علوم الطبيعة الحياة

أبجديات البكالوريا

ترجمة : حشايشي حسان
ثانوية : سعد دحلب – عين آزال
علوم الطبيعة الحياة

أبجديات البكالوريا

علوم الطبيعة و الحياة

تأليف :

Françoise Magniette
Professeur agrégée au lycée Allennde
(Hérouville-Caen)

Michel Magniette
Professeur agrégée au lycée Allende
(Hérouville-Caen)

Annick noël
Professeur agrégée

ترجمة :

حشايشي حسان
أستاذ : علوم الطبيعة والحياة بثانوية سعد دحلب
عين آزال – سطيف

أبجديات، طريقة الإستعمال

يقترح عليك هذا الكتيب الطرق المنهجية الضرورية للنجاح في امتحان علوم الطبيعة و الحياة في البكالوريا.
عرض **التقنيات** أو **الطرق** دائما متبوع **بتطبيقات** هي أمثلة مأخوذة من مواضيع الإمتحان.

الجزء الأول : تدريبات APPRENTISSAGES

يقدم الوسائل الضرورية لـ :

- تحرير الإمتحان؛
- استغلال الوثائق؛
- تسخير المعارف؛
- تطبيق الإستدلالات.

الجزء الثاني : استرجاع عام للمعارف RESTITTUTION ORGANISÉE DES CONNAISSANCES

يقدم طريقة معالجة مختلف أنواع الإمتحانات.

- موضوع – امتحان؛
- موضوع – درس؛
- موضوع – نص.

الجزء الثالث : استغلال الوثائق EXPLOITATION DE DOCUMENTS

يعرض مختلق التقنيات الضرورية لتحليل الوثائق.

الجزء الرابع : التركيب SYNTHÈSE

يقدم طريقة انجاز :

- حصيلة محررة "إنشائية"؛
- رسم تخطيطي وظيفي؛
- حصيلة إنشائية مع وثائق.

أنواع الأسئلة في امتحان علوم الطبيعة و الحياة :

- استرجاع المعارف : يتطلب عرضا علميا على شكل نص خال من الأخطاء النحوية و الإملائية دون وثائق. مدعما إن تطلب الأمر برسوم، مخططات أو منحنيات بيانية و بالمعلومات المنظمة.
- استغلال الوثائق : يعتمد على الوثائق التي يجب استغلالها في إطار القضية « المشكلة » المدروسة « المطروحة ». و التي يمكن أن تكون قد درست خلال السنة أو قريبة منها. استغلال هذه الوثائق يتطلب كذلك استخدام معارفك.
- التركيب : يهدف إلى تقييم الكفاءات « القدرات » المنهجية للمترشح. خاصة في ميدان الإستدلال العلمي و يتكون من الإستغلال المعدَّل لبعض الوثائق. و هو يتطلب تركيب الإستنتاجات المتوصل إليها، كما يتطلب ربطها بجزء كبير من المعارف العامة.

تعليمات الكتاب

يسمح لك هذا الكتيب بتعميق الطريقة و المنهجية في الفروض و الإمتحانات. و هو في الواقع ضروري لاكتساب المفاهيم الأساسية للطريقة و كذلك المعلومات. و لهذا عُد إلى جزء التدريبات في بداية هذا الكتاب.
فَكِّر كذلك في تسخير معارفك المنهجية التي اكتسبتها خلال السنوات السابقة. فقد تعرفت من خلالها على تحليل المعطيات، صياغة فرضيات و حل القضايا العلمية.
من أجل الإستعمال الأمثل لهذا الكتاب تتبع التعليمات أدناه :

النجاح في المراجعة المنظمة للمعارف :

1 – اكتساب المعارف :

- اكتساب المعارف لا يعني الحفظ عن ظهر القلب.

- و بالعكس فإن بعض نقاط المعالم points de repère ضرورية : الكلمات المفتاحية و المصطلحات الأساسية، مقرات الظواهر، التحديد الزمني للظواهر الحادثة.
- حفظ المخطط العام للدرس يسمح ببناء المكتسبات و يسهل توظيفها خلال الإمتحان.
- و أخيرا اختبار هذه المعارف بعد التدرب عليها ضروري : التقييم الذاتي الموجود في هذا الكتاب سيساعدك.

2 – تسخير المعرف :

- ضروري لتحضير الإسترجاع.
- يتطلب وسم « وضع علامات مميزة » الكلمات المفتاحية و مجالات المعارف لاستهداف صميم الموضوع.

و لهذا :

- جمِّع الأفكار و المعلومات؛
- ضع علامات لحدود الموضوع (حذار من الخروج عن الموضوع).

3 – الإسترجاع أثناء الإمتحان :

هذا النوع من الأسئلة يهدف إلى تقيم قدرتك على تنظيم عرض معلوماتك.

- استرجاع المعلومات يتطلب دائما التروي؛
- فهو ليس مجرد استرجاع بسيط، فكّر أولا في تنظيم معلوماتك؛
- عليك ببناء مخطط خاص بالموضوع، غالبا يختلف عن مخطط الدرس؛
- عبر هذا الموضوع يجب أن تُظهر جِدِّية عملك. المنطق، درجة الوضوح، الدقة، تسمح أكثر بإظهار قيمة عملك.

النجاح في استغلال الوثائق :

خلال استغلال الوثائق :

- ابدأ بتحديد القضية العلمية المطروحة.
- اربط المعلومات المعطاة في الوثائق بمعلوماتك الخاصة. و لا تنس أن هذا الرجوع إلى المعلومات الخاصة الثابتة ضروري لتحليل الوثائق؛
- قدِّم الأدلة « الإستدلالات ».
- قدِّم شرحا للقضية المطروحة.

النجاح في التركيب (الحوصلة) :

- يعتمد أولا على تحليل الوثائق الذي يسبق الإستدلال العلمي. كل مكتسباتك المنهجية يجب إعادة توظيفها.
- الحوصلة المطلوبة تتطلب تعميما. و لهذا يجب التخلص من التفاصيل و إيجاد القاسم المشترك بين مختلف الوثائق لأجل استخراج ما هو مهم.
- يمكن أن تتضمن تخطيطا كلما سمح ذلك بتجميع كل عناصر الحوصلة مما يسمح بإلقاء نظرة إجمالية عليها.

الجزء الأول

تدريبات

1

قراءة الموضوع

الهدف

- القراءة الفعالة لأجل إلقاء نظرة شاملة و تحديد الأجوبة بدقة

الطريقة :

المرحلة 1 : تأشير « وضع إشارات » بنية الموضوع :

ضع دوائرا حول أرقام الأسئلة. إذا كانت بعض الأسئلة غير مرقمة ضع عليها بعض الإشارات حتى تتأكد من أنك لم تنس شيئا.

المرحلة 2 : القراءة الأولى : فهم إجمالي :

خلال قراءة سريعة ضع خطا تحت الكلمات و التعابير التي تسمح بالتعرف على جزء البرنامج المعني بالامتحان. استعمل دائما نفس اللون.

المرحلة 3 : القراءة الثانية : تحليل الموضوع :

اقرأ بالتفصيل الجزء المعالج. ضع خطا تحت الكلمات المفتاحية التي لها علاقة بالسؤال المطروح. بلون آخر ضع خطا تحت النشاطات المطلوبة مثل : صِف، اشرح، مثّل تخطيطيا، حلّل ...

المرحلة 4 : معارف أم وثائق :

حدِّد في كل مرة ما إذا كان يجب استعمال المعارف السابقة أو استغلال وثائق معطاة للإجابة عن السؤال. لا تهمل أي معلومة معطاة : عنوان السؤال « انطلاقا من معلوماتك »، « انطلاقا من الوثيقة » ... سؤال الحصيلة عادة يتطلب كلتا الطريقتين.

المرحلة 5 : تحديد المشكلة الحيوية « البيولوجية » :

إذا طُرحت عدة أسئلة متتابعة، ابحث فيما تشترك. غالبا ما تساهم جميعها في دراسة نفس المظهر الوظيفي للكائنات الحية. ثم تطرح في النهاية السؤال ما هي المشكلة الحيوية المعروضة؟ و هو سؤال يجمع كل الأسئلة الصغير في عبارة واحدة.

تطبيق

مثال : نقل المعلومة في العضوية.

الموضوع :

يتطلب نقل المعلومات في العضوية تدخل وسائط عصبية *neuromédiateurs*، هرمونات *hormones* و هرمونات عصبية *neurohormones*.

عرِّف كل واحد من هذه المصطلحات. وضِّح كل تعريف برسم معتمدا على مثال دقيق من اختيارك.

حدِّد انطلاقا من الأمثلة التي اخترتها المميزات المشتركة للمعلومات التي تعتمد على هذه المواد، متطرقا فقط للنقاط التالية :

- تشفير الرسالة *codage du message*؛
- استقبال الرسالة.

1 – بنية الموضوع :

أضف 1 أمام « عرِّف » و 2 أمام « حدِّد ».

2 – الفهم الإجمالي :

عنوان السؤال في هذه الحالة يقابل جزءا من البرنامج.

3 – تحليل الموضوع :

الكلمات المفتاحية التي يجب التسطير تحتها هي : وسيط عصبي – هرمونات – هرمونات عصبية – الرسالة – التشفير – استقبال. النشاطات المطلوبة التي يجب التسطير تحتها هي : عرِّف، وضِّح و حدِّد.

4 – معلومات أم وثائق؟

لا توجد وثائق في هذا الموضوع، و المترشح يختار الأمثلة و لهذا يستعمل معلوماته في الإجابة.

5 – القضية البيولوجية :

بأي طريقة تتصل الأعضاء فيما بينها؟

2

بناء مخطط

الهدف

- ترتيب الأفكار قبل تحرير الإجابة و هذا ما يضمن التسلسل المنطقي.

الطريقة :

المرحلة 1 : تحضير المقدمة :

التحضير المنهجي يمنحك المخطط الذي يجب إتباعه خلال تحرير.

- القضية الرئيسية المعلن عنها في الموضوع مع تعريف المفاهيم « المصطلحات » الأساسية.
- السؤال « الأسئلة » المطروح خلال الموضوع، إذا لم يعبر عنه، استخرجه.
- الإشكالية : أعد صياغة الأسئلة واضعا إياها في مخطط عام هو الفكرة الأساسية التي ستقودك للإجابة البديهية.

المرحلة 2 : تحضير الخلاصة « الخاتمة »

فكر بها قبل تقديم العرض الأساسي، و ذلك بالإجابة عن الأسئلة المطروحة في المقدمة. و إن أمكن صمم الجملة – الحصيلة – التي تنهي بها الإمتحان.

المرحلة 3 : مخطط صميم الإجابة :

- حلل استدلالك إلى عدة مراحل، كل منها يعالج جانبا واحدا من المسألة. كل نقطة تشكل عنصرا من المخطط. و زوده منذ الآن بالرقم و العنوان الذي يندرج تحته في الإجابة.
- من أجل كل مرحلة ضع عنوانا للرسم الذي يجب أن يرفق.
- هناك الكثير من المخططات الممكنة. اختر من بينها ذلك الذي يسمح لك بتتابع منطقي و لا تترك شيئا على الهامش، و في حالة الشك وسع الموضوع بدلا من تضييقه.
- أعد النظر في المخطط. قدم كل الشروح الضرورية للمرور من المقدمة إلى النتيجة.

تطبيق

مثال : الصفات الفريدة التي تميز الفرد.

الموضوع :

« كل كائن بشري فريد *unique* » اشرح هذه العبارة باستعمال معلوماتك الخاصة حول المعلومة الوراثية *l'information génétique*.

1 – المقدمة :

- المعاينة *Constat* : التنوع البشري. كل طفل هو تعبير عن برنامج أصلي « ما عدا التوائم الحقيقية *les vrais* jumeaux ».
- السؤال *Question*: انطلاقا من المعلومات الوراثية التي يمتلكونها، كيف يمكن للآباء نقل المعلومة الوراثية الأصلية؟
- الإشكالية *Problématique*: كيف يمكن لطرق التكاثر الجنسي أن تسمح بالمزج *le brassage* الوراثي؟

2 – الخاتمة :

- المعلومة الوراثية *L'information génétique* : تقع في الصبغيات *chromosomes* داخل الخلايا : و هي أزواج متماثلة، لكنها مفردة في الأعراس *les gamètes*.
- الإنقسام المنصف *La méiose* : يوزع الصبغيات بطريقة عشوائية في الأعراس : مزج بين صبغي *brassage interchromosomique*.
- إمكانية المزج داخل الصبغي *brassage intrachromosomique* عن طريق التصالب و العبور *crossing over*.
- الإلقاح *La fécondation*، الذي يعيد التحام كل زوج من الأعراس عشوائيا و هذا ما يضمن مزجا وراثيا جديدا.
- الحصيلة : الإنقسام المنصف و الإلقاح يضمنان مزجا وراثيا و هذا ما يجعل كل بويضة مخصبة تمتلك معلومات وراثية فريدة.

3 – الصميم :

1 – تموضع المعلومة الوراثية *localisation de l'information génétique*

الصبغيات : أزواج متماثلة.

المورثات *Gènes* : العلاقة مورثة – صفة، يمكن أن توجد عدة صنويات *allèles* للمورثة الواحدة.

الـ *ADN* : جزيئة مشفرة.

2 – تشكل الأعراس :

الإنقسام المنصف : تبادل قطع من الصبغيات المتماثلة مع رسم للعبور. و هو المزج داخل الصبغي.

التوزيع العشوائي للصبغيات في الطور الإنفصالي الأول *anaphase* 1 (المرور من 2n إلى n صبغي) و هو مزج بين صبغي، مع رسم خلية ثنائية الصيغة الصبغية *diploïde* ذات أربعة صبغيات و الخلايا أحادية الصيغة الصبغية *haploïdes* الممكنة مع استعمال الألوان.

3 – الإلقاح :

التقاء بيوضة *ovule* مع نطفة *spermatozoïde*. عدد لا نهائي من التوليفات *combinaisons*.

مخطط : جدول الضرب الوراثي مع الصبغيات.

3

تجنب الخروج عن الموضوع

الهدف

- تحديد الجواب المستهدف بدقة، الخروج عن الموضوع لا يفيد شيئا مهما كان نوع العمل المنجز. و بالعكس، فإنه يعاقب عليه لأنه يضيع وقتا ثمينا.

الطريقة :

المرحلة 1 : تحديد الموضوع :

- إقرأ و أعد القراءة مع الكثير من الإهتمام بالأسئلة المطروحة فإنك بذلك تضع حدودا للموضوع.
- ضع خطا تحت التعليمات المعطاة حتى لا تتجاوز المطلوب « صِف، أثبت، قارن ... ».
- ضع علامات على كل الإشارات التي تدعوك لتحديد الإجابة مثل « لخص، تعليقا قصيرا، نصا موجزا، بعض الشروح ... ».
- حدِّد ذهنيا معاني الكلمات المفتاحية. هذه المصطلحات هي معالم ثابتة تتأكد بفضلها من أنك في صميم الموضوع.
- حدِّد بعد ذلك على أي مستوى من التعضي تقع الدراسة : عضو، خلية، عضية أو جزيء.لا تحاول التفصيل إلى المستوى الجزيئي إذا لم يطلب ذلك. فهذا غير مجد دائما.

المرحلة 2 : إنجاز المسودة :

- يجب أن تطابق المسودة كل واحدة من أفكار الموضوع.
- لا تحتفظ إلا بالأفكار التي هي في صميم الموضوع.
- أعد قراءة الأسئلة للمرة الأخيرة لتحديد طول الإجابة.

المرحلة 3 : التحرير :

- لا تتردد في العودة عدة مرات إلى الأسئلة خلال تحرير الإجابة لتجعل منها أكثر تركيزا.
- لا تتردد في جزء من الإجابة طرح بشكل واضح في الأسئلة.

تطبيق

مثال : لا يوجد فردين متماثلين.

الموضوع :

ما عدى الفيروسات، لا يوجد فردين متشابهين وراثيا.

قارن باختصار، دون الدخول في الشرح إلى مستوى التركيب الجزيئي للـ ADN، المعلومات الوراثية المحمولة من طرف الصبغيات المتماثلة لفرد ما.

بيِّن بعد ذلك كيف تجعل آليات التكاثر الجنسي كل فرد يتميز بذخيرة وراثية فريدة (المزج الذي تضمنه عملية العبور غير مطلوب).

عرضك يجب أن يكون مدعما برسوم تخطيطية تفسيرية للآليات الأساسية.

1 – حدود الموضوع :

- التعليمات و الكلمات المفتاحية الواجب وضع علامات عليها هي : « قارن »، « باختصار » و « دون الدخول في الشرح إلى المستوى الجزيئي ».
- حدود المقارنة : النقاط المشتركة (نفس المورثات في نفس المواقع) و المختلفة (إمكانية الصنويات المختلفة).

2 – المسودة :

الأفكار التي يجب التخلص منها (الخروج عن الموضوع) :

- بنية جزيئة الـ *ADN*.
- المراحل المفصلة للإنقسام المنصف.
- عمل المورثات و تركيب البروتينات.
- الطفرات.

3 – تحرير الإجابة :

- احترام التعليمات المبينة في المرحلة 1.
- استخراج نقاط التشابه و الإختلاف بوضوح.
- المصطلح « باختصار » يعني على الأكثر 20 سطرا.

4

تسخير المعارف

الهدف

- التحضير للإسترجاع و استعمال المعلومات بفعالية.

الطريقة :

المرحلة 1 : استرجاع المعلومات :

- ضع خطا تحت الكلمات المفتاحية، فهي تحدد مجال المعلومات : أي جزء من الكتاب، أي جزء من الدرس ... جمِّع الأفكار حول السؤال. لا تتردد في إضافة ما يدقق الإجابة. فرز المعلومات يتم لاحقا. سجِّل كل هذا على شكل ملاحظات مختصرة على الأوراق المسودة.
- من الأحسن أن تستعمل ذاكرتك. إذا كانت لك ذاكرة بصرية يمكنك أن تتخيل الصفحة من الدرس المطلوب، الرسم، المخطط أو أوراق المراجعة.

في حالة الذاكرة السمعية، يمكن تذكر الجمل التي كان ينطقها الأستاذ أو التعاريف التي تحفظها عند الإستظهار.

المرحلة 2 : مقارنة الدرس بالموضوع المقترح :

ابحث عن أي جزء من الدرس يتوافق مع الموضوع، لكن حذار، فلن يكون دائما ما قدم في الموضوع موافقا لجزء معين من الدرس بل يكون جديدا عنه.

المرحلة 3 : استعمال المعلومات :

من بين كل المعلومات التي استرجعتها، استعمل تلك التي تتوافق مع الموضوع.

أضبط المعلومات لتشرح بدقة القضية المطروحة.

تطبيق

مثال : تحكم النخامية في المبيضين. *Contrôle hypophysaire des ovaires*

الموضوع :

فسِّر التجربة التالية :

إذا استؤصل مبيضا أنثى حيوان ثديي نلاحظ أن تركيز الـ *FSH* و الـ *LH* في الدم يتضاعف 10 مرات خلال عدة أسابيع.

1 – استرجاع المعلومات :

- الكلمات المفتاحية : « مبيضين »، *FSH* و *LH*.
- المجال : التحكم العصبي الهرموني.
- الذكريات غير المنظمة : المبايض : غدد هرمونية تفرز الأوستروجين و البروجستيرون (لا نعرف لحد الآن إن كان هذا مفيدا في الإمتحان)، النخامية : تفرز الـ *FSH* و الـ *LH*.
- الصور المتذكرة : النخامية ⇆ المبيضين، التحكم و التحكم العكسي.
- الجمل المفتاحية : الهرمونات تنتقل عن طريق الدم و تحمل معلومات من عضو لآخر.

2 – مقارنة الدرس – الموضوع :

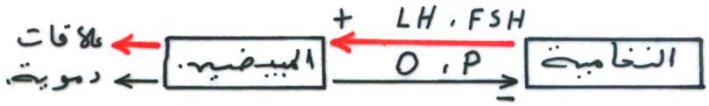
استئصال العضو 1 يؤدي إلى زيادة انتاج هرمونات العضو 2.

إذن 1 يكبح 2.

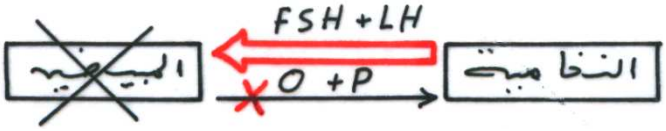
أي أن المبيضين يكبحان النخامية.

3 – استعمال المعلومات :

في الدرس تتذكر الرسم :



و ما هو مطلوب في الموضوع :



حصيلة العمل : التحضير لتحرير الإجابة، الرسم و التركيب هما الموضحين سابقا.

5

الإستعمال الجيد للمسودة

الهدف

- جمع و تنظيم الأفكار.

الطريقة :

المرحلة 1 : جمع الأفكار :

يبدأ بعد تحليل الموضوع.

- سجل على ورقة **أولى**، كل الأفكار كما توافدت إلى ذهنك دون ترتيب.
- لا تستعمل إلا جانبا واحدا من الورقة المسودة.
- عد لأول السطر من أجل كل فكرة جديدة، استعمل كل مساحة الورقة.
- تخلص بالتشطيب بعناية من كل الأفكار خارج الموضوع.

المرحلة 2 : ترتيب الأفكار :

- رقّم الأفكار بدءا من أول ورقة (إذا استعملت عدة أوراق).
- على ورقة مسودة **ثانية** رتب الأفكار وفقا لترقيمها.

المرحلة 3 : شكل مخططا :

- قسِّم ورقة **ثالثة** كاملة من المسودات إلى ثلاثة أجزاء الأوسط منها هو الأكبر. الخانات الثلاث الناتجة مخصصة لـ : المقدمة – الصميم – الخلاصة.
- إملأ الخانات بالأفكار التي رقمتها سابقا. كل فكرة في الخانة الموافقة لها.

المرحلة 4 : الإستعمال أثناء نقل الإجابة :

لا تنس شيئا : شطب أولا بأول كل عبارة تنتهي من نقلها.

تطبيق

مثال : **تولد و توصيل السيالة العصبية** ***naissance et conduction de l'influx nerveux***

الموضوع :

ننبه ليفا عصبيا يتحكم في حركية ليف عضلي تنبيها فعالا.

كيف تتولد و كيف تنتقل السيالة العصبية؟ (في صفحة على الأكثر).

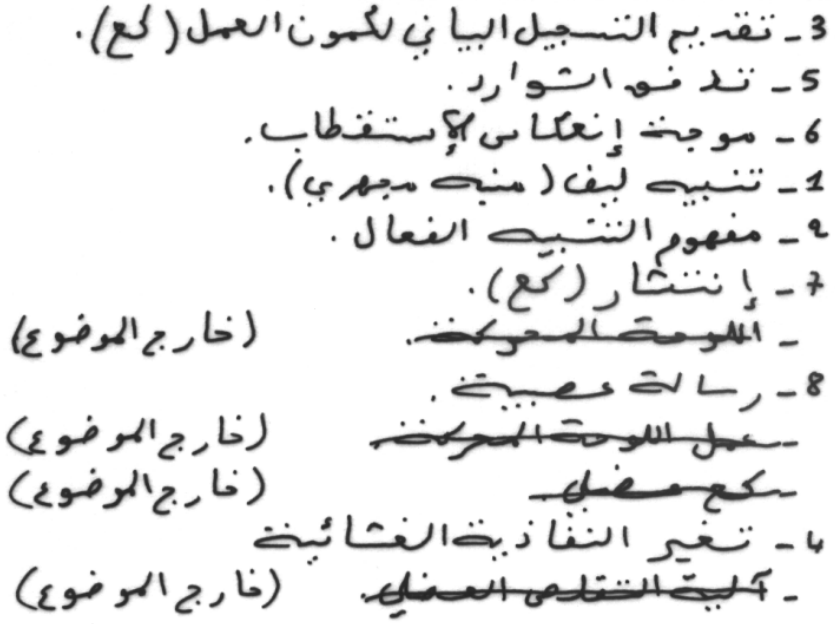
ملاحظة : السؤال الموالي يخص الوصلة العصبية العضلية *la jonction neuromusculaire*.

1 – جمع الأفكار :

بعد القراءة و التمعن، نسجل الأفكار الأولى دون ترتيب.

2 – الترتيب :

نرقم هذه الأفكار بأن نعطيها ترتيبا منطقيا (من 1 إلى 8 كما في الشكل الموالي) : الترتيب الزمني للظواهر.



3 – المخطط :

المقدمة	الصميم	الخاتمة
• تنبه العصب ← تقلص عضلي. • بالترتيب التالي : o نشأة ك ع (كمون عمل) o انتشار على طول العصب o الوصول إلى العضلة • تقنية المسرى المجهري *microélectrode*.	1 – نشأة السيالة العصبية : - تنبيه فعال (العتبة) - زوال استقطاب موضعي - ك ع مع الرسم - نفاذية الغشاء مع تدفق الشوارد 2 – انتشار السيالة العصبية : - موجة زوال الإستقطاب - التوصيل - الإنتشار المتصل أو قفز كمون العمل. 3 – الإنتقال إلى العضلة : اللوحة المحركة (دون تفصيل).	• ظاهرة كهربائية حيوية. • رسالة عصبية.

6

صياغة فرضية واختبارها

الهدف

- وضع تفسير مؤقت و إخضاعه للإختبار بالتجربة.

الطريقة :

المرحلة 1 : جمع المعطيات :

اجمع حصيلة النتائج التجريبية : العناصر المعطاة (و المكملات من معلوماتك الخاصة) مما يسمح لك باستخراج المعطيات الأساسية.

المرحلة 2 : تصور الفرضية التفسيرية :

- حدِّد الأسباب و النتائج.
- عبِّر عن العلاقة بين السبب و النتيجة.
- صغ الفرضية : أعط تفسيرا مؤقتا (الأكثر احتمالا) يفسر منطقيا العلاقات التي تم إثباتها.
- تأكد من أن الحلول متوافقة مع المسألة المعطاة.

المرحلة 3 : صياغة الفرضية :

- فكر جيدا في كل الفرضيات التفسيرية المحتملة.
- تخلص من كل تلك التي تبدو غير متوافقة مع المعطيات.
  عبر بوضوح عن الأدلة التي سمحت لك بقبول أو رفض كل فرضية.
- لصياغة الفرضية التي احتفظت بها احترم جيدا قواعد اللعبة. انطلق من المعطيات لتعلل فرضيتك (افعل كل ذلك و كأنك لا تعرف شيئا مسبقا عن الموضوع).

