المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي

الامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة البكالوريا

الإطار المرجعي لمادة علوم الحياة والأرض، مسلك علوم الحياة والأرض – 2010–

I. تحديد مجالات التقويم

1. الكفايات النوعية المستهدفة من خلال برنامج السنة الختامية من سلك البكالوريا

حسب كتيب التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس علوم الحياة والأرض بسلك التعليم الثانوي التأهيلي تتحدد الكفايات الخاصة بمسلك علوم الحياة والأرض فيما يلي:

- اكتساب المعارف حول استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة على مستوى الخلية قصد إدراك أهمية الطاقة في النشاط الخلوي، مع الوعي بدورها في الحفاظ على الوظائف الحيوية للجسم.
- تعميق المعارف المرتبطة بطبيعة الخبر الوراثي وآليات تعبيره، وبمبادئ وتقنيات الهندسة الوراثية قصد توظيفها في فهم وتفسير الظواهر المتعلقة بعلم الوراثة عند الكائنات الحية.
- اكتساب المعارف حول انتقال الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي عند الكائنات الحية، وحول الوراثة البشرية، مع توظيف هذه المعارف في حل بعض المشاكل المرتبطة بانتقال الصفات الوراثية، وفي نشر الوعي حول الأمراض الوراثية، وذلك قصد اتخاذ الاحتياطات اللازمة بخصوصها.
- اكتساب معارف أساسية حول علم وراثة الساكنة، وأهمية عوامل تطورها في الحفاظ على البنية الوراثية للساكنة، وعلى توازنها مع المحيط الذي تعيش فيه.
- تعميق المعارف حول علم المناعة وحول بعض اضطرابات الجهاز المناعي ووسائل تدعيمه مع توظيف ذلك في فهم مشاكل واختلالات الجهاز المناعي لاتخاذ الاحتياطات اللازمة لتفادي خطورتها.
- اكتساب معارف حول الظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية (التشوهات، التحول، الكرانيتية)، مع التمكن من موضعة هذه الظواهر في الزمان والمكان وربطها بتكتونية الصفائح.
- توظيف منهجية علمية سليمة خلال تناول القضايا المرتبطة باستهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة وبعلم الوراثة وبعلم المناعة وبالظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية.
- استعمال مختلف أنماط التعبير (الشفهي والكتابي والبياني...) للتواصل مع الآخرين قصد ترجمة القضايا المرتبطة باستهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة وبعلم الوراثة وبعلم المناعة وبالظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية.
- استعمال الأدوات المخبرية وتكنولوجيات الإعلام والتواصل في جمع ومعالجة المعطيات المرتبطة باستهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة وبعلم الوراثة وبعلم المناعة وبالظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية.

2. تحديد المجالات المضامينية (المعارف)

1.2. المجال الأول: استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة

يسعى هذا المجال إلى إتمام مكتسبات التلميذ المتعلقة بإنتاج المادة العضوية وتدفق الطاقة، وذلك من خلال تعرف مظاهر استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة في مستوى الخلية. ويستهدف هذا المجال تمكين المتعلم من إدراك كيفية استعمال المادة العضوية من طرف الخلايا الحية، للتزود بالطاقة اللازمة لنشاطها.

- يستدعي تعرف التفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة في المادة العضوية التركيز على التفاعلات الأساسية المسؤولة عن تحويل الطاقة إلى ATP مع إبراز الحصيلة الطاقية لهذه التفاعلات، هذا مع تعرف البنيات الخلوية المسؤولة عن إنتاج ATP وإبراز دورها في هذه التفاعلات. وبما أن مقاربة التفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة تتم من خلال دراسة كل من التنفس والتخمر فإنه يبقى من اللازم مقارنة المردودية الطاقية لكل من هاتين الظاهرتين.
- يتطلب إبراز دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة، التركيز على الخلية العضلية كوحدة بنيوية ووظيفية، وذلك من خلال تعرف بنية وفوق بنية هذه الخلية، وربطها بآلية التقلص العضلي والظواهر المصاحبة له. خلال هذه الآلية يجب التركيز على تحويل الطاقة الكيميائية الكامنة في ATP إلى طاقة ميكانيكية. ولكون ATP وسيط طاقي يجب تجديده باستمرار، يتطلب هذا تعرف طرق تجديد هذه الجزيئة من طرف الخلية العضلية.

يبقى من الضروري عند نهاية هذا الجزء بناء خطاطة تركيبية تلخص العلاقات القائمة بين مختلف التفاعلات المحررة للطاقة والمستهلكة لها مع إبراز دور جزيئة ATP كوسيط طاقي.

2.2. المجال الثاني: طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره – الهندسة الوراثية

يستهدف هذا المجال تمكين المتعلم من مجموعة من المعارف المرتبطة بطبيعة الخبر الوراثي وكيفية نقله من خلية إلى أخرى وآلية تعبيره، هذا بالإضافة إلى تعرف بعض مبادئ وتقنيات الهندسة الوراثية.

- **يستدعي بناء مفهوم الخبر الوراثي:**

- الكشف عن موقع الخبر الوراثي عند الكائنات وحيدة الخلية وعند الكائنات متعددة الخلايا، مع الوقوف على كيفية نقله عبر الخلايا. يقتضي هذا بناء مفهوم الدورة الخلوية من خلال التطرق لأطوار الانقسام غير المباشر ومرحلة السكون مع وصف سلوك الصبغيات قصد استخلاص مفهوم التوزيع المطابق للصبغيات الحاملة للخبر الوراثي بين الخليتين البنتين.
- الكشف عن الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية من خلال إبراز العلاقة بين الصبغيات وجزيئة ADN، هذا مع التركيز على آلية مضاعفة ADN قصد استخلاص مفهوم المضاعفة نصف المحافظة، وربط العلاقة بين تطور كمية ADN والدورة الخلوية.
- تعريف كل من الصفة والمورثة والحليل والطفرة ، مع ربط العلاقة صفة بروتين من خلال تحديد مستويات المظهر الخارجي للصفة الوراثية، وربط العلاقة مورثة بروتين باعتماد معطيات تجريبية. مما سيمكن من تعميق مفهوم كل من الطفرة والمورثة وبناء مفهوم الرمز الوراثي.

