

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية

مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

المفتشية العامة للتربية الوطنية

موقع عيون البصائر التعليمي

التدرجات السنوية

المادة: علوم الطبيعة والحياة

المستوى: الثالثة ثانوي

الشعبة: علوم تجريبية

سبتمبر 2022

مقدمة:

تعدّ التدرجات السنوية أداة بيداغوجية لتنظيم وضبط عملية بناء وإرساء وإدماج وتقويم الموارد الضرورية لتنصيب الكفاءات المستهدفة في المناهج التعليمية مع تحديد سبل ومعايير التقويم وطرق المعالجة.

وحتى تستجيب هذه التدرجات السنوية لمختلف المستجدات التنظيمية والبيداغوجية فإنه يتوجب مراجعتها وتحديثها عند الاقتضاء.

ضمن هذا السياق وفي إطار التحضير للموسم الدراسي 2022 - 2023، وسّعا من وزارة التربية الوطنية لضمان جودة التعليم وتحسين الأداء التربوي البيداغوجي، وإثر إقرار العودة إلى تنظيم التمدرس العادي بعد التنظيم الاستثنائي الذي فرضته الأوضاع الصحية جراء وباء كوفيد 19 الذي مّسّ بلادنا على غرار بلدان العالم، تضع المفتشية العامة للتربية الوطنية بالتنسيق مع مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجيا بين أيدي الممارسين التربويين التدرجات السنوية للتعلّيمات كأداة عمل مكّلة للسّنّدات المرجعية المعتمدة، والمعمول بها في الميدان في مرحلة التعليم الثانوي العام والتكنولوجيا، بغرض تيسير قراءة المنهاج وفهمه وتنفيذه، وتوحيد تناول مضامينه كما هو منصوص عليه.

وتجسيدا لهذه المعطيات، نطلب من الأساتذة قراءة وفهم مبدأ هذه التدرجات السنوية من أجل وضعها حيز التنفيذ، كما نطلب من السيدات والسادة المفتشين التدخل باستمرار لمرافقة الأساتذة لتعديل أو تكييف الأنشطة التي يرونها مناسبة وفق ما تقتضيه الكفاءة المستهدفة.

الفهرس

04.....مخطط سنوي لتدرج التعليمات شعبة علوم تجريبية.

المجال التعليمي I: التخصص الوظيفي للبروتينات

08.....❖ الوحدة 1: تركيب البروتين.

11.....❖ الوحدة 2: العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين.

12.....❖ الوحدة 3: دور البروتينات في التحفيز الأنزيمي.

13.....❖ الوحدة 4: دور البروتينات في الدفاع عن الذات.

17.....❖ الوحدة 5: دور البروتينات في الاتصال العصبي.

المجال التعليمي II: تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية

21.....❖ الوحدة 1: آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة.

24 الوحدة ❖ الوحدة 2: آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات إلى ATP.

25.....3: حوصلة التحولات الطاقوية على المستوى الخلوي.

المجال التعليمي III: التكتونية العامة.

26.....❖ الوحدة 1: بنية الكرة الأرضية.

27.....❖ الوحدة 2: النشاط التكتوني والظواهر والبنىات الجيولوجية المرتبطة به.

مخطط سنوي لتدرج التعليمات سنة الثالثة ثانوي شعبة علوم تجريبية

أسابيع السنة الدراسية	الأهداف التعليمية
الأسبوع 1	تقويم تشخيصي
الأسبوع 2	يحدد آليات تركيب البروتينين - يستخرج مقر تركيب البروتين في الخلية - يحدد آلية الاستنساخ. - يتوصل إلى وجود وسيط جزيئي ناقل للمعلومة الوراثية. - يحدد التركيب الكيميائي لجزيئة الـ ARN - يحدد آلية الاستنساخ
الأسبوع 3	يحدد آلية الترجمة - يفك الشفرة الوراثية - يتعرف على دور الـ ARNt وتنشيط الأحماض الأمينية - يحدد مراحل الترجمة ساعتان للتقويم المرحلي للكفاءة
الأسبوع 4	- يجد العلاقة بين البنية والتخصص الوظيفي للبروتينين. - يستخلص مميزات البنيات الفراغية المختلفة للبروتينات. يتعرف على الأحماض الأمينية و يصنفها. - يستخرج الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية. - يستخرج كيفية تشكل الرابطة الببتيدية. يبين العلاقة بين بنية البروتين وتخصصه الوظيفي ساعتان للتقويم المرحلي للكفاءة
الأسبوع 5	- يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي. - يقدم تعريفاً للأنزيم - يفسر التأثير النوعي للأنزيم - يحدد تأثير بعض العوامل على النشاط الأنزيمي و آلية تأثيرها ساعتان للتقويم المرحلي للكفاءة
الأسبوع 6	إظهار التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات - يظهر دور البروتينات في تحديد الذات - يظهر المؤشرات التي تسمح للعضوية بالتمييز بين الذات واللذات
الأسبوع 7	- يستخرج مميزات الجزيئات المحددة للذات. - يستخرج مؤشرات الزمر الدموية وفق نظام ABO و الـ Rh - يقدم تعريفاً للذات و اللذات.
الأسبوع 8	- يحدد دور البروتينات في حالة الرد المناعي الخلطي : - يستخرج الطبيعة الكيميائية للجسم المضاد و يتعرف على بنيته - يبين الارتباط النوعي للجسم المضاد بالمستضد. - يبين كيفية تشكل المعقد المناعي وكيفية التخلص منه
الأسبوع 9	- امتحانات الفصل الأول
الأسبوع 10	- يحدد مصدر الأجسام المضادة و آليات الانتخاب للميل LB من طرف المستضد.

الأسبوع 11	- يحوصل آلية الرد المناعي الخلطي ودور البروتينات فيه. - يحدد دور البروتينات في الرد المناعي الخلوي - يستخرج شروط وآلية عمل الـ LTc - يحدد مصدر LTc - يتعرف على آليات الإنتقاء اللمي للخلايا LT8
الأسبوع 12	- دور البروتينات في حالة الرد المناعي الخلوي: - يستخرج مصدر و آلية تأثير المبلغات الكيميائية في التحفيز - يبين دور البلعميات في الاستجابة المناعية النوعية (تحسيس الخلايا LT و LB و تنشيطها)
الأسبوع 13	- يفسر سبب فقدان المناعة المكتسبة اثر الإصابة بـ VIH - يحدد الخلايا المستهدفة من طرف فيروس VIH. - يصف تطور الفيروس داخل الخلايا LT4 - يصف مراحل تطور الإصابة بالـ VIH و يستخرج سبب العجز المناعي.
الأسبوع 14	ساعتان للتقويم المرحلي للكفاءة - يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي - يبين دور البروتينات في النقل المشبكي: - يحدد مقر و آلية تأثير المبلغ العصبي. - يستخلص تغير نمط التشفير على مستوى المشبك. - يبين مصدر و آلية الحفاظ على ثبات كمون الراحة. - يبين مصدر كمون العمل و دور البروتينات في توليده وانتشاره
الأسبوع 15	- يستخرج آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد مشبكي - يتعرف على تأثير المورفين و آلية تأثيره على عمل المشابك. - يحدد مخاطر الإدمان على المورفين
الأسبوع 16	ساعتان للتقويم المرحلي للكفاءة/ تقويم الكفاءة
الأسبوع 17	- يعرف آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية - يستخرج الميزة البنوية للصناعة الخضراء. - يربط بين اختلاف التركيب الكيمو حيوي للحشوة والأغشية التيلاكويديه ودورها في التركيب الضوئي - يستخرج مرحلتي التركيب الضوئي - يحدد شروط و آلية حدوث تفاعلات المرحلة الكيموضوئية
الأسبوع 18	امتحانات الفصل الثاني
الأسبوع 19	- يحدد آلية إرجاع الـ CO2 و تركيب جزيئات عضوية على مستوى حشوة الصناعة - يحدد العلاقة بين الظواهر الكيموضوئية التي تحدث في التيلاكويديو الظواهر الكيمو حيوية التي تتم في الحشوة
الأسبوع 20	ساعتان للتقويم المرحلي للكفاءة/ تقويم الكفاءة
الأسبوع 21	- يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP) . - يستخلص الميزة البنوية و الكيميائية للميتوكوندري - يتابع مراحل هدم الغلوكوز في وجود ثنائي الأوكسجين

الأسبوع 22	- يتابع مراحل هدم حمض البيروفيك في وجود الأكسجين.
الأسبوع 23	- يتابع مراحل هدم الغلوكوز في غياب ثاني الأكسجين - ينجز حوصلة للتحويلات الطاقوية على المستوى الخلوي
	- ساعتان للتقويم المرحلي للكفاءة
الأسبوع 24	يقترح نموذج للبنية الداخلية للكرة الأرضية - استغلال النموذج السيسمولوجي - يستغل النموذج المعدني الكيميائي
الأسبوع 25	النشاط التكتوني والبنىات والظواهر الجيولوجية المرتبطة به. - يثبت حركة التباعد - يثبت حركة التقارب
الأسبوع 26	- يحدد مصدر الطاقة المنبثقة من باطن الأرض و دورها في حركة الصفائح.
الأسبوع 27	- يحدد الظواهر المرتبطة بحركة التباعد
الأسبوع 28	- يحدد الظواهر المرتبطة باختفاء اللوح المحيطي
	التقويم المرحلي للكفاءة / تقويم الكفاءة
	امتحانات الفصل الثالث
	امتحانات الفصل الثالث

المجال التعليمي 1: التخصص الوظيفي للبروتين

الكفاءة القاعدية 1: يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشاكل اختلال وظيفي عضوي، بتجديد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة

الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعليمات	توجيهات حول استعمال الأسناد	المدة الزمنية
1-I تركيب البروتين	يحدد آليات تركيب البروتين عند خلية الحية. 1- يستخرج مقر تركيب البروتين في خلية حقيقية نواة 2- يبين وجود وسيط جزيئي ناقل للمعلومة الوراثية.	- يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في هيولى الخلايا انطلاقا من الأحماض الأمينية	يسترجع المكتسبات القبلية للسنة الثانية ثانوي حول: العلاقة بين النمط الوراثي والنمط الظاهري، مقر تواجد الـADN وبنيته يطرح مشكل يتعلق بآليات تركيب البروتين في الخلايا الحية. يطرح تساؤل حول مقر تركيب البروتين في الخلية ← يستنتج مقر تركيب البروتين انطلاقا من استغلال: -صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على أحماض أمينية موسومة معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي	توجيهات حول استعمال الأسناد	اسبوعان
		- يؤمن انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى مقر تركيب البروتين، نمط آخر من الأحماض النووية يدعى الحمض الريبي النووي الرسول (ARNm). - الحمض الريبي النووي عبارة عن جزيئة قصيرة، تتكون من خيط مفرد واحد، متشكل من تتالي نيكليوتيدات ريبية تختلف عن بعضها حسب القواعد الأزوتية الداخلة في تركيبها (أدينين، غوانين، سيتوزين، يوراسيل). - النكليوتيد الريبي هو النكليوتيد الذي يدخل في بناءه الريبوز: سكر خماسي الكربون. - اليوراسيل قاعدة أزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.	يتم تركيب البروتين في الهيولى بينما تتواجد المعلومة الوراثية داخل النواة. يطرح مشكل حول كيفية انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى. ← يقترح فرضيات . ← يشرح كيفية انتقال المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى ويصادق على صحة إحدى الفرضيات من خلال استغلال: - نتائج فصل مختلف أنواع الأحماض الريبية النووية (الـARN) الخلوية أثناء فترة اصطناع البروتين وخارجها . - نتائج حضن خلايا بيضية لحوان برمائي في وسط يحتوي على أحماض أمينية مشعة و محقونة بـ ARN الموافق للشوكة (5) المستخلص من خلايا أصلية للكريات الدموية الحمراء لأرنب. - نتائج المعالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على اليوريددين المشع .		

		← يحدد التركيب الكيميائي وبنية الـARN انطلاقاً من نتائج الامامة الجزئية والإمامة الكلية		
		يطرح تساؤل حول آلية استنساخ المعلومة الوراثية الموجودة في الـADN. ← يشرح آلية الاستنساخ ببيان مراحلها، متطلباتها ويستخرج التكامل بين النيكلوتيدات الريبية و نيكلوتيدات الـADN من خلال: - صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني تظهر ظاهرة الاستنساخ في خلية حفية النواة. - نتائج استعمال مثبطات نوعية لإنزيم الـARN بوليميراز - رسم تخطيطي يبين مراحل الاستنساخ.	3- يحدد آلية الاستنساخ	- يتم التعبير عن المعلومة الوراثية التي توجد في الـADN على مرحلتين: ■ مرحلة الاستنساخ: تتم في النواة ويتم خلالها التصنيع الحيوي لجزيئات الـARN انطلاقاً من إحدى سلسلتي الـADN- السلسلة الناسخة - في وجود أنزيم الـARN بوليمراز و تخضع لتكامل النيكلوتيدات بين . سلسلة الـARNm والسلسلة الناسخة.
	يستعمل مبرمج محاكاة مثلاً: anagène	يتساءل حول التوافق بين بين اللغة النووية (أبجدية بأربعة أحرف) واللغة البروتينية (أبجدية بعشرين حرفاً). ← يقترح شفرة وراثية انطلاقاً من : - مناقشة مختلف الاحتمالات لممكنة بين اللغتين نووية والبروتينية. ← يصادق على الشفرة الثلاثية بمقارنة التتابع النيكلوتيدي في الـARNm و تتابع الأحماض الأمينية	4- يحدد الشفرة الوراثية	- توافق مرحلة الترجمة التعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـARNm بمتتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية. - تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد الأزوتية تدعى الرامزة تُشفّر لحمض أميني معين في البروتين. - تشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات . - الرامزة AUG والرامزة UGG تشفر كل منها لحمض أميني واحد. - ثلاث رامزات لا تشفر لأي حمض أميني (رامزات توقف القراءة) (UAA, UAG, UGA) .