المرحلة 4 : اختبار الفرضية :

- عبِّر عن أنه يجب إخضاع هذه الفرضية للإختبار.
- اختبار الفرضية. هو ما يجب فعله للتأكد من صحة الفرضية، و ذلك بملاحظات جديدة أو – و هو الغالب – بتجارب جديدة.

  و لهذا :
  - ابحث عن النتائج التي يجب فحصها.
  - أعرض تصورك للتجربة التي تسمح باختبار كل نتيجة.
  - توقَّع النتائج التجريبية المنتظرة.

تطبيق

مثال : التحكم المبيضي في الرحم *contrôle ovarien de l'utérus*.

الموضوع :

استئصال الرحم عند أنثى القرد لا يتبع بأي اضطراب في الدورات المبيضية، و بالعكس، فإن استئصال المبيضين يؤدي إلى ضمور الرحم و انقطاع نشاطه.
قطع كل أعصاب الرحم عند الحيوان العادي لا يغير نشاط هذا العضو.

1 – انطلاقا من هذه المعطيات فقط، ما هي الفرضية أو الفرضيات التي تسمح بإثبات طبيعة العلاقات بين المبيضين و الرحم.

2 – اقترح تجربتين لإثبات إجابتك عن السؤال 1.

1 – المعطيات :

(السؤال 1)

- النتيجة التجريبية الأولى : استئصال الرحم ليس له تأثير على الدورة المبيضية.
- النتيجة التجريبية الثانية : استئصال المبيضين له تأثير مضاعف على الرحم (الضمور و توقف الدورة).
- النتيجة التجريبية الثالثة : قطع أعصاب الرحم لا يؤدي إلى أي تغير.

2 – تصور الفرضية :

(تتمة السؤال 1)

- وجود المبيضين ضروري للحفاظ على الرحم و دورته.
- الفرضية التفسيرية لهذه التنبيه المبيضي : يوجد هناك اتصال بين المبيض و الرحم.

فرضية الإتصال العصبي تلغيها نتيجة التجربة الثالثة.

لم تبق إلا فرضية الإتصال الدموي.

3 – الصياغة :

(نهاية السؤال 1)

الإتصال الدموي يعني الهرموني.

لاحظ أن « قاعدة اللعبة » مشار لها في الموضوع « انطلاقا من هذه المعطيات فقط ».

4 – اختبار الفرضية :

(السؤال 2)

- العواقب التي يجب التحقق منها : توجد علاقة هرمونية بين المبيض و الرحم. هناك مادة هرمونية مبيضية تؤثر على الرحم.
- هدف التجارب التكميلية : إثبات وجود و فعالية هذا الهرمون.
- التجربة المقترحة الأولى : حقن جرعة يومية من مستخلص المبيض لأنثى القرد مستأصلة المبيضين.

النتيجة المنتظرة : استعادة الوزن العادي و الحجم العادي للرحم.

- التجربة المقترحة الثانية : الحقن اليومي بجرعة من الأوستراديول و البروجستيرون التي تكفي لاستعادة الدورة الرحمية.

النتيجة المنتظرة : استعادة الدورات الرحمية العادية.

خلاصة : إذا حصل على هذه النتائج المنتظرة فإن فرضية التحكم الهرموني للمبيضين في الرحم مقبولة.

(التجربة الأولى : التحكم الهرموني في تطور الرحم، التجربة الثانية : التحكم الهرموني في الدورة).

ملاحظة : يمكننا كذلك التفكير في تطعيم المبيض تحت الجلد : اقتراح هذه التجربة مقبول لكنه لا يحمل معلومات أكثر من تأكيد وجود اتصال دموي، مثل التجربة المقترحة في الموضوع. إذن إذا اقترحت هذه التجربة فإنها تقترح كتجربة تحقيق.

7

الإستعمال المنهجي للمعطيات

الهدف

- توضيح بعض العلاقات انطلاقا من مجموعة من المعطيات.

الطريقة :

المرحلة 1 : جرد أهم المعطيات :

هذا التحليل يجب أن يتم في ضوء الأسئلة المطروحة.

- اختر من بين كل المعلومات عن تلك التي هي على علاقة مع الموضوع.
- أنجز على المسودة قائمة موجزة متخلصا من كل المعطيات غير المهمة. التلخيص في جدول يسمح غالبا بربح الوقت.

المرحلة 2 : مقارنة المعطيات مع المعلومات :

- اربط معلوماتك الخاصة مع كل من المعطيات الجديدة إن أمكن.
- اعرض كل معلوماتك الإجمالية حول الموضوع، مع تحديد الحدود إن أمكن حتى لا تخرج عن الموضوع.

المرحلة 3 : تفسير المعطيات :

- كل معطى ملخص في الجدول المنجز يجب أن يستغل بشكل منفصل مع تسجيل نتيجة.
- قارن هذه النتائج مثنى مثنى. ثم في مجموعات (التشابهات و الإختلافات).
  عبر عن كل علاقة جديدة تثبتها.

المرحلة 4 : ترتيب المعطيات :

- عرض النتائج المحصل عليها وفق ترتيب من اختيارك.

هذا التصنيف يمكن أن يكون ترتيبا منطقيا، أو زمنيا أو وفق تطور معين. و في غياب الفكرة التي تقودك إلى الترتيب الصحيح احتفظ بالترتيب المنصوص عليه.

المرحلة 5 : التحرير :

- اعرض إن أمكن تدرج النتائج (تطورها).
- عبِّر عن كل نتيجة مع الإستنتاج.
- اشرح كيف تنظم المعطيات مع بعضها مثنى مثنى.
- أعط النتائج الجزئية، و عبِّر عن العلاقات الموضحة.
- ضع خلاصة عامة : القضية البيولوجية المستخلصة.

تطبيق

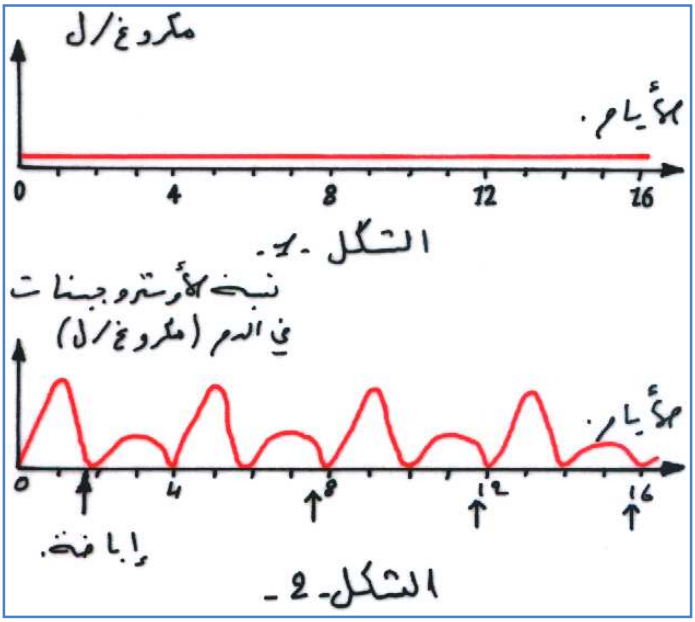
مثال : استغلال معطيات تجريبية حول تنظيم الهرمونات المبيضية *exploiter des données expérimentales sur la régulation des hormones ovariennes*

الموضوع :

كل التجارب المذكورة، أجريت على جرذان بالغة.

أ – تخريب تحت المهاد البصري *l'hypothalamus* يؤدي إلى اضطرابات خطيرة منها ضمور الجهاز التناسلي و تغيرات نسب الأوستروجين الموضحة في الشكل 1.

ب – الشكل 2 يمثل تغيرات نسب الأوستروجينات عند أنثى جرذ عادية (نفس الوحدات و نفس سلم الرسم بالنسبة للشكل 1).



جـ - استئصال الغدة النخامية *l'hypophyse* يؤدي إلى نفس النتائج المحصل عليها في (أ).

د – استئصال كلا المبيضين يؤدي إلى فرط نمو النخامية الأمامية و زيادة هامة في نسبة المواد النخامية « LH » في الدم. و يحصل كذلك على منحنى الشكل 1.

هـ - الربط الدموي « *parabiose* » بين حيواني التجربتين (جـ) و (د) يؤدي إلى نشاط وظيفي عادي للنخامية و للمبيضين المتبقيين.

و – عند زرع النخامية في وسط مغذي اصطناعي فإنها لا تُنتِج الـ LH إلا إذا زرعت قرب تحت المهاد البصري.

ي – بعد حقن الأوستروجينات المشعة، فإن إشعاعا قويا يتوضع في تحت المهاد البصري و النخامية.

ك – حقن تحت المهاد البصري بجرعة ضعيفة من الأوستروجينات يؤدي إلى انخفاض نسبة الـ LH في الدم، و ضمور المبايض و الشكل 1.

ل – حقن جرعات كبيرة من الأوستروجينات (تمثل ذروة ما قبل الإباضة) يؤدي إلى ذروة الـ LH و الإباضة.

فسر بطريقة منهجية مختلف النتائج التجريبية.

ملاحظة : السؤال الموالي من هذا الموضوع يعالج في البطاقة رقم 17.

1 – جرد المعطيات :

قائمة الجرد يجب أن تتضمن النتائج التجريبية لكل معطى (التجارب و الملاحظات).

رقم المعطى	الظروف	النتائج
أ	دون تحت المهاد البصري.	عدم انتاج الأوستروجينات.
ب	عادي = شاهد.	انتاج دوري للأوستروجينات مع ذروة قبل الإباضة.
جـ	دون نخامية.	عدم انتاج الأوستروجينات.
د	استئصال المبيضين.	زيادة حجم النخامية، ↖ *LH*.
هـ	ربط (جـ) و (د)	عودة إلى الحالة الطبيعية.
و	زراعة النخامية وحدها. زراعة النخامية + تحت المهاد البصري.	عدم انتاج الـ *LH*. انتاج الـ *LH*.
ي	حقن الأوستروجينات.	كمية كبيرة من الأوستروجينات في النخامية و تحت المهاد البصري.
ك	حقن الأوستروجينات في تحت المهاد البصري.	↙ *LH* ، ضمور المبايض.
ل	حقن جرعة كبيرة من الأوستروجينات.	ذروة الـ *LH* المميزة للإباضة.

2 – المقارنة بين المعلومات الخاصة :

التجارب المذكورة هنا كلها تجارب كلاسيكية. و موجودة ضمن البرنامج الدراسي للسنة الثانية.

مجال هذه المعلومات : العلاقات بين تحت المهاد البصري و النخامية و المبيضين. أي في درس التحكم الهرموني في الإفراز المبيضي.

ملاحظة : لا البروجستيرون و لا الـ *FSH* ذكر في هذا الموضوع. فليس من المهم ذكرهما في الإجابة.

3 – التفسير :

1 – استغلال كل معطى :

(أ) – تبين التأثير المنبه لتحت المهاد البصري على المبيضين.

(ب) – تبين النشاط الدوري العادي.

(جـ) - تبين أن النخامية تنبه كذلك المبيضين.

(د) – تبين التأثير المثبط للمبيضين على النخامية (التحكم العكسي السالب).

(هـ) - تبين العلاقات الهرمونية بين المبيض من جهة و تحت المهاد البصري و النخامية من جهة أخرى.

(و) – تبين التأثير المنبِّه لتحت المهاد البصري على نشاط النخامية عن طريق الهرمونات.

(ي) – تبين الألفة الكبيرة بين الأوستروجينات و تحت المهاد البصري و النخامية مما يسمح بافتراض وجود مستقبلات للأوستروجينات في تحت المهاد البصري و النخامية.

(ك) – تؤكد التحكم العكسي السالب للمبيضين في النخامية و تبين طبيعة التحكم الهرمونية (الأوستروجينات).

(ل) – تبين التحكم العكسي الموجب للأوستروجينات في تحت المهاد البصري في مرحلة ما قبل الإباضة.

2 – مقارنة المعطيات :

- مقارنة (أ) و (جـ) تبين تحكم تحت المهاد البصري و النخامية في المبيضين.
- مقارنة (أ)، (جـ) و (هـ) تحدد الطبيعة الهرمونية للعلاقة المثبتة في (أ) و (جـ).
- (و) : وحدها تبين العلاقات بين تحت المهاد البصري و النخامية.
- مقارنة (د) و (ك) : وجود تحكم عكسي سالب.
- مقارنة (د)، (ك) و (ل) : (ل) تبين تحكما عكسيا مختلفا عن السابق. خلال فترة خاصة.
- مقارنة (د)، (ك) و (ي) : المستقبلات المفترضة التي تبينها ي تسمح بفهم عمل التحكم العكسي المستنتج من (د) و (ك).

4 – الترتيب :

- مثال عن السير المنطقي، تمليه علينا المقارنات السابقة :

(ب) – شاهد : عنصر المقارنة.

(أ)، (جـ) و (و) : العلاقات : تحت المهاد البصري – النخامية.

(هـ) - الطبيعة الهرمونية للعلاقات.

(د) و (ك) : التحكم العكسي السالب.

(ل) – التحكم العكسي الموجب.

(ي) – وجود مفترض لمستقبلات الأوستروجينات.

- في غياب فكرة قائدة (موجِّهة)، أو إذا تغير ترتيب المعطيات سيبدو لك الأمر معقدا. احتفظ بالترتيب المنصوص عليه من (أ) إلى (ل). لكن لا تنس استخراج كل النتائج حتى النهاية.

5 – التحرير :

راجع نتائجك و استغلالها. ثم الدراسات المقارنة للمعطيات و تتابع الإستنتاجات الجزئية.

خلاصة عامة :

التنظيم الذاتي *l'autorégulation* للتحكم الهرموني للإفراز المبيضي يتم بالتحكم العكسي *rétrocontrôle*.

8

تمثيل صورة برسم تخطيطي

الهدف

- استخراج و عرض المعلومات الأساسية التي تسمح بفهم وظيفي.

الطريقة :

المرحلة 1 : الملاحظة :

آخذا بعين الإعتبار المؤشرات المصاحبة للوثيقة : العنوان، السلم، التوجيه، طريقة الملاحظة، لاحظ أولا الصورة الفوتوغرافية عن بُعد لاستخراج الوحدات الكبرى ثم دقق بعد ذلك في التفاصيل.

المرحلة 2 : الفهم :

إذا كان الموضوع قد حدد ما هو مُصَوَّر، تعرَّف على مختلف العناصر و إلا تعرف على البنية المدروسة.

لا تقع في فخ فكرة قبلية « مسبقة » أو في تفسير مستعجل، خذ الوقت الكافي للربط « التكامل » بين الملاحظات و معلوماتك الأولية.

المرحلة 3 : التنفيذ :

بسِّط، لا تُعِد رسم إلا ما هو أساسي، بواسطة قلم رصاص، ارسم خطوطا مستمرة، واضحة جدا. رسم كبير وسط الصفحة أفضل من رسم صغير على الهامش.

المرحلة 4 : البيانات :

البيانات ضرورية. أكتب البيانات على طرف الخط الأفقي الذي يتصل بصورة واضحة بالعنصر المستهدف.

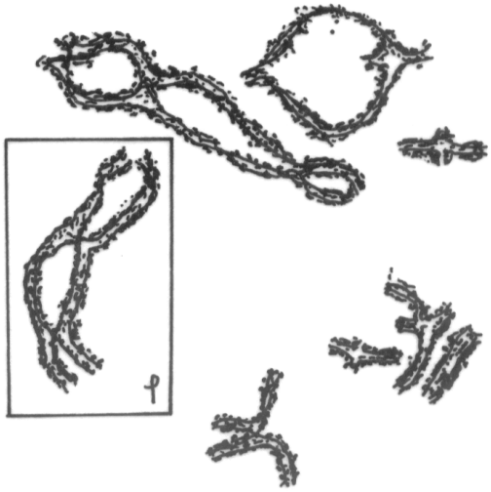
تطبيق

مثال : مقطع في أنبوب منوي *Coupe de tube séminifère*.

الموضوع :

تعرف على الظاهرة الملاحظة.

ضع رسما تخطيطيا دقيقا للعنصر المشار له بـ « أ ».



1 – الملاحظة :

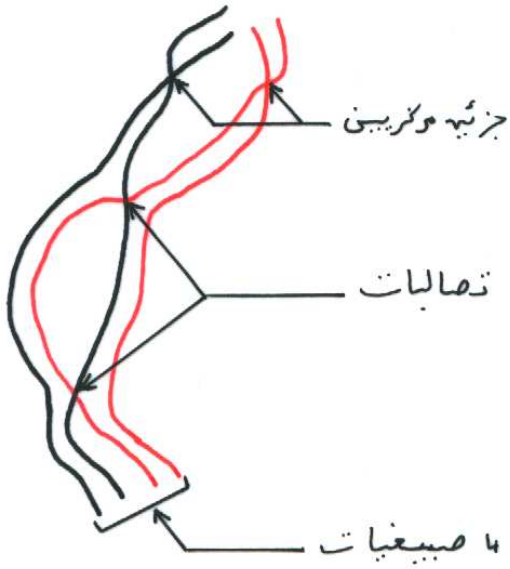
صبغيات مرئية في أنبوب منوي تذكرنا بالإنقسام الخيطي (مرحلة المنسليات المنوية *spermatogonie*) أو الإنقسام المنصف (مرحلة الخلية المنوية *spermatocyte I , II*). وجود 4 صُبيغيات *chromatides* (رباعيات *tétrades*) و العديد من التقاطعات يدل على أنه انقسام منصف (خلية منوية I *spermatocyte*).

2 – الفهم :

العنصر « أ » مكون من صبغيين *chromosomes* متماثلين مضاعفين. النهاية العليا متميزة بوجود الجزئين المركزيين *centromères*. نلاحظ تقاطعين أسفل الجزء المركزي.

3 و 4 – الرسم و البيانات :

نميز بين الصبغيين المتماثلين بلونين مختلفين.



رسم تخطيطي للعنصر أ - رباعية -

9

مناقشة صورة فوتوغرافية

الهدف

- وصف التراكيب التي تفيد في التحديد أو التفسير الوظيفي.

الطريقة :

المرحلة 1 : التعرف على التركيب :

خذ بعين الإعتبار التكبير و التقنية (نوع المجهر) إن اعطيا. حدد ما إذا كان عضوا، عضية أو جزءا من أحدهما.

المرحلة 2 : تحديد هدف المناقشة :

بدلالة السؤال المطروح، قد يطلب منك وصف الصورة بهدف محدد و دقيق. بعض مظاهر الصور قد تكون خارجة عن الموضوع و البعض منها هو ما يجب التركيز عليه.

المرحلة 3 : التحرير الوصفي :

صف التراكيب المفيدة في الإجابة. و باختصار.

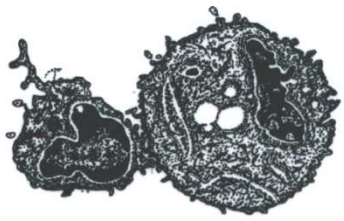
المرحلة 4 : التحرير التفسيري :

استعمل معلوماتك لشرح كيف تعمل البنية الملاحظة.

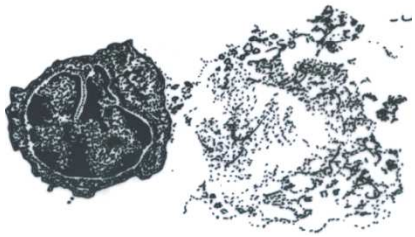
تطبيق

مثال : صورة بالمجهر الإلكتروني لخلية تتدخل في عمل مناعي.

الموضوع :



صف هاتين الصورتين بالمجهر الإلكتروني و اللتين تتضمنان أربعة خلايا. علما أنه في الصورة (أ) الخلية الكبيرة خلية ورمية *tumorale*.



1 – التعرف :

ظاهرة التحلل الخلوي *lyse cellulaire* بواسطة الخلية اللمفاوية Tc.

2 – الهدف :

تطور الخلية الورمية (السرطانية) بين الصورتين (أ) و (ب).

3 – الوصف :

الخلية الورمية الواضحة جيدا في الصورة (أ) انفجرت في الصورة (ب) : الأغشية الهيولية و النووية مجزأة، العضيات مبعثرة. أي أن هناك تحلل خلوي بفعل الخلية اللمفاوية Tc المنفذة للتحلل الخلوي *la cytolyse*.

4 – التفسير :

الخلية اللمفاوية Tc تعرفت على الخلية الورمية بمستقبلاتها السطحية بأنها لا ذاتية.

ثم حدث التصاق بين الخليتين و إنتاج البروتين الثاقب *perforine* من طرف الخلية اللمفاوية.

هذه المادة المشكلة لثقوب غشائية تسمح بالدخول السريع للماء إلى الخلية الورمية مما يؤدي إلى انفجارها.

10

استغلال رسم تخطيطي

الهدف

- الإستغلال الأمثل للمعارف و إدماجها مع المعلومات المعطاة، و هو نوع شائع من الأسئلة.

الطريقة :

المرحلة 1 : التعرف على و تذكر البنية :

- استخراج المعلومات المهمة للتعرف على البنية المرسومة.
- تحديد المستوى المبين (عضو، خلية، عضية، جزيء).

المرحلة 2 : التفسير الوظيفي للبنية :

استخرج المعلومات الضرورية لفهم وظيفة هذه البنية.

المرحلة 3 : تحليل الرسم :

- استعمل معلوماتك إن أمكن لاستغلال المعلومات المعطاة.
- بيِّن منهجيا دور كل عنصر (ممثل على الرسم) له دور في التفسير الوظيفي.
- خذ بعين الإعتبار المضمون العام للنص على ألا تخرج عن الموضوع.

المرحلة 4 : تلخيص الملاحظات :

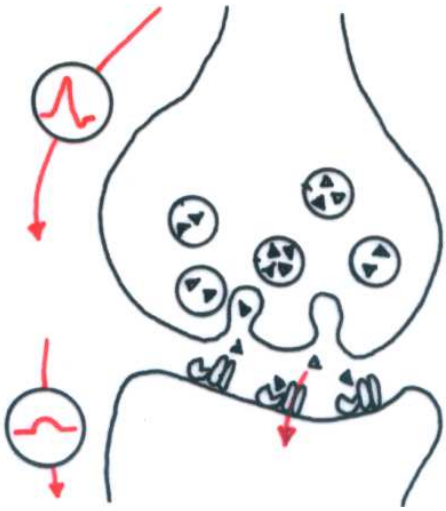
نص الإجابة يجب أن يتضمن عناصر الرسم. يجب إفهام المصحح أن إجابتك مستخرجة من تفاصيل الرسم المعطى و ليس من تذكرك لرسم تلقيته خلال الدرس.

تطبيق

مثال : نقل الرسالة العصبية *Transmission du message nerveux*.

الموضوع :

معتمدا على الرسم التخطيطي الذي ستكتب عليه البيانات حدد و اشرح كيفيات نقل الرسالة العصبية.



1 – التعرف على و تذكر المعلومات المهمة :

- التعرف على العصبونات؛ رسم كمون العمل؛ المحور الأسطواني.
- التعرف على بنية المشبك : وجود الحويصلات المشبكية في جانب واحد. و كذلك بالنسبة للمستقبلات. الشق المشبكي.
- مستوى الملاحظة : جزيئي لأنه قد رسمت جزيئات الوسيط العصبي و مستقبلاته.
- الخلاصة : دراسة عمل المشبك.

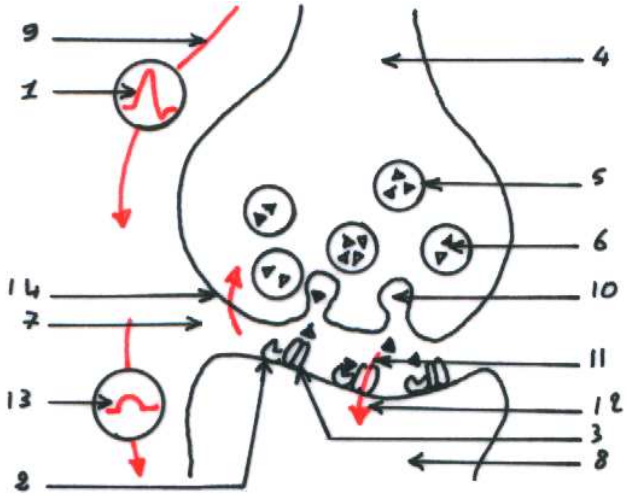
2 – التفسير :

المعلومات المهمة للفهم الوظيفي للبنية الموضحة : هي وجود الأسهم، وجود تراكيب خاصة مما يسمح بتوجيه المشبك و تحديد اتجاه انتقال السيالة العصبية.

3 و 4 – التحليل و التلخيص :

مراحل النقل المشبكي :

- وصول كمون العمل (9) يمثل رسالة عصبية مشفرة بالتواتر *codé en fréquence* إلى نهاية العصبون قبل المشبكي.
- تحرير الوسيط الكيميائي العصبي بالطرد الخلوي (10).
- الوسيط الكيميائي العصبي يخترق الشق المشبكي (11).
- تثبت الوسيط العصبي على المستقبلات البروتينية النوعية بعد المشبكية (12) يؤدي إلى انفتاح القنوات الشاردية مؤدية إلى زوال أو فرط استقطاب الغشاء بعد المشبكي.
- يتولد كمون بعد مشبكي (13).
- تتحرر جزيئات الوسيط الكيميائي العصبي من مستقبلاتها و يعاد امتصاصها بتدخل إنزيمات خاصة.



خلاصة : المشبك هو نظام مستقطب. فالسيالة العصبية تمر في اتجاه واحد؛ مادة كيميائية ضرورية لعبور المشبك.

البيانات :

1- كمون عمل.
2- مستقبل.
3- قناة شاردية.
4- محور أسطواني لعصبون قبل مشبكي.
5- حويصلة مشبكية.
6- وسيط كيميائي عصبي.
7- شق مشبكي.
8- عصبون بعد مشبكي.

البيانات الوظيفية :

9- وصول كمون العمل.
10- الطرح الخلوي.
11- إختراق الشق المشبكي.
12- إنفتاح القنوات و حركة الشوارد.
13- كمون بعد مشبكي.
14- إعادة إمتصاص الوسيط الكيميائي العصبي.

11

تمثيل رسم تخطيطي وظيفي

الهدف

- شرح وظيفة بيولوجية بواسطة رسم تخطيطي. الرسم يطبق على كل المستويات العضوية، الأعضاء، الخلايا، العضيات و الجزيئات. و هو على الخصوص مهم في الحوصلات.

الطريقة :

المرحلة 1 : الجرد :

هذه المرحلة التمهيدية تتم على المسودة.

