الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

المديرية العامة للتعليم

مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

التدرّجات السنوية

مادة علوم الطبيعة والحياة

سبتمبر2020

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

المديرية العامة للتعليم

مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي

التدرّجات السنوية

مادة علوم الطبيعة والحياة

السنة الأولى ثانوي جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

سبتمبر2020

مقدمة

يشكل التخطيط لتنفيذ المناهج التعليمية عاملا مؤثرا في تحقيق أهداف العملية التعليمية /التعلمية و تنمية كفاءات المتعلمين، يرتبط هذا التخطيط بعامل الوقت الذي يجب أن ينظر إليه كمورد من الموارد المتاحة التي ينبغي استثمارها بالشكل الأمثل.

تحضيرا للموسم الدراسي 2020 . 2021، و سَعيا من وزارة التربية الوطنية لضمان تنفيذ المناهج التعليمية في ظل الظروف الاستثنائية (كوفيد 19) تضع مديرية التعليم الثانوي العام والتكنولوجي بين أيدي الممارسين التربويين التدرجات السنوية للتعلمات ، كأدوات عمل ، معدلة و مكيفة بصفة استثنائية بما يتماشى والحجم الزمني المتاح،

تضمن التدرجات السنوية المعدلة و المكيفة بناء المفاهيم المهيكلة للمادة بأقل الأمثلة والتمثيلات الموصلة إلى الكفاءات المستهدفة و تناول المضامين و إرساء الموارد مع مراعاة وتيرة التعلم وقدرات المتعلم واستقلاليته ، كما تقترح التدرجات السنوية للتعلمات فترات للتقويم المرحلي للكفاءة بما يضمن الإنسجام بين سيرورة التعلمات و تقويم القدرة على إدماجها ، من هذا المنطلق نطلب من جميع الأساتذة قراءة وفهم مبادئ و أهداف و آليات هذا التعديل البيداغوجي للتدرجات السنوية و التنسيق فيما بينهم بالنسبة لكل مادة وفي كل ثانوية من أجل وضعها حيز التنفيذ، كما نطلب من المفتشين مرافقة الأساتذة و تقديم التوضيح اللازم

مذكرة منهجية

تعد التدرجات السنوية للتعلمات أداة بيداغوجية أساسية توضح كيفية تنفيذ المناهج التعليمية،تضبط سيرورة التعلمات بما يكفل تنصيب الكفاءات المستهدفة في المناهج التعليمية، ولقد ترتب عن تطبيق التدابير الاحترازية المتعلقة بالحد من تفشي فيروس كورونا (كوفيد-19)، جملة من الإجراءات من بينها إنهاء السنة الدراسية 2019- 2020 دون استكمال التعلمات المقررة في الفصل الثالث و الضرورية لمواصلة الدراسة في المستويات الأعلى و كذا تأجيل الدخول المدرسي 2020-2021 ، اقتضت هذه الظروف تعديلا بيداغوجيا استثنائيا للتدرجات السنوية اعتمدت خلاله آليات منهجية وبيداغوجية بما يحقق جملة من المبادئ و الأهداف.

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؛ – التكفل بالتعلّمات الأساسية غير المنجزة خلال السنة الدراسية 2020/2019	– 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، – إدراج التعلمات الأساسية غير المنجزة في السنة الدراسية 2020/2019 ضمن التدرجات السنوية؛

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 و النشاطات لبناء الموارد، – الدمج بين النشاطات في إطار حل المشكل، – إدراج بعض النشاطات التي تستهدف البناء ألتحصيلي ضمن التقويم،	– 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،

الفهرس

المجال التعلميI: استعمال المادة وتحويل الطاقة

- الوحدة1: استعمال المادة وتحول الطاقة.
- الوحدة:2 تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة

المجال التعلميII: تحويل المادة وتدفق الطاقة في نظام بيئي

- الوحدة: دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي

المجال التعلميIII: تحسين إنتاج الكتلة الحيوية

- الوحدة1: تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية
- الوحدة 2: تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية

المجال التعلميVI: وحدة العضوية

- الوحدة1: استجابة العضوية للجهد العضلي
- الوحدة 2: التحكم العصبي
- الوحدة 3: التحكم الهرموني

المخطط السنوي علوم الطبيعة والحياة السنة الأولى جذع مشترك علوم وتكنولوجيا

الأسبوع من السنة الدراسية	أهداف التعلم
الأسبوع 2 من أكتوبر	1. يحدد آليات النمو والتجديدي الخلوي عند الكائن الحي
الأسبوع 3 من أكتوبر	2. يتعرف على الانقسام الخيطي المتساوي كظاهرة للنمو والتجديد الخلوي.
الأسبوع 4 من أكتوبر	3. يتعرف على آليات تطاول الخلايا وزيادة أبعادها
الأسبوع 1 من نوفمبر	1- يحدد مصدر المادة الضرورية للنمو والتركيب الحيوي عند النبات والحيوان
	التقويم مرحلي
الأسبوع 2 من نوفمبر	1. يتعرف على الصورة التي توجد عليها الطاقة في الأغذية وآليات تحويلها
الأسبوع 3 من نوفمبر	2. يستخرج مفهوم التخمر 3. يميز بين ظاهرتي التنفس والتخمر
	التقويم مرحلي للكفاءة
الأسبوع 4 من نوفمبر	1. يتعرف على البنيات النسيجية المسؤولة عن امتصاص ونقل النسغ الخام
الأسبوع 1 من ديسمبر	2. يحدد مصدر كربون المادة العضوية 3. يظهر منفذ غاز الفحم إلى الأنسجة الورقية
الأسبوع 2 من ديسمبر	امتحانات الفصل الأول
الأسبوع 3 من ديسمبر	عـــــــــــــطلة
الأسبوع 4 من ديسمبر	عـــــــــــــطلة
الأسبوع 1 من جانفي	1. يظهر امتصاص اليخضور لمختلف الأطياف الضوئية والعلاقة بين طيف الامتصاص وطيف النشاط

الأسبوع 2 من جانفي	2. يظهر العلاقة بين شدة الإضاءة وشدة التركيب الضوئي. 3. يحدد مصير الجزيئات العضوية المصنعة ويستنتج العلاقة بين التركيب الضوئي وعملية التركيب الحيوي.
	التقويم المرحلي للكفاءة
الأسبوع 3 من جانفي	1. يتعرف على تأثيرات العوامل المناخية على انتاج الكتلة الحيوية وطرق التحكم فيها
الأسبوع 4 من جانفي	2. يحدد مفهوم العامل المتحكم في إنتاج الكتلة الحيوية (العامل المحدد)
الأسبوع 1 من فيفري	1. يبني مفهوم المورثة والأليل 2. يحدد أهم الطرق المستعملة في استحداث السلالات المرغوبة.
الأسبوع 2 من فيفري	3. يبين كيفية انتقاء الأفراد المرغوبة والتطبيقات (التقنيات) التي تسمح بالإكثار منها وتحسين انتاج الكتلة الحيوية
الأسبوع 3 من فيفري	4. يتعرف على العواقب السلبية (المخاطر) للتطبيقات التي تسمح بإكثار السلالات المرغوبة وتحسين انتاج الكتلة الحيوية على البيئة والصحة
	التقويم المرحلي للكفاءة
الأسبوع 4 من فيفري	1. يتعرف على الدعامة الخلوية للرسالة العصبية
الأسبوع 1 من مارس	اختبارات الفصل الثاني
الأسبوع 2 من مارس	2. يحدد بنية العصب والليف العصبي ويبني مفهوم العصبون
الأسبوع 3 من مارس	3. يحدد كيفية انتقال الرسالة العصبية في الليف ويتعرف على طبيعتها
الأسبوع 4 من مارس	عـــــــــــــطلة
الأسبوع 1 من أفريل	عـــــــــــــطلة
الأسبوع 2 من أفريل	1. يحدد العلاقة بين وظيفة الغدد الجنسية وظهور الصفات الجنسية الثانوية
الأسبوع 3 من أفريل	2. يحدد مفهوم الغدد الصماء والهرمون
الأسبوع 4 من أفريل	3. يبين التأثير غير المباشر للدماغ على الغدد الصماء(المبيض والخصية)
الأسبوع 1 من ماي	4. يحدد تـأثير تحت السرير البصـــري النخامي على الغدة الجنسية
الأسبوع 2 من ماي	التقويم المرحلي للكفاءة
الأسبوع 3 من ماي	امتحانات الفصل الثالث

