كشكول

تكنولوجيا الجينات

إعداد الأستاذ: حازم السطري

0786363514

كشكول تكنولوجيا الجينات

* ماهي تكنولوجيا الجينات ؟ هي الأدوات و المواد التي تساعد على نقل المادة الوراثية من كائن حي إلى آخر لتعديل صفاته .

* أدوات و مواد تكنولوجيا الجينات ؟

١- إنزيمات الحمض النووي DNA :-

أ- إنزيم القطع المحدد ، ب- إنزيم الربط ، ج- إنزيم البلمرة الناسخ العكسي .

٢- نواقل الجينات :-

أ- البلازميد ، ب- الفيروسات .

---

* ماهو إنزيم القطع المحدد ؟
هي إنزيمات متخصصة في قطع DNA تنتجها أنواع عدة من البكتيريا للدفاع عن نفسها ، و ذلك بقطع DNA الفيروس الذي يهاجمها للتخلص منه

* كيف تسمى إنزيمات القطع المحدد ؟ تبعاً لنوع البكتيريا التي تنتجها .

* مثال (١) إذا علمت أن إنزيم القطع المحدد (EcoRI) هو من إنزيمات المستخدمة في تكنولوجيا الجينات ، فوضح سبب تسميته بهذا الاسم ؟
تشير الأحرف (Eco) إلى جنس و نوع البكتيريا ، يشير الحرف (R) إلى سلالة البكتيريا ، بشير الرقم (I) إلى أن هذا إنزيم حدد أول إنزيم قطع (DNA) محدد اكتشف في جنس البكتيريا .

مثال (٢) :- HpaII

تشير الأحرف (Hpa) إلى جنس و نوع البكتيريا .
(II) تأتي إنزيم قطع DNA محدد اكتشف في جنس البكتيريا .

إنزيم قطع DNA المحدد

إنزيم قطع (EcoRI)

* يتعرف كل انزيم من إنزيمات القطع المحدد تتابعاً معيناً من النيوكليوتيدات
كم عدد هذا التتابع ؟ بين ٤ - ٦ نيوكليوتيدات .
* ماذا يمثل هذا التتابع من النيوكليوتيدات ؟ هنا حيث تتعرف .
* كل سلسلة (DNA) نهايتان ماهما ؟ يرمز إلى احداهما 5' في حين
يرمز للأخرى 3'
* يكون اتجاه السلسلة الأولى من : (5') إلى (3') والسلسلة المقابلة من (3') إلى (5')
* ملاحظة :- يكون تتابع النيوكليوتيدات في منطقة التعرف في سلسلة (DNA)
من (5') إلى (3') GAATTC هو نفس التتابع من (5') الى (3')
في السلسلة المقابلة GAATTC .
* يقطع إنزيم القطع EcoRI بين القاعدة النيتروجينية (G) والقاعدة (A)
فيكون القطع الناتج كالتالي :-

G
|
C - T - T - A - A

A - A - T - T - C
|
G

* مثال :- تكون بكتيريا (Haemophilus influenzae d.) إنزيم (Hind III)
الذي يتعرف تسلسل النيوكليوتيدات (AAGCTT) ويقطع بين القاعدة النيتروجينية
(A) والقاعدة (A) المقابلتين

١- ماذا يمثل كل من : الحرف Hin ؟ AAGCTT
الرقم للدستين III ؟ TTCGAA

٢- أكتب القطع الناتج من استخدام هذا الإنزيم ؟

* ما المقصود بالنهاية اللزجة ؟ قطع DNA أطرافها سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات تتكون بعد إنزيمات القطع المحدد.

* لماذا وصفت هذه النهايات باللزجة ؟ لإمكانية إلحاقها بجزء مكمل لها.

* مثال :- القطعة ذات النهاية اللزجة (AATT) يمكن أن ترتبط بجزء مكمل لها (TTAA).

