخطط يلخص مجموع ظواهر هدم (تفكيك) الغلوكوز

المذكرة التربوية 15

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (2) : يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فوق خلوية		
المجال التعليمي (2): تحويل الطاقة	الهدف التعليمي : يحدد آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات إلى ATP	
الوحدة التعليمية (2) آليات تحويل الطاقة الكيميائية في الجزيئات العضوية إلى ATP	الحصة التعليمية: - التحلل السكري . - حلقة كريبس . - الفسفرة التأكسدية .	
الأدوات: - وثائق (حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب و برامج الـ EXAO ، السبورة، الكتاب المدرسي.		
<p>- الأهداف المنهجية: - استقصاء المعلومات. - إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات. - التمثيل التخطيطي.</p> <p>- المعارف المبنية: : تحتوي المواد العضوية الناتجة عن عملية التركيب الضوئي طاقة كامنة التي تشكل مخزونا طاويا حيث يؤدي هدمها الكلي أو الجزئي إلى تحرير الطاقة الضرورية لتركيب الـ ATP - وضعية الانطلاق: - تستعمل الميتوكوندري حمض البيروفيك وليس الجلوكوز . - على مستوى الهيولى يتحول الجلوكوز إلى حمض البيروفيك. - على مستوى الميتوكوندري يتحول حمض البيروفيك الى مركبات أخرى مشتقة</p> <p>- طرح الإشكالية1:- ما هي الركيزة العضوية المستعملة من طرف الميتوكوندري ؟ - التقصي1 : * - يستنتج مادة الأيض المستعملة من طرف الميتوكوندري إنطلاقا من تحليل منحنيات (محصل عليها بالتجريب المدعم بالحاسوب ExAO) تترجم تغير استهلاك الأوكسجين من طرف معلق من الخلايا أو الميتوكوندريات بوجود الجلوكوز أو حمض البيروفيك الوثيقة 1 و 2 ص 210.</p> <p>* - يستخرج انطلاقا من مخطط هدم الجلوكوز في الهيولى المراحل المميزة للتحلل السكري: الوثيقة 4 ص 212 [انتقال من C₆ الطاقة الكامنة E_g(الجلوكوز) إلى 2C₃ الطاقة الكامنة E_p (حمض البيروفيك) مع E_g أكبر من E_p بعملية الأوكسدة التي تتطلب مؤكسد (NAD⁺) الذي يختزل إلى (NADH, H⁺) وإنتاج الـ ATP النتيجة1: - يستعمل الجلوكوز من طرف الخلية على شكل مفسفر (C₆-P) - على مستوى الهيولى: يهدم الجلوكوز- فوسفات إلى جزيئين من حمض البيروفيك (C₃) خلال ظاهرة كيميائية: التحلل السكري (الغلوكزة) - يرافق التحلل السكري ب:- ■ أكسدة مادة التفاعل بأنزيمات نازعات الهيدروجين التي تسمح إرجاع نواقل الهيدروجين : إنها تفاعلات الأوكسدة والإرجاع . ■ فسفرة الـ ADP إلى الـ ATP يمكن تلخيص حصيلة التحلل السكري كما يلي :</p> $C_6H_{12}O_6 + 2 NAD + 2 ADP \rightarrow 2 C_3H_4O_3 + 2 ATP + 2 NADH, H^+$ <p>- طرح الإشكالية2:- ما هي مراحل تحول حمض البيروفيك؟ - التقصي2 : * - 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) الوثيقة 1 ص 213. مخطط هدم حمض البيروفيك في المادة الأساسية للميتوكوندري الوثيقة 2 ص 214.</p> <p>النتيجة2: - على مستوى المادة الأساسية : - يهدم حمض البيروفيك إلى مادة أيضية وسطية: أستيل مرافق الإنزيم-أ- وهذا ب :</p>		

■ نزع ثاني أكسيد الكربون، تحت تأثير أنزيمات نازعات ثاني أكسيد الكربون مؤديا إلى تحرير (CO_2 ، $\text{CO}_2 = \text{O}$)
 ■ نزع الهيدروجين ، تحت تأثير أنزيمات نازعات الهيدروجين مع إرجاع نواقل الهيدروجين ($\text{NADH, H}^+ \leftarrow \text{NAD}$)
 - 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 الـ ADP 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