الكفاءة	الوحدات التعلمية	الأهداف التعلمية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي للتعلمات	توجيهات حول استغلال السندات	الحجم الساعي	التقويم المرحلي
اقتراح حلول عقلانية مبنية على معطيات علمية لتحسين نظام زراعي بالاعتماد على موارد متعلقة بالتدفق المستمر للطاقة والمادة في نظام حيوي	**I-1 استعمال المادة وتحديد مصدرها** **1 -1** آليات النمو والتجديد الخلوي	1- يحدد طرق استعمال المادة من طرف الكائن الحي ومصدرها. 2-يحدد آليات النمو والتجديدي الخلوي عند الكائن الحي. 3-يتعرف على الانقسام الخيطي المتساوي كظاهرة للنمو والتجديد الخلوي. 4-يتعرف على آليات تطاول الخلايا وزيادة أبعادها	تتواجد مناطق النمو عند النبات على مستوى نهاية الجذر والساق وتسمى بالقمة النامية. تنتظم القمة النامية في منطقتين، منطقة مريستيمة ومنطقة الإستطالة. يتم النمو عند الحيوان على مستوى أنسجة متخصصة في كل نسيج يسمى الخلايا الإنشائية. - تتميز خلايا هذه الأنسجة المتخصصة بقدرتها على الانقسام، والتي تسمح بالتجديد المتواصل للأنسجة - تتمثل آليات النمو في: *زيادة عدد الخلايا عن طريق التكاثر بفضل الإنقسام الخيطي المتساوي للخلايا. *استطالة الخلايا التي تسمح بزيادة أبعادها. الخلية الإنشائية هي خلية ثنائية الصيغة الصبغية (2n) تتضاعف بالانقسام الخيطي المتساوي. ـ الانقسام الخيطي ظاهرة مستمرة يمكن تقسيمها إلى 4 مراحل حسب مظهر الصبغيات. **المرحلة التمهيدية**: الصبغيات مضاعفة، كل صبغي مكون من كروماتيدين. المرحلة **الاستوائية**: تنتظم الصبغيات المثبتة على خيوط المغزل اللالوني في المستوى الاستوائي للخلية. المرحلة **الانفصالية**: ينفصل كروماتيدا كل صبغي ويهاجر كل منهما إلى أحد قطبي الخلية المرحلة **النهائية**: تنفصل الخليتين البنتين وبكل واحدة منها نفس عدد صبغيات الخلية الأم تنمو الخليتين البنتين، تحتفظ أحداهما بخاصيتها المرستيمية وتدخل في انقسام جديد، بينما تستطيل الخلية الثانية وتتمايز من أجل أداء وظائفها. -يتم تزايد أبعاد الخلية بفضل الضغط الممارس على الجدران الوسطية للخلية الناتج عن امتصاص الماء.	يسترجع مكتسباته من السنة الأولى من التعليم المتوسط من خلال تحليل معطيات متعلقة ببعض مؤشرات النمو عند الكائن الحي الدالة على استعمال المادة ➢ **يستنتج** وجود تجديد خلوي لتحقيق ذلك: ـ يحلل نتائج تظهر تطور الإشعاع عبر طبقات خلايا الجلد. يطرح **المشكل: كيف يتم النمو والتجديد الخلوي عند الكائن الحي؟** ➢ **يقترح** فرضيات يحدد من خلالها آليات النمو والتجديد الخلوي عند الكائن الحي. ➢ **يحدد** مناطق النمو عند الكائن الحي لتحقيق ذلك: - **يحلل** نتائج معالجة نهاية الجذر بمبيد الحشرات - **يحلل** نتائج تجريبية تظهر النمو الطولي للعظام عند الحيوان. - **يحلل** منحنيات تعبر عن تغير أبعاد ومعدل تكاثر الخلايا في نهاية الجذر. - يقارن مظهر الخلايا في القمة النامية للجذر. ➢ **يصادق** على الفرضيتين المتعلقتين بآليات النمو والتجديدي الخلوي (زيادة عدد وأبعاد الخلايا) ➢ **يتعرف** على آلية الانقسام الخيطي المتساوي لتحقيق ذلك: - **يستخرج أهم التغيرات** التي تمس الصبغيات والسيتوبلازم ثم يقترح ترتيب منطقي لسيرورة هذه الظاهرة (حسب تصوره). ➢ يتعرف على آليات تطاول الخلايا وزيادة أبعادها - يستخرج آلية تزايد أبعاد الخلايا باستغلال الوثيقة	الوثيقة 4 ص 17 الوثائق 1 و2 ص14 الوثيقة 14 من الملحق الوثيقتين 1 و 2 ص 18 وثائق ص 19 الوثيقة 2 ص 22 والوثيقة 4 ص 23 الوثيقة 4 ص 39	**24سا**	ـ تقديم وضعية تندرج في سياق الإمداد بالمغذيات عند كل من النبات (الفتي والكامل) والحيوان. يلخص في نص علمي آليات حدوث النمو والتجديد الخلوي

مصدر المادة الضرورية للتركيب الحيوي عند الكائن الحي	**1-يحدد مصدر المادة الضرورية للنمو والتركيب الحيوي عند النبات والحيوان.**	تحتاج العضوية لنموها وتطورها إلى إمداد منتظم بالمغذيات ➢ عند النبات تنمـــو **النبيتة** وتتطور اعتمادا على مدخرات بينما **النبات المـــورق** يعتمد على المغذيات التي ينقلها النسغ المركب (الكامل) في الأوعية اللحائية. ➢ اللحـــاء نسيج وعائي نـــاقل يتكـــون من خـــلايا حية متطاولة تسمى بالأنابيب الغربالية جدرانها العرضية غربالية، كما يتضمن خـــلايا مـــرافقة. ➢ ينقل اللحاء النسغ المركب على مستوى الأوراق إلى كافة أجزاء النبات كون خلاياه ممتدة من الورقة إلى الساق فالجـــذور. ➢ عند **الحيوان** تنتقل المغذيات الناتجة عن الهضم عن طريق الدم الذي يوزعها على جميع الأنسجة. ➢ تستعمل خلايا العضوية المغذيات لاصطناع مواد عضوية نوعية (جديدة) مثل البروتينات.	***يطرح تساؤل حول مصدر المادة الضرورية للتركيب الحيوي عند الكائن الحي.** ➢ ***عند النبيتة:*** ➢ **يقترح** فرضيات حول مصدر المادة عند النبيتة يعاين تغيرات كمية مدخرات البذرة ومظهر حبات النشاء أثناء الانتاش ➢ **يصادق** على الفرضية المتعلقة بمصدر المادة الضرورية للنمو والتجديد الخلوي عند الكائن الحي (مصدر المادة الضرورية للتركيب الحيوي عند النبيتة هي المدخرات) ➢ **يتعرف** على عناصر اللحاء ***عند النبات الكامل*** **لتحقيق ذلك:** **- ينجز عينات مجهرية** لمقاطـع طولية وعرضية في ساق نبات أخضر. **- يستنتج** دور الأوعية اللحائية في نقل النسغ الكامل من خلال استغلال نتائج تجريبية (تجـــربة التقشير الحلقي). ➢ **عند الحيوان** يذكر بمكتسبات السنة الرابعة حول المغذيات الناتجة عن هضم المواد الغذائية ومصير المغذيات ودورها في التركيب الحيوي -يقدم فرضيات - يختبر الفرضية لتحقيق ذلك: - يحلل أعمدة بيانية لمحتوى بروتينات كل من الحليب والإيلاستين	الوثيقة 6 ص 28 محضرات مجهريه الوثيقتين 2 و 3 ص 31 الوثيقة 2 ص 29 الوثيقتين 2و3ص 34		
تـقويـم مرحلي الـكـفاءة: وضعية تقترح مقارنة طريقة الامداد بالمغذيات عند كل من النبات (نبيتة ونبات أخضر) والحيوان أو وضعية تطرح مشكل اختلال النمو عند الرضع بسبب نقص في الطاقة الضرورية الناتجة عن سوء التغذية						**2سا**

