

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

الوحدة الاولى : الوراثة .

الفصل الثالث : تكنولوجيا الجينات .

سؤال : بما تم الاستفادة من دراسة DNA ؟

- ١- في تطوير تكنولوجيا نقل المادة الوراثية من كائن حي الى اخر .
- ٢- في خدمة البشرية في الكثير من المجالات مثل الطبية والزراعية والبيئية .

\* ادوات تكنولوجيا الجينات وموادها :

سؤال : عرف تكنولوجيا الجينات ؟ وهي تكنولوجيا يتم بها استخدام ادوات ومواد عدة تساعد على نقل المادة الوراثية من كائن حي الى اخر ( علل ) لتعديل الصفات الوراثية في الكائنات الحية . من الامثلة على هذه الادوات والمواد : انزيمات الحموض النووية DNA ونواقل الجينات .

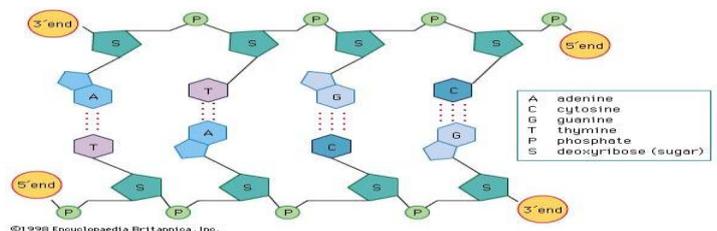
سؤال : ما هو الهدف من نقل المادة الوراثية من كائن حي الى اخر ( الهدف من تكنولوجيا الجينات ) ؟  
لتعديل الصفات الوراثية في الكائنات الحية .

\* شرح تركيب جزئ DNA: يجب على الطالب ان يفهم تركيب DNA اكثر مما كتبه الكتاب المدرسي صفحة ٥٢

- يعتبر ال DNA المادة الوراثية في الخلايا .

- يتكون ال DNA من سلسلتين متقابلتين ، ولكل سلسلة امتداد (نهائتان ) حيث يكون امتداد السلسلة الاولى من ٥' الى ٣' ويكون في السلسلة المقابلة من ٣' الى ٥' .

- تتكون كل سلسلة من مجموعة من النيوكليوتيدات ( القواعد النتروجينية G,C,A,T ) بترتيب متتابع ومعين .



الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

## (١) انزيمات الحمض النووي DNA :

- وتشمل هذه الانزيمات :

(أ) انزيمات القطع المحدد (ب) انزيمات ربط DNA (ج) انزيم بلمرة DNA المتحمل الحرارة .

\* انزيمات القطع المحدد :

- تأثيرها على جزئ ال DNA : تعتبر انزيمات متخصصة في قطع DNA بأماكن معينة.

- مكان انتاجها ( مصدرها ) : تنتجها انواع عدة من البكتيريا للدفاع عن نفسها (كيف؟) وذلك بقطع DNA الفيروس الذي يهاجمها للتخلص منه .

- اعدادها : تعرف العلماء على اكثر من ٣٥٠٠ انزيم منها واستخدموا بعضها في تكنولوجيا الجينات.

سؤال ( مهم جدا ) : علل ، بالرغم من ان اعداد انزيمات التقطيع كبيرا ٣٥٠٠ الا ان العلماء استخدموا بعضا منها في تكنولوجيا الجينات ؟؟؟؟

تم تحميل هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي

www.awa2el.net

- طريقة تسمية انزيمات التقطيع المحدد :

وذلك تبعاً لنوع البكتيريا التي تنتجها ، مثال : تكوّن بكتيريا Escherichia coli انزيم قطع يسمى **EcoRI** وتشيرالاحرف **Eco** الى جنس البكتيريا ونوعها ويشير الحرف **R** الى سلالة البكتيريا ويشير الرقم **I** (باللاتيني) الى انهذا الانزيم هو اول انزيم قطع محدد اكتشف في هذه البكتيريا .سؤال : تكون البكتيريا **Haemophilus influenzaed** انزيم **HindIII** ، ماذا تمثل كل من الحروف والرقم

اللاتيني ؟

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

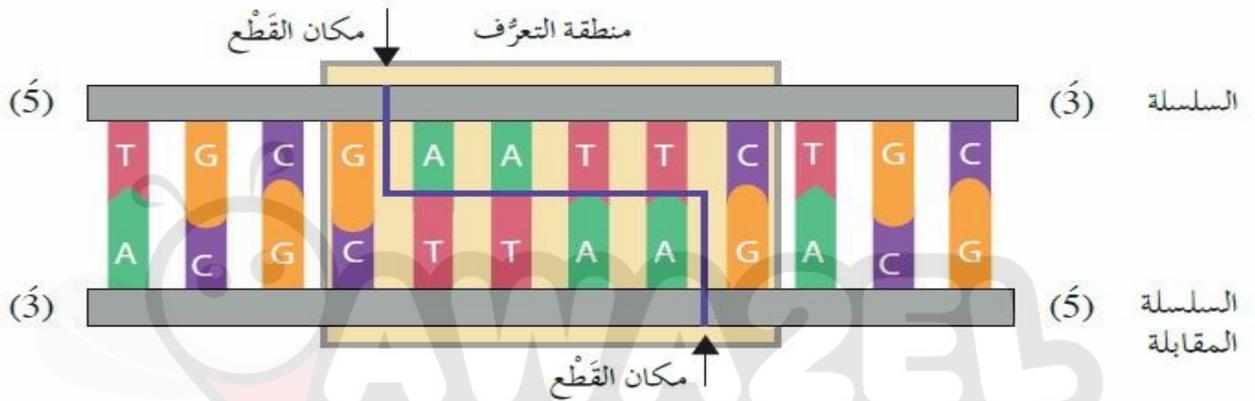
الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

- طريقة عمل انزيمات القطع المحدد :

١- يتعرف كل انزيم من انزيمات القطع المحدد تتابعاً معيناً من النيوكليوتيدات يتراوح بين ٤-٦ نيوكليوتيدات في DNA تمثل منطقة التعرف .

الشرح : مثلاً انزيم قطع EcoRI يتعرف على تتابع للنيوكليوتيدات التالي : GAATTC .



٢- يكون التتابع متماثلاً في منطقة التعرف في سلسلتي DNA بحيث يكون تتابع النيوكليوتيدات في سلسلة DNA من ٥' الى ٣' هو نفس تتابع النيوكليوتيدات في السلسلة المقابلة من ٣' الى ٥' .

الشرح : ٣' GAATTC ٥'

٥' CTTAAG ٣'

نلاحظ ان تتابع النيوكليوتيدات من ٥' الى ٣' هو نفسه في السلسلة المقابلة من ٣' الى ٥' .

٣- يقوم انزيم القطع المحدد بقطع سلسلة DNA في مكان محدد (يسمى مكان القطع) مثلاً بين القاعدة النيتروجينية G والقاعدة النيتروجينية A في سلسلتي DNA .

الشرح : ٣' GAATTC ٥' هنا مكان القطع عرفنا ذلك بسبب المكان المحدد لقطع الانزيم.

٥' CTTAAG ٣'

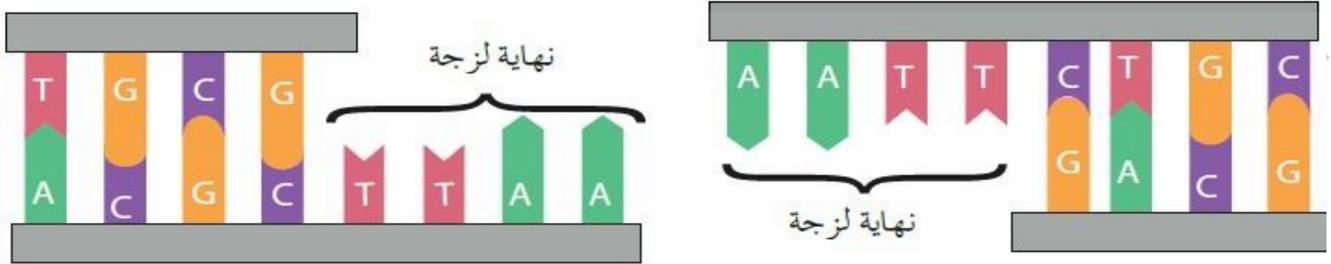
الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

٤- بعد عملية القطع تظهر اطراف سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات وتسمى هذه الاطراف بالنهايات اللزجة ( علل ) وذلك لامكانية التصاقها بجزء مكمل لها . لاحظ ان القطعة ذات النهاية اللزجة AATT يمكنها ان ترتبط بجزء مكمل لها هو TTAA .

