تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

وحدة طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره ـ الهندسة الوراثية

السنة الثانية بكلوريا علوم تجريبية	الأستاذ: محمد اشباني	المدة 34 ساعة

تقديم الوحدة

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 والبروتين. 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.

المضامين

المجالات الرئيسية	المجالات الفرعية	المعارف الأساسية	الأهداف الأساسية) معرفية / مهارية)
طبيعة الخبر الوراثي وآلية تعبيره ـ الهندسة الوراثية	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 ـ بروتين ومورثة ـ بروتين؛ - الدلالة الوراثية للطفرة ـ 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 ـ بروتين ومورثة ـ بروتين من خلال استغلال معطيات؛ • استخلاص الدلالة الوراثية للطفرة بتوظيف الرمز الوراثي. • إنجاز رسوم تخطيطية مرتبطة بمراحل الانقسام غير المباشر وبالطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية.
	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؛

Telamidi.com تم تحميل هذا الملف من موقع

			بناء خطاطة تلخص مراحل تركيب البروتينات.
	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.

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.

النهوج العلمية المعتمدة

- النهج التجريبي OPHERIC.
- النهج الاستقرائي.
- النهج الفرضي الاستنباطي.
- النهج التاريخي.

مكتسبات المتعلمين السابقة

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

الامتدادات المرتقبة

- الوحدات المقبلة: نقل الخبر الوراثي عبر التوالد الجنسي ـ علم الوراثة البشرية-علم وراثة 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، la génétique de population، la microbiologie، la biochimie، la biologie moléculaire.

التقويم والدعم

التقويم (بطاقة خاصة)	الدعم (بطاقة خاصة)
• تقويم تتبعي خلال أنشطة الوحدة من خلال تمارين وأسئلة تقويمة • تقويم مرحلي في نهاية كل فصلين (فرض محروس)	• دعم مستمر للتعثرات المسجلة في أنشطة الفصل • دعم عام ثم خاص قبل التقويم المرحلي وفي نهاية الوحدة

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الفصل 1: مفهوم الخبر الوراثي	المدة: 13 س

أهداف الفصل

- 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؛
- إنجاز رسوم تخطيطية مرتبطة بمراحل الانقسام غير المباشر وبالطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية.

سير الإنجاز

الأنشطة	شكل العمل	المدة	الأهداف التعليمية	الوسائل التعليمية	القدرات / المهارات	الحصيلة المعرفية	التقويم
• النشاط 1: الكشف عن تموضع الخبر الوراثي	مجموعات	ساعة ونصف	الكشف عن موقع الخبر الوراثي في الخلية ربط العلاقة بين الخبر الوراثي والصفات الوراثية	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور	▪ 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	موقع الخبر الوراثي في النواة عند الكائنات أحادية الخلية والكائنات متعددة الخلايا	الجواب عن سؤال أين يتموضع الخبر الوراثي؟
• النشاط 2: كيفية انتقال الخبر الوراثي من خلية لأخرى	أفراد	ساعتان	الكشف عن ظاهرة الانقسام الخلوي تعرف مراحل الانقسام غير المباشر للخلية النباتية	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور فيديو للانقسام غير المباشر لخلية نباتية	▪ 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.	الصبغين والصبغيات دعامة الخبر الوراثي مفهوم الانقسام غير المباشر مراحل الانقسام غير المباشر عند الخلية النباتية	ربط الخبر الوراثي بالصبغين والصبغيات ماهية الانقسام غير المباشر مراحل الانقسام غير المباشر بالنسبة للخلية النباتية
• النشاط 3: مراحل الانقسام الغير المباشر عند الخلية الحيوانية – مفهوم أولي للدورة الخلوية	أفراد	ساعة ونصف	تعرف مراحل الانقسام غير المباشر للخلية الحيوانية ومقارنتها بالخلية النباتية تعرف مفهوم ومميزات الدورة الخلوية	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور فيديو للانقسام غير المباشر لخلية نباتية متحركة تبين الدورة الخلوية	▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح.	مراحل الانقسام غير المباشر عند الخلية الحيوانية مفهوم الدورة الخلوية وأهمية مرحلة السكون فيها	تحديد مميزات الانقسام غير المباشر بالنسبة للخلية الحيوانية تعريف الدورة الخلوية وأهميتها

