تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج الإماراتية

*للحصول على أوراق عمل لجميع الصفوف وجميع المواد اضغط هنا

https://almanahj.com/ae

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العام اضغط هنا 12/ae/com.almanahj//:https

* للحصول على جميع أوراق الصف الثاني عشر العام في مادة علوم ولجميع الفصول, اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/12science

* للحصول على أوراق عمل لجميع مواد الصف الثاني عشر العام في مادة علوم الخاصة بـ الفصل الثاني اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/12science2

* لتحميل كتب جميع المواد في جميع الفصول للـ الصف الثاني عشر العام اضغط هنا grade12/ae/com.almanahj//:https

* لتحميل جميع ملفات المدرس رضا زوحل اضغط هنا

للتحدث إلى بوت المناهج على تلغرام: اضغط هنا bot_almanahj/me.t//:https

علم الوراثة و التقنيات الحيوية

إعداد الأستاذ / رضا زوحل
مدرسة الخالدية للتعليم الثانوي

HTTPS://SITES.GOOGLE.COM/SITE/BIO2UAE

HTTPS://WWW.FACEBOOK.COM/BIO505

التناسل الانتقائي

منذ العصور القديمة، يستولد البشر الحيوانات و النباتات التي تتميز بصفات معينة للحصول على نسل يحمل صفات مرغوبة. ونتيجة لذلك، أصبحت هذه الصفات أكثر شيوعًا.

التناسل الانتقائي هو العملية التي يتم من خلالها اختيار الصفات المرغوبة لنباتات وحيوانات معينة ونقلها إلى الأجيال المقبلة منها و ذلك من خلال عمليات التهجين والتربية الداخلية.

التهجين

هو إنتاج كائنات حية تحمل صفات مرغوبة من آباء يحملون صفات مختلفة

على سبيل المثال، قد يختار مربّو النباتات مزاوجة صنفين مختلفين من نبات الطماطم لإنتاج هجين يحمل صفة مقاومة الأمراض من أحد الأبوين، وصفة النمو السريع من الأب الآخر.

عيوب التهجين :*مكلف ويستغرق ، وقتًا طويلًا.*

لكن بما أن التهجين ينطوي على إنتاج كائنات حية ذات قيمة غذائية أعلى، وأكثر قدرة على التكيّف مع أشكال عديدة من التغيّرات البيئية، فإن مزايا التهجين تفوق في بعض الأحيان عيوبه.

التربية الداخلية هي العملية التي تُستولد فيها كائنات حية متماثلة جينيًا بهدف والتخلص من الصفات غير المرغوبة في الأجيال القادمة ونقل الصفات المرغوبة في الأجيال القادمة ونقل الصفات المرغوبة إليها .

عيوب التربية الداخلية :- إمكانية انتقال الصفات المتنحية الضارة أيضًا إلى الأجيال القادمة.

كما تزيد من فرص إنتاج نسل متنحٍ متماثل الجينات. إذا كان الأبوان يحملان الأليل المتنحي، فمن غير المرجح التخلص من الصفة الضارة

إعداد الأستاذ / رضا زوحل HTTPS://SITES.GOOGLE.COM/SITE/BIO2UAE

التزاوج الإختباري

ينطوي التزاوج الاختباري على مزاوجة كائن حي له طراز جيني غير معروف مع آخر له طراز جيني متنح متماثل الجينات للصفة المرغوبة. إذا كان الطراز الجيني للأب سائدًا متماثل الجينات، فسيكون لجميع أفرادً النسل الطراز الجيني السائد؛ وإذا كان الطراز الجيني متخالف الجينات، فستكون نسبة الطرز الظاهرية للنسل 1:1. و هو أفضل الطرق لتحديد التركيب الجيني للصفة السائدة.

مثال

في نبات الجريب فروت لون لون الثمار الأبيض سائدة على اللون الأحمر، فكيف يمكن تحديد ما إذا كان الثمار البيضاء متماثلة الجينات أو متخالفة الجينات؟

الحل

نجري تلقيحاً اختبارياً بين نباتي الجريب فروت أحدهما أبيض ا لثمار و الأخر أحمر الثمار و تكون النتائج كالتالي:

الآباء	:	أبيض الثمار	X	أحمر الثمار
التركيب الجيني	:	W(?)		ww

نتائج الآباء

الإحتمال الأول

	W	W
w	Ww	Ww
w	Ww	Ww

الأفراد الناتجة جميعها بيضاء الثمار Ww

الإحتمال الثاني

	W	w
w	Ww	ww
w	Ww	ww

الأفراد الناتجة 50%بيضاء Ww : 50% حمراء ww

القسم 1 التقويم

ملخص القسم

- يُستخدم التناسل الانتقائي لإنتاج كائنات حية تحمل صفات تُعتبر مرغوبة.
- يُنتج التهجين كائنات حية تحمل صفات مرغوبة من آباء يحملون صفات مختلفة.
- تُنتج التربية الداخلية سلالات نقية.
- يمكن استخدام تزاوج اختباري لتحديد الطراز الجيني للكائن الحي.