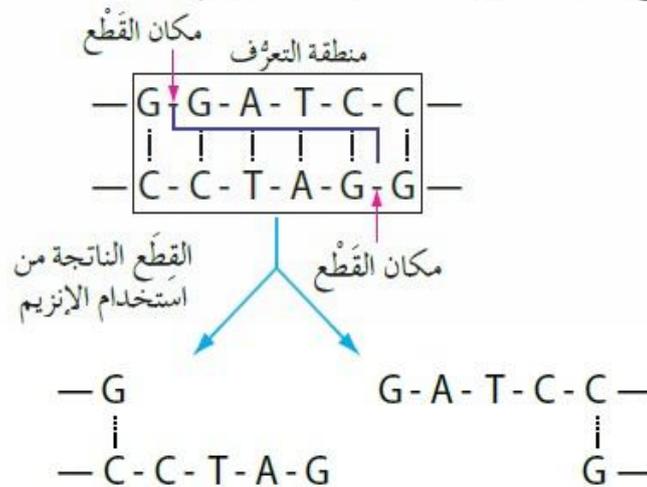


الشكل (١-٣٢): سلسلتا (DNA) بعد القطع، وظهور النهايات اللزجة.

ملاحظة : ينتج من بعض انزيمات القطع المحدد قطع DNA تكون نهاياتها غير لزجة (لا تكون هذه الاطراف سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات ) ويكون التحام هذه النهايات بقطع اخرى صعبا ، الذي يجعل استخدامها في مجال تكنولوجيا الجينات محدودا .

مثال

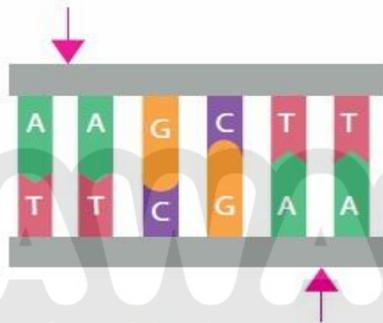
تم تحميل هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي  
إذا علمت أن أحد إنزيمات القطع يتعرف تسلسل النيوكليوتيدات (GGATCC)، ويقطع سلسلة (DNA) بين القاعدة النيتروجينية (G) والقاعدة النيتروجينية (G) المتتاليتين، فاكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القطع الناتجة من استخدام هذا الإنزيم.



## سؤال ؟

تكوّن بكتيريا (*Haemophilus influenzae* d) إنزيم (*Hind*III) الذي يتعرّف تسلسل النيوكليوتيدات (AAGCTT)، انظر الشكل (١-٣٣)، ويقطع في المكان المُحدّد بالأسهم بين القاعدة النيتروجينية أدنين (A) والقاعدة النيتروجينية أدنين (A) المتتاليتين:

- ماذا يُمثّل كلٌّ من: الحروف (*Hin*)، والرقم اللاتيني (III)؟
- اكتب القطع الناتجة من استخدام هذا الإنزيم.



الشكل (١-٣٣): منطقة التعرّف، ومكان قطع الإنزيم (*Hind*III).

سؤال ( ١ ) : متى تظهر النهايات اللزجة والنهايات غير اللزجة ؟

\*\*\*\*\*

سؤال ( ٢ ) : علل ، تعتبر النهايات غير اللزجة الناتجة من عمليات القطع ذات استخدام صعبا في مجال تكنولوجيا الجينات .

\*\*\*\*\*

سؤال ( ٣ ) : ما فائدة انزيمات القطع المحدد في تكنولوجيا الجينات ؟

\*\*\*\*\*

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

سؤال : ادرس الشكل الاتي لجزئ DNA واجب عما يلي :

٣ ` TCTGGCCATAA `٥

٣ ` AGACCGGTATT `٥

إذا علمت ان احد انزيمات القطع المحدد يتعرف على تسلسل النيوكليوتيدات TGGCCA ويقطع سلسلة DNA بين القاعدة النتروجينية C والقاعدة النتروجينية G المتتاليتين . المطلوب:

- ١- حدد منطقة التعرف ومكان القطع .
- ٢- اكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القطع الناتجة من استخدام هذا الانزيم .
- ٣- هل يمكن استخدام هذا الانزيم في تكنولوجيا الجينات ولماذا .

سؤال : لديك جزئ DNA التالي بعد عملية القطع باستخدام احد انزيمات القطع المحدد . ادرس الشكل ثم اجب:

٥ ` TGACG

٣ ` AATTCTATG

٣ ` ACTGCTTAA

٥ ` GATAC

إذا علمت ان هذا الانزيم يتعرف على ٦ نيوكليوتيدات . المطلوب:

- ١- حدد تسلسل النيوكليوتيدات الذي تعرف عليها .
- ٢- هل يمكن لنا الاستفادة من هذا الانزيم في تكنولوجيا الجينات ولماذا .

\*\*\*\*\*

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

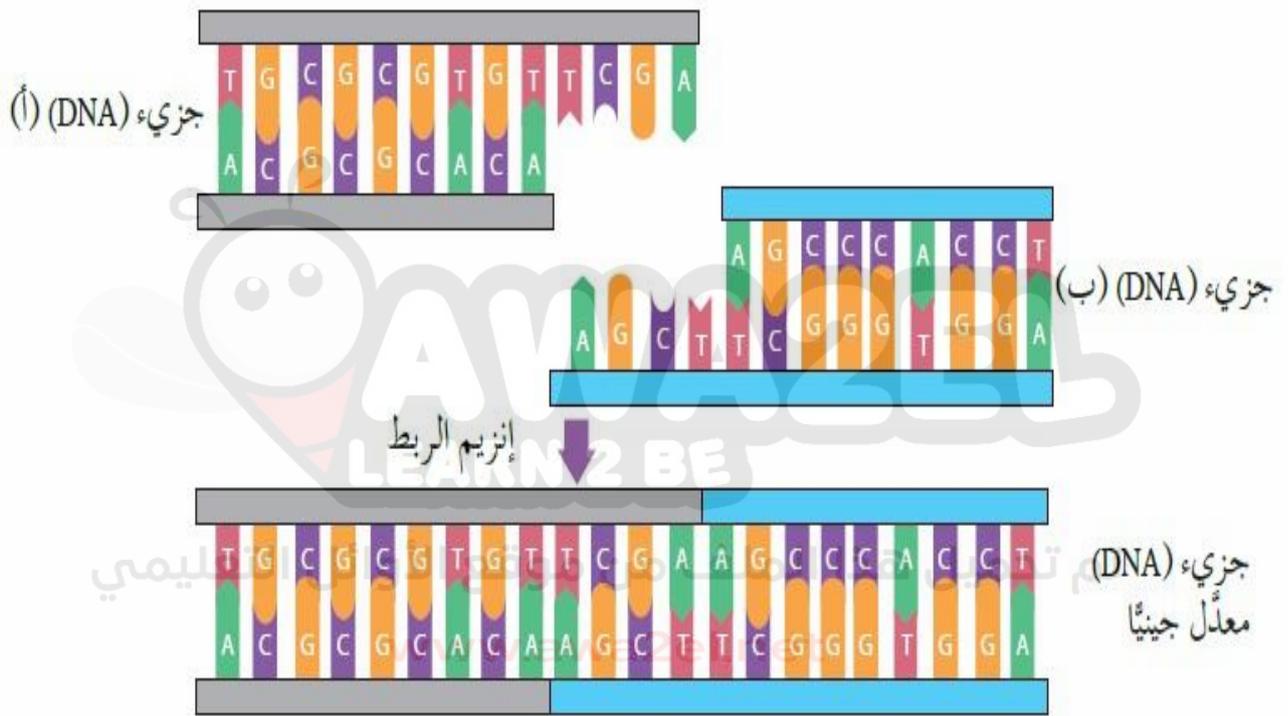
الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

\* انزيم الربط :

- استخداماته : ١- في ربط سلسلتي DNA معا ٢- في تكنولوجيا الجينات لربط نهايتي جزيئي DNA معا ليكونا جزيئ DNA واحد معدل جينياً ( سمي معدل جينياً لانه من جزيئي DNA مختلفين ).

