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 الأول اضغط هنا

https://almanahj.com/ae/12science1

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

* لتحميل جميع ملفات المدرس معلا البيلي اضغط هنا

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

القسم الأول

♣♣ علم الوراثة التطبيقي ♣♣

♣ التناسل الانتقائي :

- العملية التى يتم من خلالها اختيار الصفات المرغوبة لنباتات وحيوانات معينة ونقلها إلى الأجيال المقبلة.
- يستخدم التناسل الانتقائى فى الحيوانات للحصول على أفراد تتميز بصفات مرغوبة .
- كما يستخدم أيضا فى النباتات من أجل الحصول على ثمار كبيرة الحجم وذات فترة نمو قصيرة وأكثر مقاومة للأمراض .

س : كيف يمكن نقل الصفات المرغوبة إلى الأجيال القادمة ؟

من خلال عمليات التهجين والتربية الداخلية .

	التهجيـــــن	التربية الداخليـة
المفهوم	تزاوج كائنات حية لها أشكال مختلفة لصفة ما لإنتاج أفراد تحمل صفات معينة (تنافسية)	العملية التى تستولد فيها كائنات حية متماثلة جينيا للحصول على صفة مرغوبة والتخلص من الصفات غير المرغوبة
مثـال	تزاوج صنفين مختلفين من الطماطم لإنتاج فرد هجين يحمل صفة مقاومة الأمراض من أحد الأبوين وصفة النمو السريع من الأب الآخر	تزاوج خيول كلايدزديل التى تتمتع بالبنية القوية والرشاقة والطبيعة المطيعة للحصول على أفراد تتمتع بهذه الصفات دائما بقرأنغس
المميزات	إنتاج أفراد تحمل صفات مرغوبة مثل : الحصول على نسل أكثر مقاومة للأمراض أو أكثر قدرة على الإنجاب أو أسرع نموا	الحفاظ على الصفات النقية
العيوب	مكلف – يستغرق وقت طويل	– انتقال الصفات غير المرغوبة (الضارة) للأجيال القادمة – زيادة فرصة إنتاج نسل متنح متماثل الجينات

علل : مزايا التهجين تفوق مساوئه أحيانا .

لأنه يؤدى إلى إنتاج كائنات حية ذات قيمة غذائية أعلى وأكثر قدرة على التكيف مع التغيرات البيئية وإنتاج عدد أفراد أكثر .

التزاوج الاختبارى

- هو تزاوج يجرى للتعرف على الطراز الجينى للفرد السائد هل هو نقى (متماثل) أم هجين (متخالف) .
- يجرى مع فرد متنحى للصفة المرغوبة .

مثال : وضح على أسس وراثية ما إذا كانت الزهرة الحمراء لنبات البازلاء نقية أم هجينة، علما بأن اللون الأحمر سائد على اللون الأبيض .

نجرى تزاوج اختبارى بين هذا النبات الأحمر الأزهار مع آخر أبيض الأزهار فإذا كان :

أ) جميع الأفراد الناتجة بنسبة 100 ٪ أزهارها حمراء . إذا هذا النبات **أحمر نقي** .

أحمر × أبيض rr × RR rr ×RR

	R	R
r	أحمر Rr	أحمر Rr
r	أحمر Rr	أحمر Rr

ب) 50 ٪ أحمر و 50 ٪ أبيض إذا هذا النبات **أحمر هجين** .

أحمر × أبيض rr × Rr rr ×Rr

	R	r
r	أحمر Rr	أبيض rr
r	أحمر Rr	أبيض rr

القسم الثاني

♣♣ تكنولوجيا الحمض النووي ♣♣

- اكتشف العلماء تركيب الحمض النووى DNA وحددوا المبدأ الأساسى الذى ينص على أن المعلومات الوراثية تنتقل من DNA إلى RNA ومنه إلى البروتينات .
- ورغم ذلك لم يتعرف العلماء دور كل جين فى الخلية .
- بعد ذلك استخدم العلماء تكنولوجيا جديدة يتم فيها **التحكم فى جزئ DNA لكائن حى عن طريق إضافة DNA لكائن حى آخر** وسميت هذه التكنولوجيا **هندسة الجينات** .

مثال :

- لدى السمك الهلامى (قنديل البحر) جين ينتج بروتين الإضاءة الحيوية يسمى البروتين الفلورى الأخضر (GFP) .
- يبعث (GFP) ضوء أخضر عند تعرضه للأشعة فوق البنفسجية .
- حقن الباحثون هذا الجين فى عدة مخلوقات مثل يرقات البعوض حيث تم لصق DNA البروتين الفلورى الأخضر (الجين) بجزئ DNA الدخيل للتحقق من إدخاله فى الكائن الحى المراد تعديله وراثيا .

لاحظ أن

- يمكن تمييز البعوض المعدل وراثيا بسهولة باستخدام الأشعة فوق البنفسجية .
- تُستخدم الكائنات الحية المعدلة وراثيا فى عمليات مختلفة مثل :
  - ❖ دراسة تعبير جين معين .
  - ❖ دراسة العمليات الخلوية .
  - ❖ دراسة تطور مرض معين .
  - ❖ انتقاء صفات وراثية قد تكون مفيدة للبشر .

أدوات الحمض النووي DNA

تستخدم هندسة الجينات فى تطبيقات متعددة منها :

1- زيادة أو تقليل تعبير جينات معينة فى كائنات حية منتقاة .
2- لها استخدامات كثيرة بدءاً من صحة الإنسان ووصولا إلى مجال الزراعة .

- النيوكليوتيد وحدة بناء DNA
- هناك 4 أنواع مختلفة فقط من النيوكليوتيدات حسب القاعدة النيتروجينية الموجودة فى النيوكليوتيدات وهى : الأدينين A والثايمين T والجوانين G والستيوسين C

جينوم الكائن الحى :

- هو كل الحمض النووى (DNA) الموجود فى نواة كل خلية.
- يمكن أن يحتوى الجينوم البشرى على ملايين النيوكليوتيدات .
- لدراسة جين معين يمكن استخدام أدوات DNA للتحكم به وفصله من باقى الجينوم .
- من أدوات DNA المستخدمة فى هندسة الجينات إنزيمات القطع والرحلان (الفصل) الكهربائى الهلامى .