- الوقوف عند العلاقة بين الخبر الوراثي وتركيب البروتينات من خلال تعرف آلية ومراحل تعبيره داخل الخلية، وذلك عبر إبراز دور ARNm كوسيط بين ADN والبروتيين. يتم في هذا التعبير توظيف الرمز الوراثي خلال مرحلتي النسخ والترجمة.

- **يقتضي تعرف بعض مبادئ وتقنيات الهندسة الوراثية:**

- بناء مفهوم التغير الوراثي عبر الكشف عن مبدأ التعديل الوراثي، وذلك انطلاقا من دراسة مثال لانتقال طبيعي لمورثة عند بكتيرية Agrobacterium tumefaciens إلى خلية نباتية؛

- توظيف هذا المبدأ في نقل مورثات مرغوب فيها من كائن حي إلى آخر باستعمال تقنيات الهندسة الوراثية، والتطرق إلى بعض التطبيقات الممكنة للهندسة الوراثية في مجالات مختلفة (الإنتاج الصناعي لهرمون الأنسولين البشري والإنتاج الصناعي لبروتينات سامة توجه ضد الحشرات الضارة). تعتبر هذه التطبيقات فرصة لتوظيف المعارف السابقة حول مفهوم الخبر الوراثي وطبيعته وآلية تعبيره.

3.2. المجال الثالث: نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي– علم الوراثة البشرية

يروم هذا المجال تمكين المتعلم من مجموعة من المعارف المرتبطة بنقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي والقوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية، وعلم الوراثة البشرية.

- **تقتضي دراسة نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي** الوقوف عند تعاقب ظاهرتي الانقسام الاختزالي والإخصاب ودورهما في ثبات الصيغة الصبغية وفي التخليط الوراثي وتعدد الأشكال وذلك عبر:

- تعريف الانقسام الاختزالي وتحديد أطواره وإبراز دوره في تخليط الحليلات (الضمصبغي والبيصبغي)، وبالتالي التنوع الوراثي للأمشاج؛
- تعريف الإخصاب وإبراز دوره في التخليط الوراثي، وتنوع الأفراد داخل النوع؛
- إبراز دور كل من الانقسام الاختزالي والإخصاب في ثبات عدد الصبغيات عند افراد نفس النوع.

تقتضي دراسة القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية بناء مفاهيم النمط الوراثي والسلالة النقية (المتوحشة والطافرة)، والتهجين مع الوقوف على قوانين Mendel لانتقال الصفات الوراثية واستثناءاتها، وذلك من خلال دراسة أمثلة تتعلق بانتقال زوج من الحليلات لمورثة غير مرتبطة بالجنس (حالة السيادة التامة وتساوي السيادة والمورثة المميتة)، ومورثة مرتبطة بالجنس، وانتقال زوجين من الحليلات (مورثتان مستقلتان ومورثتان مرتبطتان) مع إبراز أهمية ظاهرة العبور في تنوع الأجيال وفي وضع الخريطة العاملية.

- **تتطلب دراسة علم الوراثة البشرية** الانطلاق من تعرف طرق ووسائل دراسة انتقال الصفات الوراثية عند الإنسان (شجرات النسب وخرائط صبغية)، ثم الانتقال إلى دراسة كيفية انتقال بعض الأمراض الوراثية المرتبطة وغير المرتبطة بالصبغيات الجنسية، وذلك عبر توظيف شجرات النسب وتقنيات رصد المورثات والخرائط الصبغية، ثم الانتهاء بالكشف عن الشذوذ الصبغي وعواقبه باعتماد خرائط صبغية.

4.2. المجال الرابع: علم وراثة الساكنة

يستهدف هذا المجال تمكين المتعلم من مجموعة من المعارف المرتبطة بعلم وراثة الساكنة.

تقتضي دراسة علم وراثة الساكنة:

- تحديد مفهوم الساكنة الطبيعية ومميزاتها مع تعريف مفهوم المحتوى الجيني ثم تعرف وتطبيق قانون – Hardy Weinberg الذي يشكل مجالا لدراسة التغير الوراثي داخل ساكنة نظرية مثالية، يُمكّن هذا القانون من تحديد الساكنة المتوازنة ومن تتبع تردد الحليلات والأنماط الوراثية عبر الأجيال.
- دراسة عوامل تغير الساكنة (الطفرات والانتقاء الطبيعي والانحراف الجيني والهجرة) من خلال إبراز كيفية تأثيرها على البنية الوراثية للساكنة وعلى توازنها، وذلك في اتجاه رفع أو خفض أو تثبيت التردد الحليلي وذلك حسب طبيعة عامل التغير الوراثي. ويتم استخلاص هذا التأثير من خلال تتبع تطور تردد الحليلات عند ساكنة معينة عبر الأجيال.
- استدراج التلاميذ إلى إبراز المعايير المميزة للنوع وتحديد تعريفه.