مثل : استخدامه في ربط جزيئ DNA ( المراد اضافته ) المرغوب به في نواقل الجينات والبلازميدات والفيروسات .



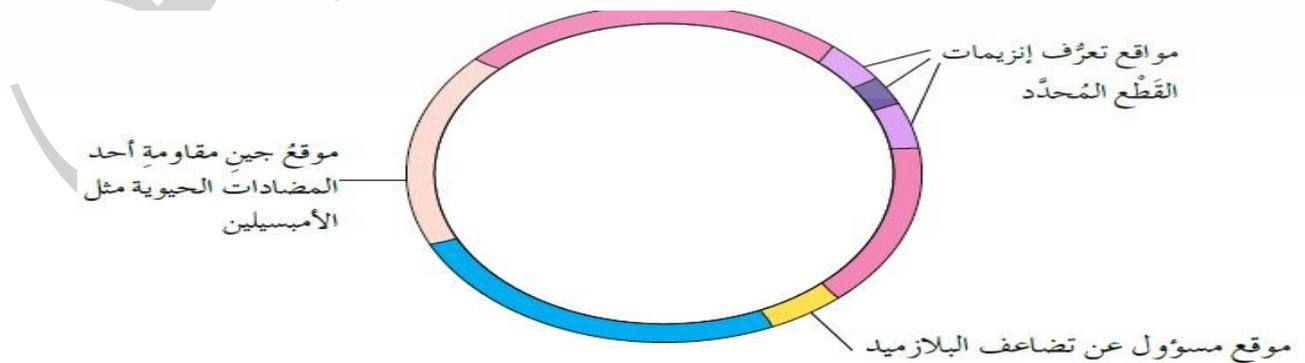
الشكل (١-٣٤): كيفية عمل إنزيم الربط.

\* انزيم بلمرة DNA المتحمل الحرارة :

- مصدره ( مكان الحصول عليه / مكان انتاجه ) : يستخرج من بكتيريا تعيش في الينابيع الساخنة .
- استخداماته ( اهميته ) : يستخدم في بناء سلسله مكمله لسلسله DNA الاصلية في تفاعلات انزيم البلمرة المتسلسل ( سندرسه لاحقا ) .

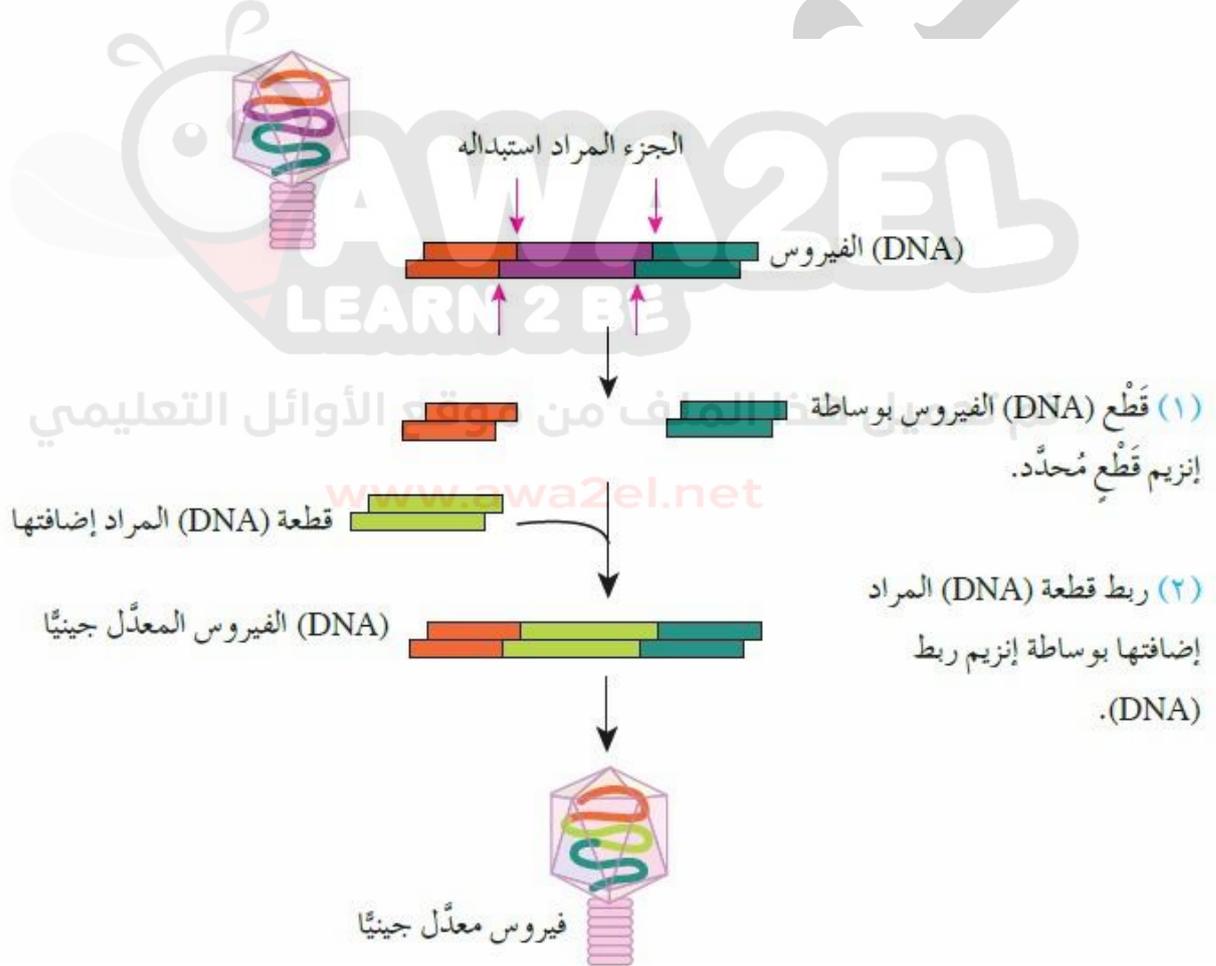
**(٢) نواقل الجينات :**

- يمكن استخدام قطع DNA الناتجة من **انزيمات القطع المحدد** في تطبيقات لتكنولوجيا الجينات التي يتطلب بعضها استخدام نواقل الجينات . ( الاهمية ) حيث تستخدم نواقل الجينات في نقل هذه القطع الى الخلايا المستهدفة .
- من الامثلة على هذه النواقل : (أ) البلازميدات . (ب) الفيروسات .
- (أ) البلازميدات : - يستخدم البلازميد كناقل جينات وهو جزئ DNA حلقي يوجد في بعض سلالات البكتيريا .
- يتميز بقدرته على التضاعف ذاتياً .
- يعد اول النواقل المستخدمة في التعديل الجيني للبكتيريا .
- تدخل هذه النواقل الى الخلايا الهدف (خلايا الانسان او خلايا نباتية او خلايا بكتيريا ) لتعديلها جينيا .
- افضل البلازميدات التي تعمل كناقل جينات هي التي يجب ان تمتلك مواقع مهمة في تركيبها وهي :
  - ١- الموقع المسؤول عن تضاعف البلازميد .
  - ٢- الموقع الذي يحوي جين مقاومة احد المضادات الحيوية مثل : الاميسيلين . او اكثر من جين ( علل ) لتسهيل فصل البكتيريا التي تحوي هذا البلازميد المعدل جينياً .
  - ٣- مواقع تعرف انزيمات القطع المحدد اذ تتعرف هذه الانزيمات تسلسل النيوكليوتيدات في هذه المواقع فتقطع عندها ، لتضاف قطع DNA المرغوبة الى البلازميد ( عادةً قطع ال DNA المرغوبة صغيرة الحجم ) .
- " هذه النقطة تصف اهمية وجود النهايات اللزجة وصعوبة استخدام قطع DNA ذات النهايات غير اللزجة " .



## (ب) الفيروسات :

- تستخدم بعض الفيروسات مثل فيروس آكل البكتيريا بوصفها نواقل جينات .
- يتم استخدام هذه الفيروسات لاسيما حين تكون قطع DNA المراد نقلها كبيرة الحجم ، وذلك بقطع جزء من DNA الفيروس وتضاف قطعة DNA ( كبيرة الحجم ) المرغوبة مكانه بالاستعانة بانزيمات القطع المحدد وانزيم ربط DNA .
- ((( (الاهمية الاخرى لانزيمات القطع المحدد و انزيم الربط ) ))) .
- تدخل هذه النواقل الى الخلايا الهدف (خلايا الانسان او خلايا نباتية او خلايا بكتيريا ) لتعديلها جينيا .



