الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

المديرية العامة للتعليم

مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

المفتشية العامة للتربية الوطنية

التدرُّجات السّنوية وآليات تنفيذها

المادة:علوم الطبيعة الحياة

المستوى: السنة الثالثة ثانوي

الشعبة: علوم تجريبية

جوان 2021

المقدمة:

تحضيرا للموسم الدراسي2021 . 2022، وسَعيا من وزارة التربية الوطنية لضمان تنفيذ المناهج التعليمية في ظل الظروف الاستثنائية (كوفيد19) تضع مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي بالتنسيق مع المفتشية العامة للتربية الوطنية بين أيدي السيدات والسادة المفتشين والأساتذة التدرجات السنوية للتعلمات، المعدلة بصفة استثنائية بما يتماشى والحجم الزمني المتاح.

يشكل التخطيط لتنفيذ المناهج التعليمية عاملا مؤثرا في تحقيق أهداف العملية التعليمية /التعلمية وتنمية كفاءات المتعلمين، يرتبط هذا التخطيط بعامل الوقت الذي يجب أن ينظر إليه كمورد من الموارد المتاحة التي ينبغي استثمارها بالشكل الأمثل، تشكل التدرجات السنوية للتعلمات أداة بيداغوجية أساسية توضح كيفية تنفيذ المناهج التعليمية بحيث:

- تراعي التوافق بين حجم التعلمات والزمن البيداغوجي المتاح،
- تضبط السير المنهجي للتعلمات بما يكفل تنصيب الكفاءات المستهدفة في المناهج التعليمية،
- تضمن بناء المفاهيم المهيكلة للمادة بأقل الأمثلة والتمثيلات الموصلة إلى الكفاءات المستهدفة،
- تضمن تناول المضامين وإرساء الموارد مع مراعاة وتيرة التعلم وقدرات المتعلم واستقلاليته،
- تقترح فترات للتقويم المرحلي للكفاءة بما يضمن الانسجام بين سيرورة التعلمات وعملية تقويمها وتنمية قدرة المتعلم على إدماج الموارد وحل المشكلات،

من هذا المنطلق نطلب من جميع الأساتذة قراءة وفهم مبادئ وأهداف وآليات هذا التعديل البيداغوجي للتدرجات السنوية والتنسيق فيما بينهم بالنسبة لكل مادة وفي كل ثانوية من أجل وضعها حيز التنفيذ، كما نطلب من المفتشين مرافقة الأساتذة ودعمهم بتقديم التوضيح اللازم.

مبادئ وأهداف التعديل البيداغوجي للتدرجات السنوية

المبادئ الأساسية	الأهداف
المحافظة على الكفاءات كمبدأ منظم؛ المحافظة على المفاهيم المهيكلة للمادة؛ المحافظة على تقويم القدرة على الإدماج لدى المتعلم من خلال وضعيات مشكلة مركبة تستهدف التقويم المرحلي للكفاءات؛	تنصيب لدى المتعلم الكفاءات المسطرة في المناهج التعليمية؛ تمدرس ناجع للتلاميذ يسمح بإرساء التعلمات الأساسية المستهدفة في المناهج التعليمية؛ تزويد المتعلم بالأسس العلمية الضرورية لمتابعة الدراسة في المستويات الأعلى

الآليات البيداغوجية والمنهجية للتعديل البيداغوجي

آليات التعديل البيداغوجي		
الجانب المنهجي	الجانب البيداغوجي	
	أ- الموارد المعرفية والنشاطات:	**ب-الممارسات البيداغوجية:**
تحديد ملامح التخرج والكفاءات المستهدفة، توزيع التعلمات على 28 أسبوعا دون احتساب أسابيع التقويم، ضبط التقويم المرحلي للكفاءة؛ وضع مخطط زمني يسمح بمتابعة مدى تنفيذ المناهج التعليمية.	تحديد الحد اللازم من الموارد الضروري لبناء الكفاءة (الموارد المهيكِلة)، استغلال الحد الأدنى من الوثائق، السندات والنشاطات لبناء الموارد، الدمج بين النشاطات في إطار حل المشكل، إدراج ضمن التقويم النشاطات التي تستهدف البناء التحصيلي للتعلمات،	منهجية استغلال الوثائق (استغلالها ضمن مسعى لحل مشكل)، بناء بطاقات منهجية، تقدم للمتعلم، توضح منهجية استغلال مختلف أنماط الوثائق (جداول، منحنيات، نصوص، أعمدة بيانية، خرائط...)، مرافقة المتعلم أثناء إنجازه للمهمات بتقديم تعليمات تيسر الحل،

آليات التنفيذ:

. التركيز على التعلمات الأساسية التي تضمن تحقيق الكفاءات (معارفية، منهجية، قيمية).

. اختيار أسناد وظيفية تحمل معلومات علمية دقيقة كاملة وواضحة لإنجاز الأنشطة.

. استعمال أقل ممكن من الأسناد لتفادي تضييع الوقت.

. تفادي تكرار أنشطة توصل لنفس الهدف.

. تفادي تكرار نفس الأفعال الاشارية (المنهجية) في نفس النشاط.

. تنويع بين المهمات البسيطة والمركبة حسب الحمولة المعرفية للمورد.

. الرجوع للأعمال التطبيقية مع احترام التدابير الصحية.

الفهرس

مخطط سنوي لتدرج التعلمات شعبة علوم تجريبية.....

المجال التعلميI: التخصص الوظيفي للبروتينات

- الوحدة 1: تركيبالبروتين.....
- الوحدة 2: العلاقة بين بنيةووظيفةالبروتين.....
- الوحدة 3: دور البروتينات في التحفيز الأنزيمي.....
- الوحدة 4: دور البروتينات في الدفاع عن الذات
- الوحدة 5: دورالبروتيناتفيالاتصالالعصبي.....

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

- الوحدة 1: آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة .....
- الوحدة 2: آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الجزيئات إلى ATP.....
- الوحدة 3: حوصلة التحولات الطاقوية على المستوى الخلوي.....

المجال التعلمي III: التكتونية العامة

- الوحدة 1: النشاط التكتوني للصفائح وبنية الكرة الأرضية .....

المخطط السنوي لمادة علوم الطبيعة والحياة السنة الثالثة علوم تجريبية

الأسبوع من السنة الدراسية	أهداف التعلم	
الأسبوع 01	**تقويم تشخيصي**	**4ساعات**
الأسبوع 02	① - يحدد آليات تركيب البروتين – 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	**5ساعات**
الاسبوع 03	– يحدد الية الترجمة – يفك الشفرة الوراثية –يتعرف على دور الـ ARNt وتنشيط الأحماض الأمينية– يحدد مراحل الترجمة	**6 ساعات**
الأسبوع 04	② - يجد العلاقة بين البنية والتخصص الوظيفي للبروتين. – يستخلص مميزات البنيات الفراغية المختلفة للبروتينات–يتعرف على الأحماض الأمينية ويصنفها.	**3ساعات**
الأسبوع 05	– يستخرج الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية. – يستخرج كيفية تشكل الرابطة الببتيدية – يبين العلاقة بين بنية البروتين وتخصصه الوظيفي	**4ساعات**
الأسبوع 06	**التقويم المرحلي للكفاءة**	**ساعتان**
الأسبوع 07	③ - يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي. - يقدم تعريفا للأنزيم. - يفسر التأثير النوعي للأنزيم. - يحدد تأثير بعض العوامل على النشاط الأنزيمي وآلية تأثيرها.	**5 ساعات**
الأسبوع 08	**التقويم المرحلي للكفاءة + تقويم الكفاءة**	**3 ساعات**
الأسبوع 09 الأسبوع 10	④ - يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الدفاع عن الذات – يظهر دور البروتينات في تحديد الذات – يظهر المؤشرات التي تسمح للعضوية بالتمييز بين الذات واللاذات - يستخرج مميزات الجزيئات المحددة للذات. – يستخرج مؤشرات الزمر الدموية وفق نظام ABO والـ Rh – يقدم تعريفا للذات واللاذات.	**10ساعات**
الأسبوع 11 الأسبوع 12	– يحدد دور البروتينات في حالة الرد المناعي الخلطي – يستخرج الطبيعة الكيميائية للجسم المضاد ويتعرف على بنيته – يبين الارتباط النوعي للجسم المضاد بالمستضد. – يبين كيفية تشكل المعقد المناعي وكيفية التخلص منه – يحدد مصدر الأجسام المضادة وآليات الانتخاب اللمي للـ LB من طرف المستضد. – يحوصل آلية الرد المناعي الخلطي ودور البروتينات فيه.	**6 ساعات**
الأسبوع 13 الأسبوع 14 الأسبوع 15	– يحدد دور البروتينات في الرد المناعي الخلوي. – يستخرج شروط وآلية عمل الـLTc – يحدد مصدر LTc – يتعرف على آليات الانتقاء اللمي للخلايا LT8 – يبين دور البلعميات في الاستجابة المناعية النوعية (تحسيس الخلايا LT و LB وتنشيطها) دور البروتينات في حالة الرد المناعي الخلوي – يستخرج مصدر وآلية تأثير المبلغات الكيميائية في التحفيز	**4 ساعات**
الأسبوع 16	**التقويم المرحلي للكفاءة**	**ساعتان**
الأسبوع 17	– يفسر سبب فقدان المناعة المكتسبة إثر الإصابة بـ VIH: – يحدد الخلايا المستهدفة من طرف فيروس الـVIH . – يصف تطور الفيروس داخل الخلايا LT4. – يصف مراحل تطور الإصابة بالـ VIHو يستخرج سبب العجز المناعي.	**ساعتان**
	التقويم المرحلي للكفاءة	**ساعة**

