



مذكرة لمادة الأحياء

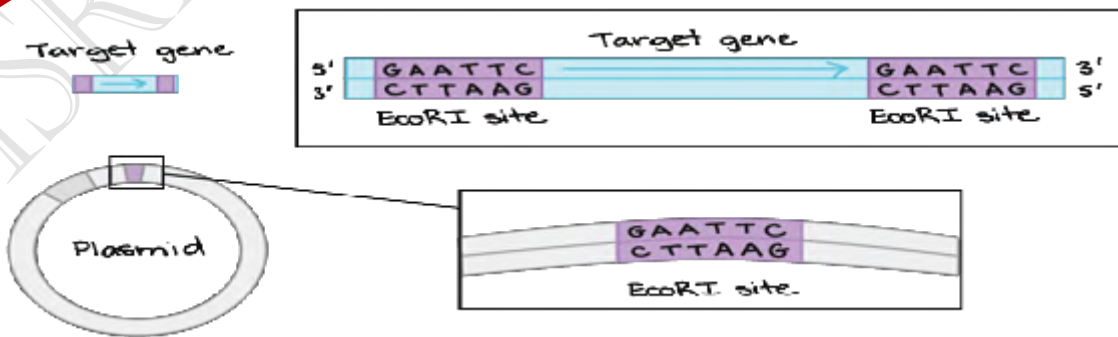
الصف: 12 المتقدم

علم الوراثة والتقنيات الحيوية

(ملخص كامل للوحدة - أسئلة تدريبية - أسئلة اثرائية)

مع حلول كتاب الطالب النموذجية

اعداد الاستاذة: اسراء الدباغ



علم الوراثة التطبيقي

القسم (1)

التناسل الانتقائي: عملية يتم خلالها اختيار الصفات المرغوبة لنباتات وحيوانات معينة ونقلها الى الأجيال المقبلة. من خلال عمليتي التهجين والتربية الداخلية يتم نقل الصفات المرغوبة للأجيال القادمة.

مقارنة صفات الكلاب (الانواع الثلاثة لها بنية عضلية قوية)

		
الجيرمان شيبرد	الهاسكي	البيغل
كلب خدمة	كلب جر زلاجات	كلب بوليسي
قابلة للتدريب	عداءة قوية التحمل	حاسة شم قوية

- منذ القدم يستولد البشر الحيوانات التي تتميز بصفات معينة للحصول على نسل يحمل صفات مرغوبة
- تستولد النباتات لانتاج ثمار اكبر حجما و فترات نمو اقصر

التربية الداخلية	التهجين
<ul style="list-style-type: none">● العملية التي تستولد فيها كائنات حية متماثلة جينيا بهدف التخلص من الصفات غير المرغوبة ونقل الصفات المرغوبة الى الأجيال القادمة .● ميزاته : الحفاظ على السلالات النقية عن طريق التربية الداخلية مثل : خيول كلايدزديل وبقر انغس مميزات خيول كلايدزديل : 1- بنية قوية 2- الرشاقة 3- الطبيعة المطيعة ● عيوب التربية الداخلية : 1- انتقال الصفات المتنحية الضارة الى الأجيال القادمة . 2- انتاج نسل متماثل الجينات اذا كان الابوان متنحيان فستورث الصفة الضارة للأبناء.	<ul style="list-style-type: none">● تزواج كائنات حية لها اشكال مختلفة من صفة ما لانتاج افراد جيل تحمل صفات معينة .● يتم اجرائه : عن طريق اختيار صفات ستعطي الكائنات الهجينة ميزة تنافسية .● ميزاته في الحصول على : 1- نسل اكثر مقاومة للأمراض 2- اكثر قدرة على الانجاب 3- اسرع نموا 4- كائنات ذات قيمة غذائية اعلى 5- كائنات اكثر قدرة على التكيف مع التغيرات البيئية ● عيوبه : 1- مكلف 2- يستغرق وقتا طويلا مثلا (استغرق الامر ثلاثة عقود للتوصل الى أصناف هجينة من الرز تنتج كميات اكبر من المحاصيل) ● المزايا تفوق العيوب

علل : مزايا التهجين تفوق عيوبه

لانه ينتج كائنات حية ذات قيمة غذائية اعلى واكثر قدرة على التكيف مع اشكال التغيرات البيئية .

علل :بدا مربيو الخيول بتربية خيول كلايدريل منذ منات السنين

لانها تتمتع بالبنية القوية والرشاقة والطبيعة المطيعة .

التزاوج الاختباري :

يتحدد الطراز الجيني بدقة للصفة السائدة (للصفات المرغوبة) عن طريق اجراء التزاوج الاختباري

طريقة اجرائه :تزاوج بين كائن يحمل صفة سائدة غير معروف الطراز الجيني مع كائن اخر له طراز جيني متنح متمثل الجينات للصفة المرغوبة .

عند اجراء التزاوج بين الفرد السائد المجهول الطراز الجيني مع المتنحي سيكون هناك احتمالان :

مثال :أراد احد المربين انتاج ثمار جريب فروت هجينة بيضاء (اللون الأبيض ساند والاحمر متنحي)

التزاوج سيكون بين الأبيض المجهول و الأحمر المتنحي

إذا كان النبات الأبيض نقي :

التركيب الظاهري :

WW X ww p

	W	W
	Ww	Ww
w	Ww	Ww
w	Ww	Ww

سيكون الجيل الأول كله يحمل الصفة السائدة (ابيض)

التركيب الجيني : Ww

إذا كان النبات هجين :

التركيب الظاهري :

Ww X ww p

	W	w
	Ww	ww
w	Ww	ww
w	Ww	ww

50% ابيض - 50% احمر

التركيب الجيني :

50% Ww -50% ww

القسم (2) تكنولوجيا الحمض النووي

- يدمج العلماء DNA من عدة كائنات لانتاج كائن حي يحمي صفات فريدة .

هندسة الجينات :

- عام 1970 حدد العلماء تركيب DNA (يتألف من وحدات بنائية تسمى نيوكليوتيدات) وحددوا المبدأ المركزي والذي ينص على أن :

DNA تدفق المعلومات RNA البروتين

- أراد العلماء معرفة وظيفة كل جين في الخلايا .
- هندسة الجينات :تكنولوجيا تنطوي على التحكم بالحمض النووي لكائن حي من أجل إضافة حمض نووي دخيل (حمض نووي عائد الى كائن حي اخر)
- مثال :ادخل الباحثون جين بروتين الفلوري الأخضر (GFP) في كائنات حية مختلفة
- هناك كائنات حية معدلة وراثيا مثل يرقات البعوض تم لصق البروتينات الفلورية الخضراء بالDNA الدخيل و للتحقق من إدخاله يتم تعريض البعوض للإشعاع فوق البنفسجية فيضئ البروتين الفلوري .
- البروتين الأخضر الفلوري :مادة موجودة طبيعيا في السمك الهلامي الذي يعيش شمال المحيط الهادي
- تستخدم الكائنات المعدلة وراثيا في :

- 1- دراسة تعبير جين معين
- 2- التحقيق في العمليات الخلوية
- 3- دراسة تطور مرض معين
- 4- انتقاء صفات وراثية قد تكون مفيدة للبشر

أدوات الحمض النووي :

- يمكن استخدام هندسة الجينات :
- 1- لزيادة او تقليل تعبير جينات معينة في كائنات حية منتقاة
- 2- يستخدم في مجال صحة الانسان والزراعة
- **الجينوم : هو اجمالي الحمض النووي DNA الموجود في نواة كل خلية**
- جينوم الانسان يحتوي على ملايين النيوكليوتيدات .

أدوات وعمليات الحمض النووي :

- 1- انزيمات القطع
- 2- الرحلان الهلامي الكهربائي
- 3-DNA معاد التركيب
- 4-استنساخ الجينات
- 5-ترتيب تسلسل DNA
- 6-تفاعل البلمرة المتسلسل

انزيمات القطع :

انزيمات القطع : هي وسائل دفاعية قوية ضد الفيروسات والتي تتعرف على تسلسلات حمض نووي معينة وتتصل بها وتقطع DNA داخل ذلك التسلسل .

- يقطع انزيم القطع (النيوكلياز الداخلي) الحمض النووي الفيروسي الى أجزاء بعد ان يدخل الى البكتريا هناك المنات من انزيمات القطع تستخدم انزيمات القطع في :
 - 1- أدوات قوية لفصل الجينات
 - 2- مناطق معينة من الجينوم
- الأجزاء المقطعة من DNA فريدة لدى كل شخص واحجامها مختلفة

ECORI :

- هو احد الانزيمات التي يستخدمها العلماء على نطاق واسع
- يقطع الانزيم التابع GAATTC على وجه التحديد
- ملاحظة للاطلاع فقط والفهم (الحروف A,T,G,C هي عبارة عن القواعد النتروجينية لنيوكليوتيدات DNA (النيوكليوتيدات هي الوحدات البنائية للحمض النووي) بما ان DNA شريط مزدوج فان القواعد النتروجينية تزودج وفق القانون التالي A=T و G=C الحرف A يشير الى القاعدة ادينين و T ثايمين و G جوانين و C سايتوسين .
- النهايات اللزجة :نهايات أجزاء الحمض النووي الناتجة عن الانزيم ECORI وهي تحتوي على حمض نووي احادي الشريط المكمل .
- علل :النهايات اللزجة مهمة جدا ؟
- لانه يمكن دمج هذه النهايات اللزجة مع أجزاء حمض نووي أخرى لها نهايات لزجة مكملة .
- نهايات لزجة مكملة .
- علل : تسمى نهايات أجزاء الحمض النووي المقطع لزجة ؟
- لاحتوانها على الحمض النووي احادي الشريط المكمل

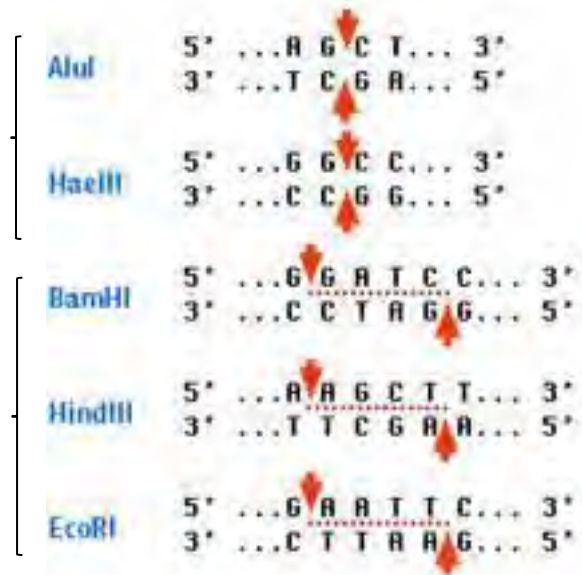


أنواع الانزيمات المقطعة :

- 1- انزيمات تنشئ نهايات لزجة مثل ECORI:
- 2- انزيمات تنشئ نهايات مصمتة :يقطع الانزيم الشريطين بشكل مباشر ولاحتوي النهايات المصمتة على مناطق حمض نووي احادي الشريط وتستطيع ان تلتحم بحمض نووي اخر له نهاية مصمتة .

انزيمات قطع تنشئ نهايات مصمتة

انزيمات قطع تنشئ نهايات لزجة



AluI and HaeIII produce blunt ends

5

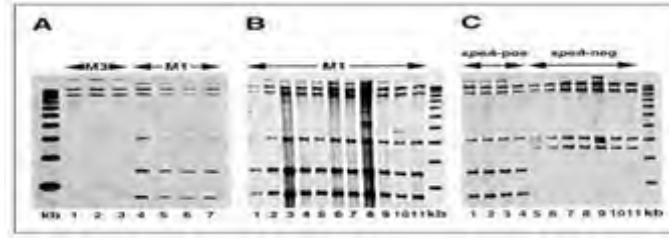
BamHI HindIII and EcoRI produce "sticky" ends

الرحلان الكهربائي الهلامي :

هي تقنية استخدام تيار كهربائي لفصل أجزاء الحمض النووي وفقا لاحجام الأجزاء

الخطوات :

- 1- تعبا أجزاء الحمض النووي في الطرف ذي الشحنة السالبة
- 2- تتحرك أجزاء الحمض النووي باتجاه الطرف الموجب للمادة الهلامية عن تشغيل تيار كهربائي
- 3- الأجزاء الصغيرة تتحرك اسرع من الكبيرة
- 4- نقارن النمط الفريد باجزاء معروفة من الحمض النووي
- 5- يمكن إزالة أجزاء المادة الهلامية التي تحتوي على كل شريط لاجراء مزيد من الدراسة عليها



تكنولوجيا الحمض النووي DNA معاد التركيب :

الحمض النووي معاد التركيب : يسمى دمج جزئ الحمض النووي المنشأ حديثا والحمض النووي من مصادر أخرى

علل : أسهمت تكنولوجيا الحمض النووي معاد التركيب في تطوير طريقة دراسة العلماء للحمض النووي

لأنها تتيح إمكانية دراسة الجينات الفردية

- يتم الحصول على أجزاء من الحمض النووي من خلال عملية الرحلان الكهربائي الهلامي ومن ثم دمجها مع أجزاء أخرى
- المتجه : هو ناقل ينقل الحمض النووي معاد التركيب الى خلية بكتيرية تسمى الخلية المضيفة .