فهم الأفكار الأساسية

1. الهدف الأساسية **قوّم** أثر التناسل الانتقائي في المحاصيل الغذائية.
2. **صِف** ثلاث صفات قد تكون مرغوبة في الأغنام. كيف يمكن نقل هذه الصفات إلى الجيل التالي؟ اشرح ذلك.
3. **قارن وقابل** بين كل من التربية الداخلية والتهجين.
4. **توقّع** الطراز الظاهري لأفراد نسل ناتج عن تزاوج اختباري بين برتقاله بدون بذور (*ss*) وبرتقالة لها بذور (*Ss*).

التفكير الناقد

5. **قيّم** هل ينبغي مزاوجة بقرة وثور كلاهما يحمل أليلات متنحية لطفرة تُسبّب انخفاض إنتاج الحليب؟ أجب مع التعليل.

الرياضيات في علم الأحياء

6. يُجري المربي تزاوجًا اختباريًا لتحديد الطراز الجيني لقطة سوداء اللون. فيقوم بإجراء تزاوج للقطة السوداء (*BB* أو *Bb*) مع قطة بيضاء (*bb*). إذا بلغت نسبة القطط السوداء من أفراد النسل 50 بالمئة، فما هو الطراز الجيني للقطة السوداء؟

1. قد يكون للتربية الانتقائية آثار إيجابية على إنتاج المحاصيل الغذائية. ومنها زيادة الإنتاج والجودة إلى جانب انخفاض الحاجة للرعاية وتقليل المحاصيل غير الصالحة للاستعمال. ومع ذلك، فإن التربية الانتقائية مكلفة وتستغرق وقتًا طويلًا.
2. شعر أطول وأكثر كثافة ونضج أسرع إلى مرحلة البلوغ وزيادة كتلة الجسم الغث. كلها صفات تنتقل عن طريق التهجين أو التربية الداخلية.
3. إن التربية الداخلية والتهجين هما طريقتان للحصول على الصفات المرغوبة في أفراد الجيل الناتج. وتشتمل التربية الداخلية على تربية كائنات حية مرتبطة ببعضها بصورة وثيقة وتشترك في الصفة المرغوبة نفسها، بينما يشتمل التهجين على تربية آباء لهم صفات مرغوبة مختلفة.
4. سيكون لنصف البرتقال بذور وسيكون النصف الآخر بدون بذور.
5. ينبغي عدم إجراء تربية داخلية لبقرة وثور مرتبطين بصورة وثيقة وكلاهما "متنحٍ متماثل الجينات" لصفة غير مرغوبة لأن الصفة "السيئة" ستنتقل إلى جميع أفراد الجيل الناتج.
6. إن الطراز الجيني للقطة السوداء هو *Bb*.

تكنولوجيا الحمض النووي

هندسة الجينات:

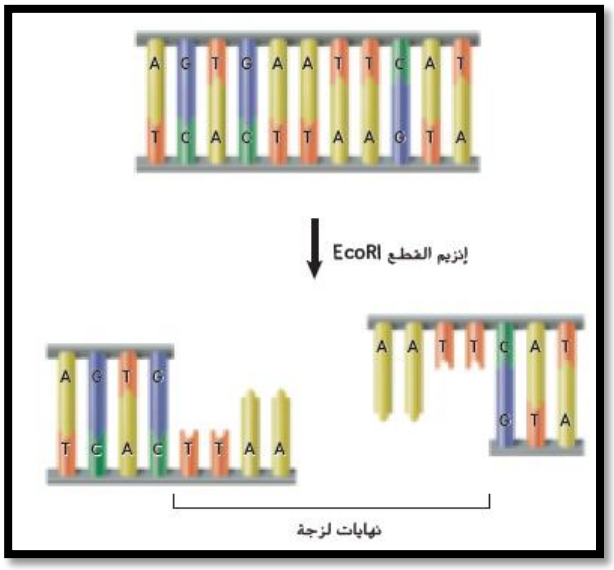
هي تكنولوجيا تنطوي على التحكم بـ DNA لكائن حي من أجل إضافة DNA من كائن حي آخر.
تتدفق المعلومات الوراثية من DNA إلى RNA إلى البروتين في عملية بناء البروتين.
مثال:- نقل جين البروتين الفلوري الأخضر من السمك الهلامي إلى يرقات البعوض لكي تكتسب يرقات البعوض صفة الإضاءة الحيوية عند تعرضها للأشعة فوق البنفسجية.

الجينوم: هو إجمالي DNA الموجود في نواة كل خلية.

أدوات الحمض النووي:

أدوات الحمض النووي DNA

إنزيمات القطع: تستخدم كأدوات قوية لفصل جينات أو مناطق معينة من الجينوم إلى أجزاء مختلفة الحجم تختلف من فرد لآخر.