الأسبوع 18 الأسبوع 19 الأسبوع 20	⑤ - يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي. – يبين دور البروتينات في النقل المشبكي: يحدد مقر وألية تأثير المبلغ العصبي. – يستخرج التأثير المؤقت للمبلغ العصبي. يستخلص تغير نمط التشفير على مستوى المشبك. - يبين مصدر وآلية الحفاظ على ثبات كمون الراحة. – يبين مصدر كمون العمل ودور البروتينات في توليده وانتشاره - يستخرج آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد مشبكي يتعرف على تأثير المورفين وألية تأثيره على عمل المشابك. – يحدد مخاطر الإدمان على المورفين	10ساعات
	التقويم المرحلي للكفاءة	**ساعتان**
الأسبوع 21 الأسبوع 22 الأسبوع 23	① - يعرف آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية. – يستخرج الميزة البنيوية للصانعة الخضراء. – يربط بين اختلاف التركيب الكيموحيوي للستروما والأغشية التيلاكوئيدية ودورها في التركيب الضوئي– يستخرج مرحلتي التركيب الضوئي – يحدد شروط وآلية حدوث تفاعلات المرحلة الكيموضوئية – يحدد آلية إرجاع الـ CO_2 وتركيب جزيئات عضوية على مستوى حشوة الصانعة – يحدد العلاقة بين الظواهر الكيموضوئية التي تحدث في التيلاكوئيد والظواهر الكيموحيوية التي تتم في الحشوة	10ساعات
	التقويم المرحلي للكفاءة	**ساعتان**
الأسبوع 24 الأسبوع 25	② - يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP). – يستخلص الميزة البنيوية والكيميائية للميتوكندري – يتابع مراحل هدم الغلوكوز في وجود ثنائي الأكسجين – يتابع مراحل هدم حمض البيروفيك في وجود الأكسجين – يتابع مراحل هدم الغلوكوز في غياب ثنائي الأكسجين – ينجز حوصلة للتحولات الطاقوية على المستوى الخلوي	6 ساعات
	التقويم المرحلي للكفاءة	**ساعتان**
الأسبوع 26 الأسبوع 27 الأسبوع 28	① - يقترح نموذجا للبنية الداخلية للكرة الأرضية – استغلال النموذج السيسمولوجي. – يستغل النموذج المعدني الكيميائي **التقويم المرحلي للكفاءة** ② - النشاط التكتوني حركات الصفائح التكتونية – يحدد مصدر الطاقة المنبثقة من باطن الأرض ودورها في حركة الصفائح.	10 ساعات
	التقويم المرحلي للكفاءة	**ساعتان**

الكفاءة القاعدية1	الهدف التعلمي	الوحدات التعلمية	الأهداف الجزئية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلمات	المدة الزمنية	التقييم المرحلي للكفاءة والمعالجة
يقوم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة	يحدد آليات تركيب البروتين	I-1 آليات تركيب البروتين 1. مقر تركيب البروتين 2استنساخ المعلومة الوراثية	1- يستخرج مقر تركيب البروتين في خلية حقيقية نواة 2-يبين وجود وسيط جزيئي ناقل للمعلومة الوراثية.		يسترجع المكتسبات القبلية للسنة الثانية ثانوي حول: العلاقة بين النمط الوراثي والنمط الظاهري، مقر تواجد الـADN وبنيته	2سا	نسعى من خلال تناول هذه الوحدة بناء موارد معرفية تتعلق بآليات تركيب البروتين لم يسبق للمتعلم تناولها لذا يجب التركيز على الموارد الأساسية وتناول آليات الاستنساخ والترجمة في رسم تخطيطي إجمالي أو في شريط فيديو يلخص المتعلم الآليات، لتحقيق ذلك.
				- يتم تركيب البروتين عند حقيقيات النوى في هيولى الخلايا، انطلاقا من الأحماض الأمينية الناتجة عن الهضم.	**يطرح مشكلة حول آليات تركيب البروتين في الخلايا الحية.** **يطرح تساؤل حول مقر تركيب البروتين في الخلية** ← **يستخرج** مقر تركيب البروتين، لتحقيق ذلك: - **يحلل** صورا مأخوذة عن المجهر الإلكتروني لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على أحماض آمينية موسومة معالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي		
				- 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 الآزوتية الداخلة في تركيبها (أدنين، غوانين، سيتوزين، يوراسيل). -النكليوتيد الريبي هو النيكليوتيد الذي يدخل في بناءه الريبوز : سكر خماسي الكربون. - اليوراسيل قاعدة آزوتية مميزة للأحماض الريبية النووية.	يتم تركيب البروتين في الهيولى بينما تتواجد المعلومة الوراثية داخل النواة. **يطرح المشكلة: كيف تنتقل المعلومة الوراثية من النواة إلى الهيولى؟** ← **يقترح** فرضيات. ← **اختبار** الفرضيات انطلاقا من استغلال: . نتائج فصل مختلف أنواع الأحماض الريبية النووية الخلوية خارج وأثناء فترة اصطناع البروتين وخارجها. . نتائج حضن خلايا بيضية لحيوان برمائي في وسط يحتوي على أحماض أمينية مشعة ومحقونة بـ ARN الموافق للقمة 5 مستخلص من خلايا أصلية للكريات الدموية الحمراء لأرنب . نتائج المعالجة بتقنية التصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط يحتوي على اليوريدين المشع. ← يصادق على الفرضية المقترحة ← **يستخرج** التركيب الكيميائي لجزيئة الـ ARN، لتحقيق ذلك: - **يحلل** نتائج الإماهة الجزئية والإماهة الكلية لجزيئة ARN.	3سا	

		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 الـ ARNm، لتحقيق ذلك إحدى سلسلتي الـ ADN. – السلسلة الناسخة –في وجود أنزيم الـ ARNبوليمراز وتخضع لتكامل النيكلوتيدات بين سلسلة الـ ARNm والسلسلة الناسخة.	**يطرح تساؤل حول آلية استنساخ المعلومة الوراثية الموجودة في ADN.** ← **يحدد** آلية الاستنساخ، لتحقيق ذلك: – **يحلل** صورا مأخوذة عن المجهر الإلكتروني تظهر ظاهرة الاستنساخ في خلية حقيقية النواة. – **يستخرج** مراحل الاستنساخ مبينا متطلباتها والتكامل بين النيكليوتيدات الريبية ونيكلوتيدات الـADN	2سا	- يترجم الرسم التخطيطي تفسري إلى نص علمي يلخص فيه مراحل الاستنساخ
		4-يحدد الشفرة الوراثية	– توافق مرحلة الترجمة التعبير عن المعلومة الوراثية التي يحملها الـ ARNm بمتتالية أحماض أمينية في الهيولى الخلوية. – تُنسخ المعلومة الوراثية بشفرة خاصة: تدعى الشفرة الوراثية وحدة الشفرة الوراثية هي ثلاثية من القواعد الآزوتية تدعى الرامزة تُشفر لحمض أميني معين في البروتين. – تشفر عادة لنفس الحمض الأميني عدة رامزات. – الرامزة AUGوالرامزة UGGتشفر كل منها لحمض آميني واحد. – ثلاث رامزات لا تشفر لأي حمض أميني (رامزات توقف القراءة) (UAA،UAG، UGA).	**يتساءل حول التوافق بين اللغة النووية (بجدية بأربعة أحرف) واللغة البروتينية (أبجدية بعشرين حرفا)** ← **يقترح** الشفرة وراثية، لتحقيق ذلك: – يناقش مختلف الاحتمالات الممكنة بين اللغتين – يستخرج مميزات الشفرة الوراثية من دراسة جدول الشفرة الوراثية.		

		5- **يتعرف على دور ال ARNt.** 6 - **يتعرف على آلية الترجمة**	يتم يربط الأحماض الأمينية في تتابع محدد على مستوى ريبوزومات متجمعة في وحدة متمايزة تدعى متعدد الريبوزوم. – تسمح القراءة المتزامنة لل ARNm نفسه من طرف عدد من الريبوزومات بتركيب كمية كبيرة من البروتين في مدة زمنية قصيرة. – تتطلب مرحلة الترجمة: *جزيئات ARNt المتخصص في: تثبيت، نقل وتقديم الأحماض الأمينية الموافقة. *تتشكل الريبوزومات من تحت وحدتين : تحت وحدة صغيرة، تحمل أساسا موقع قراءة الـ ARNm وتحت وحدة كبيرة تحمل أساسا موقعين تحفيزيين. *يتعرف كلARNt على الرامزة الموافقة على ARNm عن طريق الرامزة المضادة والمكملة لها. * أنزيمات تنشيط الأحماض الأمينية وجزيئات الـ ATP التي تحرر الطاقة الضرورية لهذا التنشيط. تبدأ الترجمة بتثبيت المعقد ARNt . مثيونين على رامزة البدء AUG لل ARNm. – يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وهكذا تتشكل تدريجيا سلسلة ببتيدية بتكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني المحمول علىARNtالخاص به في موقع القراءة وآخِر حمض أميني في السلسلة المتموضعة في الموقع المحفز . إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالى رامزات الـ ARNm، إنها مرحلة الاستطالة. تنتهي الترجمة بوصول موقع القراءة للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف. – ينفصل ARNt لآخر حمض أميني ليصبح عديد الببتيد المتشكل حرا إنها نهاية الترجمة . – يكتسب متعدد الببتيد المتشكل بنية ثلاثية الأبعاد ليعطي بروتينا وظيفيا.	**يطرح تساؤل حول آلية الترجمة.** ← **يحدد** مقر تركيب البروتين في الهيولى انطلاقا من استغلال: – صورا مأخوذة عن المجهر الإلكتروني معالجة بالتصوير الإشعاعي الذاتي لخلايا مزروعة في وسط به أحماض أمينيه موسومة توضح تكاثف الأحماض الأمينية على مستوى متعدد الريبوزوم أثناء حدوث الترجمة. – نتائج فصل مختلف أنواع الأحماض الريبية النووية (الـ ARN) الخلوية أثناء فترة اصطناع البروتين وخارجها. ← **يتعرف** على الخصائص البنيوية للعناصر المتدخلة في الترجمة، لتحقيق ذلك: – **يستخرج** المميزات البنيوية للريبوزوم وARNt انطلاقا من نماذج جزيئية ثلاثية الأبعاد لخلية حقيقية النواة. – **يصف** آلية تنشيط الأحماض الأمينية.	4سا	- **ينجز رسما تخطيطيا تفسيريا لمراحل الترجمة** - **ينجز نصا علميا يبرز فيه أهم أحداث مرحلة الترجمة.**
التقويم المرحلي: وضعية تتعلق بخلل على مستوى آلية تصنيع البروتين (استعمال المضادات الحيوية في بعض الحالات)					**2سا**	