* ينتج عن بعض إنزيمات القطع المحدد سلاسل (DNA) تكون نهايتها غير لزجة لماذا سميت هذه الإنزيمات بهذا الاسم ؟ يكون إلتحام هذه النهايات بسلاسل أخرى صعبا.

* لماذا يكون استخدام النهايات الغير لزجة في تكنولوجيا الحمض النووي محدود ؟ كون إلتحام هذه النهايات بسلاسل أخرى صعبا.

---

* ما هي استخدامات إنزيم الربط (DNA).

١- يستخدم في ربط سلسلتي (DNA) معا.

٢- يستخدم في تكنولوجيا الحمض النووي لربط نهايتي من أي (DNA) معا ليكونا جزئ (DNA) واحد مكمل جينيا.

TGTTCGA
ACA
(١ DNA جزئ)

AGC
AGCTTCG
(٢ DNA جزئ)

TGTTCGAAGC
ACAAGCTTCG
(جزئ DNA مكمل جينيا)

---

* من أين يستخرج إنزيم البذرة المتحمل الحرارة ؟ من الينابيع الساخنة.

* أين يستخدم إنزيم البذرة المتحمل الحرارة ؟ في بناء سلسلة مكملة لسلسلة (DNA) لإجراء عمليات إنزيم البذرة المتسلسل.

DNA ربط إنزيم

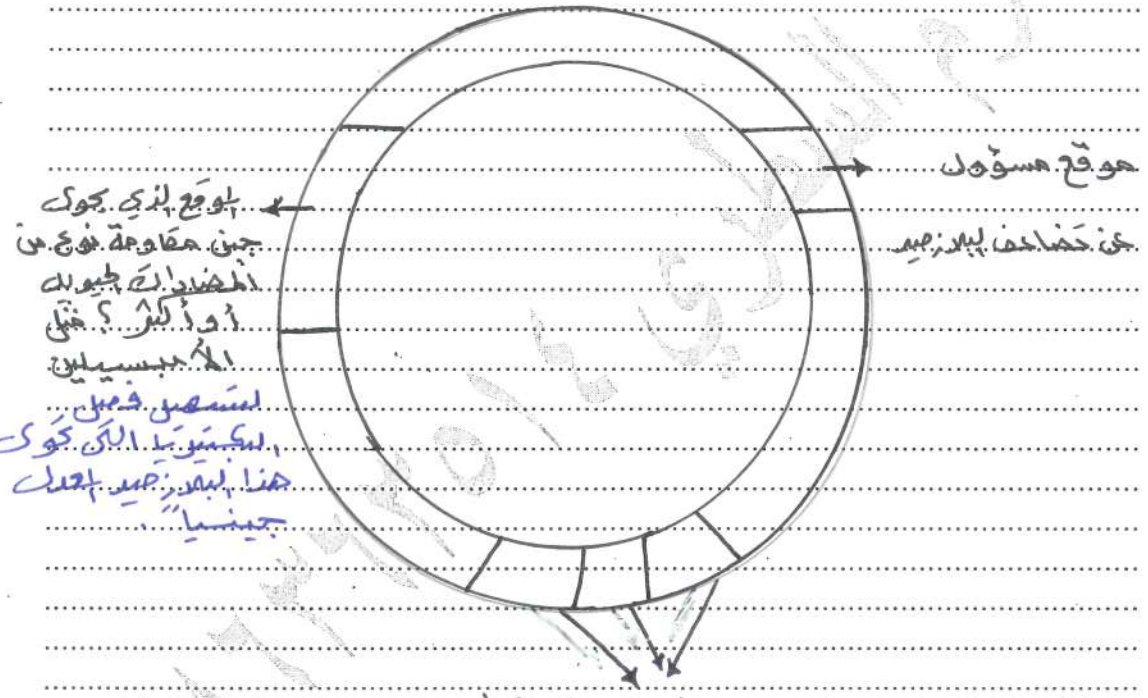
إنزيم البذرة المتحمل الحرارة

نواقل الجينات

* فيم يستخدم نواقل الجينات ؟ في نقل حمض (DNA) النباتي من إنزيمات القطع المحدد إلى الخلايا المستهدفة .