5- يتعرف على دور الـARNt 6- يتعرف على آلية الترجمة	يتم ربط الأحماض الأمينية في تتابع محدد على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متميزة تدعى متعدد الريبوزوم. - تسمح القراءة المتزامنة للـARNm نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بتركيب كمية كبيرة من البروتين في مدة زمنية قصيرة. -تتطلب مرحلة الترجمة: * جزيئات الـARNt المتخصصة في: تثبيت، نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة. * تتشكل الريبوزومات من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة،تحمل أساسا موقع قراءة الـARNm وتحت وحدة كبيرة تحمل أساسا موقعين تحفيزيين. *يتعرف كل الـARNt على الرامزة الموافقة علىARNm عن طريق الرامزة المضادة و المكمل لها. * أنزيمات تنشيط الأحماض الأمينية وجزيئات الـATP التي تحرر الطاقة الضرورية لهذا التنشيط. تبدأ الترجمة بتثبيت المعقد الـARNt - مثنوين على رامزة البدء AUG للـARNm. - ينتقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة ببتيدية بتكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني المحمول على الـARNt الخاص به في موقع القراءة وآخر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز . إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالي رامزات الـARNm، إنها مرحلة الاستطالة. تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف. - ينفصل الـARNt لآخر حمض أميني ليصبح عديد الببتيد المتشكل حرا إنها نهاية الترجمة . - يكتسب متعدد الببتيد المتشكل بنية ثلاثية الأبعاد ليعطي بروتينا وظيفيا.	في متعدد الببتيد الموافق له. ← يستخرج مميزات الشفرة الوراثية من دراسة جدول الشفرة الوراثية. يطرح تساؤل حول آلية الترجمة . ← يستخرج متطلبات الترجمة من خلال: - صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني معالجة بالتصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط به أحماض أمينية موسومة توضح تكاثف الأحماض الأمينية على مستوى متعدد الريبوزوم أثناء حدوث الترجمة. - نتائج فصل مختلف أنواع الـARN الخلوي المتدخلة في تركيب البروتين باستغلال نتائج فصل مختلف أنواع الـARN الهيولية أثناء فترة اصطناع البروتين. - نماذج جزيئية لبنية الريبوزوم و الـARNt لخلية حقيقية النواة. ← يشرح آلية الترجمة من خلال: - وثيقة تبين ضرورة تنشيط الأحماض الأمينية قبل استعمالها من طرف الريبوزومات. - وثيقة تبين مراحل حدوث الترجمة.	نتائج فصل مختلف أنواع الـARN خلال فترة تركيب البروتين فقط + جدول يلخص بعض خصائص مختلف الـARN الوثيقة 1 في الملحق (بنية الريبوزوم) الوثيقة 2 في الملحق (آلية تنشيط الأحماض الأمينية)
---	--	---	--

المجال التعليمي 1: التخصص الوظيفي للبروتين

الكفاءة القاعدية 1: يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي، بتجديد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة

الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرجات التعلم	توجيهات حول استعمال الأسناد المقترحة	المدة الزمنية
I - 2 العلاقة بين بنية البروتين ووظيفته	تظهر العلاقة بين البنية والتخصص الوظيفي للبروتين	- تظهر البروتينات ببنيات فراغية مختلفة، محددة بعدد وطبيعة وتوالي الأحماض الأمينية التي تدخل في بنائها. - تتكون جزيئات الأحماض α أمينية من مجموعة وظيفية أمينيه قاعدية NH_2 ومجموعة وظيفية حمضية كربوكسيلية $COOH$ مرتبطتان بالكربون α وهما مصدر الخاصية الأمفوتيرية. يوجد عشرون نوعا من الأحماض الأمينية تدخل في بنية البروتينات الطبيعية تختلف فيما بينها في السلسلة الجانبية (وجود وظائف قابلة للتأين). - تصنف الأحماض الأمينية حسب السلسلة الجانبية إلى: • أحماض أمينية قاعدية (ليزين، أرجنين، هستدين) • أحماض أمينية حمضية (حمض جلوتاميك، حمض أسبارتيك). • أحماض أمينية متعادلة (سيرين، الغليسين، ...). - تسلك الأحماض الأمينية سلوك الأحماض (تفقد بروتونات) وسلوك القواعد (تكتسب بروتونات) وذلك تبعا لدرجة حموضة الوسط لذلك تسمى بمركبات أمفوتيرية (حمضية)، كما تختلف الببتيدات عن بعضها بالقدرة على التفكك الشاردي لسلسلها الجانبية التي تحدد طبيعتها الأمفوتيرية وخصائصها الكهربائية - ترتبط الأحماض الأمينية المتتالية في سلسلة ببتيدية بروابط تكافئية تدعى الروابط الببتيدية (CO-NH). - تتوقف البنية الفراغية، وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة (جسور ثنائية الكبريت، شاردية، ...)، و متموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة أو السلاسل الببتيدية حسب الرسالة الوراثية.	يسترجع مكتسباته من السنة الثانية ثانوي حول الوحدات البنائية للبروتين و مميزات البروتينات. يطرح مشكل حول العلاقة بين بنية البروتين و تخصصه الوظيفي. - يتعرف على مستويات البنية الفراغية لبعض البروتينات انطلاقا من: - نماذج جزيئية لبنيات فراغية لبعض البروتينات الوظيفية (أنزيمات، هرمونات، ...) باستعمال مبرمج محاكاة مثل راستوب (rastop). - يطرح تساؤل: ما الذي يتحكم في تحديد البنية ثلاثية الأبعاد للبروتينات؟ - يقترح فرضية تدخل الأحماض الأمينية المشكلة للبروتينات بترتيبها و طبيعتها في اكتساب هذه البنية الفراغية النوعية. - يبين بعض خصائص الأحماض الأمينية انطلاقا من: - الصيغة الكيميائية العامة للأحماض الأمينية تبين المجموعات الكيميائية المشتركة. - الصيغ المفصلة للأحماض الأمينية العشرين، تبين الجزء المتغير (الجزء R) لكل منها. - نتائج الرحلان الكهربائي للأحماض الأمينية في أوساط ذات قيم pH مختلفة تبين الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية و يعمم ذلك على الببتيدات والبروتينات. ← يحدد كيفية تشكيل الرابطة الببتيدية بين حمضين أمينيين متتاليين انطلاقا من الصيغة الكيميائية المفصلة لثنائي أو متعدد ببتيد ومعارفه حول الرابطة التكافئية. - يصادق على صحة الفرضية المقترحة انطلاقا من نتائج تجربة Anfinsen.	أسبوع	2 ساعة
التقويم المرحلي : وضعية تتعلق بخلل على مستوى آلية تصنيع البروتين (استعمال المضادات الحيوية في بعض الحالات)					

المجال الأول التخصص الوظيفي للبروتينات

الكفاءة القاعدية 1: يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي، بتجنييد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة

الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلم	توجيهات حول استعمال الأسناد	المدة الزمنية
3-I النشاط الإنزيمي للبروتينات	يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الإنزيمي. 1- يحدد تعريف الإنزيم 2- يحدد العلاقة بين بنية الإنزيم وتخصصه الوظيفي 3- يحدد تأثير بعض العوامل على النشاط الإنزيمي و آلية تأثيرها	الإنزيمات وسائط حيوية ضرورية، تتميز بتأثيرها النوعي تجاه مادة تفاعل (ركيزة) معينة ونوع التفاعل في شروط درجة حرارة ملائمة للحياة. - يركز التأثير النوعي المزدوج للإنزيم على تشكل معقد أنزيم- مادة التفاعل، تنشأ أثناء حدوثه روابط 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 مكملًا لشكل مادة التفاعل: إنه التكامل المحفز. - إن تغيير شكل الأنزيم يسمح بحدوث التفاعل لأن المجموعات الكيميائية الضرورية لحدوثه تصبح في الموقع المناسب للتأثير على مادة التفاعل. - تؤثر درجة حموضة الوسط على الحالة الكهربائية للوظائف الجانبية الحرة للأحماض الأمينية في السلاسل الببتيدية وبالأخص تلك الموجودة على مستوى الموقع الفعال بحيث: ° في الوسط الحمضي (pH الوسط أصغر من pHi) تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية موجبة. ° في الوسط القاعدي (pH الوسط أكبر من pHi) تصبح الشحنة الكهربائية الإجمالية سالبة. - يفقد الموقع الفعال شكله المميز، بتغيير حالته الأيونية وهذا يعيق تثبيت مادة التفاعل وبالتالي يمنع حدوث التفاعل. - لكل أنزيم درجة pH مثلى، يكون نشاطه عندها أعظميا. - يتم النشاط الإنزيمي 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°C)، وتفقد نهائيا بنيتها الفراغية المميزة وبالتالي تفقد وظيفة التحفيز. - يبلغ التفاعل الإنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى، هي درجة حرارة الوسط الخلوي (37°C) عند الإنسان).	- يسترجع مكتسباته القبلية للسنة الرابعة متوسط بتحليل: * مخطط يبين الأنزيمات الهاضمة ودورها * نتائج تجريبية تبين بعض خصائص الأنزيمات. يطرح مشكل العلاقة بين بنية الأنزيم وتخصصه الوظيفي. ← يربط علاقة بين تعريض الإنزيم لحرارة عالية وتوقف نشاطه و يقترح فرضية ارتباط وظيفة الإنزيم ببنيتها. ← يبرز بعض خصائص الإنزيمات و يقدم تعريفا للأنزيم انطلاقا من: - منحنيات استهلاك ثنائي الأكسجين المتحصل عليها بالتجريب المدعم بالحاسوب (ExAO) في حالة أكسدة الجلوكوز المحفز بأنزيم جلوكوز أوكسيداز في حالة: - في وجود و في غياب إنزيم - في وجود الإنزيم وبعد حقن متكرر لتركيز محدد لمادة التفاعل، - في وجود الإنزيم و مواد تفاعل مختلفة. - معادلتين كيميائيتين لتفاعلين في وجود إنزيمين مختلفين مع نفس الركيزة. ← يبين العلاقة بين بنية الإنزيم وتأثيره النوعي المزدوج من خلال: - منحني تغيرات السرعة الابتدائية للتفاعل الإنزيمي بدلالة تركيز مادة التفاعل. - نماذج جزيئية لبنية الإنزيم في وجود وفي غياب الركيزة. - نماذج جزيئية لبنية الإنزيم في وجود وفي غياب الركيزة وق نموذج التكامل المحفز. - نتائج تأثير طفرات على أحماض أمينية محددة في الموقع الفعال على تثبيت الركيزة و تحفيز التفاعل ← يشرح آلية تأثير درجة الحموضة و درجة الحرارة على النشاط الإنزيمي انطلاقا من: - منحنيات استهلاك ثنائي الأوكسجين المحصل عليها بطريقة التجريب المدعم بالحاسوب في حالة: - تغيرات سرعة التفاعلات الأنزيمية بدلالة درجة pH (حالة أكسدة الجلوكوز بواسطة أنزيم جلوكوز أوكسيداز). - تغيرات سرعة التفاعلات الأنزيمية بدلالة تغير درجة الحرارة (حالة أكسدة الجلوكوز بواسطة أنزيم جلوكوز أوكسيداز). - نمذجة تفاعل إنزيمي في درجات pH و في درجة حرارة مختلفة. - توظيف مكتسبات التلميذ حول خاصية التفكك الشاردي للسلاسل الجانبية في السلسلة الببتيدية وخصائص الروابط غير التكافئية المساهمة في استقرار البناء الفراغي للبروتين.	الوثائق 1-2 في الملحق	أسبوع
تقويم مرحلي للكفاءة : وضعية تثير مشكل اختلال وظيفي ناتج عن غياب أو نقص نشاط أنزيم					

المجال الأول التخصص الوظيفي للبروتينات

الكفاءة القاعدية 1: يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي، بتجنييد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة

الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعليمات	توجيهات حول استعمال الأسناد	المدة الزمنية
I-4 دور البروتينات في الدفاع عن الذات	1- يبين وجود جزيئات محددة للذات و يحدد مفرها. 2- يتعرف على مؤشرات الذات ويستخرج مميزاتها. 3- يقدم تعريفا للذات واللاذات	- تُعرّف الذات بمجموعة من الجزيئات الخاصة بالفرد المحددة وراثيا و المحمولة على أغشية خلايا الجسم. - يتكون الغشاء الهولي من طبقتين فوسفوليبيديتين، تتخللهما بروتينات مختلفة الأحجام و متباينة الأوضاع (البنية الفسيفسائية)، مكونات الغشاء في حركة و ديناميكية مستمرة (بنية مائعة). تحدد جزيئات الذات 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 الـ CMH إلى قسمين:- الـ I: يوجد على سطح جميع خلايا العضوية ما عدا الكريات الحمراء. الـ II: يوجد بشكل أساسي على سطح بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة للمستضد، الخلايا LB) يملك كل فرد تركيبة خاصة من هذه الجزيئات يحددها التركيب الأليلي للمورثات المشفرة لهذه الجزيئات. تحدد هذه الجزيئات قبول الطعم من رفضه.	يسترجع مكتسبات السنة الرابعة متوسط المتعلقة بقدرة العضوية على التمييز العناصر الخاصة بها والغريبة عنها من تحليل نتائج زرع طعوم مختلفة. يطرح مشكل حول كيفية تحديد الذات . - يقترح فرضية تستجيب للمشكل المطروح. - يثبت دور الغشاء الهولي في التمييز بين الذات واللاذات انطلاقا من: - نتائج تجربة الوسم المناعي - التركيب الكيميائي للغشاء الهولي - نموذج ثلاثي الأبعاد يوضح التنظيم الجزيئي للغشاء الهولي - نتائج تجربة التهجين الخلوي. يطرح تساؤل: من بين الجزيئات المكونة للغشاء الهولي ما هي تلك المحددة للذات؟ ← يبين وجود جزيئات محددة للذات (ميزاتها و منشؤها الوراثي) انطلاقا من : - نتائج تخريب الغليكوبروتينات الغشائية. - بنية جزيئات الـ CMH (I و II) - مورثات الـ CMH و ناتج تعبيرها المورثي. - جدول يبين عدد آليات مورثات الـ CMH	الوثيقة 1 في الملحق تجربة التهجين الخلوي الوثائق: 2-3-4-5 من الملحق	أسبوع 3 + ساعات

		يسترجع مكتسباته من السنة الرابعة متوسط والمتعلقة بالزمر الدموية ومميزاتها) المحددات الغشائية والأجسام المضادة المصلية (من تحليل نتائج اختبار تحديد الزمر الدموية يطرح تساؤل حول الجزيئات المحددة لذات كريات الدم الحمراء - يبين مميزات المؤشرات الغشائية المحددة للزمر الدموية انطلاقاً من: - رسومات تخطيطية لمختلف المؤشرات الغشائية الموجودة على سطح أغشية الكريات الحمراء في نظامي الـ ABO و Rh. - مخطط يبين المنشأ الوراثي لمختلف المستضدات الغشائية للزمر الدموية في نظامي الـ ABO و Rh. - يبيّن مفهوم الذات واللاذات انطلاقاً من النشاطات السابقة.	تتركب مؤشرات الزمر الدموية بتدخل أنزيمات مشفرة بمورثات ، يحدد الأنزيم نوع المؤشر الغشائي الذي يركب و منه نوع الزمرة الدموية. يحدد كل نمط ظاهري (كل زمرة دموية) بنمط وراثي محدد تتوضع هذه الجزيئات على الغشاء الهولي للكريات الحمراء .-تتمثل اللاذات في مجموع الجزيئات الغريبة عن العضوية والقادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعياً مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه.		
أسبوع ونصف	الوثيقة 8 من الملحق	يسترجع مكتسباته من السنة الرابعة متوسط من تحليل معطيات تتعلق ب: - الخطوط الدفاعية في العضوية . - الرد المناعي الخلطي ، والعناصر الفاعلة فيه. يطرح مشكل آليات القضاء على مولد ضد الذي يثير رداً مناعياً خلطياً ودور البروتينات في ذلك. ← يحدد الطبيعة الكيميائية للجسم المضاد انطلاقاً من نتائج الرحلان الكهربائي لمصل فأرين أحدهما محقون بالأناتوكسين الكزازي والآخر غير محقون . ← يصف بنية الجسم المضاد ثم يعبر عنه برسم تخطيطي معتمداً على النموذج الجزيئي. ← يبرز التأثير النوعي للجسم المضاد انطلاقاً من: - نتائج تجربة الانتشار المناعي. - نمذجة لكيفية تشكيل المعقد المناعي (الإرتباط النوعي) . ← يشرح آلية التخلص من المعقد المناعي وكيف يزيد تشكل هذا المعقد من فعالية البلعمة انطلاقاً من: - رسومات تفسيرية تظهر بلعمة المعقد المناعي من طرف البلعيمات .	الأجسام المضادة جزيئات ذات طبيعة بروتينية تنتمي إلى مجموعة الغلوبولينات المناعية من النوع (γ) غلوبولين . -ترتبط الجسم المضاد نوعياً مع المستضد الذي حرض إنتاجه ويشكلان معاً معقداً مناعياً يرتبط الجسم المضاد بالمستضد ارتباطاً نوعياً نتيجة التكامل البنيوي بين محددات المستضد وموقع تثبيت خاص بها على مستوى الجسم المضاد. يؤدي تشكل المعقد المناعي إلى إبطال مفعول المستضد. يتم التخلص من المعقدات المناعية بعملية البلعمة ، حيث يتثبت المعقد المناعي على المستقبلات الغشائية النوعية للبلعيمات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات و موقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت من الجسم المضاد ما يسمح باقتناص المعقد المناعي وتخريبه بواسطة الأنزيمات الحالة. تشكل المعقد المناعي يسرع من عملية الاقتناص.	يظهر دور البروتينات في الرد المناعي الخلطي 1- يبين الطبيعة الكيميائية للجسم المضاد وارتباطه النوعي بالمستضد . 2- يبين كيفية تشكل المعقد المناعي وكيفية التخلص منه	I- 2-4 دور البروتينات في التعرف على المستضد