- قم بعملية جرد « إحصاء » للعناصر البنيوية أو الوظيفية قبل تمثيلها على الرسم. و هذا انطلاقا من المعلومات المعطاة (الكلمات المفتاحية) و معلوماتك الخاصة.
- رقّمها إن وجد هناك ترتيب منطقي.
- أكتب كذلك كل الأفكار الملحقة و المكملة.
- أذكر إن تطلب الأمر وظيفة كل عنصر.
- استخرج الرابط أو الروابط الأساسية بين مختلف العناصر.

المرحلة 2 : تمثيل الرسم :

ورقة مسودة أخرى ضرورية لهذا الرسم الأولي.

- ضع العناصر البنيوية في أماكنها الأكثر منطقية.
- ضع عليها رموزا بسيطة (إطارات، مستطيلات، دوائر ...)
- ضع الأسهم الوظيفية.

استغل الألوان قدر الإمكان (مع احترام الشروط إن وجدت).

المرحلة 3 : البناء :

- قدم الرسم الممثل بوضوح، في حيز كاف.
- ضع البيانات المطلوبة مع مفتاح المصطلحات التي تحدد الرموز التي استعملتها.
- ميِّز الألوان بوضوح :
  - العناصر التي توجد بينها علاقات.
  - الروابط الوظيفية بين هذه العناصر.
- ضع عنوانا « مسطّرا تحته أو مؤطّرا إياه ».
- ميِّز النتائج الأساسية بالتأطير، التسطير تحتها أو بالتلوين.
- تأكد من أنك استعملت كل الكلمات المفتاحية، كل المعلومات و كل أفكارك.

تطبيق

مثال : الإدماج العصبي *l'intégration nerveuse*.

الموضوع :

أعرض مبادئ إدماج الرسائل العصبية بوساطة عصبون يستقبل نهايات عصبونين على الأقل، و لتحقيق هذا أنجز رسما تخطيطيا وظيفيا.

1 – الجرد :

هذه المرحلة هامة جدا في الكثير من المواضيع.

- العناصر البنيوية : العصبونات قبل المشبكية، العصبون بعد المشبكي (الذي يقوم بإدماج الرسائل).
- العناصر الوظيفية : كمونات العمل، الكمونات بعد المشبكية المنبِّهة (ك ب م ن) *les potentiels postsynaptique excitatrices PPSE*، الكمونات بعد المشبكية المثبِّطة (ك ب م ث) *les potentiels postsynaptique inhibitrices PPSI*، الجمع *la sommation*، الإدماج *l'intégration*.
- فكرة هامة يجب استخراجها : رسالة عصبونية بالغة السرعة رغم تعقيد و تعدد الرسائل.

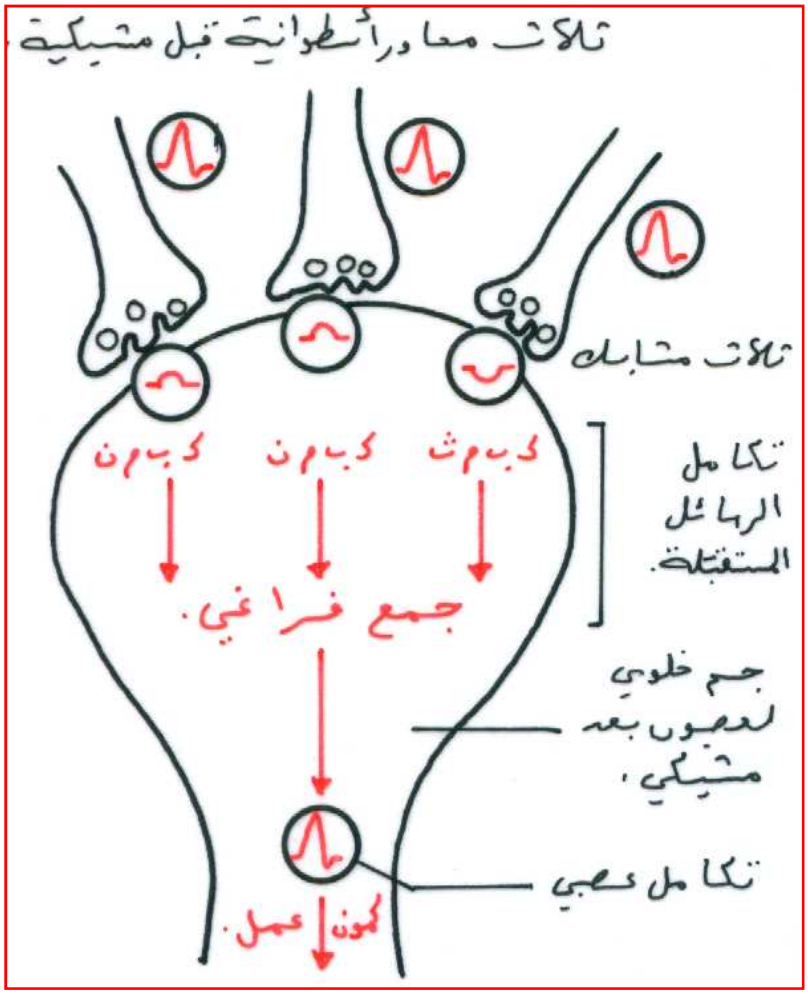
2 – التمثيل :

انطلق من بنية المشبك التي يجب التعرف عليها لكن من غير المفيد التفصيل في هذا الرسم الذي هو رسم وظيفي و بنيوي في نفس الوقت.

اتجاه الأسهم يتحدد باتجاه السيالة العصبية كما يجب استعمال مفهومي الجمع و الإدماج.

3 – البناء :

- يجب أن يشغل الرسم على الأقل نصف الصفحة.
- النقاط الواجب استعمالها : النقل المشبكي الإبتدائي (ترجمة كل كمون عمل إلى كمون بعد مشبكي *PPS*)، الجمع الفضائي *la sommation spatiale*، الإدماج العصبي (تشكيل كمون عمل جديد انطلاقا من هذا الجمع).



تعليمة : تدرَّب !

تمثيل رسم تخطيطي وظيفي لا يُحفظ. و لهذا يجب عليك بعد نهاية كل وحدة « درس » أن تمثلها في رسم تخطيطي. هذا التدريب يساعدك كذلك على تذكر المعلومات.

12

إنشاء منحنى بياني

الهدف

- تحويل جدول أرقام إلى رسم إصطلاحي يسمح بالفهم السريع للمعطيات.

الطريقة :

المرحلة 1 : دراسة المعطيات :

حدِّد المتغير x (الذي يمكن أن يغيِّره المجرِّب) و التابع y، دلالة المتغير. حدِّد الوحدات.

المرحلة 2 : تحضير الإنشاء :

- أرسم المحورين.
- أكتب بوضوح على المعلم البياني x و y. و ذلك بوساطة بيانات على طرف كل محور. و لا تنس الوحدات.
- اختر السلم بدقة بحيث يشغل المنحنى الناتج المساحة المطلوبة.
- ضع التدريجات على المحورين.
- حدد معاني الرموز و الألوان المستعملة في حالة رسم عدة منحنيات على نفس المعلم.

المرحلة 3 : رسم المنحنى :

- حدد موضع كل نقطة.
- اربط النقاط بيد مرفوعة (ما عدا في حالة المستقيم).

ليس من الضروري المرور بكل النقاط إذا كانت القياسات عديدة (منحنى متوسط).

- ضع إن أمكن عنوانا يوضح العلاقة : متغير / دلالة.
- فكر بعد ذلك في الخلاصات.

تطبيق

مثال : دراسة جدول معطيات.

الموضوع :

أخضعت عضلة لعمليات شد بتعريضها لحمولات متزايدة (وحدة قياسية = و). تم قياس تواتر (تردد = fréquence) كمونات عمل (ك ع) التي تقطع ليفا عصبيا صادرا عن مستقبل عضلي حساس للشد.

مثّل بيانيا الوثيقة.

الحمولات	التواتر (عدد ك ع خلال الثانية)
0 و	2
1 و	4
2 و	37
3 و	46
4 و	53
5 و	60

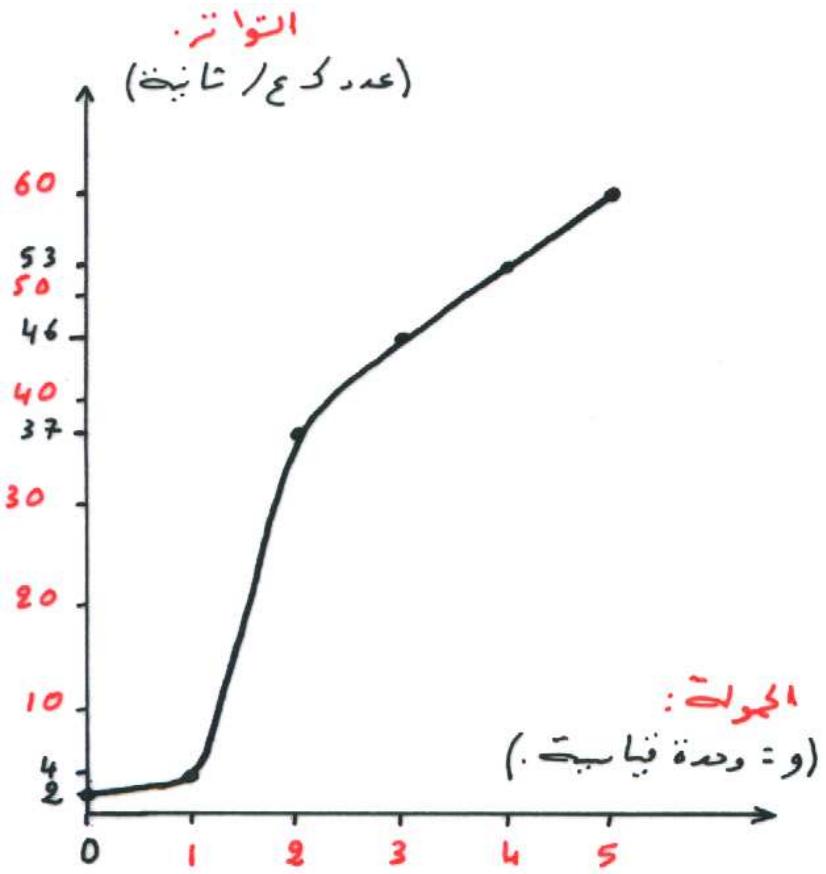
1 – المعطيات :

- المتغير (x) = الحمولة التي تشد العضلة (وحدة قياسية).
- الدلالة = الوظيفة (y) = تواتر كمونات عمل اليف العصبي (الوحدة ك ع / ثانية).

2 – التحضير :

مقدار السلم حتى نجعل المنحنى مقروءا، من رتبة (1-2)cm من أجل (و)، (1-2)cm من أجل 10 ك ع / ثانية.

3 – المنحنى :



13

استغلال منحنى بياني

الهدف

- استخراج و التعبير عن معطيات منحنى بياني في إطار هدف دقيق مقترح في الموضوع.

الطريقة :

المرحلة 1 : التأشير :

منحنى بياني ما يُعبِّر عن تغيرات ظاهرة ما بدلالة الزمن أو معيار آخر يتحكم في تغييره المجرب. $y=f(x)$.

حدِّد ماهية y (الظاهرة المدروسة) و x (المتغير) من أجل المنحنى المدروس.

انتبه لكل معلومات الموضوع : عنوان المنحنى، بيانات المحورين x و y، الوحدات.

المرحلة 2 : التحضير :

قسِّم المنحنى إلى قطاعات، بيِّن حدود هذه القطاعات على الوثيقة نفسها.

حدِّد القيم القصوى.

حاول إيجاد تفسير لتغيرات المنحنى انطلاقا من معلوماتك الخاصة.

هل يمكنك تفسيره؟ في الحالة المعاكسة لا تقلق فالموضوع يعطيك المعلومات الضرورية.

المرحلة 3 : التحرير – التحليل :

أذكر التغيرات قطاعا بقطاع بالعودة إلى أول السطر كل مرة.

لا تكتب (المنحنى يصعد ...) لكن (الـ ..... المتغير المدروس يزداد بدلالة .....)، أعط بعض القيم الملاحظة.

يجب أن يكون التحليل مختصرا.

المرحلة 4 : تحرير – التفسير :

اشرح التغيرات بمساعدة معلوماتك الخاصة أو المعلومات المعطاة في الموضوع. في بعض الحالات لا يمكننا إلا أن نقترح بعض الفرضيات. إن أمكن استخرج أهمية المنحنى. إن وجد الكثير من المنحنيات على نفس المعلم أوجد العلاقات بين مختلف التغيرات. أوجد العنصر الذي تقارن به بقية العناصر و الذي يتغير من منحنى لآخر.

تطبيق

مثال : آثار ارتطام النيازك على سطح القمر. (خارج المقرر)

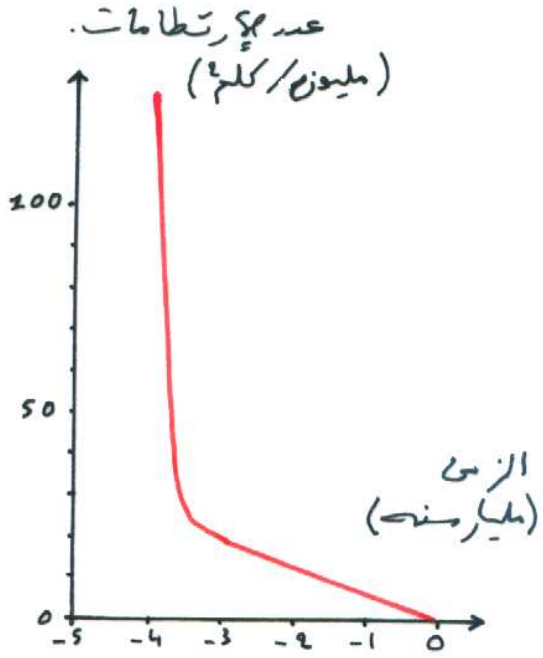
الموضوع :

المنحنى المقابل يبين وفرة عدد فوهات النيازك بدلالة عمر المناطق التي لوحظت فيها.

1 – حلّل المنحنى.

2 – فسِّر هذه التغيرات انطلاقا من معلوماتك.

3 – استخرج أهمية المنحنى.



1 – وضع العلامات :

x : الزمن بمليارات السنين.

y : عدد ارتطامات النيازك.

2 – التحضير :

نبين تغير الميل بخط عمودي. و نذكر أن التغير في الميل هام جدا.

3 – التحليل :

(السؤال 1)

نلاحظ مرحلتين : الحد بينهما حوالي 3.5 مليار سنة. تغير الميل يبين انخفاضا شديدا في عدد الإرتطامات النيزكية.

- المرحلة الأولى : تتميز بعدد هائل من الإرتطامات.
- المرحلة الثانية : منذ 3.5 مليار سنة إلى يومنا هذا انخفاض طفيف و منتظم في عدد الإرتطامات.

4 – التفسير :

(السؤال 2)

- المرحلة الأولى : الكمية الإبتدائية من المادة (عدد كبير من الإرتطامات النيزكية) يدل بشكل مباشر على تشكل الكواكب و منها القمر.
- المرحلة الثانية : الإنخفاض الطفيف و المنتظم في عدد الإرتطامات يقابل الإستقبال المتأخر للنيازك من طرف الكواكب و هذا الإستقبال مازال مستمرا إلى يومنا هذا. هذا المنحنى أنشئ انطلاقا من تأريخ عينات من صخور القمر.

(السؤال 3)

على المستوى التطبيقي، هذا المنحنى مفيد لأنه يسمح بتأريخ أسطح الكواكب التي لا نمتلك منها عينات.

14

استغلال تسجيل بياني

الهدف

- فهم مميزات الظاهرة المسجلة بعد تحليل التسجيل.

الطريقة :

المرحلة 1 : استخراج المعلومات :

- بيِّن مباشرة على التسجيل الدالة، المتغير و وحدتيهما.
- حدِّدها بدلالة العنوان (إن وجد) الإشارات الإضافية الموجودة في النص و الأسئلة.
- تعرف على الظاهرة بمقارنتها بكل معلوماتك حول الموضوع.
- إن لم تتمكن من أية مقارنة بدرس سابق، عد إلى الموضوع، فالمعلومات الضرورية و الكافية توجد حتما هناك.
- إن وجدت عدة تسجيلات، تتبَّع نفس الخطوات من أجل كل واحد منها.

المرحلة 2 : التحليل المفصل للتسجيل :

- حدِّد بعض النقاط كمعالم تسمح بتجزئة التسجيل إلى قطاعات متتابعة.
- قطاعا بقطاع أشر إلى التغيرات أو المراحل المتتابعة للظاهرة.

المرحلة 3 : التفسير :

- ابحث عن العلاقات السببية المؤثِّرة (المسبب و النتيجة).
- عد إلى الظواهر الملاحظة و قم باستغلالها منهجيا.

المرحلة 4 : العرض :

- قدِّم مختلف مراحل الظاهرة محللا إياها قطاعا بقطاع.
- بيِّن التغيرات المميزة.
- قدِّم شرحا كلما أمكنك ذلك.
- اختر العناصر المميزة المهمة : لا تتعمق في التفاصيل الظاهرة على الوثيقة لكنها غير مهمة في الإمتحان.
- أثناء التحرير، دائما انطلق من الوثيقة.

المرحلة 5 : الحصيلة :

1 – في حالة تسجيل واحد :

بعد الوصف ثم شرح الظاهرة : استخرج أهمية دراسة أي تسجيل (ما عدا في حالة ما إذا كان السؤال الموالي يطلب ذلك).

2 – في حالة الدراسة المقارنة لعدة تسجيلات :

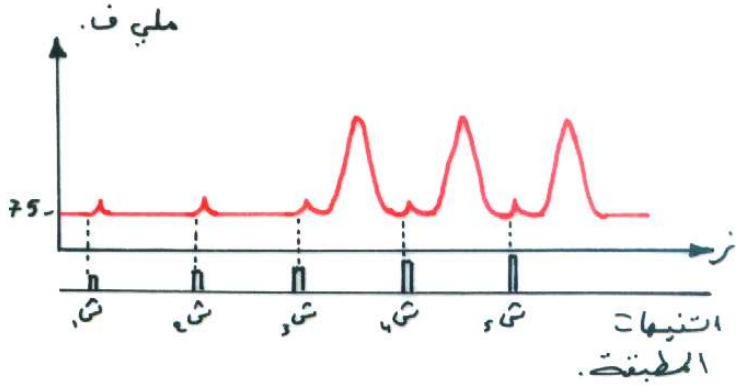
- بعد استغلال كل تسجيل مستقلا عن التسجيلات الأخرى، إبحث عن نقطة المقارنة بين كل (المعطيات الثابتة، المقادير المتغيرة من تسجيل لآخر).
- أشر بوضوح إلى العامل المتغير.
- استخرج الخلاصات اللازمة.

تطبيق

مثال : خواص السيالة العصبية *Propriétés de l'influx nerveux*.

الموضوع :

نغير شدة التنبيه الكهربائي المطبق على محور أسطواني. قيم شدة التنبيه المتزايدة كما يلي : ش$_1$ < ش$_2$ < ش$_3$ < ش$_4$ < ش$_5$ أعطت التسجيل التالي :



حلّل و فسّر التسجيل المحصل عليه.

1 – استخراج المعلومات :

- التعرف على الظواهر : ذروة صغيرة خلال التنبيه؛ إنها اهتزازة التنبيه. ذرى أخرى أهم هي كمونات العمل (ك ع).
- هناك متغيرين : ز = الزمن، ش = الشدة.
- الدالة : فرق الكمون العابر للغشاء.
- التسجيل إذا يمثل تطور كمون العمل العابر للغشاء بدلالة الزمن و شدة التنبيه.

2 – التحليل :

كل تنبيه يمثل بنقطة من المعلم. مصحوبة باهتزازة. و بالعكس فالتنبيهات 3، 4 و 5 متبوعة بـ ك ع ذو سعة ثابتة.

3 – التفسير :

- ش$_1$ و ش$_2$ غير متبوعين ب ك ع فهما غير فعالين.
- ش$_3$، ش$_4$ و ش$_5$ متبوعة بـ ك ع فهي إذن فعالة.
- يوجد إذن بين ش$_2$ و ش$_3$ حد أدنى للفعالية يعرف بالعتبة *seuil*.
- رغم أنه لـ ش$_3$، ش$_4$ و ش$_5$ قيم متزايدة فإن كمونات العمل الثلاثة المحصل عليها متماثلة.
- إذن من أجل شدة أكبر من العتبة تبقى استجابة الليف العصبي هي نفسها.

4 – العرض :

حذار أثناء سير الإجابة :

- لا تقل « المحور الأسطواني يخضع لقانون الكل أو اللا شيء » في بداية التحليل.
- لكن استعمل الخطوات المذكورة أعلاه : نلاحظ ... إذن ...

5 – الحصيلة :

- وجود عتبة، ثبات سعة الإستجابة، قانون الكل أو اللاشيء.
- **الخلاصة** : « التسجيل يبين إذن أن المحور الأسطواني يخضع لقانون الكل أو اللاشيء » تبين أهمية التجربة.

15

استغلال جدول ذو مدخلين

الهدف

- الإستخراج السريع للمعطيات المستعملة في معالجة الموضوع و استعمالها بفعالية.

الطريقة :

المرحلة 1 : استخراج المعلومات :

استخراج المعلومات من العنوان، المتغير المدروس، ظروف القياس، أحط السؤال المطروح من جميع الجوانب حتى تختار من الجدول المعلومات المهمة. حدد الوحدات.

المرحلة 2 : قراءة الجدول :

القراءة العمودية و القراءة الأفقية ضروريتان معا، لأنهما تعطيان معلومات متكاملة. حدد القيم الحدية.

المرحلة 3 : تحرير – التحليل :

بيِّن كيف تتغير كل قيمة بدلالة الظروف. عائدا إلى القيمة الشاهدة المعطاة أو المستخلصة من الوثيقة. يجب الإهتمام فقط بالقيم الدالة (المفيدة). بعض الحسابات البسيطة مثل النسب المئوية يمكنها أن تجنبك التحرير البسيط.

المرحلة 4 : تحرير – التركيب :

أنجز حصيلة بالبحث عن العلاقات بين مختلف التغيرات. فسر بالتعبير عن العلاقات بين الأسباب و النتائج. استخرج خلاصة.

تطبيق

مثال : درجة الأبوة بين الأنواع، إنشاء سِجِل شجيري *degré de parenté entre espèces , construction d'un dendrogramme*. (خارج المقرر).

الموضوع :

قورن تركيب قطعة من 23 حمض أميني من الخضاب العضلي عند خمسة فقاريات، عدد الإختلافات لخص في الجدول التالي :

	الدجاج	الكلب	الحصان	القرد
الإنسان	5	4	2	1
القرد	6	5	3	
الحصان	3	5		
الكلب	6			

أوجد علاقات الأبوة بين هذه الأنواع مختلفة.

أنشئ سِجِلا شجيريا انطلاقا من هذه المعطيات.

1 – استخراج المعلومات :

الجدول يسمح بمقارنة الأنواع الخمسة المدروسة مثنى مثنى.

عدد الإختلافات يتراوح بين 1 و 6.

2 – القراءة :

كل نوع يمتلك أربع خانات مما يسمح بمقارنة مع الأنواع الأربعة الأخرى فيما يخص عدد الإختلافات. حتى نتعود على هذا الجدول يمكننا تجربة كل التوليفات الممكنة.

3 – التحليل :

عدد الإختلافات بين الأنواع شديد التنوع : تلك البعيدة جدا في مستوى التصنيف، مثل الطيور و الثدييات تحمل اختلافات أكثر من الأنواع التي بينها صلة قرابة أكبر، مثل القرد و الإنسان الذين ينتميان معا إلى الرئيسيات (تحت مجموعة من الثدييات).

4 – التركيب :

تمهيد حول نُسالة *la phylogénie* المجموعات.

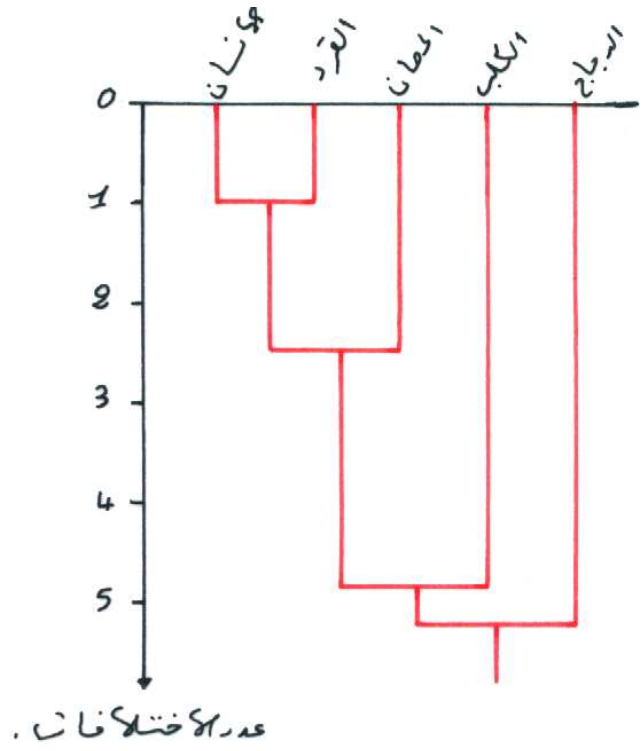
- حساب متوسط عدد الإختلافات بين نوع و مجموعة أنواع أخرى. الحصان الذي يمتلك على التوالي 2 و 3 اختلافات مع الإنسان و القرد هو بعيد عن هذه المجموعة بـ (2 + 3) / 2 = 2.5 اختلافات.

بنفس الطريقة فإن الكلب بعيد عن المجموعة « إنسان – قرد » بـ (4 + 5) / 2 = 4.5 اختلاف. كما يختلف عن الحصان بـ 5 اختلافات. فهو بعيد بـ (5 + 4.5) / 2 = 4.75 اختلاف عن المجموعة « إنسان – قرد – حصان ».

بنفس الطريقة نحسب بُعد الدجاج عن المجموعة السابقة بـ 5.12 اختلاف.

- إنشاء السجل الشجيري :

عدد الإختلافات يوضع على محور التراتيب. السجل الشجيري المحصل عليه يتطابق بشكل ملحوظ مع معطيات دراسة المستحاثات و مع تصنيف الكائنات الحية.



16

استغلال نص

الهدف

- اختيار العناصر الهامة من نص من أجل الموضوع المقترح.