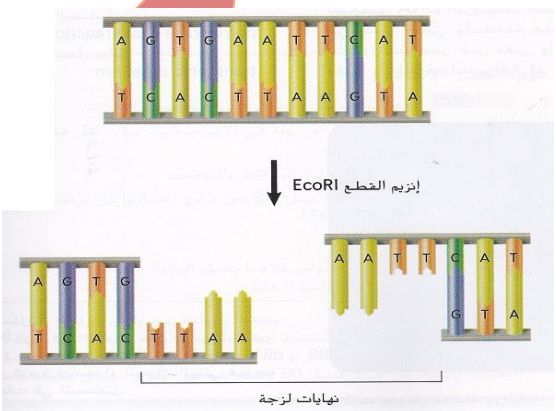
أولا : إنزيمات القطع :

هى بروتينات تتعرف على تسلسلات (ترتيبات) محددة لـ DNA وتتصل معه وتقطعه داخل ذلك التسلسل (الترتيب) .

- يُعرف إنزيم القطع أيضا بإسم النيوكلياز الداخلى .
- توصل العلماء إلى المئات من إنزيمات القطع .
- تستخدم إنزيمات القطع كأدوات قوية لفصل جينات أو مناطق معينة من الجينوم .
- يقطع إنزيم القطع DNA إلى قطع بأحجام مختلفة تختلف من شخص إلى آخر .

- تتواجد بعض انزيمات القطع داخل بعض أنواع البكتيريا كوسائل دفاعية ضد الفيروسات
- عندما يحقن الفيروس DNA الخاص به إلى البكتيريا تقطعه انزيمات القطع إلى أجزاء عديمة الفائدة .

إنزيم قطع اللولب المزدوج (EcoRI) :



- يقطع إنزيم EcoRI الحمض النووى الذى يحوى التسلسل (CTTAAG) تحديدا، فينتج أجزاء DNA لها نهايات (أطراف) لزجة.

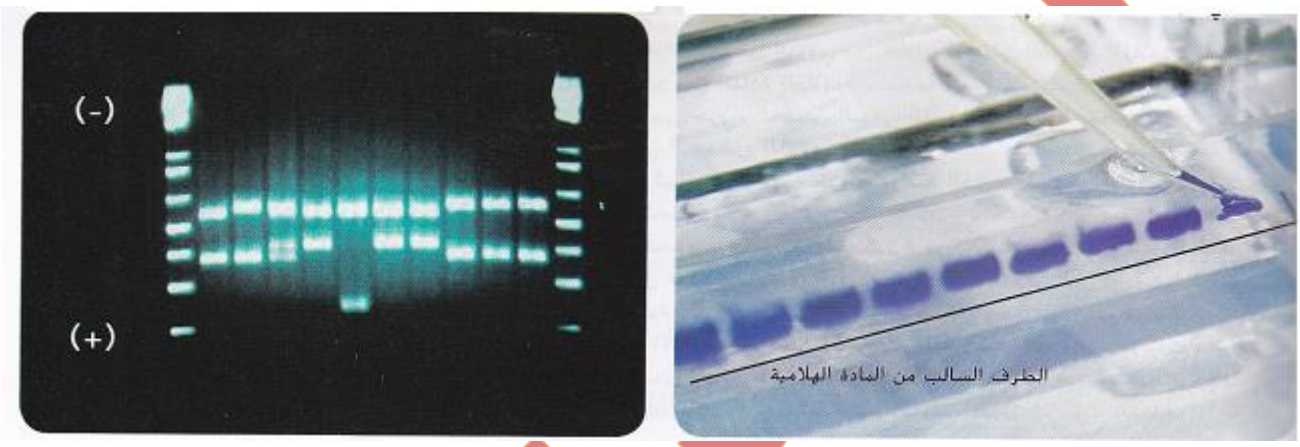
س : ما أهمية قدرة بعض إنزيمات القطع على إنشاء أجزاء DNA ذات نهايات لزجة .

ج : يمكن دمج هذه النهايات اللزجة مع أجزاء DNA أخرى لها نهايات مكملة لزجة .

لاحـظ أن

- يطلق على نهايات أجزاء DNA الناتجة عن إنزيم EcoRI اسم النهايات اللزجة ... **علل** ... ؟ لاحتوائها على الحمض النووى أحادى الشريط المكمل.
- لا تنشئ كل إنزيمات القطع نهايات لزجة .
- بعض الإنزيمات تقطع كلا شريطى DNA بشكل مباشر فتكون نهايات مصمتة .
- يمكن أن تلتحم النهايات المصمتة لقطعة من DNA مع النهايات المصمتة لـ DNA آخر .

ثانيا : الرحلان (الفصل) الكهربائى الهلامى :



هو العملية التى يستخدم فيها التيار الكهربائى لفصل قطع DNA حسب الحجم .

الخطوات :

1- تعبأ قطع DNA الناتجة عن إنزيمات القطع على الطرف سالب الشحنة للمادة الهلامية .
2- عند توصيل التيار الكهربائى تتحرك قطع DNA نحو الطرف الموجب للمادة الهلامية .

لاحـظ : تتحرك قطع DNA الصغيرة أسرع من القطع الكبيرة .

3- ينشأ نمط مميز وفقا لأحجام أجزاء الحمض النووى DNA .

أهمية الرحلان الكهربائى الهلامى :

- يمكن استخدامها فى التعرف على أشرطة (قطع) DNA الغير معروفة بأشرطة (قطع) معروفة اعتمادا على الحجم .
- يمكن إزالة أجزاء من المادة الهلامية التى تحتوى على كل شريط لإجراء المزيد من الدراسة عليها (بواسطة تكنولوجيا DNA معاد التركيب) .

تكنولوجيا الحمض النووي (DNA) معاد التركيب

ثالثاً : الحمض النووى (DNA) معاد التركيب :

هو الحمض النووى المنشأ حديثا والمتكون من قطع DNA المراد دراستها مدمجة مع أجزاء DNA من مصدر آخر.

علل : أسهمت تكنولوجيا الحمض النووى معاد التركيب فى تطوير طريقة دراسة العلماء للحمض النووى .