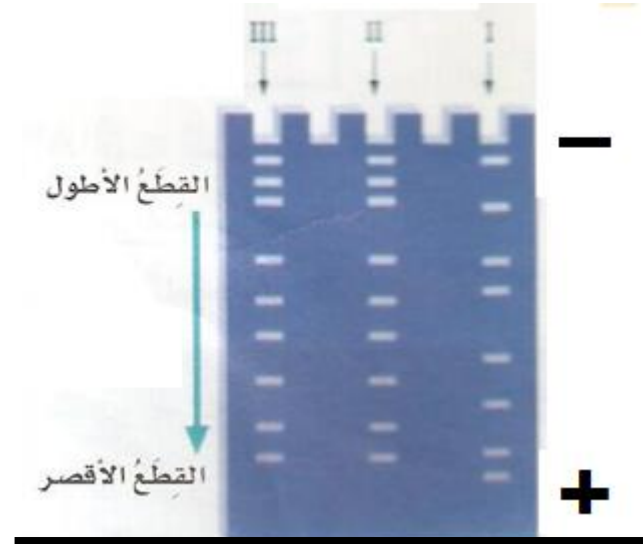


EcoRI هو إنزيم قطع اللولب المزدوج و هو قادر على قطع DNA بحيث تكون أطرافه ذات **نهايات لزجة** حيث يمكن دمج هذه النهايات اللزجة مع أجزاء حمض نووي أخرى لها نهايات مكملة لزجة كما بالشكل:

رغم ذلك، لا تُنشِئ كل إنزيمات القطع نهايات لزجة. فبعض الإنزيمات تنتج أجزاءً تحتوي على نهايات مصمتة تنشأ عندما يقطع إنزيم القطع كلا الشريطين بشكل مباشر. ولا تحتوي النهايات المصمتة على مناطق حمض نووي أحادي الشريط ويمكن أن تلتحم بجزء حمض نووي آخر يتضمن نهايات مصمتة.