الكفـــاءة	الوحدات التعلمية	الأهداف التعلمية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي للتعلمات	توجيهات حول استغلال السندات	الحجم الساعي	التقـــويم المـــرحلي والمعالجة
اقتراح حلول عقلانية مبنية على معطيات علمية لتحسين نظام زراعي بالاعتماد على موارد متعلقة بالتدفق المستمر للطاقة و المادة في نظام حيوي	**- تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية**	تحديد طرق تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية إلى طاقة داخلية قابلة للاستعمال. 1 يتعرف على الصورة التي توجد عليها الطاقة في الأغذية و آليات تحويلها 2 يستخرج مفهوم التخمر 3 - يميز بين ظاهرتي التنفس والتخمر	التنفس ظاهرة يتم خلالها هدم كلي لمادة الأيض في الخلية، وتحويل للطاقة الكيميائية الكامنة في مادة الأيض الى طاقة داخلية قابلة للاستعمال وحرارة. المعادلة الإجمالية للتفاعل تكتب: $C_6H_{12}O_6 + O2 \longrightarrow CO_2 + H2O + E.$ طاقة كبيرة انزيمات التخمرات: هي ظواهر هدم جزئي لمادة الأيض، يتم خلالها تحويل جزئي لطاقة مادة الأيض إلى طاقة داخلية ضئيلة قابلة للاستعمال وحرارة. * إلى جانب العناصر المعدنية (الماء وثاني أكسيد الكربون) ينتج عن التخمر مواد عضوية تحتوي على طاقة. $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CO_2+CH_3\text{-}CH_2\text{-}OH + E.$ طاقة كحول إيثيلي ضئيلة التنفس والتخمرات ظواهر حيوية لتحويل الطاقة الكيميائية للمغذيات(nutriments) إلى طاقة داخلية قابلة للاستعمال من طرف الخلية.	* يذكر مكتسبات السنة الرابعة للتعليم المتوسط حول الآليات المستخدمة من طرف الخلايا لإنتاج الطاقة. **يطرح تساؤل حول الآليات التي تسمح بتحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في الأغذية** ➢ يستخرج مصدر المادة الضرورية للنمو والتركيب الحيوي لتحقيق ذلك: ➢ (نشاط عملي) يقارن النشاط التنفسي لبذور جافة وبذور منتشة (انخفاض الوزن الجاف للبذور وزيادة استهلاك ثنائي الأكسجين وارتفاع درجة الحرارة داخل حيز مغلق). **طرح تساؤل: ما هي الصورة التي توجد عليها الطاقة في البذرة؟** ➢ **يفسر** تآكل حبيبات النشاء أثناء الانتاش ويستنتج الصورة التي تتواجد فيها الطاقة في البذور. ➢ **يضع** تعريفا للتخمر ويحدد نواتجه لتحقيق ذلك: ➢ (نشاط عملي) يقارن بين نمو خميرة الخبز في مزرعتين إحداهما في وجود الهواء والأخرى بمعزل عنه. ➢ **يقدم** تفسرا لاختلاف نمو الخميرة في الوسطين (الهوائي واللاهوائي)	الوثيقتين 1و2 ص52 والوثيقة ص 53 الوثيقتين 3و4 ص 53 الوثيقتين 1و2 ص 54 والوثائق 3-4 و5 ص 55 الوثيقة 6ص 55	**12 سا**	* وضع حصيلة (نص، رسم تخطيطي) توضح مفهوم تحويل الطاقة التي تصحب تحويل المادة

الكفـــاءة	الـــوحدة التعلمية	الأهـداف التعلمـية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي للتعلمات (تدرج في المهمات)	توجيهات حول استعمال الأسنـــاد	الحجم الساعي	التقـــويم المـــرحلي والمعالجة
	دخول الطاقة الضوئية في العالم الحـــى	**- يحـدد كيفية دخول الطاقة الضوئية في العالم الحي.** **1-يتعرف على النبيات النسيجية المسؤولة عن امتصاص ونقل النسغ الخام** **2-يحدد مصدر كربون المادة العضوية** **3-يظهر منفذ غاز الفحم إلى الأنسجة الورقية**	* يمثل الماء والشوارد المعدنية النسغ الخام الذي ينتقل في الأوعية الخشبية والذي يتم امتصاصه من التربة (الوسط) بواسطة خلايا متخصصة هـــي الأوبـــار المـــاصة	**يسترجع** مكتسبات السنة الأولى من التعليم المتوسط المتعلقة بتغذية النبات الأخضر ومسار النسغ انطلاقا من نمذجة مسار النسغ في النبات الأخضر. ***يطرح تساؤل حول البنيّات النسيجية المتخصصة في امتصاص ونقل النسغ الخام.** ➢ **يتعرف** على البنيات المتخصصة في نقـل النسغ الخام وامتصاصه من التربة لتحقيق ذلك: - **ينجز** عينات مجهريه لمقطع عـرضي في جـذر أو ســاق غُمر في محلول ملون. - **يصف** الأوعية الخشبية لتحقيق ذلك: ملاحظة مقطع عرضي للساق والمقطع الطولي له. ـ يصف بنية الوبرة الماصة، من ملاحظة مجهرية.	الوثيقة 1 ص 68 محضرات مجهرية الوثائق 3و4 و5 ص 69. الوثيقة 2 ص 31	**4أسابيع= 16 سا**	يضع حصيلة للتغذية عند النباتات الخضراء وضعية تثير تساؤل حول الاختلالات الناجمة عن غياب أحد العناصر الأساسية لعملية التركيب الضوئي
			* يعتبـــر CO2 المصـــدر الـــوحيد لكربون المادة العضوية بالنسبة للنباتات الخضراء بحيث تمتصه النباتات البرية من الهـــواء، أما المائية فمن الماء. * تعتبر الثغور الورقية المنفذ الذي يدخل منه CO2 إلى الأنسجة الورقية. بالنسبة للنبات البرية و	**يسترجع** مكتسبات السنة الأولى متوسط المتعلقة بتعريف النبات الأخضر كمنتج للمادة العضوية. **-* يطرح تساؤل حول مصدر كربون المادة العضوية والمنفذ الذي يعبر منه الـ CO_2 إلى داخل الأنسجة الورقية؟** ➢ **يثبت** أن غاز الفحم هو مصدر كربون المادة العضوية ثم **يظهر** منفذه إلى الأنسجة الورقية لتحقيق ذلك: ➢ **يقترح** تركيب تجريبي أو يحلل وثائق تمثل نتائج تجريبية. - **يؤكد** أن الثغر هو منفذ لغاز الفحم لتحقيق ذلك: ـ يحلل منحنيات تمثل العلاقة بين إدماج غاز الفحم وانفتاح وانغلاق الثغور.	الوثيقة 2 ص 68 الوثيقتين 1و2 ص70 الوثيقتين 4و5 ص73		