ج : لأنها مكنت العلماء من دراسة كل جينات الفرد .

الأدوات المستخدمة لبناء جزئ DNA معاد الاتحاد :

1- المتجه (الناقل) :

- ينقل الحمض النووى DNA معاد التركيب إلى الخلية البكتيرية التى تسمى الخلية المضيفة .
- تعتبر البلازميدات والفيروسات متجهات (نواقل) شائعة الاستخدام ... **علل** ... ؟ لأنه يمكن قطعها بإنزيمات القطع.
- البلازميد جزئ حلقى صغير من DNA يتواجد طبيعيا فى البكتيريا وخلايا الخميرة .

2- **الخلية المضيفة** : خلية بكتيرية يُنقل إليها DNA معاد الاتحاد بواسطة المتجه (الناقل) .

3- إنزيم قطع مناسب لأجزاء DNA المراد الحصول عليها .

4- **ليغاز الحمض النووى** : إنزيم يُستخدم فى ربط قطعة DNA مع المتجه (الناقل) .

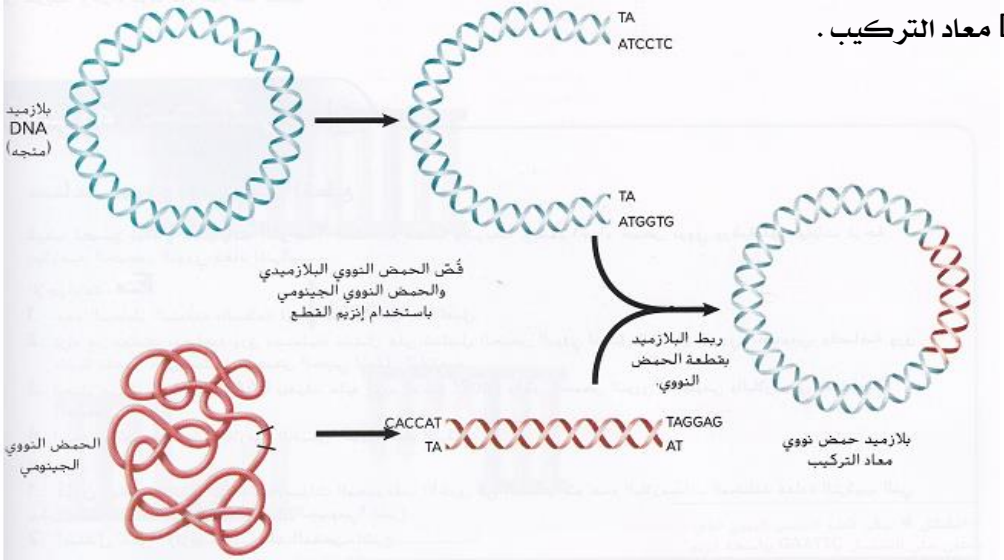
- كما يستخدم هذا الإنزيم فى إصلاح DNA ومضاعفته .

خطوات بناء DNA معاد التركيب :

1- يتم معاملة البلازميد والحمض النووى المأخوذ من جينوم آخر بنفس إنزيم القطع فتتكون لها نهايات لزجة مكملة وقابلة للدمج .

2- يستخدم إنزيم ليغاز الحمض النووى لربط قطعة DNA (الجين المرغوب) بالبلازميد وذلك عن طريق النهايات اللزجة المكملة .

3- يتم إدخال DNA معاد التركيب (البلازميد وقطعة DNA) إلى داخل الخلية المضيفة ليتم إنتاج كمية كبيرة من DNA معاد التركيب .



رابعاً : استنساخ الجينات :

لإنتاج كميات كبيرة من بلازميد الحمض النووى معاد التركيب نتبع الخطوات التالية :

1- تخلط البكتيريا مع بلازميد الحمض النووى معاد التركيب .

2- يعرض الخليط لنبضة كهربائية قصيرة أو ارتفاع طفيف فى درجة الحرارة فتتكون فتحات فى الغشاء البلازمى للبكتيريا تسمح لبلازميد الحمض النووى معاد التركيب بالدخول إلى الخلية البكتيرية فيما يعرف **بعملية التحويل** .

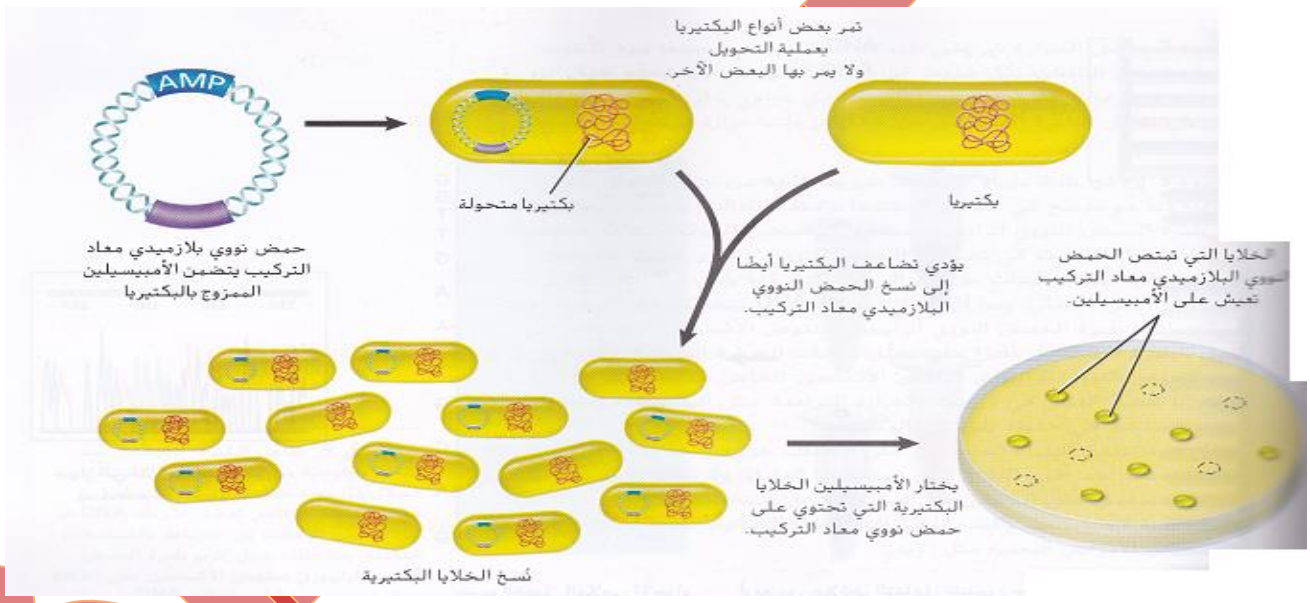
3- تصنع البكتيريا نسخا من بلازميد الحمض النووى معاد التركيب خلال تضاعفها .