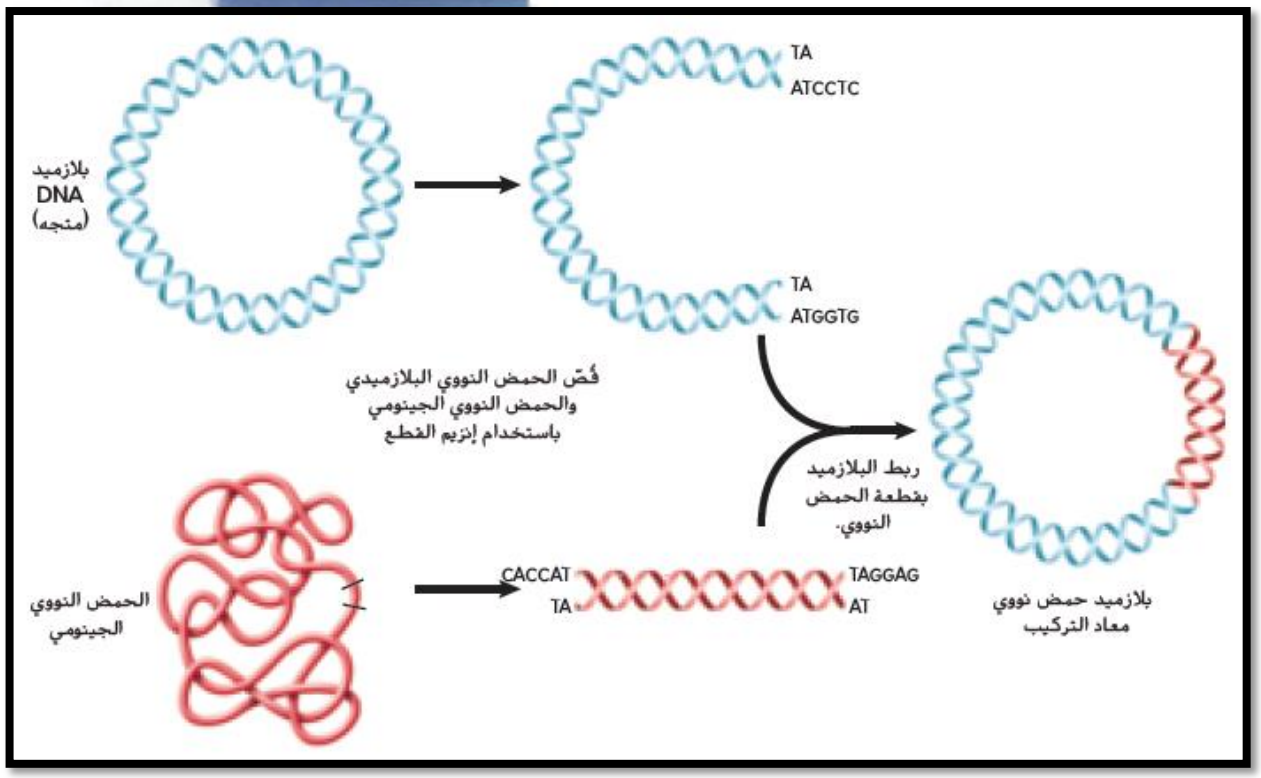
الرَحَلان الكَهْرَبي الهُلامي

هو استخدام تيار كهربائي لفصل أجزاء الحمض النووي وفقًا لحجم الأجزاء
حيث يتم تعبئة أجزاء الحمض النووي في الطرف ذي الشحنة السالبة بالمادة الهلامية.
تتحرك أجزاء الحمض النووي باتجاه الطرف الموجب للمادة الهلامية عند تشغيل التيار الكهربائي، وتتحرك الأجزاء الصغيرة بسرعة أكبر من حركة القطع الكبيرة. ويمكن مقارنة النمط الفريد الذي نشأ وفقًا لحجم جزء الحمض النووي بأجزاء معروفة من الحمض النووي للتعرف عليه.



تكنولوجيا الحمض النووي DNA معاد التركيب.

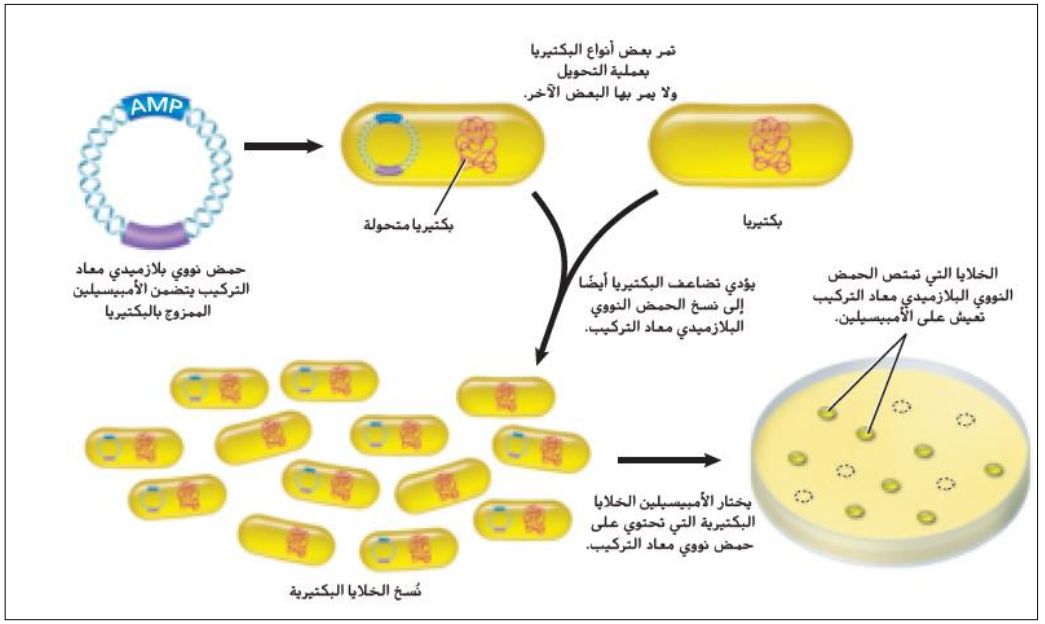
الحمض النووي مُعاد التركيب هو جزيء الحمض النووي المُنشأ حديثًا، والحمض النووي المستمد من مصادر أخرى.
وقد أسهمت تكنولوجيا الحمض النووي مُعاد التركيب في تطوير طريقة دراسة العلماء للحمض النووي لأنها تتيح إمكانية دراسة الجينات الفردية.
يعمل ناقل، يسمى المتجه على نقل الحمض النووي مُعاد التركيب إلى خلية بكتيرية تُسمى الخلية المُضيفة.
وتُعدّ **البلازميدات** والفيروسات متجهات شائعة الاستخدام.