	* تحـويل الطـاقة الضـوئية إلى طـاقة كيميائية كامنة	- يبين أن الطاقة الضوئية هي مصدر الطاقة المخزنة في المادة العضوية المركبة -يظهر امتصاص اليخضور لمختلف الأطياف الضوئية والعلاقة بين طيف الامتصاص وطيف النشاط 1 - يظهر العلاقة بين شدة الإضاءة وشدة التركيب الضوئي. 2 - يحدد مصير الجزيئات العضوية المصنعة ويستنتج العلاقة بين التركيب الضوئي وعملية	*يتدخل اليخضور في امتصاص الضوء حيث تكون لإشعاعات الطرفية هي الأكثر امتصاصا من طرف اليخضور وهي الأكثر تأثيرا في شدة التركيب الضوئي، أما الإشعاعات الوسطية فهي أقل امتصاصا وتأثيرا. * يوجد اليخضور في عضيات خلوية تدعى الصانعات الخضراء يتـم فيها مجموع الظواهر الكيميائية للتركيب الضوئي. * تزاد شدة التركيب الضوئي بزيادة شدة الإضاءة. * يمثل التركيب الضوئي نقطة انطلاق لعمليات التركيب الحيوي التي تتم في النبات الأخضر. * تتراكم السكريات المصنعة أثناء التركيب الضوئي في خـــلايا البرنشيم الورقي في شكل جزيئات ضخمة مثل النشاء (سكر معقد) * تتحلل هذه الجزيئات الضخمة بالإماهة إلى جزيئات بسيطة تسري في النسغ الكامل الذي ينتقل إلى كافة أجزاء النبات عن طريق الأوعية اللحائية. يسمح التركيب الضوئي بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في جزيئات المواد العضوية الضوء $12\ H_2O + 6CO_2 \xrightarrow[\text{اليخضور}}{} C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 + 6H_2O$	يسترجع مكتسباته القبلية للسنة الأولى من التعليم المتوسط المتعلقة بتحليل معطيات عن حاجة النبات الأخضر للضوء من أجل تركيب المادة العضوية (النشاء). * **يطرح تساؤل حول دور الضوء في تركيب المادة العضوية الموجودة في النسغ الكامل.** ➢ **يحدد** دور اليخضور في عملية التركيب الضوئي لتحقيق ذلك: - **يقارن** طيف الإصدار بطيف امتصاص اليخضور للإشعاعات الضوئية - **يحلل** منحنى طيف الامتصاص وطيف نشاط التركيب الضوئي. - يستخرج مقر تواجد اليخضور ➢ **يظهر** العلاقة بين شدة التركيب الضوئي وشدة الإضاءة لتحقيق ذلك: - **يحلل** نتائج تجريبية حول تأثير شدة الإضاءة على كمية ثنائي الأكسجين المنطلق من طرف النبات الأخضر. ➢ **يميز** بين ظاهرة التركيب الضوئي وظاهرة التركيب الحيوي لتحقيق ذلك: - **يفسر** اختفاء النشاء في أوراق نبات أخضر وُضع في الظلام بعد تعرضه للضوء مدة طويلة. ➢ **ينجز** حصيلة تلخص الآليات المتدخلة في إنتاج المادة العضوية عند النبات الأخضر	الوثائق 1و2و3 ص 74 الوثائق 1،2 و 3 ص 76 الوثيقة 4 ص 76 والوثيقة 6 ص 77 الوثيقة 7 ص 77 الوثائق 1 و2 و 3 ص 78		* ينجز حصيلة تلخص الاليات المتدخلة في إنتاج المادة العضوية
	تقـويم مرحلي للكفـاءة: وضعية تطرح مشكل اختلال تواز ن نظام بيئي وعلاقته بتغير العوامل المؤثرة في إنتاجيته.						

الكفـــــاءة	الأهـداف التعلمـيـة	الـــوحدة التعلمية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي للتعلمات	توجيهات حول استغلال الأسنـــاد		التقـــويم المـــرحلي
يقترح حلول عقلانية مؤسسة على معطيات علمية من أجل رفع مردود نظام زراعي	**تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحيوية**	1- يتعرف على تأثيرات العوامل المناخية على انتاج الكتلة الحيوية وطرق التحكم فيها 2- يحدد مفهوم العامل المتحكم في إنتاج الكتلة الحيوية (العامل المحدد)	➢ من أجل رفع إنتـاج الكتـلة الحيـوية النباتية يتم التـأثير على نـوعية التـربة مـن حيث الخصائص الفيزيائية والكيميـــائية. ➢ يتم رفع إنتاج الكتلة الحيوية بالتحكم في العوامل المؤثرة على شدة التركيب الضوئي، وغياب أحد العوامل ينتج عنه توقف الظاهرة ➢ نقص أحد العوامل عن حده الأمثل فإنه يحد من تأثير العوامل الأخرى إنه العامل المحدد ➢ العـــامل المحدد هو العامل الذي يكون بعيد عن حده الأمثل وتتـوقف عليه (يُحـدد) شـدة التركيب الحيوي (الضوئي).	**يسترجع** المكتسبات القبلية للسنة الثانية متوسط المتعلقة بـ: - بتأثير العوامل المناخية والترابية على توزع النباتات، لتحقيق ذلك: يحلل معطيات. - يحدد العوامل التي تحسن من النوعية الفيزيائية والكيميائية للتربة (الحرث، التسميد، الري) **يطرح مشكل: كيف يتدخل الانسان لتحسين ورفع انتاج الكتلة الحيوية النباتية؟** ➢ **يحدد** العوامل المناخية التي تؤثر على انتاج الكتلة الحيوية وتأثيراتها، لتحقيق ذلك: - **وضع** علاقة بين شدة التركيب الحيوي بدلالة كل عامل من العوامل المناخية (الإضاءة، الحرارة، تركيز CO_2). ➢ **يميز** العامل المحدد ويستخرج مفهومه، لتحقيق ذلك: - **مناقشة** نتائج تجريبية تمثل تغيرات شدة التركيب الحيوي بتدخل عدة عوامل ويقدم تعريفا العامل المحدد.	الوثيقتين 3 و 4 ص 120 الوثيقة 2 ص 124 الوثيقتين 4 و5و 6 ص 125. عملي في حالة توفر ExAO ص 126 أو الوثيقة 2 ص 127	**6سا**	ينجز حوصلة حول تأثير العوامل الخارجية على إنتاج الكتلة الحية النباتية