الطريقة :

المرحلة 1: قراءة العنوان :

إقرأ جيدا العنوان أو المقدمة التي يفتتح بها النص، مما يسمح بتوجيهك نحو ما هو أساسي.

المرحلة 2 : تحديد مصدر النص :

هل هو بند من صحيفة « موجهة للعامة »؟ في هذه الحالة فإن المصطلحات المستعملة تكون بسيطة. و لكن يجب في بعض الحالات تجاهل بعض التفاصيل غير الهامة.

هل هو مستخلص من مجلة علمية؟ في هذه الحالة تكون المصطلحات أكثر صعوبة. لكن دون زخرفة الكلام و بالتالي فإن الأسلوب يوجّه قراءتك مباشرة نحو الهدف.

المرحلة 3 : قراءة الأسئلة المطروحة :

تتم قبل القراءة المعمقة. لأن ذلك يبين ما يجب أن تركز عليه في قراءة النص.

المرحلة 4 : اختيار المعلومات الهامة :

ضع خطا تحت الكلمات المفتاحية، أي التي لها علاقة بالأسئلة المطروحة. استكشف المعلومات الملحقة و التي يمكن أن تساعدنا على فهم النص أكثر.

المرحلة 5 : تنظيم المعطيات :

على المسودة، رتب المراحل إن كان الترتيب المتبع في النص غير زمني.

المرحلة 6 : احترام حدود النص :

أوجد الإختلاف بين ما تستنتجه مباشرة من النص و المعلومات التي ستستعملها في النهاية لإكمال التفسير.

تطبيق

مثال : مبيض مزروع في ذراع امرأة *un ovaire implanté dans le bras d'une femme*.

الموضوع :

لحماية الوظائف التناسلية للسيدة التي يجب أن تخضع لعلاج بالأشعة قام فريق من الأطباء بعملية جراحية رائدة : زرع مبيض المريضة في ذراعها الأيسر. العملية تمت عام 1985 و كان عمر السيدة آنذاك 18 سنة، و هي تعاني من مرض خطير يصيب الغدد اللمفاوية الذي يتطلب علاجا بالأشعة في منطقة أسفل البطن. أهمية و مدة العلاج تؤدي إلى تخريب الوظائف التناسلية للمبيض. فريق من الأطباء يقوده الأستاذ *M.L* جاءته فكرة زرع أحد المبيضين في منطقة أخرى من الجسم فاتفق على الساعد.

المرحلة الأولى : قبل الزرع تثبت قطعة غيار *prothèse* « عضو بديل » في الساعد حتى تتعود عليه السيدة و لتحديد ظواهر رفض الطعم. بعد ثلاثة أشهر، استغرقت العملية

نفسها 50 دقيقة. زرع المبيض المعزول مع أوعيته الدموية في منطقة العضو البديل. بعد أيام لاحظ الأطباء أن دوران الدم أصبح عاديا بين المبيض وبقية الجسم.

1 – لخص النص في أقل من 50 كلمة.

2 – كيف يمكن لهذه السيدة أن تصبح أُمًا؟.

1 – العنوان :

إعلان نقل عضو.

2 – المصدر :

بند من جريدة غير متخصصة.

3 – الأسئلة :

الأول لا يخرج عن حدود النص. و الثاني يتطلب معرف إضافية.

4 – المعلومات الهامة :

ضع خطا تحت : « زرع مبيض مريضة في ذراعها »، « الأوعية الدموية »، « دوران الدم » و أهمل بقية التفاصيل مثل « الذراع الأيسر »، « مدة العملية ». و اعتبر أن المظهر المناعي (رفض الطعم) هو خروج عن الموضوع.

5 – تنظيم المعطيات :

حماية المبيض من تأثير الأشعة، نزع المبيض مع الأوعية الدموية، الزرع في الذراع، الربط بين المبيض و أوعية الذراع.

6 – الحدود :

النص لم يوضح تأثير الهرمونات و لم يتكلم عن التلقيح الإصطناعي في أنبوب الإختبار، و هي أشياء ضرورية للإجابة عن السؤالين : المبيض المنقول من مكانه يضمن دائما وظائفه إن ربط بالأوعية الدموية مع بقية الجسم.

(الجواب 1)

قبل العلاج بالأشعة، نقل الأطباء أحد مبيضي امرأة في أحد ذراعيها، دوران الدم استمر بين المبيض و بقية الجسم.

(الجواب 2)

المبيض المزروع سيعمل بشكل عادي لأنه يوجد هناك ربط هرموني مع معقد : تحت المهاد البصري – النخامية و لهذا ينزع جريب مباشرة قبل تاريخ الإباضة ثم يتم التلقيح في أنبوب الإختبار و ينقل الجنين إلى الرحم.

17

وضع رسم تخطيطي تركيبي

الهدف

- جمع المعلومات المحمولة في أجزاء الإمتحان في رسم تخطيطي.

الطريقة :

المرحلة 1 : قائمة الكلمات المفتاحية :

- اجمع من الموضوع العناصر المتدخلة في تشكيل الرسم :
  - العناصر التي تربط بينها؛
  - العناصر الرابطة؛
  - العلاقة نفسها.
- نظم القائمة على المسودة.
- أكمل بواسطة معلوماتك الخاصة.

المرحلة 2 : تقنيات التمثيل التخطيطي :

- هناك طريقتين لتمثيل العناصر التي سيتم الربط بينها :
  - مثّل كل عنصر باسمه الذي يكتب داخل إطار؛
  - استعمل دعامة تشريحية مشابهة للعنصر الذي تريد تمثيله.

الحل الأول هو الأمثل لأنه لا يمثل أي خطر و هو الأكثر سرعة.

- تمثيل العناصر الرابطة :

الأسهم □←□ أو الخطوط الموجهة □ ⟵ □.

- تمثيل العلاقات :

تنبيه : ⟵+

تثبيط : ⟵-

تلوين كل علاقة بلون مميز.

مثلا : علاقة عصبية ≠ علاقة هرمونية

⟵ ⟵

قطع علاقة : ⟵//

المصطلحات « البيانات » : سمِّ التفاعلات على طول السهم أو في إطارات مع رقم مميز.
يمكن كذلك تحديد اسم المادة أو البنية التي تدعم العلاقة.

المرحلة 3 : الإنجاز :

- يجب أن يتميز الرسم بثلاث مميزات :
  - حجم كبير؛
  - عدة ألوان؛
  - الوضوح.
- تأكد من أن كل الكلمات المفتاحية التي سجلتها على القائمة استعملت في الرسم.

تطبيق

مثال : رسم تركيبي لتنظيم الهرمونات المبيضية.

الموضوع :

ضع رسما وظيفيا عليه البيانات يبين العلاقات الموجودة بين الأعضاء المعنية. (لا تشر إلا إلى العلاقات التي تعرضت لها سابقا في الإمتحان).

ملاحظة : هذا السؤال هو تتمة لسؤال البطاقة رقم 7.

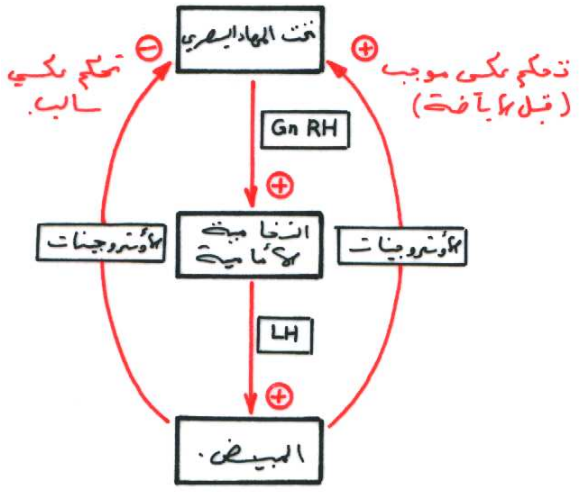
1 – الكلمات المفتاحية :

- العناصر التي يتم الربط بينها :
  - تحت المهاد البصري؛
  - النخامية؛
  - المبيض.
- العناصر الرابطة : هرمونات :
  - *LH*؛
  - الأوستروجينات؛
  - *GnRH* (دون الاضطرار إلى تسميته).
- العلاقات :
  - تنبيه؛
  - تحكم عكسي موجب؛
  - تحكم عكسي سالب.

2 – التمثيل التخطيطي :

- التمثيل الذي أشرنا إليه : الإطارات و الأسهم.
- سم بوضوح العلاقات (= التحكمات العكسية) و دعاماتها (= الهرمون المعني).

3 – إنجاز المخطط :



18

تحرير الإجابة

الهدف

- تبليغ الأفكار إلى المصحح على شكل بناء متماسك، لغة واضحة، دقيقة و صحيحة من الناحية النحوية.

الطريقة :

المرحلة 1 : المنطق :

- خطوات الإجابة المتناسقة : و ذلك بتتبع المخطط الذي رسم مسبقا.
- تبنِّي الخطوات العلمية : قدِّم الدليل أولا. التأكد من الدليل و دائما انطلاقا من المعطيات لتصل إلى التفسير ثم النتيجة و ليس العكس.

المرحلة 2 : الوضوح :

- في التعبير :
  - اسهر على صحته؛
  - استعمل جملا قصيرة، بسيطة و دقيقة.

أثناء التصحيح، تؤخذ سلامة الكتابة بعين الإعتبار و لو في مادة علمية.

- في المحتوى :
  - تحرير الإجابة دون خلط الأفكار، و الإجابات؛
  - لا تستعمل إلا المرادفات المعروفة (لتجنب المعاني المتضادة)؛
  - النص يجب أن يسمح للمصحح بإيجاد و اكتشاف الخطوات المتبعة.

المرحلة 3 : المعقولية :

في صياغة الإجابة، يجب أن يكون النص كما و لو أن المصحح لا يعرف شيئا عن الموضوع : أي يجب أن تقوم بشرح الظواهر المدروسة.

المرحلة 4 : إعادة قراءة الإمتحان

- تأكد من أنك تطرقت لكل الأسئلة المطروحة.
- أعد القراءة بتمعن.
- فكر جيدا قبل التشطيب السريع على فقرة تبدو لك خاطئة.
- إن بقي من الوقت بضع دقائق، تأكد من صحة الكتابة بدلا من مغادرة القاعة.

تطبيق

مثال : **كمون العمل :**

موضوع مراجعة معلومات :

كيف تتولد السيالة العصبية خلال تنبيه فعال على محور أسطواني؟

1 – المنطق :

- الخطوات المتناسقة هي تلك التي تخص التتابع الزمني « الكرونولوجي » للظاهرة المدروسة.
- الخطوات العلمية :
  - o انطلق من الوقائع الملاحظة : زوال استقطاب متبوع بعودة الإستقطاب؛
  - o حلل المعلومات : سمِّ كمون العمل (ك ع) و الذي يعرف بأنه معاكس لكمون الراحة الإبتدائي (الرسم)؛
  - o إشرح : اعتمد على النتائج التجريبية لتدفق الشوارد للتفسير (الرسم).

2 – الوضوح :

ميِّز جيدا في إجابتك بين مراحل الظاهرة. يمكنك الاعتماد على بعض الرسوم.

3 – المعقولية :

لا تتكلم عن كمون العمل إجمالا و كأنه مرادف للسيالة العصبية، بل اعتمد في تعبيرك على الدراسة التجريبية للتغيرات الكهربائية.

4 – إعادة القراءة :

أثناء إعادة القراءة ركز من جديد على الكلمات المفتاحية. كل منها يجب أن تكون مقابلة لمظهر هام من مظاهر الظاهرة التي يجب الإشارة إليها بوضع خط تحتها مثلا. و يجب أن نُعَرِّف أثناء القراءة معنى : تنبيه فعال، كمون عمل، ميلاد السيالة العصبية.

مثال عن تحرير إجابة – نموذج

يوصل مسرى مجهري بليف عصبي في حالة راحة، كما يوصل من جهة أخرى براسم ذبذبات مهبطي مما يسمح بكشف فرق الكمون على جانبي غشاء الليف العصبي، و الذي يعرف بكمون الراحة. هذه الحالة تبقى دوما هكذا ما دام الليف لم ينبه.

1 . بعد تنبيه فعال فإن سيالة عصبية تمر عبر الليف. فعال يعني أنه أعلى من العتبة و التي دونها لا تتولد سيالة عصبية.

يحل محل الإستقطاب الأولي زوال استقطاب ثم يتبع بعودة الإستقطاب بسرعة. تسمى هذه الظاهرة كمون عمل (ك ع) و التي تستغرق عدة ملي ثواني.

← هنا ضع رسما لكمون العمل مع } على محور التراتيب : فرق الكمون؛ / على محور الفواصل : الزمن.

زيادة شدة التنبيه الفعال ليس لها تأثير : فالليف يخضع لقانون الكل أو اللاشيء.

2 . الملاحظة التجريبية لنفاذية الغشاء لشوارد الصوديوم (Na^+) و البوتاسيوم (K^+) تبين التغيرات المصاحبة لـ ك ع.

← ضع رسما لتغيرات النفاذية للشاردتين.

زيادة النفاذية لـ Na^+ تؤدي إلى دخول شحنات موجبة إلى الخلية مؤدية إلى زوال الإستقطاب.

زيادة النفاذية لـ K^+ تؤدي بعد ذلك لخروج شحنات موجبة خارج الخلية و من ثم العودة إلى حالة الإستقطاب.

التوازن الشاردي يعود بتدخل مضخة Na^+ / K^+ و هي ظاهرة فعالة تعمل على إخراج Na^+ و إدخال K^+ إلى الخلية.

المدة القصيرة التي تستغرقها الظاهرة (عدة ملي ثواني) تسمح بمرور عدد كبير من ك ع (حوالي 100) خلال ثانية عبر الليف.

تتابع ك ع في الليف بتواترات مختلفة يمثل رسالة عصبية.

19

العرض الجيد للإمتحان

الهدف

- تنمية الأفكار.

الطريقة :

المرحلة 1 : بنية الورقة :

تتم خلال الإجابة.

- المخطط يجب أن يضبط بصريا : الأجزاء يجب أن توضح على شكل فقرات.
- يجب تهوية الورقة : لا يفيد أن تعيد كتابة الأسئلة، الرسوم يجب أن تدمج داخل النص من الجهة المقابلة.

المرحلة 2 : الإشارات في الورقة :

- احترم الترقيم المقترح في الموضوع.
- يمكن إضافة إشارات شخصية إن تطلب الأمر.
- استعمال الألوان :

في حالة وجود وثائق ملحقة يجب إضافتها:

- اقطع الصغيرة منها و ألصقها جيدا في المكان المناسب.
- رقّم الصفحات الكبرى (الصفحات الكاملة) و ذكّر بجملة بمكان استعمالها في النص.

المرحلة 3 : الكتابة و سلامتها :

- اعتن بالكتابة و صحتها. المقروئية أساسية.
- لا تنس علامات الوقوف.
- لا تستعمل المختصرات إلا إذا كانت محددة جيدا و متفق عليها. بالنسبة للوحدات احترم معايير كتابتها.

المرحلة 4 : مراجعة الورقة :

- تحقق من مجموع الترقيم.
- أطّر أو ضع خطا تحت العناوين و النتائج. استعمل الألوان لاستخراج الخلاصات (إلا إذا مُنِع ذلك).
- تأكد من أن كل الوثائق الإضافية ألحقت بورقة الإجابة.
- رقّم الأوراق الإضافية.
- صحّح الأخطاء في الكتابة. أعد كتابة رقم أو حرف غير مكتوب جيدا.

20

التحكم في الوقت

الهدف

- توزيع الوقت الممنوح من أجل الإستعمال الجيد لأربع ساعات في الإمتحان.

الطريقة :

المرحلة 1 : تحليل الموضوع : 20 د

وزِّع وقتها على مختلف أجزاء الموضوع. هذا يجنبك خطر الإسترسال في سؤال معين.

المرحلة 2 : المسودة : 50 د

جمع المعطيات، تصور المخطط. لا تقلص هذه المرحلة الهامة : فهي تسمح لك ألا تنسى شيئا، تتبع ترتيبا معينا. كما تفتح لك الطريق لتصور مخطط جذري.

المرحلة 3 : تحرير الورقة : 150 د

ساعتان و نصف توزع على التمارين الثلاثة للإمتحان (حوالي 50 د لكل تمرين حسب عدد النقاط المخصصة لكل تمرين).

داخل كل جزء خصص 5 د للمقدمة و 5 للخاتمة.

الأهم هو ألا يختل توازن الإمتحان. فتمنح جزءا أهمية و تجحف حق أجزاء أخرى.

أبسط طريقة هي أن تقسم الوقت إلى 2 أو 3 أقسام. في بعض الحالات قد يتطلب جزء معين اهتماما خاصا لكن بصورة محدودة جدا : يجب العمل بدلالة المخطط الذي ترسمه أولا.

المرحلة 4 : المراجعة : 20 د

لا تغادر القاعة إطلاقا قبل نهاية مدة الإمتحان. استغل الوقت المتبقي لإعادة القراءة و تحسين مظهر الورقة.

الجزء الثاني

إسترجاع منظم للمعارف

1

موضوع : وثائق

تعريف

- هو موضوع يعتمد فيه استرجاع المعلومات على وثيقة أو أكثر.

الطريقة :

المرحلة 1 : قراءة الأسئلة :

- القراءة الأولى تتم خلال اختيار الموضوع.
- الثانية ، متعمقة تسمح بحصر الأسئلة (مع ترقيمها إن تطلب الأمر).

المرحلة 2 : استخراج المعلومات المعطاة في النص :

استخراج المعلومات يكون مصحوبا بتحديد و تحليل الوثائق.

انتبه : التحليل يجب أن يتم في ضوء استرجاع المعلومات. المعطيات الأساسية المقدَّمة معروفة مسبقا.

هناك حالتين :

- أسئلة حول الوثائق : استغل تحليلها بوضوح في إطار الموضوع. و هو اختبار لمعارف التلميذ من طرف المختبر.
- لا يوجد أي سؤال مباشر حول الوثائق : المراحل، الطريقة، الإستدلال هي دعامات هذه الإجابة. هذه المرحلة تبقى جد مهمة لأنها تغذي الإجابات الموالية.

المرحلة 3 : المخطط :

هذه المرحلة أساسية في حالة سؤال كبير حول استرجاع درس. غالبا في موضوع – وثائق، اختيار المعلومات المفيدة و توظيفها يوفر الكثير من المعلومات المحللة التي يجب أن تدعها تتوافد إلى ذهنك.

المرحلة 4 : الإجابة :

- المقدمة : توضح موقع الظاهرة بالنسبة للعنوان العام (و الكلمات المفتاحية).
- التصميم : يرتكز حول الوقائع الأساسية المستخرجة من التحليل. بعد استغلال المخطط، يجب المراجعة بمساعدة الوثائق و يجب تجنب أي نسيان قد يحدث.
- الخاتمة : أهمية الظواهر المدروسة عموما.

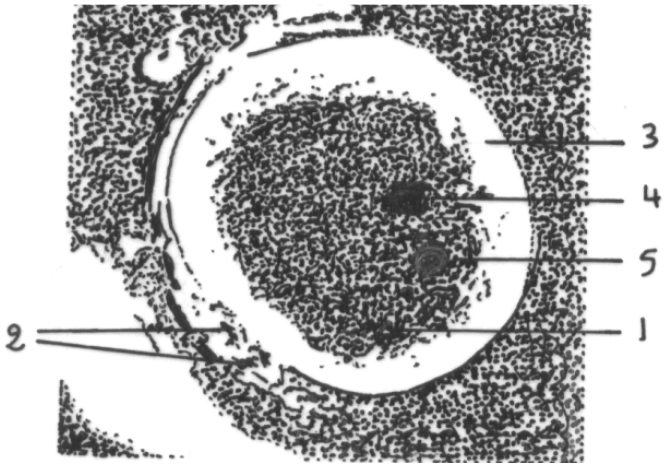
تطبيق

مثال : التكاثر البشري و نقل المعلومات الوراثية. (خارج المنهاج).

الموضوع :

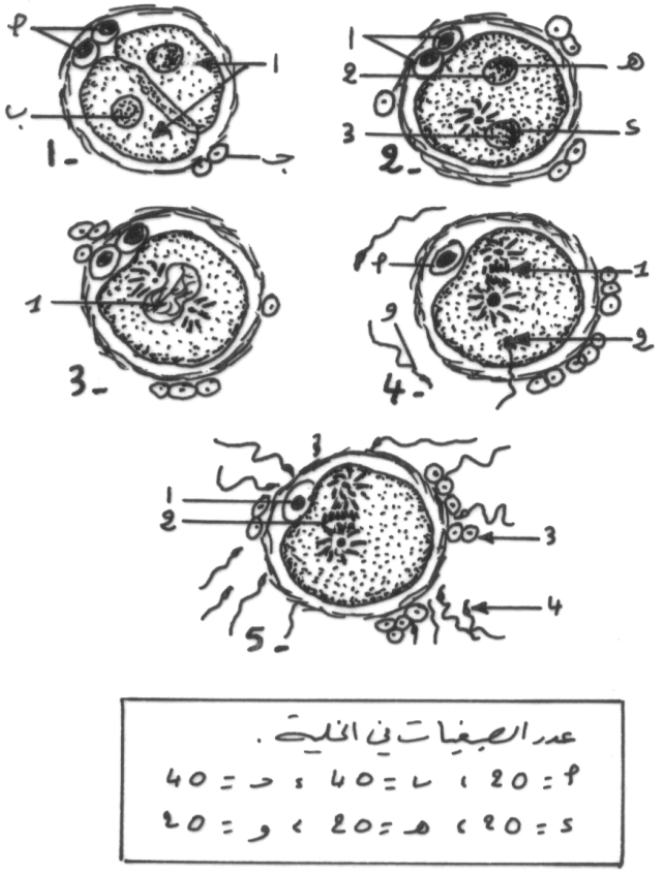
استرجاع منظم للمعلومات.

الوثيقة 1 تمثل مرحلة هامة من التكاثر البشري.



الوثيقة 1

أ – أكتب البيانات مع العنوان.
ب – سمِّ هذه الظاهرة.
جـ - ضع أشكال الوثيقة 2 وفق الترتيب الزمني بعد كتابة البيانات عليها بعناية و إعطاءها عنوانا.



الوثيقة 2

د – بالاستعانة بهذه الوثيقة و معلوماتك الخاصة، صِف في 20 سطر على الأكثر المراحل الأساسية لهذه الظاهرة. ركز في خلاصتك على أهمية هذه العمليات.
ملاحظة : 5 نقاط من 20، حوالي 30 دقيقة عمل.

1 – القراءة :

ضع قائمة للأعمال المطلوب إنجازها :

هناك أربعة أسئلة :

أ – وضع البيانات و عنونة الصورة (الوثيقة 1).

لم يطلب أي تعليل أو تعليق.

ب – تسمية الظاهرة.

هذا يتطلب تعليلا قصيرا.

جـ - الترتيب الزمني (الكرونولوجي)، بيانات و عناوين الرسوم (الوثيقة 2).

دون تعليل و لا تعليق.

د – تحرير نص من 20 سطر.

لاحظ المطلوب الواضح حول الخلاصة.

2 – استخراج المعلومات :

- **التعرف على الوثيقة 1.**
  - **الملاحظة الأولى** : بنية مجهرية ← مظهر خلوي.
  - **الملاحظة الثانية** : جزء خلوي كروي كبير، له علاقة بالتكاثر (لاحظ عنوان الموضوع) : يوحي إلى خلية بيضية *ovocyte* إما ملقحة أو غير ملقحة.
  - **الملاحظة الثالثة** : هناك سهم مضاعف يشير إلى خليتين صغيرتين من نفس الطبيعة على محيط الخلية البيضية. الإحتمال الوحيد هو أن هاتين الخليتين هما كريتين قطبيتين.
  - **الإستدلال** : كريتين قطبيتين. هذا يعني دخول النطفة *spermatozoïde* و الإنقسام المنصف قد تم. أي أن الصورة تبين بيضة ملقحة *zygote* و ليس خلية بيضية.
  - **الملاحظة الرابعة** : داخل الهيولى، نميز كتلتين كرويتين ← مرحلة اقتراب النواتين.
- **الوثيقة 2 :**

التعليل ضروري لتحديد التتابع الكرونولوجي (الزمني) و هو مفيد للإجابة على السؤال الموالي.

- **ثلاثة معايير للملاحظة :**
  - عدد الكريات القطبية.
  - وجود النطاف.
  - الوضعية النسبية للبنيات.
- **التتابع الزمني :**

← عدد الكريات القطبية : أولا الرسمين 4 و 5 ثم 1، 2 و 3.

← مقارنة 4 و 5 :

الشكل 5 : الطور الإستوائي، لا توجد نطفة بالداخل.

الشكل 4 : الطور الإنفصالي، دخول النطفة.

إذن الترتيب هو 5 ثم 4.

← مقارنة 1، 2 و 3 :

مرحلة خلية واحدة : (الشكلين 2 و 3).

مرحلة خليتين : (الشكل 1)

إذن الشكلين 2 و 3 يسبقان الشكل 1.

← مقارنة الشكلين 2 و 3 :

الشكل 2 : الأنوية مفصولة، كويكب واحد.
الشكل 3 : إلتحام النواتين، وجود كويكبين.
إذن الترتيب هو 2 ثم 3.
← الخلاصة : ترتيب الأشكال هو : 5، 4، 2، 3 ثم 1.

3 – المخطط :

- لا يوجد أي إختيار شخصي، فالمخطط مقترح ضمن الأسئلة.
- بالنسبة للسؤال د :
  - مقدمة (سطرين) : توضح الحالة.
  - الصميم (15 – 16 سطر) : 3 أجزاء تقابل المراحل الثلاث (قبل، خلال ثم بعد الإخصاب).
  - الخلاصة (2 – أسطر) : أهمية و نواتج الإلقاح : العودة إلى الصيغة الصبغية الثنائية، المكملة للإنقسام المنصف، المزج الوراثي (أفراد جدد).

4 – تحرير الإجابة :

الجملة « بالاستعانة بهذه الوثيقة و معلوماتك » هي مفتاح هذا النوع من المواضيع. يجب استعمال الوثائق كدعامة و هيكل للإجابة. تردَّد عدة مرات بين الوثائق و معلوماتك.

هناك عقبتين يجب تجنبهما :

- التوقف عند الشرح المسهب للوثيقة.
- بناء إجابة نظرية باسترجاع المعلومات دون العودة إلى الوثائق.

في هذا المثال، قوة الذاكرة محدودة : تقريبا كل المعلومات المفيدة معطاة في الأشكال و الجدول حول عدد الصبغيات في الخلية.