	الوثيقة 9 من الملحق	يطرح مشكل يتعلق بمصدر الأجسام المضادة ← يقترح فرضيات حول مصدر الأجسام المضادة بالاعتماد على : - نتائج التقدير الكمي لعدد اللقويات في طحال فأر محقون بال-GRM و آخر سليم و نتائج الهجرة الكهربائية لبروتينات مصل الفأرين. - نتائج فحص عينة من طحال فأر محقون بال-GRM تظهر الخصائص البنوية لخلية لمفاوية (LB) و خلية بلاسمية ← يختبر الفرضيات انطلاقاً من: - ملاحظة سريرية. - منحنيات تطور كمية الأجسام المضادة في المصل و عدد الخلايا LB و عدد الخلايا البلازمية في العقد اللقوية لفأر خضع لمعالجات خاصة. - يصادق على الفرضية الصحيحة و يستنتج مصدر الأجسام المضادة و منشأ ال- LB و مقر اكتسابها لكفاءتها المناعية. ← يشرح آليات الانتقاء النسيلي للخلايا LB من طرف المستضد باستغلال نتائج تجربة حقن GRM أو GRP لفأر خضع لمعالجات خاصة.	تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتميز بحجم كبير و هيولي كثيفة و جهاز غولجي متطور. تنشأ لخلايا البلازمية عن تمايز الخلايا LB. تتشكل الخلايا LB في النخاع العظمي الأحمر و تكتسب كفاءتها المناعية فيه بتركيب مستقبلات غشائية تتمثل في جزيئات BCR (أجسام مضادة غشائية). يؤدي تعرف الخلايا LB على المستضد إلى انتخاب لمة من الخلايا LB تمتلك مستقبلات غشائية BCR متكاملة بنيويا مع محددات المستضد، إنه الانتخاب اللمي. - تطرأ على الخلايا اللقوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتماييز هذه الخلايا إلى خلايا منفذة (الخلايا البلازمية).	4- يحدد مصدر الأجسام المضادة و منشأ الخلايا LB و مقر اكتسابها لكفاءتها المناعية 1- يحدد شروط و آلية 5- يتعرف على آليات الانتخاب اللمي للمفاويات من طرف المستضد	
أسبوع	الوثيقة 10 من الملحق	يذكر بمكتسبات السنة الرابعة متوسط حول الرد المناعي ضد BK انطلاقاً من تحليل نتائج تجريبية. يطرح مشكل حول آليات الرد المناعي الخلوي ودور البروتينات فيه. يطرح تساؤل حول آلية تأثير الخلايا LTc في القضاء على مولد الضد ← يبين شروط و آلية تدخل الخلايا LTc في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس باستغلال: - صوراً بالمجهر الإلكتروني و رسومات تخطيطية تفسيرية - نتائج تجريبية تبين شروط تخريب الخلايا من طرف LTc يطرح تساؤل حول مصدر الخلايا LTc و مقر اكتساب كفاءتها المناعية ← يوضح مصدر الخلايا LT انطلاقاً من نتائج تجريبية. ← يبين مصدر ال- LT انطلاقاً من: - منحنيات تعبر عن تطور بعض الظواهر الخلوية التي تطرأ للخلايا LT (تركيب ال- ARN، تركيب البروتينات، تمايز خلوي، تركيب ال- ADN، انقسامات خيطية، اكتساب السمية) - وثيقة تبين كيفية انتقاء ال- LT8 من طرف المستضد وتشكيل LTc	تتعرف الخلايا LTC على المستضد النوعي لها بواسطة مستقبلات غشائية (TCR) التي تتكامل مع المعقد CMH -بيبتيد مستضدي للخلية المصابة. -يثير التماس بين الخلايا اللقوية T السامة والخلية المصابة إفراز بروتين البرفورين مع بعض الأنزيمات الحالة -يتثبت البرفورين على غشاء الخلايا المصابة مشكلاً ثقوباً تؤدي إلى انحلالها. إنه التأثير السمي للخلايا LTC على الخلايا المصابة. - يتم التخلص من الخلايا المخربة عن طريق ظاهرة البلعمة. - تتشكل الخلايا LT في النخاع العظمي الأحمر و تكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة السعترية (التي موسية). نميز نوعين من الخلايا LT : LT₄ و LT₈. تنتج الخلايا LTC من تمايز الخلايا LT₈ الحاملة لمؤشر CD₈. -يتم انتخاب الخلايا LT₈ المتخصصة ضد ببتيد مستضدي عند تماس هذه الأخيرة مع الخلايا المقدمة له. - تتكاثر الخلايا LT₈ المنتخبة وتشكل لمة من الخلايا LTC تمتلك نفس المستقبل الغشائي (TCR).	يظهر دور البروتينات في الرد المناعي الخلوي . 1- يحدد شروط و آلية عمل ال- LTc في إقصاء المستضد 2- يحدد مصدر الخلايا LTc	

3 ساعات		يطرح مشكل حول آلية تحفيز الخلايا LB وLT₈ المحسنة بالمستضد ← يطرح تساؤل حول طبيعة الاتصال بين الخلايا للمفاوية ودور الـ LT₄ ← يبرز التعاون بين الخلايا للمفاوية في تكثيف الرد المناعي انطلاقا من: - نتائج تجارب منجزة في غرفة ماربروك - منحى يمثل تغيرات عدد الخلايا LT₈ عند حقن الانترلوكين 2 ← يبين دور البلعميات في تحسيس و تنشيط للمفاويات (عارضة للمستضد) انطلاقا من: - نتائج تجارب منجزة في وسط زجاجي باستعمال مكورات رئوية ميتة ، في وجود مصل، لمفاويات T, B وبلعميات فأر غير محصن ضد المكورات الرئوية - رسم تخطيطي يوضح آلية عرض المستضد من طرف خلية عارضة.	-تتم مراقبة تكاثر و تمايز الخلايا LB وLT ذات الكفاءة المناعية عن طريق مبلغات كيميائية: هي الانترلوكينات التي تفرزها الخلايا LT₄ الناتجة عن تمايز LT₄ المحسنة. -لا تؤثر الانترلوكينات إلا على اللمفاويات المنشطة أي اللمفاويات الحاملة للمستقبلات الغشائية الخاصة بهذه الانترلوكينات والتي تظهر بعد التماس بالمستضد. تقوم الخلايا البلعمية باقتناص المستضد وهضم بروتيناته جزئيا، ثم تعرض محدثاته على سطح أغشيتها مرتبطا بجزيئات الـ CMH. (عارضة للمستضد) تقدم البلعميات البيبتيدات المستضدية للخلايا للمفاوية تفرز البالعات الكبيرة (الخلايا العارضة) الانترلوكين 1 لتنشيط الخلايا للمفاوية	1- يعرف على آليات الانتخاب للمي للخلايا LT 2- يستخرج مصدر و آلية تأثير المبلغات الكيميائية في التحفيز 3- يوضح دور البلعميات في المناعة النوعية	I-4-4 تحفيز الخلايا للمفاوية
3 ساعات		يطرح مشكل عجز الجهاز المناعي على التصدي لفيروس VIH ← يقترح فرضيات تستجيب للمشكل المطروح ← يشرح سبب فقدان المناعة المكتسبة إثر الإصابة بالـ VIH ويصادق على صحة إحدى الفرضيات انطلاقا من مكتسباته حول دور LT₄ في الاستجابة المناعية النوعية و باستغلال: - صور عن المجهر الإلكتروني الماسح لخليتين لمفاويتين (LT) إحداهما مصابة بالـ VIH - نتائج حضن خلايا لمفاوية (LT₄ وLT₈) في وجود فيروس الـ VIH. - رسومات تفسيرية لصور خلايا لمفاوية (LT) بالمجهر الإلكتروني مزروعة مع فيروس الـ VIH. ← يبين العلاقة دور LT₄ ، عددها في مرحلة الأخيرة من تطور الإصابة بـ VIH وظهور العجز المناعي انطلاقا من : - رسومات تخطيطية لبنية فيروس الـ VIH و مراحل تطوره داخل LT₄ - منحنيات تطور كمية الأجسام المضادة، عدد LT₄، LT₈ والشحنة الفيروسية بعد الإصابة بفيروس VIH .	يهاجم فيروس فقدان المناعة البشري VIH الخلايا LT₄ و البلعميات الكبيرة وبلعميات الأنسجة. وهي خلايا أساسية في التعرف وتقديم المستضد إلى جانب تنشيط الاستجابات المناعية. تظهر مرحلة (SIDA) عندما يتناقص عدد الخلايا LT₄ إلى أقل من 200 خلية الملم³.	يفسر سبب فقدان المناعة المكتسبة إثر الإصابة بالـ VIH	I-4-5 فقدان المناعة المكتسبة
ساعتان	التقويم المرحلي للكفاءة: اقتراح وضعية تتضمن إختلال وظيفي ناتج عن خلل في نشاط الخلايا أو / و البروتينات المناعية				

المجال الأول التخصص الوظيفي للبروتينات

الكفاءة القاعدية 1: يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكل اختلال وظيفي عضوي، بتجديد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة

الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرجات التعلم	توجيهات حول استعمال الأسناد	المدة الزمنية
- I - 5 التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي - I - 5 دور البروتينات في النقل المشبكي.	1- يحدد دور البروتينات في النقل المشبكي.	أ- مقر تأثير الاستيل كولين: - يمتلك الغشاء بعد مشبكي مستقبلات من طبيعة بروتينية للاستيل كولين، - يتضمن مستقبل الاستيل كولين موقعين لتثبيت الأستيل كولين وقناة فهو مستقبل قنوي (الإينفور) - يعود زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي في مستوى المشبك إلى انفتاح قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء نتيجة تثبيت المبلغ العصبي (الأستيل كولين) على المستقبلات الخاصة به في الغشاء بعد مشبكي (مستقبلات قنوية) - تتوقف سعة زوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي على عدد المستقبلات القنويات المفتوحة خلال زمن معين . - تصل سعة ال PPSE عتبة توليد كمون عمل إذا توفرت كمية كافية من الأستيل كولين في الشق المشبكي - يفقد المبلغ العصبي (الأستيل كولين) نشاطه (فعاليته) نتيجة الإماهة الإنزيمية .	يسترجع مكتسباته من السنة الثانية ثانوي حول النقل المشبكي إنجاز رسم تخطيطي يمثل كيفية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك . يطرح مشكل حول آلية عمل المبلغات العصبية في نقل الرسائل العصبية على مستوى المشبك ودور البروتينات في ذلك. ← يبرز مقر تأثير المبلغ العصبي انطلاقاً من: - نتائج حقن α بنغاروتوكسين مشعة في الشق المشبكي. - نموذج ثلاثي الأبعاد لمستقبلات الأستيل كولين.. ← يشرح آلية تأثير المبلغ العصبي انطلاقاً من: - تسجيلات كهربائية مسجلة إثر تنبيه الغشاء قبل المشبكي بنبهات متزايدة الشدة أو حقن كميات متزايدة من الأستيل كولين في الشق المشبكي. - نتائج حقن كميات متزايدة من الأستيل كولين في الشق المشبكي أو تنبيهات قبل مشبكية متزايدة الشدة على عدد القنوات الكيميائية المفتوحة وسعة الكمون الغشائي بعد المشبكي. - نتائج تثبيط عمل انزيم الاستيل كولين استراز على النقل المشبكي .		أسبوع

		يطرح تساؤل حول كيفية تغير نمط تشفير الرسالة العصبية على مستوى المشبك. ← يوضح كيفية الانتقال من التشفير الكهربائي إلى التشفير الكيميائي للرسائل العصبية في ذلك انطلقا من : - نتائج قياس تغيرات تركيز شوارد الكالسيوم في هيولى النهاية المحورية قبل المشبكية بدلالة تواتر كمونات العمل قبل المشبكية ، - صور بالمجهر الإلكتروني توضح كمية المبلغ العصبي المحررة في الشق المشبكي بدلالة تواتر كمونات العمل قبل المشبكية .	- دور الكالسيوم في تغيير نمط التشفير : - تؤدي الرسائل العصبية المُشفرة على مستوى العنصر قبل المشبكي تواتر كمونات العمل إلى تغير في كمية المبلغ العصبي المحررة على مستوى المشبك (تشفير بتراكيز المبلغ الكيميائي) الذي يتسبب في توليد رسائل عصبية بعد مشبكية مشفرة بتواتر كمونات العمل - 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 . يضمن الكالسيوم الانتقال من نمط من التشفير إلى نمط آخر..	2- يستخلص تغير نمط التشفير على مستوى المشبك ودور الكالسيوم في ذلك.	
أسبوع	يسترجع مكتسباته من السنة الرابعة متوسط و السنة الأولى ثانوي حول خاصية استقطاب الليف ، كمون الراحة . يطرح مشكل حول مصدر الكمون الغشائي للليف العصبي أثناء الراحة ← يوضح مصدر كمون الراحة وآلية ثباته انطلاقا من : - نتائج معايرة التركيز الأيوني لشوارد (Na^+ و K^+) للوسطين الخارج و الداخل خلويين للليفين عصبيين أحدهما حي والآخر ميت و الكمونات الغشائية المسجلة على مستوى كل ليف. - نتائج تجريبية تبين تغير الكمون الغشائي بتغير تركيز K^+ الداخلي. - رسم تخطيطي لتوزيع القنوات الغشائية و ناقلية غشاء الليف للشوارد . - نتائج تدفق الصوديوم المشع عكس تدرج تركيزه في شروط تجريبية محددة ← يصف آلية عمل مضخات K^+/Na^+ انطلاقا من رسم تخطيطي يوضحها.	2- دور البروتينات في ثبات الكمون الغشائي أثناء الراحة أ- مصدر كمون الراحة: - يكون غشاء العصبون أثناء الراحة مستقطبا إنه كمون الراحة -ينتج الكمون الغشائي للعصبون أثناء الراحة عن: ■ ثبات التوزيع غير المتساوي لـ Na^+/K^+ 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^+. ب- ثبات كمون الراحة: - تؤمن مضخات Na^+/K^+ ثبات الكمون الغشائي خلال الراحة (-70 mv) يستهلك نشاطها حيث تعمل على طرد شوارد Na^+ نحو الخارج عكس التركيز والتي تميل إلى الدخول بالانتشار، وإدخال شوارد البوتاسيوم K^+ عكس تدرج تركيزها والتي تميل إلى الخروج كذلك بالانتشار. تُستمد الطاقة تُستمد الطاقة الضرورية لنقل الشوارد عكس تدرج تركيزها من إمالة الـ ATP .	1- يحدد مصدر الكمون الغشائي للليف عصبي أثناء الراحة (كمون الراحة) والآليات التي تؤمن ثباته	- I - 5 - 2 كمون الراحة	

I - 3-5 العمل 3- كمون	I- يحدد 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 ناتجة 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.	يسترجع مكتسباته من السنة الرابعة متوسط والأولى ثانوي بتحليل معطيات حول طبيعة الرسالة العصبية و منحنى كمون عمل يطرح مشكل حول مصدر كمون العمل على مستوى ليف عصبي. ← يبرز دور البروتينات في توليد كمون العمل انطلاقاً من: - تسجيلات متعلقة بالتيارات الكهربائية التي تعبر غشاء الليف العصبي في ظروف معينة (حالة عادية اثر تطبيق كمون مفروض و بإضافة مادة الـ TEA أو (TTX) - رسومات تخطيطية لحالة القنوات الفولطية إثر تغير الكمون الغشائي.	يبين أهمية تطبيق كمون مفروض على غشاء: يغير من الكمون الغشائي للليف العصبي و أجزاء غشائية معزولة (تنبيه)	
I - 3-5 آلية الإدماج العصبي	I- يحدد آلية عمل المشبك المثبط.	-يمكن أن يترجم تأثير المبلغ العصبي على الغشاء بعد مشبكي بـ : ▪ زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تنبيه (PPSE) - مشبك تنبيه ▪ فرط في استقطاب الغشاء بعد مشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تثبيطي (PPSI) - مشبك تثبيطي. مستقبلات قنوية التي تنشط بالـ GABA لها وظيفة تثبيطية - يسمح انفتاح هذه المستقبلات القنوية بدخول Cl^- للخلية بعد مشبكية مُحْدَثَة فرطاً في استقطاب الغشاء .	يسترجع مكتسباته من السنة الثانية ثانوي بتحليل معطيات حول: - التأثير المثبط للعصبون الجامع أثناء المنعكس العضلي -إدماج الرسائل العصبية أثناء تثبيط المنعكسات العضلية إراديا أو بواسطة الأجسام الوترية الغولجية. يطرح مشكل حول آلية الإدماج العصبي. ← يبين آلية عمل المشابك التثبيطية انطلاقاً من: - نتائج حقن الـ GABA في الفراغ المشبكي لمشبك مثبط دون تنبيه الليف قبل المشبكي. - نتائج التحليل الكيميائي للفراغ المشبكي لمشبك مثبط في حالة الراحة وبعد تنبيه العنصر قبل المشبكي تنبيهها فعلاً . - وثائق تبين نشاط المستقبلات النوعية للـ GABA . ← يبين كيف يعمل العصبون المحرك على دمج الكمونات الواردة إليه انطلاقاً من: ▪ نتائج تنبيهات فعالة متزامنة لعدة نهايات عصبية قبل مشبكية تتم فصل مع عصبون محرك بمشابك ذات ميزة تنبيهية و أخرى تثبيطية.		3 ساعات