5.2. المجال الخامس: علم المناعة

يستهدف هذا المجال تمكين المتعلم من بناء مفهوم الذاتي وغير الذاتي، وتعرف أنواع وآليات الاستجابات المناعية، مع تحديد المشاكل المناعية وطرق تدعيم النظام المناعي وذلك عبر:

- التعرف على واسمات الذاتي الرئيسية والثانوية، والتمييز بين وسائل الدفاع المناعية غير النوعية ووسائل الدفاع المناعية النوعية مع استخلاص دور واسمات الذاتي في عرض الذاتي وغير الذاتي.
- وصف وتفسير مظاهر كل من الاستجابة الالتهابية والبلعمة مع إبراز دورهما كوسائل دفاع طبيعية (غير نوعية).
- تعرف العناصر المتدخلة في الاستجابة المناعية وأصل وموقع نضج الخلايا المناعية.
- تعرف آليات الاستجابة المناعية ذات المسلك الخلطي وذات المسلك الخلوي، وتحديد مراحلها وخاصياتها (النوعية والذاكرة المناعية والنقل المناعي)، مع إبراز دور التعاون الخلوي في هذه الاستجابة.
- إنجاز خطاطة تركيبية تلخص مراحل الاستجابة المناعية وتبرز العلاقة بين الاستجابتين الطبيعية والمكتسبة؛
- دراسة بعض اضطرابات النظام المناعي عبر تحديد العناصر والآليات المتدخلة في بعض الاضطرابات (الأرجية الناتجة عن الحساسية المفرطة الفورية)، والتركيز على دراسة داء فقدان المناعة المكتسب كقصور مناعي ناتج عن انهيار الاستجابة المناعية النوعية إثرتعفن فيروسي يصيب الكريات اللمفاوية T4، وذلك عبر تعرف بنية VIH ودورة تكاثره، وتأثير VIH على اللمفاويات T4، ومراحل تطور السيدا.
- دراسة وسائل تدعيم النظام المناعي من خلال التذكير بالذاكرة المناعية التي ينبني عليها مبدأ التلقيح، وترسيخ أساليب تدعيم الاستجابة المناعية ارتباطا مع مفهوم مضاد الأجسام بالنسبة للاستمصال، ومفهوم المناعة المكتسبة بالنسبة للتلقيح، بالإضافة إلى تعرف وزرع النخاع العظمي.

- توظيف المعارف السابقة لتفسير مبادئ كل من التلقيح والاستمصال، وزرع النخاع العظمي كوسائل لتدعيم النظام المناعي.

6.2. المجال السادس: الظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية وعلاقتها بتكتونية الصفائح

- يستهدف هذا المجال تمكين المتعلم من مجموعة من المعارف المرتبطة بالسلاسل الجبلية الحديثة وعلاقتها بتكتونية الصفائح، والمتعلقة بالتشوهات التكتونية المميزة لسلاسل الطمر وسلاسل الاصطدام، وتمكينه من معارف حول التحول وعلاقته بدينامية الصفائح وحول الكرانيتية وعلاقتها بظاهرة التحول، للانتهاء بحصيلة تبرز علاقة مختلف الظواهر الجيولوجية المدروسة بتكتونية الصفائح.
- تروم دراسة السلاسل الجبلية الحديثة وعلاقتها بتكتونية الصفائح ترسيخ معارف المتعلم حول الخاصيات البنيوية والصخرية لكل من سلاسل الطمر والاصطدام والطفو، مع إبراز العلاقة بين السلاسل الجبلية الحديثة وتكتونية الصفائح من خلال إعادة استرداد مراحل تشكل كل منها، وتحديد الظروف التي كانت وراء هذا التشكل.
- تستهدف دراسة التشوهات التكتونية المميزة لسلاسل الطمر وسلاسل الاصطدام تعميق معارف المتعلم فيما يخص أهم التشوهات التكتونية المميزة لسلاسل الطمر والاصطدام، مع إبراز علاقتها بالقوى التكتونية المسؤولة عن تكون هذه السلاسل الجبلية؛
- تروم دراسة التحول وعلاقته بدينامية الصفائح الكشف عن الخاصيات العيدانية والبنيوية للصخور المتحولة بمناطق الطمر والاصطدام، مع تحديد ظروف الضغط ودرجة الحرارة المسؤولة عن تكون هذه الصخور، وهذا مع بناء مفهومي المعدن المؤشر والسلسلة التحولية، وبناء مفهومي التحول الدينامي والتحول الدينامي–حراري وربط كل منهما بالظروف الجيوفيزيائية لتشكل سلاسل الاصطدام وسلاسل الطمر.
- تستهدف دراسة الكرانيتية وعلاقتها بظاهرة التحول تعميق مكتسبات المتعلمين حول الكرانيتية وتعرف علاقتها بظاهرة التحول (التحول الإقليمي وتحول التماس).
- بناء حصيلة تركيبية تبرز علاقة مختلف الظواهر الجيولوجية المدروسة بتكتونية الصفائح، يشكل فرصة للربط بين كل المعطيات السابقة، ولإبراز العلاقة بين مختلف الظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية الحديثة، وذلك في إطار علاقتها بحركية وتكتونية الصفائح.

3. التوزيع الدوري لمضامين وحدات برنامج السنة الثانية شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض:

(انظر كتيب التوجيهات التربوية والبرامج الخاصة بتدريس مادة علوم الحياة والأرض بسلك التعليم الثانوي التأهيلي – نونبر 2007).