مثال عن موضوع محرر.

أ – البيانات :

1 . خلية بيضية ملقحة (هيولى + مدخرات)؛
2 . كريتان قطبيتان؛
3 . الطبقة الشفافة؛
4 و 5 . النواتان ♂ و ♀.

ب – وجود كريتين قطبيتين يعني بدء الإنقسام المنصف للخلية البيضية الثانوية، بعد دخول النطفة. كما تم تشكل طليعتي النواتين : الخلية في مرحلة الإلقاح.

جـ - العنوان و البيانات و الترتيب الزمني :

الشكل 5 – تقارب الأعراس : الخلية البيضية II و النطفة.

1 . كرية قطبية؛
2 . صبغيات في الطور الإستوائي من الإنقسام المنصف الثاني؛
3 . خلايا جرابية؛
4 . نطاف.

ملاحظة :

- الجدول الصغير الذي يعطي عدد الصبغيات في كل خلية يسمح بتجنب الخلط بين الكريات القطبية و الخلايا الجرابية.
- يمكن أن نضيف سهما نحو المنطقة الشفافة.

الشكل 4 – اختراق النطفة و استمرار الإنقسام المنصف (تنشيط الخلية البيضية II).

1 . صبغيات في الطور الإنفصالي الثاني من الإنقسام المنصف.

2 . النطفة المُلقّحة.

ملاحظة :

يمكنك أن توضح بسهم أن (أ) هو كرية قطبية أولى.

الشكل 2 : إقتراب النواتين.

1 . كريتين قطبيتين.

2 . نواة ♀.

3 . نواة ♂ و كويكبها.

الشكل 3 : الإلتحام النووي.

1 . إلتحام النواتين.

ملاحظة :

يمكنك إضافة سهم إضافي للكويكب المضاعف.

الشكل 1 : جنين من خليتين.

1 . الخليتين الأوليتين.

ملاحظة :

يمكنك أن تضيف لـ (أ) و (جـ) كريتين قطبيتين و خلايا جرابية.

د – أهم مراحل الإلقاح :

تمهيد :

الوثائق المدروسة لها علاقة بالإخصاب و كل المراحل الأولى لتشكل الجنين.

الصميم :

1 – الخلية البيضية II تتحرر في القمع لحظة الإباضة. الإنقسام المنصف المتوقف في المرحلة الإستوائية II يستعيد نشاطه. فتتشكل كرية قطبية. النطاف أحادية الصيغة الصبغية تتحرك باتجاه الخلية البيضية و تحيط بها (في القمع) (الشكل 5).

2 – نطفة واحدة تعبر المنطقة الشفافة (بفضل الجسم الطرفي) و تدخل الخلية البيضية (الشكل 4) مما يسمح باستعادة النشاط الإنقسامي (تنشيط). الخلية الناتجة عن هذا الإلتحام، البيضة المخصبة تمتلك نواتين أحاديتي الصيغة الصبغية من أصل ذكري و أنثوي (الشكل 2) تلتحمان مكونتين نواة واحدة ثنائية الصيغة الصبغية (الشكل 3).

3 – البيضة المخصبة تعاني أول انقسام خيطي متساو مشكلة جنينا من خليتين (الشكل 1). المغزل يتشكل انطلاقا من الكويكب المصاحب للنواة الذكرية.

الخلاصة :

الإلقاح يعيد الحالة ثنائية الصيغة الصبغية و بالتالي يكمل الإنقسام المنصف. الفرد الجديد يحتفظ بالنمط التكويني و الصيغة الصبغية النوعية لكنه مختلف عن الأبوين بفضل المزج الوراثي.

ملاحظة :

عندما يشار إلى 20 سطر، فإن سلم التنقيط يقترح عقوبة للمترشحين الذين يتجاوزون هذا الحد. فلا تنس هذا.

حتى و لو لم يوجد هناك تحديد واضح معبر عنه يجب أن تفترض وجوده ... لإنهاء الإمتحان.

2

موضوع : درس

تعريف

- هو موضوع يتكون من سؤال حول درس.

الطريقة :

المرحلة 1 : استرجاع المعلومات :

حلل الموضوع و حدد المجال المعني.

إستعن بذاكرتك، ارجع إلى بطاقة « استرجاع المعلومات ».

مرحلة هامة : هنا لا توجد وثيقة تعتمد عليها.

المرحلة 2 : المخطط :

تنظيم مختلف أجزاء الموضوع إلى مقدمة، تصميم و خلاصة.

لخص الخطوط الكبرى للمخطط.

المرحلة 3 : التحضير للمقدمة :

تقديم الموضوع، إظهار المشكلة البيولوجية « البطاقة 2 ».

المرحلة 4 : التحضير للخلاصة :

حل المشكلة المطروحة، تعميم، الحصيلة، أهمية الظاهرة المدروسة « لاحظ البطاقة 2 ».

المرحلة 5 : التحضير للصميم :

مخطط مفصل لكل جزء. أذكر الوقائع المهمة للمعالجة.

المرحلة 6 : تحرير الإجابة :

تناول الأجزاء الثلاثة السابقة. استعمل المسودات لتحرير الإجابة قبل نقلها إلى الورقة. ركز الإهتمام هذه المرة على المظهر لأن العمل المعمق تم انجازه.

تطبيق

مثال : **تنظيم نسبة الهرمونات الجنسية الذكرية.**

الموضوع :

عند الرجل، عمل الجهاز التناسلي يتعلق بالهرمونات المركبة في ثلاث غدد صماء هي : تحت المهاد البصري، النخامية الأمامية و الخصي.

ما هي التفاعلات المتبادلة الموجودة بين هذه الأعضاء الثلاثة التي تؤدي إلى العمل المنظم للمجموعة.

1 – استرجاع المعلومات :

المجالات : جزء البرنامج المعني هو تنظيم نسب الهرمونات الجنسية الذكرية. أي أن المقصود هو توضيح العلاقات الهرمونية في العضوية. الموضوع ينطلق من التحكم العكسي السالب.

الإعتماد على الذاكرة : أكتب على المسودة كل ذكرياتك حول السؤال، مطبقا الطريقة المقترحة في البطاقة 5.

2 – المخطط :

استعمل البطاقة 2. هذا الموضوع يتطلب ترتيب الأفكار لكن أنت من يرتبها إلى ثلاث أجزاء حسب :

المقدمة : تعريف الغدد الصماء و الهرمونات؛ ما هي طريقة التنظيم؟

الصميم : يمكننا مثلا تتبع ذلك المقترح في الموضوع :

- تأثير تحت المهاد البصري؛
- تأثير النخامية الأمامية؛
- تأثير الخصي.

الخلاصة : التحكم العكسي السالب.

3 – تحضير المقدمة :

الهرمون : رسالة كيميائية، دموية، تنتج في خلايا صماء، يؤثر على خلية مستهدفة.

الغدة الصماء : تتكون من خلايا صماء تنتج الهرمونات.

القضية البيولوجية : كيف تشارك الخصية في تنظيمها الذاتي؟

4 – تحضير الخاتمة :

أجب عن الأسئلة المطروحة في الموضوع حول مساهمة الخصي في تنظيم وظائفها ذاتيا.

- في حالة الإفراط في الوظيفة : التحكم العكسي السالب يشتد.
- في حالة العجز في الوظيفة : التحكم العكسي السالب ينقص.

الحصيلة : التحكم العكسي السالب هو الطريقة الأساسية لمراقبة الغدد الصماء في العضوية.

5 – تحضير الصميم :

1 . تأثير تحت المهاد البصري :

إنتاج نبضات من GnRH منذ البلوغ.

ظاهرة الإفراز العصبي.

العلاقة بين تحت المهاد البصري و النخامية الأمامية : تجربة ربط سويقة النخامية (التي تربط النخامية بتحت المهاد البصري) يؤدي إلى وقوف عمل النخامية الأمامية.

يمكن التفكير في النظام البابي النخامي.

2 . تأثير النخامية الأمامية :

- إنتاج الـ FSH و الـ LH.
- تجربة استئصال النخامية الأمامية : الوقوف الكلي لوظائف الخصي (انتاج النطاف و التيستوستيرون).
- تجربة استئصال النخامية الأمامية المتبوع بحقن خلاصة النخامية : استعادة الوظائف الخصوية.

3 . تأثير الخصي :

- إنتاج التيستوستيرون من طرف النسيج البيني للخصي.
- تجربة استئصال الخصي : تراجع الصفات الجنسية، بالإضافة إلى الإفراط في عمل النخامية و تحت المهاد البصري : توضيح التأثير المثبط للخصي على هذه الأعضاء.
- و من هنا التحكم العكسي السالب في المعقد : تحت المهاد البصري – النخامية من طرف الخصي.
- تنظيم نسبة الهرمونات الجنسية الذكرية : مساهمة الخصي في تنظيم وظائفها ذاتيا.
  - الكمية المفرطة من التيستوستيرون : تثبيط تحت المهاد البصري و بالتالي النخامية و بالتالي الخصي، مما يؤدي إلى نقص إنتاج التيستوستيرون.
  - كمية التيستوستيرون غير كافية : تنبيه تحت المهاد البصري و بالتالي النخامية و بالتالي الخصي مما يؤدي إلى زيادة إنتاج التيستوستيرون.

6 – تحرير الإجابة :

راجع الأجزاء الثلاثة الموضحة سابقا، مع الإستعمال الجيد للمسودات للتحرير على ورقة الإجابة. لا تنس شيئا.

مثال عن المقدمة.

في العضوية، الرسائل الهرمونية من طبيعة كيميائية :

- الهرمون : جزيئة تنتج من طرف خلية ذات إفراز داخلي (مجموع هذه الخلايا يشكل غدة صماء « ذات إفراز داخلي ») ثم تلقي بمفرزاتها في الدم.
- نقل الهرمون يضمنه الدم.
- الإستجابة للرسالة الهرمونية تتم من طرف خلايا مستهدفة : يمكن للهرمونات أن تؤثر عن بعد. حيث تغير وظائف الخلية المستهدفة.

تنظيم نسب الهرمونات الجنسية الذكرية يتطلب تدخل العديد من الغدد الصماء التي تتفاعل فيما بينها بالهرمونات. تنظيم هذه الجهاز يؤدي إلى ثبات وظائفه.

كيف يمكن للخصية، الغدة الصماء، المساهمة في تنظيم عملها ذاتيا.

مثال عن الخاتمة .

- الإفراط العارض في نشاط الخصي يؤدي إلى إنتاج كميات كبيرة من التستوستيرون مما يؤدي إلى تثبيط النخامية و تحت المهاد البصري. مما يؤدي إلى إنقاص نشاط الخصي : في حالة الإفراط في وظائف الخصية التحكم العكسي السالب يزداد.
- و بالعكس فانخفاض نشاط الخصي ينبه النخامية و تحت المهاد البصري بانخفاض التحكم العكسي السالب مما يؤدي إلى تنشيط الخصي : في حالة العجز الخصوي فإن التحكم العكسي السالب يتناقص.

التحكم العكسي السالب هو الوسيلة الأساسية لتحكم الغدد الصماء في العضوية. مما يجعل مثال الخصي هام لأنه قابل للتعميم.

3

موضوع : نص

تعريف

- هو موضوع يكون فيه استرجاع المعلومات مناقشة نص.

الطريقة :

المرحلة 1 : الكلمات المفتاحية :

القراءة الأولى هي مناسَبة لوضع خط تحت الكلمات المفتاحية. عرِّفها على الورقة المسودة. إستعمل هذه المعلومات لتحديد مكان النص من البرنامج.

المرحلة 2 : تحليل النص :

إعادة قراءة بتمعن، مصحوبة بكتابة محور الصميم على المسودة. حتى لا تنسى شيئا أنشئ جدولا من عمودين، الأيمن يحتوي على الكلمات المفتاحية مختصرة برموز أو برقم السطر (الذي يمكنك إضافته) و في الأيسر الشرح الذي ستقدمه.

المرحلة 3 : بناء مخطط :

تحضير **المقدمة** : استخرج المشكلة البيولوجية المطروحة في النص.

تحضير **الخاتمة** : طرح الأسئلة : ما هي الفكرة الأساسية؟ ما أهمية النص؟

الصميم : أنشئ مخططا، قد يكون هو نفسه مخطط النص إن كان منطقيا، أو مخططا شخصيا إن بدا لك ذلك أكثر ملائمة، على شرط ألا تهمِّش أي عنصر من النص.

المرحلة 3 : تحرير الإجابة :

استعمل العمل المنجز إلى أقصى حد مركِّزا اهتمامك على صياغة العبارات الملائمة. لا تجب إجابة تلميحية، بل إشرح النص كما لو كان موجها لشخص غير علمي.

تطبيق

مثال : الميزة الفريدة للفرد.

الموضوع :

في نص لا يتجاوز الصفحتين، اشرح هذا النص للبيولوجي فرانسوا جاكوب *François Jacob* المستخلص من « لعبة الممكنات *Le jeu des possibles* » معتمدا على معلوماتك فيما يخص التكاثر و الوراثة البشرية.

كتب فرانسوا جاكوب في « لعبة الممكنات » : « على مر الأجيال، هذه المورثات التي تشكل ذخيرة النوع تتحد و تنفصل لتكوِّن توليفات *des combinaisons* ... كل مرة تكون مختلفة مهما يكون الأفراد . و هذا التنوع و هذا التوفيق *combinatoire* اللامتناهي الذي يجعل كلا منا فريدا، لا يمكن تقديره، إنه مصدر العدد الهائل و المتنوع للنوع، كما يعطيه القوة. »

1 – الكلمات المفتاحية :

« المورثات *gènes* »، « ذخيرة *patrimoine* »، « نوع *espèce* »، « تنوع *diversité* » و « فريد *unique* ».

2 – تحليل النص :

- الذخيرة الوراثية للنوع :

هي ما يُكتَسَب من الأب، و كذلك من الأم، استعمل جاكوب كلمة بالمعنى المجازي في الوراثة أي أن أي جيل هو مستودع للمورثات المنقولة من الجيل السابق و هكذا. المورثات هي دعامة المعلومة الوراثية، و هي المكون الأساسي للصبغيات.

- المورثات تتحد و تنفصل :

« تتحد » إشارة إلى الإلقاح *la fécondation*، إتحاد بويضة بنطفة.

« تنفصل » تشير إلى الإنقسام المنصف *méiose*، انقسام خلوي تتشكل خلاله خلايا أحادية الصيغة الصبغية *haploïdes* من أخرى ثنائية الصيغة الصبغية *diploïdes*. الخلايا الناتجة هي الأعراس *gamètes*. الإلقاح و الإنقسام المنصف هما مرحلتين متكاملتين في كل تكاثر جنسي.

- توفيق لا متناه *combinatoire infinie*:

الصبغيات تمتزج و تسحب عشوائيا خلال كل انقسام منصف و كل إلقاح و هذا ما يسمى بالمزج بين صبغي *le brassage interchromosomique*. من جهة أخرى يتم تبادل قطع من الصبغيات في بداية الإنقسام المنصف بين صبغيين متماثلين (العبور *crossing-over*) و هذا ما يعرف بالمزج داخل صبغي *brassage itrachromosomique*. و ينتج عن هذا المزج أنه من أجل زوج ما من الآباء يوجد ملايين التوليفات *combinaisons* الممكنة من المورثات في كل إلقاح. و لهذا يكون كل فرد فريدا من نوعه كما قال جاكوب.

- غنى النوع بالأفراد المتميزين :

يمكن أن نعتبر أن نوعا ما غني إذا بقي عبر الأزمنة الجيولوجية و تكيف مع أوساط الحياة المتغيرة. بهذا المعنى فإن تنوع الأفراد مفيد لأنه شيئا فشيئا لما يتطور إطار الحياة (المناخ، الموارد ...) يوجد دائما أفراد أكثر تكيفا من الآخرين. استعمل جاكوب كلمة « قوة » التي تترجم جيدا هذه الفكرة التطورية. ما هو قادر فهو ممكن و هذا ما يعيدنا إلى العنوان « لعبة الممكنات ».

3 – بناء المخطط :

مقدمة : يقابل تنوع النوع تفرد كل فرد. طرح مشكل الآلية « الطريقة ».

خلاصة : التفرد l'unicité تم تفسيره.

الصميم : الإنقسام المنصف و الإلقاح.

4 – التحرير :

- المقدمة :

في كتابه لعبة الممكنات يشير البيولوجي فرانسوا جاكوب إلى الآليات التي تضمن صفة التفرد لكل إنسان، و بالتالي تنوع كبير للبشر.

فما هي الطريقة؟

- الصميم :
  - الذخيرة الوراثية للنوع؛
  - المورثات تنفصل و تتحد؛
  - توفيق لا نهائي؛
  - غنى النوع.
- الخلاصة : نتيجة ما نسميه أحيانا « يانصيب الوراثة *loterie de l'hérédité* » هي أن كل كائن فريد. و هذا ما يشرحه نص جاكوب الذي بيَّن أهميته بالنسبة للنوع. إنه بفضل هذه الظروف يمكن أن يحدث التطور و بالتالي البقاء.

الجزء الثالث

إستغلال وثائق

1

موضوع : مقارنة منحنيات

تعريف

• موضوع يكون التفسير فيه انطلاقا من التحليل المقارن لمنحنيين أو أكثر.

الطريقة :

المرحلة 1 : المعاينة :

- إختر لونا معينا لكل منحنى. لون المنحنى و معطياته العددية المقابلة.
- لاحظ على محور التراتيب ما هي الوظيفة المدروسة، و بيِّن ما هو محمول على محور الفواصل، الزمن أو متغير آخر.
- حدد القيم الحدية (القصوى و الدنيا).
- قسِّم المنحنى إلى قطاعات، إن كان يمثل تتابعا من الأحداث. الإنقطاع في الميل يمثل تغيرا.
- أضف كل العلامات الشخصية التي تجعل الوثيقة أكثر قابلية للقراءة.

المرحلة 2 : التحليل :

- وثيقة بسيطة، مثلا منحنيين فقط : ابدأ التحليل قطاعا بقطاع. لتتمكن من المقارنة منذ البداية.
- وثيقة معقدة مع عدة منحنيات : حلل التغيرات واحدا بعد الآخر ثم قارن الحصيلة.
- في كل الحالات فكّر في ذكر التحولات المعطاة و ليس « صعود » و « هبوط » المنحنيات.

المرحلة 3 : التفسير :

- قد توجد علاقة سببية بين التغيرات الملاحظة. اشرحها.
- قد لا تتعلق التغيرات ببعضها و هنا إبحث عن عنصر للمقارنة و استعمله لإيجاد حل للمشكلة المطروحة.
- لا تستعمل معلوماتك الخاصة إلا إذا تطلب الأمر ذلك، و قم دائما بالتمييز بين المعلومات الأكيدة و بين ما هو مجرد افتراض.

تطبيق

مثال 1 : منحنيين متراكبين :

الموضوع : فيروس السيدا.

المنحنيات التالية تمثل تغيرين بدلالة الزمن عند مريض بالسيدا : كمية الفيروس VIH و نسبة الأجسام المضادة، مضاد VIH.

1 – انطلاقا من المنحنيين، أوجد توازيا بين هذين التطورين.

2 – بالإستعانة بمعلوماتك حول بيولوجيا فيروس السيدا، اشرح التغيرات الملاحظة.

1 – المعاينة :

Y : فيروسات، أجسام مضادة.

X : الزمن.

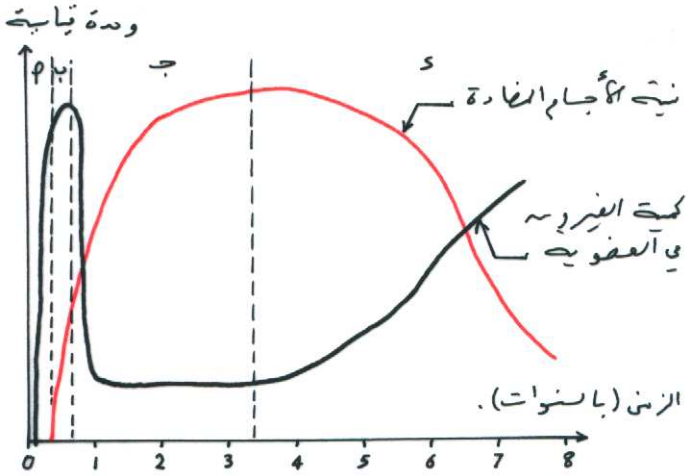
قطع المنحنى إلى قطاعات بداية كل منها تعرف بـ :

أ . الإصابة (العدوى)؛

ب . أول إنتاج للأجسام المضادة؛

جـ . أكبر كمية للفيروس؛

د . أكبر نسبة للأجسام المضادة.



2 – التحليل :

أ . التضاعف السريع للفيروسات في عضوية المريض.

ب . بعد ثلاثة أشهر من الإصابة، تبدأ العضوية بإنتاج الأجسام المضادة النوعية (الفرد موجب المصل *séropositif*) بينما تستمر الفيروسات في التكاثر.

جـ . نسبة الأجسام المضادة تزداد بسرعة. و بعد مدة تبلغ أقصاها، تبدأ نسبة الفيروسات في الإنخفاض بعد شهرين من بداية إنتاج الأجسام المضادة.

د . انخفاض منتظم في نسبة الأجسام المضادة و زيادة في كمية الفيروسات.

الأزمنة : (أ)، (ب)، و (جـ) من الوثيقة تبين أنه توجد علاقة بين إنتاج الأجسام المضادة و التخلص من الفيروسات و تنقلب هذه العلاقة في الزمن (د).

3 – التفسير :

المعلومات الخاصة الضرورية :

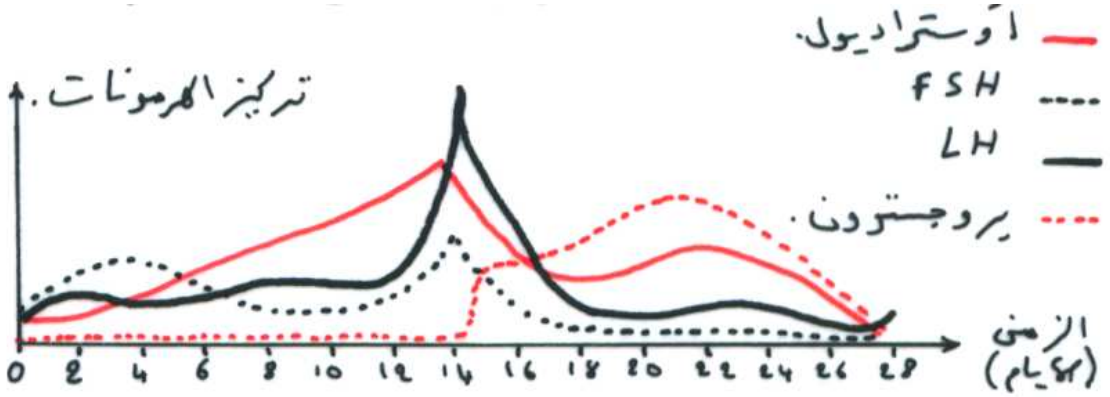
يتم انتاج الأجسام المضادة من طرف الخلايا اللمفاوية B، بتعاون من الخلايا اللمفاوية T_4. بعد فترة الحضانة في (أ) تبدأ الإستجابة المناعية، تفرز الأجسام المضادة لكن عدد الفيروسات يستمر في الزيادة : المرحلة (ب). بعد شهرين، و تحت تأثير الأجسام المضادة الوفيرة تتناقص كمية الفيروسات بسرعة : المرحلة (جـ). المرحلة (د) تفسر بتخريب اللمفاويات T_4 التي يتكاثر الفيروس بداخلها. و منها تحدث سلسلة من الأحداث : عدم فعالية اللمفاويات B، انخفاض إنتاج الأجسام المضادة، زيادة كمية الفيروسات و اشتداد المرض.

مثال 2 : أربعة منحنيات متراكبة :

الموضوع :

خلال الدورة الجنسية العادية لامرأة، تم قياس نسب أربعة هرمونات في المصورة. النتائج مسجلة في الوثيقة أدناه.

بعض الأورام تتطلب استئصال النخامية الأمامية و عندها يحدث توقف نهائي للوظائف المبيضية. معتمدا على الوثيقة (و) على هذا المعطى الطبي، أثبت مجموع العلاقات الوظيفية بين النخامية و المبيضين.



تطور نسب الهرمونات الأربعة في المصورة خلال دورة جنسية عادية لامرأة.

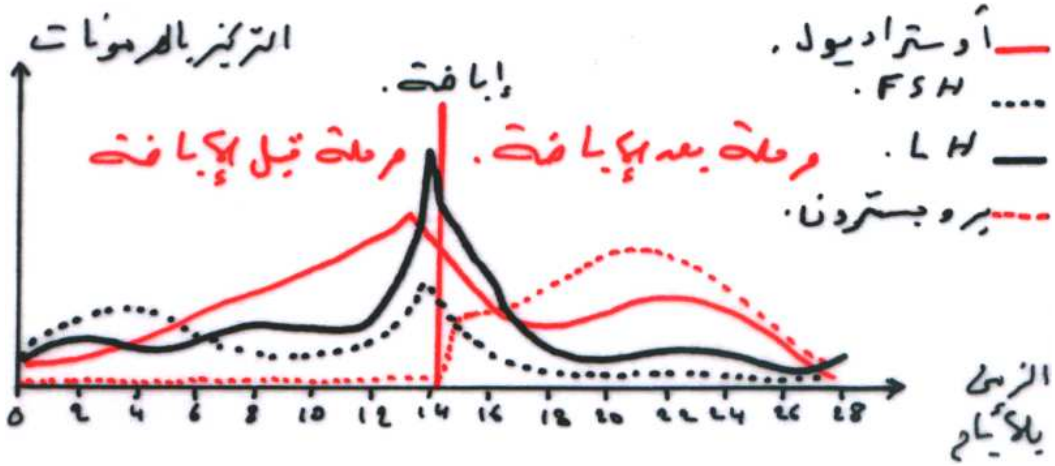
1 – المعاينة :

Y : تركيز الهرمونات المبيضية (الأوستراديول و البروجستيرون) و الهرمونات النخامية (FSH و LH).

X : الزمن. الـ 28 يوم للدورة الجنسية المبيضية. القيم الملاحظة : ذروة الأوستراديول يوم 13 وذروة الـ LH يوم 14.

القطاعات : لأن الدورة عادية فإن الإباضة تتم عادة عدة ساعات بعد ذروة الـ LH. المدة قبل اليوم 14 هي مرحلة ما قبل الإباضة و بعده مرحلة ما بعد الإباضة.