إعداد الأستاذ / رضا زوحل

استنساخ الجينات

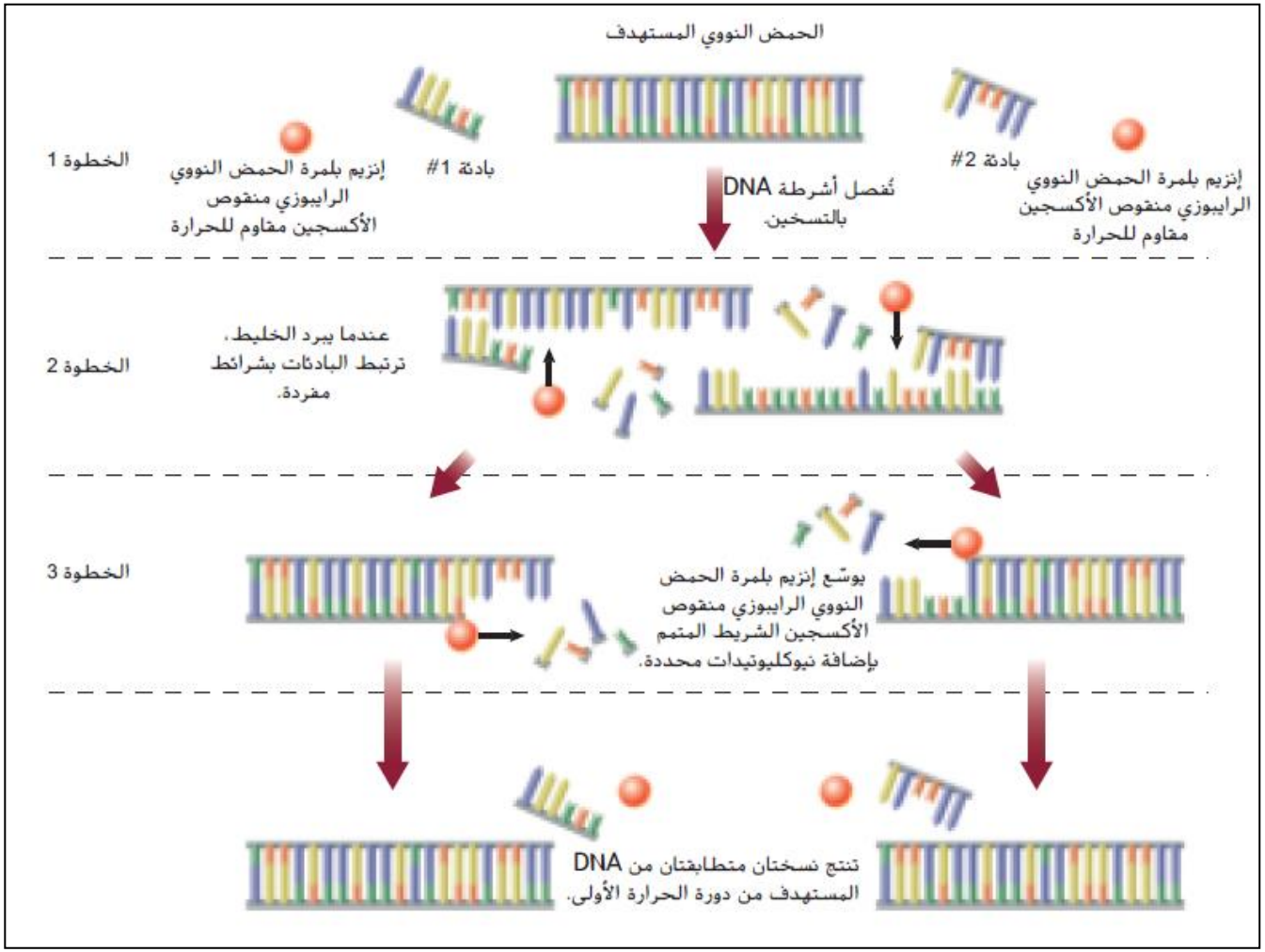
تصنع الخلايا البكتيرية نُسخًا من بلازميد الحمض النووي مُعاد التركيب خلال تضاعف الخلية. ويمكن أيضاً إنتاج أعداد كبيرة من البكتيريا المتطابقة، بحيث تحتوي كل منها على جزيئات DNA التي أُدخلت، من خلال عملية الاستنساخ.
يحتوي بلازميد الحمض النووي مُعاد التركيب على جين يرمز إلى مقاومة مضاد.
عند تعرُّض الخلايا البكتيرية المتحولة للمضاد الحيوي المحدد، لا يبقى منها سوى الخلايا البكتيرية التي تتضمن البلازميد.



تفاعل البلمرة المتسلسل

هو أسلوب لإنتاج ملايين النُسخ من منطقة محددة في جزء الحمض النووي.

أولاً:- وضع (جزيء DNA + إنزيم بلمرة DNA + نيوكليوتيدات حرة من الأنواع الأربعة المختلفة A,T,C,G و بادئين وتُعدّ هذه البادئات مُكملة لنهايات جزء DNA



ثانياً:- تفصل الحرارة شريطي جزء DNA النموذجي ثم يبرد الأنبوب و تبدأ البادئات في العمل.

ثالثاً:- يدمج إنزيم البلمرة النيوكليوتيدات الصحيحة بين البادئتين على طول شريط DNA.