II. تنظيم المجالات المضامينية والمهارية

1. جدول المضامين

المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)	نسبة الأهمية (%)
1.استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة	**1.1.التفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة في المادة العضوية على مستوى الخلية**	- مفهوم التنفس؛ - مفهوم التخمر ؛ - المراحل الأساسية لانحلال الكليكوز ؛ - الحصيلة الطاقية لانحلال الكليكوز ؛ - بنية وفوق بنية الميتوكندري؛ - المراحل الأساسية لحلقة Krebs؛ - الحصيلة الطاقية لحلقة Krebs؛ - السلسلة التنفسية والتفسفر المؤكسد؛ - الحصيلة الطاقية للتنفس؛ - المراحل الأساسية للتخمر ؛ - الحصيلة الطاقية للتخمر ؛ - المردود الطاقي.	- **مقارنة** بين كل من التنفس والتخمر بناء على استغلال معطيات الملاحظة والتجريب؛ - **إبراز العلاقة** بين كل من ظاهرتي التنفس والتخمر والبنيات الخلوية المتدخلة بناء على استغلال المعطيات؛ - **تطبيق الاستدلال العلمي (طرح الإشكالية، اقتراح واختبار الفرضية، اقتراح برتوكول تجريبي...)** على معطيات ترتبط بالتنفس والتخمر. - **استخلاص** ظروف كل من التنفس والتخمر انطلاقا من **استغلال** معطيات الملاحظة والتجريب؛ - **تحديد المراحل** الأساسية للتفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة في المادة العضوية، **واستخلاص** حصيلتها الطاقية؛ - **وصف** مكونات وبنية وفوق بنية الميتوكندري مع **ربطها** بالتفاعلات التنفسية؛ - **مقارنة** الحصيلة الطاقية لكل من التنفس والتخمر ؛ - **حساب** المردود الطاقي للتنفس والتخمر ؛ - **التعبير البياني** عن مظاهر التنفس ومظاهر التخمر. - **إنجاز خطاطة تركيبية** تتعلق بالحصيلة الطاقية للتنفس والتخمر.	16,66 %

المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)	نسبة الأهمية (%)
1.استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة (تابع)	**2.1.دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة**	- المخطط العضلي: الرعشة العضلية والكزاز التام والكزاز غير التام؛ - الظواهر الحرارية والكيميائية (استهلاك O2 ، الكليكوز، ...) المرافقة للتقلص العضلي؛ - بنية وفوق بنية العضلة؛ - البنية الجزيئية للخييطات العضلية؛ - مصدر الطاقة اللازمة للتقلص العضلي؛ - آلية التقلص العضلي؛ - طرق تجديد ATP.	- **تحليل وتفسير** تسجيلات التقلصات العضلية؛ - **مقارنة** بين الليف العضلي في حالة تقلص وفي حالة راحة؛ - **تطبيق الاستدلال العلمي (طرح الإشكالية، اقتراح وتمحيص الفرضية، اقتراح برتوكول تجريبي...)** على معطيات ترتبط بالتقلص العضلي؛ - **تفسير** آليات التقلص العضلي **بتوظيف** بنية وفوق بنية الخلية العضلية المخططة؛ - **تحديد** الظواهر الحرارية والكيميائية المرافقة للتقلص العضلي؛ - **إبراز العلاقة** بين الظواهر الحرارية والكميائية والتقلص العضلي؛ - **استخلاص** طرق تجديد ATP اللازمة للتقلص العضلي؛ - **إبراز العلاقة** بين طرق تجديد ATP ونوع النشاط؛ - **إنجاز رسوم تفسيرية** لآليات التقلص العضلي؛	
	3.1.بناء خطاطة تركيبية لاستهلاك المادة العضوية وتدفق (تحويل) الطاقة داخل الخلية	المعارف الأساسية السابقة لهذا المجال الرئيسي	**إنجاز خطاطة تركيبية** لاستهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة داخل الخلية.	
المجالات	**المجالات الفرعية**	**المعارف الأساسية**	**الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)**	**نسبة الأهمية**

الرئيسية				(%)
2.طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره . الهندسة الوراثية	**1.2.مفهوم الخبر الوراثي**	– تموضع الخبر الوراثي داخل نواة الخلية؛ – دور الصبغيات في نقل الخبر الوراثي من خلية إلى أخرى من خلال : + مراحل الانقسام غير المباشر عند خلية نباتية وأخرى حيوانية؛ + الدورة الخلوية. – الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية: + تركيب وبنية كل من الصبغيات وجزيئة ADN؛ + آلية مضاعفة ADN. – مفهوم الصفة والمورثة والحليل والطفرة؛ – العلاقة صفة . بروتين ومورثة . بروتين؛ – الدلالة الوراثية للطفرة . الرمز الوراثي.	– **استخلاص** تموضع الخبر الوراثي داخل نواة الخلية انطلاقا من **تحليل** معطيات؛ – **وصف وتعرف** مراحل الانقسام غير المباشر؛ – **بناء وتمثيل** الدورة الخلوية مع **استخلاص** دورها في ثبات الخبر الوراثي. – **استخلاص** دور الصبغيات في نقل الخبر الوراثي من خلية إلى أخرى من خلال **استغلال** معطيات الملاحظة والتجريب؛ – **تحديد** الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية من خلال **استغلال** معطيات الملاحظة والتجريب قصد **تطبيق الاستدلال العلمي** (طرح الإشكالية، اقتراح وتمحيص الفرضية، اقتراح برتوكول تجريبي...) في **تحديد** الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية؛ – **إبراز** العلاقة بين الصبغيات وجزيئة ADN؛ – **إبراز** دور مضاعفة ADN في ثبات الخبر الوراثي؛ – **إبراز العلاقة** صفة . بروتين ومورثة . بروتين من خلال استغلال معطيات؛ – **استخلاص** الدلالة الوراثية للطفرة بتوظيف الرمز الوراثي. – **إنجاز رسوم** تخطيطية مرتبطة بمراحل الانقسام غير المباشر وبالطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية.	16,66 %
	2.2.آلية تعبير الخبر الوراثي : مراحل تركيب البروتينات	- بنية جزيئة ARNm ؛ - الاستنساخ؛ - الترجمة (البداية والاستطالة والنهاية).	- إبراز آلية نسخ جزيئة ARNm؛ - **إبراز العلاقة** بين ADN و ARNm والبروتين باعتماد جدول الرمز الوراثي (دلالة الرمز الوراثي)؛ - **استخراج** مراحل تركيب البروتينات؛ - **بناء خطاطة** تلخص مراحل تركيب البروتينات.	