الكفـــاءة	الوحدات التعلمية	الأهـداف التعلمية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي للتعلمات	توجيهات حول استغلال الأسنـــاد	المدة الزمنية	التقويم المرحلي والمعالجة
يقترح حلول عقلانية مؤسسة على معطيات علمية من أجل رفع مردود نظام زراعي، من أجل تحسين إنتاج الكتلة الحيوية.	– تأثير العوامل الداخلية على إنتاج الكتلة الحيوية انتاج سلالات مرغوبة، انتقاءها والإكثار منها	إيجاد العلاقة بين تأثير العوامل الداخلية وإنتاج الكتلة الحيوية 1 - يبني مفهوم المورثة والأليل 2 - يحدد أهم الطرق المستعملة في استحداث السلالات المرغوبة.	ـ تتكون الصبغيات اساسا من بروتينات (هستونات) وADN. تتواجد الصبغيات في الخلية الجسمية على شكل أزواج متشابهة تشكل نمطا نوويا يعبر بـ 2 ن صبغي. (عند الإنسان 2ن=46) يتجلى الاختلاف بين الذكر والأنثى على مستوى الزوج الـ 23 الذي يشكل زوجا جنسيا (XXعند الأنثى و XYعند الذكر). تحمل الأمشاج نصف العدد الصبغي يعبر عنه بـ (ن صبغي). – يخضع الإنتاج النوعي والكمي للنباتات والحيوانات إلى عوامل وراثية. ـ تتواجد العوامل الوراثية في النواة محمولة على الصبغيات، بشكل قطع تدعى المورثات. ـ لكل مورثة أليل أو عدة أليلات، يحمل كل فرد أليلين يحتلان موقعين متناظرين على صبغيين متماثلين محددين. ـ يسمح الافتراق المستقل لصبغيا كل زوج ومن ثم شكلا كل مورثة أثناء الانقسام المنصف بالتنوع الوراثي لأمشاج كل فرد. ـ يحدث أثناء الإلقاح اتحاد عشوائي لأمشاج الأبوين المتلاقحين وتجتمع الصبغيات ومعها أليلات المورثات في أزواج في البيضة الملقحة، ويؤدي ذلك إلى تنوع الأفـــراد النـــاتجة وإنتاج سلالة جديدة تجتمع فيها الصفات المرغوبة. ـ يتطلب تحسين إنتاج الكتلة الحية البحث عن أفراد مرغوبة واصطفائها من بين تلك الناشئة عن التصالبات الطبيعية أو الاصطناعية بشكل تدريجي ثم إكثارها فيما بعد	**يدمج المقطع التعلمي للسنة الرابعة متوسط** - **يستنتج** مقر العوامل الوراثية، لتحقيق ذلك: تجربة الزرع النووي - **يستخرج** مفهوم الطابع النووي عند خلية جسمية وجنسية. - **يستنتج** التركيب الكيميائي للصبغي، لتحقيق ذلك: تجربة (الهضم بالبروتياز والـ ADNase) ***يطرح مشكلة تتعلق بطرق إنتاج أفراد تحمل عوامل وراثية مرغوبة من أجل رفع من إنتاج الكتلة الحيوية.** ➢ **يبني** مفهوم المورثة والأليل، لتحقيق ذلك: - يناقش مخطط يوضح انتقال الصبغيات أثناء التكاثر الجنسي مبرزا مفهوم الالقاح ودوره. ➢ **يستخرج** دور التهجين بين السلالات في استحداث سلالات مرغوبة وبالتالي تحسين المردود الحيوي، لتحقيق ذلك: - **يحـلل** نتائج التهجين بين سلالتين مع يميز بين الصفات المرغوبة في السلالتين. - **يفسر** الاحتمالات النظرية الممكنة لتوزع واتحاد صبغيات أبوين من سلالتين مختلفتين تحملان الصفات المرغوبة وبالتالي احتمالات توزع أليلات السلالتين. ➢ **يميز** من بين الأفراد الناتجة، النمط الوراثي الجديد المسؤول عن النمط الظاهري المرغوب. * **يطرح مشكلة حول كيفية انتقاء سلالة نقية للنمط المحدد.** ➢ **يقترح** فرضيات لطرق انتقاء السلالة المرغوبة. ➢ **يستغل** المعلومات للبرهنة على الفرضية الصحيحة - **يحلل** وثائق تمثل طرق الانتقاء التدريجي للسلالات الجديدة المرغوبة ➢ **يصادق** على الفرضية أو الفرضيات المقترحة.	الوثيقتين 1و2 ص 138 الوثائق 5،6،7،9،10 الوثيقة 4 ص 143 الوثيقة 5 و6 ص 144-145 الوثيقة 1 ص 147	3 أسابيع =20 سا	

		3 - يبين كيفية انتقاء الأفراد المرغوبة والتطبيقات (التقنيات) التي تسمح بالإكثار منها وتحسين انتاج الكتلة الحيوية	ـ من أجل إكثار النباتات المرغوبة يلجأ المزارعون إلى استعمال تقنيات التكاثر الخضري. التكاثر باللمة هي إنتاج عدد كبير من الأفراد المشابهة تماما للأب الأصلي، ويتم عند النباتات إما بالا فتسال أو بزراعــة الأنسجة المرستيمية أو بزراعة البروتوبلازم. التكاثر باللمة عند الحيوانات لا يزال في طريق التجريب ويتم، لتحقيق ذلك: خلايا جنينية لجنين ناتج عن تلقيح سلالتين منتاقتين. ـ يتم تحسين إنتاج الكتلة الحيوية بانتقاء سلالات مرغوبة ناتجة عن تضالب سلالات طبيعية أو مستحدثة، ثم الانتقاء التدريجي للأفراد المرغوبة منها وإكثارها عن طريق اللمة	➢ **يتعرف على مختلف طرق إكثار السلالات المرغوبة (الحيوانية والنباتية)** **ـ انجاز مشروع (بحث أو شريط وثائقي)**	الوثيقة 1 ص 162 **الوثيقتين 1 و 2 ص 151** **بحث** **تنمية روح البحث**		
	العـواقب السلبية للتطبيــقات السابقة	4- يتعرف على العواقب السلبية (المخاطر) للتطبيقات التي تسمح بإكثار السلالات المرغوبة وتحسين انتاج الكتلة الحيوية على البيئة والصحة	ـ يؤدي الإفراط في انتقاء السلالات وإكثارها إلى تدهور التنوع الحيوي وتكاثر سريع للطفيليات، واختفاء الأنواع المحلية الأصلية. ـ يؤدي الاستعمال غير العقلاني للأسمدة إلى التلوث الكيميائي للجيوب المائية ومن ثم تعريض صحة الإنسان إلى الخطر.	**يطرح مشكلة العواقب السلبية لكل تطبيق من التطبيقات السابقة** ➢ **يتعرف** على مخاطر كل من: • الاستعمال المفرط للأسمدة على المحيط. • عواقب الإكثار المفرط للسلالات المرغوبة على المحيط والتنوع البيولوجي. **ـ انجاز مشروع (بحث أو شريط وثائقي)**	وثائق ص 152-153 بحث		
	التقويم المرحلي للكفاءة: وضعية تندرج في إطار التحسيس بضرورة الاكتفاء الذاتي الغذائي مما يستدعي تحسين المردود الزراعي					**2 سا**	

		3- يحدد كيفية انتقال الرسالة العصبية في الليف و يتعرف على طريقتها	- يكون الليف العصبي في حالة الراحة مستقطبا. - تنتقل الرسالة العصبية على طول الليف العصبي بشكل كمون عمل. - تُشَفر الرسالة العصبية بشكل تردد (تواتر) لكمونات العمل.	➢ **يبني** مفهوم الرسالة العصبية، لتحقيق ذلك: - **يحلل** تسجيل كهربائي لليف عصبي أثناء الراحة - **يحلل** التسجيل الكهربائي لاستجابة الليف لتنبيه فعال. ➢ **يستخرج** خصائص استجابة العصب والليف العصبي، لتحقيق ذلك: - **يحلل** تسجيلات عصبية استجابة لتنبيهات ذات الشدات المتزايدة ➢ **يحدد** طريقة تشفير الرسالة العصبية، لتحقيق ذلك: - **يحلل** تسجيلات تبين العلاقة بين شدة التنبيه وتردد كمونات العمل.	الوثيقة 5 ص 191 الوثيقة 8 ص 192		
التقويم المرحلي للكفاءة: وضعية تطرح مشكل اختلال توازن العضوية ودور الجهاز العصبي في إعادته						