من أشهر المتجهات :

1- البلازميدات : هي جزيئات دائرية صغيرة من الحمض النووي ثنائي الشرائط تتواجد طبيعيا في البكتريا وخلايا الخميرة

2- الفيروسات

- علل : تستخدم البلازميدات كمتجهات

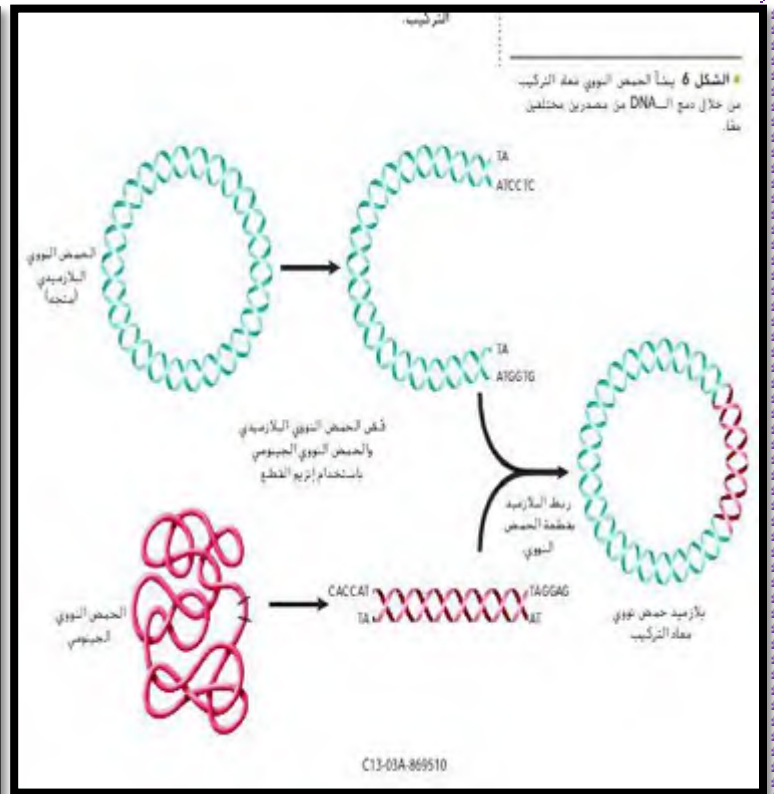
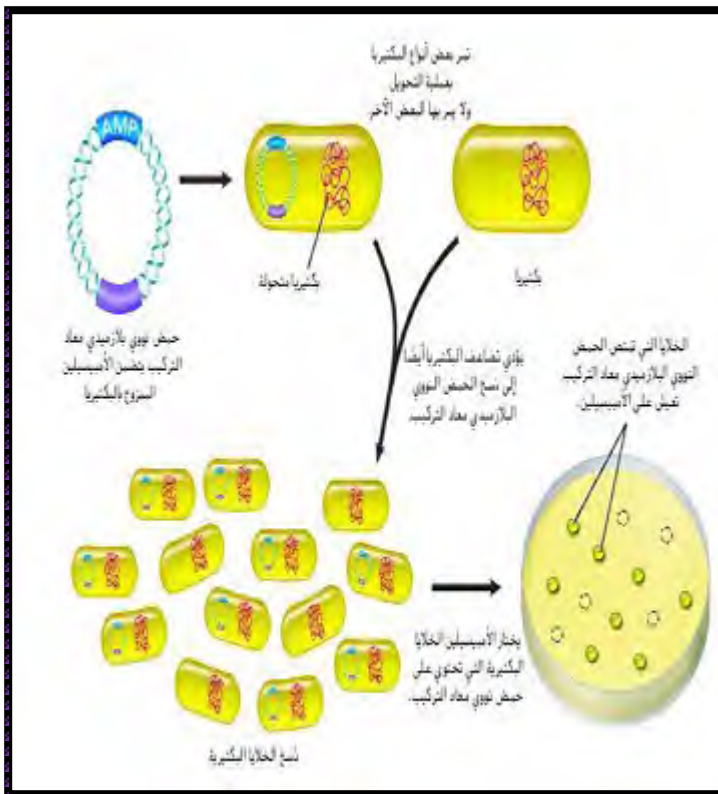
بسبب إمكانية قطعها عن طريق انزيمات القطع

علل : لماذا يقطع البلازميد والحمض النووي المأخوذ من جينوم اخر بواسطة نفس انزيم القطع للحصول على نهايات لزجة مكملة لبعضها وقابلة للدمج .

- انزيم ليغاز الحمض النووي : هو يربط جزاي الحمض النووي كيميائيا حيث يربط ال DNA ذو النهايات اللزجة و الأجزاء ذات النهايات المصمتة

خطوات الحصول على DNA معاد التركيب :

- 1- قص الحمض النووي البلازميدي والحمض النووي الجينومي باستخدام انزيم القطع .
- 2- ربط البلازميد بقطعة DNA .
- 3- تم الحصول على بلازميد معاد التركيب .



استنساخ الجينات :

- لماذا تمزج الخلايا البكتيرية مع بلازميد الحمض النووي معاد التركيب ؟
- لانتاج كميات كبيرة من بلازميد الحمض النووي معاد التركيب وتمتصه من خلال عملية التحويل .
- التحويل : عملية تحول الخلايا البكتيرية باستخدام نبض كهربائي او حرارة حيث تؤدي نبضة كهربائية قصيرة او ارتفاع في الحرارة الى حدوث فتحات مؤقتة في الغشاء البلازمي للبكتريا ومن ثم نستطيع ادخال البلازميد معاد التركيب .
- تصنع البكتريا نسخا من الحمض النووي معاد التركيب كلما تضاعفت وبالتالي نحصل على عدة نسخ من DNA المدخل .
- الاستنساخ : هي عملية صنع البكتريا لعدة نسخ من DNA المدخل فيها عبر عملية التضاعف .
- يحتوي البلازميد على جين مقاومة المضاد الحيوي الامبسلين AMP (علل) : يستخدمه العلماء للتمييز بين الخلايا التي امتصت البلازميد معاد التركيب والتي لم تمتصه حيث عند تعريض البكتريا للمضاد الحيوي الامبسلين تموت اللي لم تمتص البلازميد وتبقى الخلايا اللي امتصت البلازميد لوجود جين مقاومة المضاد الحيوي .

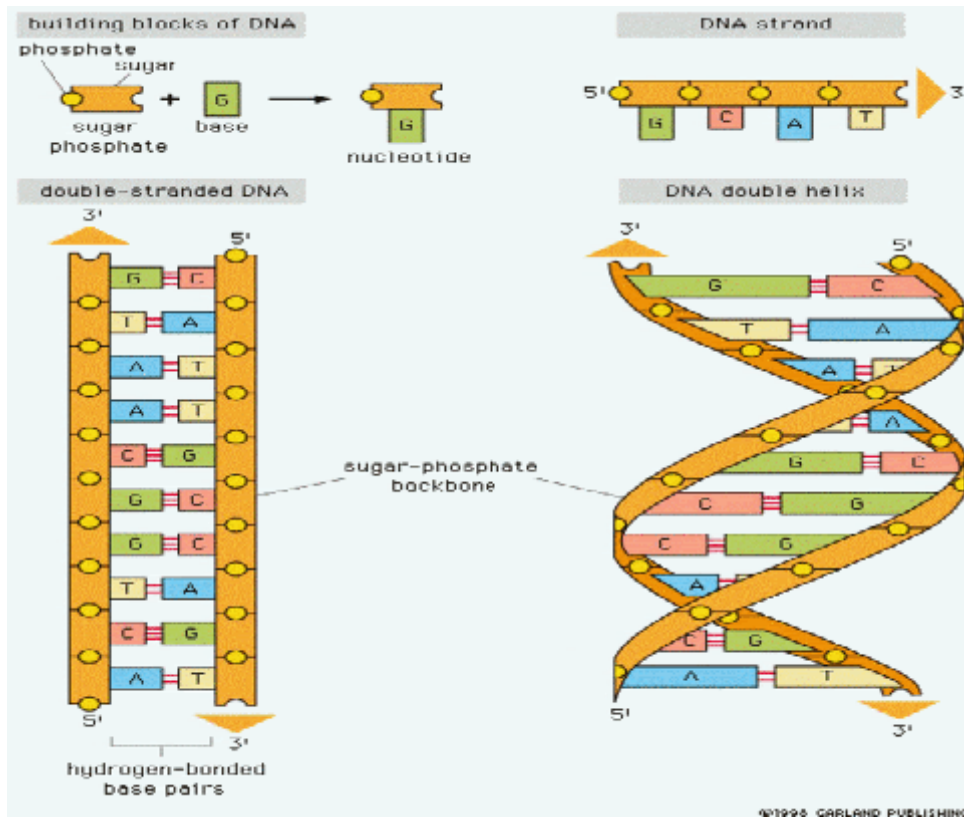
ترتيب تسلسل DNA :

- ما هي أهمية معرفة تسلسل DNA للكائنات الحية او جزء DNA مستنسخ :
 - 1- يزود العلماء بمعلومات قيمة لاجراء مزيد من الدراسات
 - 2- تحديد وظيفة جين ومقارنة الجينات بتسلسلات مماثلة لكائنات أخرى
 - 3- تحديد الطفرات او الاخطاء في تسلسل DNA .

(مراجعة تركيب DNA وهي غير داخلية في المنهج هي للتوضيح فقط)

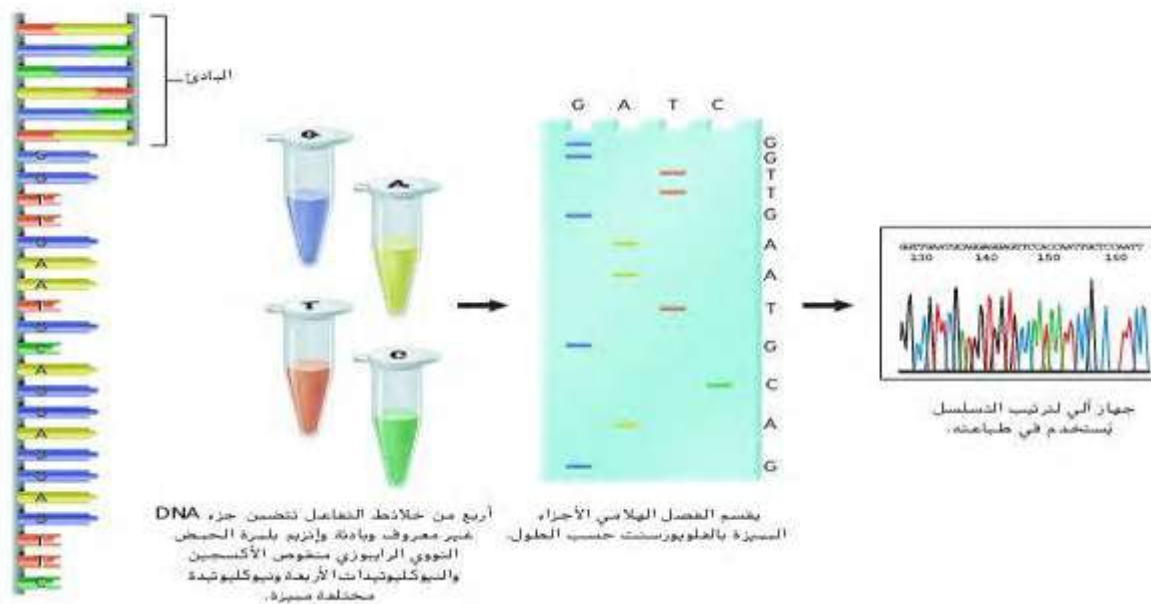
يتكون DNA من شريط مزدوج كل شريط يتكون من الاف الوحدات البنائية المسماة بالنوكليوتيدات , كل نوكليوتيد يتكون من 3 اجزاء وهي سكر الرايبوز منقوص الاوكسجين ومجموعة فوسفاتية وقاعدة نتروجينية (القواعد النتروجينية هي اربعة كالتالي : A ادنين -T ثايمين -G جوانين -C سايتوسين)

وهي ترتبط بشكل متقابل يعني القاعدة ادنين A في سلسلة DNA ترتبط بالقاعدة T في سلسلة DNA الأخرى و c ترتبط ب G في الجهة الأخرى :



الخطوات :

- 1- قطع جزيئات DNA المستخدمة في ترتيب تسلسل التفاعلات الى أجزاء اصغر باستخدام انزيم القطع
- 2- يخلط العلماء DNA غير معروف مع انزيم بلمرة DNA (انزيم يضاعف DNA في الخلايا) والنيوكليوتيدات الأربعة (A,T,G,C)
- 3- يتم تلوين كل نيوكليوتيد بلون مختلف من صبغة فلورسنت في الشريط المصنع حديثا .
- 4- كلما دمج نيوكليوتيد معدل ملون بالفلورسنت توقف التفاعل ونجم عن ذلك اشرطة حمض نووي باطوال مختلفة .
- 5- تنفصل أجزاء DNA الملونة عن طريق الرحلان الكهربائي الهلامي
- 6- تحليل المادة الهلامية في جهاز تلقائي لترتيب تسلسل DNA باكتشاف لون كل نيوكليوتيد مميز .
- 7- يحدد تسلسل DNA الأصلي من خلال ترتيب الأجزاء المميزة .



تفاعل البلمرة المتسلسل:

يستخدم لانتاج ملايين النسخ من منطقة محددة في جزء الحمض النووي وهو شديد الحساسية وقادر على اكتشاف جزء واحد للحمض النووي DNA في عينة ما .
 علل : التفاعل المتسلسل مفيد جدا ؟
 لانه يمكن بعد ذلك نسخ هذا الجزء الواحد من DNA او تضخيمه عدة مرات لاستخدامه في تحليل DNA .