المجالات	المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)	نسبة الأهمية

الرئيسية				(%)
2.طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره . الهندسة الوراثية (تابع)	**3.2.الهندسة الوراثية: مبادئها وتقنياتها**	- مراحل نقل مورثة، مفهوم التغير الوراثي: - + انتقال طبيعي لمورثات Agrobacterium tumefaciens إلى نبات؛ - + تقنيات ومراحل نقل مورثة إلى بكتيرية معينة. - بعض مجالات تطبيق مبادئ الهندسة الوراثية: - + الإنتاج الصناعي لهرمون الأنسولين البشري؛ - + الإنتاج الصناعي لبروتينات سامة توجه ضد الحشرات الضارة.	- **استخراج تقنيات ومراحل** نقل مورثة مع **استنتاج** مفهوم التغير الوراثي من خلال دراسة مثال معين. - **استخلاص أهمية** الهندسة الوراثية انطلاقا من **استغلال** معطيات. – **بناء خطاطة** ترتبط بتقنيات ومراحل الهندسة الوراثية.	
3.نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي . علم الوراثة البشرية	**1.3.نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي**	- دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات (الضمصبغي والبيصبغي)، وفي الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع من جيل لآخر، وذلك من خلال : + الانقسام الاختزالي؛ + خرائط صبغية لأنواع ثنائية الصيغة الصبغية.	- **وصف وتعرف** أطوار الانقسام الاختزالي؛ - **تحليل** خرائط صبغية لأنواع ثنائية الصيغة الصبغية؛ - **استخلاص** دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات، وفي الحفاظ على ثبات عدد الصبغيات عند نفس النوع من جيل لآخر وفي تعدد الأشكال، وذلك من خلال **استغلال معطيات** الملاحظة والتجريب؛ - **إنجاز رسوم تخطيطية** ترتبط بأطوار الانقسام الاختزالي.	16,66 %

المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)	نسبة الأهمية (%)

3.نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي . علم الوراثة البشرية (تابع)	**2.3.القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية**	- قوانين Mendel لانتقال الصفات الوراثية؛ - الهجونة الأحادية، الهجونة الثنائية؛ - سلالة نقية وسلالة متوحشة، تشابه الاقتران واختلاف الاقتران، التهجين، التزاوج الاختباري؛ - شبكات التزاوج؛ – الوراثة غير المرتبطة بالجنس والوراثة المرتبطة بالجنس؛ – السيادة التامة، تساوي السيادة، مورثة مميتة؛ – مورثتان مستقلتان، مورثتان مرتبطتان؛ – ظاهرة العبور وتنوع الأجيال (التخليط الضمصبغي)؛ – الخريطة العاملية.	- **تفسير وتأويل** نتائج انتقال زوج من الحليلات انطلاقا من **دراسة مثال** معين (حالة مورثة مرتبطة بالجنس ومورثة غير مرتبطة بالجنس)؛ - **تفسير وتأويل نتائج** انتقال زوجين من الحليلات انطلاقا من **دراسة** مثال معين (حالة مورثتين مستقلتين ومورثتين مرتبطتين)؛ - **التعبير بواسطة رسوم تخطيطية** عن التخليط الضمصبغي والبيصبغي حسب المثال المدروس؛ - **حساب المسافة** بين المورثات ووضع الخريطة العاملية؛	
	3.3.علم الوراثة البشرية	- مفهوم شجرة النسب ومفهوم الخريطة الصبغية؛ – أمراض وراثية غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية؛ – أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية؛ - الشذوذ الصبغي وعواقبه؛ - التأويل الصبغي للأمراض الوراثية؛ - تقنيات تشخيص الشذوذ الصبغي قبل الولادة وأهميته.	- **تحليل وتأويل وتفسير** شجرات النسب والخرائط الصبغية مع **استنتاج** طبيعة انتقال المورثة بالنسبة لـ: + أمراض وراثية غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية؛ + أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية. - **تأويل تفسير** الشذوذ الصبغي مع **إنجاز رسوم تخطيطية** ملائمة؛ - **إبداء الرأي** حول تشخيص الشذوذ الصبغي قبل الولادة من خلال **استغلال** معطيات.	

المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)	نسبة الأهمية (%)

4. علم وراثة الساكنة	**1.4.معايير توازن الساكنة**	-معايير توازن الساكنة من خلال : + مفهوم الساكنة؛ + المحتوى الجيني للساكنة (Le pool de gènes)؛ + قانون Hardy و Weinberg وبعض تطبيقاته في حالة انتقال زوج من الحليلات.	– **استخراج خاصيات** الساكنة؛ – **تطبيق قانون** Hardy و Weinberg في حالة انتقال زوج من الحليلات؛ – **حساب تردد** الأنماط الوراثية والمظاهر الخارجية عبر الأجيال داخل الساكنة.	
	2.4.عوامل تغير الساكنة وتأثيرها على بنية الساكنة	عوامل تغير الساكنة وتأثيرها على بنية الساكنة: + الطفرات؛ + الانتقاء الطبيعي؛ + الانحراف الجيني(La dérive génique)؛ + الهجرة (Migration).	– **إبراز** كيفية تأثير عوامل تغير الساكنة على البنية الوراثية للساكنة انطلاقا من **استغلال المعطيات**؛ – **استنتاج** تأثير عوامل تغير الساكنة على البنية الوراثية للساكنة من خلال **استغلال** معطيات.	
	3.4.المعايير المميزة للنوع وتعريفه	- المعايير المميزة للنوع؛ - تعريف النوع.	**إبراز المعايير** المميزة للنوع وتحديد تعريفه.	
5.علم المناعة	**1.5.مفهوم الذاتي وغير الذاتي**	– تعريف المركب الرئيسي للتلاؤم النسيجي ودوره (واسم رئيسي للذاتي)؛ مفهوم الذاتي؛ – واسمات الفصائل الدموية ABO (واسمات ثانوية للذاتي)؛ – مفهوم غير الذاتي والذاتي المغير. – الخاصيات الوراثية لمركب CMH.	- **تحليل معطيات** تجريبية حول الذاتي وغير الذاتي؛ - **استخلاص** دور واسمات الذاتي في عرض الذاتي وغير الذاتي. -استخراج الخاصيات الوراثية لمركب CMH.	16,66 %