		ب- آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد مشبكي: يدمج العصبون بعد مشبكي مختلف الكمونات بعد مشبكية وذلك بعملية تجميع يكون: - إما تجميع فضائي، إذا كانت الكمونات قبل المشبكية مصدرها مجموعة من النهايات العصبية، والتي تصل في الوقت نفسه بمشبك العصبون البعد مشبكي. - إما تجميع زمني: إذا وصلت مجموعات من كمونات العمل المتقاربة من نفس الليف قبل مشبكي. - نحصل على زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي بمعنى تولّد كمون عمل في العنصر بعد مشبكي، إذا بلغ مجمل الكمونات التنبهية والتثبيطية عتبة توليد كمون العمل، وعلى عكس ذلك يبقى العصبون في حالة راحة.	2- يستخرج آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد المشبكي.	
2سا	يسترجع مكتسباته من السنة الرابعة متوسط من تحليل معطيات حول اختلال التنسيق العصبي تحت تأثير المخدرات . يطرح مشكل كيفية تأثير المخدرات في مستوى المشابك ← يقترح فرضية حول آلية تأثير المورفين انطلاقاً من: - تسجيلات تواتر كمونات العمل على مستوى عصبونات القرن الخلفي للنخاع الشوكي إثر تنبيه المنطقة الجلدية الموافقة في حالة: • غياب المورفين. • بعد حقن المورفين. ← يبين آلية تأثير المورفين ويتحقق من صحة الفرضية انطلاقاً من: - نتائج تنبيه الألياف العصبية للعصبونات المتدخلة في نقل الإحساس بالألم (في القرن الخلفي للمادة الرمادية للنخاع الشوكي) في غياب المورفين وبعد حقنه . - نماذج جزيئية لكل من لجزيئي المورفين و الأنكيفالين ← يحدد مخاطر الإدمان على المورفينو يعمم ذلك على مخدرات مختلفة.	يمكن للنقل المشبكي أن يختل بتدخل العديد من الجزيئات الخارجية المستعملة إما لأغراض طبية أو لغيرها، إنها المخدرات -يستخدم المورفين في المجال الطبي لعلاج كل من الألم الشديد الحاد والمزمن . استخدام المورفين بشكل عشوائي و مفرط خارج نطاق التوجيه الطبي يتسبب في الإدمان الذي قد ينتهي بالموت كما تسبب مخدرات أخرى نتائج مماثلة.	1- يستخرج تأثير المورفين على عمل المشبك و آلية تأثيره. 2- يستخلص سبب استعمال المورفين في المجال الطبي. 3- يحدد مخاطر الإدمان على المورفين	4-5-I تأثير المخدرات
تقويم مرحلي للكفاءة: اقتراح موضوع يتناول اختلال عضوي وظيفي على مستوى البروتينات المتدخلة في النقل العصبي				

المجال العلمي 2: تحويل الطاقة على مستوى مافوق البنية الخلوية

الكفاءة القاعدية 2: يقترح نموذجاً تفسيريًا لحركية الطاقة الخلوية على أسس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فوق الخلوية

الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجي وتدرج التعليمات	توجيهات حول استعمال الأسناد	المدة الزمنية
1-II آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة	يعرف آليات تحويل طاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزئيات العضوية 1- يتعرف على الميزة البنوية للصبغة الكيميائية لمختلف أجزائها. 2- يستخرج مرحلتي التركيب الضوئي	للصناعة الخضراء بنية حجيرية منظمة كالآتي: * تراكيب غشائية داخلية تشكل أكياس مسطحة: التيلاكويد. * تجويف داخلي: الحشوة، محددة بغشاء بلاستيدي، يضاعف الغشاء البلاستيدي الداخلي بغشاء خارجي يفصل الغشاء ينفوذة بين الغشاءين. * تحوي الأغشية التيلاكويدية أصبغة التركيب الضوئي (أصبغة بخضورية، أصبغة أشباه الجزرين) وجهاز أنزيمي بما في ذلك الـATP سنتاز. * تحوي الحشوة مواد أيضية وسطية لتركيب المواد العضوية كنواقل البروتونات يتم التركيب الضوئي في مرحلتين: مرحلة كيموضوية تحتاج إلى ضوء يتم خلالها طرح الـO ₂ . مرحلة كيموحيوية لا تحتاج إلى ضوء يتم خلالها ارجاع الـCO ₂ وتركيب جزيئات عضوية.	يسترجع مكتسباته من السنة الأولى ثانوي المتعلقة بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة من تحليل معطيات يبين من خلالها: - شروط عملية التركيب الضوئي - شكل الطاقة المحولة والنتيجة في عملية التركيب الضوئي. يطرح مشكل حول آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة؟ ← يبين مقر التركيب الضوئي، طبيعة تفاعلاته و مراحل انطلاقا من: - صور لما فوق بنية الصناعة تبين بنيتها الحجيرية. - معطيات حول التركيب الكيموحيوي للحشوة والأغشية التيلاكويدية - المعادلة الكيميائية الإجمالية لظاهرة التركيب الضوئي - نتائج حضن صانعات خضراء في وجود وفي غياب CO ₂ في الضوء وفي الظلام.		أسبوعان

3- يحدد آلية المرحلة الكيمو ضوئية و يستخلص تفاعلاتها الأساسية و نواتجها	- تتأكسد جزيئة اليخضور لمركز التفاعل تحت تأثير الفوتونات المقتنصة، متخلية عن إلكترون. - تسترجع جزيئة اليخضور المؤكسدة حالتها المرجعة، وبالتالي قابلية التنبيه انطلاقا من الإلكترونات الناتجة عن أكسدة الماء - تنتقل الإلكترونات الناتجة عن مركز التفاعل عبر سلسلة من النواقل متزايدة كمون الأكسدة والإرجاع . - إن المستقبل الأخير للإلكترونات يدعى النيكوتين أميد أدنين ثنائي النيكليوتيد فوسفات $NADP^+$ بواسطة أنزيم $NADP$ ريدوكتاز حسب التفاعل العام : $2 H_2O \rightarrow O_2 + 4 H^+ + 4 e^-$ $2 NADP^+ + 2 H^+ + 4 e^- \rightarrow 2 NADPH$ $2 NADP^+ + 2 H_2O \rightarrow O_2 + 2 NADPH + 2 H^+$ يصاحب نقل الإلكترونات على طول سلسلة الأكسدة الإرجاعية، تراكم البروتونات الناتجة عن أكسدة الماء، و تلك المنقولة من الحشوة باتجاه تجويف الثيلاكويد إن تدرج تركيز البروتونات المتولد بين تجويف الثيلاكويد و حشوة الصانعة الخضراء ينتشر على شكل سيل من البروتونات الخارجة عبر الـ ATP سنتاز - تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات الخارجة بفسفرة الـ ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي (Pi) إنها الفسفرة التأكسدية	يطرح تساؤل حول آلية المرحلة الكيمو ضوئية. ← يبين شروط عمل الثيلاكويد انطلاقا من: - نتائج تجربة هيل. - نتائج (انطلاق ثنائي الأوكسجين) إثر تزويد طحلب أخضر معرض للضوء بالماء و CO_2 موسومين بالـ O^{18} . - نتائج حقن الـ ADP و Pi في معلق صانعات خضراء معزولة كاملة أو ثيلاكويدات ← يشرح آلية المرحلة الكيمو ضوئية مبرزا التفاعلات المميزة لها و نواتجها انطلاقا من : - رسومات تخطيطية لبنية نظام ضوئي يبين أصبغة مركز التفاعل، و أصبغة الهوائية . - نتائج تأثير الفوتونات المقتنصة على جزيئة اليخضور (أ) لمركز التفاعل (أكسدة اليخضور) - مخطط انتقال الإلكترونات عبر نواقل السلسلة التركيبية الضوئية وفق كمونات الأكسدة والإرجاع ودور اليخضور في ذلك. يطرح تساؤل حول مصير البروتونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء والتي تنقل من الحشوة إلى تجويف الثيلاكويد ← يحدد شروط وآلية تركيب الـ ATP على مستوى الكيس انطلاقا من: - نتائج تجربة ياغندورف. ← يقترح نموذج تفسيري لآلية المرحلة الكيمو ضوئية مبينا التفاعلات المميزة لها و نواتجها
--	---	--

		ي طرح تساؤل حول آلية إرجاع الـ CO_2 على مستوى الحشوة وتركيب جزيئات عضوية. ← يوضح آلية إرجاع الـ CO_2 و تركيب جزيئات عضوية على مستوى الحشوة انطلاقاً من: - نتائج التسجيل اللوني (تجربة كالفن) - منحني تطور كمية APG و Rudip في شروط مختلفة من الإضاءة و الـ CO_2. ← يشرح تفاعلات المرحلة الكيموحيوية انطلاقاً من مخطط حلقة كالفن	4- يحدد آلية إرجاع الـ CO_2 و تركيب جزيئات عضوية على مستوى حشوة الصانعة	- يثبت الـ CO_2 على جزيئة خماسية الكربون :الريبولوز ثنائي الفوسفات (Rudip) مشكلاً مركب سداسي الكربون الذي ينشطر سريعاً إلى جزيئين بثلاث ذرات كربون هو حمض الفوسفو غليسيريك (APG) يراقب دمج الـ CO_2 بأنزيم الريبولوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز . - ينشط حمض الفوسفو غليسيريك المؤكسد ثم يرجع بواسطة الـ (ATP و H^+ ; NADPH) الناتجين عن المرحلة الكيمو ضوئية. -يستخدم جزء منالسكريات الثلاثية المرجعة في تجديد الـ Rudip أثناء تفاعلات حلقة كالفن وبنسون. -يستخدم الجزء الآخر من السكريات المرجعة في تركيب السكريات سداسية الكربون ،الأحماض الأمينية و الدسم
		ي طرح تساؤل حول العلاقة بين المرحلتين الكيمو ضوئية والكيموحيوية ← يبرز العلاقة بين المرحلتين الكيمو ضوئية و الكيموحيوية انطلاقاً من : - رسم تخطيطي يبين التكامل بين المرحلتين: المرحلة الكيمو ضوئية والمرحلة الكيموحيوية لعملية التركيب الضوئي.	5- يحدد العلاقة بين الظواهر الكيمو ضوئية و الظواهر الكيمو حيوية	- أثناء التركيب الضوئي يتم على مستوى الصانعات الخضراء الجمع بين: * تفاعلات كيمو ضوئية يكون مقرها التيلاكوييد أين يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية * تفاعلات كيمو حيوية يكون مقرها الحشوة أين يتم إرجاع الـ CO_2 إلى كربون عضوي باستعمال الطاقة الكيميائية (ATP و $NADPH.H^+$) الناتجة عن المرحلة الكيمو ضوئية

المجال التعليمي 2: تحويل الطاقة على مستوى ما فوق البنية الخلوية
الكفاءة القاعدية 2: يقترح نموذجاً تفسيريًا لحركية الطاقة الخلوية على أسس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فوق الخلوية

الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الموارد المعرفية المستهدفة	السير المنهجي لتدريج التعلم	توجيهات حول استعمال الأسناد	المدة الزمنية
III-2-2 آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة	يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP). 1- يحدد مقر الأكسدة الخلوية 2- يستخرج مراحل هدم مادة الإيض في الهياكل الميتوكوندري في وجود الأكسجين	- مقر آليات الأكسدة التنفسية - يتم هدم الركيزة العضوية داخل الميتوكوندري. - تبدي الميتوكوندريين حبيرية - 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	← يسترجع مكتسباته من السنة الأولى ثانوي بتحليل معادلة التنفس و استخراج مفهوم التنفس و صور تواجد الطاقة في المادة العضوية و استنتاج أهمية الظاهرة. ← يطرح مشكل آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في المواد العضوية إلى طاقة على شكل ATP ← يبين مقر آليات الأكسدة التنفسية انطلاقاً من: - نتائج معالجة خلايا الخميرة بأخضر جانوس ثم زرعها في وسطين أحدهما هوائي و الآخر لا هوائي. - صور عن المجهر الإلكتروني لخلايا الخميرة المزروعة في وسط هوائي ووسط لا هوائي. - صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني للميتوكوندري. ← يثبت اختلاف دور الغشاء الداخلي و المادة الأساسية للميتوكوندري في سيروعة عملية التنفس انطلاقاً من معطيات حول التركيب الكيموحيوي لكل منهما.		أسبوعين ونصف
III-2-1 في الوسط الهوائي	على مستوى الهولي: يستعمل الغلوكونز من طرف الخلية على شكل مفسفر (C6-P) الذي يهدم إلى جزيئين من حمض البيروفيك (C3) خلال ظاهرة كيميائية التحلل السكري (الغلزة) على مستوى الميتوكوندري: - ينفذ حمض البيروفيك إلى الميتوكوندري في وجود ثنائي الأكسجين ليتم هدمه وفق سلسلة من التفاعلات: ■ نزع ثاني أكسيد الكربون ■ نزع الهيدروجين وجملة هذه التفاعلات تشكل حلقة كريبس يتم خلالها تجديد المركب C ₄ و فسفرة الـ ADP إلى ATP في وجود الفوسفور اللاعضوي (Pi)	← يوضح مراحل هدم مادة الإيض المستعملة من طرف الميتوكوندري على مستوى الهولي ويعبر عنها بمعادلات إجمالية انطلاقاً من: - نتائج استهلاك ثنائي الأكسجين من طرف معلق ميتوكوندريات محصل عليها بالتجريب المدعم بالحاسوب (ExA0) بوجود الغلوكونز أو حمض البيروفيك. - مخطط لمراحل هدم الغلوكونز في الهولي. ← يستخرج المراحل الأساسية لهدم حمض البيروفيك داخل الميتوكوندري و يمثلها بمعادلات إجمالية انطلاقاً من مخطط هدم حمض البيروفيك في الميتوكوندري ← يضع حصيلة أولية للتحلل السكري وهدم حمض البيروفيك في حشوة الميتوكوندري بالنسبة لجزيئة غلوكونز واحدة..			