4- يمكن أيضا إنتاج أعداد كبيرة من البكتيريا المتطابقة بحيث يحتوى كلا منها على جزيئات DNA التى أدخلت فيما يُعرف **بعملية الاستنساخ** .

5- يمكن التمييز بين الخلايا التى تحتوى على البلازميد والتى لا تحتوى عليه كالتالى :

أ- يحتوى بلازميد DNA معاد التركيب على جين يقاوم المضاد الحيوى أمبيسيلين (AMP) .

ب- عند تعريض الخلايا البكتيرية للمضاد الحيوى أمبيسيلين سوف تعيش الخلايا التى تحتوى على بلازميد DNA معاد التركيب وتموت الأخرى .



س : ما الفرق بين التحويل والاستنساخ ؟

التحويل : هو العملية التى يمتص خلالها نوع من البكتيريا بلازميد DNA معاد التركيب .

الاستنتاخ : عملية إنتاج نسخ كثيرة من جزئيات DNA التى أدخلت إلى الخلية البكتيرية .

خامساً : ترتيب تسلسل DNA :

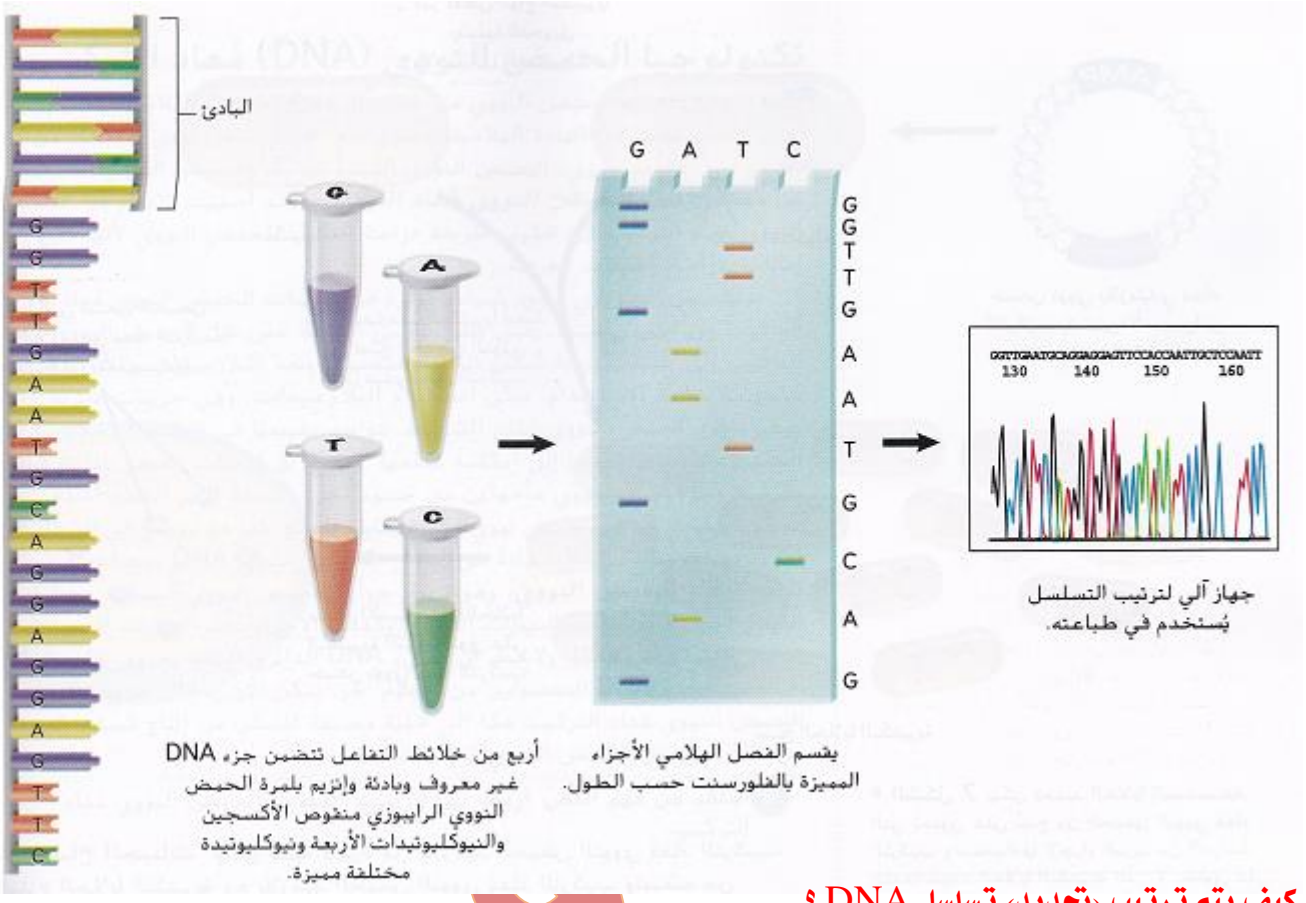
س : ما أهمية معرفة تسلسل DNA لكائن حى أو جزء DNA مستنسخ ؟

1- توقع وظيفة الجين .

2- مقارنة الجينات بتسلسلات مماثلة لكائنات حية أخرى .

3- تحديد الطفرات أو الأخطاء فى تسلسل DNA .

لاحظ : جزيئات DNA المستخدمة فى ترتيب (تحديد) التسلسل يجب أولا أن تقطع إلى قطع صغيرة باستخدام إنزيمات القطع ... **علل** ... ؟ لأن جينوم الكائن الحى يتكون من ملايين النيوكليوتيدات .