المجالات	المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)	نسبة الأهمية

الرئيسية				(%)
علم المناعة (تابع)	**2.5. وسائل دفاع الجسم عن ما هو ذاتي**	- مفهوم الاستجابة المناعية؛ - الاستجابة الطبيعية (غير النوعية): الاستجابة الالتهابية والبلعمة؛ - عامل التكملة - الاستجابة النوعية بمسلكيها الخلطي والخلوي: + العناصر المتدخلة؛ + آليات الاستجابة المناعية النوعية وخاصياتها (النوعية والذاكرة المناعية)؛ + أعضاء الجهاز المناعي وأصل الخلايا المناعية وموقع نضج اللمفاويات؛ + مراحل الاستجابة المناعية النوعية (الحث والتضخيم والتنفيذ) وآلياتها. – التعاون الخلوي في الاستجابات المناعية النوعية.	- **وصف وتفسير** مظاهر كل من الاستجابة الالتهابية والبلعمة؛ - **إبراز دور** كل من الاستجابة الالتهابية والبلعمة كوسائل دفاع طبيعية (غير نوعية)؛ - **استغلال معطيات** الملاحظة والتجريب تتعلق بمراحل وآليات الاستجابة المناعية النوعية، وذلك وفق **منهجية علمية**؛ - **تطبيق الاستدلال العلمي (طرح الإشكالية، اقتراح وتمحيص الفرضية، اقتراح برتوكول تجريبي...)** على معطيات ترتبط بالاستجابة المناعية؛ – **إبراز دور** التعاون الخلوي في الاستجابات المناعية النوعية انطلاقا من **استثمار معطيات الملاحظة والتجريب**؛ – **التعبير البياني** عن مظاهر وآليات الاستجابة المناعية؛ – **إنجاز خطاطة** تلخص مراحل الاستجابة المناعية.	
	3.5. بعض اضطرابات النظام المناعي	- العناصر و الآليات المتدخلة في الأرجية الناتجة عن الحساسية المفرطة الفورية؛ - داء فقدان المناعة المكتسب كقصور مناعي ناتج عن انهيار الاستجابة المناعية النوعية: + بنية VIH ودورة تكاثره؛ + تأثير VIH على اللمفاويات T4؛ + مراحل تطور السيدا.	- **تحديد العناصر وإبراز الآليات** المتدخلة في الأرجية الناتجة عن الحساسية المُفرطة الفورية انطلاقا من **استغلال معطيات** الملاحظة والتجريب؛ - **استغلال معطيات** (مكتسبات ووثائق) **لتفسير** تأثير فيروس VIH على النظام المناعي؛ – **التعبير البياني** عن تأثير VIH على الجهاز المناعي؛ – **إنجاز خطاطة تركيبية** تتعلق باضطرابات النظام المناعي.	
	4.5. وسائل تدعيم النظام المناعي	التلقيح والاستمصال، وزرع النخاع العظمي كوسائل لتدعيم النظام المناعي.	– **توظيف المعارف السابقة والمعطيات لتفسير** مبادئ كل من التلقيح والاستمصال، وزرع النخاع العظمي كوسائل لتدعيم النظام المناعي. – **إبراز** أهمية زرع النخاع العظمي والتلقيح والاستمصال كوسائل تدعيم النظام المناعي.	

المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)	نسبة الأهمية (%)
6.الظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية وعلاقتها بتكتونية الصفائح	**1.6. السلاسل الجبلية الحديثة وعلاقتها بتكتونية الصفائح**	– أصناف السلاسل الجبلية الحديثة؛ – الخاصيات البنيوية والصخرية لكل من سلاسل الطمر والاصطدام والطفو؛ – علاقة السلاسل الجبلية الحديثة بتكتونية الصفائح.	– **دراسة خرائط ومقاطع جيولوجية** قصد **استخراج** الخاصيات البنيوية والصخرية للسلاسل الجبلية الحديثة؛ – **إبراز العلاقة** بين السلاسل الجبلية الحديثة وديناميةالصفائح؛ – **تحديد مراحل** تشكل السلاسل الجبلية الحديثة انطلاقا من **استثمار معطيات** المقاطع الجيولوجية؛ – **التعبير البياني** عن ظروف تكون سلسلة جبلية حديثة. – **إنجاز خطاطة تركيبية** لمراحل تكون سلسلة جبلية حديثة.	16,66 %
	2.6. التشوهات التكتونية المميزة لسلاسل الطمر وسلاسل الاصطدام	– أهم التشوهات التكتونية (الطيات والفوالق والسدائم) المميزة لسلاسل الطمر والاصطدام؛ – علاقة التشوهات التكتونية بالقوى التكتونية المسؤولة عن تكونها.	– **تصنيف** الفوالق والطيات؛ – **تحليل** خرائط ومقاطع جيولوجية لسلاسل جبلية حديثة؛ – **إبراز الخاصيات** البنيوية للسدائم؛ – **إبراز العلاقة** بين التشوهات التكتونية والقوى التكتونية؛ – **إبراز العلاقة** بين التشوهات التكتونية وظروف تشكل سلاسل الطمر وسلاسل الاصطدام؛ – **إنجاز رسوم تخطيطية** لتشوهات تكتونية في علاقتها مع القوى التكتونية.	
	3.6. التحول وعلاقته بدينامية الصفائح	- مفهوم التحول؛ - الخاصيات العيدانية والبنيوية للصخور المتحولة بمناطق الطمر والاصطدام؛ - ظروف الضغط ودرجة الحرارة المسؤولة عن تكون الصخور المتحولة؛ - مفهوما المعدن المؤشر والسلسلة التحولية؛ – مفهوما التحول الدينامي (تحول الطمر) والتحول الدينامي– الحراري.	- **تحديد المميزات** العيدانية والبنيوية للصخور المتحولة بمناطق الطمر ومناطق الاصطدام بناء على **دراسة عينات** صخرية، وصفائح مجهرية **وتحليل المعطيات** (جداول التركيب المعدني والكيميائي)؛ – **استعمال مبيان** تغيرات الضغط ودرجة الحرارة **لتحديد** مجالات استقرار المعادن المؤشرة المكونة للصخور المتحولة ومجالات التحول؛ – **إبراز العلاقة** بين المعادن المؤشرة والسلسلة التحولية ونوع التحول السائد في كل من سلاسل الاصطدام وسلاسل الطمر؛ – **التمييز** بين التحول الدينامي والتحول الدينامي– الحراري؛ – **التمثيل البياني** لمراحل التحول حسب مبيان تغير الضغط ودرجة الحرارة. – **دراسة** خرائط ومقاطع جيولوجية **لاستخلاص** الخاصيات العيدانية والبنيوية للصخور المتحولة بمناطق الطمر ومناطق الاصطدام، **وربطها** بدينامية الصفائح.	
المجالات	المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفية / مهارية)	نسبة الأهمية

