الفصل الثالث

تكنولوجيا الجينات

• أولا:- أدوات تكنولوجيا الجينات وموادها.

س:- وضح سبب نقل المادة الوراثية من كائن حي إلى آخر ؟
الحل:- لتعديل الصفات الوراثية في الكائنات الحية.

س:- اذكر أمثلة على أدوات ومواد تساعد على نقل المادة الوراثية من كائن حي إلى آخر؟
الحل:- ١. إنزيمات الحموض النووية.
٢. نواقل الجينات (البلازميدات ، الفيروسات)

١. إنزيمات الحمض النووي DNA

س:- ما أهم إنزيمات الحمض النووي DNA) المستخدمة في مجال تكنولوجيا الجينات؟
الحل:- ١. إنزيمات القطع المُحدَّد.
٢. إنزيم ربط (DNA).
٣. إنزيم بلمرة (DNA) المتحمل للحرارة.

أ. إنزيمات القطع المُحدَّد .

وهي إنزيمات متخصصة في قطع (DNA) تنتجها أنواع عدَّة من البكتيريا للدفاع عن نفسها، وذلك بقطع (DNA) الفيروس الذي يهاجمها للتخلص منه.

س:- أين تنتج إنزيمات القطع المُحدَّد ؟
الحل:- أنواع عدَّة من البكتيريا.

س:- لماذا تنتج البكتيريا إنزيمات القطع المُحدَّد ؟
الحل:- للدفاع عن نفسها ، وذلك بقطع (DNA) الفيروس الذي يهاجمها للتخلص منه.

س:- ما عدد إنزيمات القطع المُحدَّد التي تعرَّفها العلماء ؟
الحل:- أكثر من (٣٥٠٠) إنزيم.

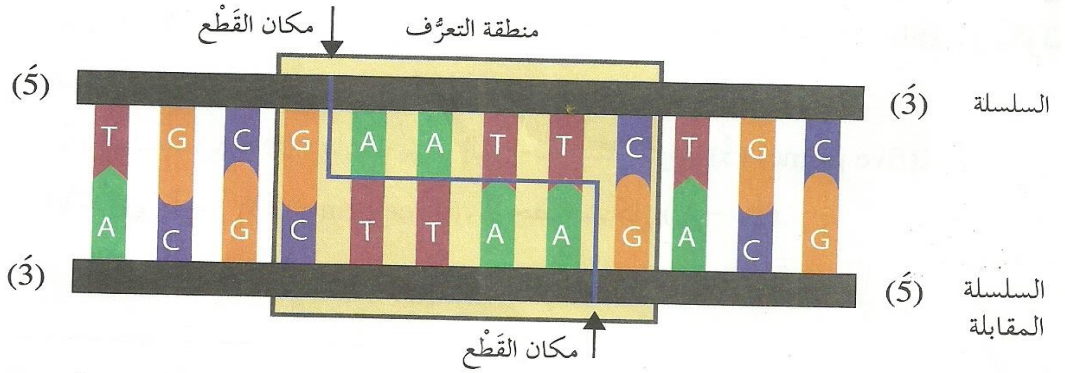
- **تسمى إنزيمات القطع المُحدَّد حسب نوع البكتيريا التي تنتجها.**
مثل بكتيريا (*Escherichia coli R*) تكون إنزيم قطع يسمى (EcoRI).

س:- ماذا تمثل الأحرف (EcoRI) ؟
الحل:- الأحرف **(Eco)** تشير إلى جنس البكتيريا ونوعها .
الحرف **(R)** يشير إلى سلالة البكتيريا.
الرقم اللاتيني **(I)** يشير إلى أن هذا الإنزيم هو أول إنزيم قطع محدد أكتشف في هذه البكتيريا.

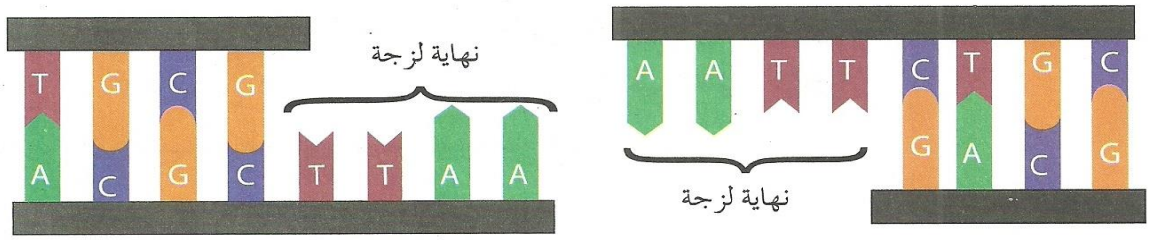
س:- ما المقصود بمناطق التعرُّف ؟
الحل:- كل إنزيم من إنزيمات القطع المُحدَّد يتعرف على تتابع معين من النيوكليوتيدات، يتراوح بين (٤ – ٦) نيوكليوتيدات في (DNA) ويكون هذا التتابع متماثلاً في منطقة التعرُّف في سلسلتي (DNA).

