

المدة 34 ساعة	الأستاذ: محمد اشباني	السنة الثانية بكلوريا علوم تجريبية
تقديم الوحدة		
<p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • يستدعي بناء مفهوم الخبر الوراثي: <ul style="list-style-type: none"> - 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 البنيتين. - 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. يتم في هذا التعبير توظيف الرمز الوراثي خلال مرحلتي النسخ والترجمة. • يقتضي تعرف بعض مبادئ وتقنيات الهندسة الوراثية: <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		

المضامين

الأهداف الأساسية (معرفية / مهارة)	المعارف الأساسية	المجالات الفرعية	المجالات الرئيسية
<ul style="list-style-type: none"> • 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 وتحميص 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. 	<ul style="list-style-type: none"> - تموضع الخبر الوراثي داخل نواة الخلية؛ - دور الصبغيات في نقل الخبر الوراثي من خلية إلى أخرى من خلال: <ul style="list-style-type: none"> + 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. 	<p>مفهوم الخبر الوراثي</p>	<p>طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره - الهندسة الوراثية</p>
<ul style="list-style-type: none"> - إبراز آلية نسخ جزيئة ARNm؛ - إبراز العلاقة بين ADN و ARNm والبروتين باعتماد جدول الرمز الوراثي (دلالة الرمز الوراثي)؛ - استخراج مراحل تركيب البروتينات؛ 	<ul style="list-style-type: none"> - بنية جزيئة ARNm؛ - الاستنساخ؛ - الترجمة (البداية والاستطالة والنهاية). 	<p>آلية تعبير الخبر الوراثي: مراحل تركيب البروتينات</p>	

<p>- استخراج تقنيات ومراحل نقل مورثة مع استنتاج مفهوم التغير الوراثي من خلال دراسة مثال معين.</p> <p>- استخلاص أهمية الهندسة الوراثية انطلاقاً من استغلال معطيات.</p> <p>- بناء خطاطة ترتبط بتقنيات ومراحل الهندسة الوراثية.</p>	<p>- مراحل نقل مورثة، مفهوم التغير الوراثي:</p> <p>+ انتقال طبيعي لمورثات Agrobacterium tumefaciens إلى نبات؛</p> <p>+ تقنيات ومراحل نقل مورثة إلى بكتيرية معينة.</p> <p>- بعض مجالات تطبيق مبادئ الهندسة الوراثية:</p> <p>+ الإنتاج الصناعي لهرمون الأنسولين البشري؛</p> <p>+ الإنتاج الصناعي لبروتينات سامة توجه ضد الحشرات الضارة.</p>	<p>الهندسة الوراثية: مبادئها وتقنياتها</p>
--	---	--

الكفايات المستهدفة

- تعميق المعارف حول طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره وبمبادئ وتقنيات الهندسة الوراثية قصد توظيفها في فهم الظواهر المرتبطة بعلم الوراثة عند الكائنات الحية.
- إدراك أهمية علم الوراثة في تعرف كيفية انتقال الصفات الوراثية بين الأجيال وتوظيف ذلك لتحقيق تفاعل إيجابي مع المحيط الاجتماعي عبر نشر مواقف واعية
- استعمال مختلف أنواع التواصل العلمي: البياني الشفهي والكتابي لترجمة المعطيات المرتبطة طبيعة الخبر الوراثي وآلية وبالهندسة الوراثية
- اكتساب منهجية علمية سليمة في معالجة المشاكل المرتبطة طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره والهندسة الوراثية.
- تنمية القدرة على بناء وتقديم الإنتاجات بنظام ودقة.

النهج العلمية المعتمدة

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • النهج الفرضي الاستنباطي. • النهج التاريخي. | <ul style="list-style-type: none"> • النهج التجريبي O.PHERIC. • النهج الاستقرائي. |
|---|---|

مكتسبات المتعلمين السابقة

- وحدة التوالد عند الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية عند الانسان - السنة 2 إعدادي-
- وحدة التوالد عند النباتات - الجذع المشترك العلمي-

الامتدادات المرتقبة

- الوحدات المقبلة: نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي - علم الوراثة البشرية- علم وراثية الساكنة
- مادة الفلسفة: مجزوءة الوضع البشري (الشخص، الغير والتاريخ) ومجزوءة المعرفة (النظرية والتجربة والحقيقة) مجزوءة الاخلاق (الواجب والحرية)
- مادة التربية الإسلامية: الوحدة الحقوقية (حقوق الانسان في الإسلام) الوحدة الفكرية (الحضارة الحديثة وتغير القيم)
- الدراسات العليا في الكليات والمعاهد: مجزوءات la génétique de population, la génétique moléculaire, la biologie, la biochimie, la microbiologie.