الشكل (١-٣٧): تعديل فيروس لاستخدامه ناقل جينات.

سؤال : قارن بين الفيروسات والبلازميدات من حيث : قطع DNA المراد نقلها .

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

\* اهمية النواقل المعدلة جينيا (البلازميدات / الفيروسات ):

- ١- تدخل هذه النواقل الى الخلايا الهدف لتعديلها جينيا .
- ٢- استخدامها في خلايا الانسان التي تخضع للمعالجة الجينية .
- ٣- استخدامها في خلايا نباتية او خلايا حيوانية يراد تحسين صفاتها .
- ٤- استخدامها في خلايا بكتيريا يراد استخدامها في انتاج مواد علاجية مثل : هرمون الانسولين وهرمون النمو .

سؤال : ما هي الخلايا الهدف التي يمكن لنا استخدام النواقل المعدلة جينيا لها ؟

\*\*\*\*\*

• الطرائق المستخدمة في تكنولوجيا الجينات :

- تستخدم طرائق مخبرية عدة في (الهدف من الطرائق ) :

١- انتاج نسخ متعددة من ال DNA . ٢- فصل قطع DNA بعضها عن بعض .

- من ابرز هذه الطرائق :

١- تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل PCR . ٢- الفصل الكهربائي الهلامي .

\* تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل PCR :

- اكتشفه العالم كاري موليس واستحق جائزة نوبل عام ١٩٩٣ .

- الهدف من التفاعل ( هذه الطريقة ) :

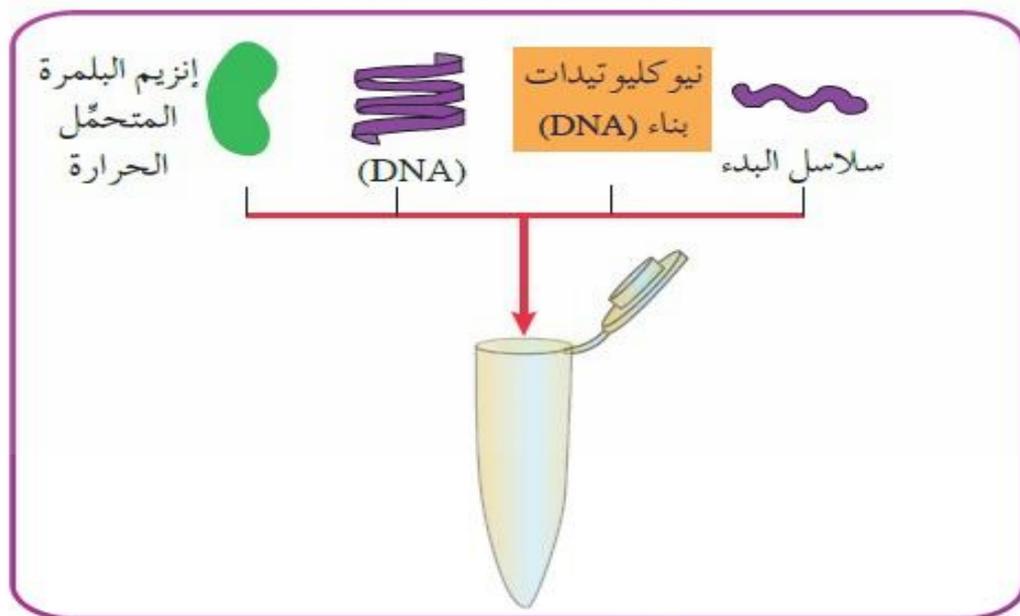
. يستخدم في انتاج نسخ كثيرة من قطع DNA خارج الخلية الحية باستخدام جهاز خاص .

### ما الفائدة ( اهمية ) انتاج نسخ كثيرة من قطع DNA :

- أ- تكثير جين معين مرغوب لاستخدامه في التعديل الجيني .
- ب- تكثير عدد نسخ DNA لمسبب مرض ما ، وهو ما يساهم في الكشف عن وجود مسببات الامراض الفيروسية والبكتيرية في عينات المرضى .
- ج- تشخيص بعض الاختلالات الوراثية .
- د- تعرف بصمة DNA .

### \* المواد والادوات اللازمة لاجراء تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل :

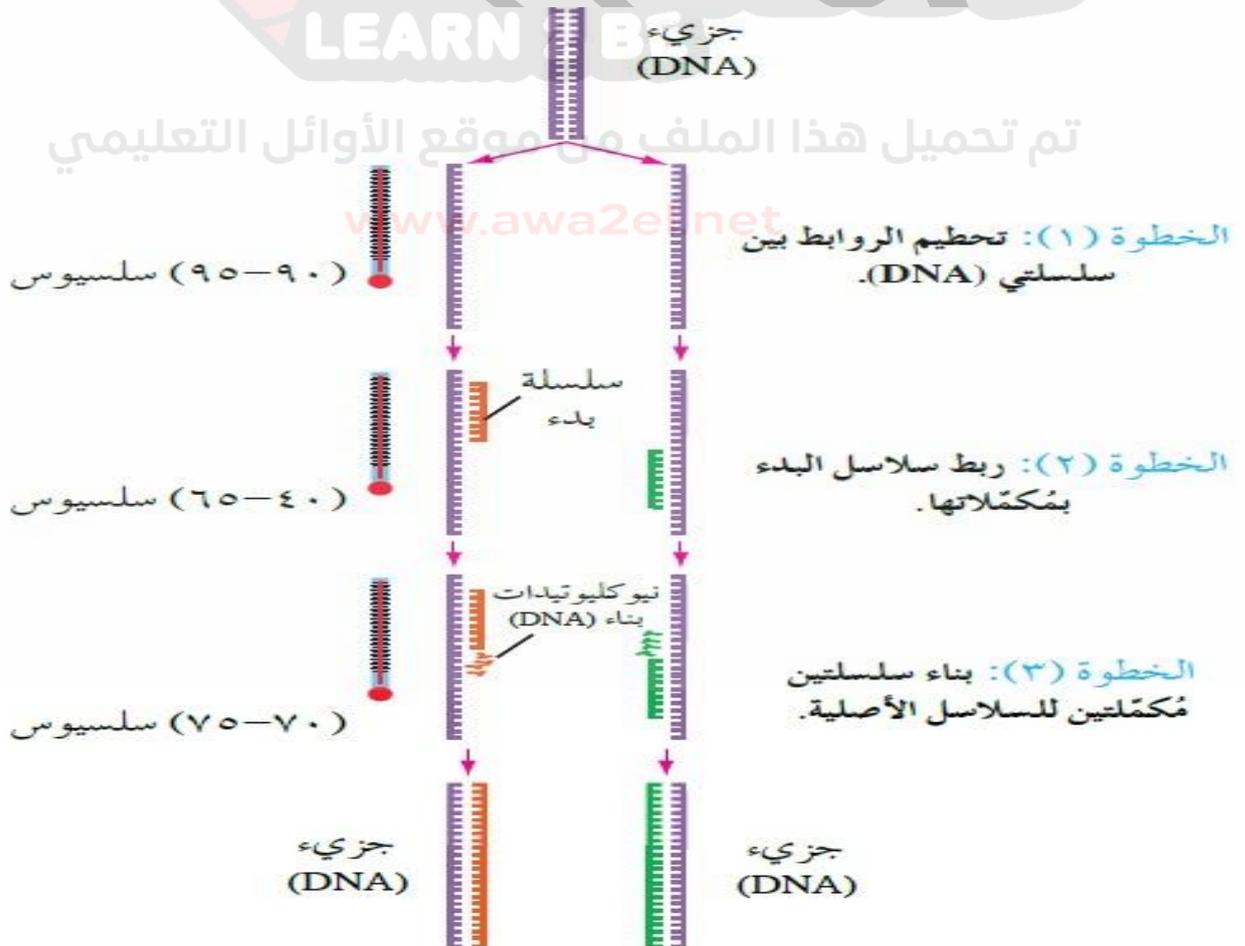
- ١- انزيم بلمرة DNA المتحمل الحرارة . ٢- عينة DNA المراد نسخها . ٣- نيوكليوتيدات بناء DNA .
  - ٤- سلاسل البدء : التي تعريفها انها سلاسل DNA احادية قصيرة يكون تتابع النيوكليوتيدات فيها مكماً للنيوكليوتيدات في المنطقة التي يبدأ فيها نسخ DNA .
- وعند توافر كل من ١+٢+٣+٤ تُثقل الى انبوب خاص يوضع في جهاز تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل .



الشكل (١-٣٨): المواد والأدوات اللازمة لتفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل.

## \* خطوات دورة تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل ( بالترتيب ) :

- ١- **تخطيم الروابط بين سلسلتي DNA (المراد نسخها) وفصلهما** وتحدث هذه الخطوة على درجة حرارة ما بين ٩٠-٩٥ س .
- ٢- **ربط سلاسل البدء بمكملاتها** وتحدث هذه الخطوة على درجة حرارة بين ٤٠-٦٥ س .
- ٣- **بناء سلسلتين DNA جديدتين مكملتين للسلسلتين الاصليتين** وتتم هذه الخطوة بوجود نيوكليوتيدات بناء DNA وتحدث على درجة حرارة بين ٧٠-٧٥ س .
- ٤- **تضاعف جزئ DNA الاصيلي ( الحصول على جزئين DNA )** .
- ٥- **تكرار الدورة عدة مرات** تصل الى ٣٥ دورة وتكون جميع نسخ DNA الناتجة من تفاعلات PCR ( تفاعلات انزيم البلمرة المتسلسل ) نسخا طبق الاصل عن جزئ DNA الاصيلي .



الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

سؤال : بعد فهمك ودراستك للخطوات اجب عما يلي : ما اهم العوامل التي تساعد على إنجاز هذه الخطوات ؟؟

١- المدة الزمنية : تحدث هذه التفاعلات على صورة دورات تستغرق مدداً زمنية قصيرة تتراوح بين ثواني ودقائق .

٢- درجة الحرارة : تتضمن كل خطوة ضبط درجات الحرارة كما في الشكل السابق ، اذ تعد الدقة في ضبط درجة الحرارة عاملاً أساسياً لاتمام كل خطوة من خطوات الدورة ( اهمية ضبط درجة الحرارة ) .

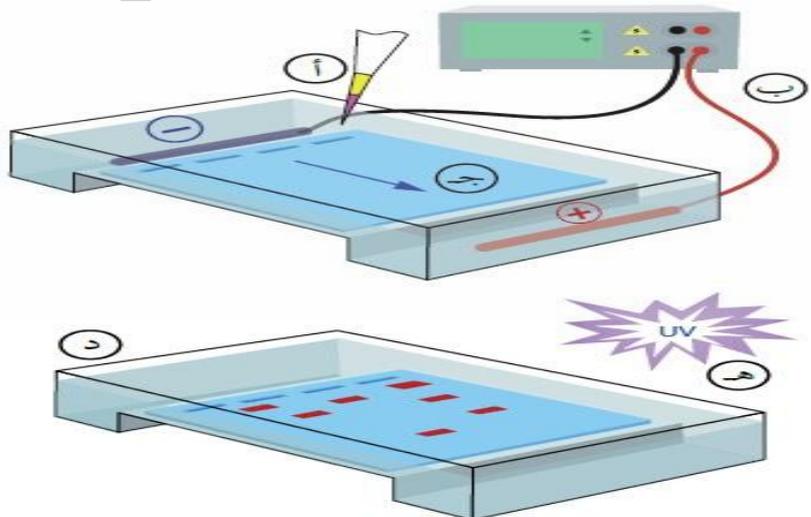
\* الفصل الكهربائي الهلامي :

- الهدف منه : يستعمل لفصل قطع DNA في عينة ما اعتماداً على حجمها .

- وتأتي قدرتنا على فصل قطع DNA نظراً لأن قطع ال DNA مشحونة بشحنة سالبة وبالتالي فإنها تتحرك باتجاه القطب الكهربائي الموجب . ( سبب تحرك قطع DNA من القطب السالب الى القطب الموجب في المادة الهلامية ) .

- سؤال : لماذا تختلف المسافة التي تتحركها قطع DNA في المادة الهلامية ؟

يعود هذا الاختلاف لاختلاف حجم قطع DNA (الحجم هو عدد النيوكليوتيدات في القطع ) ؛ فالقطع الصغرى تقطع مسافة اطول من القطع الكبرى في الوقت المستغرق نفسه وهو ما يعد أساساً لفصل مزيج من قطع DNA بسرعة تتناسب عكسياً مع حجمها .



الشكل (١-٤٠) : خطوات الفصل الكهربائي الهلامي .

\* خطوات الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية (بناءً على الرموز في الشكل السابق) وبالترتيب :

أ- ملئ الحفر الموجودة على طرف الهلام بمزيج من قطع DNA المراد فصلها .

ب- وصل قطبي الجهاز بمصدر تيار كهربائي خاص به ومراعاة استمرار تأثير التيار مدة مناسبة .

ج- انتقال قطع DNA باتجاه القطب الموجب بسرعة تتناسب عكسيا مع حجمها .

د- فصل التيار الكهربائي ثم وضع الصفيحة بما تحويه في محلول صبغة خاصة بجزئيات DNA مدة قصيرة .

هـ- نقل الصفيحة الى جهاز اخر مزود بمصدر للاشعة فوق البنفسجية UV فتظهر اشربة مصبوغة تختلف

مواقعها على المادة الهلامية ويمثل كل شريط قطعة DNA ، وتقطع قطع DNA المتطابقة في حجمها المسافة نفسها على المادة الهلامية .

((( هذه الطريقة تستخدم ايضا في تكنولوجيا الجينات لتحديد بصمة DNA التي سندرسها لاحقا ))) .

### سؤال ؟

يُمثل الشكل (١-٤٢) نتائج الفصل الكهربائي الهلامي لعدد من قطع (DNA) المفردة:

• انسب كل قطعة (DNA) إلى الرمز الذي يُمثلها على الشريط المُرمز من (أ-ز).

• ما الأساس الذي اعتمدت عليه في إجابتك؟

أ	GCGAATGCGTCCAAC	١
ب	GCGAATGCGTCC	٢
ج	GCAATGCGTCCACAACGC	٣
د	GCGAATGCGTCCAC	٤
هـ	GCGAATGCGTC	٥
و	GCGAATGC	٦
ز	GCGAATGCGTCCACAACGCTAC	٧

الشكل (١-٤٢): نتائج الفصل الكهربائي الهلامي لعدد من قطع (DNA).

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

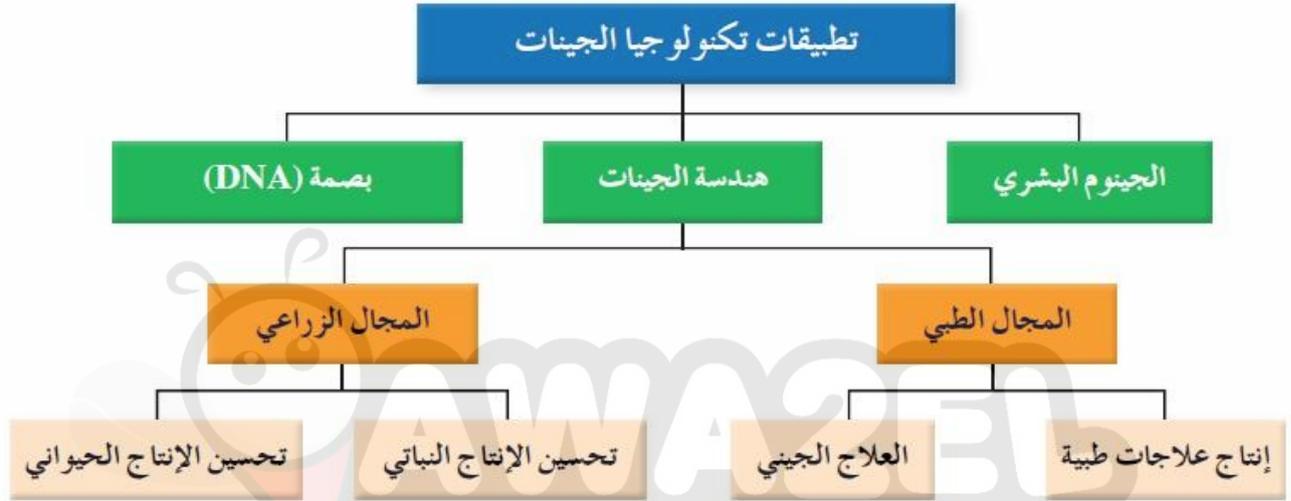
استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

**\* تطبيقات تكنولوجيا الجينات :**

- انتقلت آثار المعرفة من مختبرات البحث العلمي الى خارجها لتلبي هذه التطبيقات حاجة الانسان الحقيقة في عدة مجالات .