2-1-III في الوسط اللاهوائي	I - يبين مصير حمض البيروفيك في غياب الأكسجين مبرزا أهمية ذلك في استمرار التحلل السكري	على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري - تتم أكسدة النواقل المُرجعة $NADH$ و $FADH_2$ الناتجة من المرحلتين السابقتين، وارجاع ثنائي الأكسجين (O_2) المستقبل النهائي للإلكترونات في السلسلة التنفسية. الذي يرتبط 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 الغشاءين مولدا بذلك تدرجا للبروتونات في هذا المستوى. - تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات بفسفرة ADP إلى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي (P_i) في مستوى الكرات المذبذبة إنها الفسفرة التأكسدية. - يطرأ على مادة الأيض في غياب ثنائي الأكسجين هدم جزئي و ينتج عن ذلك تحويل جزئي للطاقة الكيميائية الكامنة الموجودة في الجزيئة الأصلية. وبالتالي تكون الطاقة الناتجة المحصل عليها ضئيلة مقارنة بالطاقة الناتجة في وجود الأكسجين (تقريبا أقل من 20 مرة) - يؤدي هدم 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). - يتوقف استمرار التحلل السكري وبالتالي تركيب الـ ATP على تجديد نواقل الهيدروجين في حالتها المؤكسدة (NAD^+)، والذي يتم بإرجاع مادة أبيض وسطية (مركب C_2) الناتجة عن نزع ثاني أكسيد الكربون من حمض البيروفيك - تحدث داخل الخلية حقيقية النواة المجزأة إلى حجيرات (الهيولى، الصانعات الخضراء، الميتوكوندري) تفاعلات أيضية تحفزها أنزيمات نوعية. - ترافق هذه التفاعلات الأيضية تحولات طاقوية	يطرح تساؤل حول كيفية تجديد المرافقات الأنزيمية في حالتها المؤكسدة الضرورية لاستمرار التحلل السكري ومراحل هدم مادة الأيض في حشوة الميتوكوندري (المرحلة التحضيرية ودورة كريبس) ← يبرز دور الغشاء الداخلي للميتوكوندري في أكسدة المرافقات الأنزيمية المرجعة وتركيب الـ ATP انطلاقا من: - نتائج تجارب استعمل فيها حويصلات مقلوبة ناتجة عن تجزأة الغشاء الداخلي للميتوكوندري. - نتائج تغير درجة الـ pH في معلق ميتوكوندريات معزولة موضوعة في شروط تجريبية محددة. - نتائج تجارب تبين شروط تركيب الـ ATP - مخطط يبين آلية انتقال الإلكترونات على مستوى نواقل السلسلة التنفسية ← ينجز مخطط لآلية الفسفرة التأكسدية انطلاقا من المعلومات المتوصل إليها. يطرح مشكلة آلية تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية للغلوكوز إلى الـ ATP في غياب الأكسجين ← يبين مقر ، مراحل ونواتج هدم الغلوكوز في غياب الأكسجين انطلاقا من: - نتائج متابعة النواتج التي تظهر مع مرور الزمن في معلق خميرة مزروعة في وسط به غلوكوز مشع ويفتقر للأكسجين. ← يحدد مصير حمض البيروفيك في غياب الأكسجين مبرزا أهمية ذلك في تجديد نواقل الهيدروجين في حالتها المؤكسدة انطلاقا من: - معادلات كيميائية تظهر كيفية تجديد نواقل الهيدروجين أثناء التخمر وعلاقة ذلك بالتحلل السكري ← ينجز مخططا تحصيليا للتحولات الطاقوية على المستوى الخلوي يبين فيه المواد التي تدخل و المواد التي تخرج وتصاحب هذه التحولات الطاقوية.
تقويم مرحلي للكفاءة: اقتراح موضوع انتهاج مسعى علمي للتحولات الطاقوية على المستوى الخلوية النباتية يبرز فيها العلاقة بين الصناعة الخضراء والميتوكوندري			

المجال التعليمي 3: التكتونية العامة

الكفاءة القاعدية 3: يقترح نماذج تفسيرية للحركة الداخلية للأرض ولبنية الكرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية العامة

الوحدات التعليمية	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجيلتدرجالتعلمات	توجيهات حول استعمال الأسناد المقترحة	المدة الزمنية
1-II بنية الكرة الأرضية	يقترح نموذج لبنية الكرة الأرضية اعتمادا على معطيات سيسمولوجية و على التركيب المعدني والكميائي لمختلف مستويات الكرة الأرضية	- يتشكل باطن (داخل) الأرض من سلسلة من طبقات ذات خواص فيزيائية وكيميائية مختلفة، تحدها انقطاعات: - القشرة الأرضية صلبة، حجمها قليل. - القشرة الأرضية القارية غرانيتية أساسا. - القشرة المحيطية (اللوحي) بازالتية أساسا. - يشكل كل من القشرة الأرضية والمعطف العلوي الليتوسفير الذي يمثل الغلاف الخارجي للكرة الأرضية. كما يشكل الليتوسفير وحدة فيزيائية منسجمة وهي طبقة صلبة - يتكون المعطف (الرداء) أساسا من سليكات الألومين (البيريدوتيت) ويشكل أكبر نسبة من حجم الكرة الأرضية وهو صلب تماما وينقسم إلى: - معطف سفلي صلب ومتين. - معطف متوسط (أستينوسفير) مرن أساسا. - معطف علوي صلب ومتين. تشكل النواة نسبة من حجم الكرة الأرضية وهي غنية بالنيكل والحديد، تنقسم إلى نواة داخلية صلبة ونواة خارجية سائلة .	يسترجع مكتسباته من السنة الثالثة متوسط حول بنية الكرة الأرضية بإنجاز رسم تخطيطي لمقطع في الكرة الأرضية يبين عليه الطبقات والانقطاعات الأساسية. - يطرح مشكل حول المعطيات المعتمد عليها لبناء هذا النموذج ← يدعم نموذج بنية الكرة الأرضية المقترح باستغلال : - نتائج انتشار الموجات الزلزالية P و S عبر مختلف مستويات الكرة الأرضية. (النموذج السيسمولوجي) ← يقدم أدلة تعبر على أن البرنس يتكون من بيريدوتيت انطلاقا من : - معطيات حول سرعة انتشار الموجات الزلزالية في البرنس وسرعة انتشارها في بعض المعادن. - صور وشرائح تحت المجهر المستقطب لعينات لصخور القشرة الأرضية والبرنس (النموذج البتروغرافي). ← يميز بين الليتوسفير والأستينوسفير انطلاقا من: - نتائج انصهار البيريدوتيت وتغير حالته الفيزيائية بدلالة الضغط والحرارة . ← يبين التركيب الكيميائي لنواة الأرض انطلاقا من: - وثيقة تقدم تركيب النيوزك وتركيب الأرض - نتائج تجربة (Birch 1963) ← يمدج مجسم لبنية الكرة الأرضية في شكل طبقات اعتمادا على المعارف المبنية ← يمدج بنية الكرة الأرضية بواسطة مخطط تحصيلي و/ أو مجسم لبنية في شكل طبقات اعتمادا على المعارف المبنية .	الوثيقة 1 من الملحق الوثيقة 2 من الملحق	أسبوع

الوحدات	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلم	توجيهات حول	المدة الزمنية
II- 2 النشاط التكتوني والظواهر والبنى الجيولوجية المرتبطة به II- 1-2 حركات الصفائح التكتونية	1- يستخرج مظاهر حركات الصفائح التكتونية. (التباعد والتقارب) 2- يتعرف على مصدر الطاقة المنبثقة من الأرض	- يمكن تبرير حركات التباعد من خلال: التوسع المحيطي. يتغير اتجاه الحقل المغناطيسي الأرضي عبر الزمن، تتوزع اختلالات المغنطة (المغنطة الموجبة والمغنطة السالبة) بشكل تناظري على جانبي الظهرة تتميز الصخور ذات نفس العمر بنفس اتجاه الحقل المغناطيس الأرضي يزداد عمر التوضعات الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي بشكل تناظري على جانبي الظهرة يزداد عمر اللوح المحيطي بشكل تناظري على جانبي الظهرة و هذا ما يدل على تباعد الصفائح التكتونية عن بعضها البعض - تتجلى حركات التقارب على مستوى الحدود المقابلة لمناطق التباعد بغوص صفيحة ما تحت صفيحة أخرى قد ويدعى هذا بالغوص (مثل غوص الصفيحة الإفريقية تحت الصفيحة الأوربية). - تتميز مناطق الغوص بزلزل يتزايد عمق بؤرها من المحيط إلى القارة وتصحبا اندفاعات بركانية. - تتوزع بؤر الزلازل وفق مستوي مائل يدعى مستوى بنيوف الذي يفصل بين الصفيحة الغائصة والصفيحة الطافية. يغوص اللوح المحيطي تحت الحافة النشطة لصفيحة تضم قشرة قارية أو قشرة محيطية (يمكن أن تكون الصفيحة الطافية قارية أو محيطية أما الصفيحة الغائصة فهي محيطية دائما	يسترجع مكتسياته من السنة الثالثة متوسط حول الحركة التكتونية للصفائح انطلاقا من مخطط يبينها ويذكر بعض الأدلة التي تدعم حركات الصفائح. يطرح تساؤل حول كيفية استغلال المغنطة الأرضية لإثبات حركة التباعد. يثبت التوسع المحيطي وبالتالي حركة التباعد انطلاقا من معطيات حول: - مغنطيسية المغنتيت وكيفية تشكل الحقل المغناطيسي الأرضي. - نتائج قياس مغنطة منطقة من قاع المحيط الأطلسي (الاختلالات المغناطيسية على جانبي ظهرة المحيط الأطلسي). - وثائق متعلقة بعمر الصخور الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي. يطرح مشكل عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية بما أن الصفيحة المحيطية تتوسع باستمرار فكيف نفسر إذن عدم زيادة حجم الكرة الأرضية؟ - يثبت غوص الصفيحة المحيطية تحت الصفيحة القارية انطلاقا من: - دراسة مستوي بنيوفو إبراز العلاقة القائمة بين عمق البؤر الزلزالية و بعدها عن الخندق باتجاه الصفيحة الطافية . - منحنيات توزع البؤر الزلزالية حسب العمق و يحدد نوع الصفائح التي يمكن أن نجدها في مناطق الغوص بدراسة مستوي بنيوف في منطقتين مختلفتين (ميل 45° و 90°)	أسبوع	

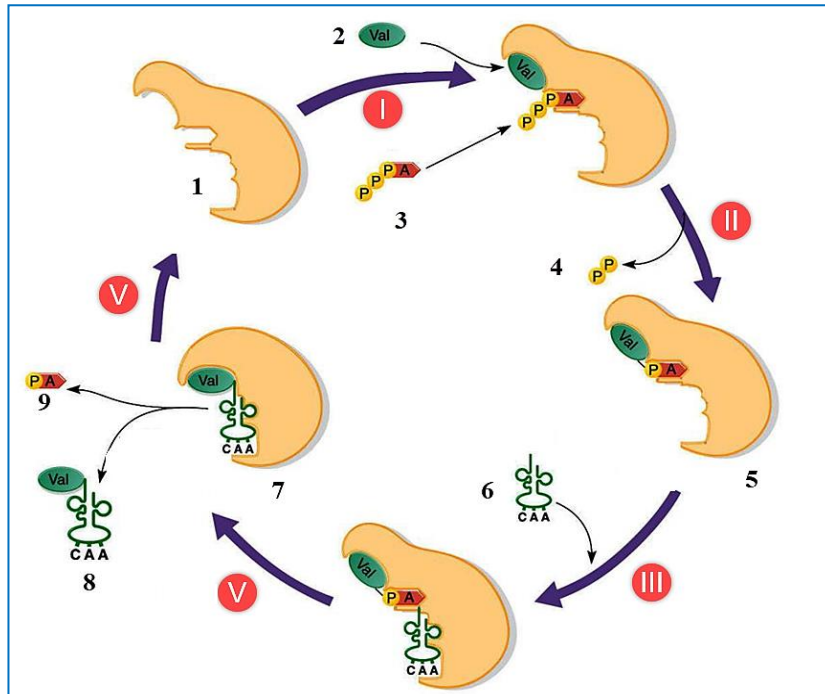
		يسترجع مكتسباته من السنة الثالثة متوسط حول المحرك الدافع لحركة الصفائح و دور تيارات الحمل في حركة الصفائح انطلاقا من معطيات. يطرح مشكل مصدر الطاقة الداخلية للأرض ودورها في حركات الصفائح التكتونية . - يحدد مصدر طاقة حرارية المنبثقة من باطن الأرض و يبين دورها في حركة الصفائح انطلاقا من: -معطيات خاصة بمظاهر تسرب الطاقة الداخلية للأرض (البركة،المياه الساخنة ،التدرج الحراري ..) -معطيات حول كمية الحرارة المنبثقة عن القشرة الأرضية و عن كمية الطاقة الناتجة من تفكك العناصر المشعة -نتائج تجريبية تبين سوء ناقلية الصخر للحرارة من جهة مقارنة مع قطعة حديد و اختزانه المطول للحرارة من جهة أخرى	تعد الطاقة الداخلية للأرض محركا أساسيا لتنتقل الصفائح الليتوسفيرية ، ويعود مصدرها أساسا لتفكك العناصر المشعة (+ الطاقة الكونية+تبلور الحديد). -تتسرب الطاقة الداخلية للأرض ببطء بواسطة ظاهرة الحمل (نقل الحرارة بفضل حركة المادة) و هذا لكون الصخور ناقل سيء . وعليه فإن تيارات الحمل هي المحرك الأساسي للصفائح التكتونية : تيارات صاعدة ساخنة على مستوى الظهائر المحيطية .تيارات نازلة تتبرد على مستوى مناطق الغوص . -يعود تباعد الصفائح لصعود مادة ساخنة في حالة مطاطية على مستوى مناطق التباعد -يغوص الليتوسفر المحيطي تحت الليتوسفر المقابل و ذلك لكونه باردا و كثيفا و ذلك على مستوى مناطق الغوص.	3- يربط بين الطاقة الداخلية للأرض ، تيارات الحمل وحركات الصفائح التكتونية	
أسبوع ونصف		يطرح مشكل حول كيفية الظواهر والبنىات الجيولوجية المرتبطة بالنشاط التكتوني. يسترجع مكتسباته من السنة الثالثة متوسط حول نشاط الظهرة و بعض الظواهر المميزة لها(الزلازل و البركة الطفحية) بتحليل معطيات تبين هذه الظواهر يطرح تساؤل حول الظواهر والبنىات المميزة لمنطقة التباعد - يستخرج الظواهر والبنىات الجيولوجية المميزة لمنطقة التباعد انطلاقا من : - وثائق متعلقة: • بمنطقة الخسف (الريف) لظهرة المحيط الأطلسي: • صور فوتوغرافية أو • أشعة حو لانبعاثات الماغما وتشكل لوسائد الصخرية (pillow-lavas) • صور و خرائط • رسومات تبين بوبو غرافية قاع المحيطات و الفوالق.	تتميز مناطق التباعد ب: *سلاسل جبلية تحت مائية (الظهائر) التي تشكل أحزمة في وسط المحيطات *زلازل سطحية و بركة نشطة من النمط الطفحي. تكون اللافا المنبعثة جد مائعة مشكلة و سائد صخرية نتيجة تبردها السريع 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 تنشأ على مستوى الظهائر وسط محيطية وبشكل مستمر قشرة جديدة فالظهائر إذن مناطق بناء	يتعرف على البنىات الجيولوجية و الظواهر المرتبطة بالنشاط التكتوني. - يحدد البنىات الجيولوجية المرتبطة بحركات التباعد	II - 2-3 الظواهر المرتبطة بالبناء (accretion) على مستوى الظهرة

أسبوعاً ن	الوثائق 3-4-5	يطرح تساؤل حول الظواهر والبنىات الجيولوجية المرتبطة بالغوص يسترجع مكتسباته من السنة الثالثة متوسط حول مفهوم الغوص والظواهر المميزة (الزلازل العنيفة و البركنة الانفجارية). انطلاقاً من وثائق. - يستخرج أهم الظواهر والبنىات الجيولوجية المرتبطة بالغوص انطلاقاً من: - صور ثلاثية الأبعاد (Sismolog) لغوص في منطقة الأنديزو في أرخبيل اليابان، - وثيقة توضح الملمح الطبوغرافي لكل منهما محددا في كل مرة اللوح الغائص و اللوح الطافي. - صور و خرائط (3D) لتوبوغرافيا قاع المحيطات تبرز اتجاه توضع الرواسب في موشور الترسيب. - وثائق تبين توزع التدفق الجيوحراري والاختلالات الحرارية. في مناطق تماس صفيحة جنوب أمريكا مع صفيحة المحيط الهادي	- 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 الأنديز بأمريكا الجنوبية. تصطف البراكين الانفجارية ضمن سلاسل جبلية ذات تضاريس حارة. الرسوبيات تكون مطوية، محاور طياتها واضحة و موازية للساحل. بتقارب اللوحين تنفصل الرسوبيات في قاعدتها وتنطوي وتتكرر مشكلة موشور الترسيب - عندما تنتقل من الخسف إلى القارة يقل عدد البؤر الزلزالية و يزداد عمقها تتوزع البؤر الزلزالية على السمك الليتوسفي أقل من 100 Km وهو يحدد سمك اللوح المحيطي الغائص. - تسجل على مستوى مناطق الغوص إختلالات حرارية تكون سالبة على مستوى الخندق تمتد بشكل مائل في اتجاه اللوح الطافي تدل على غوص مواد باردة ضمن برنس اللوح الطافي وتكون موجبة على مستوى اللوح الطافي تدل على انبعاث صهارة ساخنة (البركنة) - تنخفض درجة حرارة الليتوسفير المحيطي ويزداد سمكه كلما بُعِدَ عن الظهرة ، وبزيادة كثافته يغوص في الأستينوسفير. يعد هذا التباين في الكثافة أحد المحركات الأساسية للغوص.	1- يتعرف على الظواهر والبنىات المميزة لمناطق الغوص	II- 4-2 اختفاء اللوح المحيطي، والظواهر المرتبطة به
----------------------	----------------------	--	---	---	---