الأداة/العملية	الوظيفة	التطبيقات
إنزيمات القطع مثال: إنزيم قطع اللولب المزدوج (**EcoRL**)	يقطع أشرطة DNA إلى أجزاء	يُستخدم لإنشاء أجزاء DNA تتضمن نهايات لزجة أو مصمتة قادرة الاندماج مع أجزاء DNA أخرى.
الرَحَلان الكَهْرَبِي الهُلامي	يفصل أجزاء DNA حسب الحجم	يُستخدم لدراسة أجزاء DNA بأحجام مختلفة
تكنولوجيا الحمض النووي مُعاد التركيب	تدمج جزء DNA مع DNA من مصدر آخر (DNA خارجي).	يُستعان بها لإنشاء حمض نووي مُعاد التركيب لاستخدامه في دراسة الجينات الفردية والكائنات الحية المعدلة وراثيًا وفي علاج أمراض معينة.
استنساخ الجينات	ينتج أعدادًا كبيرة من الجزيئات المتطابقة من الحمض النووي مُعاد التركيب.	يُستخدم لإنشاء أعداد كبيرة من الأحماض النووية مُعادة التركيب لاستخدامها في الكائنات الحية المعدلة وراثيًا.
ترتيب تسلسل الحمض النووي (DNA)	يحدد تسلسل الحمض النووي لجزيئات الحمض النووي مُعاد التركيب المستنسخة لدراستها بشكل أعمق.	يُستخدم لتحديد الأخطاء في تسلسل DNA وتوقّع وظيفة جين معين ومقارنته بجينات لها تسلسلات متشابهة من كائنات حية مختلفة.
تفاعل البلمرة المتسلسل	يُنتج نُسخًا من مناطق معينة من DNA المتسلسل	يُستخدم لنسخ DNA لإجراء أي تحقيق علمي، بما في ذلك، تحليل الطب الشرعي والاختبار الطبي.

التقنيات الحيوية

الحيوانات المعدلة وراثيًا

لا تُستخدم الحيوانات والنباتات والبكتيريا المُعدلة وراثيًا لأغراض البحث فحسب، بل أيضًا للأغراض الطبية والزراعية. تستخدم الفئران وذبابات الفواكه ودودة الرباء الرشيقة، وتسمى أيضًا سي إليجانس، على نطاق واسع في مختبرات البحث حول العالم لدراسة الأمراض وتطوير وسائل معالجتها. فضلًا عن ذلك، أُنتجت بعض الكائنات الحية المُعدلة وراثيًا، مثل الماشية المُعدلة وراثيًا، لتحسين إمدادات الغذاء وصحة الإنسان. وقد خضع الماعز المُعدل وراثيًا للهندسة الجينية لإفراز مضاد الثرومبين الثالث، الذي يُستخدم لمنع تخثُّر الدم أثناء الجراحة. يعكف الباحثون على إنتاج دجاج وديوك رومية معدلة وراثيًا تتميز بمقاومة الأمراض. كما خضعت عدة أنواع من الأسماك للتعديل وراثيًا لكي تنمو بشكل أسرع. وقد تُستخدم في المستقبل الكائنات الحية المعدلة وراثيًا كمصدر للأعضاء في عمليات زراعة الأعضاء.

النباتات المعدلة وراثيًا خضع العديد من أنواع النباتات للتعديل الوراثي لتكون أكثر مقاومة للآفات الحشرية أو الفيروسية يُنتج العلماء حاليًا قطنًا معدلًا وراثيًا قادراً على مقاومة غزو الحشرات للوز القطن.

كما يطوِّر الباحثون نبات الفول السوداني وفول الصويا التي لا تسبب ردود فعل تحسّسية.

يتمّ زرع محاصيل أخرى لأغراض تجارية ويجري اختبارها ميدانيًا. وتشمل هذه المحاصيل نباتات البطاطا السكرية المقاومة لأحد أنواع الفيروسات الذي يمكنه أن يقضي على معظم المحصول الإفريقي ونباتات الأرز التي تحتوي على نسب مرتفعة من الحديد والفيتامينات والتي يمكنها أن تقلل من سوء التغذية في دول آسيا.

البكتيريا المُعدلة وراثيًا :-

1) يُصنع الأنسولين وهرمونات النمو والمواد التي تُذيب تخثرات الدم من البكتيريا المُعدلة وراثيًا.
2) تُبطئ البكتيريا المُعدلة وراثيًا تكوُّن بلورات الثلج على المحاصيل لحمايتها من التلف الناتج عن الصقيع،
3) تنظيف الانسكابات النفطية بفعالية أكبر وتحليل النفايات.

القسم 2 التقويم

ملخص القسم

- تُستخدم هندسة الجينات لإنتاج كائنات حية مفيدة للبشر.
- تُستخدم تكنولوجيا الحمض النووي مُعاد التركيب لدراسة الجينات الفردية.
- يمكن فصل أجزاء الحمض النووي (DNA) باستخدام الزخلان الكَهْرَبِي الهُلامي.
- يمكن إنتاج المستنسخات عن طريق تحويل البكتيريا باستخدام الحمض النووي مُعاد التركيب.
- يُستخدم تفاعل البلمرة المتسلسل لإنتاج نُسخ من تسلسلات DNA الصغيرة.
- يجري حاليًا إنشاء كائنات حية مُعدلة وراثيًا لتحسين حياة الإنسان.