الخطوات:

- 1- وضع (DNA مراد نسخه وانزيم البلمرة والنيوكليوتيدات الأربعة والبادنتين في أنبوب)
- 2- يسخن الانبوب وتفصل الحرارة شريطي DNA ويبرد الانبوب فترتبط البادئات ,يستخدم جهاز الي يسمى مبدل درجات الحرارة لتدوير الانبوب الذي يحتوي كل المكونات التي تدخل في التفاعل وتكون درجات الحرارة مرتفعة ومنخفضة
- 3- ترتبط البادئات بشريط واحد DNA ويدمج انزيم بلمرة DNA النيوكليوتيدات الصحيحة بين البادنتين .تكرر عملية التسخين والتبريد ودمج النيوكليوتيدات من 20-40 مرة مما يؤدي الى انتج ملايين النسخ من الجزء الأصلي .
 علل :يعزل انزيم بلمرة DNA من بكتريا حرارية تعيش في درجات حرارية عالية مثل الينابيع الساخنة في حديقة يلوستون ؟
 لان فصل اشروطة DNA يتطلب حرارة ولهذا يجي ان يكون الانزيم قادرا على تحمل درجات الحرارة العالية جدا

● يعتبر التفاعل المتسلسل من احد اقوى الطرق التي تستخدم في :

- 1- في المختبرات
- 2- يستخدم في الطب الشرعي لتحديد هوية المشتبه بهم والضحايا في التحقيقات الجنائية
- 3- يستعين به الأطباء للكشف عن الامراض المعدية مثل الايدز

● البادئات : هي DNA احادي الشريط قصير والبادئة مكملة لنهايات جزء DNA التي سيتم نسخها واستخدامها كنقطة بداية لتصنيع DNA

1-انزيم بلمرة DNA مقاوم للحرارة

↓ تفصل الاشروطة بالتسخين

2-عندما يبرد الخليط ترتبط البادئات بشرائط مفردة

3-يوسع انزيم بلمرة DNA الشريط المتمم باضافة نيوكليوتيدات محددة

نسختان متطابقتان

الجدول 1	هندسة الجينات	الأمثلة العملية
تقطع أشرطة الـ DNA إلى أجزاء	تستخدم لإنشاء أجزاء الـ DNA تتضمن نهايات لزجة أو مصددة قادرة للاتصال مع أجزاء الـ DNA الأخرى.	إنزيمات القطع مثال: إنزيم قطع المثلث (EcoRI) المزوج
يفصل أجزاء الـ DNA حسب الحجم	يستخدم لدراسة أجزاء الـ DNA بأحجام مختلفة	الرحلان الكهربائي الهلامي
دمج جزء الـ DNA مع الـ DNA من مصدر آخر (الـ DNA المارضي).	تستخدم إما لإنشاء حمض نووي شعاع التركيب لاستخدامه في دراسة الجينات الخدمية والكائنات الحية المعدلة وراثيا في علاج أمراض معينة.	تكنولوجيا الحمض النووي شعاع التركيب
يتم إنتاج أعداد كبيرة من الجزيئات المتطابقة من الحمض النووي شعاع التركيب.	تستخدم لإنشاء أعداد كبيرة من الأحمض النووية شعاع التركيب لاستخدامها في الكائنات الحية المعدلة وراثيا.	استنساخ الجينات
يحدد تسلسل الحمض النووي لجزيئات الحمض النووي شعاع التركيب المستنسخة لدراستها بشكل أعمق.	يستخدم لتحديد الأخطاء في تسلسل الـ DNA وتوقع وظيفة جين معين ومطابقته بجينات ليا تسلسلات مشابهة من كائنات حية مختلفة.	ترتيب تسلسل الحمض النووي (الـ DNA)
يتم إنتاج نسخ من مناطق معينة من الـ DNA المتسلسل.	يستخدم لنسخ الـ DNA لإجراء أي فحص علمي. بما في ذلك تحليل الطب الشرعي والأختبار الطبي.	تفاعل البلمرة المتسلسل

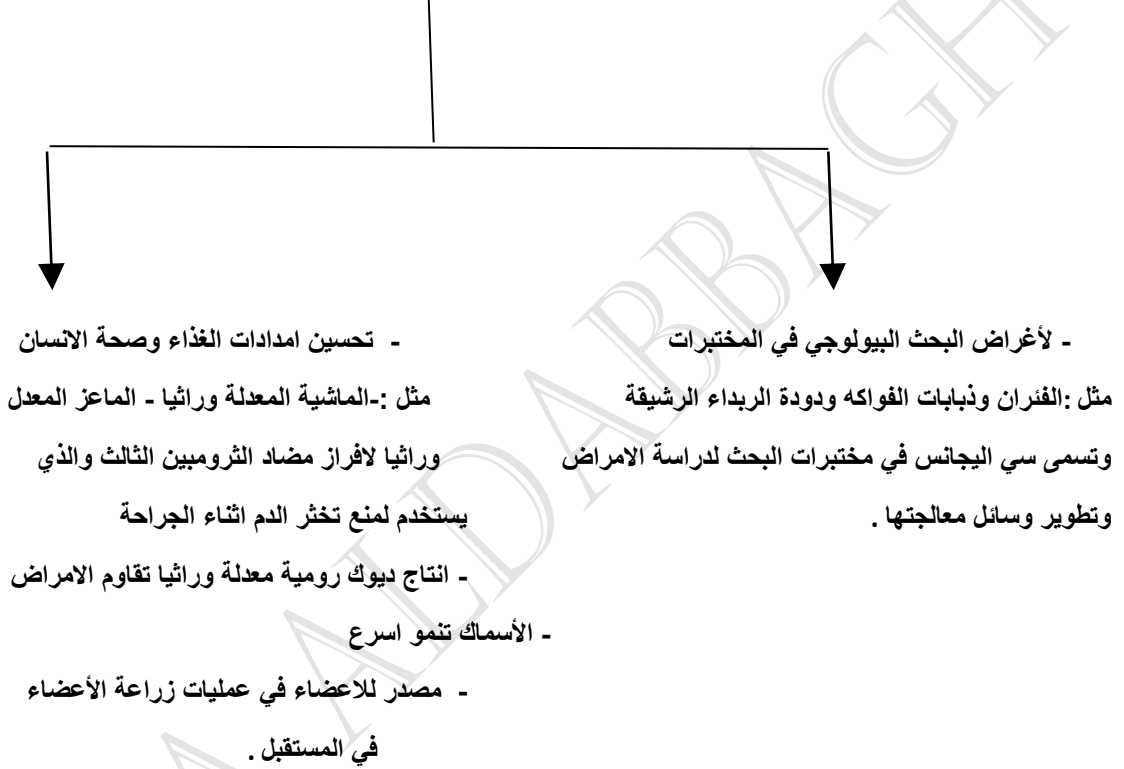
التقنيات الحيوية :

الكائنات الحية المعدلة وراثيا :الكائنات الحية التي ادخل فيها جين من كائن حي اخر .

وتشمل :

- 1- الحيوانات المعدلة وراثيا
- 2-النباتات المعدلة وراثيا
- 3- البكتريا المعدلة وراثيا

الحيوانات المعدلة وراثيا :



النباتات المعدلة وراثيا :

- 1- نباتات اكثر مقاومة للافات الحشرية او الفيروسية :مثل فول الصويا والذرة والكانولا المقاومة للمبيدات الحشرية ومبيدات الأعشاب والقطن المعدل وراثيا والذي يقاوم غزو الحشرات للوز القطن و نباتات فول سوداني وفول صويا لا تسبب ردود فعل تحسسية .
- 2- زراعة محاصيل لأغراض تجارية ويجري اختبارها ميدانيا :مثل البطاطا السكرية المقاومة لآحر أنواع الفيروسات ونبات الأرز الذي يحوي نسب مرتفعة من الحديد والفيتامينات والتي تقلل سوء التغذية في اسيا
- 3- المحاصيل المحتملة : ثمار الموز التي تنتج لقاحات لعلاج امراض معدية مثل التهاب الكبد الفيروسي ونباتات تنتج مواد بلاستيكية قابلة للتحلل الحيوي .

البكتريا المعدلة وراثيا :

- 1- تصنع الانسولين
- 2- هرمونات النمو
- 3- مواد تذيب تخثرات الدم
- 4- تبطن البكتريا تكون بلورات الثلج على المحاصيل لحمايتها من التلف الناتج عن الصقيع
- 5- تنظيف الانسكابات النفطية بفعالية اكبر وتحليل النفايات

الجينوم البشري :

هو المعلومات الوراثية الكاملة في خلية ما وهو مشروع دولي انجز في العام 2003

- الهدف منه :تحديد تسلسل 3 مليار من النيوكليوتيدات التي تكون DNA البشري وتحديد كل الجينات البشرية
- تحليل البيانات لا يزال مستمرا لعدة عقود
- من اجل اكمال المهمة الكبيرة قام الباحثون بدراسة جينومات كائنات حية أخرى مثل :ذبابة الفاكهة والفار والاشريكية القولونية (بكتريا توجد في امعاء الانسان)
- لماذا درس العلماء جينومات لكائنات أخرى ؟
- من اجل تطوير التكنولوجيا اللازمة للتعامل مع كميات كبيرة من البيانات التي قدمها الجينوم البشري وتساعد أيضا في تفسير وظيفة الجينات البشرية المكتشفة حديثا .

ترتيب تسلسل الجينوم :

يتألف DNA البشري من 46 كروموسوم ولتحديد تسلسل واحد مستمر للجينوم البشري قام العلماء بالتالي :

- 1- قطعت كل الكروموسومات البشرية البالغ عددها 46 بالعديد من انزيمات القطع لماذا ؟ :لاننتاج أجزاء ذات تسلسلات متشابهة .
- 2- جمعت هذه الأجزاء بواسطة متجهات لانشاء حمض نووي معاد التركيب واستنسخت نسخ كثيرة منها
- 3- رتب النسخ تسلسليا باستخدام أجهزة الية لترتيب التسلسل .
- 4- استخدمت أجهزة كمبيوتر في تحليل المناطق المتشابهة بهدف تكوين تسلسل واحد متواصل

ملاحظات العلماء على الجينوم البشري :

- 1- لاحظوا ان اقل من 2% من الجينوم البشري مسؤولة عن تشفير جميع البروتينات الموجودة في الجسم
- 2- الجينوم ملئ بامتدادات طويلة من تسلسلات متكررة ليس لها وظيفة مباشرة وتسمى (التسلسلات غير المشفرة)

البصمة الوراثية :

- تكون الامتدادات الطويلة لمناطق DNA غير المشفرة فريدة من نوعها لكل فرد
- المناطق المشفرة للبروتين تكون متطابقة تقريبا بين الافراد
- تقطع انزيمات القطع المناطق الفريدة من نوعها لكل فرد
- البصمة الوراثية :فصل أجزاء DNA باستخدام الرحلان الكهربائي الهلامي لملاحظة أنماط الأشرطة الخاصة بكل شخص
- يستخدم العلماء في الطب الشرعي البصمة الوراثية :
- 1- لتحديد هوية المشتبه بهم
- 2- الضحايا في القضايا الجنائية
- 3- اثبات النسب
- 4- التعرف على الجنود الذين قتلوا في الحرب



- مثال : عينة مأخوذة من الشعر يستخدمها علماء الطب الشرعي لاكتشاف البصمة الوراثية .
- 1- يستخدم التفاعل المتسلسل لانزيم البلمرة في نسخ الكمية الصغيرة من DNA لانشاء عينة كبيرة
 - 2- يقطع DNA المضخم بانزيمات القطع
 - 3- تفصل الأجزاء بواسطة الرحلان الكهربائي الهلامي
 - 4- تقارن مع أجزاء DNA معروفة المصدر من الضحايا او المشتبه بهم
 - 5- تحديد الأجزاء المتشابهه من القطع
- تستخدم بصمة DNA لادانة المجرمين والافراج عن الأبرياء الذين حبسوا ظلما

تحديد الجينات :

- عندما يرتب الجينوم تسلسليا تكون الخطوة التالية هي تحديد الجينات ووظائفها
- يستخدم الباحثون تقنيات تجمع بين تحليل الكمبيوتر وتكنولوجيا DNA معاد التركيب لتحديد وظائف الجينات
- كيف حددت جينات الخميرة والبكتريا ؟
- هذه الكائنات لا تحتوي على مناطق كبيرة من DNA غير المشفر فقد حدد الباحثون جيناتها من خلال فحص (قوالب القراءة المفتوحة ORFs).
- ORFs : عبارة عن سلاسل dna تحتوي على 100 كودون على الأقل تبدأ بكودون البدء وتنتهي بكودون الإيقاف وهي تفحص لتحديد ما اذا كان الجين ينتج بروتينات فاعلة .
- (مراجعة للاطلاع فقط وهي لغرض الفهم : عملية تصنيع البروتين تشمل مرحلتين الأولى تسمى النسخ و فيها يصنع الحمض النووي RNA من نسخ DNA لنفسه و يختلف RNA عن DNA في ان DNA شريط مزدوج وفيه اربع قواعد هي A,T,G,C اما RNA فهو شريط مفرد و فيه القاعدة U يوراسيل بدلا من T الثايمين في DNA بالإضافة الى القواعد الأخرى G,C,A و احد أنواع RNA هو mRNA الرسول و هو يحمل شفرات تصنيع البروتين بعملية الترجمة و تسلسل الاحماض الامينية (الوحدات البنائية للبروتين) و كل 3 قواعد تسمى :كودون والكودون يشير الى : بداية الترجمة مثل كودون البدء AUG وكودونات الإيقاف التي تشير الى نهاية عملية الترجمة وتصنيع البروتين وهي ثلاثة UAA,UAG,UGA و كودونات أخرى تشير الى احماض امينية) .
- حدد العلماء اكثر من 90% من الجينات الموجودة في الخميرة والبكتريا بشكل صحيح
- الكائنات الحية الأكثر تعقيدا مثل البشر يتطلب برامج كمبيوتر مطورة تسمى (الخوارزميات)تستخدم الخوارزميات معلومات مثل تسلسل جينومات كائنات حية أخرى لتحديد الجينات البشرية .

المعلوماتية الاحيائية:

- ظهر مجال المعلوماتية الاحيائية نتيجة لمشروع الجينوم البشري وتسلسلات الكائنات الحية وبالتالي هناك كم هائل من البيانات الواجب تخزينها وتنظيمها وفهرستها
- المعلوماتية الاحيائية :انشاء قواعد بيانات من المعلومات البيولوجية والحفاظ عليها وتحليل المعلومات المتسلسلة والتي تتطلب إيجاد الجينات الموجودة في تسلسلات DNA العديد من الكائنات الحية وابتكار طرق جديدة لتوقع بنية البروتينات المكتشفة حديثا
- يقوم العلماء بدراسة تطور الجينات عن طريق تسلسلات البروتينات في مجموعات ومقارنتها ببروتينات مشابهة لكائنات حية مختلفة .