الملحق

ملحق آليات تركيب البروتين

الوثيقة 2: آلية تنشيط الأحماض الأمينية

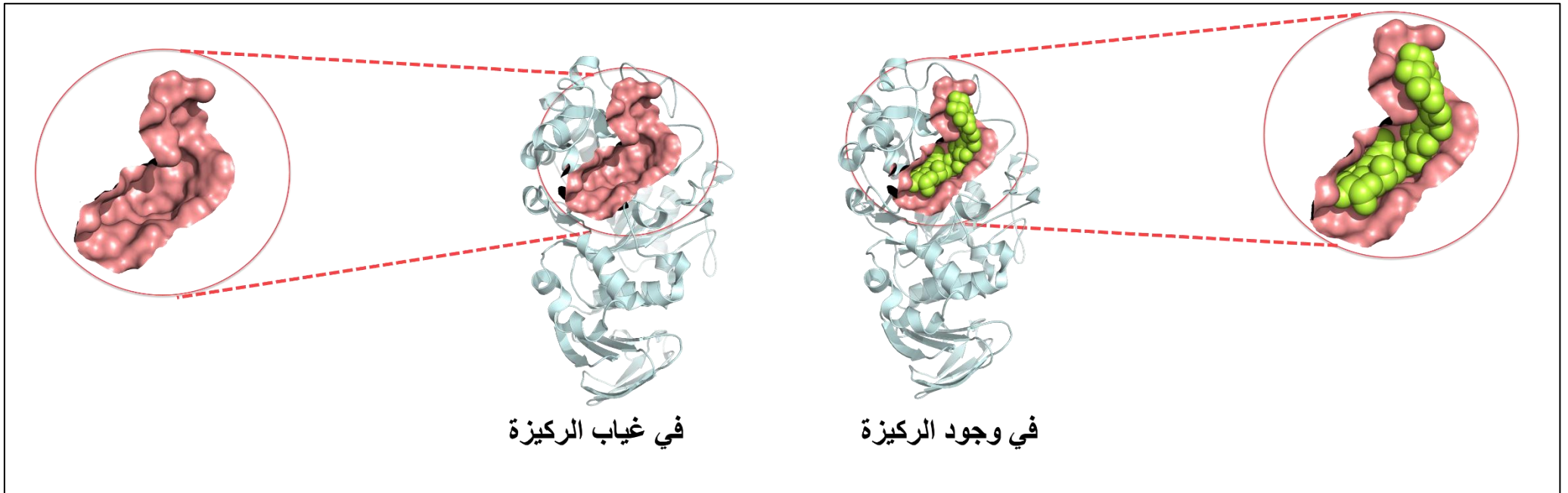


الوثيقة 1: بنية الريبوزوم عند حقيقيات وبدائيات النواة

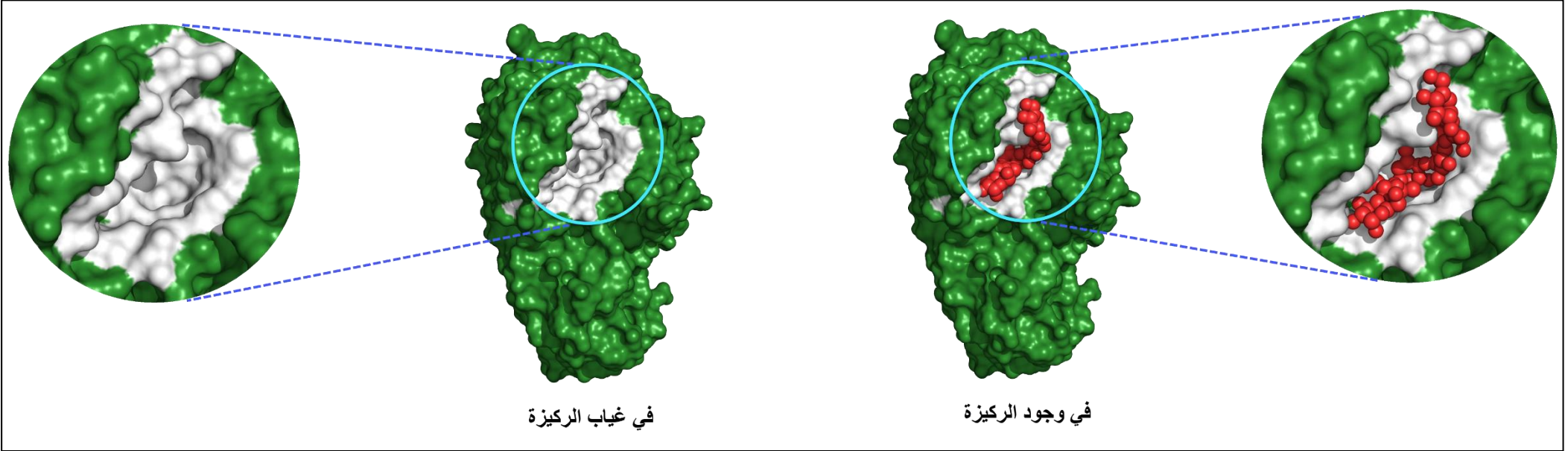
الريبوزوم	تحت وحدتين	البروتينات	ARNr
70S	23S 5S 50S	المجموع: 31	بدائيات النوى 23S 5S
30S	16S	المجموع: 21	16S
80S	5S 28S 5.8S 60S	المجموع: 50	حقيقيات النوى 28S 5.8S 5S
40S	18S	المجموع: 33	18S

ملحق دور البروتينات في التحفيز الإنزيمي

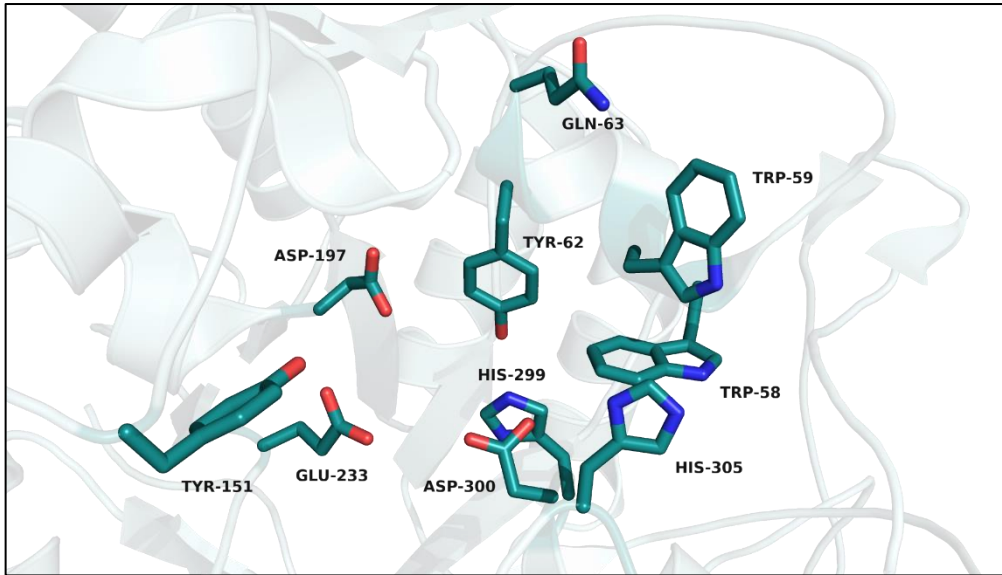
الوثيقة 01: العلاقة بين الإنزيم والركيزة (التكامل البنيوي)
(إنزيم الأميلاز اللعابي البشري وركيزته النشاء)
نماذج للطباعة



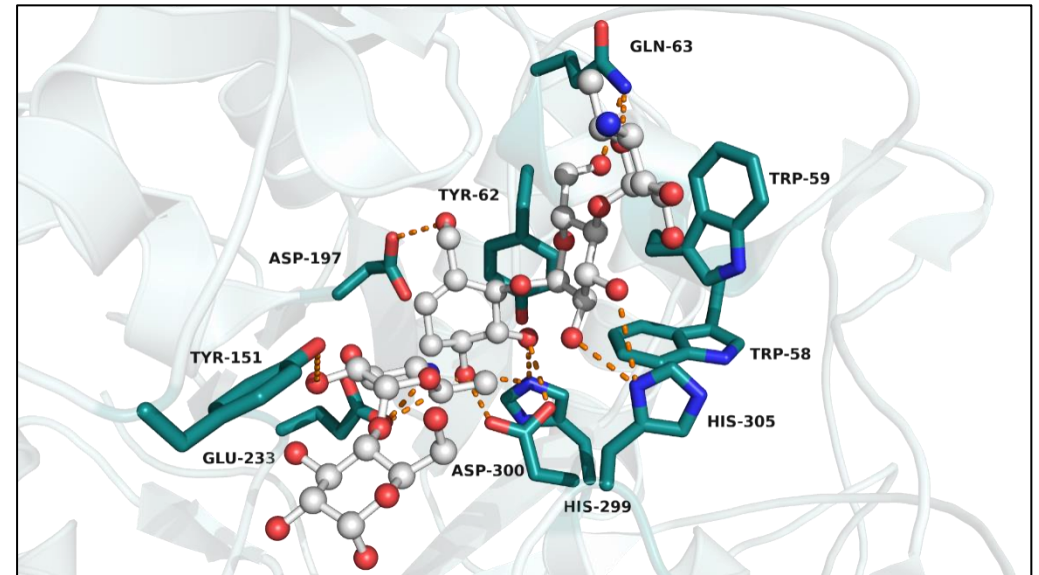
نماذج للعرض



الوثيقة 02 العلاقة بين الإنزيم والركيزة (التكامل البنيوي على المستوى الجزيئي)
(إنزيم الأميلاز اللعابي البشري وركيزته النشاء)

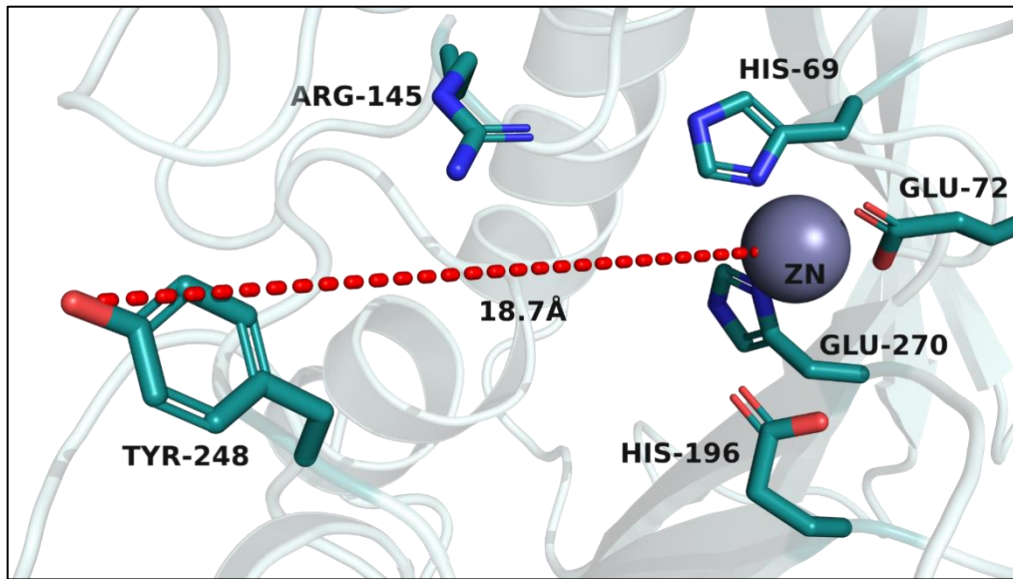


في غياب الركيزة

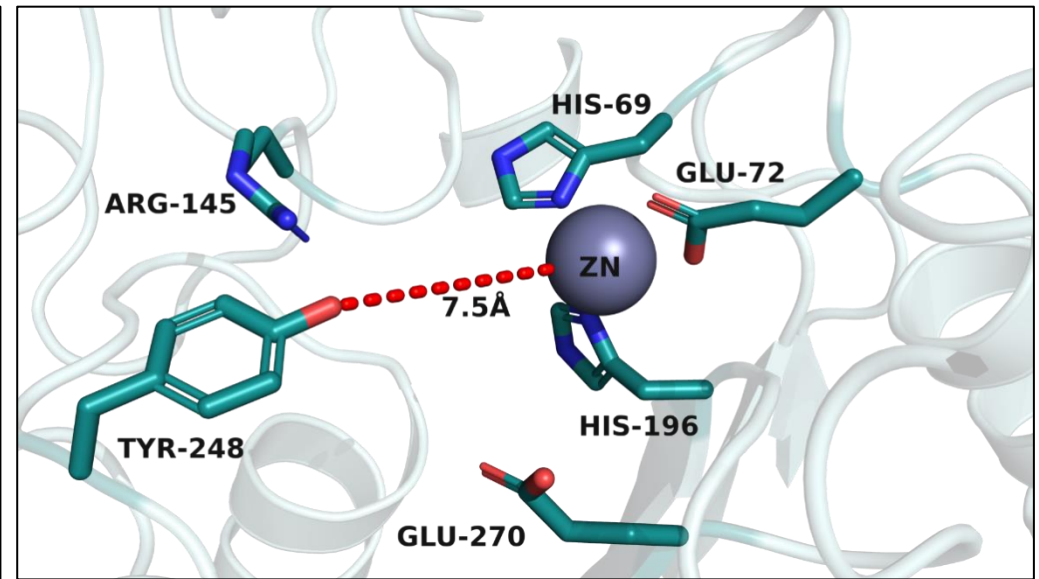


في وجود الركيزة

الوثيقة 03: العلاقة بين الإنزيم والركيزة (التكامل المحفز)
(إنزيم كربوكسي ببتيداز وركيزته النشاء)