- ثلاث جزيئات من NADH, H^+

- طرح الإشكالية 3 :- ما هي مراحل و مقر الفسفرة التأكسدية ؟

- التقصي 3 : * - يستخرج انطلاقا من تحليل:

- ° نتائج تجارب أنجزت على معلق ميتوكوندريات في وسط يحتوي على (NADH, H^+) ، ADP ، Pi ، $\text{T}' \text{H}_2$ و O_2

الوثيقة 1 و 2 ص 215

- ° مخطط التفاعلات الكيموحيوية على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري، أن تركيب الـ ATP بفسفرة الـ ADP

في وجود Pi ، على مستوى الـ ATP سننتياز الوثيقة 3 ص 216 ناتج عن تشتت تدفق البروتونات المولدة في الفراغ بين

الغشائي بتسلسل تفاعلات الأكسدة و الإرجاع المرتبطة بنشاط سلاسل نقل الإلكترونات بين $\text{T}' \text{H}_2$

(NADH, H^+) (- 0.32 فولط) أو (FADH_2) (0,06) و O_2 (+ 0.80 فولط) الوثيقة 4 ص 216

- النتيجة 3 : * على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري

- تعطي النواقل المُرجعة (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 الأوكسجين (O_2) المستقبل النهائي للإلكترونات في السلسلة التنفسية.

يرتبط ثاني الأوكسجين المرجع مع البروتونات الموجودة في المادة الأساسية لتشكيل الماء :



- 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 الإلكتروني كيميائي (البروتونات المتراكمة في الفراغ بين الغشائين) بسيل (تدفق) عائد من البروتونات نحو المادة الأساسية بالانتشار عبر الـ ATP سننتياز .

- تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات بفسفرة الـ ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي (Pi) في مستوى الكرات المذنبة إنها الفسفرة التأكسدية.

- التقويم التحصيلي : مخطط الوثيقة 05 ص 217

المذكرة التربوية 16

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (2) : يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فوق خلوية		
المجال التعليمي (2): تحويل الطاقة	الهدف التعليمي : يحدد آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات إلى ATP	
الوحدة التعليمية (2) آليات تحويل الطاقة الكيميائية في الجزيئات العضوية إلى ATP	الحصة التعليمية: -آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في وسط لا هوائي.	
الأدوات: - وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب و برامج الـ EXAO ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - استقصاء المعلومات.
- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.
- التمثيل التخطيطي.
- المعارف المبنية: : يوجد بعض الكائنات و أنواع الخلايا تستعمل الركيزة لإنتاج الـ ATP في غياب الأوكسجين (التنفس) بظاهرة التخمر
- وضعية الانطلاق: - على مستوى الهيولى يتحول الغلوكوز إلى حمض البيروفيك.
- في غياب O₂ و على مستوى الهيولى يتحول حمض البيروفيك الى مركبات أخرى مشتقة منه.
- طرح الإشكالية1:- كيف يتم تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية إلى ATP في غياب الأوكسجين ؟
- التقصي1 : * يستنتج الهدم الجزئي للغلوكوز في غياب الأوكسجين انطلاقا من تحليل النواتج التي تظهر مع مرور الزمن في معلق خميرة مزروعة في وسط يفتقر للأوكسجين و يحوي الغلوكوز الوثيقة 1 ص 218 .
* 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 الأوكسجين و في غياب الأوكسجين الوثيقة 3 ص 219 .
* يستخرج كيفية إعادة تجديد نواقل الهيدروجين ' T (NAD+) و الذي يحافظ على استمرار التحلل السكري و تركيب الـ ATP انطلاقا من نتائج تجريبية الوثيقة 4 ص 220 .
* يضع رسما تخطيطيا يمثل فيه مجموع ظواهر عملية التخمر الخلوي في حالة أن مادة التفاعل هي الغلوكوز و 5 ص 220
النتيجة1: - يقرأ على مادة التفاعل العضوية في غياب الأوكسجين هدم جزئي و ينتج عن ذلك تحويل جزئي للطاقة الكيميائية الكامنة الموجودة في الجزيئة الاصلية . و بالتالي تكون الطاقة الناتجة المحصل عليها ضئيلة مقارنة بالطاقة التي نتحصل عليها في وجود الأوكسجين (تقريبا أقل من 20 مرة)
- يؤدي دخول الغلوكوز في عملية التحلل السكري مماثلة للتنفس إلى تشكيل :
▪ جزيئتان من حمض البيروفيك
▪ جزيئتان من الـ ATP
▪ ناقلا مرجعان للبروتونات : NADH,H +
- يحدث لجزيئات حمض البيروفيك في الشروط اللاهوائية تخمرا كحوليا (في حالة الخمائر) .
- إن استمرار التحلل السكري وبالتالي تركيب الـ ATP يمر بإعادة تجديد نواقل الهيدروجين (NADH,H+) إلى (NAD)
الناتجة عن إرجاع مادة أفضية وسطية (مركب C₂) الناجمة عن نزع ثاني أكسيد الكربون من حمض البيروفيك.
- التقويم التحصيلي: تمرين 01 ص 226