س:- تتكون كل سلسلة من (DNA) من نهايتان، اذكرها؟
الحل:- (3` ) ، ( 5`)

- **يكون امتداد السلسة الأولى في جزيء (DNA) من (5` ) إلى ( 3`) ، ويكون في السلسلة المقابلة من (3` ) إلى ( 5`).**
- **يكون تتابع النيوكليوتيدات في منطقة التعرف في سلسلة (DNA) من (5` ) إلى ( 3`) هو تتابع النيوكليوتيدات نفسه في السلسلة المقابلة من (3` ) إلى ( 5`).**
- **الإنزيم الموضح في الشكل يقطع سلسلة (DNA) في مكان محدد بين القاعدة النيتروجينية جوانين (G) والقاعدة النيتروجينية أدنين (A).**



- **ينتج من بعض إنزيمات القطع المُحدَّد مثل إنزيم (EcoRI) قطع أطرافها سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات تسمى (النهايات اللزجة) .**



- **تنتج بعض إنزيمات القطع المُحدَّد سلاسل (DNA) تكون نهايتها غير لزجة ، ويكون التحامها بسلاسل أخرى صعباً.**

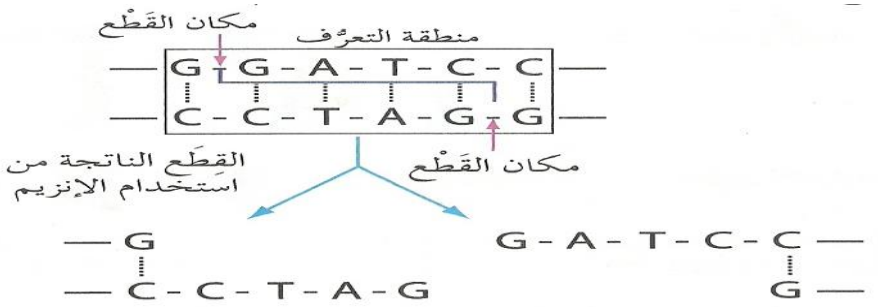
س:- ما المقصود بالنهايات اللزجة؟
الحل:- قطع أطرافها سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات.

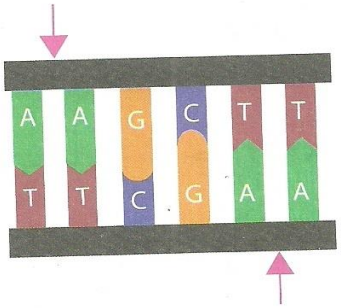
س:- فسر ، تسمية النهايات اللزجة بهذا الأسم.
الحل:- لإمكانية التصاقها بجزء مكمل لها.

س:- فسر ، النهايات غير اللزجة يكون استخدامها في مجال تكنولوجيا الجينات محدوداً.
الحل:- بسبب صعوبة التحامها بسلاسل (DNA) أخرى.

س:- 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.

الحل:-





س:- تكون بكتيريا (*Haemophilus influenza* d) إنزيم (HindIII) الذي يتعرف تسلسل النيوكليوتيدات (AAGCTT)، ويقطع في المكان المُحدَّد بالأسهم بين القاعدة النيتروجينية أدنين (A) والقاعدة النيتروجينية أدنين (A) المتتاليتين.

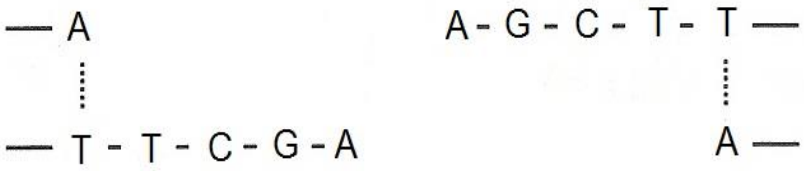
١. ماذا يمثل كل من : الحروف (*Hin*) والرقم اللاتيني (III)؟

٢. اكتب القطع الناتجة من استخدام هذا الإنزيم.