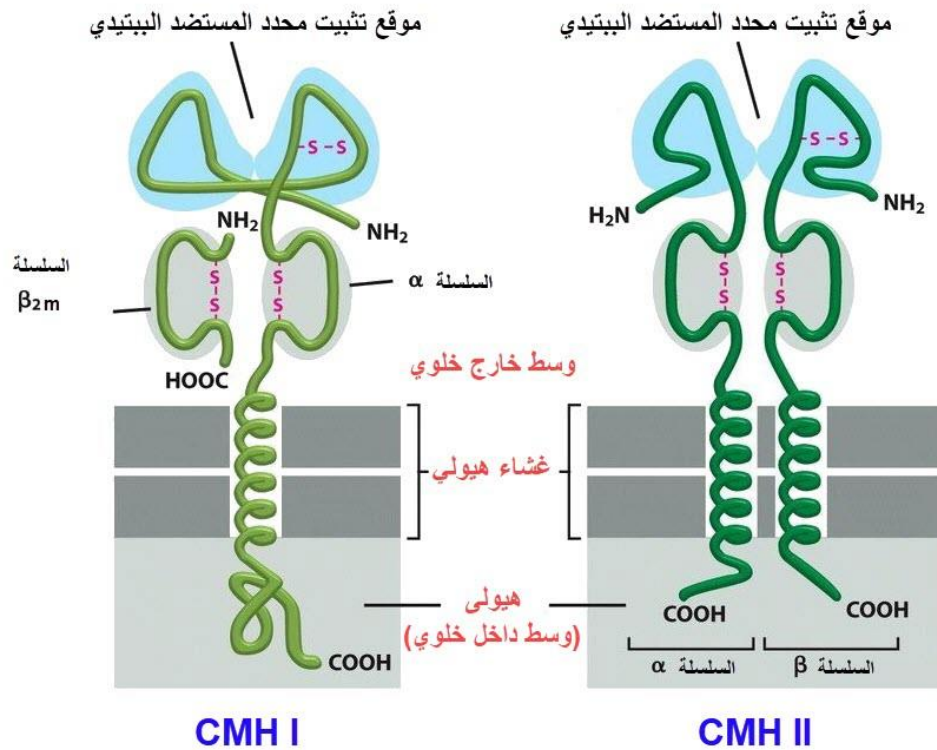
في غياب الركيزة



في وجود الركيزة

ملحق دور البروتينات في الدفاع عن الذات

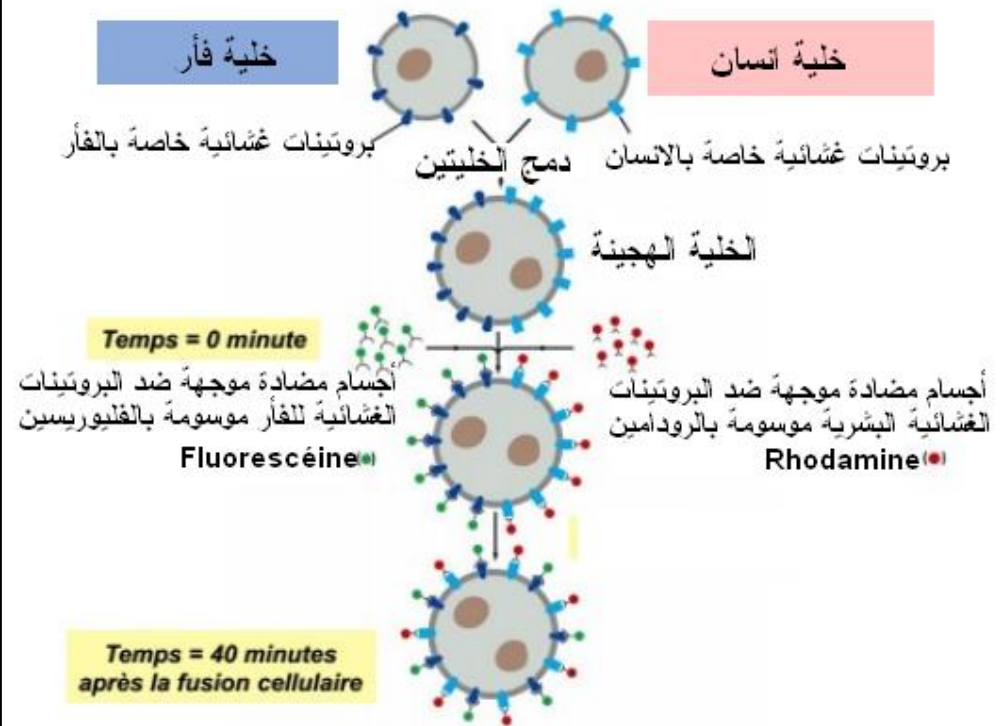
الوثيقة 2: بنية جزيئات الـ HLA



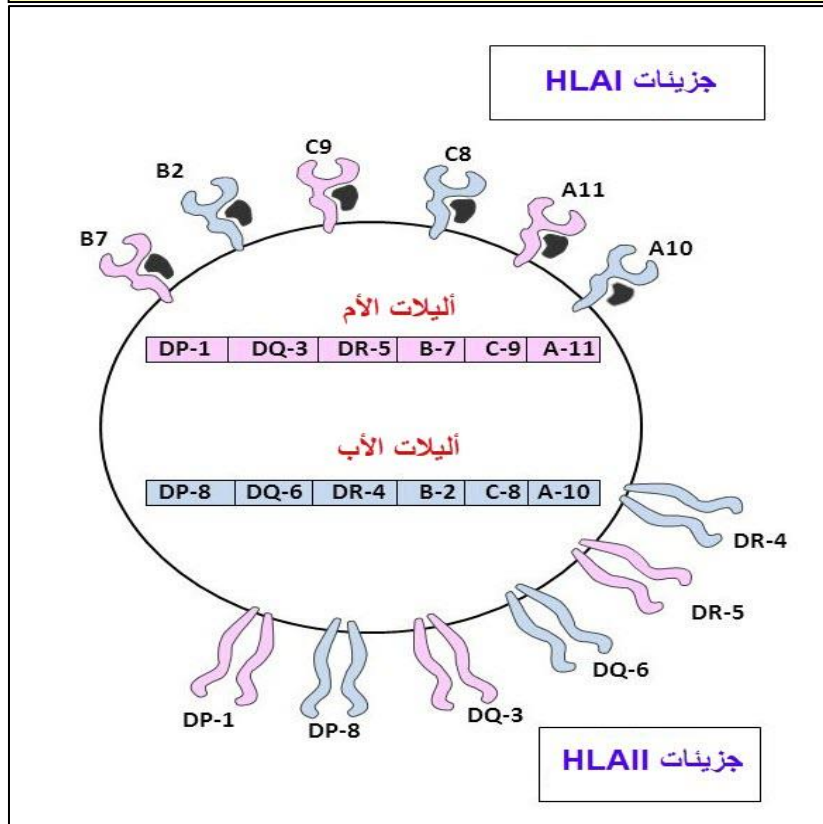
الوثيقة 1: تجربة التهجين الخلوي

حركية مكونات الغشاء الهيولي: تجربة التهجين الخلوي

Expérience de FRYE EDIDIN

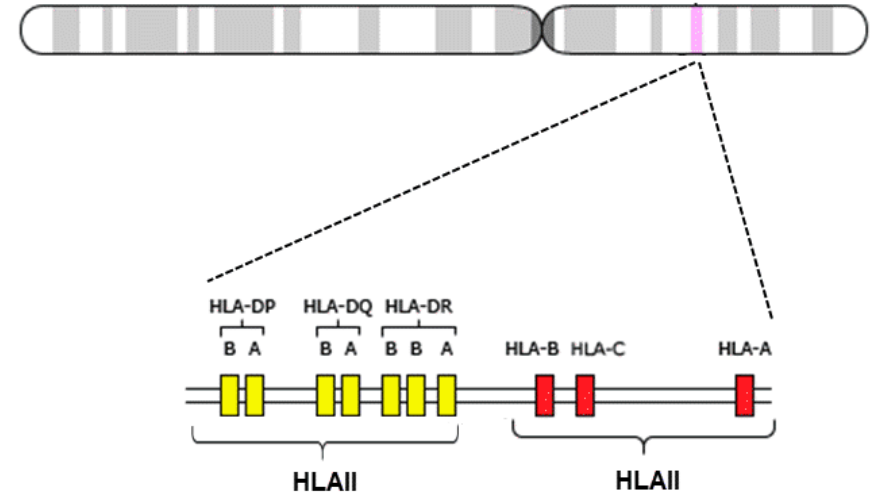


الوثيقة 5: ناتج التعبير المورثي لمورثات CMH لفرد هجين



الوثيقة 3: المنشأ الوراثي لجزيئات HLA

الصبغي رقم: 06

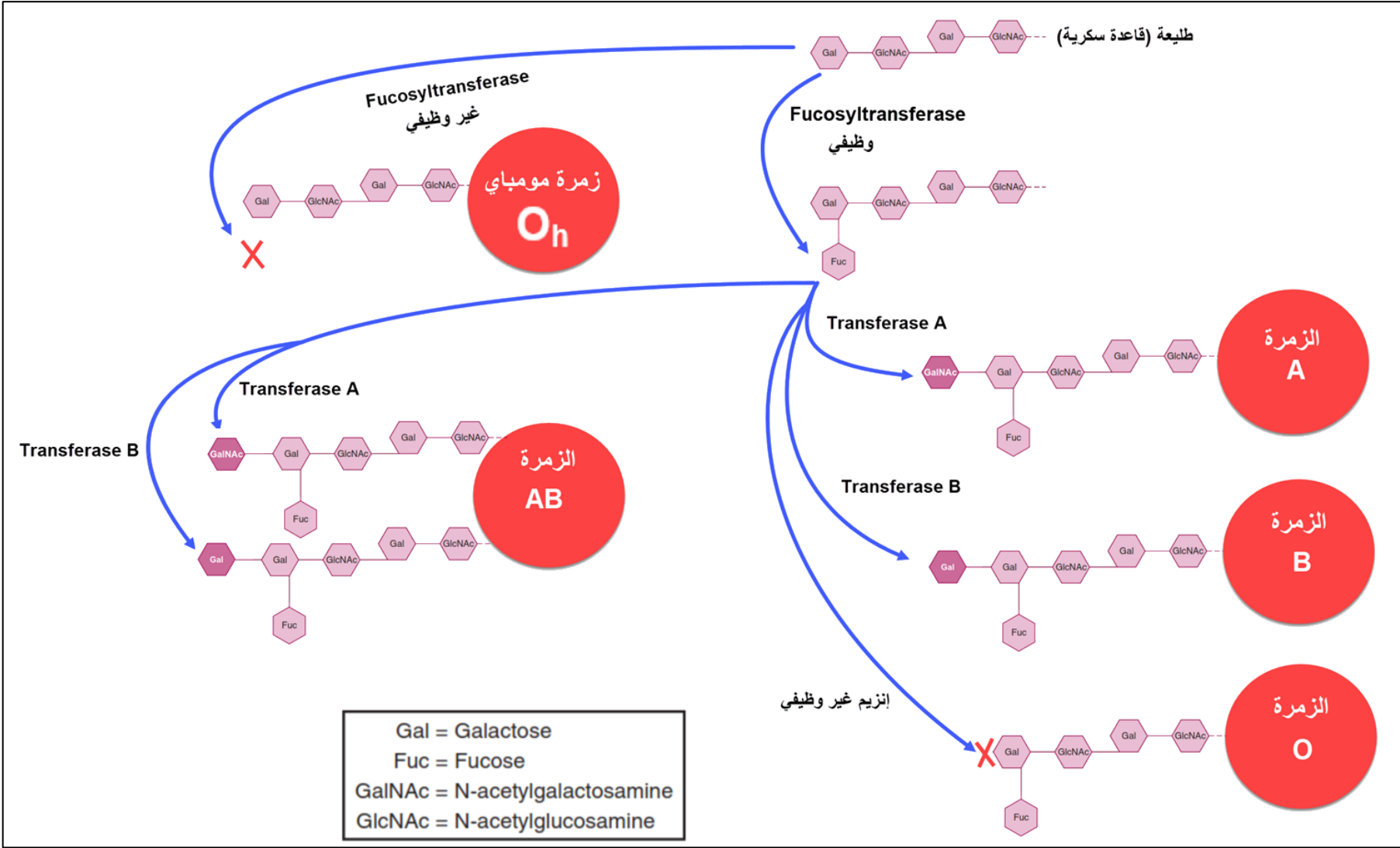


مورثات المواقع	عدد أليلات المورثات
DP	1466
DQ	1709
DR	2812
B	6096
C	4852
A	5018

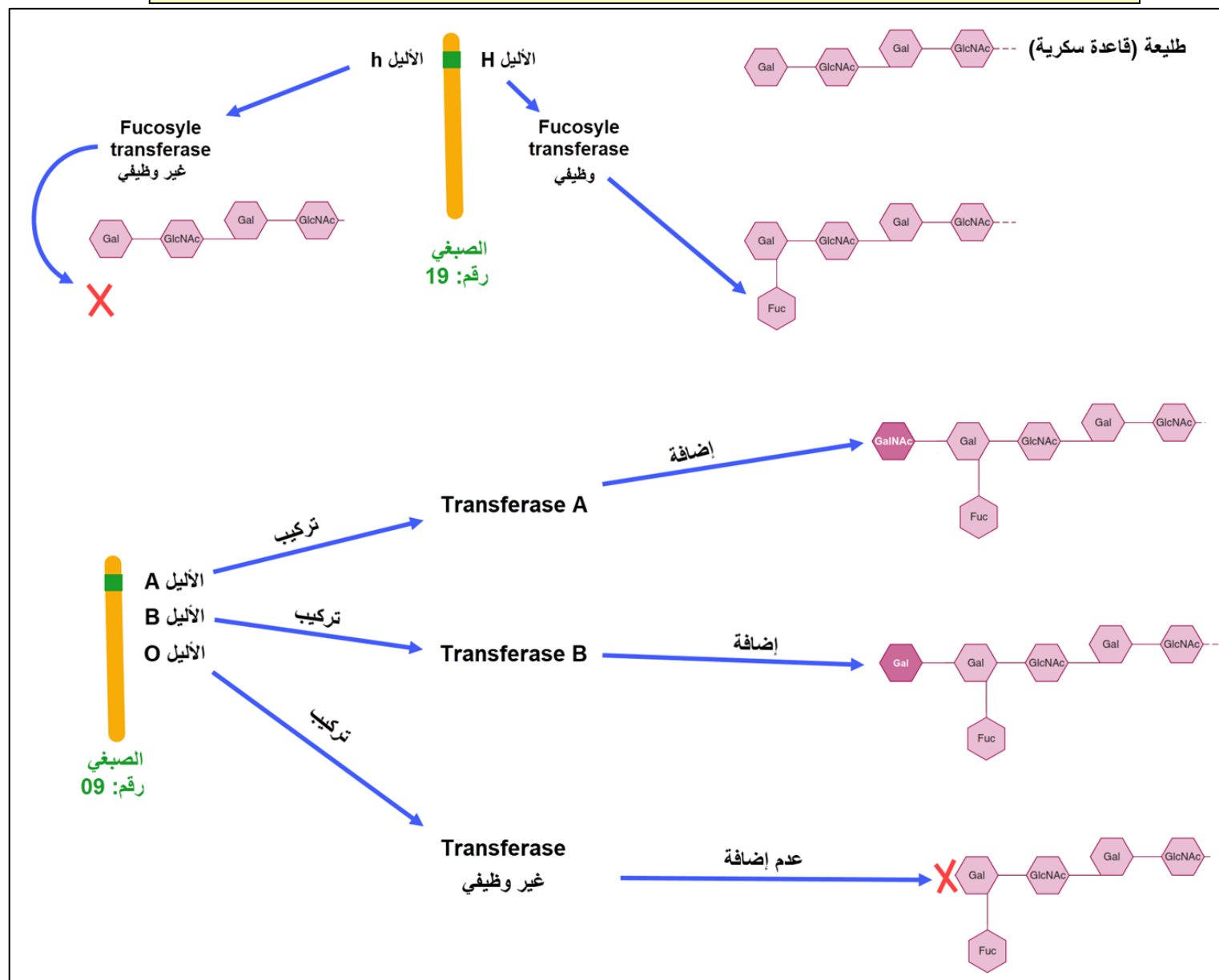
الوثيقة 4: عدد أليلات مورثات CMH

إحصائيات ديسمبر 2018 (DOI:10.3390/cells8090978)