المذكرة التربوية 17

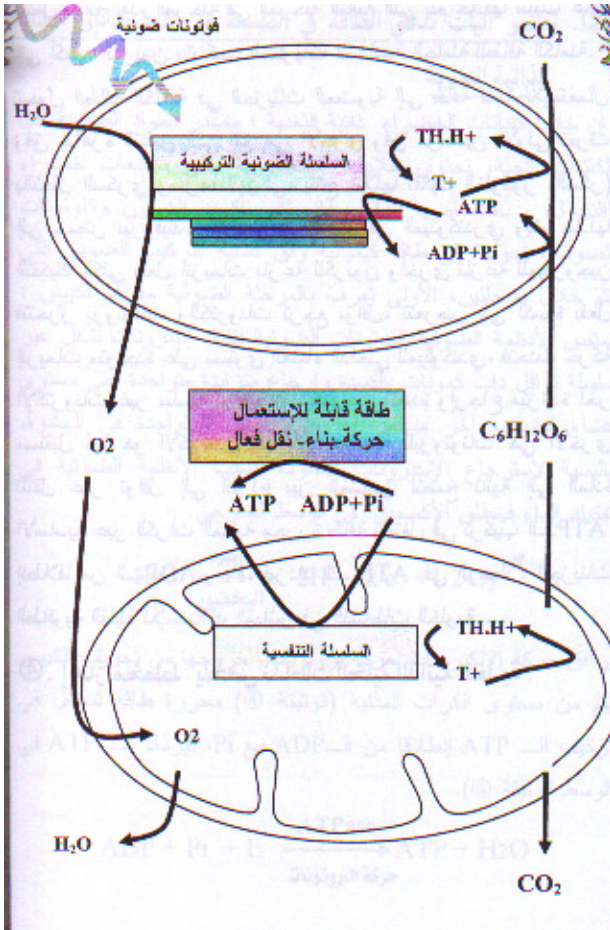
الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (2) : يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فوق خلوية		
المجال التعليمي (2): تحويل الطاقة	الهدف التعليمي : ينشئ مخطط تحصيلي للتحويلات الطاقوية على المستوى الخلوي	
الوحدة التعليمية (3) تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية	الحصة التعليمية: - حوصلة التحويلات الطاقوية على المستوى الخلوي.	
الأدوات: - وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.
- التمثيل التخطيطي.

- المعارف المبنية: : تقوم جميع الخلايا الحية بأكسدة الأغذية المختلفة عن طريق التنفس وتستعمل الطاقة الناتجة منها في أداء وظائف مختلفة بالإضافة إلى المحافظة على حرارتها.
- وضعية الانطلاق: - النبات الأخضر المعرض للضوء يمتص CO_2 و الماء ويطرح O_2 مع تركيب الجلوكوز .
- يتأكسد الجلوكوز بوجود الأوكسجين ويتحول إلى ماء و غاز الفحم مع إنتاج طاقة .

- طرح الإشكالية:1- ماهي صور المواد و الطاقة التي تدخل و تخرج إلى الخلية الحية و التحويلات الطاقوية المصاحبة لها؟
- التقصي 1 : * يبني على المستوى الخلوي حصيلة المواد التي تدخل و المواد التي تخرج التي تصاحب التحويلات الطاقوية . و 1 و 2 ص 228

النتيجة:1- تحدث داخل الخلية حقيقية النواة المجزأة (الهيولى، الصانعات الخضراء، الميتوكوندري) تفاعلات أيضية تحفيزها أنزيمات نوعية .
- تصاحب هذه التفاعلات الأيضية تحولات طاقوية .