لاحظ الأزمنة الثلاثة على المنحنيات الموالية :



2 – التحليل :

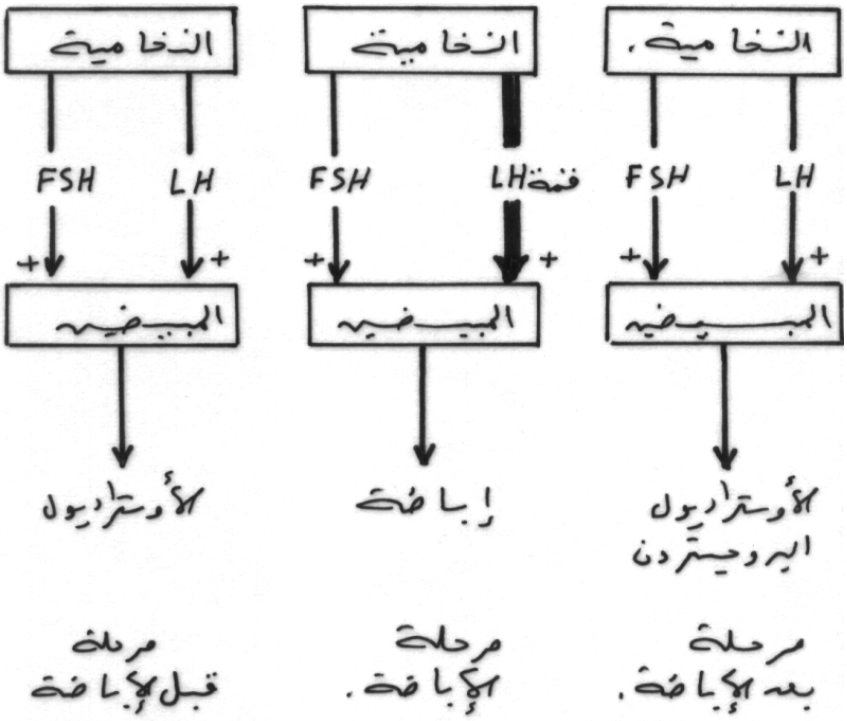
تغيرات الهرمونات المبيضية. الأوستراديول : إنتاج مستمر مع أقصى حد قبل الإباضة. البروجستيرون : لا ينتج إلا في المرحلة الثانية من الدورة.

تغيرات هرمونات النخامية. نسبة الـ FSH و الـ LH قليلة التغير ما عدا لحظة ذروة LH.

3 – التفسير :

إستئصال النخامية الأمامية يؤدي إلى توقف عمل المبيضين. إذن النخامية تنبه هذين الأخيرين. ذروة الـ LH تؤدي إلى الإباضة. و ينتج هو نفسه عن زيادة كمية الـ FSH (تحكم عكسي موجب للمبيضين في النخامية).

يمكن التعبير عن العلاقات الوظيفية بين النخامية و المبيضين بالرسوم المقابلة للأدوار الثلاثة لدورة مبيضية.



2

موضوع : ترتيب

تعريف

• موضوع يقترح عددا معينا من الصور أو الرسوم التخطيطية يطلب ترتيبها ترتيبا منطقيا.

الطريقة :

المرحلة 1 : ملاحظة الوثائق :

اختبر الرسوم التخطيطية أو الصور الفوتوغرافية واحدة بواحدة.

ابحث عما هو مشترك بينها.

المرحلة 2 : إستعمال المعارف :

- يجب أن تسمح الإستعانة بالذاكرة بالتعرف الإجمالي على القضية المدروسة. موضوع الإمتحان نفسه يعتبر كدليل.
- أوجد ذهنيا سير الظواهر المتعرف عليها. مثّلها إن اقتضى الأمر برسوم بسيطة على المسودات.

المرحلة 3 : الإستدلال :

- عد إلى الوثائق من أجل الملاحظة المفصلة.
- أوجد الترتيب أولا باستعمال المنطق، معلوماتك الخاصة تجنّبك الإنحراف.
- حدِّد المرحلتين الأولى و الأخيرة والتي غالبا ما يكون تحديدها سهلا، رتّب بعد ذلك البقية بينهما.

المرحلة 4 : تعليل الترتيب :

ترجِّم كتابيا المراحل الكبرى للإستدلال. و من أجل التلخيص يمكن قطع الوثائق و إلصاقها بالترتيب على ورقة الإجابة. و من الخطأ أن تقوم بذلك من البداية لأنه لا يمكنك إعطاء النتيجة إلا بعد اختبار المعطيات.

تطبيق

مثال : الإنقسام المنصف (تشكل النطاف).

الموضوع :

في مقطع في خصية لوحظت ثلاث مراحل من انقسام خلوي ممثلة في الرسوم : (أ)، (ب) و (جـ).

- رتّب الرسوم ترتيبا زمنيا مع التعليل.

أسئلة قصيرة :

1 – في هذا النوع 2 ن = ...

2 – ضع رسما للطابع النووي لهذا النوع.

3 – ما اسم التكوينات المنقطة؟

4 – ما هي النقطة المشتركة بين الرسوم الثلاثة؟

5 – ما هي الخاصية التي تمثلها الصبغيات في (جـ) ؟

تصحيح الأسئلة القصيرة :

1 – 2 ن = 4.

2 -

3 – المغزل اللالوني.

4 – الإنفصالي.

5 – الصبغيات ذات كروماتيدتين.

1 – الملاحظة :

من أجل الرسوم الثلاثة :

خلايا ذات صبغيات من قسمين متناظرين. 2 ن = 4؛ لكن بعض الخلايا الناتجة عن هذا الإنقسام ليس لها إلا ن = 2.

2 – المعارف :

هناك مرور من (2 ن) إلى (ن)، إذن الإنقسام منصف، لأن الملاحظة تمت في الخصية، فإن الظاهرة هي تشكل النطاف، حسب الرسم.

منسلية منوية *spermatogonie* ← خلية منوية I *spermatocyte*، ثم ← منوية *spermatide*.

أكتب على المسودات بعض مراحل الإنقسام المنصف مثل : التمهيدي أو الإستوائي I، النهائي I، التمهيدي أو الإستوائي II، الإنفصالي II و النهائي II.

3 – الإستدلال :

- ما هو الشكل الأول؟

هو حتما خلية ثنائية الصيغة الصبغية لأنه في الإنقسام المنصف يتم المرور من (2ن) إلى (ن).

إذن هو الشكل (ب) بـ 4 صبغيات في كل قطب.

- ما هو الشكل الأخير؟

هو الخلية التي تتحول إلى عروس في الطور النهائي. أي التي تحتوي على صبغيات تتكون من كروماتيدة واحدة. إنها (أ).

- الخلية الوسطى هي حتما (جـ).

4 – التعليل :

1 . التحليل :

الإنفصالي يُتبع بالنهائي. كل من هذه التكوينات (أ)، (ب) و (جـ) سوف يعطي خليتين كما يلي :

(أ) ← خليتين أحاديتي الصيغة الصبغية (ن=2)؛

(ب) ← خليتين ثنائيتي الصيغة الصبغية؛

(جـ) ← خليتين أحاديتي الصيغة الصبغية مع صبغيات ذات كروماتيدتين.

هناك مرور من (2ن) إلى (ن) صبغي، أي أنه حدث انقسام منصف. العضو هو الخصية أي أن هناك تشكل للنطاف.

2 . الترتيب :

- (ب) : هو الخلية الوحيدة ثنائية الصيغة الصبغية، ستعطي خليتين ثنائيتي الصيغة الصبغية كذلك فهو رسم انقسام متساو. فهو إذن بداية تشكل النطاف في مرحلة التكاثر.
- (أ) : يعطي خليتين أحاديتي الصيغة الصبغية مع صبغيات ذات كروماتيدة واحدة. فهي إذن الأعراس، و هي نهاية تشكل النطاف أي الإنفصالي II.
- (جـ) : ذات صبغيين فقط في كل قطب لكل منهما كروماتيدتين فهو الإنفصالي I (الإنقسام الأول من المنصف).

3 . التحرير :

الترتيب الزمني هو : (ب)، (جـ) ثم (أ).

(ب) : إنفصالي الإنقسام الخيطي المتساوي، (جـ) : إنفصالي I من الإنقسام المنصف، (أ) : الإنفصالي II من الإنقسام المنصف. ومن البديهي إعطاء أسماء الخلايا الثلاث و هي : منسلية منوية، خلية منوية I ثم خلية منوية II.

3

موضوع : معطيات تجريبية

تعريف

- موضوع يطلب فيه تفسير تجربة.

الطريقة :

المرحلة 1 : معرفة هدف التجربة :

التجربة لا تجرى دون هدف، خاصة في موضوع بكالوريا. أولا يجب طرح إشكالية. وهي لأي هدف أنجزت هذه التجربة؟

المرحلة 2 : فهم محتوى التجربة :

أثناء تحليل الموضوع، أجب عن هذه التساؤلات :

1 – هل هناك شاهد؟ ما هي خواصه؟

2 – كيف تم تحضير الحيوان (أو العضوية، الخلية ...)؟

3 – ما هي العمليات المجراة؟ بأي ترتيب؟

إنجاز رسم على المسودة يمكن أن يساعد على تصوُّر التجربة.

4 – ما هي النتيجة؟ قارنها مع الشاهد.

المرحلة 3 : الإستدلال :

إن تفسير تجربة هو مسألة منطق. إنطلق من الوقائع و فكر انطلاقا منها و من معلوماتك الخاصة إن تطلب الأمر. ثم استنتج.

المرحلة 4 : التحرير، من الوقائع إلى الخلاصات :

- استرجع على ورقة الإجابة كل الإستدلالات. من الخطأ الفادح أن تذكر الإستنتاج أولا. و من ثم إثباته بالنتائج التجريبية المعطاة. المنهج يتطلب عرض الوقائع الملاحظة و من ثم استنتاج الخلاصة. إستعمل « إذن »، « و بالتالي » ...
- قطّع النص إلى فقرات، « معطى – خلاصة » لكل منها إذا كان الموضوع يتضمن عدة نتائج تجريبية. ثم لخص المجموع.
- إن أعطى الموضوع سلسلة تجارب، فلست مجبرا على مناقشتها بالترتيب الذي أعطيت عليه. إختر الترتيب الأكثر منطقية في تحليلك.

تطبيق

مثال : تجارب الإستئصال و التطعيم *expériences d'ablation et de greffe*

الموضوع :

أسئلة توجِّه تحليل الموضوع :

إختر الإستنتاج الأمثل.

1 – إستئصال العضو (أ) يؤدي إلى موت الحيوان خلال بضعة أيام.

أ – العضو (أ) هام؛

ب – العضو (أ) ضروري؛

جـ - العضو (أ) هو القلب.

2 – استئصال العضو (ب) يؤدي إلى زيادة القيمة (ق) (نسبة السكر في الدم، معدل نبض القلب ...).

أ – العضو (ب) يتحكم في قيمة (ق)؛

ب – العضو (ب) يخفض قيمة (ق)؛

جـ - العضو (ب) يزيد قيمة (ق).

3 – استئصال العضو (ج) يؤدي إلى انخفاض قيمة (ق).

أ – العضو (ج) يتحكم في قيمة (ق)؛

ب – العضو (ج) يخفض قيمة (ق)؛

جـ - العضو (ج) يزيد قيمة (ق).

4 – استئصال العضوين (ب) و (ج) (لاحظ ما سبق) يؤدي إلى زيادة قيمة (ق).

أ – تأثير (ب) على (ق) أكبر من تأثير (ج)؛

ب - تأثير (ج) على (ق) أكبر من تأثير (ب)؛

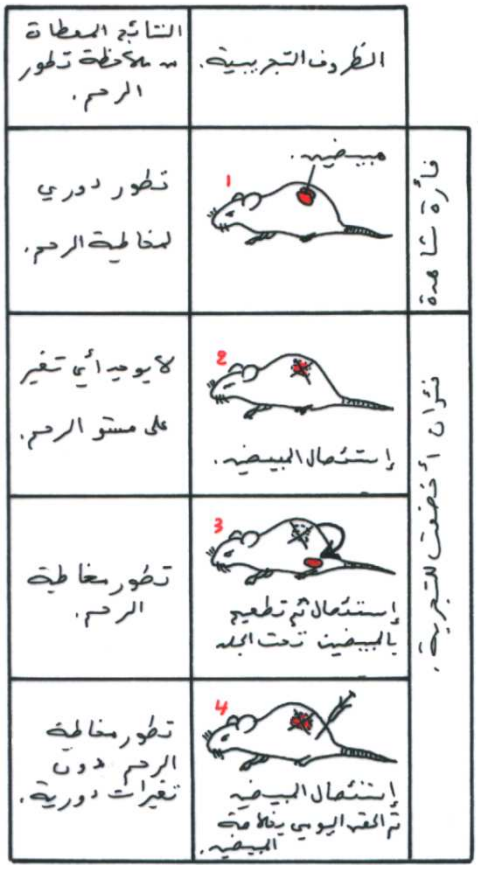
جـ - هناك تفاعل متبادل بين (ب) و (ج).

5 – استئصال العضو (ب) المتبوع بالتطعيم بنفس العضو لا يؤدي إلى تغير قيمة (ق).

أ – العضو (ب) يؤثر على (ق) عن طريق الدم؛

ب - العضو (ب) يؤثر على (ق) عن طريق الأعصاب؛

جـ - طعم (ب) رُفِض.



ما هي العلاقات بين الأعضاء الموضحة خلال التجارب الممثلة في هذا الرسم؟

تصحيح الأسئلة القصيرة :

1 – ب، 2 – ب، 3 – جـ، 4 – ب، 5 – أ.

1 – هدف التجربة :

العلاقة بين المبيض و الرحم.

2 – الفهم :

بعد استئصال المبيضين، التطعيم بالمبيض، أو الحقن بخلاصته، إستعادة النشاط و تطور الرحم. مفهوم الهرمون.

3 – الإستدلال :

مقارنة الحالتين 1 و 2 : دون مبايض، لا تتطور مخاطية الرحم.

العلاقة السببية : المبيض ← الرحم.

مقارنة الحالات 1، 2 و 3 : المبيضين يؤثران على الرحم. رغم نقلهما من مكانهما. إذن الإتصال يتم عن طريق الدم.

فرضية : هرمونات مبيضية تنبه الرحم.

مقارنة الحالات 1، 3 و 4 : تأثير الحقن يدعم الفرضية « الهرمونات ». تطور مخاطية الرحم غير دوري.

التفسير : في الحالة الطبيعية يستقبل الرحم كميات متغيرة من هرمونات المبيضين حسب مرحلة الدورة، و استجابته تتغير بدلالة الزمن. و هنا الكمية المحقونة ثابتة. فتنبيه الرحم يتم دائما بنفس الطريقة.

ملاحظة :

لاحظ أن الشاهد 1 يتدخل في كل المقارنات.

تلخيص تخطيطي للعلاقات بين الأعضاء.

4

موضوع : وثائق جديدة

تعريف

• موضوع يمثل حالة جديدة، يجب التكيف معها باستغلال المعلومات.

الطريقة :

المرحلة 1 : تحليل المعطيات :

- عرِّف ذهنيا الكلمات المفتاحية. الكلمات الجديدة.
- إن تعلق الأمر بتجربة، لخص مراحلها على المسودة و وفق الترتيب المنطقي.
- و إن تعلق الأمر بصورة فوتوغرافية، إستعمل معطيات النص التمهيدي و الملاحظات، انتبه جيدا للتفاصيل.
- في كل الحالات، انطلق من مبدأ أن كل وثيقة جديدة عليك تتضمن العناصر التي تسمح بالإستدلال الصحيح.
- تجنب فخ التفاصيل غير المجدية التي تصاحب تقديم طريقة جديدة.

المرحلة 2 : التفسير :

إستعن بـ :

- التأمل في المعلومات المحللة سابقا.
- المعارف الخاصة. فقط في حالة ما إذا وجدت علاقة مع الحالات التي تعرفها مسبقا.
- الإدراك الجيد : إذا كان الموضوع حول العصبونات فالصورة لن تكون لنطفة.

المرحلة 3 : التحرير :

كل ما يكتب يجب أن يُعلل. إذن « يُستخرج » من الوثيقة. مخطط كل فقرة يجب أن يكون :

- تذكرة بأحد معطيات الوثيقة.
- استنتاجا.

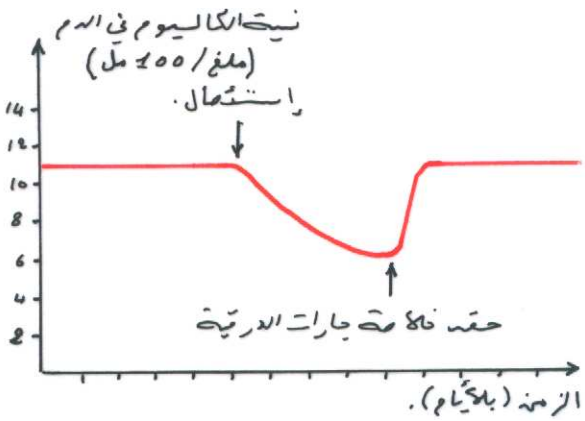
تطبيق

مثال : تنظيم نسبة الكالسيوم في الدم *la régulation de la calcémie*.

الموضوع :

حلل و فسر الوثيقة المجاورة محددا طريقة تأثير الغدد جارات الدرقية *parathyroïdes* على نسبة Ca في الدم.

ملاحظة : مبدئيا نسبة الكالسيوم في الدم *calcémie* ليست جزءا من البرنامج الدراسي. لكن تشابهه مع حالات أخرى يسمح لك بمعالجة هذا الموضوع.



تغير نسبة الكالسيوم عند كلب بدلالة الزمن.

1 – المعطيات :

الكلمات الجديدة : نسبة الكالسيوم في الدم.

التجربة :

اليوم 1 – 5، الحيوان عادي. فهو شاهد.

اليوم 5، استئصال الغدد جارات الدرقية.

اليوم 9، حقن خلاصات جارات الدرقية.

التفاصيل غير المجدية في السؤال : مكان الغدد جارات الدرقية.

2 – التفسير :

الملاحظة : الإستئصال يخفض نسبة الكالسيوم في الدم، و الحقن يرفعها.

التأمل : إذا كان استئصال عضو يؤدي إلى انخفاض قيمة معينة فإن هذا العضو يرفع هذه القيمة.

المعارف : إذا كان التطعيم يصحح الإضطرابات الناتجة عن استئصال عضو (تغيير العضو من مكانه) فهذا يعني أن هذا العضو يؤثر عن طريق الدم. فهو يُنتِج هرمونا أو أكثر.

الخلاصة : الغدد جارات الدرقية تنتج هرمونا رافعا لنسبة الكالسيوم في الدم *hypercalcémiants* أو أكثر.

3 – التحرير :

- نسبة Ca في الدم هي 11mg/100ml عند الحيوان الفقاري المدروس. استئصال غدد جارات الدرقية يؤدي إلى انخفاض مباشر لنسبة Ca في الدم.

  ← عند الحيوان السليم دور الغدد جارات الدرقية هو رفع نسبة Ca في الدم.

- حقن خلاصة جارات الدرقية هو كذلك يعمل على إعادة نسبة Ca في الدم إلى قيمتها الأصلية. هذا المعطى التجريبي يؤكد دور جارات الدرقية الرافع لنسبة Ca في الدم.

  كيف تؤثر هذه الأعضاء؟

- بالحقن، يتم إدخال مادة موجودة في جارات الدرقية إلى الدم. و لأن نسبة Ca في الدم عادت إلى قيمتها الأصلية، فإن الغدد جارات الدرقية تؤثر بواسطة الهرمونات.

  ← جارات الدرقية غدد هرمونية رافعة لنسبة Ca في الدم.

ملاحظة :

لا يمكنك الذهاب أكثر من هذا حول طرق تأثير هذه الأعضاء، لأنه لم يطلب منك ما هي الأعضاء المستهدفة لهذا الهرمون. في الحقيقة الأعضاء المستهدفة هي العظام التي تخزن أو تحرر الكالسيوم بدلالة تركيز Ca في الدم.

5

موضوع : الوراثة البشرية

تعريف

- موضوع متعلق بشجرة النسب l'arbre généalogique.

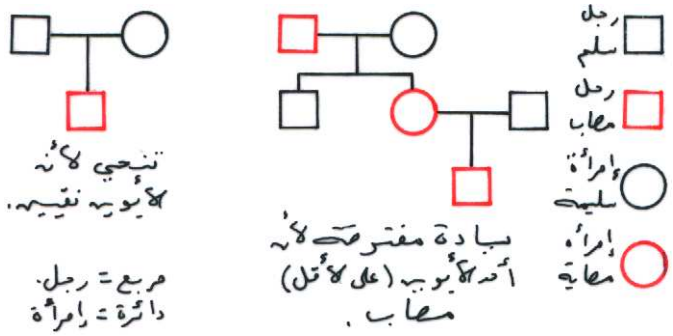
الطريقة :

المرحلة 1 : بحث السيادة و التنحي :

حتى و لو لم يطرح السؤال، فإن هذه المرحلة ضرورية. سنأخذ هنا حالة مورثة لها عاملين = صنويين (أليلين allèles).

1 – مراحل الإستدلال :

- أحص الأفراد المصابين (أو الحاملين للصفة) المدروسة).
- تفحص الأبوين :



2 – التحرير :

- حاول أن توضح جيدا استدلالك.
- بيِّن مفهوم المورثة:
  - o العامل السائد : حروف كبيرة؛
  - o العامل المتنحي : حروف صغيرة.

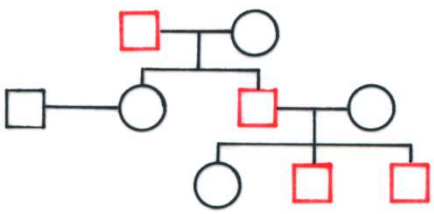
المرحلة 2 : البحث عن الصبغيات الحاملة للمورثة :

هل المورثة محمولة على صبغي جسمي *autosome* أو على صبغي جنسي؟

نتفحص جنس الأفراد المصابين.

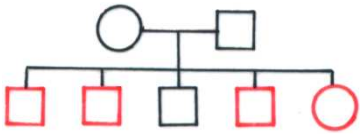
هناك ثلاث حالات كلاسيكية (مورثة متنحية).

- جنس واحد مصاب ← وراثة مرتبطة بالجنس : X أو Y؟
- Y لأن الإنتقال من الأب إلى الإبن.



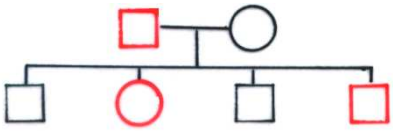
كل الذكور مصابين في كل جيل.

- أحد الجنسين أكثر تعرضا للإصابة من الآخر ← وراثة مرتبطة بالجنس. X أو Y؟
- لا يوجد نقل من الأب إلى الإبن. إذن محمولة على X (إستدلال بالعكس).



عدد الذكور المصابين كبير. قد توجد نساء مصابات عرضيا.

- توازن عدد المصابين بين الذكور و الإناث ← (برهان بالعكس) لا محمول على X و لا على Y إذن محمول على صبغي جسمي.



رجال و نساء مصابين بالمرض بنسب متساوية تقريبا.

المرحلة 3 : دراسة الأنماط التكوينية و الظاهرية :

مثال : العامل متنحي، محمول على X. (عادي = ع، مصاب =عـ).

- حالة الرجال : يوجد فقط نمطين تكوينيين، لا يوجد أي غموض :
  - نمط تكوين $X_{ع}Y$: نمط ظاهري [ع]؛
  - نمط تكويني $X_{عـ}Y$: نمط تكويني [عـ].
- حالة المرأة : ثلاثة أنماط تكوينية ممكنة :

النمط التكويني	النمط الظاهري
$X_{ع}X_{ع}$	[ع] سليمة غير حاملة
$X_{عـ}X_{ع}$	[ع] سليمة حاملة
$X_{عـ}X_{عـ}$	[عـ] مصابة

المرحلة 4 : حساب الإحتمال :

الكثير من المواضيع يطلب توقع نسبة الإصابة في النسل. انطلاقا من الأنماط التكوينية للأبوين يجب البحث عن الأنماط التكوينية للأعراس الممكنة و احتمال كل نمط. جدول الضرب الوراثي (جدول ذو مدخلين) يعطي احتمالات التقاء الأعراس الذكرية و الأنثوية. قراءة الجدول تعطي كل الأنماط التكوينية الممكنة عند الأطفال. و يمكن إجراء حصيلة تعطي الأنماط التكوينية و احتمالاتها.

تطبيق

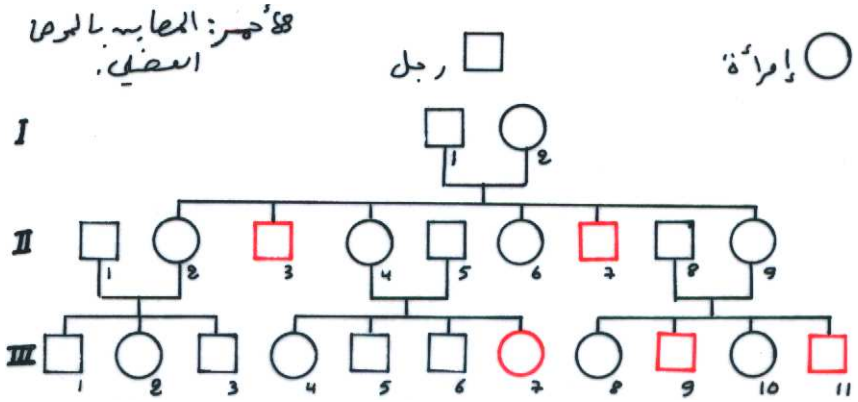
مثال : المرض المورثي و المرض الصبغي. (خارج المنهاج)

الموضوع :

الزوجين : السيد M و السيدة R يخشيان أن يكون أحد أبنائهما مصابا بالتحلل العضلي *la dégénérescence musculaire*. قدِما لاستشارة الطبيب. هذا المرض وراثي و أصاب سابقا بعض الأفراد من الأسرة. شجرة النسب الموالية تمثل إحدى الحالات.

ملاحظة : البنت III_7 تحمل اضطرابا آخر مستقل عن مرضها العضلي : غياب الطمث، و نمو الأثداء و نمو الشعر على العانة.

ملاحظة : في الأسئلة الثلاثة الأولى، لا تأخذ بعين الإعتبار الفرد III_7.