الشكل (١-٤٣): بعض تطبيقات تكنولوجيا الجينات.

تم تحميل هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي

\* الجينوم البشري : (مطالعة ذاتية)

www.awa2el.net

= وهو التسلسل الكامل للنيوكليوتيدات في كل كروموسوم من كروموسومات الخلية البشرية الواحدة .

= كل خلية جسمية في الانسان ثنائية المجموعة الكروموسومية تحتوي على ٤٦ كروموسوم وكل كروموسوم يحمل مجموعة من الجينات وكل جين يتكون من تسلسل محدد من النيوكليوتيدات .

= ظهرت فكرة مشروع الجينوم البشري عام ١٩٩٠ .

= توصلوا العلماء الى نتائج هذا المشروع تباعاً في قاعدة بيانات خاصة وتم نشر نتائج المشروع النهائية عام ٢٠٠٣ .

= أهمية (فائدة) هذا المشروع :-

تحديد مواقع جينات بعض الاختلالات الوراثية لمعالجتها .

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

## \* هندسة الجينات :

- هي تطبيق هام تتضمن تعديل تركيب DNA لينتج DNA معدل جينيا يستخدم في انتاج كائنات حية معدلة جينيا ذات صفات مرغوبة .

- من اهم مجالات هندسة الجينات :

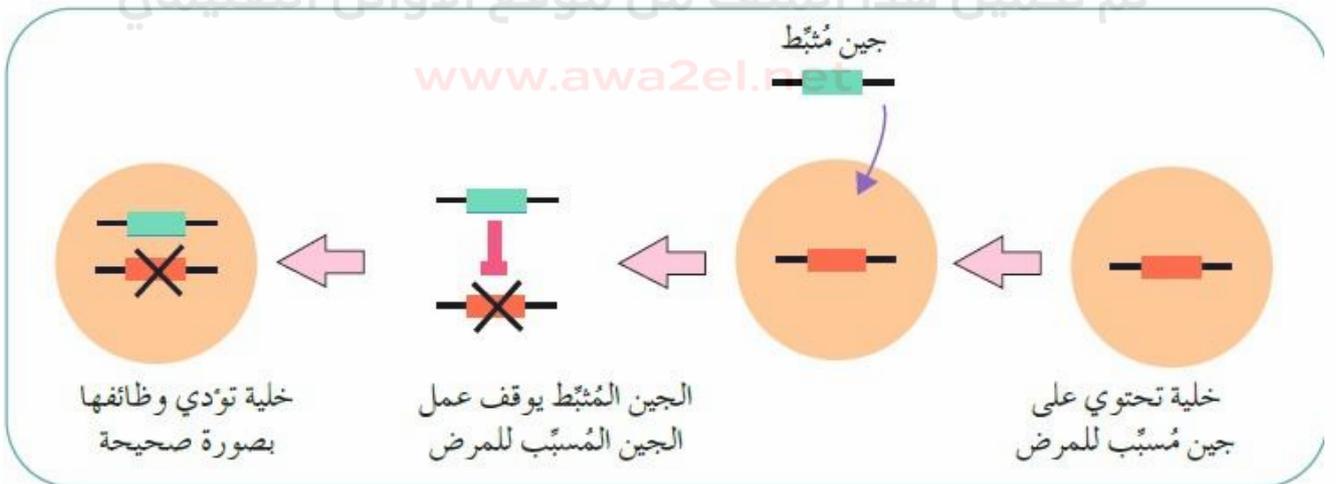
(أ) المجال الطبي :

١- انتاج علاجات طبية : استفاد العلماء من هندسة الجينات في انتاج مواد طبية يتناولها المرضى غير القادرين على انتاجها مثل هرمون الانسولين وهرمون النمو ومواد اخرى ضرورية .

٢- العلاج الجيني : من الامراض التي تعالج جينيا مرض التليف الكيسي ونزف الدم .

وتعالج الخلايا جينيا بطريقتين :

اولا : تثبيط الجين المسبب للمرض وايقافه عن العمل .



الشكل (٤٤-١): المعالجة الجينية بتثبيط الجين المُسبِّب للمرض.

ثانيا : ادخال الجينات السليمة عن طريق نواقل الجينات بحيث تُنقل الجينات السليمة الى الخلايا الجسمية او الجاميتات او البويضة المخصبة .

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

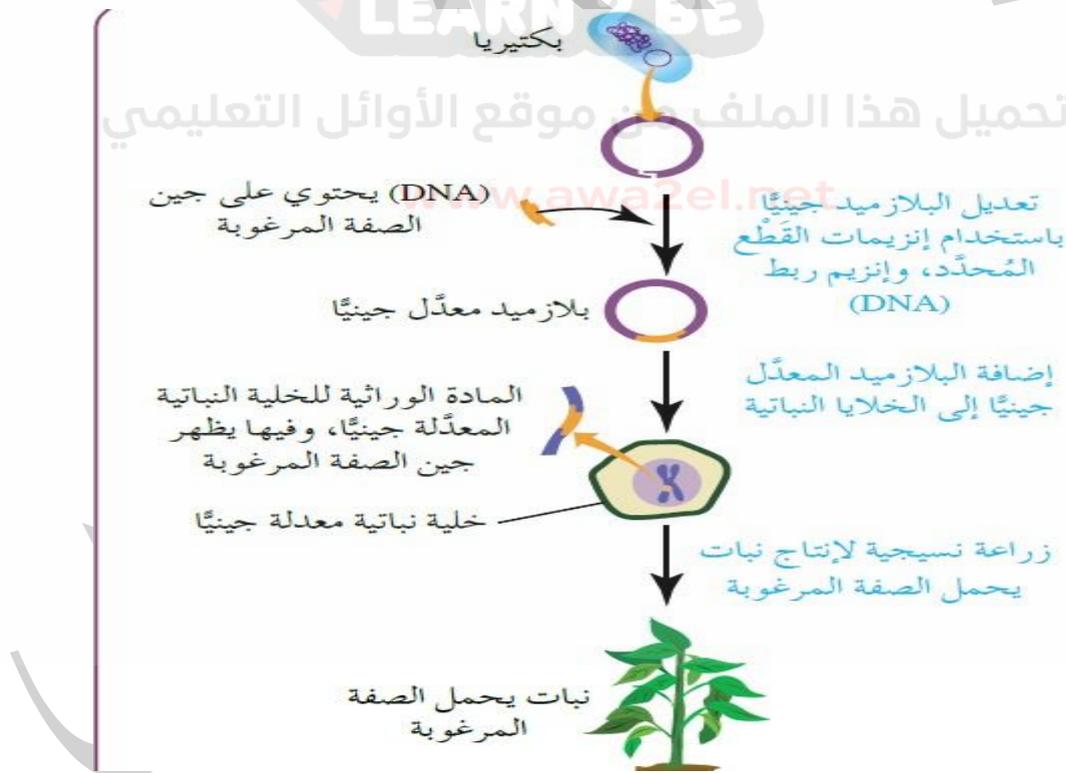
ب) المجال الزراعي : سؤال : ما هي الاسباب التي ساعدت على الاهتمام بهندسة الجينات على مستوى المجال الزراعي / المشكلات التي ادت الى تطبيق هندسة الجينات في المجال الزراعي؟؟؟

- ١- الزيادة الكبيرة في عدد سكان العالم . ٢- معاناة العالم من شح الموارد . ٣- زحف العمران الى المناطق الزراعية .
- ٤- الرعي الجائر . ٥- الاستخدام المفرط للمبيدات الحشرية .

ادت هذه المشكلات الى : نقص الغطاء النباتي ثم نقص الثروة الحيوانية .

\* دور هندسة الجينات في حل هذه المشكلات :

- ١- تحسين الانتاج النباتي : الهدف : استخدمت هندسة الجينات في اكساب النباتات صفات جديدة تمكنها من تحمل الظروف البيئية القاسية ؛ اذ يُنقل اليها جينات تجعلها قادرة على مقاومة الحشرات او الامراض او الملوحة والجفاف .
- خطوات هندسة الجينات في النبات ( خطوات تحسين الانتاج النباتي ) : ١- استخلاص البلازميد من البكتيريا .



