



الأطر المرجعية المكيفة الخاصة بالامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة البكالوريا – دورة 2020 -
الإطار المرجعي لمادة علوم الحياة والأرض

شعبة العلوم التجريبية
مسلك علوم الحياة والأرض



I. مجالات التقويم

1. الكفايات النوعية المستهدفة من التقويم

- 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 وراثية الساكنة، وأهمية عوامل تطورها في الحفاظ على البنية الوراثية للساكنة، وعلى توازنها مع المحيط الذي تعيش فيه.
- توظيف منهجية علمية سليمة خلال تناول القضايا المرتبطة باستهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة وبعلم الوراثة.
- استعمال مختلف أنماط التعبير (الشفهي والكتابي والبياني) للتواصل مع الآخرين قصد ترجمة القضايا المرتبطة باستهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة وبعلم الوراثة.



2. المجالات المضامينية (المعارف) المستهدفة من التقويم

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 مقارنة التفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة تتم من خلال دراسة كل من التنفس والتخمير 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 بنوية ووظيفية، وذلك من خلال تعرف بنية وفوق بنية هذه الخلية، وربطها بآلية النقل 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 دور الصبغيات في نقل الخبر الوراثي من خلية إلى أخرى.
- 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 والبروتين المركب. يتم في هذا التعبير توظيف الرمز الوراثي خلال مرحلتى 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 والطاقرة)، 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 وإنجاز الخرائط 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 ومميزاتها مع تعريف مفهوم المحتوى الجيني ثم تعرف وتطبيق قانون *Hardy – Weinberg* الذي يشكل مجالا لدراسة التغير الوراثي داخل ساكنة نظرية مثالية، يُمكن 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.

II. تنظيم المجالات المضامينية والمهارية
1. جدول المضامين

المجال الأول: استهلاك المادة العضوية وتدفق الطاقة
نسبة الأهمية: من 25% إلى 30%

المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفة / مهارة)
التفاعلات المسؤولة عن تحرير الطاقة الكامنة في المادة العضوية على مستوى الخلية	<ul style="list-style-type: none"> - مفهوم التنفس؛ - مفهوم التخمر؛ - المراحل الأساسية لانحلال الكليكويز؛ - الحصيلة الطاقية لانحلال الكليكويز؛ - بنية وفوق بنية الميتوكوندري؛ - المراحل الأساسية لحلقة Krebs؛ - الحصيلة الطاقية لحلقة Krebs؛ - السلسلة التنفسية والتنفس المؤكسد؛ - الحصيلة الطاقية للتنفس؛ - المراحل الأساسية للتخمر؛ - الحصيلة الطاقية للتخمر؛ - المردود الطاقية للتخمر والتنفس. 	<ul style="list-style-type: none"> - مقارنة بين كل من التنفس والتخمر بناء على استغلال معطيات الملاحظة والتجريب؛ - إبراز العلاقة بين كل من ظاهرتي التنفس والتخمر والبنى الخلية المتدخلة بناء على استغلال المعطيات؛ - تطبيق الاستدلال العلمي (طرح الإشكالية، اقتراح واختبار الفرضية، اقتراح بروتوكول 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 الميتوكوندري مع ربطها بالتفاعلات التنفسية؛ - مقارنة الحصيلة الطاقية لكل من التنفس والتخمر؛ - حساب المردود الطاقية للتنفس والتخمر؛ - التعبير البياني عن مظاهر التنفس ومظاهر التخمر. - إنجاز خطاطة تركيبية تتعلق بالحصيلة الطاقية للتنفس والتخمر.
دور العضلة الهيكلية المخططة في تحويل الطاقة	<ul style="list-style-type: none"> - المخطط العضلي؛ - الرعشة العضلية والكزاز التام والكزاز غير التام؛ - الظواهر الحرارية والكيميائية (استهلاك O_2 ، الكليكويز، ...) - المرافقة للتقلص العضلي؛ - بنية وفوق بنية العضلة؛ - البنية الجزيئية للخيوط العضلية؛ - مصدر الطاقة اللازمة للتقلص العضلي؛ - آلية التقلص العضلي؛ - طرق تجديد ATP. 	<ul style="list-style-type: none"> - تحليل وتفسير تسجيلات التقلصات العضلية؛ - مقارنة بين الليف العضلي في حالة تقلص وفي حالة راحة؛ - تطبيق الاستدلال العلمي (طرح الإشكالية، اقتراح وتمحيص الفرضية، اقتراح بروتوكول 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 والكيميائية والتقلص العضلي؛ - استخلاص طرق تجديد ATP اللازمة للتقلص العضلي؛ - إبراز العلاقة بين طرق تجديد ATP ونوع النشاط؛ - إنجاز رسوم تفسيرية لآليات التقلص العضلي.
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.