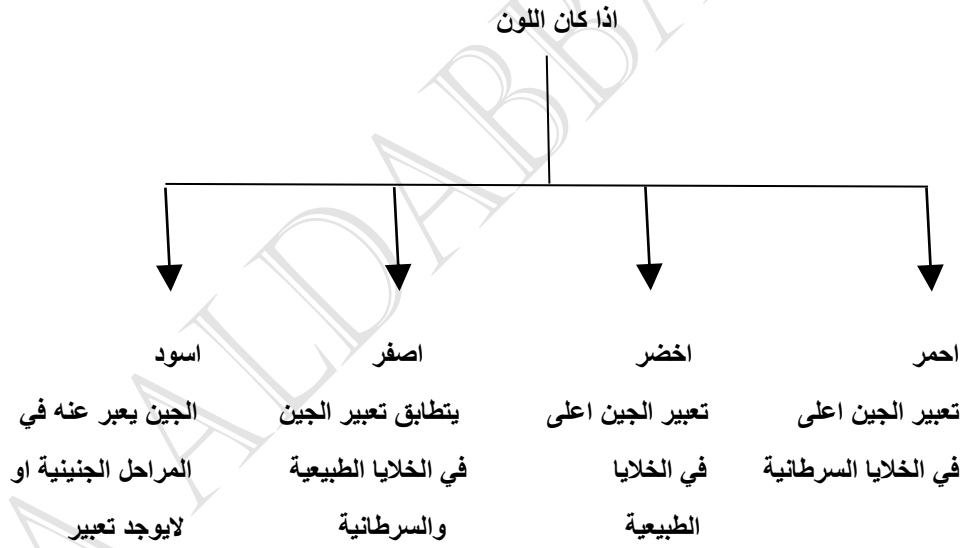
صفات DNA الدقيقة :

هي شرائح مجهرية صغيرة او رقائق من السيليكون و تستخدم لتحليل الجينات للكانن الحي كم تحتوي صفيات DNA على جينات مثل :

- 1- الجينات التي تنظم دورة الخلية
- 2- جميع جينات الجينوم البشري (ولهذا يمكن تخزين كمية كبيرة من المعلومات في رقاقة او شريحة واحدة صغيرة - تساعد صفيات DNA الباحثين في تحديد اذا التعبير عن جينات معينة يحدث نتيجة عوامل وراثية ام بيئية .

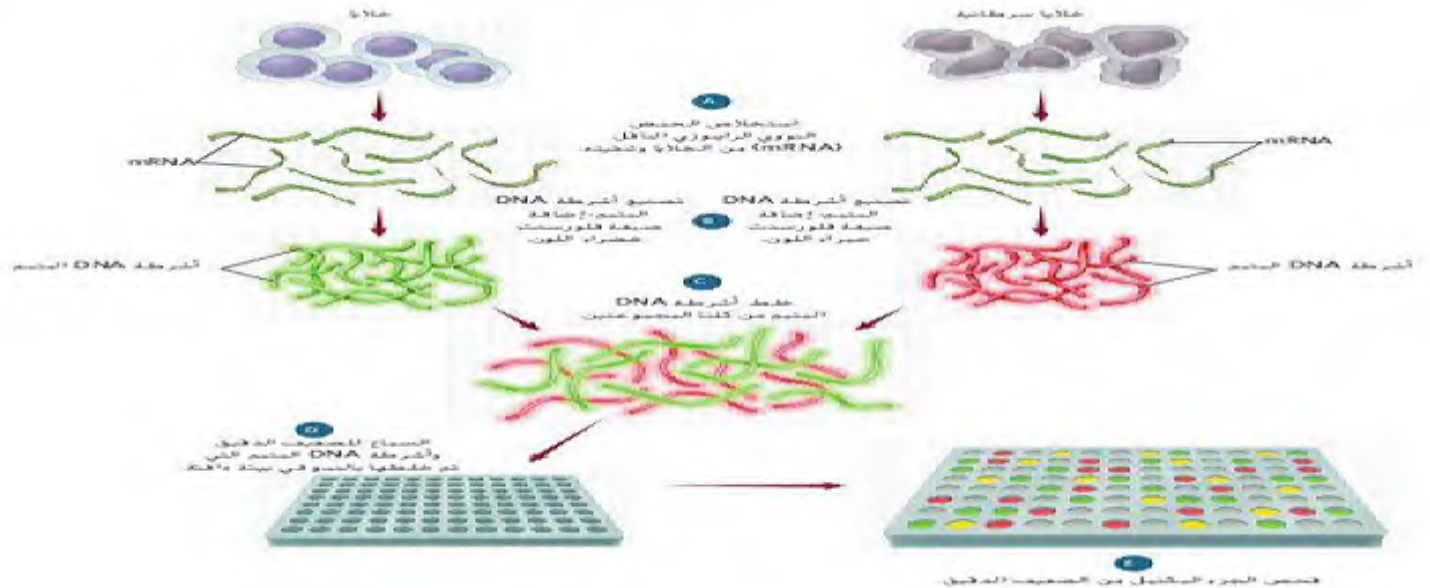
الخطوات :

- 1- يفصل mRNA من جماعتين احيائيتين مختلفتين
- 2- تحول الى اشربة DNA متمم باستخدام انزيم النسخ العكسي (انزيم النسخ العكسي هو انزيم يعكس عملية النسخ حيث ينتج DNA من RNA بينما العملية العادية للنسخ هي DNA ينسخ من نفسه RNA)
- 3- يميز كل DNA بصبغة فلورسنت محددة (الأحمر للخلايا السرطانية -والاخضر للخلايا الطبيعية)
- 4- تجمع مجموعتي DNA المتمم على شريحةالصفيف الدقيق وتوضع في حضانة



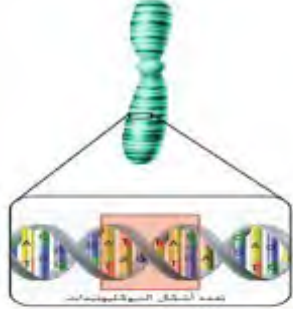
علل :يستطيع الباحثون فحص التغيرات الموجودة في أنماط التعبير عن جينات متعددة في الوقت نفسه

لان شريحة واحدة من صفيف DNA دقيق يمكن ان تحوي الاف الجينات .



الجينوم والاضطرابات الجينية :

- اكثر من 99% من كل تسلسلات قاعدة النيوكليوتيدات تتطابق تماما في جميع الأشخاص .
- تعددات اشكال النيوكليوتيد الفردية SNPs : هي تنوعات متواجدة في تسلسل DNA والتي تحدث عندما يتغير نيوكليوتيد واحد في الجينوم البشري وهو يحدث بنسبة 1% على الأقل في الجماعة الاحيائية .
- تعدد اشكال النيوكليوتيد الفردية قد :
 - 1- لاتؤثر على وظيفة الخلية
 - 2- تساعد في تحديد الجينات المرتبطة بالاضطرابات الجينية .

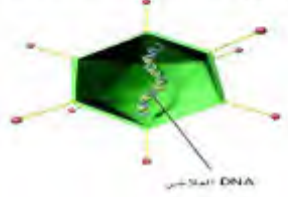


الشكل 36: مخطط مشروع هاب ماب: تصفية تعددات اشكال النيوكليوتيدات الفردية المتناثرة المتواجدة في مناطق جروماتومية

مشروع هاب ماب :

- تميل التنوعات الجينية التي تقع في مناطق متقاربة الى ان تكون مورثة معا .
- مشروع هاب ماب :المشروع الذي يبتكر دليل الأنماط الفردانية المرتبطة بالجينوم البشري
- يجمع هاب ماب كل تعددات اشكال النيوكليوتيدات الفردية المتجاورة المورثة معا في أنماط فردانية
- يقسم الجينوم الى أنماط فردانية وعند اكتماله سيصف المشروع :
 - 1- ماهية التنوعات
 - 2- اين تحدث في DNA
 - 3- كيفية توزيعها بين الأشخاص داخل الجماعات الاحيائية وبينها في انحاء العالم
 - 4- العثر على الجينات التي تسبب الامراض وتؤثر في استجابة الفرد للأدوية .

الشكل 37: مخطط مشروع هاب ماب: تصفية تعددات اشكال النيوكليوتيدات الفردية المتناثرة المتواجدة في مناطق جروماتومية



علم الصيدلة الجيني

هو دراسة كيفية تأثير الوراثة الجينية في استجاب الجسم للأدوية
فوائده :

- 1- تصميم جرعات اكثر دقة من الادوية تكون اكثر سلامة وملائمة للمرض
- 2- صناعة ادوية مخصصة لاحتياجات الافراد اعتمادا على تكويناتهم الجينية (علل) :اذا يساهم وصف هذه الادوية وفق التكوين الجيني في زيادة السلامة والتعجيل بالشفاء وتقليل الاثار الجانبية

العلاج الجيني :

التقنية التي تهدف الى تصحيح الجينات المتحولة المسببة للامراض البشرية .

الخطوات

- 1- يتم ادخال جين طبيعي في الكروموسوم ليحل محل جين لاويدي وظيفته
 - 2- ينتج ادخال جين طبيعي في ناقل فيروسي (حمض نووي معاد التركيب)
 - 3- تصاب الخلايا المستهدفة لدى المريض بالفيروس وتطلق DNA معاد التركيب في الخلايا المصابة
 - 4- يترسب الجين الطبيعي في الخلايا ثم يدخل نفسه في الجينوم ويبدأ بالقيام بوظيفته .
- أجريت اول تجربة للعلاج الجيني الاكلينيكي في المعاهد الوطنية لشؤون الصحة على طفل عمره اربع سنوات مصاب بنقص المناعة الحاد المشترك SCID
 - تشمل تجارب العلاج الجيني التعامل مع مرض السكر والسرطان وامراض الشبكية وباركنسون

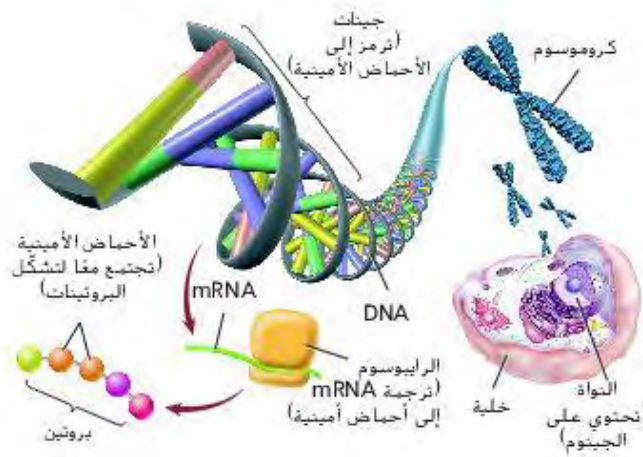
علم الجينوم والبروتيومات :

- علم الجينوم :هو دراسة جينومات الكائنات الحية
- يتحقق العلماء من البروتينات التي تنتجها الجينات بالإضافة الى كمية بيانات مكتسبة من تسلسل جينومات كائنات متنوعة .
- تعد الجينات وحدات تخزين المعلومات الأساسية اما البروتينات تعتبر محركات الخلية

- البروتيوميات : هي الدراسة واسعة النطاق وانشاء دليل لبنية البروتينات ووظائفها في الجسم البشري سوف تسمح بالنظر في مئات الالف البروتيوميات في وقت واحد
- البروتيوميات ستغير جذريا طريقة ابتكار ادوية جديدة لمعالجة الامراض مثل السكري من النوع 2 و السمنة وتصلب الشرايين .

وجه المقارنة	الصفة السائدة	الصفة المتحيزة
ثمار الجريب فروت	الابيض	الأحمر
البرتقال	وجود البذور	عدم وجود البذور
القطط	اسود	ابيض

الشكل 18 يعني البدء المركزي أن المعلومات الموجودة في الجينات تُدفق من الـ DNA إلى الحمض النووي الرايبوزي ومنه إلى البروتينات.