كيف يتم ترتيب (تحديد) تسلسل DNA ؟

1- يخلط العلماء جزئ DNA غير المعروف مع إنزيم بلمرة والنيوكليوتيدات الأربعة (G – C – T – A) . يتم تلوين جزء صغير من كل نيوكلوتيد بلون مختلف من صبغة الفلورسنت لسهولة التعرف على النيوكليوتيد فيما بعد .
2- يقوم إنزيم بلمرة DNA بإضافة النيوكليوتيدات المتممة إلى الشريط المصنع حديثا .
3- كلما دخل نيوكليوتيد معدل مضاف إليه الفلورسنت فى الشريط الحديث يتوقف التفاعل .
4- ينتج عن ذلك أشرطة DNA مختلفة فى الطول .
5- يتم فصل أشرطة DNA الملونة عن طريق الرحلان (الفصل) الكهربائى الهلامى .
6- يتم تحليل المادة الهلامية المحتوية أشرطة DNA فى جهاز تلقائى لترتيب (تحديد) تسلسل DNA .
7- يتم تحديد تسلسل DNA فى الشريط الأصلى من تسلسل القطع المضافة .

سادساً : تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) :

- تقنية تستعمل لإنتاج ملايين النسخ من منطقة محددة من DNA .
- تستعمل هذه التقنية عند معرفة تسلسل القواعد فى قطعة من DNA .
- تعتبر هذه التقنية شديدة الحساسية ... **علل** ... ؟ لأنها قادرة على اكتشاف جزئ DNA واحد فى عينة ومن ثم يمكن نسخ هذا الجزئ لاستخدامه فى تحليل DNA .

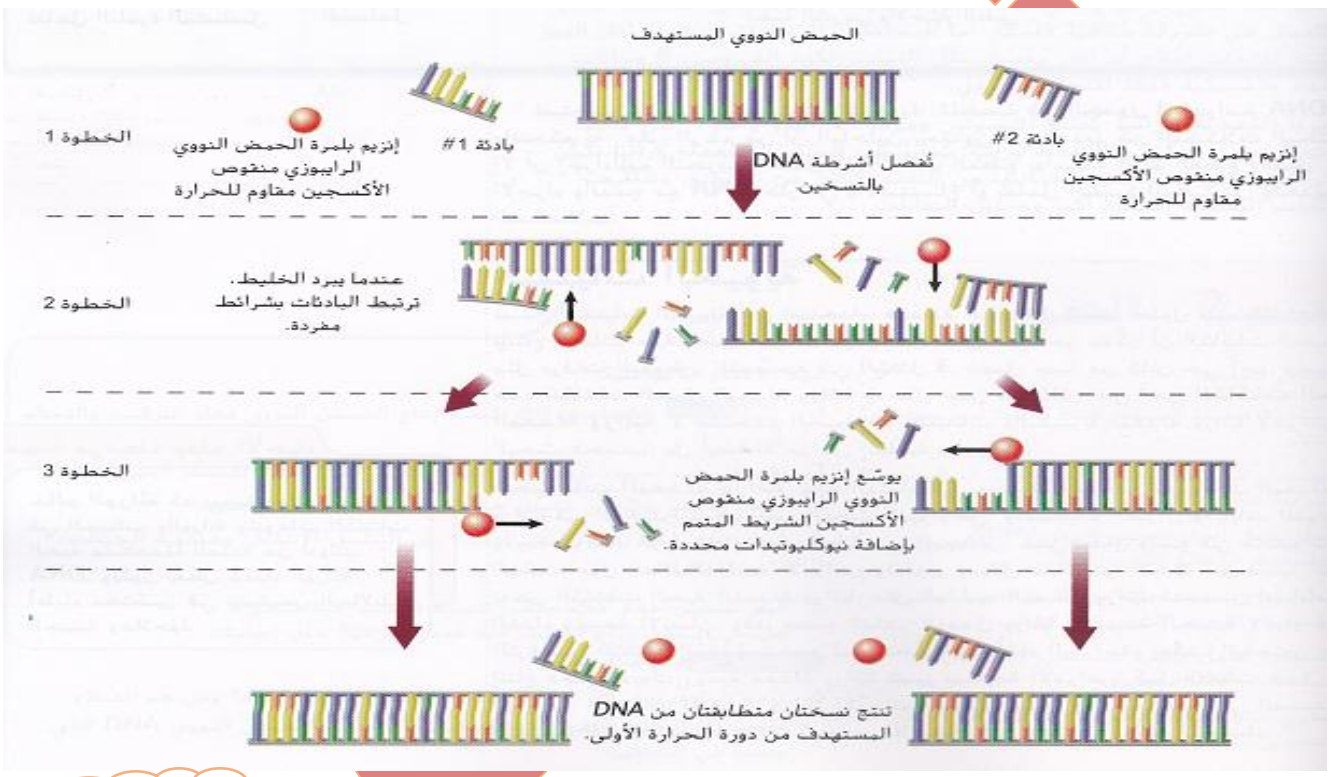
خطوات تفاعل البلمرة المتسلسل :

1- يدمج جزئ DNA المستهدف مع نيوكليوتيدات DNA الأربعة والبادئتين بالإضافة إلى إنزيم بلمرة DNA مقاوم للحرارة .

2- عند التسخين تفصل الحرارة شريطى جزئ DNA المستهدف وبعد التبريد ترتبط البادئات بالأشرطة المفردة .

3- يعمل إنزيم بلمرة DNA على إضافة النيوكليوتيدات إلى الشريط المتكون حديثا بدءا بالبادئات، مما يؤدى إلى إنتاج نسختين متطابقتان من DNA المستهدف من دورة الحرارة الأولى .

4- تعاد عملية التسخين والتبريد مرات عديدة لنحصل على نسخ عديدة من جزئ DNA المستهدف .



لاحـظ أن

- **البادئـات** : تتابع قصير من النيوكليوتيدات مكملة لنهايات جزئ DNA المستهدف وتعتبر كنقاط بداية لتصنيع DNA.
- إنزيم بلمرة DNA المقاوم للحرارة تم عزله من بكتيريا تعيش فى درجات حرارة مرتفعة .