يستخلص البلازميد من البكتيريا ويعدل جينياً ثم يضاف البلازميد المعدل جينياً الى الخلية النباتية المستهدفة فيكتسب النبات صفات جديدة .

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

## ٢- تحسين الانتاج الحيواني : ( مطالعة ذاتية )

**الهدف :** تعديل صفات الحيوانات لانتاج جيل جديد من الحيوانات المعدلة جينيا تحمل الصفات المرغوبة .

**= من الامثلة على ذلك :**

(أ) نقل الجين المسؤول عن تكوين هرمون النمو في احد انواع الاسماك الى بويضة نوع اخر منها فتكوّن الاسماك المعدلة جينيا كمية كبيرة من هرمون النمو استجابة لتعليمات الجين الموجود عندها اصلا اضافة الى تعليمات الجين الذي اضيف اليها وهو ما يتسبب في زيادة نموها .

(ب) زيادة مقاومة الحيوانات للأمراض وزيادة انتاجها للحليب والبيض .

## \* بصمة ال DNA :

**- الهدف :** معرفة تسلسل النيوكليوتيدات لدى الاشخاص في مناطق محددة من الجين ؛ اذ ان لكل شخص تسلسلا معيناً من النيوكليوتيدات .

**ما هي خطوات فحص بصمة ال DNA :**

١- ما هي اماكن اخذ عينة ( الخلايا التي يستخلص منها الحمض النووي DNA ) لتحديد بصمة DNA ؟

تستخلص عينة DNA من انسجة الجسم وسوائله المختلفة مثل : الدم ، السائل المنوي ، اللعاب ، البول ، بصيلات الشعر ، الجلد ، الاسنان ، العظام ، العضلات ، والانسجة الطلائية .

٢- ما هي اهم التقنيات التي تستخدم على العينات التي تم الحصول عليها ؟

تستخدم على العينات انزيمات القطع المحدد وتقنية الفصل الكهربائي الهلامي وتفاعل انزيم البلمرة المتسلسل ، التي تجمع من مسرح الجريمة ومن المشتبه فيهم في حالة الجرائم ، او من الطفل والابوين في حالة اثبات النسب .

٣- تقارن نتائج العينات المفحوصة بعينات المشتبه فيهم للتوصل الى الجناة في حالة الجرائم او بعينات الاباء للفصل في قضايا اثبات النسب . ( الفائدة المرجوة من بصمة DNA او نتائج العينات المفحوصة ) .



## الأبعاد الأخلاقية لتطبيقات تكنولوجيا الجينات ومحاذير استخدامها

بالرغم من الإيجابيات التي درستها عن تطبيقات تكنولوجيا الجينات، فقد تزايدت المحاذير والمخاوف من إساءة استخدام هذه التكنولوجيا، أو ظهور آثار سلبية لاستخدامها، مثل:

١ - تأثير الجين المنقول إلى الخلية في عمل الجينات الأخرى؛ فإذا أثر الجين المنقول في جين مسؤول عن منع حدوث أورام مثلاً، وأفقدته القدرة على العمل، فإن الأورام ستنتشر في جسم الشخص المنقول إليه الجين.

٢ - تأثير نواقل الجينات (مثل الفيروسات المعدلة جينياً) في عمل جهاز المناعة؛ إذ يستجيب جهاز المناعة لدخول هذه الكائنات الحية، ويهاجمها، فلا يستفيد المريض من المعالجة الجينية.

٣ - تحوُّل هدف التعديل الجيني للخلية البشرية من المعالجة الجينية للتخلص من الأمراض إلى تعديل الصفات الشكلية الطبيعية، مثل: لون البشرة، ولون العينين، وغير ذلك من الصفات غير المرضية.

٤ - إنتاج كائنات حية تُؤثّر في الاتزان البيئي والسلاسل الغذائية.

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

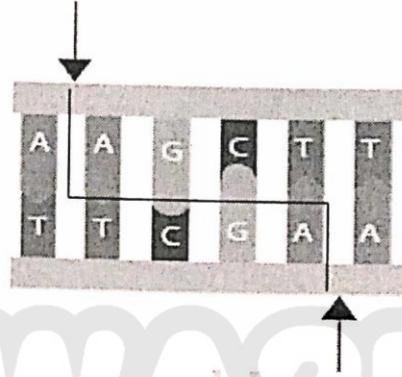
استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

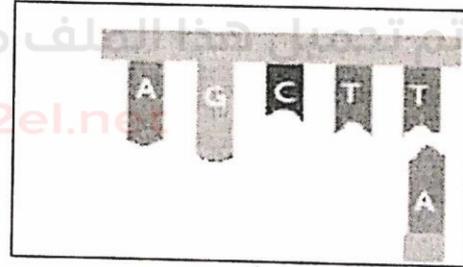
٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

## الفصل الثالث: تكنولوجيا

سؤال ص ٥٤:



\* - *Hin* جنس البكتيريا ونوعها، الرقم (III) يشير إلى أن هذا ثالث إنزيم قطع محدد اكتشف في هذه البكتيريا.



سؤال ص ٦٠:

أ - (٦) ، ب - (٥) ، ج - (٢) ، د - (٤) ، هـ - (١) ، و - (٣) ، ز - (٧).

قطع DNA الأصغر حجماً تقطع مسافة أكبر عند اتجاهها نحو القطب الموجب.

ملاحظة (التنويه على أن طول السلسلة مؤشر على حجمها).

سؤال ص ٦٥: المجرم هو المشتبه به رقم (٤).

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

## اسئلة الفصل

السؤال الأول:

هندسة الجينات ، بصمة DNA.

السؤال الثاني:

أ- تكثير عدد نسخ DNA لمسبب مرض ما الأمر الذي يسهم في الكشف عن وجود مسببات الأمراض الفيروسية والبكتيرية في عينات المرضى.

ب- لإظهار أشرطة مصبوغة تختلف مواقعها على المادة الهلامية ، إذ يمثل كل شريط قطعة DNA.

السؤال الثالث:

- الطفل (أ) للعائلة رقم (٢) . - الطفل (ب) للعائلة رقم (١).

السؤال الرابع:

```

A-A-C-T-A
| | | |
T-T-G-A-T -T-C-G-A

```

القطعة الأولى

```

A-G-C-T-T-A-T-C-C-G-A-A-T-T-C-G-A-T
| | | | | | | | | | | | | | | |
A-T-A-G-G-C-T-T-A-A-G-C-T-A

```

السؤال الخامس:

أ- يستخدم الإنزيم (ص).

ب-

تم تحميل هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي

```

G-G-G
| | |
C-C-C-C-T-A-G

```

www.awa2el.net

القطعة الأولى

القطعة الثانية

```

G-A-T-C-C-C-G
| | |
G-G-C

```

\*\*\* لمزيد من الاستفسار والفيديوهات وحلول الاسئلة والاسئلة المقترحة تابعوني على

facebook page: فوارس الاحياء - طلاب وطالبات الاستاذ شادي الفوارس .

تم بحمد الله

استاذ شادي الفوارس ٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

## اسئلة الوحدة

## السؤال الأول:

٤	٣	٢	١
ب	د	ب	د

## السؤال الثاني:

- لأن الجاميئات التي ينتجها الأب (AB) لابد أن تحمل الأليل  $I^A$  أو الأليل  $I^B$  ، وبالتالي سيرث الأبناء أحد هذين الأليلين، ولا يمكن إنجاب طفل فصيلة دمه O لأن الطراز الجيني لهذا الطفل (ii).

## السؤال الثالث:

أ- صفة متأثرة بالجنس، لأن الطراز الجيني لأفراد الجيل الأول DS تختلف ترجمته إلى طرز شكلية باختلاف جنس الأغنام.

DS X DS

الطرز الجينية لأبوي الجيل الثاني

D,S D,S

الطرز الجينية للجاميئات

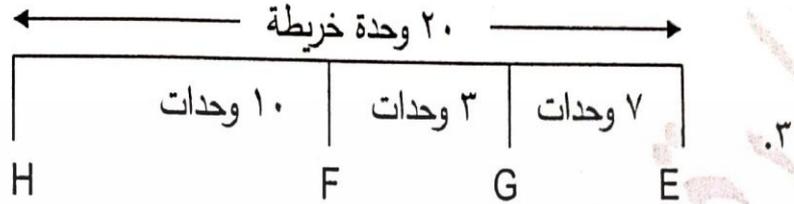
DD, DS, DS, SS

الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الثاني :

SS الذكور والاناث من دون قرنين، DS الذكور بقرنين والاناث من دون قرنين، DD الذكور والاناث بقرنين.