- التقويم التحصيلي: تمرين 02 ص 232

المذكرة التربوية 18

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقبية	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (3) : يقترح نماذج تفسيرية للحركية الداخلية للأرض و لبنية القشرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية العامة.		
<u>المجال التعليمي (3): التكتونية العامة</u>	الهدف التعليمي : يقترح تفسيراً للنشاط التكتوني للصفائح	
الوحدة التعليمية (1) النشاط التكتوني للصفائح	الحصة التعليمية: - تحديد الصفائح التكتونية. - حركات الصفائح التكتونية .	
الأدوات: - وثائق (حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية:

- تجنيد المكتسبات القبلية.
- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.
- استقصاء المعلومات
- صياغة الفرضيات و التحقق منها.
- التمثيل التخطيطي.

- المعارف المبنية: : تنقسم القشرة الأرضية إلى صفائح تكتونية و التي تكون في حركة دائمة ، حيث تتوافق حدود هذه الصفائح مع المناطق الهشة للقشرة الأرضية .
- وضعية الانطلاق: - ينقسم الغلاف الصخري إلى عدة صفائح صلبة .
- يمكن للصفائح أن تتقارب أو تتباعد .

- طرح الإشكالية1:- هل لتضاريس قاع المحيطات علاقة بحدود الصفائح التكتونية ؟ وما هي هذه العلاقة ؟

- التقصي1: * يعرف مفهوم الصفيحة التكتونية من خلال استغلال وثائق متعلقة بـ:

- التوزيع العالمي لكل من الزلازل و البراكين (خرائط أو مبرمج إعلامي) و 1 ص 238 .
- تضاريس قاع المحيطات (خنادق و ظهرات) و تضاريس قارية (السلاسل الجبلية) و 2 ص 239 .
- * يعاين على خريطة الصفائح التكتونية المختلفة و المشكلة للقشرة الأرضية مع رسم حدودها و 3 ص 239
- النتيجة1: - 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...

- طرح الإشكالية2:- كيف يمكن تفسير حركات الصفائح التكتونية ؟

- التقصي2: 4 حركة التباعد:

- يعاين زحزحة القارات من خلال استغلال وثائق (مثل أفريقيا/أمريكا الجنوبية) و 2 ص 240.
- * يُبرز مغناطيسية مغماتيت البازلت باستعمال بوصلة و يستنتج مفهوم الحقل المغناطيسي الأرضي و 4 و 5 ص 241 .
- * يحلل وثائق (خرائط، منحنيات...) خاصة بالاختلافات المغناطيسية على مستوى المحيطات و 6 ص 242 .
- * يحلل وثائق (خرائط...) متعلقة بعمر الصخور الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي و 7 ص 243 .
- يستنتج عمر قاع المحيطات مع إبراز زيادته كلما ابتعدنا عن محور الظهرة (على الجانبين) .
- النتيجة2: - يمكن للصفائح أن تتباعد أو أن تتقارب.
- يمكن تبرير حركات التباعد من خلال : زحزحة القارات و التوسع المحيطي .
- يحدد عمر قاع المحيطات اعتماداً على الاختلافات المغناطيسية أو التوضعات الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي.
- يزداد عمر اللوح المحيطي بشكل تناظري على جانبي الظهرة و هذا ما يدل على تباعد الصفائح التكتونية عن بعض البعض.

- تتجلى حركات التقارب على مستوى الحدود المقابلة لمناطق التباعد بغطس صفيحة ما تحت صفيحة أخرى و يدعى هذا بالغطس (مثل غوص الصفيحة الإفريقية تحت الصفيحة الأوربية) .
- ينقسم الغلاف الصخري إلى عدة صفائح متحركة عن بعضها البعض و هذا ما يدعى بنظرية تكتونية الصفائح.

- طرح الإشكالية 3:- ما هي عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية؟

4- التقصي 3: حركات التقارب.

* يقترح فرضيات، استجابة للإشكالية المطروحة مع النمذجة و 8 و 9 ص 244 و 245 .