* ماهو البلازميد ؟ هو ناقل جيني وهو جزيء (DNA) حلقي يوجد في بعض سلالات البكتيريا ويتميز بقدرته على التضاعف الذاتي .

* لماذا يستخدم البلازميد كناقل جيني ؟ لتوافر مواقع محددة فيه .

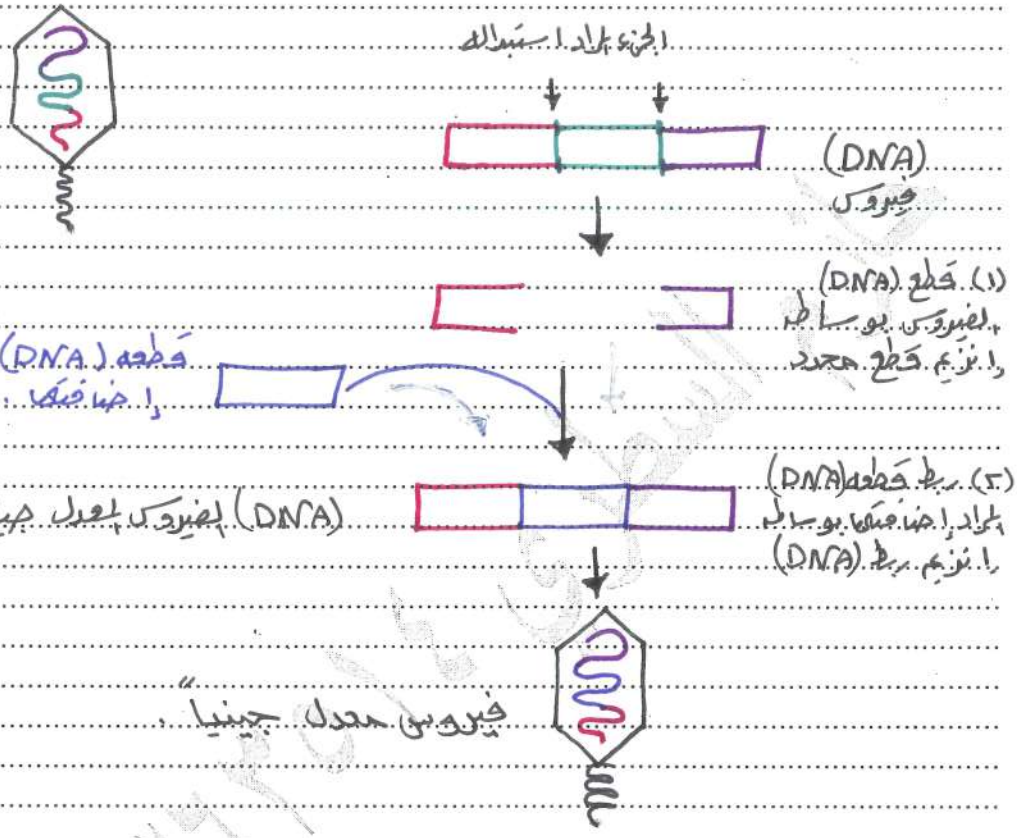


موقع تعرف إنزيمات القطع المحدد

إذ تتعرف هذه الإنزيمات تسلسل النيوكليوتيدات في هذه المواقع فتقطع عندها لتضاف حمض (DNA) المراد إلى البلازميد

الفيروس : هش فيروس أكل البكتيريا .

* حتى تستخدم الفيروسات بوصفها نواقل جينات ؟ حينما تكون قطع (DNA) المراد نقلها كبيرة الحجم .



* ما أهمية إدخال النواقل المعدلة جينياً إلى خلايا الجسم ؟

١- تعديل جينيا إذا كانت هذه الخلايا خلايا إنسان كقطع المعالجة الجينية

٢- تحسين صفات إذا كانت خلايا نبات أو حيوان .