أهمية تفاعل البلمرة المتسلسل (PCR) : يستخدم فى مجالات عديدة مثل :

1- المختبرات .

2- فى الطب الشرعى لتحديد هوية المشتبه بهم والضحايا .

3- الكشف عن الأمراض المعدية مثل الإيدز .

ملخص الأدوات المستخدمة فى هندسة الجينات		
الأداة	الوظيفة	التطبيقات
إنزيمات القطع مثل : EcoRI	يقطع أشرطة DNA إلى أجزاء	يستخدم لإنتاج أجزاء DNA ذات نهايات لزجة أو مصمتة قادرة على الإندماج مع أجزاء DNA أخرى
الرحلان الكهربائى الهلامى	يفصل أجزاء DNA حسب الحجم	يستخدم لدراسة أجزاء DNA بأحجام مختلفة
تكنولوجيا DNA معاد التركيب	يدمج جزيء DNA مع DNA من مصدر آخر	يستخدم لإنشاء DNA معاد التركيب لاستخدامه فى دراسة جينات الفرد والكائنات المعدلة وراثيا وفى علاج أمراض معينة
استنساخ الجينات	إنتاج أعداد كبيرة من الجزيئات المتطابقة من DNA معاد التركيب	تستخدم فى الكائنات الحية المعدلة وراثيا
ترتيب تسلسل DNA	يحدد تسلسل DNA معاد التركيب المستنسخة لدراستها بشكل أفضل	تحديد الأخطاء فى تسلسل DNA وتوقع وظيفة جين معين ومقارنته بجينات لها تسلسلات مشابهة من كائنات حية مختلفة
تفاعل البلمرة المتسلسل	ينتج نسخا من مناطق معينة من DNA	فى الطب الشرعى والكشف عن الأمراض المعدية

أ/ معاذ البيلي

التقنيات الحيوية :

- هي استخدام هندسة الجينات لإيجاد حلول لمشكلات بإنتاج كائنات حية تحمل جينات فردية من كائن حى آخر .
- **الكائنات الحية المعدلة وراثيا** : هى الكائنات التى أدخل إليها جين من كائن حى آخر مثل يرقات البعوض .
- تستخدم الحيوانات والنباتات والبكتيريا المعدلة وراثيا فى أغراض البحث والأغراض الطبية والزاعية .

الحيوانات المعدلة وراثيا	الفئران وذبابة الفاكهة ودودة الربداء الرشيقة (سى إليجانس)	دراسة الأمراض وتطوير وسائل معالجتها
	الماشية المعدلة وراثيا	تحسين إمدادات الغذاء وصحة الإنسان
	الماعز المعدل وراثيا	إفراز مضاد الثرومبين المستخدم لمنع تخثر الدم أثناء الجراحة
	الدجاج والديك الرومى	تتميز بمقاومة الأمراض
	الأسماك	النمو بشكل سريع
	قد تصبح الحيوانات المعدلة وراثيا مصدر للأعضاء فى عمليات زراعة الأعضاء	
النباتات المعدلة وراثيا	الذرة والقطن والكانولا وفول الصويا	تقاوم مبيدات الأعشاب والمبيدات الحشرية
	القطن	يقاوم غزو الحشرات
	الفول السودانى وفول الصويا	لا تسبب حساسية لمستهلكيها
	البطاطا السكرية	تقاوم أحد أنواع الفيروسات
	الأرز	يحتوى نسب عالية من الحديد والفيتامينات تقضى على سوء التغذية
	محاصيل محتملة	الموز ينتج لقاحات للأمراض المعدية مثل التهاب الكبد الفيروسى B
		نباتات تنتج مواد بلاستيكية قابلة للتحلل الحيوى
البكتيريا المعدلة وراثيا	• تصنيع الأنسولين وهرمونات النمو ومواد تذيب تخثر الدم • يبطئ تكون بلورات الثلج على المحاصيل الزراعية لحمايتها من التلف الناتج عن الصقيع • تزيل بقع النفط وتحلل النفايات	

القسم الثالث

♣ الجينـــوم البشري ♣

- يحتوى الجينوم على كل المعلومات اللازمة لنمو الكائن الحى وبقائه على قيد الحياة .
- الجينوم هو كل المعلومات الوراثية فى الخلية .
- مشروع الجينوم البشرى (HGP) يهدف إلى تحديد تسلسل ثلاثة مليارات نيوكليوتيد تكون الـ DNA البشرى وتحديد كل الجينات البشرية .

ترتيب (تحديد) تسلسل الجينوم :

1- تم تقطيع كل كروموسومات الإنسان البالغ عددها 46 كروموسوم باستخدام إنزيمات القطع لإنتاج أجزاء ذات تسلسلات متشابكة (متداخلة) .
2- تم تجميع هذه الأجزاء باستخدام المتجهات (النواقل) لإنشاء DNA معاد التركيب .
3- تم استنساخ أعداد كبيرة من DNA معاد التركيب ورتبت باستخدام أجهزة آلية لترتيب التسلسل .
4- تستخدم الحواسيب لتحليل مناطق التشابك (التداخل) لتكوين تسلسل واحد متواصل من القواعد النيتروجينية

لاحظ العلماء ما يلى :

- أقل من 2 ٪ من نيوكليوتيدات الجينوم البشرى مسئولة عن تشفير كل البروتينات الموجودة فى الجسم .
- الجينوم ملئ بتسلسلات طويلة ومتكررة ليس لها وظيفة مباشرة وتسمى التسلسلات غير المشفرة .

البصمة الوراثية :

- هى مجموعة من قطع DNA الغير مشفرة والخاصة بكل فرد .
- يمكن الحصول على البصمة الوراثية من خلال الرحلان (الفصل) الكهربائى الهلامى لملاحظة أنماط الأشرطة الخاصة بكل فرد .