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

• النشاط 4: الكشف عن الطبيعة الكيميائية للمادة الوراثية.	مجموعات	ساعتان	الكشف عن الطبيعة الكيميائية للخبر الوراثي تعرف طبيعة المادة الوراثية	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو من وثائقي يحكي تاريخ اكتشاف ADN صور	▪ 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 فرضيةّ أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي.	طبيعة المادة الوراثية: جزيئة ADN	كيفية اكتشاف طبيعة المادة الوراثية ماهية المادة الوراثية الحاملة للخبر الوراثي
• النشاط 5: التركيب الكيميائي لجزيئة ADN وبنيتها	مجموعات	ساعتان	تعرف تركيب وبنية جزيئة الـADN	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو من وثائقي يحكي تاريخ اكتشاف ADN صور	▪ 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.	المكونات الجزيئية للحمض النووي بنية ADN	تعرف مكونات ADN وكيفية انتضامها لتشكيل ADN بنية ADN
• النشاط 6: العلاقة بين الصبغيات، الصبغين والـADN	أفراد	ساعة ونصف	تحديد العلاقة بين ADN والصبغين والصبغيات	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو صور متحركة	▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح.	تعريف الصبغين والصبغيات العلاقة بين الصبغين والصبغيات العلاقة بين الصبغيات، الصبغين والـADN	توضيح العلاقة بين بين الصبغيات، الصبغين والـADN مع تعريف كل واحد منها
• النشاط 7: الكشف آلية مضاعفة جزيئة ADN.	مجموعات	ساعتان	الكشف عن وجود مضاعفة ADN الكشف عن آلية مضاعفة ADN	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو	▪ 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 فرضيةّ أو فرضيات مرتبطة بالمشكل العلمي.	تضاعف ADN خلال مرحلة السكون ودوره التضاعف نصف المحافظ خاصية تضاعف ADN	ربط حالة الـADN بمراحل الدورة الخلوية موقع تضاعف ADN تعرف الألية نصف المحافظة في تضاعف ADN
• النشاط 7: آلية مضاعفة جزيئة ADN.	أفراد	ساعة وربع	تعرف مراحل مضاعفة ADN	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو متحركة	▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح. ▪ ترجمة معطيات رقمية إلى نص.	بداية المضاعفة مراحل مضاعفة ADN والعناصر المتدخلة فيه	كيف تبدأ مضاعفة ADN وماهية العناصر المتدخلة فيه ودور كل عنصر

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الفصل 2: تعبير الخبر الوراثي

المدة: 8 ساعات

أهداف الفصل

- ❖ إبراز العلاقة صفة ـ بروتين ومورثة ـ بروتين من خلال استغلال معطيات؛
- ❖ استخلاص الدلالة الوراثية للطفرة بتوظيف الرمز الوراثي.
- ❖ 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.

سير الإنجاز

الأنشطة	شكل العمل	المدة	الأهداف التعليمية	الوسائل التعليمية	القدرات / المهارات	الحصيلة المعرفية	التقويم
• النشاط 1: مفهوم الصفة الوراثية، المورثة، الحليل والطفرة.	أفراد	ساعتان	تعرف مفاهيم الصفة الوراثية-الطفرة-المورثة-الحليل وإبراز العلاقة بينها	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور	• 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	مفاهيم الصفة الوراثية-الطفرة-المورثة-الحليل	تعريف الصفة الوراثية-الطفرة-المورثة-الحليل ربط العلاقة بينها
• النشاط 2: العلاقة (صفة -بروتين) و (مورثة -بروتين)	أفراد	ساعة ونصف	الكشف عن العلاقة بين الصفة والبروتين الكشف عن العلاقة بين المورثة والبروتين	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي	▪ 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.	ارتباط الصفة بالبروتين ارتباط البروتين بمورثة	توضيح العلاقة بين الصفة، البروتين والمورثة.
النشاط 3: آلية تعبير الخبر الوراثي: مرحلة النسخ	أفراد	ساعتان	الكشف عن الوسيط بين ADN والبروتينات تعرف بنية ARNm إبراز آلية النسخ	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو متحركة	▪ 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.	دور ARNm بنية ARNm مراحل النسخ	تحديد دور ARNm ومكوناته ومقارنته مع ADN تعرف مراحل النسخ
• النشاط 4: آلية تعبير الخبر الوراثي: مفهوم الرمز الوراثي	أفراد	ساعتان	- إبراز العلاقة بين ADN و ARNm والبروتين باعتماد جدول الرمز الوراثي (دلالة الرمز الوراثي)؛	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي	▪ 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	مفهوم الرمز الوراثي	ربط ARNm بالبروتين بالرمز الوراثي وتطبيق ذلك