* يدرس مخطط بنيوف لاستخراج فكرة غوص الصفيحة ومنه ظاهرة الغوص و 12 و 13 ص 246 و 247 .

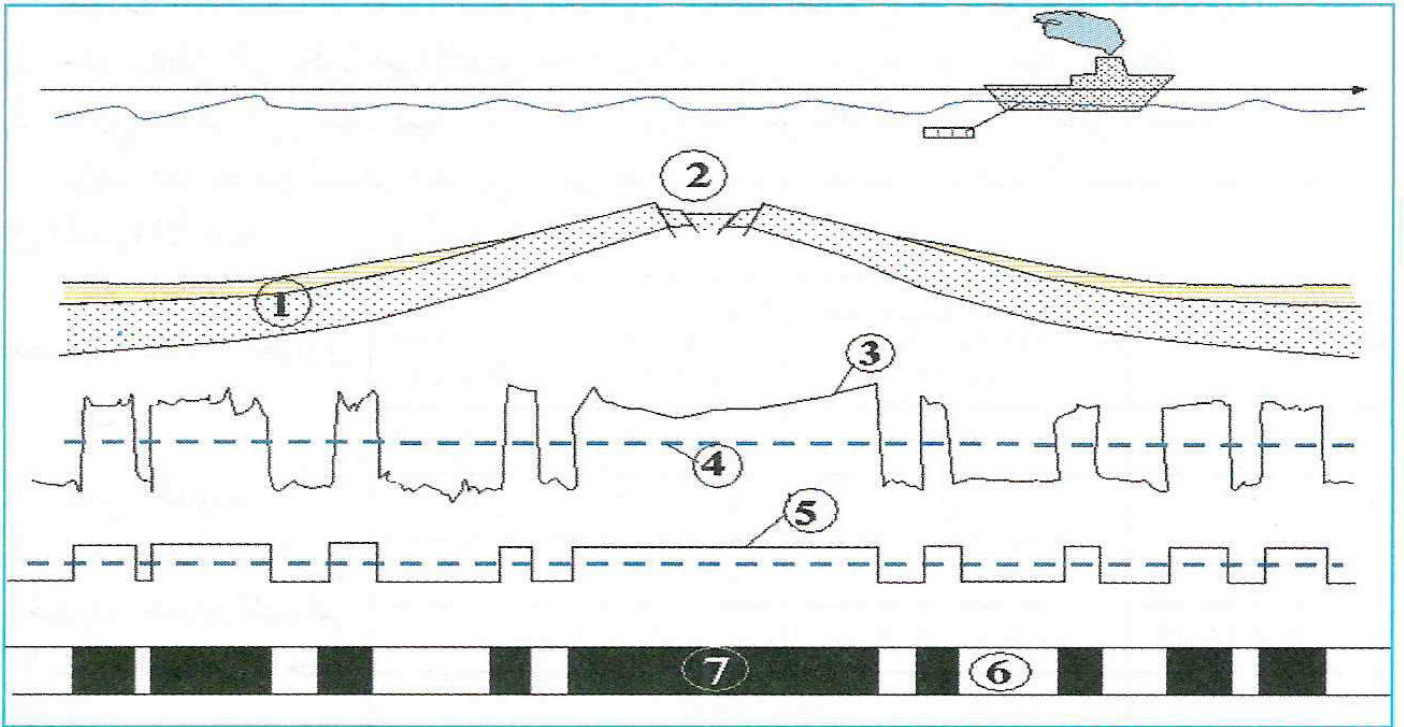
* ينجز مخطط تحصيلي حول حركات الصفائح

النتيجة 3:- 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 تكتونية الصفائح

- التقويم التحصيلي: تمرين 05 ص 258

التمرين 5



1. ضع البيانات المناسبة مكان الأرقام المبينة في الرسم.

2. ضع عنوانا مناسباً للرسم.

3. ما هي الصخور والمعادن المستعملة في تحديد المغنطة الأرضية المستحاثية. علل إجابتك.

المذكرة التربوية 19

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (3) : يقترح نماذج تفسيرية للحركة الداخلية للأرض و لبنية القشرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية العامة.		
المجال التعليمي (3): التكتونية العامة	الهدف التعليمي : يقترح تفسيراً للنشاط التكتوني للصفائح	
الوحدة التعليمية (1) النشاط التكتوني للصفائح	الحصة التعليمية: - الطاقة الداخلية لكرة الأرضية	
الأدوات: - وثائق (حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات.
- استقصاء المعلومات
- التمثيل التخطيطي.