الأسئلة :

اختر الجواب الصحيح:

- 1- تمثل النسبة المئوية من الجينوم المسؤولة عن بناء البروتينات أقل من :
-2% -98% -100% -25%
- 2- يتشكل DNA معاد التركيب من خلال دمج جزيئات DNA :
-من مصدرين مختلفين
-من كروموسومين للكانن الحي نفسه
-بجزيئات RNA
-بروتينات تعود لنوع كانن حي مختلف
- 3- تستخدم تقنية DNA في تطوير نباتات ذات محاصيل زراعية :
-مقاومة لبعض الأمراض
-أقل سمية للحشرات التي تتغذى عليها
-أكثر تأثيرا بمبيدات الحشرات
-غير قادرة على تثبيت النترجين في الجو
- 4- ان تحليل صفيات DNA الدقيقة أداة مهمة في :
-تحديد هوية شخص
-يمكنها ان تشفي من السرطان
-تصبع خلايا الورم لقتلها
-تبيين الجينات النشطة في خلية معينة
- 5- أي من التالي ليست من مشروع الجينوم البشري :
-تحديد تتابع نيوكليوتيدات الجينوم البشري ووظيفته
-وضع خريطة لموقع جين على كل كروموسوم لدى الانسان
-الإجابة عن أسئلة حول تركيب الجينوم ووظيفته
-انتاج افراد هجينة تحمل صفات وراثية مرغوب فيها
- 6- ان الكثير من المنتجات الصيدلانية التي تنتج بواسطة تقنيات DNA هي :
-كربوهيدرات
-دهون
-بروتينات
-عديدات تسكر
- 7- أي من أنواع الكلاب التالية تتمتع ببنية عضلية قوية :
-الهاسكي
-البيغل
-جيرمان شيبيرد
-جميع ما سبق
- 8- ان اختيار الصفات المرغوبة لكائنات معينة ونقلها للأجيال القادمة يسمى :
-التربية الداخلية
-التهجين
-التناسل الانتقائي
-لاشي مما سبق
- 9- تستخدم كلاب الهاسكي :
-ككلاب بوليسية
-جر زلاجات
-كلاب خدمة
-كل ما سبق
- 10- تستخدم كلاب جيرمان شيبيرد في أداء الخدمات الخاصة لانها :
-تمتلك حاسة شم قوية
-عداءة قوية
-قابلة للتدريب
-كل ما سبق
-مكلف ويستغرق طويلا
-الحصول على نباتات مقاومة لأمراض
-أكثر قدرة على الانجاب
-اسرع نموا
- 11- تسمى العملية التي تستولد فيها كائنات حية متماثلة جينيا للتخلص من الصفات غير المرغوبة:
-التناسل الانتقائي
-التهجين
-التربية الداخلية
-التلقيح الاختباري
- 12- تسمى العملية التي يتم فيها مزاججة كائن حي طرازه الجيني غير معروف مع اخر متحمي :
-التناسل الانتقائي
-التهجين
-التربية الداخلية
-التلقيح الاختباري

13- ان الصفة السائدة في نبات الجريب فروت هي :

-الأبيض -البرتقالي -الأحمر -الأخضر

14- ان التقنية التي تنطوي على التحكم بالحمض لكائن حي من اجل إضافة حمض نووي دخيل ب:

-الرحلان الهلامي -تحليل صفيق DNA -هندسة الجينات -لاشي مما سبق

16- بروتين موجود في السمك الهلامي الذي يعيش شمال المحيط الهادئ :

-الفلوري الأخضر -انزيمات مقطعة -البلازميد -المتجه

17- اجمالي الحمض النووي DNA الموجود في نواة كل خلية يسمى :

-الجين -الجينوم -انزيمات القطع -المتجه

18- ان النيوكلياز الداخلي هو :

-البروتين الفلوري الأخضر -انزيم القطع -البلازميد -الجينوم

19- احد اشهر انزيمات القطع هو الانزيم :

-NsiI -EAGL -HIND3 -ECORI

20- يطلق على النهايات التي تحتوي على حمض نووي احادي الشريط المكمل :

-مصمتة -لزجة -متصلة -لا شيء مما سبق

21- تقنية فصل الحمض النووي وفقا لحجم الأجزاء يسمى :

-الرحلان الكهربائي الهلامي -البلازميد معاد التركيب

-فحص تسلسل DNA -استنساخ الجينات

22-القطع الصغيرة من DNA تكون قرب القطباثناء فصلها بالرحلان الكهربائي :

-السالب -الموجب -الاثنتين معا -لا شيء مما سبق

23- شحنة DNA :

-سالبة -موجبة -متعادلة -لا شيء مما سبق

24- ان الجزيئات الدائرية الصغيرة من DNA والتي تتواجد طبيعيا في البكتريا والخميرة هي :

-الفيروسات -RNA- -البلازميد -انزيم النسخ العكسي

25- ان انزيميربط جزيئين من DNA كيميائيا :

-بلمرة DNA -ليغاز DNA -انزيم النسخ العكسي -الهيليكييز

26- تسمى العملية التي تمتزج فيها الخلايا مع DNA معاد التركيب ب :

-الارتباط -الالتصاق -التحويل -النقل

27-ان القاعدة النتروجينية G ترتبط دائما وابدأ مع القاعدة النتروجينية :

-G -C -T -A

28-ان التفاعل الذي يستخدم لانتاج ملايين النسخ من DNA :

-تحديد تسلسل DNA

-التفاعل البلمرة المتسلسل

-الرحلان الكهربائي الهلامي

-صفات DNA الدقيقة

29-ان فصل الأشرطة يتطلب عمليةبينما دمج البادئات يتطلب

-التبريد -التسخين

-التسخين -التبريد

-تبريد -تبريد

-تسخين -تسخين

30-ان من أدوات هندسة الجينات هي :

-انزيمات القطع

-الرحلان الكهربائي الهلامي

-استنساخ الجينات

-كل ما سبق

31-ان الكائنات التي يدخل فيها جين من كائن حي آخر :

-معدلة وراثيا

-غير معدلة وراثيا

-معدلة دهنيا

-لاشي مما سبق

32-ان فصل أجزاء DNA باستخدام الرحلان الكهربائي يسمى انتاج :

-نسخة DNA

-بصمة DNA

-بلازميد معاد التركيب

-كل ما سبق

33- حددت جينات كل من الخميرة والبكتريا بواسطة :

-بصمة DNA

-قوالب القراءة المفتوحة

-تسلسل DNA

-كل ما سبق

34-ان مجال الدراسة الجديد والذي نتج عن الجينوم البشري هو :

-المعلوماتية الاحيائية

-الكيمياء الاحيائية

-البروتيوم

-الوراثة المعقدة

35- ان التحليل الذي يكشف تعبير الجينات يسمى :

-صفيق DNA الدقيق

-تسلسل DNA

-بصمة DNA

-لاشي مما سبق

36- ان التنوعات الموجودة في تسلسل DNA عندما يتغير نيوكليوتيد واحد تسمى :

-تعددات اشكال النيوكليوتيد الفردية SNPS

-بصمة DNA

-بلازميد

-الصيدلة الجيني

37- ان المشروع الذي حدد جميع الأنماط الفردانية في الجينوم البشري هو :

-هاب ماب

-علم الصيدلة الجيني

-العلاج الجيني

-البروتيوميات

38- ان العلاج الذي يتم فيه ادخال جين طبيعي في الكروموسوم ليحل محل جين لا يؤدي وظيفته ب :

-العلاج الصيدلي

-العلاج الجيني

-QRFS-

SNPS

39-ان دراسة مئات الاف البروتينات في وقت واحد تسمى :

-الجينوم -البروتينومات -الدهنيات -النيوكليوتيدات

40-دراسة مجموعة الجينات الكاملة وتحديد تتابعات النيوكليوتيدات ل DNA في خلايا الانسان تسمى :

-الجينات القافزة -البروتيوم -الجينوم البشري -المعالجة الجينية

41-من خلال هندسة الجينات تم تحسين القيمة الغذائية في الأرز في تحسين مستواه من :

-الكربوهيدرات -الحديد والفيتامينات -الزيوت -الصوديوم والكالسيوم

42-تقنية حديثة يتم فيها التعرف على الجينات السرطانية النشطة :

-الصفيفات الدقيقة -الجينوم البشري -استخدام الاشعة -الفصل الكهربى

43-التقنية التي يتم فيها انتاج اعداد كبيرة من جين او قطع DNA هي :

-الصفيف الدقيق -التفاعل المتسلسل لانزيم البلمرة

-المعلوماتية الاحيائية -تسلسل DNA

44- علم المحتوى البروتينى :البروتينات ,علم الجينوم :

-البروتينات -الجينات -الصفيف الدقيق -النقل النووي

45- المادة الوراثية الناتجة عن دمج DNA من كائنين مختلفين هي DNA :

-المتجه -البلازميد -معاد التركيب -البلازميدي

46-يسمى نمط الخطوط المكون من قطع DNA معينة ك

-بصمة ال-DNA -DNA معاد التركيب -المتجه -جين مقاومة الامبسيلين

47-صفيف DNA دقيق :مشروع الجينوم البشري

-علم المعلوماتية الاحيائية :المحاصيل المعدلة وراثيا -هندسة الجينات :علم المحتوى البروتينى

-DNA -المسؤول عن بناء البروتين :98% من الجينوم -هندسة الجينات :المحاصيل المعدلة وراثيا

48- تفاعل البلمرة المتسلسل لا يتطلب وجود :

-انزيم بلمرة DNA -النيوكليوتيدات الأربعة -البادانات -انزيم بلمرة RNA

49-العملية التي يتم فيها استبدال جين غير سليم بجين سليم لنفس الصفة الوراثية :

-المعالجة الجينية -DNA معاد التركيب -المعلوماتية الاحيائية -انتاج البلازميد

50-الاستنساخ هو عملية :

-زيادة نسخ DNA في النواة -ادخال جينات جديدة

-إزالة جينات غير مرغوبة

-إزالة جينات غير مرغوبة

51- تقوم الانزيمات المقطعة في تعرف :

-اتباع القواعد النيتروجينية -البروتينات -الاحماض الامينية -الكروموسومات

52- أي من التالي يستخدم في قطع جزيئات DNA في مواقع معينة :

-موجه الاستنساخ -انزيمات الاستنساخ -انزيمات القطع -التفاعل المتسلسل للبلمرة

53-تنتقل قطع DNA في عملية الفصل الهلامي الكهربائي في اتجاه طرف الهلام لانها :

-تنقاد بفعل الجاذبية الأرضية -تنجذب نحو الطرف ذي الشحنة الموجبة

للهمام

-تنجذب نحو قطع DNA المتممة عند ذلك الطرف من الهلام

-تطرد بفعل جزيئات الكارهة للماء

54- لترتبط البادئات ب DNA في التفاعل المتسلسل للبلمرة يجب :

-التسخين -التسخين ثم التبريد -التبريد ثم التسخين -التبريد

55-إذا كان الجينوم البشري لكائن معين كبير ويحتوي على عدد جينات اقل فانه يمكن استنتاج :

-هناك كميات كبيرة من DNA غير المسؤول عن بناء البروتين -الكائن على درجة عالية من التعقيد

-هناك كميات صغيرة من DNA غير المسؤول عن بناء البروتين -الكائن على درجة عالية من التعقيد

56-من اجل تصنيف امراض السرطان فان الأطباء يستخدمون تقنية :

-الفصل الكهربائي ثنائي البعد -البلاست -النقل النووي -صفيفات DNA

57- يمكن تحسين فهم الجينوم البشري عبر فهم :

-علم الرياضيات -علم الحاسوب -بصمات DNA -جينومات نماذج أنواع حية

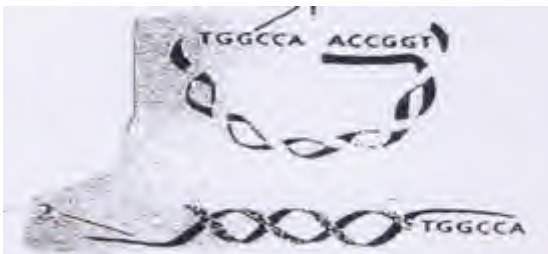
58-ماذا يسمى البلازميد البكتيري بعد ادخال DNA من معط الى DNA البكتيريا :

DNA- الموجه -DNA- المستنسخ -DNA- البلازميدي -DNA- معاد التركيب

59- هذا الرسم التخطيطي مكون من قطعتين من DNA جرى قطعهما بواسطة الانزيم المقطع نفسه استخدم الرسم التخطيطي للإجابة عن السؤال التالي :

• ما تتابع القواعد النيتروجينية الذي يجب ان يتصف به الطرف الدبق رقم 2 ليرتبط بالطرف الدبق رقم 1 :

- UGGCCU
- ACCGGT
- TCCGGA
- CTTAAG



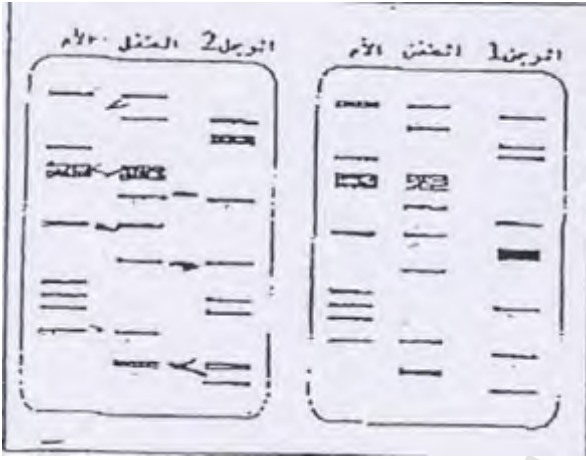
60-ان هدف مشروع الجينوم البشري هو :

- تحديد تتابع نيوكليوتيدات الجينوم البشري ووظيفته
-وضع خريطة لموقع كل جين على الكروموسوم
-61- ان قطع DNA ذات الأطراف الدقيقة المتممة :
-توجد في الخلايا البكتيرية فقط
-قادرة على الارتباط بقطع متممة للنوع نفسه
-62- البلازميدات :
-قطع حلقيّة من DNA بكتيري
-تستخدم غالبا كمتجهات في هندسة الجينات -كل ما سبق
-63- ان استخدام هندسة الجينات لنقل جينات الانسان الى داخل البكتريا :
-غير ممكن عبر التقنيّة الحالية
-يؤدي الى تكوين نوع جديد من الكائنات الحية
-64- ان عملية نقل جينات سليمة لانسان الى خلايا انسان تفتقر لهذه الجينات :
-غير ممكنة حتى الان
-سوف تسبب في جعل الاجسام المضادة تقتل تلك الخلايا
-سوف تسبب في ظهور السرطان
-تسمى المعالجة الجينية
-65- يمكن تحسين فهم الجينوم البشري عبر فهم :
-- علم الرياضيات
-علم الحاسوب
-بصمات DNA
-جينومات نماذج أنواع حية
-66- للحصول على بكتيريا تنتج الانسولين يقوم اخصائيو هندسة الجينات ب:
-انتزاع البروتينات المثبطة التي تمنع تعبير جين الانسولين البكتيري
-ادخال متجه يحتوي على جين انسولين الانسان الى خلية بكتيرية
-البحث عن بكتريا يمكنها ان تنمو في وسط بيئي يفتقر الى الانسولين
-تنمية بكتريا سليمة في وسط بيئي مغذ يحتوي على كمية كبيرة من السكر

● **اكمل جدول المقارنة التالي :**

المفهوم	التعريف
.....	بروتينات تقوم بتقطيع جزيئات DNA الطويلة الى أجزاء صغيرة
.....	DNA جليقي يوجد طبيعيا في بعض خلايا البكتريا الى جانب كروموسومها الرئيسي
.....	قطع DNA صناعية تتالف من حوالي 20-30 نيوكليوتيدا يتوجب توافرها كي يبدا انزيم بلمرة DNA عملية التضاعف

● تم في مختبر البحث الجنائي تحليل عينات DNA لرجلين وامراة وطفلها كما هو موضح بالشكل ادناه امعن النظر فيه ثم اجب عن الأسئلة :



● حدد أي من الرجلين هو الاب الحقيقي للطفل معلا اجابتك ؟

.....