٣- استخدامها في إنتاج مواد علاجية مثل هرمون الإنسولين وهرمون النمو إذا كانت خلايا بكتيرية .

الطرائق المستخدمة في تكنولوجيا الجينات

١- تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل :- إنتاج 2 نسخ متعددة من DNA .

٢- الفصل الكهربائي الهلامي :- فصل قطع (DNA) بعضها عن بعض .

① تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل :-

* يستخدم هذا الجهاز في :- إنتاج 2 نسخ كثيرة من قطع (DNA) خارج الخلية الحية .

* فوائد هذه النسخ (نسخ DNA) في مجالات عدة :-

P- تكثير جين معين مرغوب لاستخدامه في التعديل الجيني .

ب- تكثير عدد نسخ (DNA) لسبب مرضي ما (الأهمية) :- مايساهم في الكشف عن وجود مسببات أمراض فيروسية وبكتيرية في عينة P المرضى .

ج- تشخيص بعض الاختلالات الوراثية .

د- تعرف بصمة (DNA) .

* لمواد اللازمة (الداخلة) بالتفاعل :-

P- إنزيم البلمرة DNA متحمل الحرارة .

ب- عينة DNA المراد نسخها .

ج- نيوكليوتيدات حر (DNA) .

د- بادئات (بادئ) :- سلاسل قصيرة (DNA) أحادية قصيرة يكون تتابع النيوكليوتيدات فيها مكملاً للنيوكليوتيدات في نهاية الجين الذي يبدأ عنده نسخ (DNA) .

* مدة إجراء التفاعلات :- مدة زمنية قصيرة (بين ثوان ودقائق) لكل دورة .

* العامل الأساسي لنجاح كل خطوة من خطوات التفاعل :-

الدقة في ضبط درجة الحرارة .

* خطوات تفاعل إنزيم البوليمريز المتسلسل :-

١- تفصل سلسلتا (DNA) وذلك بالتسخين لروابط بينها (٩٠ - ٩٥°س)

٢- ترتبط بادئات بكل سلسلة (٤٠ - ٦٥°س)

٣- تبنى سلسلة (DNA) جديدة مكملة للسلسلتين بإضافة نيوكليوتيدات حرة لـ (DNA) الأصلي (٧٠ - ٧٥°س)

ملاحظات :-

أ- تكرر الدورة مرات عدة قد تصل إلى (٣٥) دورة.

ب- تكون جميع نسخ (DNA) المتكونة من تفاعل نسخاً طبق الأصل عن جزيء (DNA) الأصلي. مراجعة الشكل ص٥٨ من الكتاب.

③ الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية :-

* يستعمل هذا الجهاز في :- فصل قطع (DNA) في عينة ما.

* الأساس المعتمد في هذا الجهاز :- حجم قطعة (DNA)

* تتأثر DNA :- سالبة (وتتحرك قطع (DNA) باتجاه القطب الكهربائي الموجب

← تختلف بسرعة التي تتحرك بها قطع (DNA) في مادة الهلاميك باختلاف حجم كل قطعة.

← القطع الصغرى تقطع مسافة أطول من القطع الكبيرة في الوقت المستغرق نفسه.

← تقطع القطع المتطابقة في حجمها المسافة نفسها على المادة الهلاميك.

* تستخدم تقنية الفصل الكهربائي الهلامي في بيولوجيا الجينات للتحديد بصمة DNA.

* خطوات الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية :-

١- ملء الحفر الموجودة على طرف الهلام بمزيج من حمض (DNA) المراد فصلها.