1 – باستعمال المعلومات و المعطيات، بيِّن ما إذا كان العامل المسؤول عن المرض سائدا أو متنحي، لماذا؟

2 – علما أن هذا العامل قاتل létale في حالة النقاوة (تشابه اللواقح *homozygote*)، هل هو محمول على صبغي جسمي؟ الصبغي Y؟ أو الصبغي X؟ علل إجابتك.

3 – مثّل الصبغيات المعنية واضعا عليها العوامل للأفراد I_1، I_2 و II_3.

4 – نشير إلى أن III_7 تحمل بالإضافة إلى العامل السابق إضطرابات أخرى (الملاحظة السابقة).

معتمدا على ما اكتشفت سابقا، هل يمكنك وضع فرضية تتعلق بالنمط التكويني و التي تسمح بتفسير الإضطرابات التي تعانيها هذه البنت؟

5 – إذا كان للسيدة R والسيد M إبن خامس، ما هو احتمال أن يكون مصابا بالمرض العضلي؟

1 – السيادة و التنحي :

السؤال 1 :

- II_3 (♂)، II_7 (♂)، III_7 (♀)، III_9 (♂)، III_{11} (♂).
- لا يوجد أي أب مصاب، و رغم هذا فالأفراد السابقين مصابين مما يدل على أن صفة الإصابة متنحية.
- نرمز للفرد العادي بـ (ع) و للمصاب بـ (عـ).

2 – طبيعة الصبغي الحامل للمورثة :

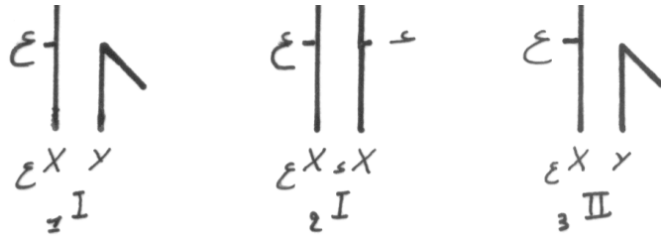
السؤال 2 :

- طلب منا غض النظر عن البنت III_7. المصابين الأربعة كلهم ذكور، و هذا يقابل الحالة الثانية من المرحلة الثانية من الجزء السابق (الطريقة).

مورثة الإصابة إذن محمولة على الصبغي X.

3 – النمط التكويني :

السؤال 3 :



السؤال 4 :

- البنت المصابة III_7 : بما أن العامل مميت في حالة النقاوة فإن الفرد III_7 لا يمكن أن يكون نمطه التكويني $X_ءX_ء$. (و مستحيل كذلك لأن الأب نمطه التكويني $X_ءY$). بينما الصفة متنحية فلا يمكن أن يكون هجينا $X_ءX_ء$.

  يمكن تفسير هذه الحالة إذا افترضنا النمط التكويني $X_ءO$: أي يوجد X واحد فقط يحمل عامل المرض (المنقول من طرف الأم).
- السبب المحتمل لهذا المرض : يوجد شذوذ صبغي XO مما يفسر غياب النمو الجنسي (¤، أعراض تيرنر *syndrome de Turner*).

السؤال 5 :

- بالنسبة للمرض العضلي : طفرة تنتقل بالطريقة المتنحية.
- بالنسبة لأعراض تيرنر : سير عادي للإنقسام المنصف (أحد الأعراس الأبوية لا يحمل X).

4 – حساب الإحتمال :

- الأبوين $X_ءY$ و $X_ءX_ء$.
- الأعراس :

الأب : 50% (Y)، 50% ($X_ء$).

الأم : 50% ($X_ء$)، 50% ($X_ء$)؛

- جدول الضرب الوراثي :

♂ / ♀	$X_ء$ $(\frac{1}{2})$	$X_ء$ $(\frac{1}{2})$
$X_ء$ $(\frac{1}{2})$	$X_ءX_ء$ $(\frac{1}{4})$	$X_ءX_ء$ $(\frac{1}{4})$
Y $(\frac{1}{2})$	$X_ءY$ $(\frac{1}{4})$	$X_ءY$ $(\frac{1}{4})$

إحتمال أن يكون الإبن مصاب بالوهن العضلي $(\frac{1}{4})$

6

موضوع حول المزج الوراثي

تعريف

- موضوع يطلب فيه البحث عما إذا كانت المورثات مستقلة أو مرتبطة و حساب المسافات المورثية.

الطريقة :

المرحلة 1 : بحث سيادة و تنحي المورثات :

إبحث عن النتائج التي تسمح لك بتحديد الإجابة. قد يكون عدد قليل جدا من الأفراد يسمح لك بالإجابة.

المرحلة 2 : بحث طريقة انتقال الصفات :

المورثة يمكن أن تكون محمولة على :

- صبغي جسمي؛
- الصبغي X؛
- الصبغي Y.

إبحث عن المؤشرات.

المرحلة 3 : دراسة الأنماط التكوينية للأفراد :

غالبا ما يطرح السؤال بشكل مباشر. إن لم يطلب ذلك فإنه من الضروري الإجابة عليه.

المرحلة 4 : المورثات مرتبطة أو مستقلة :

- المورثات مستقلة : يوجد اتحادات أبوية بنفس نسبة الإتحادات الجديدة؛
- المورثات مرتبطة : الإتحادات الأبوية أكثر عددا من الإتحادات الجديدة؛

الـ % للإتحادات الجديدة (بالنسبة للمجموع) تعطي مباشرة المسافة بين المورثات.

حذار : إختر جيدا الأفراد الدالة (المرشدة).

تطبيق

مثال : الوراثة المرتبطة بالجنس عند ذبابة الخل : (خارج المقرر).

الموضوع :

أنجزت الكثير جدا من التصالبات عند ذبابة الخل :

- التصالب الأول : بين سلالتين نقيتين :

♀ ذات شعيرات قصيرة و قرون استشعار ذات نمو عادي، ♂ ذات شعيرات مجعدة و قرون استشعار ضامرة.

حصل في الجيل الأول ($ج_1$) على : 100% الأفراد ذات أشعار قصيرة و قرون استشعار عادية.

- التصالب الثاني : دائما بين سلالتين نقيتين لكن هذه المرة :

♀ ذات شعيرات مجعدة و قرون استشعار ضامرة؛

♂ ذات شعيرات قصيرة و قرون استشعار عادية.

فحصل على $ج_1$ به :

50% ♂ بأشعار مجعدة و قرون استشعار ضامرة؛

50% ♀ بأشعار قصيرة و قرون استشعار عادية.

أ – حلل و فسر نتائج هذين التصالبين. ماذا تستخلص فيما يخص سيادة هتين الصفتين و طريقة انتقالهما؟

ب – مثّل تخطيطيا على الصبغيات، الصفات المدروسة مبينا موضع المورثات لأفراد ج$_1$ الناتجة عن التصالب الثاني.

جـ - أُنْجزَ أخيرا تصالب ثالث بين ذكور و إناث الجيل ج$_1$ الناتجة عن التصالب الأول.

حصل على جيل ثاني (ج$_2$) :

410 ♀ ذات شعيرات قصيرة و قرون استشعار عادية؛

200 ♂ ذات شعيرات مجعدة و قرون استشعار ضامرة؛

187 ♂ ذات شعيرات قصيرة و قرون استشعار عادية؛

12 ♂ ذات شعيرات قصيرة و قرون استشعار ضامرة؛

10 ♂ ذات شعيرات مجعدة و قرون استشعار عادية.

هل تسمح لك هذه المعلومات بتحديد موضع المورثات بدقة؟ علل إجابتك.

أذكر مختلف الأنماط التكوينية لأفراد ج$_2$.

إستعمل الرموز التالية :

- أشعار قصيرة : ق أو قـ؛
- قرون عادية : ع أو عـ؛
- أشعار مجعدة : ج أو جـ؛
- قرون ضامرة : ض أو ضـ.

أسئلة قصيرة :

هذه الأسئلة هي دليل يوضح المنهجية المقترحة التي تسمح لك بالإجابة عن أسئلة الموضوع.

1 – ما هو التصالب الواجب دراسته لتحديد سيادة و تنحي المورثات؟

2 – ما هي الخاصية التي تقدمها نتائج التصالبين الأولين؟ صغ فرضية لتفسير مختلف الملاحظات.

3 – ما هو التصالب الذي يسمح بإيجاد طريقة انتقال هذه الصفات؟ علل إجابتك. هذه الأسئلة الـثلاثة تسمح لك بالإجابة عن السؤال (أ)؟

4 – ما هو النمط التكويني الذي يسمح لك بالإجابة عن السؤال (ب)؟

5 – ما هي نتائج السؤال (جـ) التي يجب استعمالها لتحديد مواضع المورثات؟

6 – ما هي الظواهر التي يمكنها تفسير وجود الإتحادات الوراثية الجديدة على الصبغيات؟

7 – ما هي العلاقة الموجودة بين الـ % للإتحادات الجديدة و مواضع المورثات؟

1 – بحث السيادة / التنحي للمورثات :

تحليل التصالب الأول يبين :

- إختفاء الصفات :
  - أشعار مجعدة؛ قرون ضامرة.

في ج$_1$ يعني تنحي جـ و ضـ.

- بقاء الصفتين :
  - أشعار قصيرة؛ قرون عادية.

في ج$_1$ يعني سيادة ق و ع.

(جواب السؤال 1).

2 – بحث طريقة إنتقال الصفات :

عند مقارنة التصالبين الأولين نلاحظ أنه تم عكس الأبوين من التصالب الأول إلى التصالب الثاني، حيث:

الفرد قصير الأشعار عادي القرون :

♀ في التصالب الأول؛

♂ في التصالب الثاني.

الفرد مجعد الأشعار ضامر القرون :

♂ في التصالب الأول؛

♀ في التصالب الثاني.

الفرضية التفسيرية : الوراثة مرتبطة بالجنس (المورثة محمولة على صبغي جنسي).

(جواب السؤال 2).

تحليل التصالب الثاني :

- نتائج ج$_1$ تختلف حسب الجنس.
- صفات الآباء ♀ تنتقل إلى النسل الـ ♂.

الفرضية التفسيرية : المورثات محمولة على الصبغي X (الذي ينتقل من الأم إلى الإبن و ليس من الأب إلى الإبن و هذا ما يحدث إذا كانت الوراثة مرتبطة بالصبغي Y).

(جواب السؤال 3).

ملاحظة تمهيدية : تساوي نسب الذكور و الإناث في ج$_2$:

410 ♀ كلها متشابهة؛

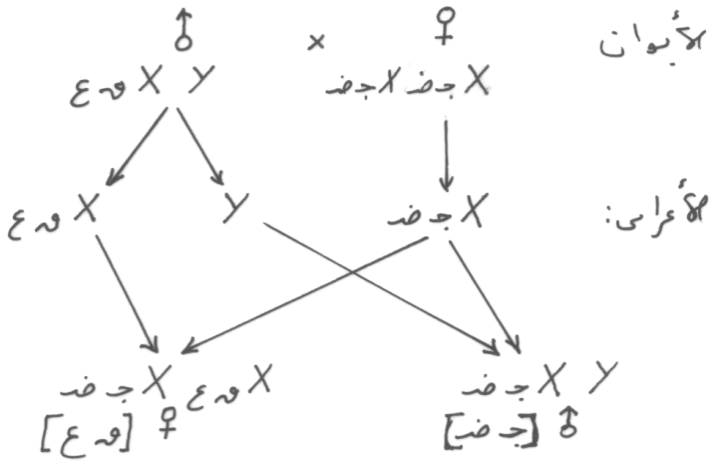
409 ♂ (أربعة أنماط ظاهرية مختلفة).

← هذا متوافق مع الوراثة المرتبطة بالجنس.

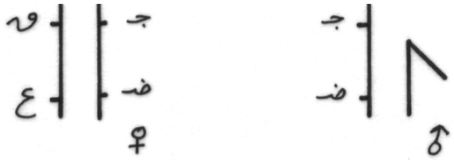
(جواب السؤال 5).

3 – النمط التكويني :

السؤال (ب) يتطلب وضع الأنماط التكوينية لأفراد ج$_1$ و آباؤها.



التمثيل الصبغي :

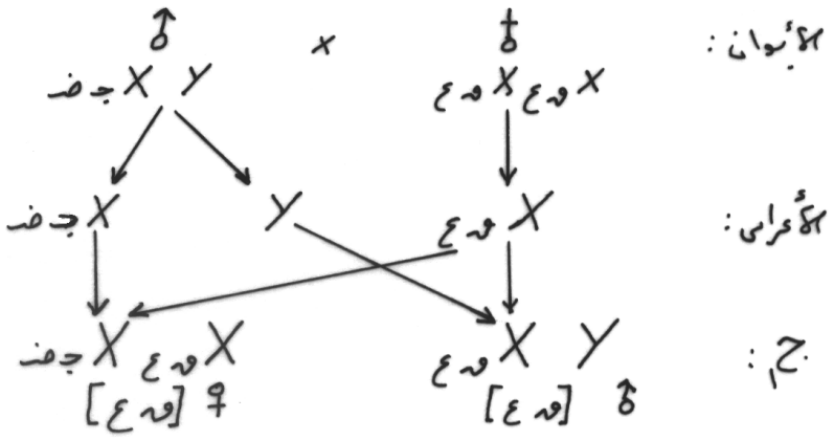


(جواب السؤال 4).

4 – المورثات مستقلة أو مرتبطة :

المورثتين محمولتين على نفس الصبغي، فهما مرتبطتان.

الإستدلال :



ج2 : جدول الضرب الوراثي المنتظر :

♀ / ♂	X وع	X جـ ض
X وع	X وع X وع ♀ [وع]	X وع X جـ ض. ♀ [ق وع]
Y	XY وع ♂ [وع]	X Y جـ ض ♂ [جـ ض]

- تحليل جدول الضرب الوراثي :
- ♀ ج2 : الصبغي الأبوي Xع يحدد النمط الظاهري.

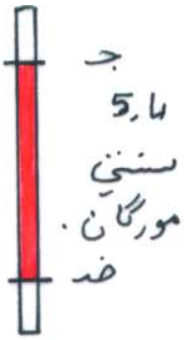
← 100% ♀ [ق، ع].

- ♂ ج2 : نمطين تكوينيين منتظرين يقابلان الإتحادات الأبوية من المورثات ← ♂ : [ق،ع] و [جـ،ضـ].
- أفراد [ق،ضـ] و [جـ،ع]؟

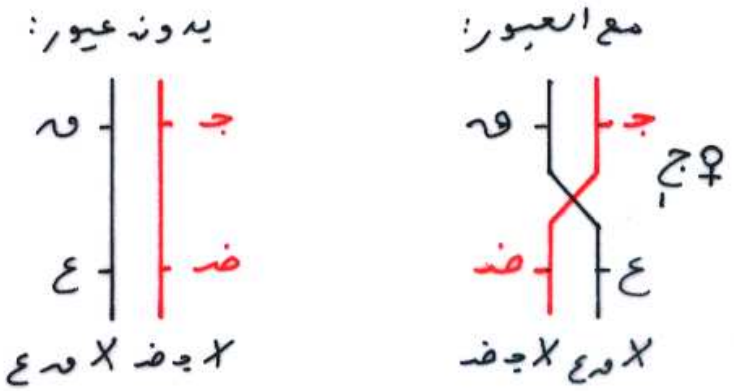
= ظهور إتحادين جديدين من المورثات؛

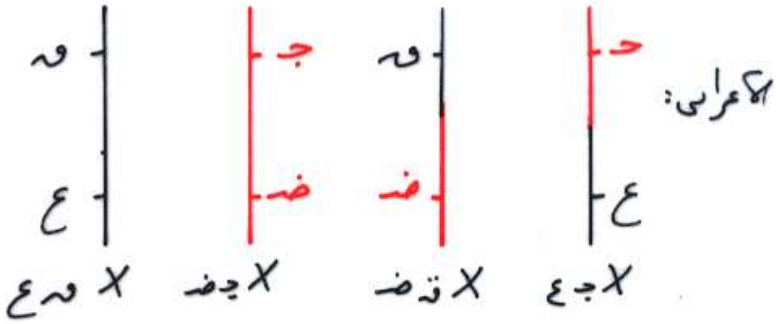
= الإتحادين الجديدين (صنفي الأفراد الأقل تمثيلا).

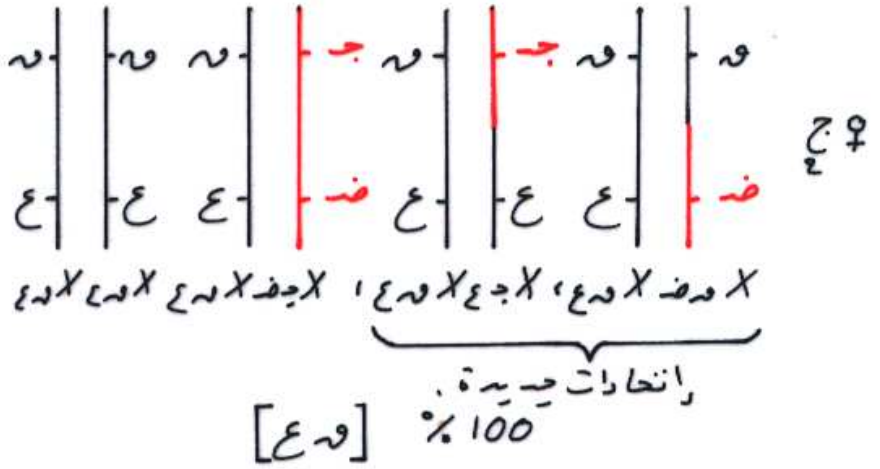
فرضية تفسيرية : هذه الإتحادات الجديدة ناتجة عن عبور (استعن بمعلوماتك).

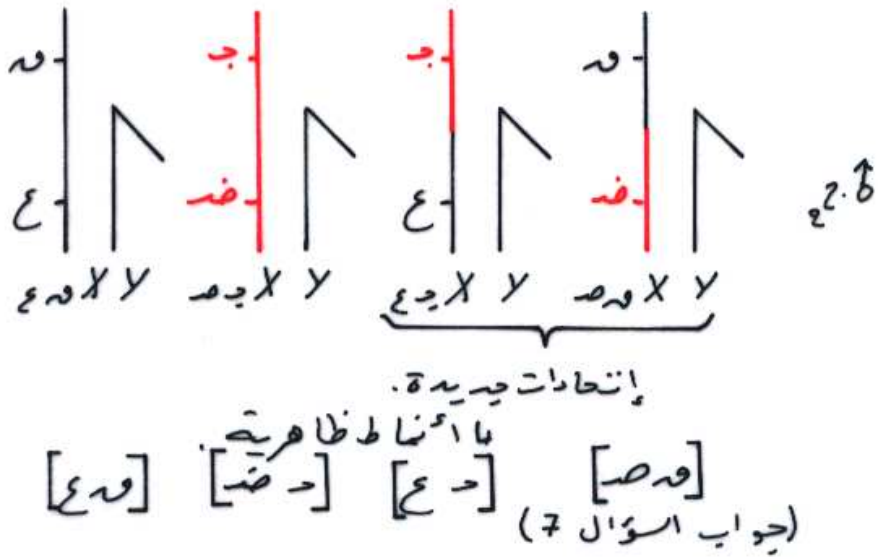


- **تموضع المورثات** : (% للإتحادات الجديدة تدل على المسافة بين المورثتين) :
  - 22 ▫ اتحدت من بين 409 ذكور :
  - إذن النسبة المئوية للإتحادات الجديدة $\frac{22\times100}{409} = 5.4\%$
  - المسافة بين المورثتين : x = 5.4 u.c.m (وحدة سنتي مورغان).
- الأنماط التكوينية المطلوبة تتطلب إنجاز رسم للعبور.


مع العبور:
بدون عبور:
♀ج1
وه
ع
ج
ض
X وع X جض
X جض X وع


الأعراس:
وه
ع
ج
ض
ح
X جع
X وض
X جض
X وع


♀ج2
وه
ع
ج
ض
X وض X وع ، X جع X وع ، X جض X وع X وع X وع X وع
إنتحادات جديدة.
100 % [وع]


♂ج2
وه
ع
ج
ض
Y X وص Y X جع Y X جض Y X وع
إنتحادات جديدة.
بالأنماط ظاهرية.
[وص] [ح ع] [ح ض] [وع]
(جواب السؤال 7)

الجزء الرابع

تركيب

1

موضوع : تركيب - إنشاء

الطريقة :

المرحلة 1 : بحث المكتسبات :

- قم بفرز الأسئلة السابقة و المعلومات المفيدة للتركيب.
- حذار من الخروج عن الموضوع.
- لخص على المسودة معلوماتك الخاصة.

المرحلة 2 : إنشاء مخطط :

- رتب الأفكار.
- تصوَّر المقدمة و الخاتمة.
- ضع النقاط الأساسية للصميم.

المرحلة 3 : التحرير :

- إنتبه في هذا النوع من المواضيع إلى الوضوح في الشرح.
- لا تنس الإستعانة برسوم (بالألوان) دائما عليها البيانات و التعاليق، فهي مُنتظرة من طرف المصحح كلما كانت لازمة للفهم.

تطبيق

مثال : التشابه و التنوع في التكاثر الجنسي .

الموضوع :

معتمدا على المعلومات المحمولة في الأسئلة السابقة * و باستعمال معلوماتك الخاصة، اشرح لماذا صغار الإنسان رغم أنهم ينتمون إلى نفس النوع الذي ينتمي إليه آبائهم لهم صفات فريدة و أصيلة.

وضح شروحك ببعض الرسوم البسيطة.

* **تذكرة بالنتائج المحصل عليها في الأسئلة السابقة :**

- الترتيب الزمني، أهمية و نتائج الإلقاح (لاحظ موضوع وثائق – بطاقة 1).
- الأسباب الممكنة للعقم الذكري و الأنثوي.
- دورة الأوستروجين – بروجستيرون العادية و عند امرأة حامل.
- الوراثة : انتقال مرض وراثي بشري و مرض صبغي (لاحظ موضوع الوراثة – بطاقة 5).

1 – المكتسبات :

- انطلاقا من الموضوع : « أهمية و نتائج الإلقاح »، أمراض تيرنر.
- إنطلاقا من معلوماتك :
  - خصوصية المادة الوراثية : تعريف الطابع النووي و المورثات (المسؤولة عن حفظ مميزات النوع).
  - التنوع أثناء الإنقسام المنصف و الإلقاح : المزج بين صبغي بالتوزيع العشوائي للصبغيات، المزج داخل صبغي بواسطة العبور؛ الإلتقاء العشوائي للأعراس خلال الإلقاح.

2 – المخطط :

الموضوع يقترح جزئين كبيرين :

- أسباب التشابه (... « رغم أنهم ينتمون إلى نفس النوع »).
- أسباب التنوع (... « كائن فريد و أصيل »).

- المقدمة : (فكرتين).
  - تجارب نقل النواة تبين أن صفات الفرد كلها مرتبطة بالنواة (تفصيل خطوات التجارب هنا خروج عن الموضوع).
  - إذن مميزات الفرد تتحدد عند الإلقاح (مجموع الصبغيات المحمولة من طرف العروسين).
- خاتمة :

  استحضر مثلا العدد الهائل من التوليفات الممكنة من أجل زوج واحد، مما يبين استحالة الحصول على طفلين متماثلين (إحتمال معدوم ما عدى حالات التوائم الحقيقية).
- الصميم :

  1 . تخصص (نوعية) الطابع النووي.
  - من حيث عدد الصبغيات؛
  - من حيث مورفولوجيا (مظهر) الصبغيات.

  و بالعكس فإن المورثات تبدي تنوعا كبيرا.

  2 . تنوع المادة الوراثية :
  - مزج بين الصبغيات؛
  - مزج داخل الصبغيات.

3 – التحرير :

1 . خصوصية الطابع النووي :

أ – يمكن حدوث اختلالات عارضة مثل حالة ثلاثي الصبغي *trisomie 21*، أعراض تيرنر ... التي تؤدي إلى اضطرابات هامة في النمو.

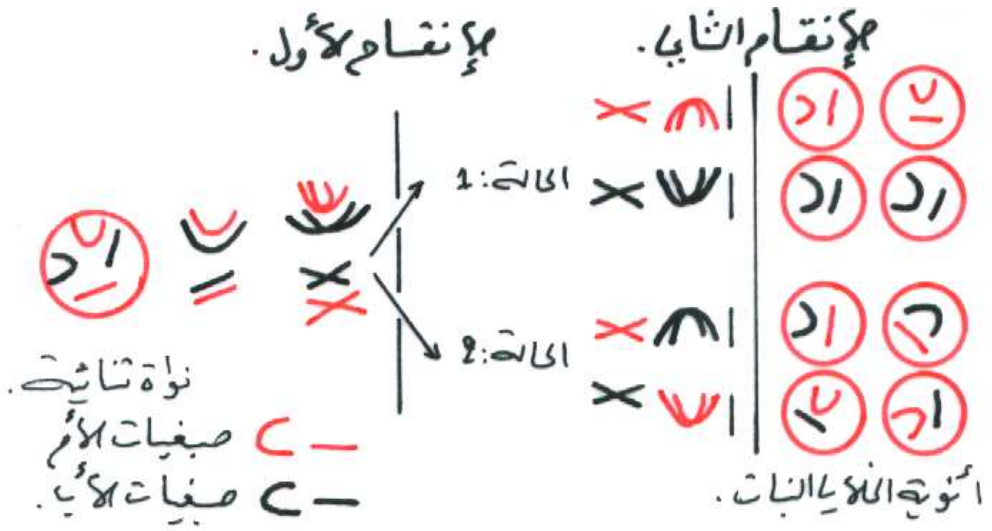
ب – وجود أشرطة فاتحة و عاتمة (متعلقة بالتلوين)، مميزة لبنية الصبغي.

- ثبات ملحوظ لهذه الأشرطة من فرد لآخر. (الإختلافات عديدة إذا مررنا إلى نوع آخر).

2 . تنوع المادة الوراثية :

العديد من المورثات متماثلة من فرد لآخر. و العدد الآخر مختلف. الفروق الفردية للمادة الوراثية تعتمد:

- إما على أشكال العوامل الوراثية لمورثات عادية.
- أو على وجود مورثات طافرة قابلة للإنتقال و يمكنها أن تؤدي إلى اختلالات.