التقويم والدعم

- | | |
|--|--|
| <p>الدعم (بطاقة خاصة)</p> | <p>التقويم (بطاقة خاصة)</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • دعم مستمر للتعثرات المسجلة في أنشطة الفصل • دعم عام ثم خاص قبل التقويم المرحلي وفي نهاية الوحدة | <ul style="list-style-type: none"> • تقويم تتبعي خلال أنشطة الوحدة من خلال تمارين وأسئلة تقويمية • تقويم مرحلي في نهاية كل فصلين (فرض محروس) |

أهداف الفصل

- استخلاص تموضع الخبر الوراثي داخل نواة الخلية انطلاقاً 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؛

سير الإنجاز

التقويم	الحصيلة المعرفية	القدرات / المهارات	الوسائل التعليمية	الأهداف التعليمية	المدة	شكل العمل	الأنشطة
الجواب عن سؤال أين يتموضع الخبر الوراثي؟	موقع الخبر الوراثي في النواة عند الكائنات أحادية الخلية والكائنات متعددة الخلايا	<ul style="list-style-type: none"> وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور	الكشف عن موقع الخبر الوراثي في الخلية ربط العلاقة بين الخبر الوراثي والصفات الوراثية	ساعة ونصف	مجموعات	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 1: الكشف عن تموضع الخبر الوراثي
ربط الخبر الوراثي بالصبغين والصبغيات ماهية الانقسام غير المباشر مراحل الانقسام غير المباشر بالنسبة للخلية النباتية	الصبغين والصبغيات دعامة الخبر الوراثي مفهوم الانقسام غير المباشر مراحل الانقسام غير المباشر عند الخلية النباتية	<ul style="list-style-type: none"> وصف وتحليل المعطيات العلمية. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. اقتراح أدوات مناسبة لاختبار الفرضية أو الفرضيات. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور فيديو للانقسام غير المباشر لخلية نباتية	الكشف عن ظاهرة الانقسام الخلوي تعرف مراحل الانقسام غير المباشر للخلية النباتية	ساعتان	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 2: كيفية انتقال الخبر الوراثي من خلية لأخرى
تحديد مميزات الانقسام غير المباشر بالنسبة للخلية الحيوانية تعريف الدورة الخلوية وأهميتها	مراحل الانقسام غير المباشر عند الخلية الحيوانية مفهوم الدورة الخلوية وأهميتها مرحلة السكون فيها	<ul style="list-style-type: none"> وصف وتحليل المعطيات العلمية. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور فيديو للانقسام غير المباشر لخلية نباتية متحركة تبين الدورة الخلوية	تعرف مراحل الانقسام غير المباشر للخلية الحيوانية ومقارنتها بالخلية النباتية تعرف مفهوم ومميزات الدورة الخلوية	ساعة ونصف	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 3: مراحل الانقسام الغير المباشر عند الخلية الحيوانية – مفهوم أولي للدورة الخلوية