الكفاءة	الـــوحدات التعلمية	الأهـداف التعلمـية	الموارد المستهدفة	السير المنهجي للتعلمات		توجيهات حول استغلال السندات	التقـويم المـرحلي
يقترح حلول عقلانية لوقاية صحته، لتحقيق ذلك: المعلومات المتعلقة بالحفاظ على وحدة وسلامة العضوية	**3 - يحدد دور النظام الهرموني في إعادة التوازن الوظيفي للعضوية** **1 - 2 الصفات الجنسية الثانوية**	**يحدد دور النظام الهرموني في إعادة التوازن الوظيفي للعضوية** **1-يحدد مفهوم الغدد الصماء والهرمون.**	. تفـــرز الخصية مادة التستوسترون المسؤولة عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية. ـ يفرز المبيض مادة الإستروجين المسؤولة عن النشاط الدوري للمبيض والرحم. ـ التستوسترون، الإستـــروجين والبروجسترون هـي هـرمونات جنسية . الخصية والمبيض هما غدد صماء. ـ **الغدة الصماء** هي غدة تلقـــي بمفرزاتها مباشرة في الدم (أي في الوسط الداخلي). ـ **الهرمون** هو مادة كيميائية تفرز من طرف غدة صماء وتنقل مع الدم نحو الأعضاء المستهدفة وتغير من وظيفتها. –تخضع افرازات المبيضية للتغيرات دورية، حيث يفرز هرمون الأستروجين في المرحلة الجريبية ويبلغ الذروة في اليوم 12، بينما يفرز هرمون البروجيسترون في المرحلة اللوتئينية إلى جانب الأستروجين	-يحصي أهم الصفات الجنسية الثانوية عند الرجل والمرأة. * **يطرح مشكل حول الآلية المسؤولة عن ظهور هذه التغيرات.** ➢ يقترح فرضيات ➢ **يبني** مفهوم الهرمون والغدد الصماء، انطلاقا من استغلال: - نتائج استئصال المبيضين وحقن مستخلصات مبيضيه لحيوان مستأصل المبيضين. أو نتائج استئصال الخصية، وحقن مستخلصات الخصية على نفس الحيوان. ➢ **يستخرج** مفهوم الدورة المبيضية والهرمونية عند الأنثى، لتحقيق ذلك: - **يحلل** مقطع في غدة ذات إفراز داخلي (المبيض) - **ينجز** رسم تخطيطي لمبيض حيوان بالغ. - **يحلل** منحنى يمثل تطور الهرمونات الجنسية خلال الدورة الجنسية		الوثيقة 3 ص 207 الوثيقة 1ص 206 الوثيقة 9 ص 209	

		2-- يبين التأثير غير المباشر الدماغ على الغدد الصماء (المبيض والخصية) ➢	➢ تتحكم الغدة النخامية في نشاط المبيضين عن طريق هرمونين FSHو LH (المثيرات الغدية) ➢ تخضع افرازات الغدة النخامية لتغيرات دورية حيث تسجل ذروة في اليوم 14 خاصة لهرمون LH. ➢ يعمل هرمون FSHعلى نمو الجريبات بينما يعمل هرمون LH خلال المرحة الجريبية على تنشيط الإفرازات المبيضية كما يعمل على تنشيط الإباضة في نفس المرحلة. يعمل نفس الهرمون على تنشيط افراز خاصة البروجيسترون خلال المرحلة اللوتئينية. ➢ يتأثر نشاط الغدة النخامية بنشاط تحت السرير البصري عن طريق مادة تدعى GnRH التي تفرزها النهايات العصبية لعصبونات تحت السرير البصري ➢ يخضع نشاط المعقد تحت السريري-النخامي لإفراز دفقي. -الإفراز الدفقي لهرمونات المعقد تحت السريري-النخامي ضروري لنشاط المبيضين.	**يطرح مشكلة حول الجهاز المتحكم في نشاط المناسل (المبيضين)** ➢ **يقترح** فرضية حول تأثير الغدة النخامية على نشاط المناسل. ➢ **يختبر الفرضيات المقترحة** لتحقيق ذلك: - **يحلل** حالة سريرية حول خلل وظيفي لنشاط المناسل الناتج عن ورم في مستوى الغدة النخامية. - نتائج استئصال الغدة النخامية على نشاط المبيضين. ➢ **يصادق** على الفرضية المقترحة ➢ **يستخرج** النشاط الدوري للمثيرات الغدية، لتحقيق ذلك: - **يحلل** منحنيات تمثل تغيرات الهرمونات النخامية خلال الدورة الجنسية. ➢ **يستخرج** دور هرمونات الفص الأمامي للغدة النخامية، لتحقيق ذلك: - يحلل معطيات تجريبية. ***يطرح مشكلة حول الجهاز المتحكم في نشاط الغدة النخامية.** ➢ **يقترح** فرضية حول التحكم العصبي في نشاط الفص الأمامي للغدة النخامية. ➢ **يختبر الفرضيات المقترحة** لتحقيق ذلك: – **يحدد** مقر تموضع الغدة النخامية. - **يحلل** نتائج قطع على مستوى السويقة النخامية لعزل تحت السرير البصري عن الغدة النخامية. - **يحلل** صورة تبين العلاقة البنيوية والوظيفية لمركز تحت السرير البصري – غدة نخامية. ➢ **يستخرج** الطبيعة الدفقية لإفرازات المعقد تحت السريري – النخامي، لتحقيق ذلك: - يحلل نتائج متابعة الافرازات النخامية والسريرية خلال فترات زمنية قصيرة. ➢ **يستخرج ضرورة الإفراز الدفقي** GnRH على نشاط المناسل، لتحقيق ذلك: - **يحلل** منحنى الحقن المستمر والدفقي GnRH ➢ **ينجز** مخطط يمثل ألية التحكم في نشاط المناسل (المبيضين)	وثيقة 8 من الملحق الوثيقة 2 ص 214 الوثيقة 9، 10 و11 من الملحق الوثيقة 12 في الملحق الوثيقة 5 ص 212 الوثيقة 3 ص 214 الوثيقة 13من الملحق		**ينجز وثيقة مدمجة يبين فيها تأثير تحت السرير البصري والغدة النخامية على وظيفة المبيض**
	التقويم المرحلي للكفاءة: وضعية مستهدفة تطرح مشكل اختلال توازن العضوية ودور كل من الجهازين العصبي والهرموني في إعادته					

وثائق الملحق

الوثيقة 9

دور الهرمون النخامي FSH اثناء المرحلة الجريبية.

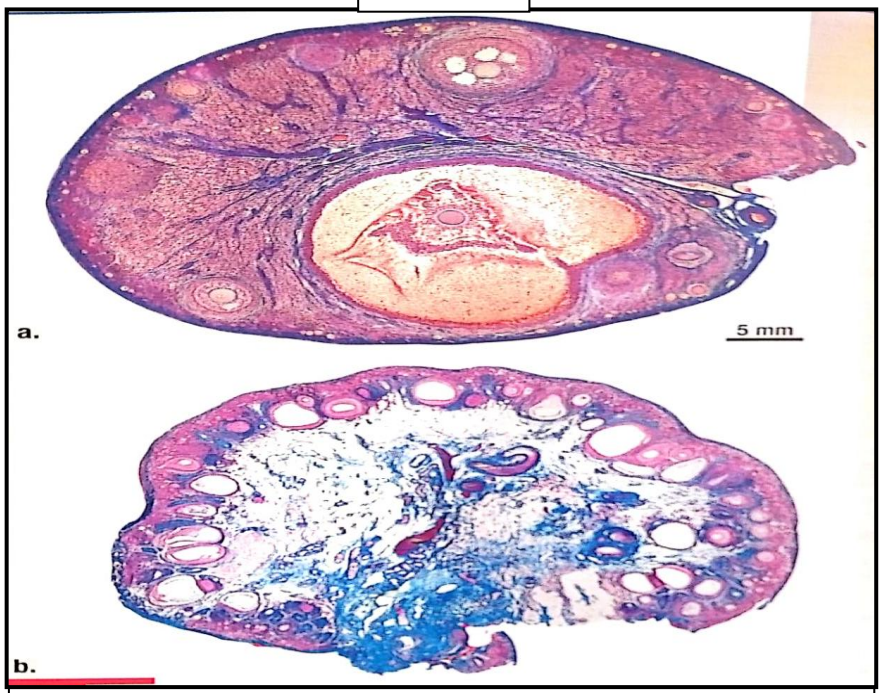
معطيات طبية :سيدة X تبلغ من العمر 22 سنة لا تحيض (غياب العادة الشهرية) ولم تظهر عليها الصفات الجنسية الثانوية ما يدل على عدم البلوغ ها التام.