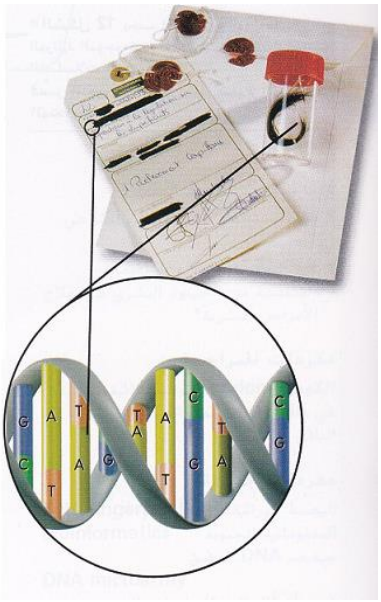
استخدامات البصمة الوراثية :

- فى الأدلة الجنائية للتعرف على المشتبه بهم والضحايا .
- تحديد الأبوة .
- التعرف على الجنود الذين قتلوا فى الحروب .

أحمد معاذ

تسلسل القواعد النيتروجينية المشفرة	تسلسل القواعد النيتروجينية غير المشفرة
يمثل أقل من 2 ٪ من الجينوم البشرى	يمثل أكثر من 98 ٪ من الجينوم البشرى
مسئول عن إنتاج كل بروتينات الجسم	ليس لها وظيفة مباشرة
متطابقة عند كل الأفراد	مميزة لكل فرد

عمل البصمة الوراثية :



1- نأخذ عينة من الدم أو الشعر أو السائل المنوى أو الجلد .
2- يستخدم تفاعل البلمرة المتسلسل فى نسخ DNA بهدف عمل عينة كبيرة تصلح لعملية التحليل .
3- يقطع DNA باستخدام إنزيمات قطع مختلفة .
4- تفصل قطع DNA عن طريق الرحلان (الفصل) الكهربائى، ثم تقارن مع أجزاء DNA معلومة المصدر مثل المتهم أو الضحية .
5- فى حالة تطابق نمطى التجزئة فيُحتمل أن يكون مصدر عينتى DNA هو الشخص نفسه .

تحديد (تعرف) الجينات :

- يقصد به تحديد وظائف الجينات بعد تحديد النيوكليوتيدات فى DNA .
- معظم وظائف الجينات فى الجينوم البشرى غير معروفة حتى الآن .
- تمكن الباحثون من تحديد الجينات فى البكتيريا والخميرة .

علل ... ؟ لأن محتواها الجينى لا يحتوى مناطق كبيرة من DNA الغير مشفر .

تذكـر :
- الكودون عبارة عن 3 نيوكليوتيدات ترمز لحمض أمينى معين
- كودون البدء واحد فقط هو AUG
- كودونات الإيقاف 3 وهى : UAA ، UAG ، UGA

س : كيف حدد الباحثون جينات البكتيريا والخميرة ؟

ج : من خلال فحص تسلسل **قوالب القراءة المفتوحة** (ORFs) .

- هي سلاسل DNA تحتوي 100 كودون على الأقل تبدأ بكودون البدء [AUG] و تنتهي بكودون إيقاف .
- يتم فحصها لتحديد ما إذا كانت تنتج بروتينات فاعلة أم لا

لاحظ : تحديد جينات البشر يحتاج برامج كمبيوتر مطورة تسمى الخوارزميات تستخدم تسلسل جينات كائنات أخرى لتحديد الجينات البشرية .

المعلوماتية الحيوية : إنشاء قاعدة بيانات من المعلومات البيولوجية والمحافظة عليها .

مصفوفة (صفيفات) DNA الدقيقة :

- شرائح مجهرية صغيرة أو رقائق من السيليكون مع أجزاء DNA .
- يمكن أن تحتوى صفيف (مصفوفة) DNA على جينات قليلة مثل المتحكمة فى دورة الخلية أو كل جينات الجينوم البشرى (لذلك) يمكن تخزين كمية كبيرة من المعلومات فى رقاقة أو شريحة واحدة صغيرة .

الاستخدامات :

1- تستخدم فى تحليل كل الجينات التى يُعبر عنها فى كائن حى أو خلية معينة .
2- يستخدمها الباحثون فى تحديد ما إذا كان التعبير عن جينات معينة سببه العوامل الوراثية أو البيئية .
3- التعرف على الجينات الجديدة ودراسة التغيرات التى تحدث فى التعبير عن الجينات تحت ظروف نمو مختلفة .

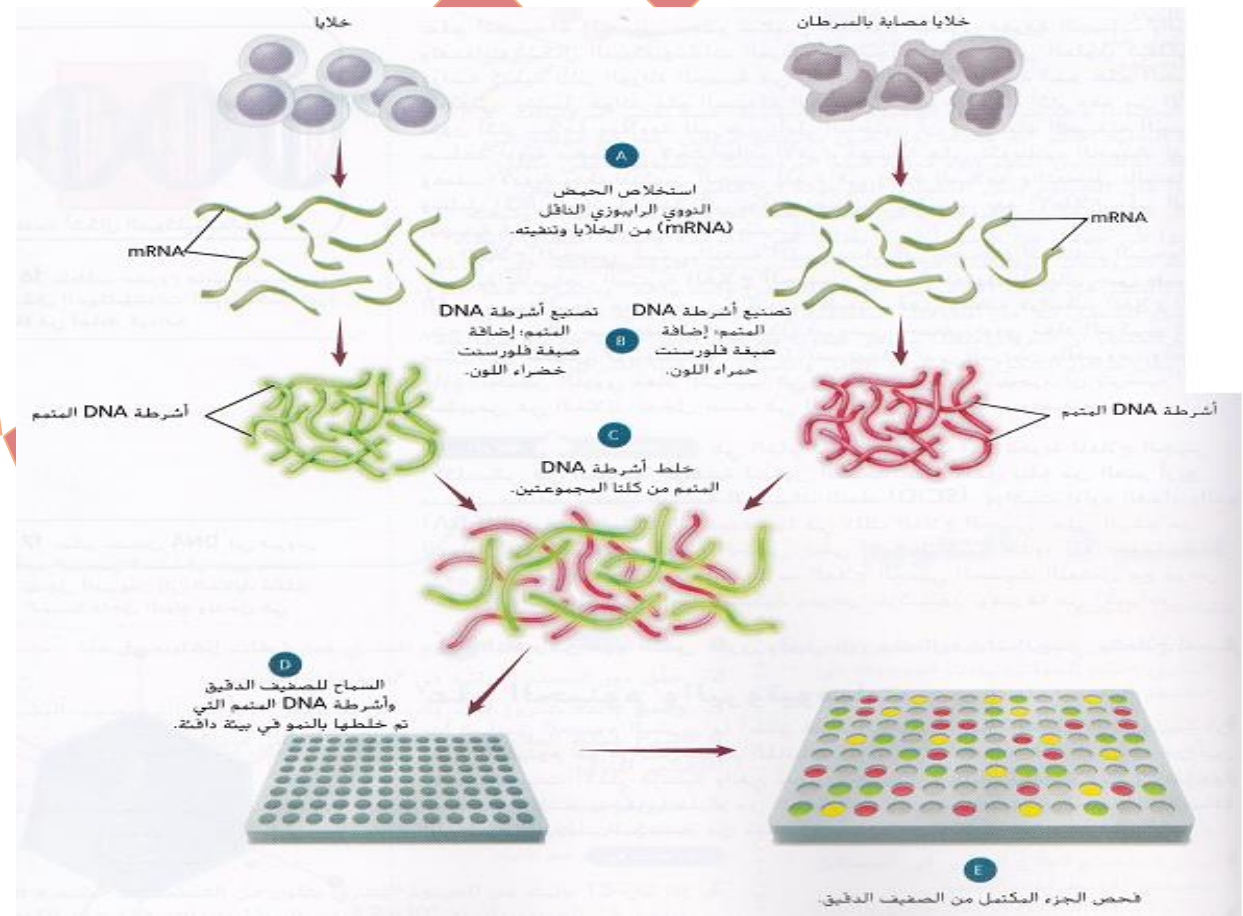
خطوات إجراء تجربة صفيف (مصفوفة) DNA الدقيقة :