.....

.....

● ما اسم التقنية التي استخدمت في هذه الدراسة ؟

.....

-اجب عن الأسئلة التالية :

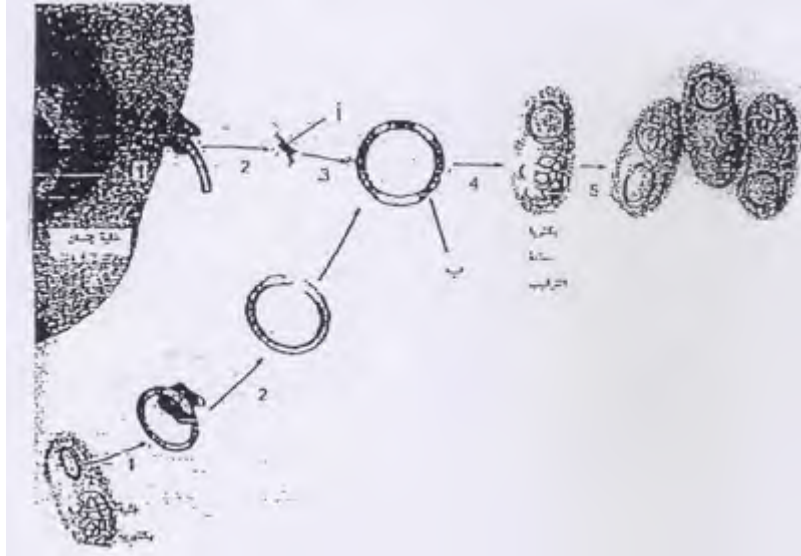
1- ما فائدة التفاعل المتسلسل لانزيم البلمرة في انتاج بصمة DNA ؟

.....

.....

2- ما أهمية استخدام الانزيم المقطع نفسه في الحصول على قطعتين من DNA لربطهما معا .

.....



-استخدم الرسم التخطيطي التالي والذي يوضح عملية نقل جين انسان الى داخل الخلية البكتيرية لتجيب عن الأسئلة :

● ما الخطوات التي تمثلها الأرقام :

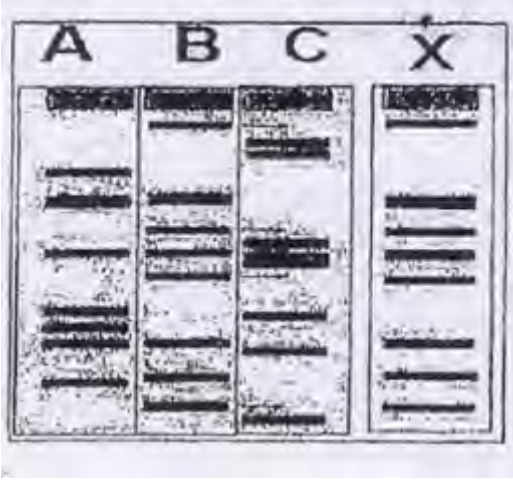
3-.....

4-.....

- سم التراكيب التي تمثلها الرموز :
 ا-.....
 ب-.....

- ما أهمية استخدام الانزيم المقطع نفسه للحصول على قطعتي DNA وربطهما معا ؟

-الشكل المجاور يوضح بصمات DNA لاربعة اشخاص اخذت البصمة X من نقطة دم في مسرح الجريمة تعود للمجرم المجهول X) (تمعنه ثم اجب عن الأسئلة :

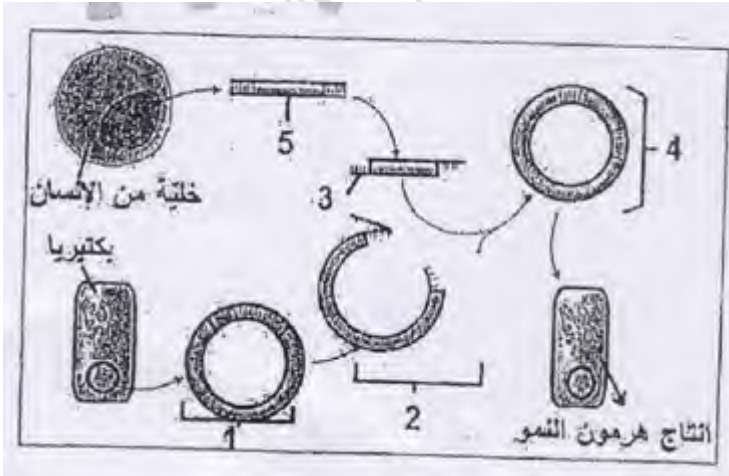


* أي من الأشخاص يمكن ان يكون متهما من المشتبه بهم (A-B-C)

* ما سبب التباين (الاختلاف) في سرعة انتقال الأجزاء

المقيدة DNA في الفصل الهلامي الكهربائي ؟

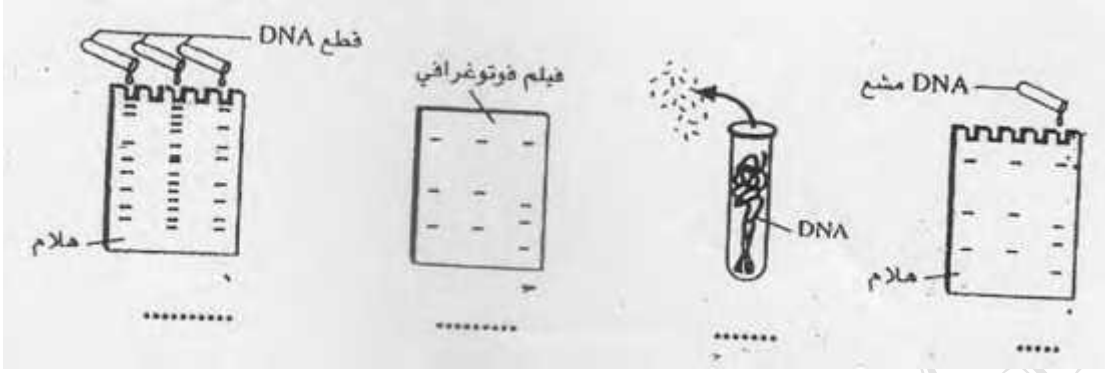
-يلخص الشكل التخطيطي تقنية نقل جين هرمون النمو من انسان الى نوع من البكتريا تمعنه جيدا ثم اجب عن الأسئلة



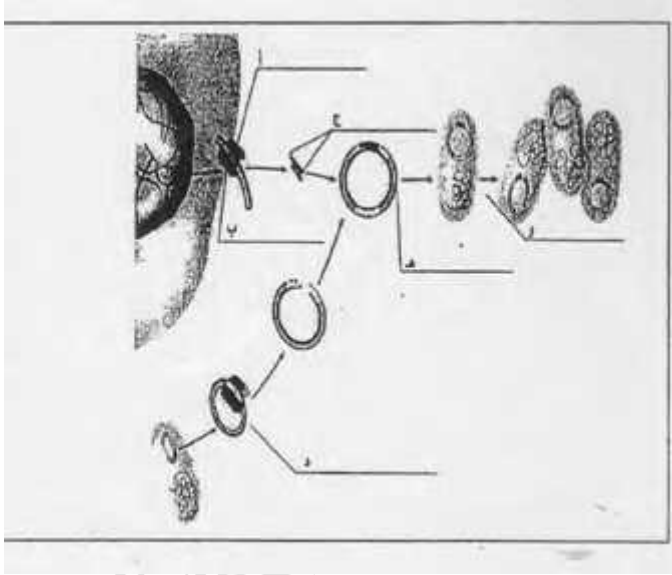
- الرقم 4 يدل على :
 -بلازميد البكتريا
 -متجه الاستنساخ
 -المستنسخ
 -بلازميد معاد التركيب

- التركيب الذي يمثل المتجه يشار اليه بالرقم

-امعن النظر في الرسوم التخطيطية التالية ثم اجب عما يلي :
(ا) رتب خطوات انتاج بصمة DNA ترتيبيا صحيحا مستخدما الأرقام (1-2-3-4)



-انظر للرسم الذي يلخص عملية نقل جين انسان الى داخل البكتريا ثم اجب عن الأسئلة التالية :



● اكتب في الفراغ التراكيب المشار اليها بالأحرف (ا-ب-و)

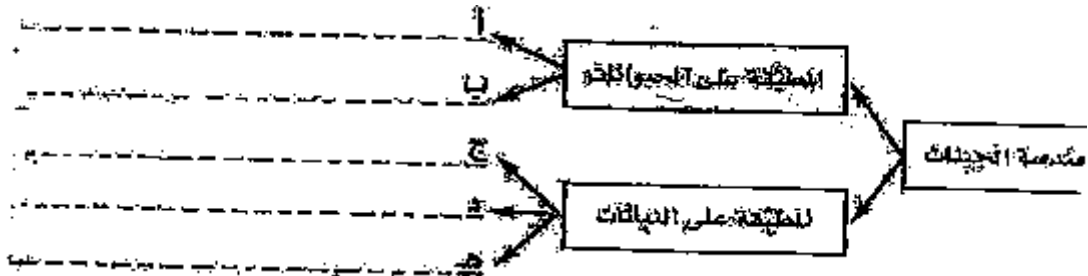
● ما الأطراف الدقيقة وبياي طريقة تعمل في صنع DNA معاد التركيب ؟

.....
.....
.....

● لماذا تستخدم عملية انتاج بصمة DNA قطعاً صغيرة ومحددة من DNA بدلا من الجينوم بكامله ؟

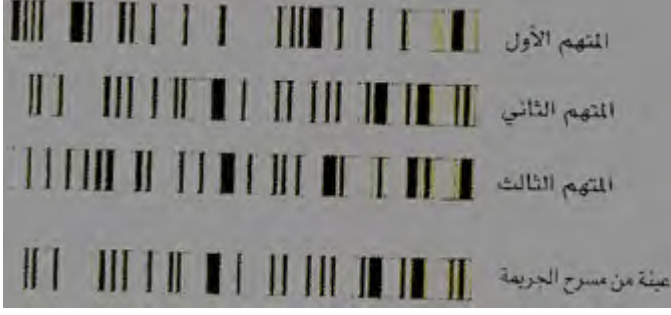
.....
.....

- تلخص خريطة المفاهيم التالية بعض نجاحات هندسة الجينات اكمل هذه الخريطة :



-تحليل نفسك خبيراً في احد المختبرات الجنائية ولديك عينات بالشكل
المجاور قم بتحديد المذنب من المتهمين الثلاثة بالشكل :

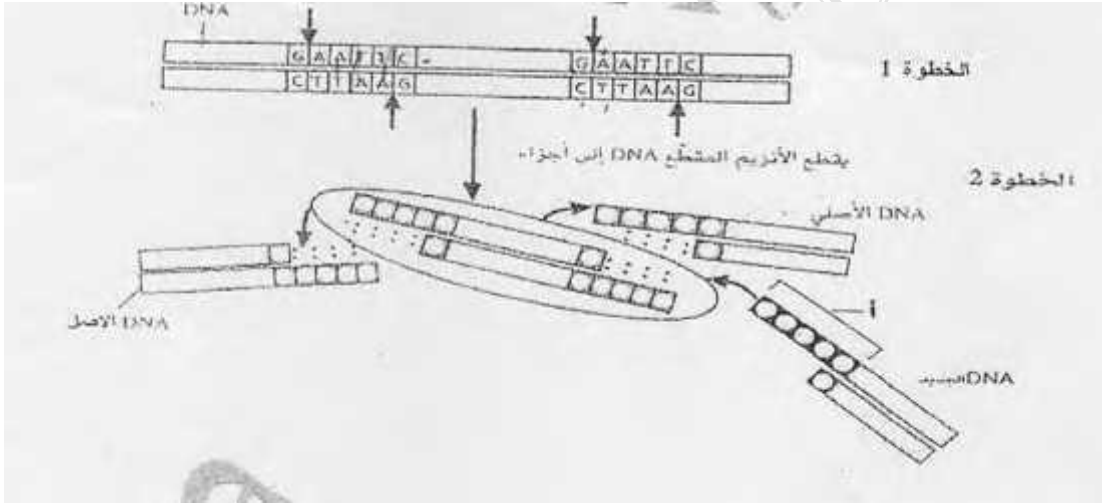
المذنب هو



● يعتقد متعلم ان اصغر قطعة من DNA هي الأقرب للقطب السالب هل تتفق معه ؟ وضح اجابتك

.....
.....

-استخدم الرسم التخطيطي التالي والذي يمثل بعض خطوات تكوين DNA معاد التركيب لتجيب عن الأسئلة التالية :



1- اكتب رموز القواعد النيتروجينية المبينة في المنطقة (I) من جزئ DNA الجديد

.....
.....

2- حدد على الرسم الأطراف الدقيقة (الاكتفاء بطرفين)

3- ما الذي تتوقع حدوثه لو استخدم انزيم مقطع مختلف لتقطيع DNA المصدر الاخر ؟

.....
.....

4- ما نوع الروابط التي تتكون بين الأطراف الدبقية؟.....
 -سالم يعمل على مضاعفة DNA الموجود في عينة دم احضرت له من مسرح جريمة قام بتحضير البادنة ووضع اربع انواع النيوكليوتيدات وأضاف انزيمات البلمرة وضبط الجهاز على درجة حرارة مرتفعة وبعد انتهاء الوقت اللازم لانجاز عمله تبين لسالم ان العينة لم تتضاعف ما هو الخطا الذي وقع فيه سالم؟

.....