مبيضا هذه السيدة لا يعملان وأظهرت تحاليل عينة من دمها تركيز تقريبا منعدم لهرمون FSHوتركيز مرتفع لهرمون LHأما تركيزا الاستراديودل والبروجسترون فهما منخفضين جدا وثابتين .

العلاج :المقترح: حقن كمية من FSH مرتين في اليوم لمدة 15 يوم .

النتائج :ظهور تطور جريبي عادي كما أصبح تطور تركيز الاستراديول عادي كما اصبحت السيدة Xقادرة على الانجاب.

الوثيقة 8



انتائج استئصال الغدة النخامية على الدورة المبيضية .

a – مقطع عرضي لمبيض أنثى عادية كما يظهر بالمجهر الضوئي .

b – مقطع عرضي لمبيض أنثى مستأصلة الغدة النخامية أو (في سن اليأس)

ال وثيقة10

دور هرمون ال نخامي LH أثناء المرحلة الجريبية والإباضة.

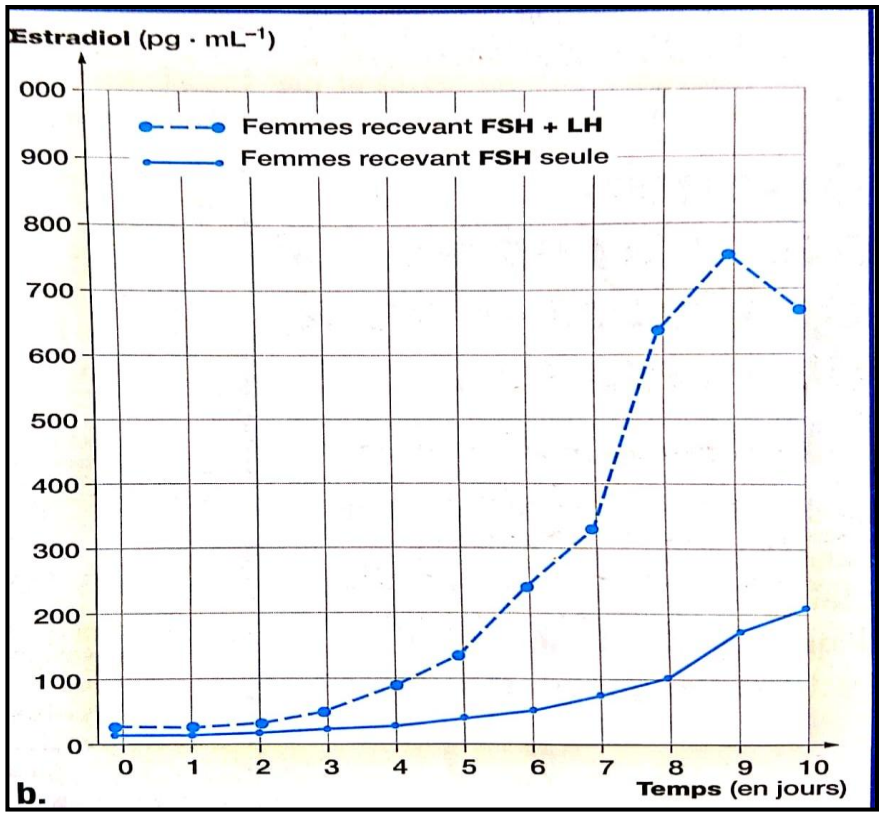
– معطيات طبية: يكون تركيز FSH و LH تقريبا منعدم عند الإناث اللواتي تبلغن من العمر ما بين 18 و35 سنة وغير بالغات أي لا حيض لديهن وبالتالي غياب تطور الجريبات.

العلاج المقترح: تحقن مجموعة من هذه الاناث بهرمون FSH فقط بترك يز10ng/ml بينما تحقن مجموعة اخرى بـFSH بترك يز10 ng/ml وبـ LHبتركيز5mg/ ml.

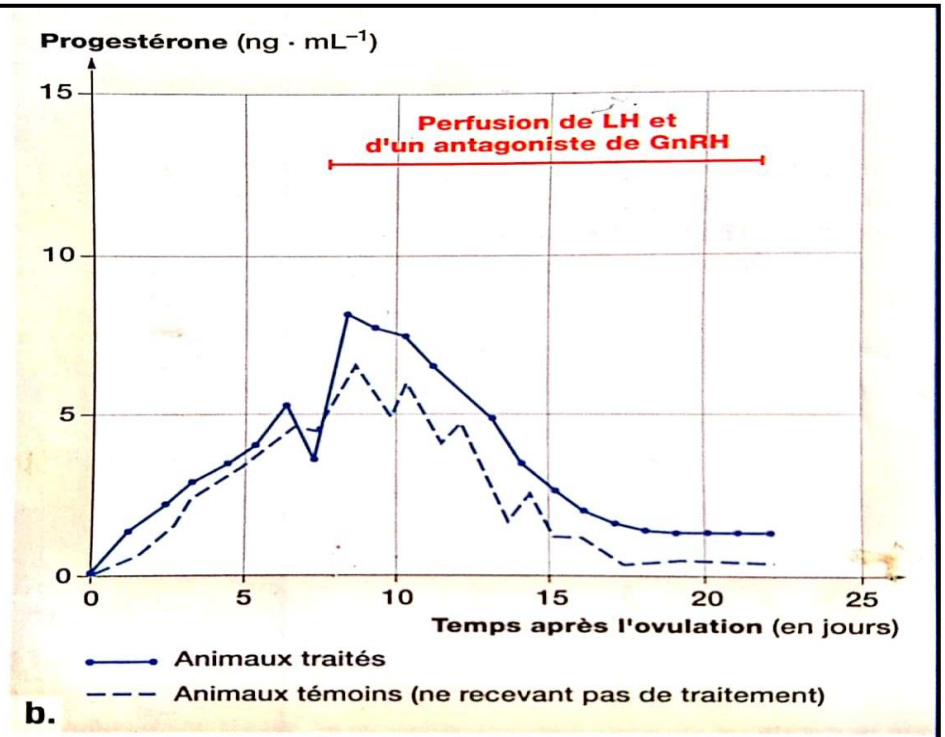
النتائج: تمثل المنحنيات تغيرات تركيز الاستراديول عند المجموعتين.

اظهرت تقنية (échographie) عند المجموعتين وجود جريبات بحجم 20mmو جريبات ناضجة بحجم 25 mmبدون حدوث الإباضة.