الحل:- ١. الحروف (*Hin*) تشير إلى جنس البكتيريا ونوعها .

الرقم اللاتيني (III) يشير إلى أن هذا الإنزيم هو ثالث إنزيم قطع محدد أكتشف في هذه البكتيريا.

٢.



ب. إنزيم الربط.

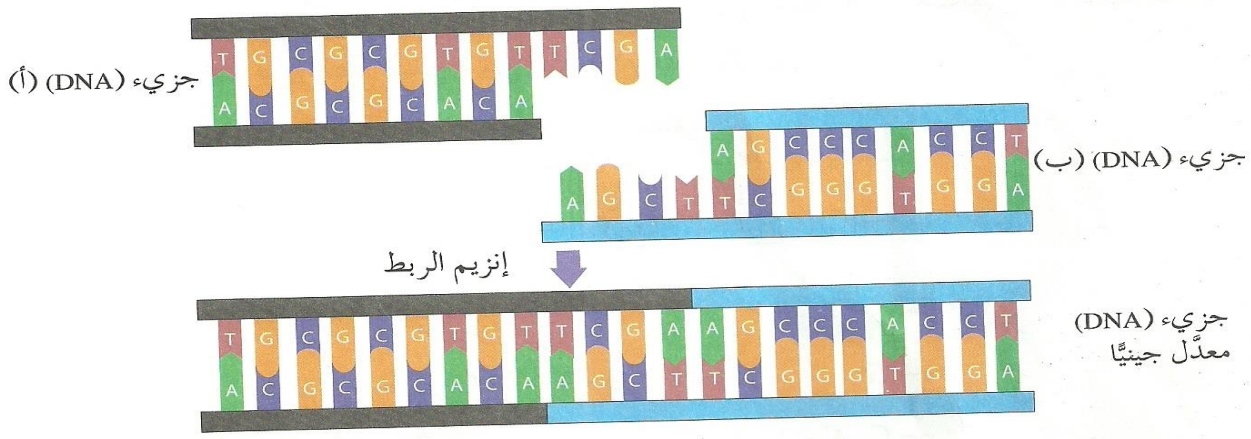
س:- ما استخدامات إنزيم الربط ؟

الحل:- ١- ربط سلسلتي (DNA) معاً.

٢- ربط نهايتي جزيئي (DNA) معاً في تكنولوجيا الجينات.

س:- فسر، يستخدم إنزيم الربط في تكنولوجيا الجينات لربط نهايتي جزيئي (DNA) معاً.

الحل:- لتكوين جزيء (DNA) واحد معدل جينياً.



ج. إنزيم بلمرة (DNA) المتحمل للحرارة.

س:- من أين يستخرج هذا الإنزيم؟
الحل:- من بكتيريا تعيش في الينابيع الساخنة.

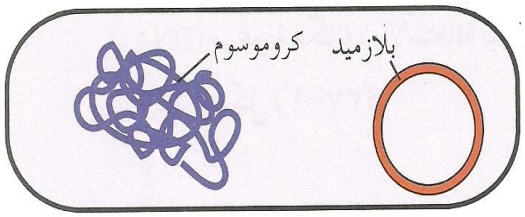
س:- ما استخدامات إنزيم بلمرة (DNA) المتحمل للحرارة ؟
الحل:- بناء سلسلة مكملة لسلسة (DNA) الأصلية في تفاعلات إنزيم البلمرة المتسلسل.

٢. نواقل الجينات

س:- فيم تستخدم نواقل الجينات ؟
الحل:- نقل قطع (DNA) الناتجة من إنزيمات القطع المُحدَّد إلى الخلايا المستهدفة.

س:- اذكر أمثلة على نواقل الجينات؟
الحل:- ١. البلازميدات. **٢.** الفيروسات.