الكفاءة القاعدية 1		الوحدات التعلمية	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلمات	المدة الزمنية	التقييم المرحلي للكفاءة
يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.	يجد العلاقة بين البنية والتخصص الوظيفي للبروتين	I -2 العلاقة بين بنية ووظيفة البروتين 1 مستويات البنية الفراغية 2 ـ تصنيف الأحماض الأمينية. 3 ـالخاصية الأمفوتيرية 4 ـالرابطة الببتيدية 5- العلاقة بين البنية ووظيفة البروتين	يظهر العلاقة بين البنية والتخصص الوظيفي للبروتين	– تظهر البروتينات ببنيات فراغية مختلفة، محددة بعدد وطبيعة وتتالي الأحماض الأمينية التي تدخل في بنائها. – تتكون جزيئات الأحماض α أمينية من مجموعة وظيفية أمينية 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، لتحقيق ذلك تسمى بمركبات أمفوتيرية(حمقلية) – ترتبط الأحماض الأمينية المتتالية في سلسلة ببتيدية بروابط تكافؤية تدعى الروابط الببتيدية (CO–NH). – تختلف الببتيدات عن بعضها بالقدرة على التفكك الشاردي لسلاسلها الجانبية التي تحدد طبيعتها الأمفوتيرية وخصائصها الكهربائية. –تتوقف البنية الفراغية، وبالتالي التخصص الوظيفي للبروتين، على الروابط التي تنشأ بين أحماض أمينية محددة (جسور ثنائية الكبريت، شاردية،...) ، ومتموضعة بطريقة دقيقة في السلسلة أو السلاسل الببتدية حسب الرسالة الوراثية.	**يسترجع المكتسبات من** السنة الثانية ثانوي حول الوحدات البنائية للبروتين ومميزات البروتينات **يطرح مشكلة حول العلاقة بين بنية البروتين وتخصصه الوظيفي.** ← **يقترح** فرضيات ← **يتعرف** على مستويات البنية الفراغية لبعض البروتينات، لتحقيق ذلك: – **يقارن** بين البنيات الفراغية لبعض البروتينات الوظيفية (أنزيمات، هرمونات،...) باستعمال مبرمج محاكاة مثل راستوب (Rastop). – **يحدد** الوظائف المميزة والمشتركة بين الأحماض الأمينية والجزء المتغير (الجذر R)، لتحقيق ذلك الصيغ المفصلة للأحماض الأمينية العشرين. – **يصنف** الأحماض الأمينية حسب وجود في الجذر وظائف آمينية أو حمضية القابلة للتأين. ← **يستنتج** الخاصية الأمفوتيرية للأحماض الأمينية ويعمم والبروتينات انطلاقا من استغلال: نتائج الرحلان الكهربائي للأحماض الأمينية في أوساط ذات قيم pH مختلفة. – **يبيّن** كيفية تشكيل الرابطة الببتيدية بين حمضين أمينيين متتاليين باستعمال الصيغ الكيميائية المفصلة لثنائي أو متعدد ببتيد ومعارفه حول الرابطة التكافؤية ← **يظهر** العلاقة بين البنية ثلاثية الأبعاد والتخصص الوظيفي للبروتينات، لتحقيق ذلك: – **يحلل** نتائج تجربة Anfinsen – **يحدد** مختلف أنواع الروابط التي تضمن استقرار المستويات البنيوية المختلفة للبروتين.	7سا	تمرين حول سلوك الأحماض الأمينية الحمضية والقاعدية.
تقييم مرحلي للكفاءة: وضعية تتضمن اختلال وظيفي ناتج عن تغير في البنية الفراغية للبروتين							

لكفاءة القاعدية 1	الهدف التعلمي	الوحدات التعلمية	الأهداف الجزئية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلمات	المدة الزمنية	التقييم المرحلي للكفاءة
يقوم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتحديد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة.	يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في التحفيز الأنزيمي.	**I-3 التخصص الوظيفي للبروتين في التحفيز الأنزيمي** 1. تعريف الأنزيم 2. العلاقة بين البنية ووظيفة البروتين	1- يقدم تعريفا للأنزيم 2- يحدد العلاقة بين بنية الأنزيم وتخصصه الوظيفي 3- يحدد تأثير بعض العوامل على النشاط الأنزيمي وآلية تأثيرها أ . تأثير تغير درجة الحموضة (pH) ب . تأثير تغير درجة الحرارة	الأنزيمات وسائط حيوية ضرورية، تتميز بتأثيرها النوعي تُجاه مادة تفاعل (ركيزة) معينة ونوع التفاعل في شروط درجة حرارة ملائمة للحياة. – يرتكز التأثير النوعي المزدوج للأنزيم 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 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. – 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 (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، بتغير حالته الأيونية وهذا يعيق تثبيت مادة التفاعل وبالتالي يمنع حدوث التفاعل. – لكل أنزيم درجة pH مثلى، يكون نشاطه عندها أعظميا. – 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 40C°)، وتفقد نهائيا بنيتها الفراغية المميزة وبالتالي تفقد وظيفة التحفيز. – يبلغ التفاعل الأنزيمي سرعة أعظمية عند درجة حرارة مثلى، هي درجة حرارة الوسط الخلوي (37C)°(عند الإنسان).	– **يسترجع مكتسباته القبلية** للسنة الرابعة متوسط بحلل: * مخطط يبين الأنزيمات الهاضمة ودورها * نتائج تجريبية تبين بعض خصائص الأنزيمات. **يطرح مشكلة العلاقة بين بنية الأنزيم وتخصصه الوظيفي.** ← **بناء مفهوم** الأنزيم، لتحقيق ذلك – **يحلل** نتائج سلسلة من التجارب. ← **يظهر** التخصص الوظيفي المزدوج للوسائط الحيوية وعلاقته ببنية الأنزيم، لتحقيق ذلك: – **يحلل** منحنيات استهلاك ثنائي الأكسجين المتحصل عليها بالتجريب المدعم بالحاسوب (ExAO) في حالة أكسدة الغلوكوز المحفز بأنزيم غلوكوز أوكسيداز في الحالتين: ○ تغيرات السرعة الابتدائية للتفاعل الأنزيمي بدلالة تركيز مادة التفاعل. ○ تغيرات الحركية الأنزيمية بدلالة طبيعة مادة التفاعل ويستنتج التخصص الوظيفي للوسائط الحيوية. ○ تغير الحركية الانزيمية بدلالة نوع التفاعل ← يستخرج بنية الموقع الفعال (موقع الارتباط والموقع التحفيزي)، لتحقيق ذلك: – **يحلل** نتائج تجريبية (استبدال بعض الأحماض الأمينية في كل موقع.) ← **يستنتج** تأثير درجة الحموضة ودرجة الحرارة على النشاط الأنزيمي، لتحقيق ذلك: – **يفسر** منحنيات استهلاك ثنائي الأوكسجين المحصل عليها بطريقة التجريب المدعم بالحاسوب في حالتي: ○ تغيرات سرعة التفاعلات الأنزيمية بدلالة درجة pH (حالة أكسدة الغلوكوز بواسطة أنزيم غلوكوز أوكسيداز). – تغيرات سرعة التفاعلات الأنزيمية بدلالة تغير درجة الحرارة (حالة أكسدة الغلوكوز بواسطة أنزيم غلوكوز أوكسيداز). – **ينمذج** تأثير الحرارة والـ pH على النشاط الأنزيمي.	**5سا**	ينمذج عن طريق رسم إجمالي تأثير درجة الحموضة وتأثير درجة الحرارة على المحفزات الحيوية الأنزيمية والعواقب المترتبة على ذلك، بالاعتماد على المعارف المبنية المتعلقة بالتخصص الوظيفي للبروتينات.
تقويم مرحلي للكفاءة: وضعية تثير مشكلة اختلال وظيفي ناتج عن غياب أو نقص نشاط أنزيم						**3سا**	

الكفاءة القاعدية1	الهدف التعلمي	الوحدات التعلمية	الأهداف الجزئية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلمات	المدة الزمنية	التقييم المرحلي للكفاءة
يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعار المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة	يظهر دور البروتينات في الدفاع عن الذات	I-4 دور البروتينات في الدفاع عن الذات I -4-1 الذات واللاذات	**يظهر دور البروتينات في تحديد الذات.** 1- يبين وجود جزيئات محددة للذات ويحدد مقرها. 2- يتعرف على مؤشرات الذات ويستخرج مميزاتها	– تُعَرَفُ الذات بمجموعة من الجزيئات الخاصة بالفرد المحددة وراثيا و المحمولة على أغشية خلايا الجسم. – يتكون الغشاء الهيولي من طبقتين فوسفوليبيديتين، تتخللهما بروتينات مختلفة الأحجام و متباينة الأوضاع (البنية الفسيفسائية) ، مكونات الغشاء في حركة و ديناميكية مستمرة (بنية مائعة). تتحدد جزيئات الذات وراثيا وهي تمثل مؤشرات الهوية البيولوجية وتعرف باسم: أ . نظام معقد التوافق النسيجي الرئيسي Complexe Majeur d'histocompatibilité CMH ب . نظاما ألABO و الريزوس Rh – تصنف جزيئات أل CMH إلى قسمين: – الصنفI: يوجد على سطح "جميع خلايا العضوية ما عدا الكريات الحمراء. الصنفII: يوجد بشكل أساسي على سطح بعض الخلايا المناعية (الخلايا العارضة للمستضد، الخلاياLB) يملك كل فرد تركيبة خاصة من هذه الجزيئات يحددها التركيب الليلي 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 مشكلة حول كيفية يحدد الذات.** ← **يقترح فرضية** تجيب على المشكلة المطروح. ← **يثبت** وجود جزيئات على مستوى الغشاء الهيولى انطلاقا من استغلال: – نتائج تجربة الوسم المناعي – التركيب الكيميائي للغشاء الهيولي – التنظيم الجزيئي للغشاء الهيولي (نموذج ثلاثي الأبعاد) – نتائج تجربة التهجين الخلوي. ← **يستخرج** الطبيعة الكيميائية للجزيئات المحددة للذات، منشأها الوراثي ومصدرها، لتحقيق ذلك: – **يحلل** نتائج تخريب الغليكوبروتينات الغشائية. – **يتعرف** على أصناف جزيئات الـ CMH ومنشأها الوراثي. – **يستخرج** مصدر التنوع الكبير للجزيئات الجليكوبرتينية المحددة للذات بالاعتماد على مميزات مورثات الـCMH	**10 سا**	- يقترح وضعية زرع طعم تظهر العلاقة بين رفض الطعم ومعقد التوافق النسيجي الرئيسي وضعية تتناول نقل الدم.