الرئيسية				(%)
6.الظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية وعلاقتها بتكتونية الصفائح (تابع)	**4.6. الكرانيتية وعلاقتها بظاهرة التحول**	- مفهوم الكرانيت الأناتيكتي؛ – أصل وتموضع الكرانيت الأناتيكتي؛ – علاقة الكرانيت الأناتيكتي بالصخور المتحولة المجاورة؛ – مفهوم الكرانيت الاندساسي؛ – أصل وتموضع الكرانيت الاندساسي؛ – مفهوم تحول التماس (التحول الحراري)؛ – علاقة الكرانيت الاندساسي بالصخور المتحولة المجاورة.	- **تحديد** المميزات العيدانية والبنيوية لكرانيت الأناتيكتي وللصخور المتحولة المجاورة بناء على **دراسة** عينات صخرية وصفائح مجهرية **وتحليل معطيات** (جداول التركيب المعدني والكيميائي)؛ - **استعمال** مبيان تغيرات الضغط ودرجة الحرارة **لتحديد** أصل الكرانيت الأناتيكتي؛ - **تحديد** المميزات العيدانية والبنيوية للكرانيت الاندساسي وللصخور المتحولة المجاورة بناء على **دراسة** عينات صخرية وصفائح مجهرية وتحليل معطيات (جداول التركيب المعدني والكيميائي)؛ - **تحليل خرائط ومقاطع جيولوجية** ترتبط بالكرانيتية وعلاقتها بظاهرة التحول؛ – **التعبير البياني** عن الكرانيتية وعلاقتها بظاهرة التحول.	
	5.6. حصيلة: علاقة مختلف الظواهر الجيولوجية المدروسة بتكتونية الصفائح	المعارف الأساسية السابقة لهذا المجال الرئيسي	- **تركيب المعطيات** من خلال **إبراز العلاقة** بين مختلف الظواهر الجيولوجية المدروسة وتكتونية الصفائح؛ – **إنجاز خطاطة تركيبية تبرز العلاقة** بين مختلف الظواهر الجيولوجية المدروسة وتكتونية الصفائح.	

2. جدول المهارات

المجالات المهارية	المهارات	نسبة الأهمية (%)
الاسترداد المنظم للمعارف	▪ استظهار المعارف بطريقة منظمة وواضحة: ✓ انتقاء وتنظيم المعارف المرتبطة بالموضوع (التسلسل المنطقي للمعلومات). ✓ استعمال أسلوب واضح وسليم لغويا وعلميا. ▪ الاستعانة في الاستظهار برسوم تخطيطية أو خطاطات أو بيانات مناسبة وسليمة.	20
الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني	▪ تحديد وصياغة مشكل علمي. ▪ توظيف المكتسبات وانتقاء وتنظيم المعلومات المرتبطة بالموضوع. ▪ ربط المعلومات بالمكتسبات لحل المشكل العلمي المطروح. ▪ توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. ▪ اقتراح وصياغة فرضيةّ أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي. ▪ اقتراح أدوات مناسبة لاختبار الفرضية أو الفرضيات. ▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ توظيف المبادئ والقوانين والنماذج لتفسير الظواهر والمعطيات العلمية. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح. ▪ إبداء رأي والبرهنة عليه. ▪ تمثيل بنية أو ظاهرة بيولوجية أو جيولوجية بواسطة رسم تخطيطي. ▪ ترجمة معطيات رقمية إلى مبيان أو جدول أو نص. ▪ إنجاز رسم تخطيطي وظيفي. ▪ إنجاز رسم تخطيطي تركيبي أو خطاطة.	80

3. جدول التخصيص (الجدول التركيبي: مضامين / مهارات)

تبعا لمقتضيات المذكرة الوزارية رقم 10 – 142، حول التقويم التربوي بالتعليم الثانوي التأهيلي لمادة علوم الحياة والأرض، التي تحدد مكونات الامتحان الوطني الموحد في مكونين، الأول خاص بالاسترداد المنظم للمعارف، والثاني باستثمار وتوظيف المعطيات والمعارف والمهارات وفق منهجية علمية سليمة، فإن بناء جدول التخصيص أسفله تم وفق هذه المقتضيات مع تكييف النسب المئوية وعدد النقط الواردة في هذا الجدول حسب المجال المضاميني الذي يختبره المكون الأول.