<p>كيفية اكتشاف طبيعة المادة الوراثية: ADN جزئية</p> <p>طبيعة المادة الوراثية ماهية المادة الوراثية الحاملة للخبر الوراثي</p>	<p>طبيعة المادة الوراثية: جزئية ADN</p>	<p>وصف وتحميل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. اقتراح وصياغة فرضية أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي.</p>	<p>الكشف عن الطبيعة الكيميائية للخبر الوراثي تعرف طبيعة المادة الوراثية</p> <p>الكتاب المدرسي فيديو من وثائقي يحكي تاريخ اكتشاف ADN صور</p>	<p>ساعتان</p>	<p>مجموعات</p>	<p>النشاط 4: الكشف عن الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية.</p>
<p>تعرف مكونات ADN وكيفية انتظامها لتشكيل ADN بنية ADN</p>	<p>المكونات الجزيئية للحمض النووي بنية ADN</p>	<p>وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المعلومات في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح.</p>	<p>بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو من وثائقي يحكي تاريخ اكتشاف ADN صور</p>	<p>ساعتان</p>	<p>مجموعات</p>	<p>النشاط 5: التركيب الكيميائي لجزيئة ADN وبنيتها</p>
<p>توضيح العلاقة بين الصبغيات، الصبغين والADN مع تعريف كل واحد منها</p>	<p>تعريف الصبغين والصبغيات العلاقة بين الصبغين والصبغيات العلاقة بين الصبغيات، الصبغين والADN</p>	<p>وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح.</p>	<p>بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو صور متحركة</p>	<p>ساعة ونصف</p>	<p>أفراد</p>	<p>النشاط 6: العلاقة بين الصبغيات، الصبغين والADN</p>
<p>ربط حالة الADN بمرحلة الدورة الخلوية موقع تضاعف ADN تعرف الآلية نصف المحافظة في تضاعف ADN</p>	<p>تضاعف ADN خلال مرحلة السكون ودوره التضاعف نصف المحافظ خاصية تضاعف ADN</p>	<p>وصف وتحليل المعطيات العلمية. مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة. اقتراح وصياغة فرضية أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي.</p>	<p>بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو</p>	<p>ساعتان</p>	<p>مجموعات</p>	<p>النشاط 7: الكشف آلية مضاعفة جزيئة ADN.</p>
<p>كيف تبدأ مضاعفة ADN وماهية العناصر المتدخل فيها ودور كل عنصر</p>	<p>بداية المضاعفة مراحل مضاعفة ADN والعناصر المتدخل فيها</p>	<p>وصف وتحليل المعطيات العلمية. الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح. ترجمة معطيات رقمية إلى نص.</p>	<p>بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو متحركة</p>	<p>ساعة وربع</p>	<p>أفراد</p>	<p>النشاط 7: آلية مضاعفة جزيئة ADN.</p>

أهداف الفصل

- ❖ إبراز العلاقة صفة - بروتين ومورثة - بروتين من خلال استغلال معطيات؛
- ❖ استخلاص الدلالة الوراثية للطفرة بتوظيف الرمز الوراثي.
- ❖ إبراز آلية نسخ جزيئة ARNm؛
- ❖ إبراز العلاقة بين ADN و ARNm والبروتينين باعتماد جدول الرمز الوراثي (دلالة الرمز الوراثي)؛
- ❖ استخراج مراحل تركيب البروتينات؛
- ❖ بناء خطاطة تلخص مراحل تركيب البروتينات.

سير الإنجاز

التقويم	الحصيلة المعرفية	القدرات / المهارات	الوسائل التعليمية	الأهداف التعليمية	المدة	شكل العمل	الأنشطة
تعريف الصفة الوراثية- الطفرة-المورثة-الحييل ربط العلاقة بينها	مفاهيم الصفة الوراثية- الطفرة-الحييل	<ul style="list-style-type: none"> • وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور	تعرف مفاهيم الصفة الوراثية- الطفرة-المورثة-الحييل وإبراز العلاقة بينها	ساعتان	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> • النشاط 1: مفهوم الصفة الوراثية، المورثة، الحييل والطفرة.
توضيح العلاقة بين الصفة، البروتين والمورثة.	ارتباط الصفة بالبروتين ارتباط البروتين بمورثة	<ul style="list-style-type: none"> ▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة إنجاز خطاطة تركيبية. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي	الكشف عن العلاقة بين الصفة والبروتين والكشف عن العلاقة بين المورثة والبروتين	ساعة ونصف	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> • النشاط 2: العلاقة (صفة - بروتين) و (مورثة -بروتين)
تحديد دور ARNm ومكوناته ومقارنته مع ADN تعرف مراحل النسخ	دور ARNm بنية ARNm مراحل النسخ	<ul style="list-style-type: none"> ▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة إنجاز خطاطة تركيبية. 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو متحركة	الكشف عن الوسيط بين ADN والبروتينات تعرف بنية ARNm إبراز آلية النسخ	ساعتان	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> النشاط 3: آلية تعبير الخبر الوراثي: مرحلة النسخ
ربط ARNm بالبروتين بالرمز الوراثي وتطبيق ذلك	مفهوم الرمز الوراثي	<ul style="list-style-type: none"> ▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح ▪ توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي	- إبراز العلاقة بين ADN و ARNm والبروتينين باعتماد جدول الرمز الوراثي (دلالة الرمز الوراثي)؛	ساعتان	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> • النشاط 4: آلية تعبير الخبر الوراثي: مفهوم الرمز الوراثي