			3-يقدم تعريفا للذات واللاذات	تتركب مؤشرات الزمر الدموية بتدخل أنزيمات مشفرة بمورثات، يحدد الأنزيم نوع المؤشر الغشائي الذي يركب ومنه نوع الزمرة الدموية. يحدد كل نمط ظاهري (كل زمرة دموية) بنمط وراثي محدد تتودع هذه الجزيئات على الغشاء الهيولي للكريات الحمراء. – تتمثل الذات مجموعة جزيئات غشائية ذات طبيعة غليكوبروتينية محددة وراثيا. – تتمثل اللاذات في مجموع الجزيئات القادرة على إثارة استجابة مناعية والتفاعل نوعيا مع ناتج الاستجابة قصد القضاء عليه.	**يسترجع المكتسبات** من السنة الرابعة متوسط والمتعلقة بالزمر الدموية ومميزاتها (المحددات الغشائية والأجسام المضادة المصلية) من يحلل نتائج اختبار يحدد الزمر الدموية ← **يتعرف على** المؤشرات الغشائية المحددة للزمر الدموية ومنشأها الوراثي، لتحقيق ذلك: – **يقارن** المؤشرات الغشائية الغليكوبروتينية الموجودة على سطح أغشية الكريات الحمراء لثلاث أفراد تختلف زمرهم الدموية. –**يقارن** الزمر الدموية لشخصين أحدهما موجب .Rh والآخر سالب Rh^+. – **يحلل** وثائق تبين مصدر مؤشر H ومصدر مؤشرات A وB – **يحدد** مختلف الأنماط الوراثية المحتملة وما يوافقها من مؤشرات الزمر الدموية ← **يستنتج** مفهوم الذات واللاذات من الدراسة السابقة.		

يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة	**يظهر دور البروتينات في الدفاع عن الذات**	**2-I-4** **دور البروتينات في حالة الرد المناعي الخلطي** **2. طرق التعرف على محددات المستضد** **. طبيعة وبنية الجسم المضاد** **. نوعية الأجسام المضادة.** **. تشكل المعقد المناعي ألية التخلص منه**	**1-يبين الطبيعة الكيميائية لجسم المضاد وارتباطه النوعي بالمستضد.** **2-يبين كيفية تشكل المعقد المناعي وكيفية التخلص منه**	الأجسام المضادة جزيئات ذات طبيعة بروتينية تنتمي إلى مجموعة الغلوبيلينات المناعية من النوع (γ) غلوبيلين. -ترتبط الجسم المضاد نوعيا مع المستضد الذي حرض إنتاجه ويشكلان معا معقدا مناعيا يرتبط الجسم المضاد بالمستضد ارتباطا نوعيا 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 للبلعميات الكبيرة بفضل التكامل البنيوي بين هذه المستقبلات وموقع تثبيت خاص يوجد في مستوى الجزء الثابت من الجسم المضاد ما يسمح باقتناص المعقد المناعي وتخريبه بواسطة الأنزيمات الحالّة تشكل المعقد المناعي يسرع من عملية الاقتناص	**يسترجع المكتسبات من** السنة الرابعة متوسط من يحلل معطيات تتعلق بـ: - الخطوط الدفاعية في العضوية. - الرد المناعي الخلطي، والعناصر الفاعلة فيه. **يطرح مشكلة آليات القضاء على مولد ضد الذي يثير ردا مناعيا خلطيا ودور البروتينات في ذلك.** ← **يستنتج** الطبيعة الكيميائية للجسم المضاد، لتحقيق ذلك: - **يحلل** نتائج رحلان كهربائي لمصل فأرين أحدهما محقون بالأناتوكسين الكزازي والآخر غير محقون - **يصف** بنية الجسم المضاد اعتمادا على النموذج الجزيئي. ← **يبرز** التأثير النوعي للجسم المضاد ودوره في تسهيل عمل البلعميات، لتحقيق ذلك: - **يفسر** نتائج تجربة الانتشار المناعي. - يصف مراحل بلعمة المعقد المناعي من طرف البلعميات.	**3سا**	- يمثل بواسطة رسم تخطيطي البنية الفراغية لغلوبولين مناعي، لتحقيق ذلك نموذج جزيئي ثلاثي الأبعاد. - يكتب فقرة يصف فيها بدقة بنية الجسم المضاد، مبرزا أهمية مواقعه.

يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة	**يظهر دور البروتينات في الدفاع عن الذات**	. مصدر الأجسام المضادة	**4-يحدد مصدر الأجسام المضادة ومنشأ الخلايا LB ومقر اكتسابها لكفاءتها المناعية** **5-يتعرف على آليات الانتخاب اللمي للمفاويات B من طرف المستضد**	تنتج الأجسام المضادة من طرف الخلايا البلازمية التي تتميز بحجم كبير وهيولي كثيفة وجهاز غولجي متطور. تنشأ لخلايا البلازمية عن تمايز الخلايا LB تتشكل الخلايا LB في النخاع العظمي الأحمر وتكتسب كفاءتها المناعية فيه بتركيب مستقبلات غشائية تتمثل في جزيئات BCR (أجسام مضادة غشائية) يؤدي تعرف الخلايا LB على المستضد إلى انتخاب لمة من الخلايا LBتمتلك مستقبلات غشائيةBCRمتكاملة بنيويا مع محددات المستضد، إنه الانتخاب اللمي. – تطرأ على الخلايا اللمفاوية المنتخبة والمنشطة انقسامات تتبع بتمايز هذه الخلايا إلى خلايا منفذة (الخلايا البلازمية).	**يطرح مشكلة تتعلق بمصدر الأجسام المضادة** ← **يقترح** فرضيات حول مصدر الأجسام المضادة ← **يستنتج** الخلايا المنتجة للأجسام المضادة باستغلال – نتائج فحص عينة من طحال فأر محقون بالـ **GRM** – نتائج التقدير الكمي لعدد اللمفاويات في طحال فأر محقون بالـGRM وآخر سليم – نتائج الهجرة الكهربائية لبروتينات مصل الفأرين ← **يصادق** على الفرضية الصحيحة ← **يستخرج** منشأ LB ومقر اكتساب كفاءتها المناعية، لتحقيق ذلك: – **يحلل** ملاحظات سريرية ونتائج تجريبية. ← **يتعرف** على آليات الانتقاء النسيلي للخلايا LBمن طرف المستضد، لتحقيق ذلك: – **يحلل** نتائج تجربة حقن GRM أو GRP لفأر خضع لمعالجات خاصة.	**3سا**	**– ينجز رسما تخطيطيا وظيفيا أو نصا علميا يلخص خطوات الاستجابة المناعية الخلطية.**

		3-I-4 دور البروتينات في حالة الرد المناعي الخلوي **. طرق تأثير اللمفاويات T** **. مصدر LT**	**1- يحدد شروط وآلية عمل الLTc في إقصاء المستضد.** **2- يحدد مصدر الخلايا LTc**	تتعرف الخلايا LTC على المستضد النوعي لها بواسطة مستقبلات غشائية (TCR) التي تتكامل مع المعقد **CMH-بيبتد مستضدي** للخلية المصابة. -يثير التماس بين الخلايا اللمفاوية T السامة والخلية المصابة إفراز بروتين البرفورين مع بعض الأنزيمات الحالة -يتثبت البرفورين على غشاء الخلايا المصابة مشكلة ثقوبا تؤدي إلى انحلالها. إنه التأثير السمي للخلايا LTC على الخلايا المصابة. - يتم التخلص من الخلايا المخربة عن طريق ظاهرة البلعمة. - تتشكل الخلايا LTفي النخاع العظمي الأحمر وتكتسب كفاءتها المناعية بتركيب مستقبلات غشائية نوعية في الغدة السعترية(التيموسية). نميز نوعين من الخلايا LT: LT_4و$LT8$. تنتج الخلايا LTC من تمايز الخلايا LT_8الحاملة لمؤشر CD_8. -يتم انتخاب الخلايا LT_8 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).	**يسترجع** مكتسبات السنة الرابعة متوسط حول الرد المناعي ضد BK، اعتمادا على نتائج تجريبية. **يطرح مشكلة حول آليات الرد المناعي الخلوي ودور البروتينات فيه.** **يطرح تساؤل حول آلية تأثير الخلايا LTc في القضاء على مولد الضد** ← **يستخرج** شروط وآلية تدخل الخلايا LTc في إقصاء الخلايا المستهدفة المصابة بفيروس، انطلاقا من استغلال: - صورا بالمجهر الإلكتروني ورسومات تخطيطية تفسيرية - نتائج تجريبية تبين شروط تخريب الخلايا من طرف LTc **يطرح تساؤل حول مصدر الخلاياLTC ومقر اكتساب كفاءتها المناعية** ← **يحدد** مصدر الخلايا LT، لتحقيق ذلك: - **يقارن** نتائج تجريبية ← **يحدد** مصدر الLTc، لتحقيق ذلك: - **يحلل** منحنى يعبر عن تطور بعض الظواهر الخلوية التي تطرأ للخلايا LT (تركيب الARN ، تركيب البروتينات، تمايز خلوي، تركيب الـ ADN، انقسامات خيطية، اكتساب السمية) - **يحلل** وثيقة تبين كيفية انتقاء الـ LT8 وتشكيلLTc	**2سا**	**ينجز رسما تخطيطيا وظيفيا أو نصا علميا يلخص خطوات الاستجابة المناعية الخلوية.**

يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة	يظهر دور البروتينات في الدفاع عن الذات	4-I-4 تحفيز الخلايا اللمفاوية	1-يتعرف على آليات الانتخاب اللمي للخلايا LT 2-يستخرج مصدر وآلية تأثير المبلغات الكيميائية في التحفيز 3-يوضح دور البلعميات في المناعة النوعية	-تتم مراقبة تكاثر و تمايز الخلايا LBو LT ذات الكفاءة المناعية عن طريق مبلغات كيميائية : هي الأنترلوكينات التي تفرزها الخلايا LTh الناتجة عن تمايز LT_4 المحسسة. -لا تؤثر الأنترلوكينات إلا على اللمفاويات المنشطة أي اللمفاويات الحاملة للمستقبلات الغشائية الخاصة بهذه الأنترلوكينات والتي تظهر بعد التماس بالمستضد. تقوم الخلايا البلعمية باقتناص المستضد وهضم بروتيناته جزئيا، ثم تعرض محدداته على سطح أغشيتها مرتبطا بجزيئات الـCMH (عارضة للمستضد) تقدم البلعميات البيبتدات المستضدية للخلايا اللمفاوية تفرز البالعات الكبيرة (الخلايا العارضة) الأنترلوكين 1 لتنشيط الخلايا اللمفاوية يكون انتقاء نسائل من الخلايا LB أو LT8(وبالتالي نمط الاستجابة المناعية يكون مرتبطا بمحدد المستضد)	**يطرح مشكلة حول آلية تحفيز الخلايا LBاو LT8 المحسسة بالمستضد.** ← **يقترح** فرضيات (وجود اتصال مباشر بين الخلايا المناعية أو اتصال غير مباشر بواسطة جزيئات) ← **يظهر** التعاون بين الخلايا اللمفاوية في تكثيف الرد المناعي، انطلاقا من استغلال: – نتائج تجارب منجزة في غرفة ماربروك – منحنى يمثل تغيرات عدد الخلايا LT_8عند حقن الأنترلوكين 2 ← **يظهر** دور البلعميات في تحسيس وتنشيط اللمفاويات (عارضة للمستضد)، لتحقيق ذلك: – **يحلل** نتائج تجارب منجزة في وسط زجاجي باستعمال مكورات رئوية ميتة، في وجود مصل، لمفاويات T ، Bوبلعميات فأر غير محصن ضد المكورات الرئوية. – **ينظم** المعلومات المستخرجة في شكل رسم تخطيطي يبرز فيه دور: °جزيئات (CMHI , CMHII) الموجودة على الأغشية الهيولية للخلايا المقدمة العارضة للمستضد (بلعميات ،خلايا بائية ...)	2 سا
		5-I-4 فقدان المناعة المكتسبة	يفسر سبب فقدان المناعة المكتسبة إثر الإصابة بالـVIH	يهاجم فيروس فقدان المناعة البشري VIH الخلايا LT4 والبلعميات الكبيرة وبلعميات الأنسجة. وهي خلايا أساسية في يتعرف وتقديم المستضد إلى جانب تنشيط الاستجابات المناعية. تظهر مرحلة (SIDA) عندما يتناقص عدد الخلايا LT4 إلى أقل من 200 خلية الملم3.	**يطرح مشكلة عجز الجهاز المناعي على التصدي لفيروسVIH** ← **يقترح** فرضيات تجيب على المشكلة المطروحة ← **يفسر** فقدان المناعة المكتسبة إثر الإصابة بالـVIH ، لتحقيق ذلك: – **يحدد** نمط الخلايا المستهدفة من طرف فيروس الـ VIH – **يحدد** المميزات البنيوية لفيروس الـVIH ومراحل تطوره داخل الـLT4 – **يحدد** استجابة العضوية عند الإصابة بفيروس (VIH) (تطور الأجسام المضادة وعدد الـLTc) يربط بين دور LT4 ، عددها في مرحلة الأخيرة من تطور الإصابة بـVIH وظهور العجز المناعي ← **يصادق** على الفرضية	**2 سا**
تقويم المرحلي للكفاءة: يقترح وضعية تتضمن اختلال وظيفي ناتج عن خلل في نشاط الخلايا أو/ والبروتينات المناعية						**سا**

المجال 1:التخصص الوظيفي للبروتين / الهدف التعلمي 5:يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي

الكفاءة القاعدية 01	الهدف التعلمي	الوحدات التعلمية	الأهداف الجزئية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلمات	المدة الزمنية	التقويم المرحلي
يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة	يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي	- 5-ادور البروتينات في الاتصال العصبي - 5-ا-1 آليات النقل المشبكي.	1-يحدد مقر وآلية تأثير المبلغ العصبي **يحدد دور البروتينات في النقل المشبكي**	أ-مقر تأثير الاستيل كولين: - يمتلك الغشاء بعد مشبكي مستقبلات من طبيعة بروتينية للأستيل كولين، - يتضمن مستقبل الاستيل كولين موقعين لتثبيت الأستيل كولين وقناة فهو مستقبل قنوي(الإينوفور) -يعود زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي في مستوى المشبك إلى انفتاح قنوات Na^+ المرتبطة بالكيمياء نتيجة تثبت المبلغ العصبي (الأستيل كولين) على المستقبلات الخاصة به في الغشاء بعد مشبكي (مستقبلات قنوية) . تتوقف سعة زوال استقطاب الغشاء بعد المشبكي على عدد المستقبلات القنوات 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 المكتسبات من** السنة الثانية ثانوي حول النقل المشبكي بإنجاز رسم تخطيطي يمثل عليه كيفية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك **يطرح مشكلة حول آلية عمل المبلغات العصبية في نقل الرسائل العصبية على مستوى المشابك ودور البروتينات في ذلك.** ← **يقترح** فرضيات لحل المشكلة. ← **يحدد** مقر تأثير المبلغ العصبي، لتحقيق ذلك: - **يحلل** نتائج حقن α بنغاروتوكسين مشعة في الشق المشبكي. - **يصف** المميزات البنيوية لمستقبلات الأستيل كولين، لتحقيق ذلك صورة تركيبية ثلاثية الأبعاد لها. ← **يظهر** آلية تأثير المبلغ العصبي وتأثيره المؤقت، لتحقيق ذلك: - **يحدد** مصدر النبضات الكهربائية المسجلة إثر تنبيه الغشاء قبل المشبكي بنبيهات متزايدة الشدة أو حقن كميات متزايدة من الأستيل كولين في الشق المشبكي. - **يحلل** نتائج تثبيط عمل لأنزيم الاستيل كولين إستراز على النقل المشبكي. ← **يربط** علاقة بين كمية الأستيل كولين المحررة في الشق المشبكي، عدد القنوات الكيميائية المفتوحة، التدفقات الأيونية وسعة الكون الغشائي بعد المشبكي. -**يحلل** نتائج تجريبية	2سا	

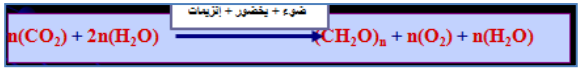
يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة	يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي		2-يستخلص تغيير نمط التشفير على مستوى المشبك ودور الكالسيوم في ذلك.	– دور الكالسيوم في تغيير نمط التشفير : – تؤدي الرسائل العصبية المُشفرة على مستوى العنصر قبل المشبكي بتواتر 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.	**يطرح تساؤلا حول كيفية تغير نمط تشفير الرسالة العصبية على مستوى المشبك.** ← **يحدد كيفية** الانتقال من التشفير الكهربائي إلى التشفير الكيميائي للرسائل العصبية، لتحقيق ذلك: – **يحلل منحنيات تبرز العلاقة بين** تواتر كمونات العمل قبل المشبكية، كمية المبلغ العصبي المحررة وتركيز الكالسيوم في الهيولى قبل المشبكية.	**سا**	حوصلة آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك أو مطبوعة عليها الرسم يكمله التلميذ
	2-I-5 – كمون الراحة		1-يحدد مصدر الكمون الغشائي لليف عصبي أثناء الراحة (كمون الراحة) والآليات التي تؤمن ثباته	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 التوزع 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 (–70mv) يستهلك نشاطها حيث تعمل على طرد شوارد Na^+ نحو الخارج عكس تدرج 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 إماهة الـATP .	**يسترجع مكتسباته** من السنة الرابعة متوسط والسنة الأولى ثانوي حول كمون الراحة. **يطرح مشكلة حول مصدر الكمون الغشائي لليف العصبي أثناء الراحة** ← **يظهر مصدر** كمون الراحة و**آلية** ثباته، انطلاقا من استغلال: – نتائج معايرة التركيز الأيوني لشوارد (Na^+ وk^+) للوسطين الخارج والداخل خلويين لليفين عصبيين أحدهما حي والآخر ميت ويربط المعلومات المستخرجة بالكمونات الغشائية المسجلة على مستوى كل ليف. – نتائج تجريبية تبين تغير الكمون الغشائي بتغير تركيز الـ k^+ الداخلي وناقلية غشاء الليف للشوارد – نتائج تجريبية لشروط تدفق الخارجي للصوديوم في محور عصبي – آلية عمل مضخات k^+/Na^+	**2سا**	حوصلة عمل مختلف البروتينات أثناء كمون الراحة