فهم الأفكار الأساسية

1. الفكرة الأساسية **التسلسل** اذكر كيفية إنتاج الحمض النووي مُعاد التركيب والتحكم به.
2. **اشرح** سبب احتواء بعض البلازميدات على جين مقاوم للمضاد الحيوي.
3. **صف** كيف يمكن أن تحسّن هندسة الجينات صحة الإنسان.
4. **قابل بين** أحد الاختلافات الكبيرة بين التناسل الانتقائي وهندسة الجينات.

التفكير الناقد

5. **قيّم** تتضمن عدة أفلام وكتب شهيرة كائنات حية متحورة. هل من الممكن إنتاج كائنات حية مُعدلة وراثيًا؟ علّل إجابتك.

الكتابة في علم الأحياء

6. كيف تستطيع شركة تجارية تصنيع الحمض النووي وبيعه؟ ومن هم العملاء المحتملين؟ اكتب قائمة بالاستخدامات المحتملة للحمض النووي DNA الذي يصنّع في المختبر.

القسم 2 التقويم

1. يُقسم DNA الجينومي باستخدام إنزيمات القطع. وتُعزل جزيئات DNA المرغوبة. يُدخل الجزء في بلازميد (متجه) باستخدام ليغاز DNA. ويُدخل البلازميد الذي يحمل الجزء المرغوب إلى خلية عائلة حتى يمكن إنتاج نُسخ كثيرة.
2. تحتوي البلازميدات على جينات مقاومة للمضادات الحيوية لتحديد خلايا البكتيريا التي تحولت بنجاح باستخدام البلازميد.
3. عن طريق توفير الأدوية على نطاق أوسع أو تقليل الحاجة إلى استخدام المبيدات الحشرية
4. تعمل هندسة الجينات مباشرةً على إدخال DNA من كائن حي إلى آخر. في حين تؤثر التربية الانتقائية في جينوم الكائن الحي من خلال التربية.
5. يجب أن تشير الإجابات إلى فيلم معين وتوضح معرفة الكائنات الحية المعدلة وراثيًا والوتيرة التي تتقدم بها التقنيات الحيوية.
6. قد تعمل شركة ما على تصنيع DNA يعوض جينًا معيبًا في جينوم الفرد وتبيعه للشركات والأشخاص الذين يستخدمون المنتجات الدوائية. كما يمكن أن يُستخدم DNA المصنّع في الزراعة أو المبيدات الحشرية أو الأدوية أو مستحضرات التجميل.

الجينوم البشري:-هو المعلومات الوراثية الكاملة في خلية ما.
بعد أن حدّد العلماء تسلسل الجينوم البشري بأكمله ، لاحظوا أنّ أقل من 2% من كل النيوكليوتيدات الموجودة في الجينوم البشري مسؤولة عن تشفير جميع البروتينات الموجودة في الجسم. ويعني ذلك أن الجينوم مليء بامتدادات طويلة من تسلسلات متكرّرة ليس لها وظيفة مباشرة، ويُطلق عليها اسم التسلسلات غير المشفرة

البصمة الوراثية

تكون الامتدادات الطويلة لمناطق DNA غير المشفِّرة فريدة من نوعها لدى كل فرد بخلاف مناطق DNA المشفرة للبروتين التي تكون متطابقة تقريبًا بين الأفراد.

تتطلب البصمة الوراثية فصل أجزاء DNAباستخدام الرَحَلان الكَهْرَبِي الهُلامي لملاحظة أنماط الأشرطة الخاصّة بكّل شخص. ويستخدم علماء الطب الشرعي البصمة الوراثية لتحديد هوية المشتبه فيهم والضحايا في القضايا الجنائية وإثبات النسب والتعرف على الجنود الذين قتلوا في الحرب.

تحديد الجينات

يستخدم الباحثون التقنيات التي تجمع بين تحليل الكمبيوتر وتكنولوجيا DNA مُعاد التركيب لتحديد وظيفة الجينات.
أما بالنسبة إلى الكائنات الحية مثل البكتيريا والخميرة، التي لا تحتوي الجينومات فيها على مناطق كبيرة من DNA غير المشفر، فقد حدد الباحثون جيناتها من خلال فحص تسلسل قوالب القراءة المفتوحة .
قوالب القراءة المفتوحة: هي عبارة عن سلاسل DNA تحتوي على 100 كودون على الأقل تبدأ بكودون البدء وتنتهي بكودون الإيقاف. ورغم أن هذه التسلسلات قد تكشف هوية جين معيّن، إلا أنها تُفحص لتحديد ما إذا كانت تنتج بروتينات فاعلة.
أما تحديد الجينات في البشر فيتطلب برامج كمبيوتر مطورة تسمى الخوارزميات. وتستخدم هذه الخوارزميات معلومات، مثل تسلسل جينومات كائنات حيّة أخرى، لتحديد الجينات البشرية.