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

• النشاط 5: آلية تعبير الخبر الوراثي: مرحلة الترجمة (تركيب البروتينات)	مجموعات	ساعة ونصف	تعرف العناصر المتدخلة في الترجمة استخراج مراحل تركيب البروتينات	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو متحركة	▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح	مراحل تركيب البروتينات والعناصر المتدخلة في ذلك	تعرف مراحل الترجمة ومميزات كل مرحلة

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الفصل 3: الهندسة الوراثية: مبادئها وتقنياتها	المدة: 10 س

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

الأنشطة	شكل العمل	المدة	الأهداف التعليمية	الوسائل التعليمية	القدرات / المهارات	الحصيلة المعرفية	التقويم
• النشاط 1: مفهوم التغير الوراثي	مجموعات	ساعتان ونصف	تعرف آلية التغير الوراثي الطبيعي عند النباتات تعرف بلاسميد البكتيريا At	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي صور	• 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	مفهوم التغير الوراثي ودور بلاسميدات البكتيريا فيه	ما هو التغير الوراثي الطبيعي؟ كيف يحدث؟ ماهي البلاسميدات؟ ما دورها في التغير؟
• النشاط 2: تقنيات الهندسة الوراثية: عزل المورثة المرغوبة	أفراد	ساعة ونصف	تعرف أنزيمات الفصل وأنزيمات الربط تعرف مبدأ عزل المورثة المرغوبة	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو	▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ توظيف المعلومات في حل المشكل العلمي المطروح	تعريف أنزيمات الفصل والربط ودورها في عزل المورثة المرغوبة مبدأ عزل المورثة بالنسخ العكسي	تعرف كيفية تدخل الأنزيمات في عزل المورثات المرغوبة ومراحل ذلك العزل
• النشاط 3: تقنيات الهندسة الوراثية: دمج المورثة المعزولة في بلاسميد البكتيرية	أفراد	ساعتان	تعرف كيفية توضيب المورثة المرغوبة وآلية نقلها الى بلاسميد البكتيرية	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو	▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح. ▪ اقتراح فرضيات لتفسير الظواهر الملاحظة	آلية نقل المورثة المرغوبة للبكتيرية	كيف يتم نقل المورثة المرغوبة الى بلاسميد البكتيرية العائلة؟
• النشاط 4: تقنيات الهندسة الوراثية: تلميم المورثة ورصد البكتيريا المغيرة وراثيا	أفراد	ساعتان	تعرف كيفية تلميم البكتيرية ورصد المورثة البكتيرية المغيرة وراثيا	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي	▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ مقارنة المعطيات وتفسير النتائج. ▪ الخروج باستنتاجات وتعميم النتائج. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح	مراحل ت تلميم البكتيرية وكيفية رصد المورثة البكتيرية المغيرة وراثيا	كيف يتم تلميم البكتيرية ورصد المورثة البكتيرية المغيرة وراثيا؟
• **النشاط 5: بعض تطبيقات الهندسة الوراثية**	مجموعات	ساعة ونصف	تعرف بعض تطبيقات الهندسة الوراثية	بطاقة النشاط الكتاب المدرسي فيديو	▪ وصف وتحليل المعطيات العلمية. ▪ تركيب المعلومات والمعطيات والأفكار بشكل واضح	كيفية تطبيق الهندسة الوراثية في إنتاج الأنسولين والبروتينات السامة ضد الحشرات	كيف تعتمد الهندسة الوراثية في تطبيقات مثل إنتاج الأنسولين والبروتينات المضادة للحشرات