المجالان الثاني والثالث: طبيعة الخبر الوراثي وألية تعبيره - الهندسة الوراثية - نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي - علم الوراثة البشرية
نسبة الأهمية : من 60% إلى 65%

المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الاهداف الأساسية (معرفة / مهارة)
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 بروتوكول 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.
ألية تعبير الخبر الوراثي : مراحل تركيب البروتينات	- بنية جزيئة ARNm ؛ - الاستنساخ؛ - الترجمة (البداية والاستطالة والنهاية).	- إبراز ألية 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.
الهندسة الوراثية: مبادئها وتقنياتها	- مفهوم التغير الوراثي، مراحل نقل مورثة؛ - + انتقال طبيعي لمورثات <i>Agrobacterium tumefaciens</i> 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.



المجالان الثاني والثالث: طبيعة الخبر الوراثي والية تعبيره - الهندسة الوراثية - نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي -

علم الوراثة البشرية (تابع)

نسبة الأهمية : من 60% إلى 65%

المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفة / مهارة)
نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي	- دور الانقسام الاختزالي والإخصاب في تخليط الحليلات (الضمصبي والبصبغي)، 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.
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 مميثة؛ - مورثتان مستقلتان، مورثتان مرتبطتان؛ - ظاهرة العبور وتنوع الأجيال (التخليط الضمصبي)؛ - الخريطة العاملة.	- تفسير وتأويل نتائج انتقال زوج من الحليلات انطلاقاً من دراسة مثال معين (حالة مورثة مرتبطة بالجنس ومورثة غير مرتبطة بالجنس)؛ - تفسير وتأويل نتائج انتقال زوجين من الحليلات انطلاقاً من دراسة مثال معين (حالة مورثتين مستقلتين ومورثتين مرتبطتين)؛ - التعبير بواسطة رسوم تخطيطية عن التخليط الضمصبي والبصبغي حسب المثال المدروس؛ - حساب المسافة بين المورثات ووضع الخريطة العاملة؛
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 معطيات شجرات النسب والخرائط الصبغية مع استنتاج كيفية انتقال المورثة بالنسبة لـ: + أمراض وراثية غير مرتبطة بالصبغيات الجنسية؛ + أمراض وراثية مرتبطة بالصبغيات الجنسية. - تأويل وتفسير الشذوذ الصبغي مع إنجاز رسوم تخطيطية ملائمة؛ - إبداء الرأي حول تشخيص الشذوذ الصبغي قبل الولادة من خلال استغلال معطيات.

المجال الرابع: علم وراثية الساكنة

نسبة الأهمية : من 10% إلى 15%

المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية (معرفة / مهارة)
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 خصائص الساكنة؛ - تطبيق قانون Hardy و Weinberg في حالة انتقال زوج من الحليلات؛ - حساب تردد الأنماط الوراثية والمظاهر الخارجية عبر الأجيال داخل الساكنة.
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 انطلاقاً من استغلال المعطيات؛ - استنتاج تأثير عوامل تغير الساكنة على البنية الوراثية للساكنة من خلال استغلال معطيات.
المعايير المميزة للنوع وتعريفه	- المعايير المميزة للنوع؛ - تعريف النوع.	إبراز المعايير المميزة للنوع وتحديد تعريفه.

الأطر المرجعية المكيفة الخاصة بالامتحان الوطني الموحد لنيل شهادة البكالوريا - 2020-

الإطار المرجعي لاختبار مادة علوم الحياة والأرض - شعبة العلوم التجريبية : مسلك علوم الحياة والأرض

مديرية التقويم وتنظيم الحياة المدرسية والتكوينات المشتركة بين الأكاديميات - المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الهاتف/52/05.37.71.44.53 - الفاكس : 05.37.71.44.08 البريد الإلكتروني : cnebac@gmail.com ص 7 من 8

2. جدول المهارات

المجالات المهارية	المهارات	نسبة الأهمية (%)
استرداد المعارف	<p>يختبر مكون استرداد المعارف مدى تحكم التلميذ والتلميذة في المعارف عبر وضعيات اختبارية من قبيل:</p> <ul style="list-style-type: none"> - اختبارات الاختيار من متعدد (QCM)؛ - اختبارات الإجابات القصيرة؛ - اختبار صحيح، خطأ؛ - إعطاء أسماء مناسبة للعناصر المرقمة على رسوم أو رسوم تخطيطي؛ - استظهار مباشر للمعارف. 	25%
الاستدلال العلمي والتواصل الكتابي والبياني	<p>يختبر مكون الاستدلال العلمي والتواصل البياني والكتابي مدى تحكم التلميذ والتلميذة في المهارات والمواقف الآتية:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ تحديد وصياغة مشكل علمي. ■ توظيف المكتسبات وانتقاء وتنظيم المعلومات المرتبطة بالموضوع. ■ ربط المعلومات بالمكتسبات لحل المشكل العلمي المطروح. ■ اقتراح وصياغة فرضية أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي. ■ توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. ■ 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 تركيبى أو خطاطة. 	75%