المعلوماتية الأحيائية

إن الكثير من التقدم الذي تحقق في مجال دراسة الجينوم قد نتج عن تقدم العلوم الحديثة كعلم المعلوماتية و حقل المعلوماتية الأحيائية .

تجمع المعلوماتية الأحيائية بين علم الأحياء و علم الحاسوب و تقنية المعلومات للتمكين من اكتشافات أحيائية جديدة و التوصل إلى المبادئ الموحدة .

و تستخدم المعلوماتية الأحيائية قواعد بيانات لتخزين و دمج البيانات التي تنتج عن الأبحاث في علم الجينوم .

علم الصيدلة الجيني

دراسة كيفية تأثير الوراثة الجينية في استجابة الجسم للأدوية.

يأمل الباحثون أن يتيح علم الصيدلة الجيني صناعة أدوية مخصصة لاحتياجات الأفراد اعتمادًا على تكويناتهم الجينية ، إذ يساهم وصف الأدوية وفقًا للتكوين الجيني للفرد في زيادة السلامة و التعجيل بالشفاء وتقليل الآثار الجانبية . ربما يأتي يوم يصف فيه الطبيب، بعد الاطلاع على الشفرة الجينية لمريضه، دواء مصمّمًا خصّيصًا له.

العلاج الجيني

تُسمّى التقنية التي تهدف إلى تصحيح الجينات المتحولة المسببة للأمراض البشرية العلاج الجيني، إذ يقوم العلماء بإدخال جين طبيعي في ناقل فيروسي حمض نووي مُعادالتركيب . وتصاب الخلايا المستهدفة لدى المريض بالفيروس وتُطلق مادة الحمض النووي مُعاد التركيب في الخلايا المصابة. وبمجرد أن يترسّب الجين الطبيعي في الخلايا، يُدخِل نفسه في الجينوم ويبدأ القيام بوظيفته.

إعداد الأستاذ / رضا زوحل
HTTPS://SITES.GOOGLE.COM/SITE/BIO2UAE

القسم 3 التقويم

ملخص القسم

- رتب الباحثون الذين عملوا في مشروع الجينوم البشري جميع النيوكليوتيدات الموجودة في الجينوم البشري تسلسليًا.
- يمكن استخدام البصمة الوراثية لتحديد هويّة الأشخاص.
- تتيح صفيفات DNA الدقيقة للباحثين دراسة جميع الجينات الموجودة في الجينوم في وقت واحد.
- يمكن استخدام العلاج الجيني في المستقبل لتصحيح الاضطرابات الجينية.
- إن علم الجينوم هو دراسة جينوم كائن حي والبروتيوميات هي دراسة البروتينات في الجسم البشري.

فهم الأفكار الأساسية

1. **اربط** الجينوم البشري بمخططات إنشاء منزل ما.
2. **حلّل** دور البصمة الوراثية في التحقيقات الجنائية.
3. **وضح** فائدة مشروع هاب ماب في تشخيص الأمراض التي تصيب البشر.
4. **اشرح** عملية العلاج الجيني. ما الهدف النهائي منها؟

التفكير الناقد

5. **ضع فرضية** يتكون معظم الجينوم البشري من حمض نووي (DNA) غير مشفر. من أين نشأ كل هذا الحمض النووي DNA غير المشفّر؟

الرياضيات في علم الأحياء

6. إذا كان 1.5 بالمئة من الجينوم البشري يتكون من التسلسلات المشفرة للبروتين، ويوجد في الجينوم بأكمله 3.2×10^9 من النيوكليوتيدات، فكم عدد الكودونات الموجودة في الجينوم البشري؟ تذكّر أن طول كودون ما يساوي طول ثلاثة نيوكليوتيدات.

القسم 3 التقويم

1. على غرار المخطط، يحتوي الجينوم البشري على كل المعلومات المطلوبة لإنشاء كائن حي.
2. ساهمت البصمة الوراثية في تحسين دقة تحديد هوية المجرمين والضحايا، وذلك لأن كل شخص له نمط فريد من أجزاء الـ DNA التي تنشأ عند تجزئة الـ DNA الذي لا يتحول إلى بروتين.
3. يمكن أن يحسّن مشروع الهاب ماب قدرة الطبيب على تشخيص الأمراض لأن مناطق الجينوم التي تحتوي على طفرات عديدة سترتبط بالحالات المرضية المختلفة. وبذلك، يمكن للطبيب تحديد تسلسل مناطق معينة من DNA المريض وتحديد ما إذا كان المريض عرضة للإصابة بمرض معين.
4. تُستخدم المتجهات لنقل الـ DNA الفعال إلى المرضى؛ والهدف من ذلك هو التوصل إلى علاجات جديدة محتملة للأمراض.
5. يحتوي الجينوم البشري على عدة أحماض نووية DNA غير محولة إلى بروتينات لأن البشر مع مرور الوقت دمجوا أحماضًا نووية من كائنات حية أخرى مثل الفيروسات.
6. 1.6×10^7 الكودونات