الوثيقة 6: المستضدات الغشائية لكريات الدم الحمراء في نظام الـ ABO

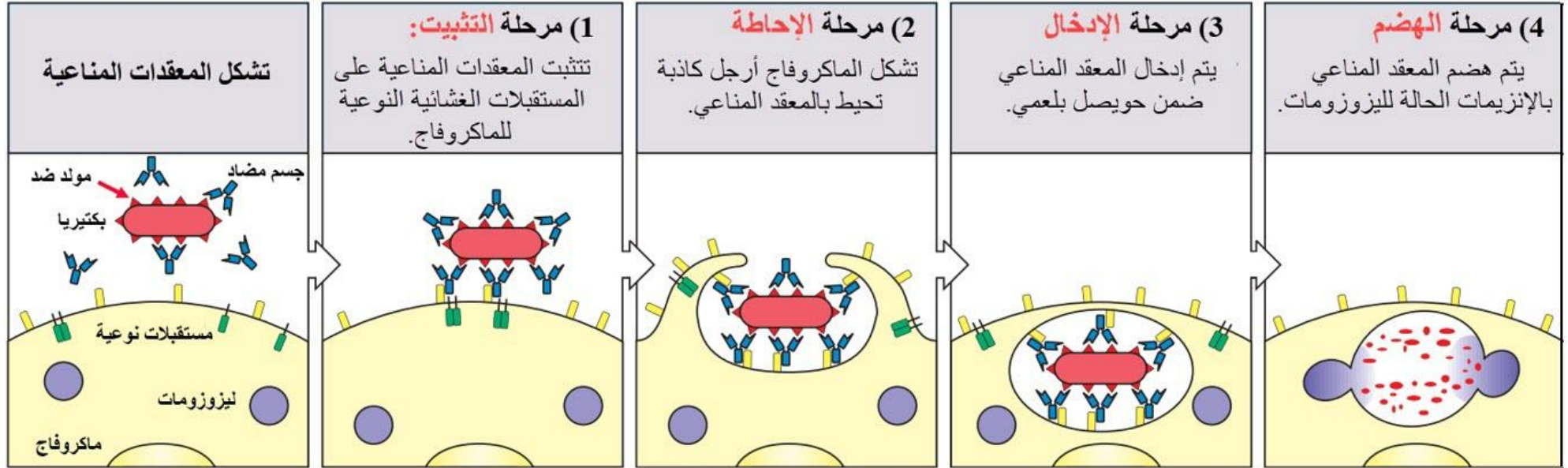


الوثيقة 7: المنشأ الوراثي للمستضدات الغشائية لكريات الدم الحمراء في نظام ال ABO



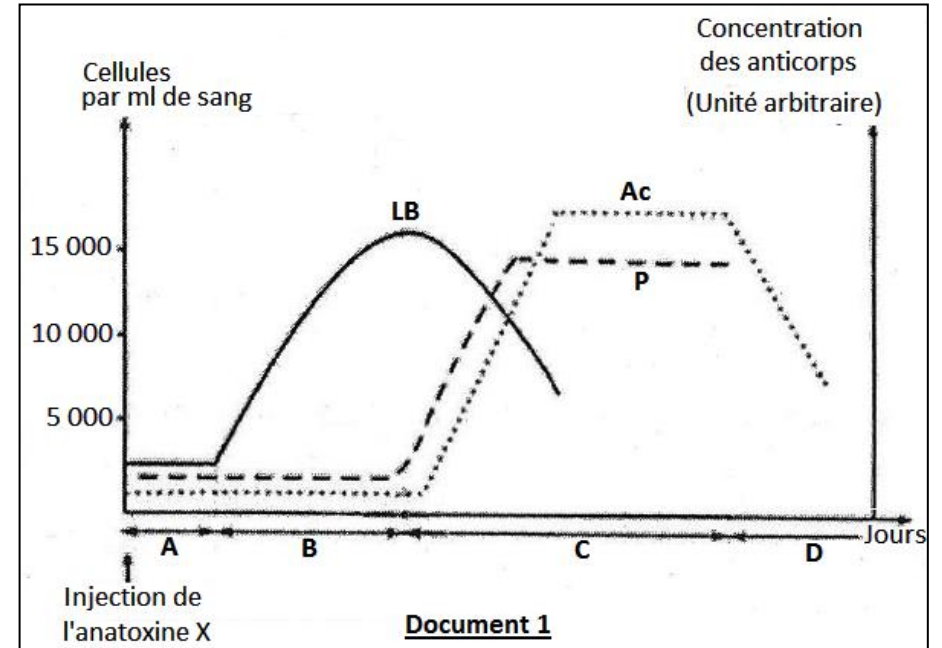
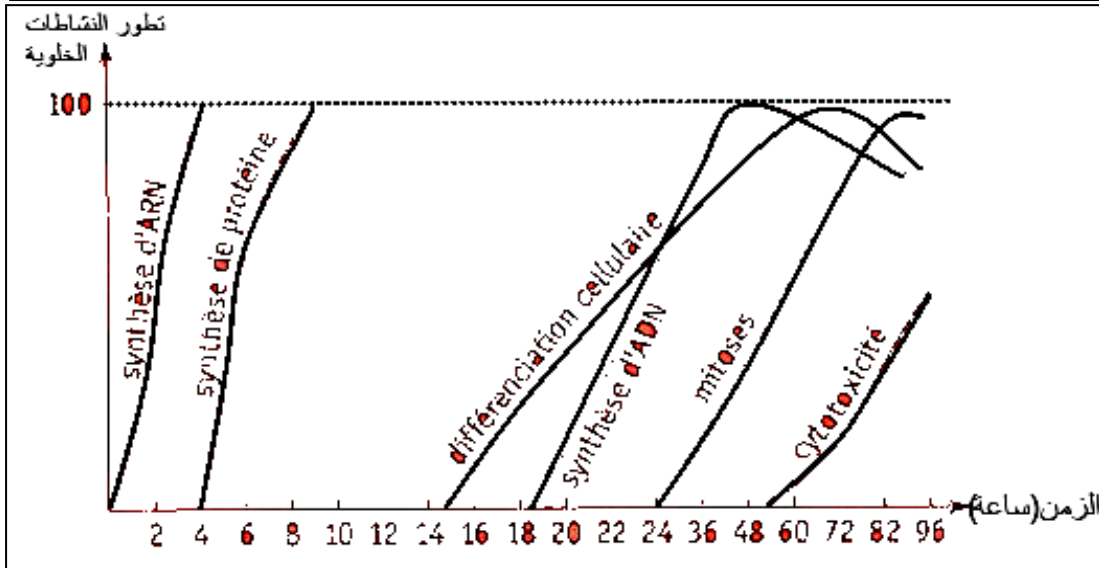
الوثيقة 8: مراحل بلعمة معقد مناعي

يمكن استعمالها مع الفيديو: <https://www.youtube.com/watch?v=oIZwbfvMY5Q>

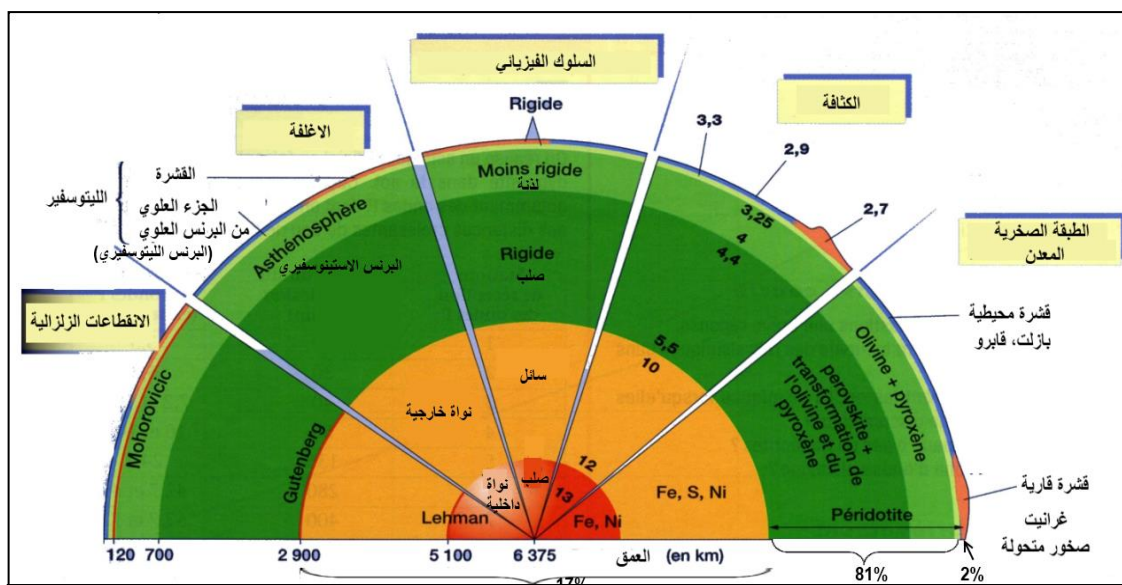


الوثيقة 9: العلاقة بين كمية الأجسام المضادة في المصل و عدد الخلايا LB في العقد اللمفاوية و عدد الخلايا البلازمية

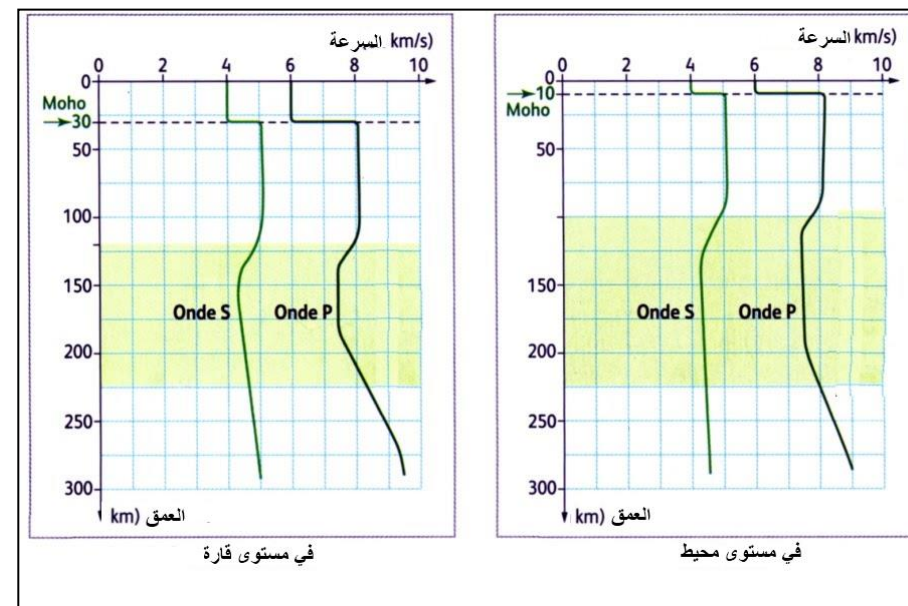
الوثيقة 10 :تطور بعض الظواهر الخلوية التي تطرأ للخلايا LT



ملحق التكتونية العامة

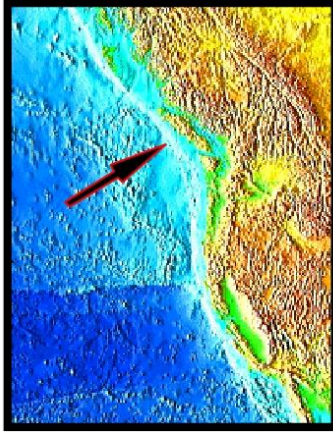


الوثيقة 1 الشكل 1: بعض خصائص أغلفة الكرة الأرضية



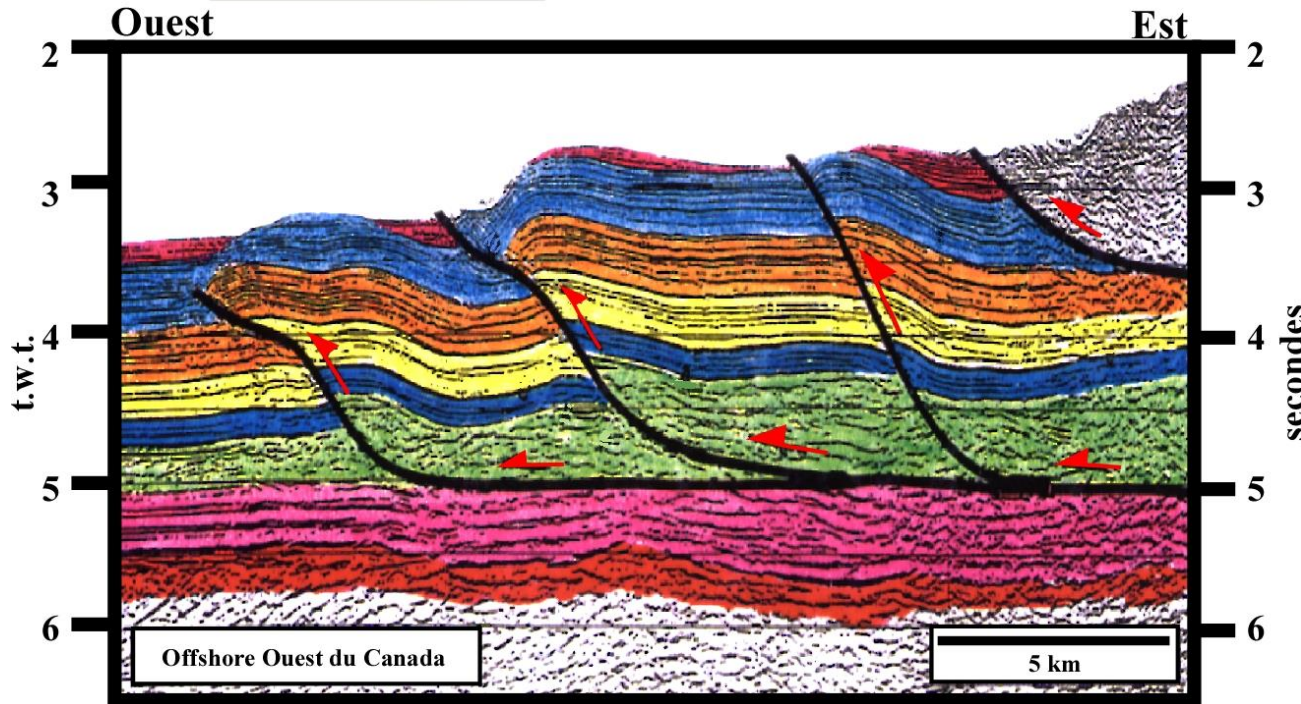
الشكل 2: سرعة انتشار الموجات S و P في مستوى قارة و في مستوى المحيط بدلالة العمق

الوثيقة 3: التوضعات (المميزة) و التشوهات المميزة للرسوبيات

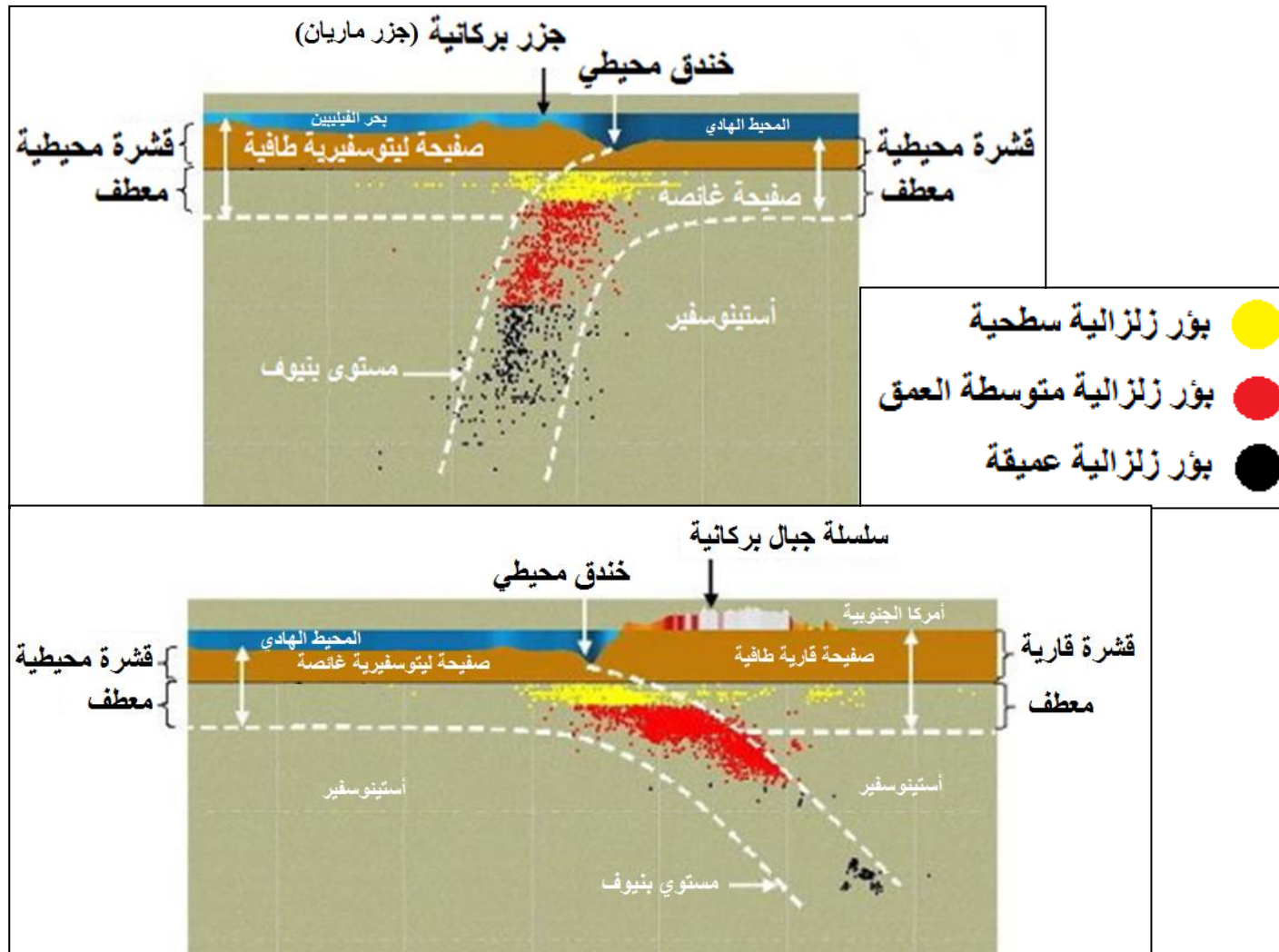


Complexe d'Accrétion

Le raccourcissement du complexe d'accrétion associé à la zone de subduction B de la plaque Juan de Fuca, dans l' Ouest du Canada, est illustré sur cette ligne. Les sédiments marins profonds reposent sur la croûte océanique (rouge). Les sédimentssus-jacents sont raccourcis par des failles chevauchantes qui s'horizontalisent sur une surface de décollement



الوثيقة 4: مناطق الغوص



الوثيقة 5: الخريطة العالمية للتدفق الحراري الأرضي ومنحنى الجيوحراري في منطقة الغوص