- المعارف المبنية: : الطاقة الداخلة للأرض هي المحرك الأساسي لحركة الصفائح التكتونية و تنتشر هذه الطاقة عن طريق الحمل و النقل .
- وضعية الانطلاق: - تتحرك الصفائح بواسطة الطاقة الداخلية للأرض .
- حركات الحمل هي المحرك للصفائح التكتونية .
- ترجع حركة تباعد الصفائح الى التيارات الصاعدة .
- ترجع حركة تقارب الصفائح الى التيارات النازلة .

- طرح الإشكالية1:- ما هو مصدر القوى المتدخلة في حركة الصفائح التكتونية ؟

- التقصي1 : * يحلل معطيات خاصة بمظاهر تسرب الطاقة الداخلية للأرض(البركنة ،المياه الساخنة،الترجج الحراري...) وبمصدر هذه الطاقة و 1 و 2 ص 248 .

* نمذجة ظاهرة الحمل باستعمال زيتين مختلفي اللون والكثافة و 7 ص 248 .

* يُظهر تجريبيا سوء ناقلية الصخر للحرارة من جهة مقارنة مع قطعة حديد و اختزانه المطول للحرارة من جهة أخرى و 12 ص 252

النتيجة1: - تعد الطاقة الداخلية للأرض محركا أساسيا لتنقل الصفائح اللیتوسفيرية ،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 الظهيرات المحيطية.

تيارات نازلة باردة على مستوى مناطق الغوص .

-يعود تباعد الصفائح لصعود مادة ساخنة في حالة صلابة على مستوى مناطق التباعد

-يغوص اللیتوسفير المحيطي تحت اللیتوسفير المقابل وذلك لكونه بارد ا و كثيفا وذلك على مستوى مناطق الغوص.

- التقويم التحصيلي: تمرين 03 ص 256

المذكرة التربوية 20

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقبية	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (3) : يقترح نماذج تفسيرية للحركية الداخلية للأرض و لبنية القشرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية العامة.		
المجال التعليمي (3): التكتونية العامة	الهدف التعليمي : يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني	
الوحدة التعليمية (2) النشاط التكتوني و البنيات الجيولوجية المرتبطة به	الحصة التعليمية: - المغماتية و تشكل اللوح المحيطي. - تشكل الصخور المميزة للظهرة و.م	
الأدوات: - وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - - تجنيد المكتسبات القبلية.

- استقصاء المعلومات.

- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات

- التمثيل التخطيطي.

- المعارف المبنية: : إن حدود الصفائح التكتونية عبار عن مناطق نشطة تتم على مستواها حركات تباعدية ، تقاربية أو إزاحية و تنشأ على مستواها تضاريس مميزة .

- وضعية الانطلاق: - يسد فراغ تباعد الصفائح صهارة صخرية بازلتية .

- يتشكل اللوح المحيطي الجديد من تصلب المادة الصخرية المنصهرة ، حسب سرعة صعودها

- طرح الإشكالية1:- ما هي العلاقة بين المغماتية و تشكل اللوح المحيطي ؟

- التقصي1 : * يوظف مكتسبات السنة الثالثة متوسط المتعلقة بالظواهر المحيطية ، واستغلال وثائق للتعرف على خصائص منطقة البناء .

المغماتية و تشكل اللوح المحيطي

* 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 طوبوغرافية قاع المحيطات والفوالق.

- رسم تخطيطي يبين تسلسل الصخور المشكلة لليتوسفير (لوح) المحيطي وذلك على مستوى فالق تحويلي(حملة غواصة Famous لسنة 1973م).

النتيجة1: -تتميز مناطق البناء ب: . سلاسل جبلية تحت مائية(الظهرات) التي تشكل أحزمة في وسط المحيطات و زلازل سطحية و بركنة من النمط الطفحي.

-تنشأ على مستوى الظهرات وسط محيطية وبشكل مستمر قشرة جديدة بفضل بركنة نشطة،وتكون الالفا المنبعثة جد مائعة مشكلة وسائد صخرية نتيجة التبريد 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 البيريديوتيت، الغابرو والبازلت .