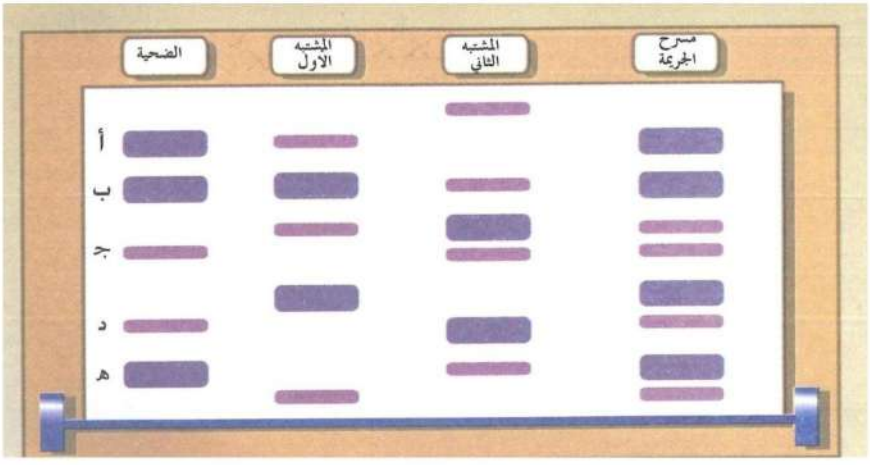
٢- وصل قطبي الجهاز بمصدر تيار كهربائي خاص به. (مراعاة استمرار تأثير التيار مدة مناسبة)

٣- انتقال حمض (DNA) باتجاه القطب الموجب بسرعة تتناسب عكسيا مع حجومها.

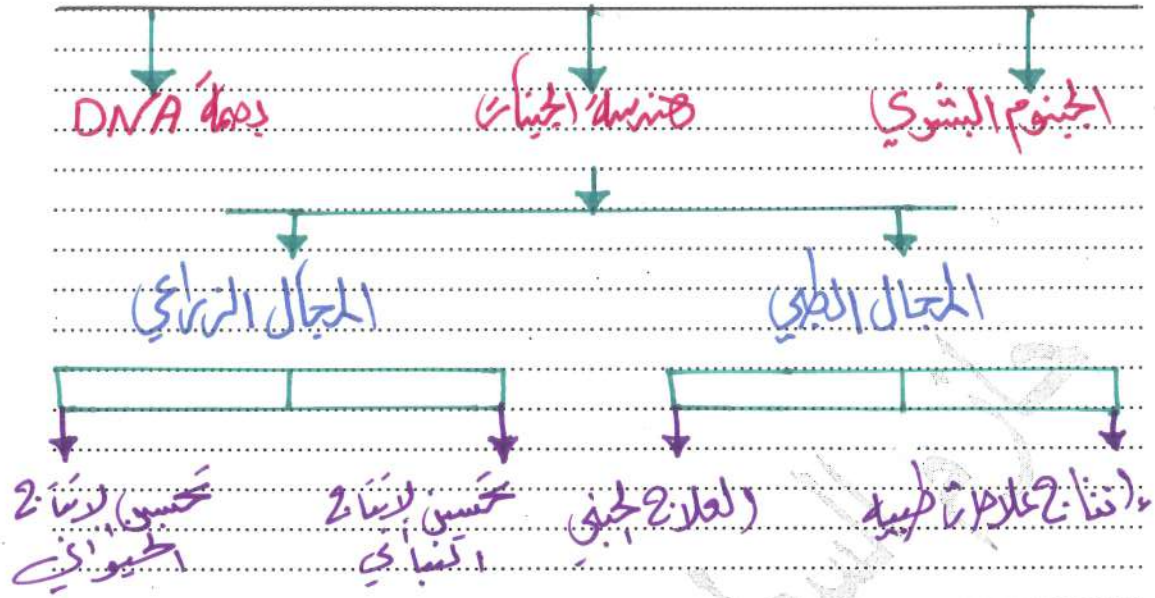
٤- فصل التيار الكهربائي ثم وضع الصفيحة الهلامية في محلول صبغة خاصة لجزيئات (DNA) مدة وجيزة.

٥- نقل الصفيحة إلى جهاز أشعة خاص مزود بمصدر للأشعة فوق بنفسجية (U.V) الهدف :- ظهور أشرطة مصبوغة تختلف مواقعها على الصفيحة الهلامية.