-صل من القائمة (ا) ما يناسب من القائمة (ب) :

الرقم	القائمة (ا)	القائمة (ب)
.....	-عملية يتم من خلالها اختيار صفات مرغوبة لنباتات وحيوانات معينة ونقلها للأجيال القادمة	1-SNPs
.....	-كاننات تنتج عن تزاوج كاننات لها اشكال مختلفة من الصفة .	2-هندسة الجينات
.....	-استيلاء كاننات حية متماثلة جينيا بهدف التخلص من الصفات غير المرغوبة ونقل الصفات المرغوبة للأجيال القادمة .	3-النيوكلياز الداخلي
.....	-كلاب ذات حاسة شم قوية	4-فصل أجزاء DNA باستخدام الرحلان الكهربائي
.....	-تكنولوجيا تنطوي على التحكم بالحمض النووي لكانن حي من اجل إضافة حمض نووي دخيل	5-السماك الهلامي
.....	-البروتين الأخضر الفلوري	6-البيغل
.....	-انزيم القطع	7-ينتج ملايين النسخ من DNA
.....	-ECORI	8-كاننات معدلة وراثيا
.....	-استخدام تيار كهربائي لفصل أجزاء الحمض النووي وفقا للحجم	9-التناسل الانتقائي
.....	-ليغاز الحمض النووي	10-التربية الداخلية
.....	-تفاعل البلمرة المتسلسل	11-صفيق DNA الدقيق
.....	-كاننات تحتوي على جينات من كاننات حية أخرى	12-ينشئ نهايات لزجة
.....	-بصمة DNA	

13-التهجين	-شرائح مجهرية صغيرة من السيليكون توضع مع أجزاء DNA
14-الرحلان الهلامي الكهربائي	-تعددات اشكال النيوكليوتيد
15-انزيم يربط جزائي DNA	

-علل ما يلي تعليلا علميا دقيقا :

1- يجري التسخين ثم التبريد اثناء تفاعل البلمرة المتسلسل

.....
.....

2-للمو السريع لصناعة تقنية الحاسوب دورا بالغا في مشروع الجينوم البشري

.....
.....

3-تستخدم بصمات DNA لتحديد درجة القرابة

.....
.....

4-الحاجة الى مضاعفة DNA الذي يؤخذ من مسرح جريمة او من نسيج من جسم انسان

.....
.....

5-تستخدم كلاب الجيرمان شيبيرد لاداء الخدمات الخاصة

.....
.....

6-مزايا التهجين تفوق عيوبه

.....
.....

7-للتربية الداخلية عيوب بالرغم من ميزاتها

.....
.....

8-دائما تكون القطع الصغيرة من DNA قرب القطب الموجب

.....
.....

9-يحتوي البلازميد معاد التركيب على جين مقاومة الامبيسيلين

10-يستطيع الباحثون فحص التغيرات في أنماط تعبير جينات عدة في فحص صفيق DNA الدقيق

11-انزيم بلمرة DNA في تفاعل البلمرة المتسلسل قادر على تحمل درجات حرارة عالية

-أكمل جداول المقارنات التالية :

وجه المقارنة	التهجين	التربية الداخلية
المفهوم		
المزايا		
العيوب		
مثال		

وجه المقارنة	ليغاز الحمض النووي DNA	انزيم بلمرة DNA
الوظيفة		

وجه المقارنة	حيوانات معدلة وراثيا	نباتات معدلة وراثيا	بكتريا معدلة وراثيا
امثلة (اثنين على الأقل)			

الأداة او العملية	الوظيفة	التطبيقات
انزيمات القطع		

		استنساخ الجينات
		تفاعل البلمرة المتسلسل

وجه المقارنة	اللون الأحمر	اللون الأخضر	اللون الأصفر
تعبير الجين في شريحة صفيق DNA			

وجه المقارنة	علم الصيدلة الجيني	العلاج الجيني
المفهوم		

وجه المقارنة	القطع الصغيرة من DNA	القطع الصغيرة من DNA
القرب من القطب الموجب في الرحلان الكهربائي الهلامي		

وجه المقارنة	DNA	RNA
القواعد النتروجينية المكونة		
عدد السلاسل		
الوظيفة		

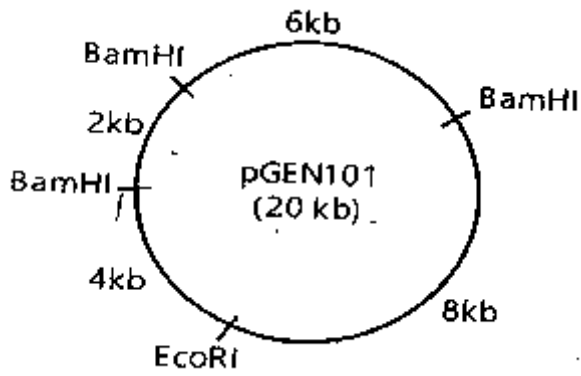
وجه المقارنة	التحويل	الاستنساخ
الأهمية		

س1) : تم تعريض جزئ حمض نووي للقطع باستخدام انزيمين للقطع وساعد الرحلان الهلامي الكهربائي في تحديد حجم كل جزئ وكانت المحصلة البيانات التالية :

حجم الجزئ بالكيلوقاعدة	الانزيم
26	HpaI
13,6,4,3	Hind111
7,6(2),4,3	HpaI+Hind111

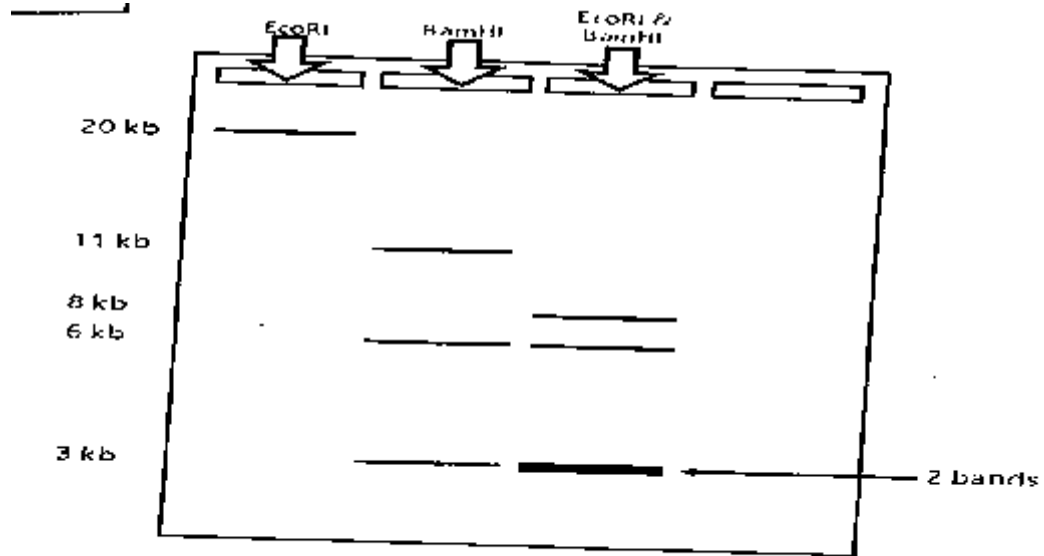
ارسم خريطة لموقع القطع توضح المسافات المتوافقة مع البيانات

س2) لديك خريطة لبلازميد (101Pgene) طوله الإجمالي 20 كيلوقاعدة قطع بانزيمات مقطعة وكانت الخريطة كالتالي استخدمها لتحديد حجم القطع الناتجة عن القطع في الجدول الدناه:



حجم القطع الناتجة	الانزيم
	EcoRI
	BamHI
	EcoRI+BamHI

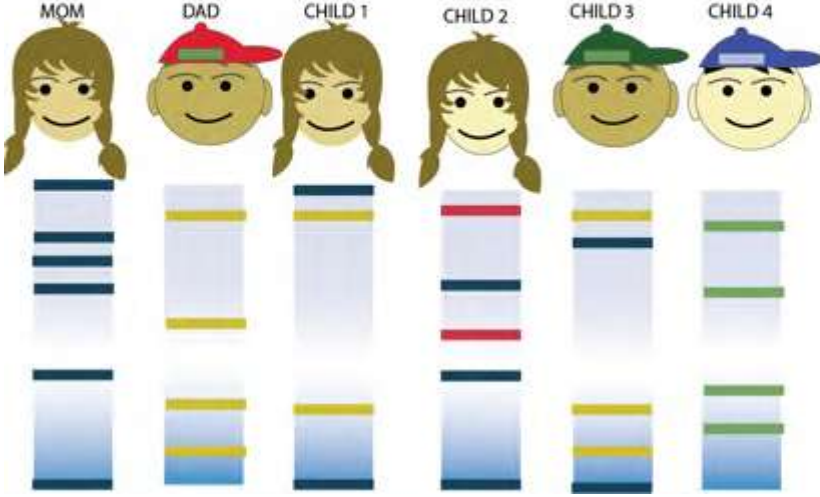
س3) : لديك قطع DNA فصلت بتقنية الفصل الهلامي الكهربائي لبلازميد قطع بثلاثة انزيمات قطع استخدمها لوضع خريطة للبلازميد تبين أماكن قطع كل انزيم :



س4) : لديك فحص بصمة DNA لموقع جريمة و مشتبه حدد أي مشتبه يتطابق مع DNA الذي وجد في موقع الجريمة :

Crime DNA	Suspects			
	1	2	3	4
20 kb	20 kb			
11 kb		11 kb	11 kb	
8 kb		8 kb		
6 kb			6 kb	
3 kb	3 kb	3 kb	3 kb	3 kb

س5) لديك بصمة DNA لام واب وثلاثة أطفال تمعنه جيدا ثم اجب عن الأسئلة :



1- هناك طفلين هم أبناء الام والأب في الشكل حدد أي منهما ؟

2- هناك طفل هو ابن المرأة فقط وليس ابن الرجل من هو ؟

3- هناك طفل لا يعود للام والأب بتاتا من هو ؟

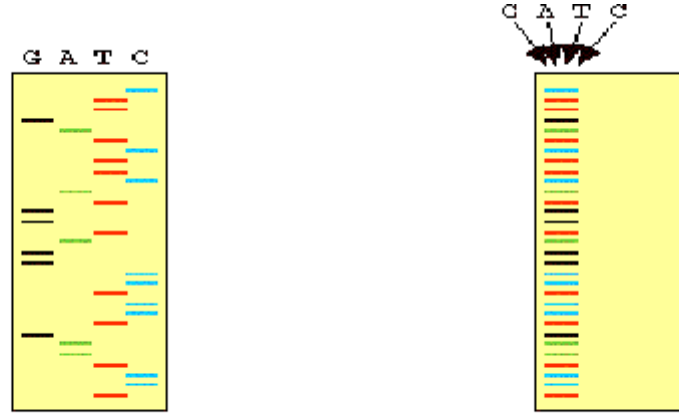
س6:رتب خطوات تكنولوجيا الحمض النووي معاد التركيب:

-) تعريض البكتريا للمضاد الحيوي الاميسلين
-) ربط جزاي DNA مع بعضها البيض بواسطة انزيم ليغاز DNA
-)فصل أجزاء من DNA بواسطة الرحلان الهلامي الكهربائي
-)قطع DNA المراد إدخاله والبلازميد بواسطة نفس الانزيم المقطع
-)ادخال البلازميد معاد التركيب الى البكتريا المضيفة
-)استخدام نبض كهربائي او حرارة لادخال البلازميد معاد التركيب
-)الاستنساخ وإنتاج نسخ عديدة من البلازميد معاد التركيب

س6 : رتب خطوات تفاعل المتسلسل لانزيم البلمرة :

-)ارتباط البادئات بكل شريط من DNA
-)التبريد
-)التسخين لفصل شريطين DNA عن بعضهما
-)تتكرر عملية التسخين والتبريد من 20-40 مرة
-)انتاج ملايين النسخ من DNA المراد تضخيمه
-)يدمج انزيم بلمرة DNA النيوكليوتيدات الصحيحة بين البندنتين

س8: تمعن الصورة التالية والتي تمثل عملية الرحلان الهلامي الكهربائي لفحص تسلسل DNA تمعنه جيدا ثم استخراج تسلسل DNA :



التسلسل هو :

حلول كتاب الطالب النموذجية

القسم 1 التقويم

1. قد يكون للتناسل الانتقائي آثار إيجابية على إنتاج المحاصيل الغذائية. ومنها زيادة الإنتاج والجودة إلى جانب انخفاض الحاجة للرعاية وتقليل المحاصيل غير الصالحة للاستعمال. ومع ذلك، فإن التناسل الانتقائي مكلف ويستغرق وقتا طويلا.
2. شعر أطول وأكثر كثافة ونضج أسرع إلى مرحلة البلوغ وزيادة كتلة الجسم الغت. كلها صفات تنتقل عن طريق التهجين أو التكاثر الداخلي.
3. إن التكاثر الداخلي والتهجين هما طريقتان للحصول على الصفات المرغوبة في النسل الناتج. وينطوي التكاثر الداخلي على تربية كائنات حية
- مرتبطة بعضها بصورة وثيقة وتشارك في الصفة المرغوبة نفسها. بينما ينطوي التهجين على تربية أباء لهم صفات مرغوبة مختلفة.
4. سيكون لنصف الرتقال بذور وسيكون النصف الآخر بدون بذور.
5. ينبغي عدم إجراء تكاثر داخلي لخرقة وثور مرتبطين بصورة وثيقة وكلاهما "منتج متماثل الجينات" لصفة غير مرغوبة لأن الصفة "السبية" ستنتقل إلى جميع أفراد الجيل الناتج.
6. إن الطراز الجيني للقطعة السوداء هو BB.