أ - • الإنقسام المنصف :

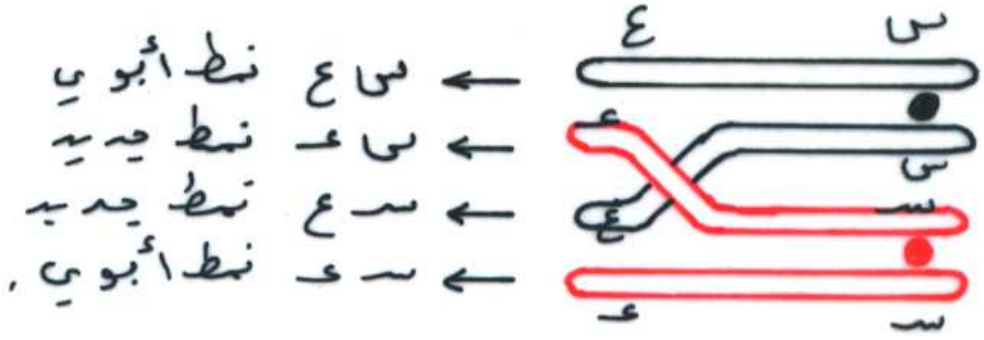
- صف بإيجاز سيره مع الرسوم (لا تدخل في تفاصيل مختلف المراحل).
- استعمل لونين لزوج الصبغيات.
- علّق على الظاهرة (الرسم).
- حصيلة الإنقسام المنصف : التوزيع العشوائي للصبغيات المضاعفة لخلية ثنائية الصيغة الصبغية على أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية (كل صبغي يمثل بنسخة واحدة بدلا من إثنتين).
- نتائج الإنقسام المنصف : تشكل أعراس (نطاف و بويضات).

• الإلقاح :

- عودة الصيغة الصبغية الثنائية باتحاد خليتين أحاديتي الصيغة الصبغية.
- يساهم في المزج بفضل العدد الكبير من الأعراس المتوفرة.

ب – العبور هو تبادل قطع من المادة الوراثية بين صبغيين متماثلين.

- و هو يسمح بمزج وراثي إضافي.



2

موضوع : رسم وظيفي

الطريقة :

المرحلة 1 : التركيب التمهيدي :

سواء طلب الرسم الوظيفي أو لم يطلب فإنه ضروري في نهاية الإمتحان. إبدأ بجمع كل المعلومات التي تحملها الأسئلة السابقة و استعن بمعلوماتك لتكملتها.

أكتب قائمة الأعضاء، الخلايا أو الجزيئات المتدخلة في الوظيفة المدروسة، ة ابدأ في ترتيبها حسب ترتيب تدخلها.

المرحلة 2 : الرسم :

- ابدأ بتشكيله على المسودة.
- خواصه : كبير الحجم، عديد الألوان، واضح.

المرحلة 3 : التعليق :

استخرج الأفكار الأساسية للرسم، عدم الشرح المفصل.

التعليق يجب أن يكون وجيزا و بالغ الوضوح.

أثناء الكتابة تردد بين الرسم و التعليق: كل فكرة جديدة يمكن أن تثري الرسم.

تطبيق

مثال 1 : الإستجابات المناعية.

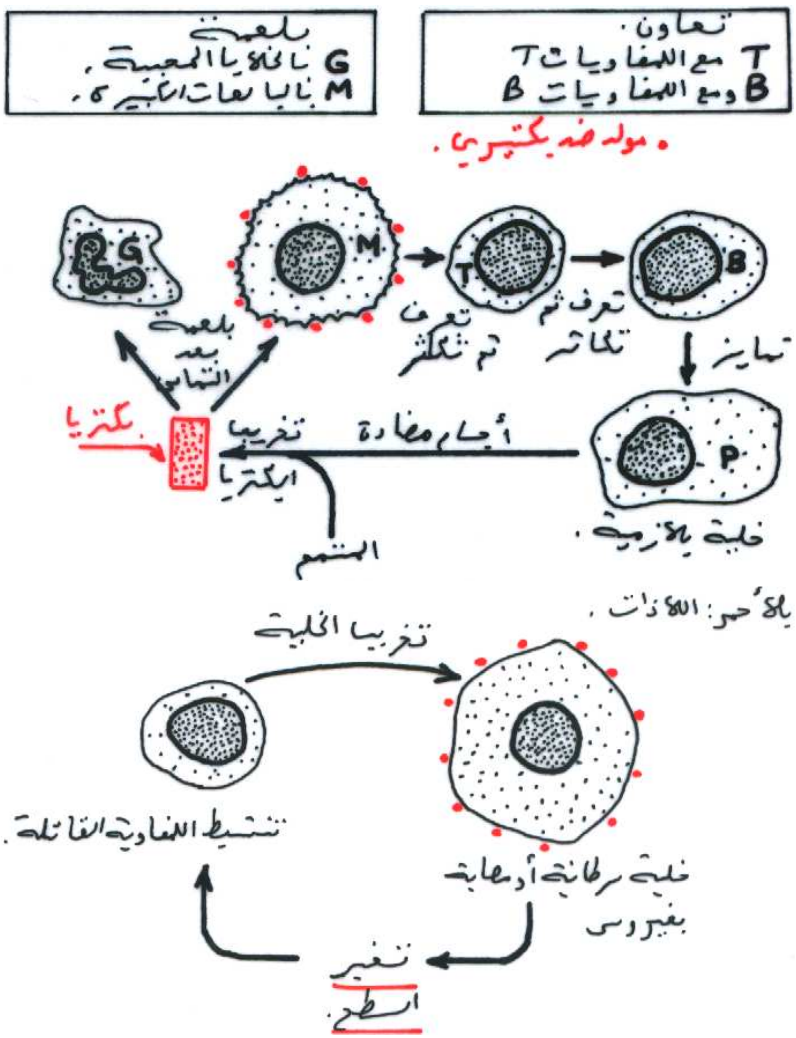
الموضوع :

تتطلب الإستجابات المناعية للعضوية تدخل عدة أنواع من الخلايا. بيِّن برسم بسيط (دون تمثيل المستقبلات الجزيئية) وظائف الخلايا المناعية الأساسية المتدخلة في التخلص من البكتريا و الفيروسات. حرر تعليقا مختصرا حول الرسم.

1 – التركيب التمهيدي :

- الإستجابة المناعية اللانوعية : تَدَخُّل الخلايا البالعة، و تقديم مولد *الضد antigène* البكتيري بواسطة بالعات كبيرة *macrophages* .
- الإستجابة المناعية النوعية : من نوعين :
  - استجابة ذات وساطة خلطية *humorale* بوساطة الخلايا اللمفاوية *lymphocytes B* المتمايزة التي تتحول إلى خلايا بلازمية *plasmocytes* مفرزة للأجسام المضادة *anticorps*. مع تعاون مع الخلايا اللمفاوية *T* المساعِدة.
  - إستجابة ذات وساطة خلوية تتطلب تدخل الخلايا اللمفاوية *T* القاتلة التي تخرب الخلايا المصابة بالفيروسات.

2 – الرسم :



3 – التعليق :

أ – البكتريا الحاملة لمولدات الضد تتلامس مع الخلايا البالعة التي تخربها، لأنها تنتمي إلى اللاذات. جزء من مولد الضد البكتيري يقدم على سطح البالعات الكبيرة: و ينشط اللمفاويات B. هذه الأخيرة تتمايز إلى خلايا بلازمية التي تنتج الأجسام المضادة. إذن هناك سلسلة من التنبيهات.

بالعات كبيرة ← لمفاويات T ← لمفاويات B نشطة

بكتريا

خلايا مصابة

ب – الفيروسات التي تنمو داخل خلية تغير من غشائها الخلوي. الخلية تعرف على أنها غير ذاتية، فتخرَب بإنزيمات الخلية القاتلة.

خلية مصابة ← خلية لمفاوية قاتلة نشطة

جـ - خلاصة :

الكثير من أنواع الخلايا المتخصصة تتدخل في الدفاع ضد الميكروبات. و هي تتدخل في ترتيب محدد و تتعاون فيما بينها.

طرق تخريب اللاذات مختلفة : تأثير عن بعد بمواد كيميائية (وساطة خلطية) أو تماس مع الخلية المصابة (وساطة خلوية).

مثال 2 : منع الحمل الكيميائي *contraception chimique* .

الموضوع :

حبوب منع الحمل *les pilules contraceptives* ذات التراكيز المرتفعة تمنع الإباضة.

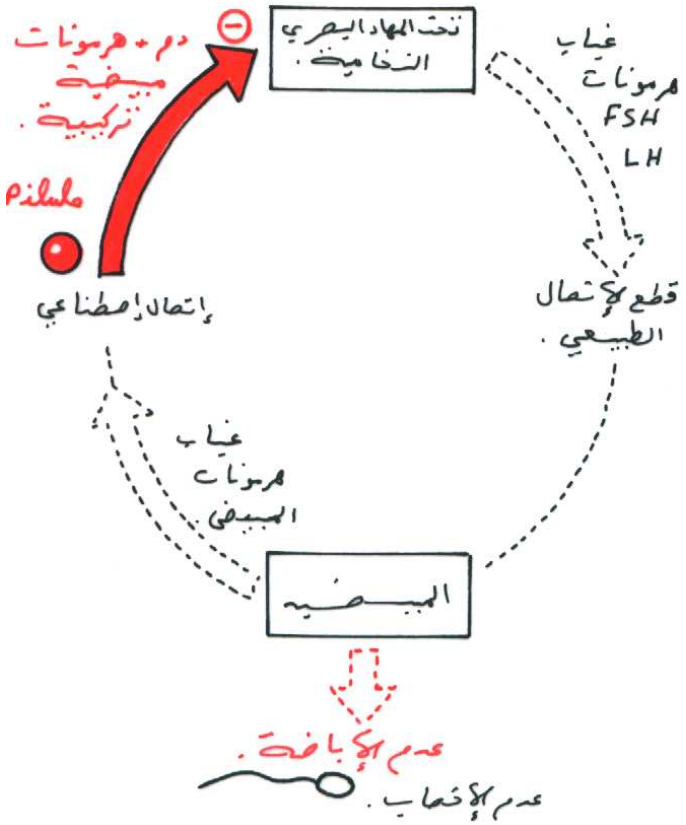
أنشئ رسما يبين في نفس الوقت العمل الطبيعي للأعضاء المتدخلة في الإباضة، و مبدأ منع الحمل هذا. أرفقه بتعليق يشرح مبدأ حبوب منع الحمل.

1 – التركيب التمهيدي :

فسيولوجيا المرأة : الأعضاء التي تحرر خلية بيضية خلال الإباضة هي المبايض. تنبيهها بهرمونات معقد تحت المهاد البصري – النخامية هو المسؤول. هذا النظام يتحكم فيه التحكم العكسي السالب المطبق من طرف هرمونات المبيض على معقد تحت المهاد البصري – النخامية.

مبدأ حبوب منع الحمل : هرموناتها المبيضية التركيبية تقوي التحكم العكسي السالب. المبايض لا تستقبل هرمونات النخامية فلا تحدث الإباضة.

2 – الرسم :



3 – التعليق :

- محتوى حبوب منع الحمل: هرمونات مبيضية مركبة.
- الإمتصاص اليومي لحبة منع الحمل لمدة ثلاثة أسابيع على أربعة أو باستمرار.
- هذه الهرمونات تمر إلى الدم.
- تأثير الحبوب ذات التركيز المرتفع : هناك كمية كبيرة من الهرمونات المبيضية (الإصطناعية) في الدم، محور تحت المهاد البصري – النخامية يسجل هذا و يستجيب له بعدم إفراز هرمونات النخامية المحرضة للإباضة. هرمونات الحبوب تقلّد التحكم العكسي السالب كما هو موضح في الشكل أعلاه.
- النتيجة : عدم الإباضة.

3

موضوع : تركيب مع وثائق

تعريف

- موضوع يعتمد فيه التركيب على واحدة أو أكثر من الوثائق.

الطريقة :

المرحلة 1 : تسخير المعارف :

- ضع علامات، أو خطوطا تحت الكلمات المفتاحية للموضوع : فهي تحدد مجال المعلومات.
- حدد المجال : القراءة الأولى للعنوان، للأسئلة و نظرة أولية على الوثائق تسمح بتحديد مجال الدروس الذي يتطرق له الموضوع، و كل النقاط التي يجب التخلص منها لأنها خارج الموضوع.

المرحلة 2 : استخراج المعلومات المعطاة في الوثائق :

- مرحلة ضرورية قبل مرحلة التركيب.
- و هي ضرورية بالنسبة لنوعية التركيب الناتج.
- لا تنس أثناء هذه المرحلة تحليل الوثائق على المسودة.
- الخلاصات التي تتوصل إليها هي فقط التي تمثل على الرسم.
- إستخراج المعلومات يعتمد أولا على التعرف على الوثائق.
- تحليل الوثيقة يجب أن يتم على ضوء الأسئلة المطروحة.

المرحلة 3 : التحضير للتركيب :

- اختيار المعلومات المفيدة و تنسيقها و إدماجها في الإجابة يزودك بالكثير من المعلومات المحللة : جمِّع خلاصات تحليل الوثائق بتسجيلها في النص العام لمجال المعلومات المدروسة.
- يجب ألا يهمِل المخطط الخطوات : مقدمة – صميم – خلاصة.
- التركيب المطلوب يتطلب التعميم : حاول التخلص من التفاصيل و إيجاد القاسم المشترك لمختلف الوثائق حتى تتمكن من استخراج الأهم، و تطرح المشكلة الحيوية المدروسة.
- التركيب يمكن أن يتضمن رسما كلما طلب ذلك أو إذا سمح ذلك بفهم أفضل لعناصر التركيب.

المرحلة 4 : تحرير التركيب :

- المقدمة : اطرح القضية البيولوجية المحددة، دون أن تنسى توضيح الظاهرة (العودة إلى العنوان و الكلمات المفتاحية).
- الصميم : يتمحور حول الوقائع الأساسية المستخرجة من التحليل. أي أنك ستتبع الخلاصات الكبرى المستخرجة سابقا.

الترتيب المتبع قد يكون نفسه تتابع الوثائق في الموضوع. لكن قد يعاد ترتيبها وفق متطلبات الإجابة : مثلا التتابع الزمني لسلسلة ظواهر.

بعد الإستغلال، لابد من مراجعة سريعة بمساعدة الوثائق.

- الخلاصة : شرح الإجابة عن القضية المطروحة. أهمية الظاهرة المدروسة أو التعميم.

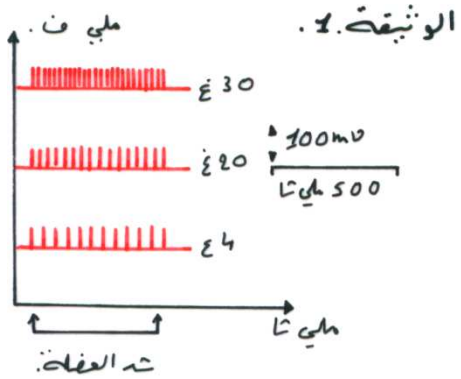
تطبيق

مثال : الإدماج العصبي *Intégration nerveuse*.

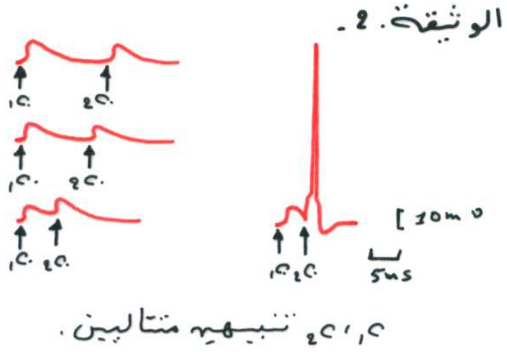
الموضوع :

سمحت العديد من التجارب و الملاحظات بتوضيح خواص ظواهر نقل المعلومات على المستوى الخلوي في التراكيب العصبية :

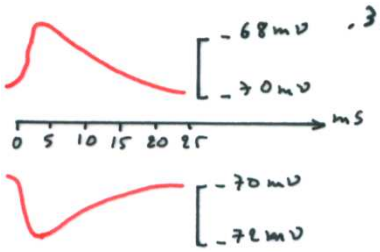
1 . سجلت الرسالة العصبية الناتجة عن مغزل عصبي عضلي *fuseau neuromusculaire* و العابرة لليف الصادر المقابل في ثلاث حالات مختلفة من قوة الشد للعضلة : 4، 20 و 30 غرام (الوثيقة 1).



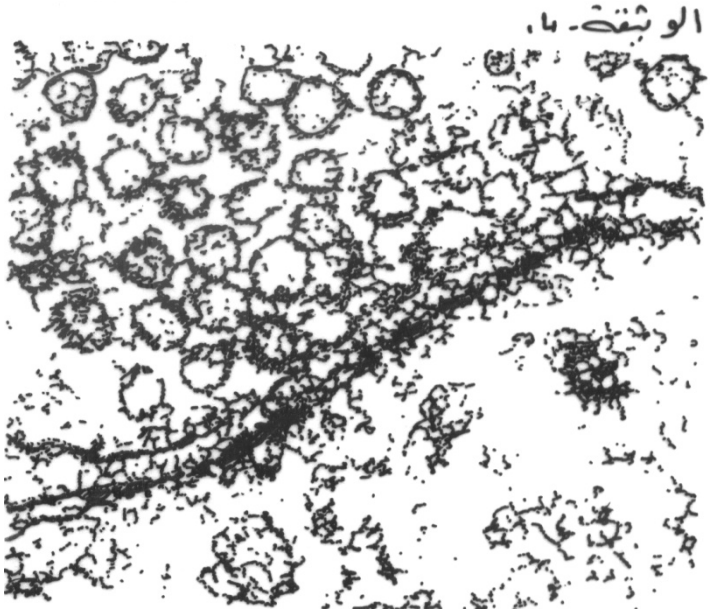
2 . تم تسجيل الظواهر الكهربائية في عصبون محرك في النخاع الشوكي، بعد تنبيهين على ليف عصبي صادر عن مغزل عصبي عضلي و متصل بهذا العصبون المحرك (الوثيقة 2). التنبيهين لهما نفس الشدة لكن الفاصل الزمني بينهما مختلف.



3 . دائما بعد تنبيه بسيط لنفس الليف العصبي، قورن تغير الكمون المسجل (الوثيقة 3) في العصبون المحرك الإبتدائي (التسجيل العلوي) و في عصبون محرك يتصل بالعضلة المضادة للسابقة (التسجيل السفلي).



4 . الوثيقة 4 هي صورة بالمجهر الإلكتروني *électronographie* لتمفصل الليف الصادر مع العصبون المحرك للوثيقة 2.



انطلاقا من المعلومات المستخرجة من هذه الوثائق و معتمدا على معلوماتك، استخرج المميزات الأساسية للعصبونات المحركة.

1 – تسخير المعارف :

الكلمات المفتاحية : الإدماج العصبي، نقل المعلومات، العصبون المحرك.

مجال المعلومات : عمل المشبك.

خارج الموضوع : مفهوم كمون العمل و تفسيره الشاردي، عمل المشبك على المستوى الجزيئي.

2 – استخراج المعلومات من الوثائق :

التعرف على الوثائق و تحليلها بالترتيب الذي قدمت به في الموضوع :

- الوثيقة 1 : تبين لنا ثلاث رسائل عصبية صادرة. ناتجة عن مغزل عصبي عضلي. التحليل المقارن لكل من الرسائل الثلاث يبين ميزة الرسالة العصبية : سعة *amplitude* كمونات العمل ثابتة، تواترها *fréquence* متغير.

الإستعانة بالمعلومات : الألياف الناتجة عن المغزل العصبي العضلي متصلة مباشرة بالعصبون المحرك بوساطة مجموعة واحدة من المشابك.

- الوثيقة 2 : أن كمونات العمل قبل المشبكية *potentiels d'action présynaptiques* التي بينها فاصل زمني لا تولّد كمونات عمل بعد مشبكية *potentiels d'action postsynaptique* و لكن تولد زوالات استقطاب *dépolarisations* ذات سعة صغيرة (عدة ميكروفولتات) و لا تنتقل على طول المحور الأسطواني فهي كمونات بعد مشبكية (ك ب م) *potentiels postsynaptique PPS*.

إذا تناقص الفاصل الزمني بين التنبيهين نلاحظ أن سعة الـ PPS الثاني تزداد، و هذا ما يسمى بالجمع.

إذا بلغ الـ *PPS* الثاني حدا معينا من زوال الإستقطاب فإنه يتولد كمون عمل : زوال استقطاب يتميز عن الـ *PPS* بسعته الكبيرة (*100mV*) و بانتقاله على طول الليف.

- الوثيقة 3 : تبين تسجيلين من *PPS* يتميزان بسعتهما الصغيرة.
  - الأول مماثل له في الوثيقة السابقة، يتجه نحو حد زوال الإستقطاب فهو كمون بعد مشبكي منبه (ك ب م ن) *PPSE*.
  - الثاني هو فرط استقطاب *hyperpolarisation* يبتعد عن حد كمون العمل، فهو مثبِّط (ك ب م ث) *PPSI*.

- الوثيقة 4 : صورة بالمجهر الإلكتروني لمشبك (إتصال عصبي عصبي) يسمح بتمييز شق مشبكي و على جانبيه :
  - o الخلية قبل المشبكية (العصبون الوارد) يتميز بالعديد من الحويصلات المشبكية المملوءة بوسيط كيميائي عصبي *neurotransmetteur*.
  - o الخلية بعد المشبكية (العصبون المحرك) يتميز بغشاء سميك غني بالمستقبلات الغشائية للوسيط الكيميائي العصبي.

3 – تمثيل التركيب :

- اختيار المعلومات المهمة : عمل الألياف العصبية و كمونات العمل (الوثيقة 1)؛ عمل المشبك و نشأة PPS (الوثيقة 2)؛ PPSE و PPSI (الوثيقة 3)؛ بنية المشبك (الوثيقة 4).
- القاسم المشترك بين مختلف الوثائق : نقل السيالة العصبية من خلية لأخرى و التحول أثناء النقل.
- المشكلة البيولوجية : الإدماج العصبي.
- الموضوع لا يطلب بوضوح الرسم، لكنه يمكن أن يكون مكملا هاما يسمح بتلخيص كل عناصر التركيب، يمكن إنجازه بدلالة الوقت المتبقي لك في نهاية الإمتحان.

4 – تحرير التركيب :

المقدمة :

الخلية العصبية لا تقوم بنقل السيالة العصبية إلى العصبون المجاور فقط، بل تعالج الرسائل التي تستقبلها. بأي طريقة يمكن إتمام هذه الظاهرة؟

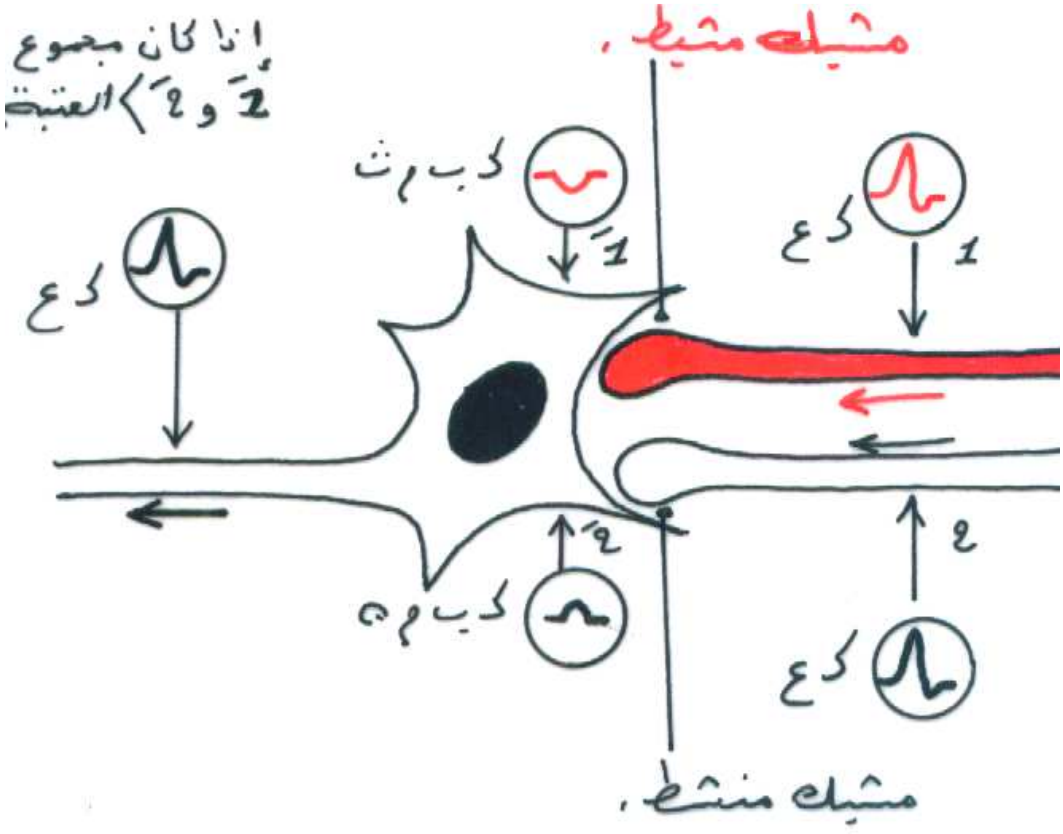
الصميم :

الترتيب المختار لعرض التركيب هو ترتيب تتابع الأحداث خلال نقل السيالة العصبية.

- الرسالة العصبية الواردة : يستقبل العصبون المحرك سيالات على شكل قطار من كمونات العمل بتواتر خاص.
- عبور المشبك : يتم بفضل وسائط كيميائية عصبية (تختلف حسب نوع المشبك «منبِّه أو مثبِّط ») و يؤدي إلى نشأة *PPS*.
- PPSE، PPSI و نشأة كمون العمل بعد المشبكي : تصل كمونات العمل قبل المشبكية إلى مشابك ذات تأثيرات مختلفة، فقد تؤدي إلى PPSE أو إلى PPSI حسب ما إذا كان المشبك منبِّه أو مثبِّط.
- العصبون المحرك : يتميز بعتبة زوال استقطاب و دائما تؤدي إلى PPS. منجزا نوعا من عمليات الجمع الجبري لكل السيالات التي تصله. فإن كان حد زوال الإستقطاب قد بُلغ، يتولد كمون عمل يؤدي إلى تقلص العضلة.

الخلاصة :

خلال نقل الرسالة العصبية من خلية لأخرى يتم تحويل هذه الرسالة. يتميز العصبون المحرك بإمكانية إدماج كل السيالات الواردة التي تصله. تعرف هذه الظاهرة بالإدماج العصبي و هي ضرورية لعمل الجهاز العصبي.


مشبك مثبط .
إذا كان مجموع
ك ب ه ث
ك ع
ك ع
ك ب ه ه
مشبك منشط .