1- يتم عزل جزيئات mRNA من مجموعتين مختلفتين من الخلايا (خلايا طبيعية وخلايا مصابة بالسرطان) .
2- يتم تحويلها إلى أشرطة DNA متمم (cDNA) باستخدام إنزيم النسخ العكسى .
3- يُميز DNA المتمم من كل مجموعة بصبغة فلورسنت (مضيئة) مثل اللون الأحمر للخلايا السرطانية والأخضر للخلايا الطبيعية .
4- تدمج كلتا مجموعتى DNA المتمم على شريحة الصفيف (المصفوفة) وتوضع فى حضانة .

عند تحليل شريحة الصفيف الدقيقة نلاحظ ما يلى :

أ- تظهر نقاط مضيئة صفراء على الرقاقة إذا كان للخلايا الطبيعية والسرطانية نفس التعبير الجينى .
ب- تظهر نقاط مضيئة حمراء على الرقاقة إذا كان التعبير الجينى للخلايا السرطانية أعلى .
ج- تظهر نقاط مضيئة خضراء على الرقاقة إذا كان التعبير الجينى للخلايا الطبيعية أعلى .

لاحظ أن : تحتوى شريحة الصفيف الدقيقة على آلاف الجينات لذلك يدرس العلماء التغيرات فى أنماط التعبير الجينى لعدة جينات فى نفس الوقت .



الجينوم والإضطرابات الجينية :

س : ماذا يقصد بتعدد أشكال النيوكليوتيدات الفردية (SNPs) ؟

ج : هى التنوعات المتواجدة فى تسلسل DNA والتى تحدث عندما يتغير نيوكليوتيد واحد فى الجينوم .

- لكى يُعد هذا تغير يجب أن يحدث فى 1 ٪ على الأقل فى الجماعة الحيوية .
- الكثير من تعددات أشكال النيوكليوتيدات الفردية لا تؤثر فى وظيفة الخلية .

س : ما أهمية خرائط تعدد أشكال النيوكليوتيدات الفردية ؟

ج : تحديد العديد من الجينات المرتبطة بأنواع كثيرة من الاختلالات الوراثية .

س : ما هى الأنماط الفردانية ؟

ج : مناطق من التنوعات المرتبطة فى الجينوم البشرى .

س : وضح فائدة مشروع هاب ماب فى تشخيص الأمراض التى تصيب البشر ؟

ج : يحسن المشروع قدرة الطبيب على تشخيص الأمراض لأن مناطق الجينوم التى تحتوى طفرات عديدة سترتبط بالحالات المرضية المختلفة وبذلك يمكن للطبيب تحديد تسلسل مناطق معينة من DNA المريض وتحديد ما إذا كان عرضة للإصابة بمرض معين .

س : ما هو علم الصيدلة الجينى ؟

ج : علم يدرس كيفية تأثير الوراثة الجينية فى استجابة الجسم للأدوية .

س : ما فوائد علم الصيدلة الجينى ؟

1- تصميم جرعات أدوية أكثر دقة وأمان .

2- استعمال أدوية وفقا للتركيب الجينى للفرد فيساهم فى سرعة الشفاء وتقليل الأعراض الجانبية وأكثر أمان .

س : ما هى تقنية العلاج الجينى ؟

تقنية تهدف إلى تصحيح الجينات المتحولة المسببة للأمراض البشرية .

طريقة العلاج الجينى : يقوم العلماء بإدخال جين طبيعى فى الكروموسوم ليحل محل الجين الذى لا يؤدى وظيفته كما يلى :

1- إدخال جين طبيعى فى ناقل فيروسى فيتكون DNA معاد التركيب .

2- عندما يحقن الفيروس DNA معاد التركيب فى الخلية المصابة يُدخل الجين نفسه فى الجينوم ويقوم بوظيفته .

علم الجينوم والبروتيومات :

علم الجينوم : هو دراسة جينوم الكائنات الحية .

أهمية علم الجينوم : تحديد الجينات البشرية وشرح وظائفها والبروتينات التى تنتجها .

لاحـظ أن

- عندما يُعبر الجين عن نفسه يُنتج بروتين .
- البروتيوم يمثل كل البروتينات الموجودة فى الخلية .
- **البروتيومات :** هى دراسة وإنشاء دليل لبنية البروتينات ووظيفتها فى الجسم البشرى .
- يتوقع العلماء أن تغير البروتيومات طريقة ابتكار أدوية جديدة للأمراض مثل مرض السكرى والسمنة وتصلب الشرايين .