يوضح الشكل بصمة DNA لكل من قتيل وشخصين مشتبه بهما في جريمة القتل ، وعينة من مسرح الجريمة ، أي الشخصين المشتبه بهما ارتكب الجريمة ؟ وضح إجابتك.



تطبيقات تكنولوجيا الجينات



الجينوم البشري :-

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

فوائد المشروع :- تحديد مواقع جينات بعض الإضطرابات الوراثية لمعالجتها .

هندسة الجينات :-

المقصود بها :- تعديل تركيب (DNA) لينتج (DNA) معدل جينياً يستخدم في إنتاج كائنات حية معدلة جينياً ذات صفات مرغوبة .

مجالات هندسة الجينات :-

P/ المجال الطبي :-

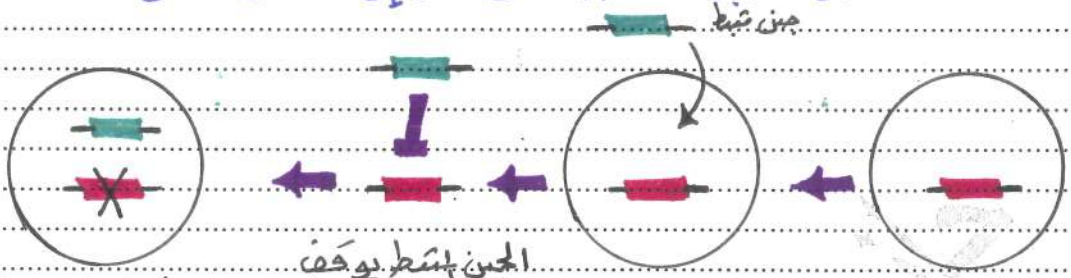
١- إنتاج علاجات طبية :- إنتاج مواد طبية يستفاد بها المرضى الغير قادرين على إنتاجها .

مثل :- هرمون الإنسولين ، هرمون النمو .

٣- العلاج الجيني :- حقن المريض بكبسولة تحتوي على الجين السليم.

* تعالج الخلايا جينياً بطريقتين :-

الأولى ← تثبيط الجين المسبب للمرض وإيقافه عن العمل .



الثانية ← إدخال الجينات السليمة عن طريق نواقل الجينات ، تنقل الجينات السليمة إلى الخلايا الجسمية أو الجاميتات ، أو البويضة المخصبة .

ب/ المجال الزراعي :-

* أسباب نقص الغطاء النباتي ، ثم نقص الثروة الحيوانية !

١- زيادة السكان في عدد كبير .
٢- شح في المياه .
٣- الزحف الصحراوي إلى المناطق الزراعية .
٤- الرعي الجائر .
٥- الإستخدام الخاطئ للمبيدات الحشرية .

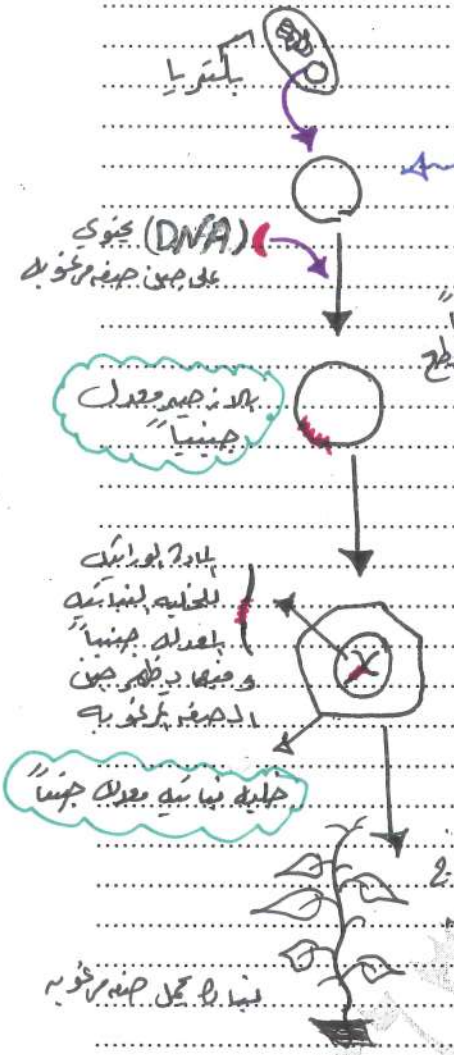
* تساهم هندسة الجينات في حل هذه المشكلات عن طريق :-