حدثت الإباضة عند المجموعتين عندما حقنت المريضات بهرمون LH بتركيز 30 الى 40 mg/ ml

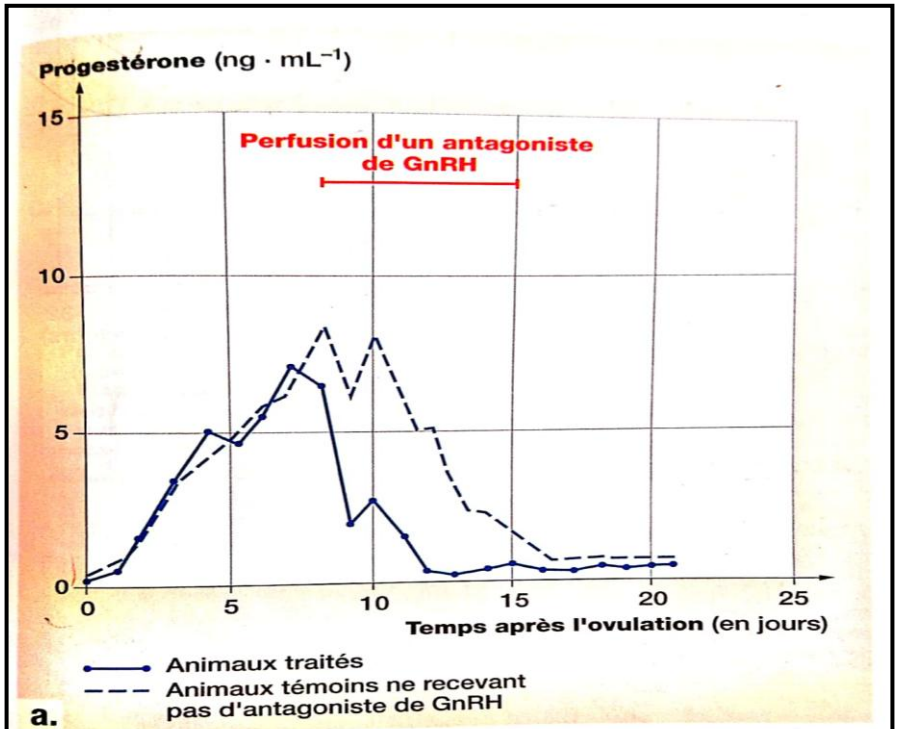


الوثيقة 11



b. Concentrations plasmatiques de progestérone chez des femelles Rhésus traitées simultanément par un antagoniste de GnRH et une perfusion de LH et chez des femelles Rhésus témoins (ne recevant pas de traitement).

b- متابعة تركيز البروجيسترون عند إناث قرد مكاك عولجت بمادة تمنع تأثير Gnarl وحُقنت بـ LH في نفس الوقت مع عدد الإناث الشاهدة.



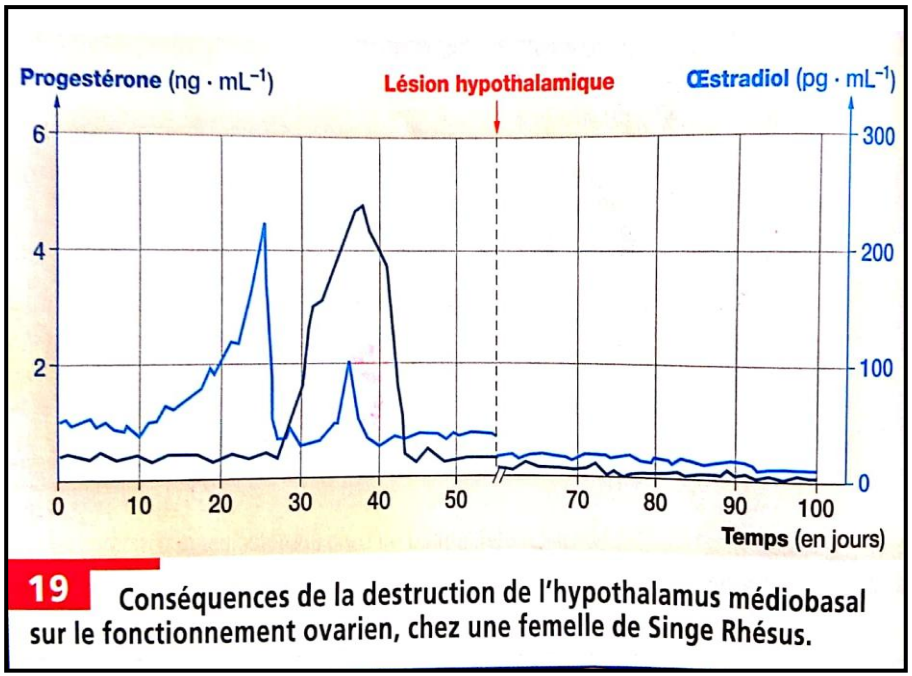
25 **Rôle de l'hormone LH durant la phase lutéale.**

a. Concentrations plasmatiques de progestérone chez des femelles Rhésus traitées durant la phase lutéale du cycle par un antagoniste de GnRH (substance qui bloque l'action de GnRH) et chez des femelles témoins ne recevant pas d'antagoniste de GnRH.

دور هرمون LHفي المرحله اللوتئينيه.

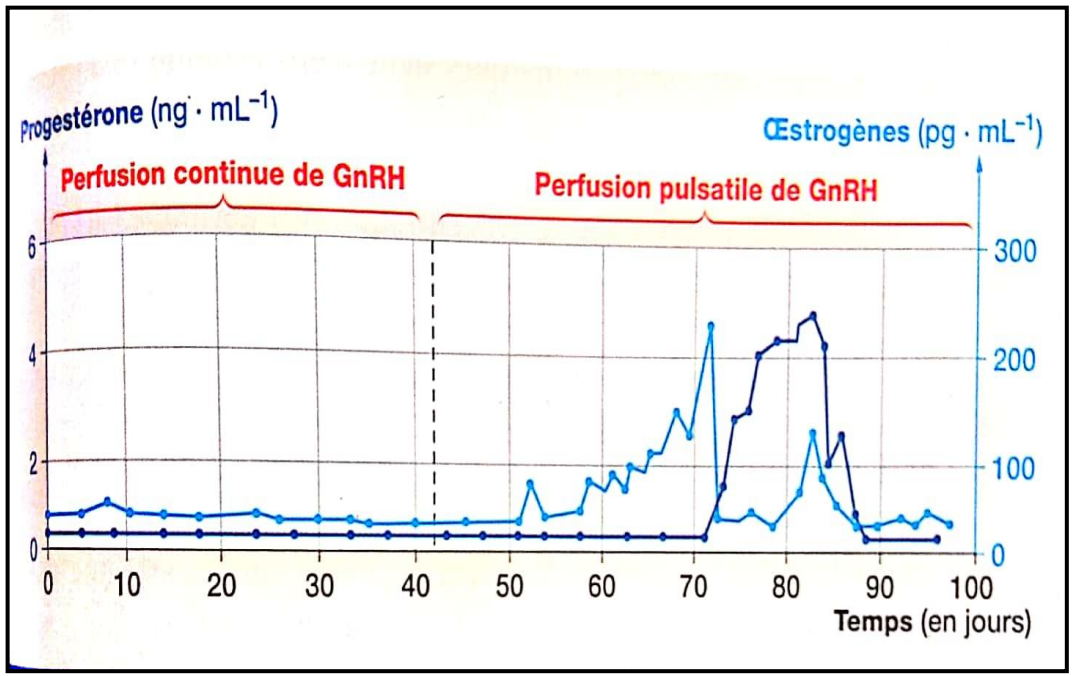
A- تغيرات تركيز البروجيسترون عند إناث قرد مكاك عولجت بمادة تمنع تأثير GnRH وعدد الإناث الشاهدة.

الوثيقة 12



19 Conséquences de la destruction de l'hypothalamus médiobasal sur le fonctionnement ovarien, chez une femelle de Singe Rhésus.

الوثيقة 13



الوثيقة 14

غرست 4 دبابيس من الفضة في عظم طويل لحيوان فتي على جانبي كل غضروف الاتصال كما يوضحه الشكل أ من الوثيقة المقابلة، بعد مرور فترة النمو للحيوان تمت مشاهدة العظم بتصوير الإشعاعي الذاتي.

النتائج: تباعد المسافة بين (C،A) (D، B) بينما المسافة بين (C،B) ثابتة وتبقى النقطتين A وD على نفس البعد من نهاية العظم، كما يوضحه الشكل ب من الوثيقة