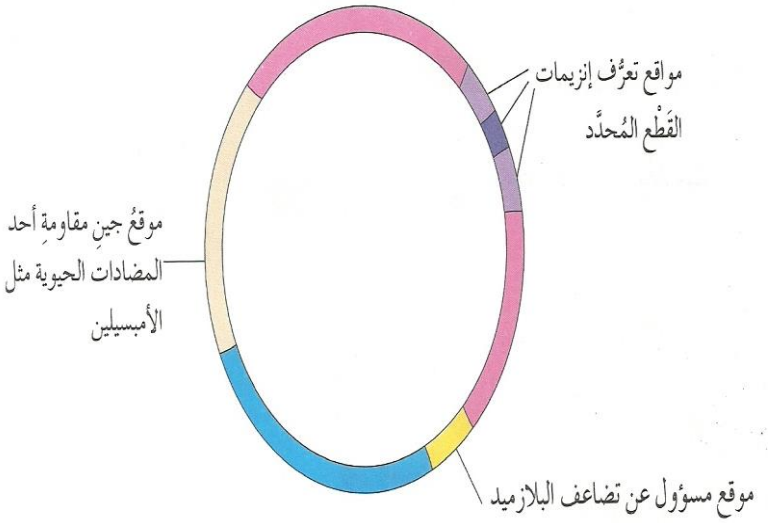
١. البلازميدات:-



س:- ما المقصود بالبلازميدات؟
الحل:- جزيء (DNA) حلقي يوجد في بعض سلالات البكتيريا، ويتميز بقدرته على التضاعف ذاتياً.

س:- ما أول النواقل المستخدمة في التعديل الجيني للبكتيريا؟
الحل:- البلازميد.

يجب أن تتوافر مواقع مهمة في البلازميد الذي يستخدم ناقل للجينات.



س:- ما هي المواقع المهمة الموجودة في البلازميد المستخدم ناقل للجينات ؟
الحل:- ١. الموقع المسؤول عن تضاعف البلازميد.
٢. مواقع تعرف إنزيمات القطع المُحدَّد.
٣. موقع جين مقاومة نوع من المضادات الحيوية أو أكثر مثل (**الأمبسيلين**).

س:- ما أهمية مواقع تعرف إنزيمات القطع المُحدَّد؟
الحل:- تتعرف هذه الإنزيمات تسلسل النيوكليوتيدات في هذه المواقع، فتقطع عندها لتُضاق قطع (DNA) المرغوبة إلى البلازميد.

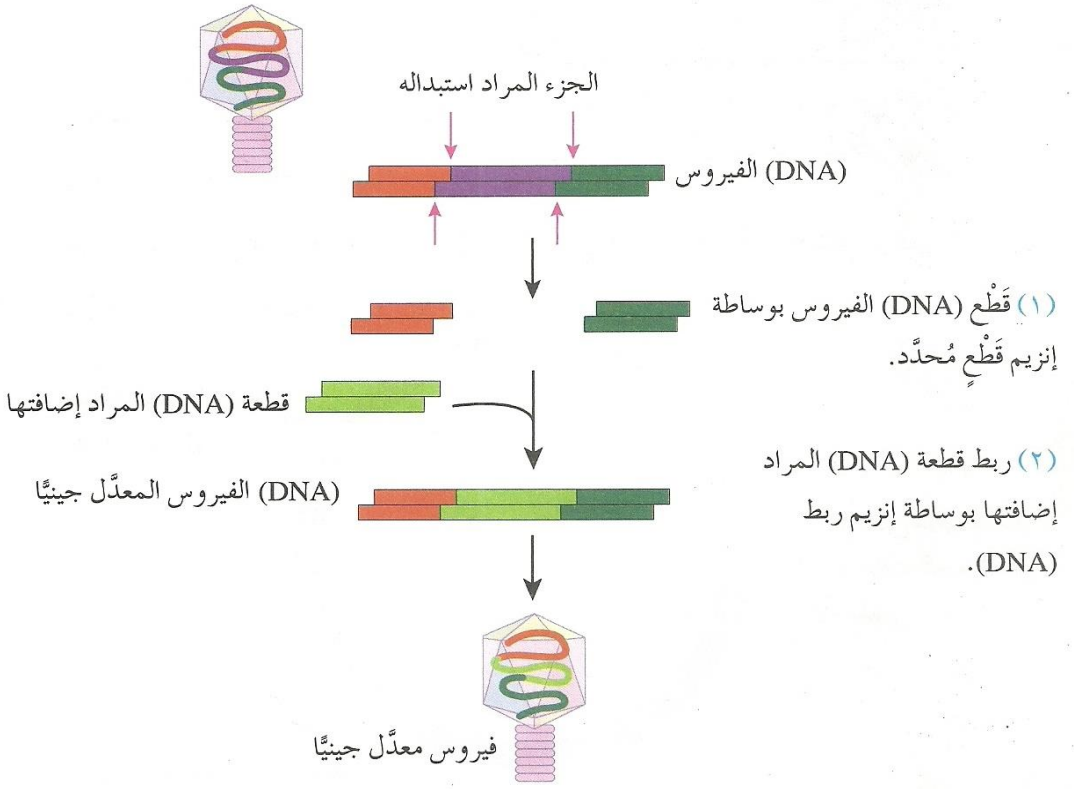
س:- ما أهمية الموقع الذ يحوي جين مقاومة نوع من المضادات الحيوية ؟
الحل:- لتسهيل فصل البكتيريا التي تحتوي هذا البلازميد المعدل جينياً.