• النشاط 5: آلية تعبير
الخبر الوراثي: مرحلة
الترجمة (تركيب
البروتينات)

مجموعات

ساعة
ونصف

تعرف العناصر المتدخلة في
الترجمة
استخراج مراحل تركيب
البروتينات

جودة النشاط
الكتاب المدرسي
فيديو
متحركة

وصف وتكامل المعطيات العلمية.
تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار
بشكل واضح

مراحل تركيب
البروتينات والعناصر
المتدخلة في ذلك

تعرف مراحل الترجمة
ومميزات كل مرحلة

أهداف الفصل

- ❖ 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.

سير الإنجاز

التقويم	الحصيلة المعرفية	القدرات / المهارات	الوسائل التعليمية	الأهداف التعليمية	المدة	شكل العمل	الأنشطة
ما هو التغير الوراثي الطبيعي؟ كيف يحدث؟ ماهي البلاسميدات؟ ما دورها في التغير؟	مفهوم التغير الوراثي ودور بلاسميدات البكتيريا فيه	<ul style="list-style-type: none"> • وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح أو في تفسير الظاهرة المطروحة للدراسة 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور	تعرف آلية التغير الوراثي الطبيعي عند النباتات تعرف بلاسميد البكتيريا At	ساعتان ونصف	مجموعات	<ul style="list-style-type: none"> • النشاط 1: مفهوم التغير الوراثي
تعرف كيفية تدخل الأنزيمات في عزل المورثات المرغوبة ومراحل ذلك العزل	تعريف أنزيمات الفصل والربط ودورها في عزل المورثة المرغوبة مبدأ عزل المورثة بالنسخ العكسي	<ul style="list-style-type: none"> ▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو	تعرف أنزيمات الفصل وأنزيمات الربط تعرف مبدأ عزل المورثة المرغوبة	ساعة ونصف	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> • النشاط 2: تقنيات الهندسة الوراثية: عزل المورثة المرغوبة
كيف يتم نقل المورثة المرغوبة الى بلاسميد البكتيرية العائلة؟	آلية نقل المورثة المرغوبة للبكتيرية	<ul style="list-style-type: none"> ▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح. ▪ اقتراح فرضيات لتفسير الظواهر الملاحظة 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو	تعرف كيفية توضع المورثة المرغوبة وآلية نقلها الى بلاسميد البكتيرية	ساعتان	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> • النشاط 3: تقنيات الهندسة الوراثية: دمج المورثة المعزولة في بلاسميد البكتيرية
كيف يتم تلميم البكتيرية ورصد المورثة البكتيرية المغيرة وراثيا؟	مراحل تلميم البكتيرية وكيفية رصد المورثة البكتيرية المغيرة وراثيا	<ul style="list-style-type: none"> ▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي	تعرف كيفية تلميم البكتيرية ورصد المورثة البكتيرية المغيرة وراثيا	ساعتان	أفراد	<ul style="list-style-type: none"> • النشاط 4: تقنيات الهندسة الوراثية: تلميم المورثة ورصد البكتيريا المغيرة وراثيا
كيف تعتمد الهندسة الوراثية في إنتاج الأنسولين والبروتينات المضادة للحشرات	كيفية تطبيق الهندسة الوراثية في إنتاج الأنسولين والبروتينات السامة ضد الحشرات	<ul style="list-style-type: none"> ▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح 	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو	تعرف بعض تطبيقات الهندسة الوراثية	ساعة ونصف	مجموعات	<ul style="list-style-type: none"> • النشاط 5: بعض تطبيقات الهندسة الوراثية