450 الوحدة 16 • علم الوراثة والتقنيات الحيوية

القسم 2 التقويم

1. يضم DNA الجينومي باستخدام إنزيمات القطع. وفصل جزيئات DNA المرغوبة ويتم إدخال الجزء في بلازميد (متجه) باستخدام ليفاز DNA. ويتم إدخال البلازميد الذي يحمل الجزء المرغوب إلى خلية عائلته لينتج إنتاج نسخ 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 المضادات الحيوية.
4. تعمل هندسة الجينات مباشرة على إدخال DNA من كائن حي إلى آخر، في حين يؤثر التناسل الانتقائي في جينوم الكائن الحي من خلال التربية.
5. يجب أن تشير الإجابات إلى فيلم معين وتنبؤ عن معرفة بالكائنات الحية المعدلة وراثيا والوترد التي تستخدم بها التقنيات الحيوية.
6. قد تعمل شركة ما على تصنيع DNA بعض حبات معينا في جينوم الفرد ونسبه للشركات والأشخاص الذين يستخدمون المنتجات الدوائية كما يمكن أن تستخدم DNA المنتج في الزراعة أو المبيدات الحشرية أو الأدوية أو مستحضرات التجميل.

القسم 3 التقويم

1. على غرار المخطط. يحتوي الجينوم البشري على كل المعلومات المطلوبة لإنشاء كائن حي.
 2. ساهمت البصمة الوراثية في تحديد هوية المجرمين والضحايا. بشكل أوسع، ذلك لأن لكل شخص نمط فريد من أجزاء الـ DNA التي تتكون عند تجزئة الـ DNA الذي لا يتحول إلى بروتين.
 3. يمكن أن يحسن مشروع الوباب ماب قدرة الطبيب على تشخيص الأمراض لأن مناطق الجينوم التي تحتوي على طفرات عديدة سترتبط بحالات مرضية مختلفة. بالتالي، يمكن للطبيب تحديد تسلسل مناطق
- معينة من DNA المريض وتحديد ما إذا كان المريض عرضة للإصابة بمرض معين.
4. تستخدم المتجهات لنقل الـ DNA الفعال إلى المريض. 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 أحماضاً نووية من كانتات حية أخرى مثل الفيروسات.
 6. 1.6×10^7 الكودونات

التقويم

القسم 1

مراجعة المفردات

1. التزاوج الاختياري
2. التكاثر الداخلي

فهم الأفكار الأساسية

3. B
4. C

الإجابات المبينة

5. إن العنبر هو كائن حي يُربى بحيث تظهر عليه الخصائص المفضلة من أبوين يمتلك كل منهما واحدة من الخصائص المفضلة. ولذلك، كان أحد الأبوين سريعاً في نموه وكان الآخر مقاوماً للبيدات الحشرية.
6. إن الصفات متعددة الجينات هي التي تتأثر بمجموعات ثنائية متعددة من الأليلات. ففي التناسل الانتقائي تُربى كائنات حية تحمل صفات وراثية مرغوبة لنقل تلك الصفات. وإذا تأثرت الصفات الوراثية بجينات متعددة، فإن معرفة مدى تفاعل المجموعات المختلفة من الجينات أمر له أهميته للحصول على الصفات الوراثية المرغوبة من عمليات التزاوج التي تجريها.
7. من مزايا التناسل الانتقائي إنتاج نباتات وحيوانات يمكن أن تنمو بشكل أسرع وتنتج مزيداً من النسل (أو الثمرة) وتقاوم هجمات البكتيريا، ومن عيوبها أنها تستهلك الكثير من الوقت وهي باهظة التكلفة ويتطلب الأمر أحياناً عذة لإنتاج نسل يحمل الصفات الوراثية المرغوبة.

فكّر بشكل ناقِد

8. لا يوجد حيوانات ذات نسل عشوائي في الحياة البرية لأن التزاوج يحدث عادة بين الكائنات الحية بعيدة الصلة عن بعضها.
9. يمكن استخدام التزاوج الاختياري في حال معرفة كل الجينات التي تساهم في صفة وراثية محددة. ويجب أن يكون الكائن الحي المستخدم في التزاوج منحتاً متساوياً لكل الجينات التي تتحكم بالصفة الوراثية المحددة.

القسم 2

مراجعة المفردات

10. هندسة الجينات
11. الليغاز
12. التحويل
13. البلازميدات

فهم الأفكار الأساسية

14. A

القسم 3

مراجعة المضردات

23. المعلوماتية الحيوية

24. الأنماط الفردانية

فهم الأفكار الأساسية

D. 25

C. 26

C. 27

الإجابات المبنية

28. تستطيع الصفحات الدقيقة تحليل

الجينومات كلها مرة واحدة، ولكنها باهظة التكلفة.

29. سيظل علم الصيدلة الجيني من

الأثار الجانبية للأدوية ويُمكن من الوقاية ضد الأمراض بالإضافة إلى أنه يتيح للأطباء تقديم جرعات أدوية أكثر دقة.

30. يتيح ترتيب تسلسل الجينوم البشري

للعلماء مقارنة التسلسلات الجينومية لدى أشخاص من جماعات أحيائية مختلفة يعانون من أمراض معينة للبحث عن طفرات أو تعددات أشكال.

فكر بشكل ناقد

31. يمكن استخدام ترتيب تسلسل

DNA لتحديد الجينات المعيبة عن طريق ترتيب تسلسل DNA لأشخاص مصابين بمرض معين ومقارنته بالتسلسل لدى أشخاص غير مصابين به، ويمكن استخدام الصفحات الدقيقة لمقارنة شكل التعبير عن الجينات لدى أشخاص مصابين بالمرض وأشخاص غير مصابين به.

32. يجب أن توضع مخططات الطلاب

الاشيائية ما يلي: استخراج DNA ثم تفاعل البلمرة المتسلسل لتضخيم DNA ثم هضم DNA المضخم باستخدام إنزيمات القطع متبوعة بالرحلان الكهربائي الهلامي. ويجب مقارنة أنماط التجزئة ببثلاثتها في DNA المستخرج من أفراد معروفين.

التقويم الختامي

33. باكمال مشروع الجينوم البشري،

يستطيع العلماء تحديد مكان مصادر جينات العديد من الأمراض المستعصية. كما يُمكن اختيار الاستعداد الوراثي للإصابة بسرطان الثدي والزهايمر وغيرها من الاختلالات الوراثية. وقد نتج أيضا من هذا العمل علاجات جديدة، مثل العلاج الجيني. بالإضافة إلى توفر أدوية أفضل.

B. 15

A. 16

الإجابة المبنية

17. تستطيع هندسة الجينات خفض

الانتقاء الطبيعي للجينات المهمة لكائن حي لكي يستجيب لبيئته أو بنجم عن ذلك إنتاج كائنات حية ذات طرز ظاهرة غير متوقعة.

18. ستتمو كل مستعمرات البكتيريا،

لكنك لن تكون قادرًا على تحديد الخلايا التي حملت البلازميد.

19. يشتمل تفاعل البلمرة المتسلسل

على ثلاث خطوات أساسية: تمثيل الأولى بالتسخين إلى درجات حرارة عالية للفصل بين أشرطة قالب

الـ DNA بينما تمثّل الثانية بالترديد

إلى درجة حرارة تسمح للبادئات

بالارتباط بالمنطقة المنممة لقالب

الـ DNA والثالثة بالامتداد الذي

يقوم فيه إنزيم بلمرة الحمض النووي

الرابوزي منقوص الأكسجين بدمج

نيوكليوتيدات ديوكسي جديدة في

أشرطة ولبدة.

فكر بشكل ناقد

20. a. الممر الثالث

b. الممر الأول

c. الممر الثاني

21. يجب أن يكون الجزء الأكبر (1633

bp) قريبًا من الجانب السلي للمادة

الهلامية يليه الجزء الذي تكون درجة

غليانه 1400 bp ثم الجزء الذي

تكون درجة غليانه 1108 bp فالجزء

الذي تكون درجة غليانه 601 bp

وأخيرًا الجزء الذي تكون درجة غليانه

257 bp (يجب أن يكون هذا الجزء

في الطرف النهائي الموجب للمادة

الهلامية).

22. a. يكون جزيء DNA الأصلي

داربًا لأن الحمض النووي HindIII تج

منه جزء واحد فقط.

b. ستعرض الخريطة مواقع الإنزيم

القاطع EcoRI على بُعد 180 درجة

عن بعضها البعض وموقع الحمض

النووي HindIII بين مواقع الإنزيم

القاطع EcoRI. لكنه لا يبعد 90

درجة عن مواقع الإنزيم القاطع

EcoRI.

34. ستتنوع الإجابات. ويجب أن تشير الفقرات إلى الجينات الحقيقية والعمليات الواقعية.

أهم أسئلة حول مستند

Michael, et al. 2001. Quantifying mosquito biting patterns on humans by DNA fingerprinting of blood meals. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 65(6): 722-728.

35. "A" لدغ من 3 و 6 و "B" لدغ من 5 و "C" لدغ من 7.

36. إذا مرض شخص ما، فيمكنه معرفة البعوضة التي نقلت المرض إليه.

37. من عيوب هذا الأسلوب أنه من الممكن أن تلدغ عدة بعوضات شخصاً ما مما يجعل تحديد البعوضة المسؤولة عن انتشار مسبب المرض أمراً صعباً.

13. ستتنوع الإجابات. وتتضمن الإجابات المحتملة ما يلي: التلثف الكمي هو اضطراب جيني منتج يؤثر في الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي. داء ثاي ساكس هو اضطراب منتج يؤثر في الجهاز العصبي. داء هنتفون هو اضطراب سائد يؤثر في الجهاز العصبي.

14. لإنتاج سلالة نقية يجب على الفرد التأكد من وجود الأليلات المتشرفة فقط للشكل المرغوب من الصفة الوراثية. ونظراً إلى التكرارات الأليلية لجماعة أحيائية ما والحقيقة المتمثلة في أن بعض الأليلات قد تكون مطبوسة بالأليل السائد، فقد يستغرق إنشاء سلالة نقية أجيالاً عدة.

15. القواعد البورنية، الأدينين والفوانين، القواعد البيريميدينية، السيتوزين والثايمين. تُستخدم القاعدة البيريميدينية لتربط شريطي سلسلة DNA معاً. وينشئ الأدينين مجموعة ثنائية مع الثايمين؛ وينشئ الفوانين مجموعة ثنائية مع السيتوزين.

إجابة موسّعة

16. ستتنوع الإجابات. يعرض المخطط التالي إجابة محتملة:

الطفرة	تسلسل جديد
التضاعف	CGATTGTTGACGT TTTAGGAT
الإدخال (إزاحة الإطار)	CGAGTTGACGTTT TAGGAT

17. من المحتمل أن البناء الكيميائي كان الطريقة الوحيدة لصنع الطعام قبل وجود ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي بنسبة تكفي لحدوث عملية البناء الضوئي. كما أنه من المحتمل أن البيئة كانت تساعد أكثر على البناء الكيميائي بسبب توفر غازات ومواد كيميائية معينة غير عضوية في الغلاف الجوي.

18. التسلسلات غير المشفرة هي مناطق من الشفرة لا يمكن قراءتها. ويجب على كل من يحاول فك شفرة الجينوم أن يحدد المناطق غير المشفرة والمناطق التي ترمز إلى البروتينات.

تدريب على الاختبار المعياري

الاختيار من متعدد

1. C 5 D
2. B 6 C
3. D 7 B
4. B 8 C

إجابة قصيرة

9. إن اتجاه الإجابات من اليسار إلى اليمين.
 - A. الذكر الذي ورت الجين المسبب للمرض وبالتالي يحمل المرض.
 - B. الأنثى التي تحمل جيناً مسبباً للمرض. لكن أعراض المرض لا تظهر عليها. وتكون ناقلة للمرض.
 - C. الأنثى التي تحمل جيناً مسبباً للمرض. لكن أعراض المرض لا تظهر عليها. وتكون ناقلة للمرض.
 - D. الذكر الذي لم يرث الجين المسبب للمرض وهو بالتالي لا يحمل المرض.
10. تتشابه معظم البروتينات التي تكوّن جسم الإنسان لدى جميع الأشخاص. فالاختلافات الجينية بين البشر صغيرة جداً.
11. النزف الدموي هو جين منتج مرتبط بالجنس بحملة الكروموسوم X. فالطرز الجيني للأب يكون X^hY ويكون الطراز الجيني للأم X^hX^H . تكون احتمالية إنجابها ولداً 0.5 واحتمالية إنجابها طفلاً مصاباً بنزف الدم 0.5. وتكون احتمالية إنجابها ولداً مصاباً بنزف الدم $(0.5 \times 0.5) = 0.25$ أو 25%.
12. إن العملية الأولى الرئيسة هي النسخ الذي يحدث في نواة الخلايا. وخلال عملية النسخ، يصنع الحمض النووي الرايبوزي (RNA) الرسول باستخدام سلسلة من القواعد الموجودة على DNA في صورة قالب. أما العملية الثانية الرئيسة، فهي الترجمة التي تحدث في سيتوبلازم الخلايا. خلال عملية الترجمة، يصنع بروتين باستخدام سلسلة قواعد الحمض النووي الرايبوزي (RNA) الرسول في صورة قالب. وفي نهاية عملية الترجمة تكون هناك سلسلة بروتين كاملة قد تكونت.

19. تُبنى البلاستيدات الخضراء والأجسام الفتيالية (الميتوكوندريا) لتوفير الكثير من مساحة السطح. وهذا أمر مهم لأن العمليات التي تحدث، أي البناء الضوئي وإنتاج الطاقة من السكريات، قد تزداد إلى الحد الأقصى مع توفر مساحة سطح كبيرة يمكن أن تحدث عليها التفاعلات.

سؤال مقالي

20. ستتنوع الإجابات. أحد الاحتمالات هو أن عملية الرحلان الكهربائي أجريت لوقت طويل جدًا، ولذلك، تحركت الأشرطة المنفصلة بعيدًا عن المادة الهلامية تمامًا. بالتالي من المستحيل ملاحظة مدى تباعدها. يمكن تصحيح المشكلة من خلال تنفيذ عملية الرحلان الكهربائي الهلامي مرة أخرى بحيث تستمر نصف ذلك الوقت. وبهذه الطريقة من المحتمل أن تبقى كل أجزاء DNA التي تكوّن الأشرطة موجودة في المادة الهلامية.

ISRAA ALDABUL