يقدم بناء على أسس علمية إرشادات لمشكلة اختلال وظيفي عضوي، بتجنيد المعارف المتعلقة بالاتصال على مستوى الجزيئات الحاملة للمعلومة	يظهر التخصص الوظيفي للبروتينات في الاتصال العصبي	3-I-5 – 3-كمون العمل	1-يحدد مصدر كمون العمل.	–تتمثل تغيرات الكمون الغشائي الناتج عن التنبيه في: ▪زوال استقطاب سريع للغشاء مرتبط بتدفق داخلي لـNa^+نتيجة انفتاح قنواتNa^+ المرتبطة بالفولطية. ▪عودة الاستقطاب ناتجة عن تدفق خارجي لـ K^+نتيجة انفتاح قنواتK^+ المرتبطة بالفولطية – تؤمن مضخةK^+/ Na^+ المستهلكة للطاقة (ATP) عودة التراكيز الأيونية للحالة الأصلية. – انفتاح القنوات المرتبطة بالفولطية بمعنى توليد كمون عمل تتطلب عتبة زوال استقطاب.	**يسترجع المكتسبات من** السنة الرابعة متوسط والأولى ثانوي حول كمون عمل. **يطرح مشكلة حول مصدر كمون العمل على مستوى ليف عصبي.** ← **يحدد** دور البروتينات في توليد كمون العمل، لتحقيق ذلك: – **يحلل** التسجيلات متعلقة بالتيارات الكهربائية التي تعبر غشاء الليف العصبي في ظروف معينة (حالة عادية إثر تطبيق كمون مفروض وبإضافة مادة الTEA أو TTX – **يربط** بين الظواهر الكهربائية المسجلة خلال كمون العمل وعمل القنوات الفولطية	سا	– تطبيق حول تأثير مواد كيميائية (سموم) على القنوات الفولطية حوصلة عمل مختلف البروتينات أثناء كمون العمل
		3-I-5 آلية الإدماج العصبي	1-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 تنبيهي (PPSE) . مشبك تنبيهي ▪ فرط في استقطاب الغشاء بعد مشبكي الذي يتسبب في ظهور كمون بعد مشبكي تثبيطي (PPSI) . مشبك تثبيطي. مستقبلات قنوية التي تُنشط بالـ GABA لها وظيفة تثبيطية – يسمح انفتاح هذه المستقبلات القنوية بدخول Cl^- للخلية بعد مشبكية مُحدِثة فرطا في استقطاب الغشاء.	**يسترجع المكتسبات من** السنة الثانية ثانوي حول: – التأثير المثبط للعصبون الجامع أثناء المنعكس العضلي –إدماج الرسائل العصبية أثناء تثبيط المنعكسات العضلية إراديا أو بواسطة الأجسام الوترية الغولجية. **يطرح مشكلة حول آلية الإدماج العصبي.** ← **يستخرج دور** المشابك التثبيطية في حدوث المنعكس العضلي، لتحقيق ذلك: – **يحلل** نتائج حقن الGABA في الفراغ المشبكي لمشبك مثبط دون تنبيه الليف قبل المشبكي – **يقارن** نتائج التحليل الكيميائي للفراغ المشبكي لمشبك مثبط في حالة الراحة وبعد تنبيه العنصر قبل المشبكي تنبيها فعالا. – **يحلل** وثائقا تبيّن المستقبلات النوعية للGABA .	2سا	

			2-يستخرج آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد المشبكي.	ب- آلية إدماج المعلومة العصبية على مستوى العصبون بعد مشبكي: يدمج العصبون بعد مشبكي مختلف الكمونات بعد مشبكية وذلك بعملية تجميع يكون: - إمّا تجميع فضائي، إذا كانت الكمونات قبل المشبكية مصدرها مجموعة من النهايات العصبية، والتي تصل في الوقت نفسه بمشبك العصبون البعد مشبك . - إمّا تجميع زمني : إذا وصلت مجموعات من كمونات العمل المتقاربة من نفس الليف قبل مشبكي. - نحصّل على زوال استقطاب الغشاء بعد مشبكي بمعنى تولّد كمون عمل في العنصر بعد مشبكي، إذا بلغ مجمل الكمونات التنبيهية والتثبيطية عتبة توليد كمون العمل، وعلى عكس ذلك يبقى العصبون في حالة راحة.	← **يبرز** دور العصبون المحرك في دمج الكمونات الواردة إليه، انطلاقا من استغلال: - تسجيلات محصل عليها بعد تنبيه متزامن لـ: ▪ مشابك ذات ميزة تنبيهية الوضعية الأولى ▪ مشابك ذات ميزة تثبيطية الوضعية الثانية ▪ مشابك ذات ميزة تنبيهية وتثبيطية الوضعية الثالثة - تسجيلات محصل عليها إثر تنبيهات متتالية على مستوى نفس النهاية العصبية قبل المشبكية ▪ تنبيهات متقاربة في الزمن ▪ تنبيهات متباعدة في الزمن		- حوصلة للآليات المتدخلة خلال للمنعكس العضلي على المستوى الجزيئي والشاردي لتحقيق ذلك المعلومات المستخلصة من الوثيقة 11 ص153

		4-5-I تأثير المخدرات	1 – يستخرج تأثير المورفين على عمل المشبك وآلية تأثيره. 2- يستخلص سبب استعمال المورفين في المجال الطبي. 3- يحدد مخاطر الإدمان على المورفين	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 ومفرط خارج نطاق التوجيه الطبي يتسبب في الإدمان الذي قد ينتهي بالموت كما تسبب مخدرات أخرى نتائج مماثلة.	**يسترجع المكتسبات من** السنة الرابعة متوسط حول اختلال التنسيق العصبي تحت تأثير المخدرات. **يطرح مشكلة كيفية تأثير المخدرات في مستوى المشابك** ← **يقترح فرضية** حول تأثير المورفين ← **يستخرج** تأثير المورفين وآلية تأثيره، انطلاقا من استغلال: – تسجيلات تمثل تواتر كمونات العمل على مستوى عصبونات القرن الخلفي للنخاع الشوكي إثر تنبيه المنطقة الجلدية الموافقة في حالة: • غياب المورفين. • بعد حقن المورفين. – نتائج تجريبية لمقر تأثير المورفين – صور تركيبية تمثل الشكل الفراغي لكل من جزيئة المورفين وجزيئة الأنكيفالين ← **يصادق** على الفرضية ← **يستنتج** مخاطر الإدمان على المورفين وتعميم ذلك على مخدرات مختلفة لتحقيق ذلك: – **يحلل** معطيات طبية.	**2سا**	
تقييم مرحلي للكفاءة: يقترح موضوع يتناول اختلال عضوي وظيفي على مستوى البروتينات المتدخلة في النقل العصبي 2سا							

المجال 2 : تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية / الهدف التعلمي 1 : يعرف آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كميائية كامنة

الكفاءة القاعدية 2	الهدف التعلمي	الوحدات التعلمية	أهداف التعلم	الموارد المستهدفة	السير المنهجي وتدرج التعلمات	المدة الزمنية	التقويم المرحلي
يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فو ق خلوية	يعرف آليات تحويل لطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية	III-1 آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة ما فوق البنية الخلوية للصانعة الخضراء	1-يتعرف على الميزة البنيوية للصانعة الخضراء والتركيب الكيموحوي لمختلف أجزائها. 2-يستخرج مرحلتي التركيب الضوئي	التركيب الضوئي، آلية تؤدي إلى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية تخزن في شكل جزيئات عضوية.  للصانعة الخضراء بنية حجيرية منظمة كالآتي: * تراكيب غشائية داخلية تشكل أكياس مسطحة: التيلاكوئيد. * تجويف داخلي: الحشوة، محددة بغشاء بلاستيدي، يضاعف الغشاء البلاستيدي الداخلي بغشاء خارجي يفصل الغشاءين فضوة بين الغشاءين. * تحوي الأغشية التيلاكوئيدية أصبغة التركيب الضوئي (أصبغة يخضورية، أصبغة أشباه الجزرين) وجهاز أنزيمي بما في ذلك الـATP سنتاز. *تحوي الحشوة موادا أيضية وسطية لتركيب المواد العضوية كنواقل البروتونات يتم التركيب الضوئي في مرحلتين: مرحلة كيموضوئية تحتاج إلى ضوء يتم خلالها طرح الـ O_2. مرحلة كيموحيوية لا تحتاج إلى ضوء يتم خلالها ارجاع الـCO_2 وتركيب جزيئات عضوية.	**يسترجع المكتسبات من** السنة الأولى ثانوي المتعلقة بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة من يحلل معطيات يبين من خلالها: – شروط عملية التركيب الضوئي –شكل الطاقة المحولة والناتجة في عملية التركيب الضوئي. **يطرح مشكلة حول آليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة؟** ← **يحدد** مقر التركيب الضوئي، طبيعة تفاعلاته ومراحله، لتحقيق ذلك: – **يبيّن** أن للصانعة الخضراء بنية حجيرية انطلاقا من صور لما فوق بنيتها. – **يحلل** معطيات حول التركيب الكيمو حيوي للحشوة والأغشية التيلاكوئيدية. – **يستنتج** طبيعة تفاعلات التركيب الضوئي. من المعادلة الإجمالية للظاهرة – **يحلل** نتائج حضن صانعات خضراء في وجود وفي غياب CO2 في الضوء وفي الظلام.	4سا .	– ينجز رسما تخطيطيا للصانعة الخضراء ولكيس

يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فو ق خلوية	يعرف آليات تحويل لطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية	3-يحدد آلية المرحلة الكيمو ضوئية ويستخلص تفاعلاتها الأساسية ونواتجها	. المرحلة الكيموضوئية	– تتأكسد جزيئه اليخضور لمركز التفاعل تحت تأثير الفوتونات المقتنصة، متخلية عن إلكترون. – تسترجع جزيئة اليخضور المؤكسدة حالتها المرجَعة، وبالتالي قابلية التنبيه، لتحقيق ذلك 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 النيكليوتيدفوسفات $NADP^+$ بواسطة أنزيم NADP ريدوكتاز حسب التفاعل العام: $2\,H_2O \longrightarrow O_2 + 4\,H^+ + 4\,é$ $2\,NADP^+ + 2\,H^+ + 4\,é \longrightarrow 2\,NADPH$ $2\,NADP^+ + 2H_2O \longrightarrow O_2 + 2\,NADPH + 2\,H^+$ يصاحب نقل الإلكترونات على طول سلسلة الأكسدة الإرجاعية، تراكم البروتونات الناتجة عن أكسدة الماء، وتلك المنقولة من الحشوة باتجاه تجويف التيلاكوئيد إن تدرج تركيز البروتونات المتولد بين تجويف التيلاكوئيد وحشوة الصانعة الخضراء ينتشر على شكل سيل من البروتونات الخارجة عبر الـATP سنتاز – تسمح الطاقة المتحررة من سيل البروتونات الخارجة بفسفرة الـADP الى ATP في وجود الفوسفات اللاعضوي (Pi) إنها الفسفرة التأكسدية	**يطرح تساؤلا حول آلية المرحلة الكيمو ضوئية.** ← **يفسر آلية** المرحلة الكيمو ضوئية مبرزا التفاعلات المميزة لها ونواتجها، لتحقيق ذلك: – **يستخرج شروط** طرح O_2 نتائج تجربة هيل – **يحدد** مصدر ثنائي الأكسجين المنطلق – **يحلل** نتائج حقن الـ ADP و Pi في معلق صانعات خضراء معزولة كاملة أو تيلاكوئيدات – **يستخرج** المميزات الأساسية للنظام الضوئي (المركز التفاعل، الهوائية) – **يستخرج** تأثير الفوتونات المقتنصة على جزيئه اليخضور(أ) لمركز التفاعل (أكسدة اليخضور) – **يحلل** مخططا يبيّن كمونات الأكسدة والإرجاع لنواقل السلسلة التركيبية الضوئية – **يحدد** آلية انتقال الإلكترونات عبر نواقل السلسلة التركيبية الضوئية ودور اليخضور في ذلك. **يطرح تساؤلا حول مصير البروتونات الناتجة عن التحلل الضوئي للماء والتي تنقل من الحشوة إلى تجويف التيلاكوئيد** ← **يحدد** شروط وآلية تركيب الـATP على مستوى الكيس، لتحقيق ذلك: – **يحلل** نتائج تجربة **ياغندورف**. ← **يقترح** نموذجا تفسيريا لآلية المرحلة الكيموضوئية مبينا التفاعلات المميزة لها ونواتجها	4 سا	– ينجز رسما تخطيطيا تحصيليا لآلية المرحلة الكيموضوئية مبينا نواتجها والتفاعلات المميزة لها

يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أساس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنيات فو ق خلوية	يعرف آليات تحويل لطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية	. المرحلة الكيموحيوية	4- يحدد آلية إرجاع الـCO2 و تركيب جزيئات عضوية على مستوى حشوة الصانعة	– يثبت الـCO_2 على جزيئة خماسية الكربون: الريبولوز ثنائي الفوسفات (Rudip) مشكلة مركب سداسي الكربون الذي ينشطر سريعا إلى جزيئتين بثلاث ذرات كربون هو حمض الفوسفوغليسيريك (APG) يراقب دمج الـCO_2 بأنزيم الريبولوز ثنائي الفوسفات كربوكسيلاز. – ينشط حمض الفوسفوغليسيريك المؤكسد ثم يرجع بواسطة الـ (ATPوH^+ ; NADPH) الناتجين عن المرحلة الكيموضوئية. –يستخدم جزء من السكريات الثلاثية المرجعة في تجديد الـRudip أثناء تفاعلات حلقة **كالفن وبنسون**. –يستخدم الجزء الآخر من السكريات المرجعة في تركيب السكريات سداسية الكربون ،الأحماض الأمينية و الدسم	**يطرح تساؤلا حول آلية إرجاع الـCO_2 على مستوى الحشوة وتركيب جزيئات عضوية.** ← **يحدد** آلية إرجاع الـCO_2 وتركيب جزيئات عضوية على مستوى الحشوة، لتحقيق ذلك: – **يحلل** نتائج التسجيل اللوني (تجربة كالفن) ليتوصل إلى التسلسل الزمني للمركبات المتكونة خلال المرحلة الكيمو حيوية – **يحلل** منحنى يبيّن تطور كمية APG و Rudip في وجود وفي غياب الـCO_2. – **يحدد** الجزيئة المستقبلة للـCO_2 – يفسر منحنيات تبيّن تغير تركيز الـ APG و Rudip والسكريات المفسفرة في وجود الضوء وفي غيابه. – **يستنتج** شروط تركيب سكريات ثلاثية مفسفرة (PGAL) والتجديد الدوري لـ Rudip	2سا	– ينجز رسما تخطيطيا تحصيليا لآلية المرحلة الكيموحيوية مبينا نواتجها
		. العلاقة بين المرحلتين الكيموضوئية والكيموحيوية	5- يحدد العلاقة بين الظواهر الكيمو حيوية	– أثناء التركيب الضوئي يتم على مستوى الصانعات الخضراء الجمع بين: * تفاعلات كيموضوئية يكون مقرها التيلاكوئيد أين يتم تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية * تفاعلات كيموحيوية يكون مقرها الحشوة أين يتم إرجاع الـ CO_2 إلى كربون عضوي باستعمال الطاقة الكيميائية (ATP و$NADPH.H^+$) الناتجة عن المرحلة الكيموضوئية	**يطرح تساؤلا حول العلاقة بين المرحلتين الكيموضوئية والكيموحيوية** ← **يستخرج** العلاقة بين المرحلتين الكيموضوئية والكيموحيوية، لتحقيق ذلك: – **يضع** علاقة بين متطلبات المرحلة الكيموحيوية ونواتج المرحلة الكيموضوئية – **يستخرج** دور المرحلة الكيموحيوية في تجديد $NADP^+$ والـ ADP والـ Pi الضرورية للمرحلة الكيموضوئية	2سا	– ينجز رسما تحصيليا يجسد فيه الإزدواج بين الآليات المؤدية إلى تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية في شكل جزيئات
التقييم المرحلي للكفاءة: وضعية يحل من خلالها مشكلة مرتبط بآليات تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة					**2سا**

المجال 2: تحويل الطاقة على المستوى ما فوق البنية الخلوية / الهدف التعلمي 2: يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال-ATP -

الكفاءة ال قاعدية2	الهدف التعلمي	الوحدات التعلمية	الأهداف الجزئية	الموارد المعرفية المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلمات	المدة الزمنية	التقويم المرحلي
يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أسس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنى فوق خلوية	يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP).	III-2 آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة III-2-1 في الوسط الهوائي . بنية الميتوكوندري . التحلل السكري . حلقة كريبس	1- يحدد مقر الأكسدة الخلوية 2- يستخرج مراحل هدم مادة الأيض في الهيولى والميتوكندري في وجود الأكسجين	التنفس ظاهرة حيوية تُهدم خلالها الركيزة (مادة التفاعل) العضوية كليا في وجود الأكسجين ويتم خلالها تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة للركيزة (مادة التفاعل) إلى مادة أيضية وسطية: ATP التي تمثل شكل الطاقة القابلة للاستعمال من طرف الخلية لمختلف نشاطاتها. . يحدث هدم الركيزة العضوية حسب المعادلة الإجمالية: $C_6H_{12}O_6 + O_2 + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2O + E$ – مقر آليات الأكسدة التنفسية – يتم هدم الركيزة العضوية داخل الميتوكوندري. – تبدي الميتوكوندري بنية حجيرية – يتميز الغشاء الداخلي للميتوكوندري بوجود، نواقل البروتونات **و/ أو** الإلكترونات التي تشكل سلاسل الأكسدة والإرجاع ووجود الـ ATPسنتيتاز. . تحتوي المادة الأساسية على عدة أنزيمات من نوع نازعات ثاني أكسيد الكربون، نازعات الهيدروجين، التي تستعمل عوامل مساعدة مؤكسدة (NAD^+ و FAD)، والـATP	← **يسترجع المكتسبات من** السنة الأولى ثانوي حول التنفس وصور تواجد الطاقة في المادة العضوية وهمية الظاهرة انطلاقا من معادلة التنفس. ← **يطرح مشكلة حول آليات تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في المواد العضوية إلى طاقة على شكل ATP** ← **يستخلص** مقر آليات الأكسدة التنفسية، انطلاقا من استغلال: – نتائج معالجة خلايا الخميرة بأخضر جانوس ثم زرعها في وسطين أحدهما هوائي والآخر لا هوائي. – صور عن المجهر الإلكتروني لخلايا الخميرة المزروعة في وسط هوائي ووسط لا هوائي. ← **يستخرج** المميزات البنيوية للميتوكوندري ودورها، انطلاقا من استغلال: – صور مأخوذة بالمجهر الإلكتروني للميتوكوندري. –معطيات حول التركيب الكيميائي للغشاء الداخلي و المادة الأساسية	3سا	– ينجز رسما تخطيطيا للميتوكوندري – ينجز رسما تخطيطيا للغشاء الداخلي للميتوكوندري ويظهر البروتينات المميزة له

		. الفسفرة التأكسدية		على مستوى الهيولى: يستعمل الغلوكوز من طرف الخلية على شكل مفسفر (C6-P) الذي يُهدم إلى جزيئتين من حمض البيروفيك (C3) خلال ظاهرة كيموحيوية التحلل السكري (الغلكزة) على مستوى الميتوكندري: – ينفذ حمض البيروفيك إلى الميتوكندري في وجود ثنائي الأكسيجين ليتم هدمه وفق سلسلة من التفاعلات: ▪ نزع ثاني أكسيد الكربون ▪ نزع الهيدروجين وجملة هذه التفاعلات تشكل حلقة كريبس يتم خلالها تجديد المركب C_4وفسفرة الـADP إلىATP في وجود الفوسفور اللاعضوي (Pi), على مستوى الغشاء الداخلي للميتوكوندري –تتم أكسدة النواقل المُرجعة NADH و FADH2الناتجة من المرحلتين السابقتين، وارجاع ثاني الأكسجين (O2) 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 (Pi) في مستوى الكرات المذنبة إنها الفسفرة التأكسدية.		← **يستخرج** مادة الأيض المستعملة من طرف الميتوكوندري ويحدد مراحل هدمها في الهيولى، لتحقيق ذلك: – **يحلل** نتائج (محصل عليها بالتجريب المُدعم بالحاسوب(ExAO) تغير استهلاك ثنائي الأكسجين من طرف معلق ميتوكوندريات بوجود الغلوكوز أو حمض البيروفيك) ← **ينجز** حوصلة للمراحل المميزة للتحلل السكر يبرز من خلالها أنواع التفاعلات والنواتج المرحلة مع كتابة المعادلة الإجمالية.) ← **ينجز** حوصلة لمراحل هدم حمض البيروفيك على مستوى المادة الأساسية للميتوكوندري مبرزا أنواع التفاعلات والنواتج المرحلة مع كتابة المعادلة الإجمالية.) **يطرح تساؤلا حول كيفية تجديد المرافقات الأنزيمية في حالتها المؤكسدة الضرورية لاستمرار التحلل السكري والمراحل هدم مادة الأيض في حشوة الميتوكوندري (المرحلة التحضيرية ودورة كريبس)** ← **يبرز** دور الغشاء الداخلي في اكسدة المرافقات الأنزيمية المرجعة وتركيب الـATP ، انطلاقا من استغلال: – نتائج تجارب استعمل فيها ناتجة عن تجزئه الغشاء الداخلي للميتوكوندري – نتائج تغير درجة الـpH في معلق ميتوكندريات معزولة موضوعة في شروط تجريبية محددة. – نتائج تجارب تبين شروط تركيب الـATP – مخطط يبين آلية انتقال الإلكترونات على مستوى نواقل السلسة التنفسية ← **ينجز** حوصلة لآلية الفسفرة التأكسدية في شكل مخطط	2سا 2 سا 2سا	