المكون الأول: استرداد المعارف، يختبر هذا المكون أحد المجالات الرئيسية الستة؛

المكون الثاني: استثمار المعطيات وتوظيف المكتسبات وفق منهجية علمية **(الاستدلال العلمي والتواصل البياني والكتابي)**، يختبر هذا المكون المجالات الرئيسية الأخرى التي لم يشملها المكون الأول.

المهارات / المجالات المعرفية		الاسترداد المنظم للمعارف (20%)	الاستدلال العلمي والتواصل البياني والكتابي (80%)	المجموع(%)	عدد النقط المسندة للمجالات الرئيسية
1. استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة (16,66%)	التفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة في المادة العضوية على مستوى الخلية	20% تغطي أحد المجالات الرئيسية	– 16%: في حالة عدم إدراج هذا المجال الرئيسي في المكون الأول؛ – 0%: في حالة إدراج هذا المجال الرئيسي في المكون الأول.	16% أو 20%	3 أو 4 ن
	دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة				
	بناء خطاطة تركيبية لاستهلاك المادة العضوية وتدفق (تحول) الطاقة داخل الخلية				
2. طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره – الهندسة الوراثية (16,66%)	مفهوم الخبر الوراثي		– 48%: في حالة عدم إدراج أحد المجالات الرئيسية الثلاثة في المكون الأول؛ – 28 %: في حالة إدراج أحد المجالات الرئيسية الثلاثة في المكون الأول.	48%	9 أو 10 ن
	آلية تعبير الخبر الوراثي : مراحل تركيب البروتينات				
	الهندسة الوراثية: مبادئها وتقنياتها				
3.نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي . علم الوراثة البشرية (16,66%)	نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي				
	القوانين الإحصائية لانتقال الصفات الوراثية عند ثنائيات الصيغة الصبغية				
	علم الوراثة البشرية				
4.علم وراثة الساكنة (16,6%)	معايير توازن الساكنة، عوامل تغير الساكنة وتأثيرها على بنية الساكنة، المعايير المميزة للنوع وتعريفه				
5. علم المناعة (16,6%)	مفهوم الذاتي وغير الذاتي		– 16%: في حالة عدم إدراج هذا المجال الرئيسي في المكون الأول؛ – 0%: في حالة إدراج هذا المجال الرئيسي في المكون الأول.	16% أو 20%	3 أو 4 ن
	وسائل دفاع الجسم عن ما هو ذاتي				
	بعض اضطرابات النظام المناعي				
	وسائل تدعيم النظام المناعي				

6. الظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية وعلاقتها بتكتونية الصفائح (16,66%)	السلاسل الجبلية الحديثة وعلاقتها بتكتونية الصفائح التشوهات التكتونية المميزة لسلاسل الطمر وسلاسل الاصطدام التحول وعلاقته بدينامية الصفائح الكرانيتية وعلاقتها بظاهرة التحول حصيلة: علاقة مختلف الظواهر الجيولوجية المدروسة بتكتونية الصفائح		- 16%: في حالة عدم إدراج هذا المجال الرئيسي في المكون الأول؛ - 0%: في حالة إدراج هذا المجال الرئيسي في المكون الأول.	16% أو 20%	3 أو 4 ن
االمجموع (%)		20	80	100	20 ن
عدد النقط المسندة لكل مكون		4 ن	16 ن		

III. شروط إنجاز الامتحان الموحد (هندسة موضوع الامتحان)

<table>
<tr><th colspan="5">بنية الموضوع</th></tr>
<tr><th colspan="5">1- المكون الأول: الاسترداد المنظم للمعارف</th></tr>
<tr><th colspan="4">يختبر هذا المكون أحد المجالات المضامينية الرئيسية الآتية</th><th>التنقيط</th></tr>
<tr><td colspan="4">1- استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة؛
2- طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره . الهندسة الوراثية؛
3- نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي . علم الوراثة البشرية؛
4- علم وراثة الساكنة؛
5- علم المناعة؛
6- الظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية وعلاقتها بتكتونية الصفائح.</td><td>4 ن</td></tr>
<tr><th colspan="5">2- المكون الثاني: الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني</th></tr>
<tr><td rowspan="6">يتضمن هذا المكون 3 أو 4 تمارين يتم تنظيمها حسب معطيات المكون الأول</td><td rowspan="5"><u>الحالة الأولى:</u>
حالة اختبار المكون الأول لأحد المجالات المرتبطة بالوراثة</td><td colspan="2">- التمرن الأول: يرتبط باستهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة.</td><td>3 أو 4 ن</td></tr>
<tr><td>- التمرين الثاني: يرتبط بمجالات علم الوراثة (مجال أو مجالين لم يتم تغطيتها في المكون الأول).</td><td rowspan="2">يمكن دمج علم الوراثة وعلم المناعة في تمرين واحد ، مع مراعاة توزيع النقط على المجالين باعتبار المكون الأول.</td><td>5 أو 6 ن</td></tr>
<tr><td>- التمرين الثالث: يرتبط بعلم المناعة</td><td>3 أو 4 ن</td></tr>
<tr><td colspan="2">- التمرين الرابع: يرتبط بالظواهر الجيولوجية المصاحبة لنشوء السلاسل الجبلية وعلاقتها بتكتونية الصفائح.</td><td>3 أو 4 ن</td></tr>
<tr><td rowspan="2"><u>الحالة الثانية:</u>
حالة اختبار المكون الأول أحد المجالات الأخرى غير المرتبطة بالوراثة</td><td colspan="2">- تمرين أو تمرينان: في مجالات علم الوراثة.</td><td>9 أو 10 ن</td></tr>
<tr><td colspan="2">- تمرينان: يغطي كل منهما أحد المجالين الذين لم يتم تغطيتهما في المكون الأول.</td><td>3 أو 4 ن لكل تمرين</td></tr>
</table>