- طرح الإشكالية2: ما هي البنية النسيجية وخصائص الصخور المكونة للقشرة المحيطية ؟

- التقصي2 : * يقارن بين ثلاثة أنماط من الصخور الغابرو، بازلت و بيريدوتيت من حيث البنية النسيجية انطلاقا من فحص صفائح دقيقة.

ينمدج العلاقة بين سرعة التبريد و نسيج الصخور باستعمال مادة الكبريت أو الفانلين .

النتيجة2: - يتكون الليتوسفير المحيطي بالتتالي من الأسفل نحو الأعلى من البيريديوتيت، الغابرو والبازلت.

-ينشأ انطلاقا من الماغما البازلتي صخر الغابرو ذو النسيج الحبيبي(تبرد بطيء للماغما في العمق) والبازلت ذو النسيج

- طرح الإشكالية3:- ما هو سبب انخفاض الضغط على مستوى الظهر ؟

- التقصي3 : *يحلل وثائق (صور فوتوغرافية ،أشرطة) تتعلق بالخسف الشرق إفريقي (منطقة الأفار) لإبراز البنية المدرجة وخذق الإنهيار .

*ينمدج تشكل البنية المميزة لمنطقة الخسف باستعمال مجسم يسمح بتمثيل قوى التباعد المسلطة على بنية من الجبس

*يبني مخطط تحصيلي لمختلف مراحل تشكل ظهرة محيطية (القارة الأصلية، تشكل الريفت ،الإتساع المحيطي)

النتيجة2: في قمة الإمتداد الشاقولي لتيارات الحمل الصاعدة و الساخنة يحدث انقطاع في الليتوسفير القاري الملامس و ذلك بفعل الضغط الناجم عن صعود مواد صلبة ساخنة مما يؤدي لظهور بنية مميزة للإنهيار ومدرجات محددة بفوالق عادية و هذا ما يشكل الخسف(ريفت).

-الظهرة منطقة يكون فيها الغلاف الصخري المحيطي محدبا و رقيقا و معرضا للتباعد.

- التقويم التحصيلي: تمرين 03 ص 256

المذكرة التربوية 21

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (3) : يقترح نماذج تفسيرية للحركة الداخلية للأرض و لبنية القشرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية العامة.		
المجال التعليمي (3): التكتونية العامة	الهدف التعليمي : يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني	
الوحدة التعليمية (2) النشاط التكتوني و البنيات الجيولوجية المرتبطة به	الحصة التعليمية: - الظواهر المرتبطة بالغوص - إختفاء اللوح المحيطي	
الأدوات: - وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - تجنيد المكتسبات القبلية.
- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات
- استقصاء المعلومات.

- المعارف المبنية: إن التجديد المستمر للقشرة المحيطية على مستوى الظهرات يؤدي إلى توسع القشرة الأرضية إلا إن حجم الكرة الأرضية يبقى ثابتا بسبب حدوث ظاهرة الغوص .

- وضعية الانطلاق: - تتميز مناطق الغوص بخندق و زلازل و بركنة .
- يغوص اللوح المحيطي تحت اللوح القاري أو المحيطي .
- يزيد سمك الليتوسفير المحيطي كلما إبتعدنا عن الظهرة .

- طرح الإشكالية1: - ما هي الظواهر الجيولوجية المرتبطة بالغوص؟

- التقصي1 : * يوظف مكتسبات السنة الثالثة متوسط المتعلقة بالغوص.
* يستغل مكتسبات السنة الثالثة متوسط المتعلقة بالغوص .

* يستغل خريطة منطقة الأنديز التي تبين توزع كل من الزلازل،التضاريس والبراكين.
* يحدد أهم مناطق الغوص (والظواهر المرتبطة بها) على مستوى الكرة الأرضية باستعمال خريطة (وثيقة أو مبرمج آلي) و يعاين الصفائح الغائصة (المندسة) والصفائح الملامسة (chevauchantes) اعتمادا على تحديد موقع الزلازل العميقة.