– يقترح نموذج تفسيري لحركية الطاقة الخلوية على أسس المعارف المتعلقة بتحويل الطاقة على مستوى البنى فوق خلوية	يحدد آليات تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية إلى طاقة قابلة للاستعمال (ATP).	III–1–2 في الوسط اللاهوائي	1– يبين مصير حمض البيروفيك في غياب الأكسجين مبرزا أهمية ذلك في 2– استمرار التحلل السكري	–يطرأ على مادة الأيض في غياب ثنائي الأكسجين هدم جزئي وينتج عن ذلك تحويل جزئي للطاقة الكيميائية الكامنة الموجودة في الجزيئة الاصلية. وبالتالي تكون الطاقة الناتجة المحصل عليها ضئيلة يقارن 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 ▪ ناقلان مرجعان للبروتونات: $NADH^+$، H – يحدث لجزيئات حمض البيروفيك في الشروط اللاهوائية تخمرا كحوليا (في حالة الخمائر). – يتوقف استمرار التحلل السكري وبالتالي تركيب الـ ATPعلى تجديد نواقل الهيدروجين في حالتها المؤكسدة (NAD^+،) والذي يتم بإرجاع مادة أيض وسطية (مركب C_2) الناتجة عن نزع ثاني أكسيد الكربون من حمض البيروفيك.	**يطرح مشكلة آلية تحويل الطاقة الكامنة في الجزيئات العضوية للغلوكوز إلى الـ ATP في غياب الأكسجين** ← **يستخرج** مقر ومراحل ونواتج الهدم الغلوكوز في غياب الأكسجين، لتحقيق ذلك: – **يحلل نتائج تجربة (وضع خلايا الخميرة في وسط لا هوائي باستعمال غلوكوز مشع)** ← **يبيّن** مصير حمض البيروفيك في غياب الأكسجين مبرزا أهمية ذلك في تجديد نواقل الهيدروجين في حالتها المؤكسدة، لتحقيق ذلك: – **يحلل** المخطط الذي يبين هدم جزيئة واحدة لحمض البيروفيك في وسط هوائي	1سا	– ينجز رسما تخطيطيا يبيّن عليه آلية الفسفرة التأكسدية – **ينجز** رسما تخطيطيا يبين فيه مجموع الظواهر المؤدية إلى هدم الغلوكوز في غياب الأكسجين
				– تحدث داخل الخلية حقيقية النواة المجزأة إلى حجيرات (الهيولى، الصانعات الخضراء، الميتوكوندري) تفاعلات أيضية تحفزها أنزيمات نوعية. – ترافق هذه التفاعلات الأيضية تحولات طاقوية	**ينجز حوصلة للتحولات الطاقوية على المستوى الخلوي بتجنيد الموارد المكتسبة في الوحدتين الأولى والثانية**	**1سا**	
تقييم مرحلي للكفاءة: يقترح موضوع انتهاج مسعى علمي للتحولات الطاقوية على المستوى الخلية النباتية يبرز فيها العلاقة بين الصانعة الخضراء والميتوكندري وصور المواد والطاقة التي تدخل وتخرج إلى الخلية الحية 1سا						

الكفاءة القاعدية3	الهدف التعلمي	الوحدات التعلمية	الأهداف الجزئية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلمات	المدة الزمنية	التقييم المرحلي للكفاءة
يقترح نماذج تفسيرية للحركية الداخلية للأرض ولبنية القشرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية	يقترح نموذج لبنية الكرة الأرضية اعتمادا على معطيات سيسمولوجية وعلى التركيب المعدني والكيميائي لمختلف مستويات الكرة الأرضية	II- 1 بنية الكرة الأرضية	1. يتعرف على مختلف الأغلفة وخصائصها الفيزيائية. 2. يتعرف على التركيب الكيميائي لمختلف الأغلفة	-يتشكل باطن (داخل) الأرض من سلسلة من طبقات ذات خواص فيزيائية وكيميائية مختلفة، تحددها انقطاعات: القشرة الأرضية صلبة، حجمها قليل. ▪القشرة الأرضية القارية غرانيتية أساسا. ▪القشرة المحيطية (اللوح) بازالتية أساسا. - يشكل كل من القشرة الأرضية و المعطف العلوي الليتوسفير الذي يمثل الغلاف الخارجي للكرة الأرضية. كما يشكل الليتوسفير وحدة فيزيائية منسجمة وهي طبقة صلبة - يتركب 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 (آستينوسفير) 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** ← **يستغل** النموذج السيسمولوجي لدعم نموذج بنية الكرة الأرضية المقترح لتحقيق ذلك: - **يحلل** نتائج انتشار الموجات الزلزالية PوS عبر مختلف مستويات الكرة الأرضية. ← **يقدم** أدلة تعبر على أن البرنس يتركب من بيريدوتيت ولذلك: - **يقارن** سرعة انتشار الموجات الزلزالية في البرنس وسرعة انتشارها في بعض المعادن - **يحلل** صورا وشرائحا تحت المجهر المستقطب لعينات لصخور القشرة الأرضية والبرنس والتعرف على التركيب المعدني والنسيجي لكل صخر. ← **يميز** بين الليتوسفير عن الأستينوسفير انطلاقا من. - **يحلل** نتائج انصهار البيريدوتيت وتغير حالته الفيزيائية بدلالة الضغط والحرارة. ← **يستخرج** التركيب الكيميائي لنواة الأرض ولذلك: - **يقارن** تركيب النيازك وتركيب الأرض - **يحلل نتائج** تجربة (Birch 1963) ← **ينمذج** مجسما لبنية الكرة الأرضية في شكل طبقات اعتمادا على المعارف المبني	4 سا	

الكفاءة القاعدية3	الهدف التعلمي	الوحدات	الأهداف الجزئية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي لتدرج التعلمات	المدة الزمنية	التقويم المرحلي
يقترح نماذج تفسيرية للحركية الداخلية للأرض ولبنية الكرة الأرضية على أساس المعارف المتعلقة بالتكتونية العامة.	يقترح تفسيرا للنشاط التكتوني للصفائح	II– 2 حركات الصفائح التكتونية . حركة التباعد . حركة التقارب	1– يستخرج مظاهر حركات الصفائح التكتونية. (التباعد والتقارب) 2– يتعرف على مصدر الطاقة المنبعثة 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 وهذا ما يدل على تباعد الصفائح التيكتونية عن بضعها 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 بزلازل يتزايد عمق بؤرها من المحيط إلى القارة وتصحبها 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.** ← **يستنتج** مفهوم الحقل المغناطيسي الأرضي ليحقق ذلك: – **يبرز** مغناطيسية مغنيتيت البازلت باستعمال جهاز قياس المغنطيس – **يحلل** وثائق خاصة بالاختلالات المغناطيسية على جانبي ظهرة المحيط الأطلسي وإبراز حدوث الانقلاب المغناطيسي عبر الأزمنة الجيولوجية ← **يثبت** التوسع المحيطي وبالتالي حركة التباعد ليحقق ذلك: – **يحدد** عمر اللوح المحيطات اعتمادا على الاختلالات المغناطيسية – **يحلل** وثائق متعلقة بعمر الصخور الرسوبية التي تغطي اللوح المحيطي – **يستنتج** زيادة عمر اللوح المحيطي البازلتي بشكل تناظري كلما ابتعدنا عن محور الظهرة. **يطرح مشكل عواقب التوسع المحيطي على مستوى الكرة الأرضية بما أن الصفيحة المحيطية تتوسع باستمرار فكيف نفسر إذن عدم زيادة حجم الكرة الأرضية؟** ← **يستخرج** فكرة غوص الصفيحة المحيطية تحت الصفيحة القارية ليحقق ذلك: – **يدرس** مستوي بنيوف **ويبرز** العلاقة القائمة بين عمق البؤر الزلزالية وبعدها عن الخندق باتجاه الصفيحة الطافية. – **يحلل** منحنيات توزع البؤر الزلزالية حسب العمق ويحدد نوع الصفائح التي يمكن أن نجدها في مناطق الغوص بدراسة مستوي بنيوف في منطقتين مختلفتين (ميل 45° و90°)	4 سا	

		. الطاقة الداخلية للكرة الأرضية: **محرك لحركات الصفائح التكتونية**	**3- يربط بين الطاقة الداخلية للأرض، تيارات الحمل وحركات الصفائح التكتونية**	تعد الطاقة الداخلية للأرض محركا أساسيا لتنقل الصفائح الليتوسفيرية، ويعود مصدرها أساسا لتفكك العناصر المشعة. – تتسرب الطاقة الداخلية للأرض ببطء بواسطة ظاهرة الحمل (نقل الحرارة بفضل حركة المادة) وهذا لكون الصخور ناقل سيء. وعليه فإن تيارات الحمل هي المحرك الأساسي للصفائح التكتونية: تيارات صاعدة ساخنة على مستوى الظهرات المحيطية. تيارات نازلة تتبرد على مستوى مناطق الغوص. – يعود تباعد الصفائح لصعود مادة ساخنة في حالة صلبة على مستوى مناطق التباعد – يغوص الليتوسفير المحيطي تحت الليتوسفير المقابل وذلك لكونه باردا وكثيفا وذلك على مستوى مناطق الغوص.	**يسترجع مكتسباته** من السنة الثالثة متوسط حول المحرك الدافع لحركة الصفائح ودور 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: – **يحلل** معطيات خاصة بمظاهر تسرب الطاقة الداخلية للأرض (البركنة المياه الساخنة، التدرج الحراري...) – **يحلل** معطيات حول كمية الحرارة المنبثقة عن القشرة الأرضية وعن كمية الطاقة الناتجة من تفكك العناصر المشعة – **يظهر** تجريبيا سوء ناقلية الصخر للحرارة من جهة مقارنة مع قطعة حديد واختزانه المطول للحرارة من جهة أخرى	**3 سا**	