١- تحسين الإنتاج النباتي :-

إذ ينقل إليها جينات تجعلها قادرة على تحمل الظروف البيئية القاسية مثل :-

- مقاومة الحشرات .
- مقاومة الأمراض .
- مقاومة الملوحة .
- مقاومة الجفاف .

خطوات هندسة الجينات في النبات :-



٢- تحسين الإنتاج الحيواني :-

تستخدم لتعديل صفات الحيوان لإنتاج جين معين من حيوانات معدلة جينياً تحمل صفة مرغوبة.

مثال :- نقل الجين المسؤول عن تكوين هرمون النمو في أحد أنواع الذبابات إلى بويضة نوع آخر منها.

- تكون الأبحاث المعدلة جينياً كبيرة بعد هرمون النمو ← ١- استخلاص المعلومات الجين المسؤول عن صنع هذا الهرمون ٢- إضافة هذه المعلومات الجين الذي أضيف إليها. هذا يتسبب في زيادة نموها.

صفات أخرى مراد تحسينها في الحيوان :- زيادة مقاومتها للأمراض، زيادة إنتاجها من الحليب والبيض.

بصمة (DNA):-

تطبيق يستخدم في معرفة تسلسل النيوكليوتيدات لدى الأشخاص في مناطق محددة من الجين.

السبب:- لأن كل شخص تسلسل معين من النيوكليوتيدات.

* فحص الخلايا التي يستخلص منها (DNA) لتحديد بصمة (DNA).

أنسجة جسم وسوائل الجسم مثل:-

الدم (خلايا الدم البيضاء)، السائل المنوي، اللعاب، البول، الجهاز الشعر الجلد، الأسنان، العظام، الغضاريف، الأنسجة الطلائية.

* بعد جمع الخلايا من:-

- من مسرح الجريمة، ومن المشتبه فيهم في جرائم.
- أو من الضحايا والناجين في حالات الكوارث.

* تستخدم على هذا النحو:-

١- تزيل القطع المحددة، ٢- تفصل التتابع لتكرار التسلسل

٣- تصنيف وفحص الكهربائي للخلايا.

الأبعاد الأخلاقية لتطبيقات تكنولوجيا الجينات ومحاذير استخدامها

هناك العديد من إيجابيات 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 ← التأثير إذا أثر الجين المنقول في جين مسؤول عن منع حدوث أورام مثلاً، واقتصر الضرر على الخلية، فإن الأورام ستنتشر في جسم الشخص المنقول إليه الجين.

٢- تأثير تواقق الجينات (الفيروسات بحمله جينياً) في عمل جهاز المناعة ← التأثير إذ يستجيب جهاز المناعة لدخول جزء الفيروس الحامل ويهاجمه. فلا يستفيد المريض من العلاج الجيني.

٣- تحول جزء بسيط الجين الذي الخلية المستهدفة من العلاج الجيني للتقاص من المرض إلى تعديل الصفات الشكلية الطبيعية مثل:- لون البشرة ولون العين وغيرها من الصفات الغير مرغوبة.

٤- إنتاج فيروسات حية تؤثر في البيئة، وتسبب الأمراض.

"جميل أن تتعلم حتى تجعل سكوتك يتكلم.. وحتى تجعل كلامك صامتاً حينما فقط تصبح حروفك مرهفة"

٢٠١٨