النتيجة1: -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 لصفحة تضم قشرة قارية أو قشرة محيطية(يمكن أن تكون الصفيحة غير الغائصة قارية أو محيطية أما الغائصة فهي محيطية دائما)

- طرح الإشكالية2: ما هي الظواهر الجيولوجية الناتجة عن إختفاء اللوح المحيطي ؟

- التقصي2 : * 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

النتيجة2: - - تنخفض درجة حرارة الليتوسفير المحيطي ويزيد سمكه كلما إبتعد عن الظهرة ، وبتزايد كثافته يغوص في الأستينوسفير. يعد هذا التباين في الكثافة أحد المحركات الأساسية للغوص.

- التقويم التحصيلي: تمرين 02 ص 331

المذكرة التربوية 22

الأستاذ: بقاط يوسف	ثانوية: رضواني الساسي الرقيبة	الفئة المستهدفة: 3 ع ت
الكفاءة القاعدية (3) : يقترح نماذج تفسيرية للحركية الداخلية للأرض و لبنية القشرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية العامة.		
المجال التعليمي (3): التكتونية العامة	الهدف التعليمي : يتعرف على البنيات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني	
الوحدة التعليمية (2) النشاط التكتوني و البنيات الجيولوجية المرتبطة به	الحصة التعليمية: - على مستوى مناطق التصادم - التضاريس الناجمة عن التصادم - شواهد محيط قديم	
الأدوات: - وثائق(حسب الوفرة)، جهاز الإسقاط، الحاسوب ، السبورة، الكتاب المدرسي.		

- الأهداف المنهجية: - استقصاء المعلومات.

- إيجاد علاقة منطقية بين المعطيات .

- المعارف المبنية: : يؤدي استمرار عملية غوص اللوح المحيطي تحت اللوح القاري الى غلق الحوض الرسوبي و تصادم الألواح القارية و بالتالي نشأة السلاسل الجبلية .

- وضعية الانطلاق: - ينتج التصادم عن تقارب لوحين قاريين .

- يعتبر الأفوليت شاهد على التصادم القاري .

- طرح الإشكالية1:- ما هي الشواهد البنيوية و البتروغرافية عن حركة التصادم؟

- التقصي1 : * يحلل وثائق متعلقة بالسلسلة الجبلية المغاربية (التصادم بين الصفيحة الأفريقية و الصفيحة الأوروبية)

* يحلل وثائق تبين البنيات الجيولوجية المرتبطة بمنطقة التقلص

* يمدج تشكل هذه البنيات (الطيّات، الفوالق العكسية، الصخور المغتربة....) انطلاقا من مجسم يسمح بتمثيل قوى الانضغاط المسلطة على بنية من الجبس أو مادة أخرى

النتيجة1: - تتميز مناطق الغوص بخندق محيطي، زلازل عنيفة (سطحية و عميقة)، بركنة انفجارية ، قوس من الجزر البركانية(سلسلة من الجزر مثل اليابان ، الفيليبين ، الأنتيل) أو سلسلة جبلية مثل سلسلة الأنديز بأمريكا الجنوبية.

- يغوص اللوح المحيطي تحت الحافة النشطة لصفحة تضم قشرة قارية أو قشرة محيطية(يمكن أن تكون الصفيحة غير الغائصة قارية أو محيطية أما الغائصة فهي محيطية دائما)

- طرح الإشكالية2: ما هي شواهد حركة التقلص؟ و هل تحتوي السلسلة المغاربية على أفوليت ؟

- التقصي2 : * يدرس وثائق متعلقة بمختلف المستويات التي تشكل متتالية أفوليتية خاصة بالجزبال المغاربية (تاكسانة بجيجل) و في سلطنة عمان و في جبال الألب.

* الحصيلة: ينجز حصيلة مختصرة لديناميكية الليتوسفير من الانفتاح المحيطي لغاية تشكل سلسلة جبلية.

النتيجة2: - يعتبر تواجد الأفوليت في السلسلة المغاربية من جهة و السلسلة الألبية من جهة ثانية شاهدا على أختفاء محيط قديم و هذا عقب غوص الليتوسفير المحيطي ثم تصادم ليتوسفيرين قاريين ز

تتميز الأفوليت بمتتالية تتشكل من الأسفل نحو الأعلى من المستويات الآتية :

بيريدوتيت / غابرو / و مركب بازلتى . إنها قطع من الليتوسفير المحيطي التي لم يشملها الغوص فبرت إلى السطح نتيجة عوامل التعرية

- التقويم التحصيلي: تمرين 5 ص 333