## السؤال الرابع:



٤. الجين F يبعد عن الجين E ١٠ وحدات خريطة.

## السؤال الخامس:

أ-

مجموع النباتات الملساء الى المسننة = (١٥:٤٨) ← أي النسبة ٣ : ١

مجموع النباتات الصفراء الى البيضاء = (١٧:٤٦) ← أي النسبة ٣ : ١

إذن يحمل كلا الأبوين الصفتين الساندين (غير متماثل الأليلات) للصفتين معا نستنتج من الحالة الاولى أ الأب المجهول أملس الاوراق اصفر الازهار غير متماثل الاليلات للصفتين معا (CcYy).

ب-

مجموع النباتات الملساء الى المسننة = (١٥:١٦) ← أي النسبة ١ : ١

مجموع النباتات الصفراء الى البيضاء = (١٦:١٥) ← أي النسبة ١ : ١

إذن أحد الأبوين ساند غير متماثل الأليلات للصفتين معا ، والآخر يحمل الصفتين المتنحيتين معا ccyy  
فبتأكد استنتاجنا من الحالة الثانية أن الأب المجهول أملس الاوراق اصفر الازهار غير متماثل الأليلات  
للصفتين معا (CcYy).

الفوارس في تكنولوجيا الجينات

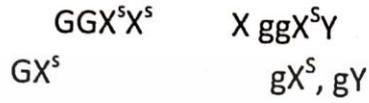
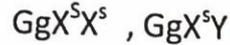
استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

السؤال السادس:

الطرز الشكلية للأبوين ذكر أسود الجسم منتظم الأجنحة X أنثى رمادية الجسم غير منتظمة الأجنحة

الطرز الجينية للأبوين  
الطرز الجينية للجامينات

الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول رمادي الجسم غير منتظم الأجنحة, رمادية الجسم منتظمة الأجنحة.

السؤال السابع:

أ- اختلال وراثي ناتج عن طفرة بسبب تغير عدد الكروموسومات الجسمية (إضافة كروموسوم إلى الزوج الكروموسومي ٢١).

ب- فينيل كيتونيوريا: حدوث خلل في أيض الحمض الأميني فينيل ألانين، تراجع في القدرات العقلية في حال لم يقدم للشخص الغذاء المناسب. هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي  
ج- متلازمة بتاو: تشوهات في الأعضاء الداخلية، قدرات عقلية محدودة، شق في الشفة والحنك.

السؤال الثامن:

أ- (١): XXY متلازمة كلاينفلتر

(٢): XO متلازمة تيرنر

ب- (١): ذكر طويل القامة، عقيم، معدل ذكائه أقل من المعدل الطبيعي.

صغر حجم الأعضاء التناسلية، وعدم اكتمال النضج الجنسي.

(٢): أنثى عقيمة، قصيرة القامة، عدم اكتمال النضج الجنسي، قد تظهر بعض الصفات الجنسية الثانوية إذا خضعت للعلاج.

ج- ٤٤ كروموسوم جسمي.

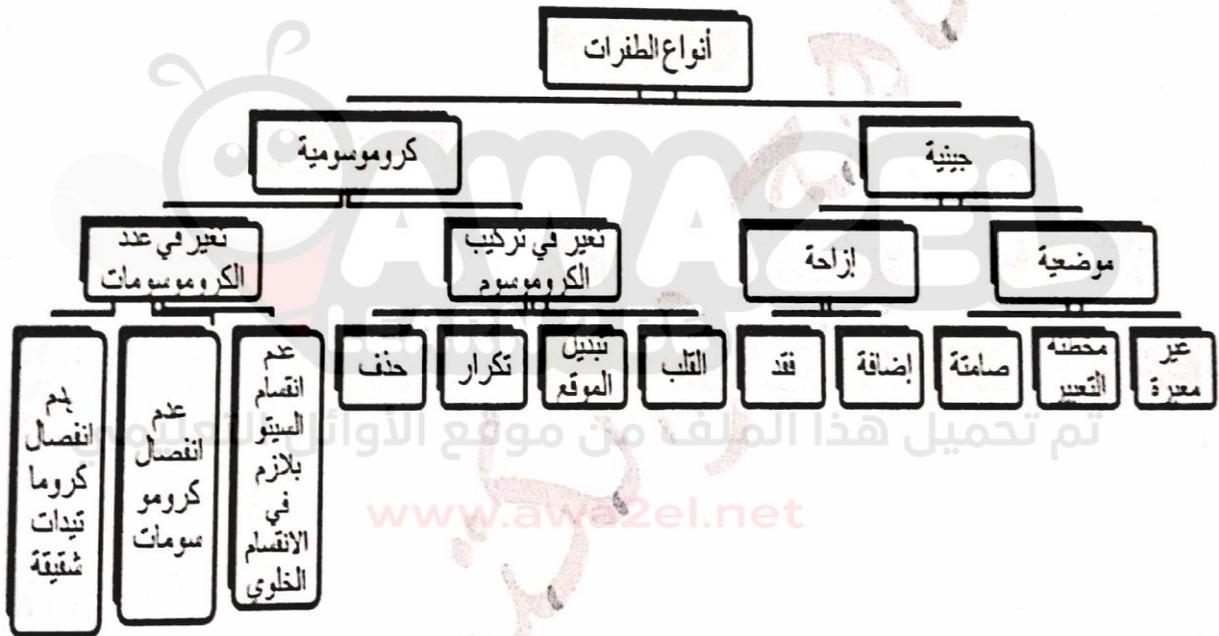
الفوارس في تكنولوجيا الجينات

استاذ شادي الفوارس

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

السؤال التاسع:



السؤال العاشر:

- طفرة موضعية.

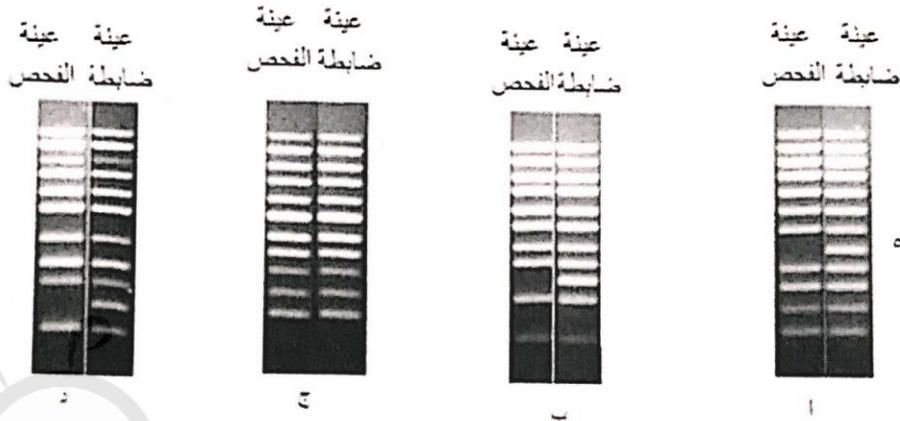
الفوارس في تكنولوجيا الجينات

الوحدة الاولى / الفصل الثالث

استاذ شادي الفوارس

٠٧٨٨٣٧٩٦٣٧

السؤال الحادي عشر:



- العينة (ب): يظهر عدم وجود القطعة رقم (٣)، وجود اختلال وراثي.

- العينة (ج): مطابقة تماما للعينة الضابطة، عدم وجود اختلال وراثي.

- العينة (د): يظهر عدم وجود القطعة رقم (٢)، وجود اختلال وراثي.

تم تحميل هذا الملف من موقع الأوائل التعليمي

www.awa2el.net

السؤال الثاني عشر:

الحروف (Eco) جنس البكتيريا ونوعها، والحرف R سلالة البكتيريا، والرقم (V) يشير إلى أن هذا خامس إنزيم قطع محدد اكتشف في هذه البكتيريا.

السؤال الثالث عشر:

استخدام تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل (PCR) لتكثير نسخ DNA التي تم الحصول عليها من مسرح الجريمة.