٢. الفيروسات.

س:- اذكر مثالاً على فيروسات ناقلة للجينات ؟
الحل:- فيروس آكل البكتيريا.

س:- متى تستخدم الفيروسات لنقل الجينات ؟
الحل:- عندما تكون قطع (DNA) المراد نقلها كبيرة الحجم.

س:- كيف تعدل الفيروسات لاستخدامها نواقل للجينات ؟
الحل:- ١. يُقْطَع جزء من (DNA) الفيروس باستخدام إنزيمات القطع المُحدَّد.
٢. تضاف قطعة من (DNA) المرغوبة مكانه باستخدام إنزيم ربط (DNA).



س:- لماذا ندخل الخلايا المعدلة جينياً الخلايا الهدف ؟
الحل:- لتعديلها جينياً.

س:- ما أهمية الخلايا المعدلة جينياً ؟
الحل:- ١. العلاج الجيني لخلايا الإنسان.
٢. تحسين صفات الخلايا النباتية أو الحيوانية.
٣. انتاج مواد علاجية من خلايا بكتيرية مثل هرمون الأنسولين ، هرمون النمو.

• ثانيا:- الطرائق المستخدمة في تكنولوجيا الجينات.

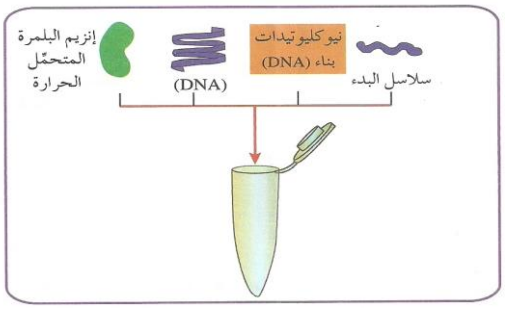
١. تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل (PCR).

س:- من مخترع طريقة تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- كاري موليس

س:- فيمَ تستخدم طريقة تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- إنتاج نسخ كثيرة من قطع (DNA) خارج الخلية باستخدام جهاز خاص.

س:- ما مجالات استخدام نسخ (DNA) الناتجة من تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- ١. تكثير جين معين مرغوب لاستخدامه في العلاج الجيني.
٢. تكثير نسخ (DNA) لمسبب مرض ما.
٣. تشخيص بعض الاختلالات الوراثية.
٤. بصمة DNA .

س:- لماذا يتم تكثير نسخ (DNA) لمسبب مرض ما في باستخدام تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- يساهم في الكشف عن وجود مسببات الأمراض الفيروسية والبكتيرية في عينات المرضى.



س:- ما المواد والأدوات اللازمة لإجراء تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- ١. إنزيم بلمرة (DNA) المتحمل للحرارة .
٢. عينة (DNA) المراد نسخها.
٣. نيوكليوتيدات بناء (DNA) .
٤. سلاسل البدء .

س:- ما المقصود بسلاسل البدء ؟
الحل:- سلاسل (DNA) أحادية قصيرة يكون تتابع النيوكليوتيدات فيها مكملاً للنيوكليوتيدات في المنطقة التي يبدأ فيها نسخ (DNA).

س:- لماذا يتم في خطوة من خطوات تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ضبط درجة الحرارة ؟
الحل:- لأنها تعد عاملاً أساسياً لأتمام كل خطوة في الدورة.

س:- ما الفترة الزمنية التي تستغرقها كل دورة في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- ثواني إلى دقائق

س:- ما خطوات تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- ١. فصل سلسلتي (DNA) عن طريق تحطيم الروابط بينها، على درجة حرارة (٩٠ – ٩٥) سيلسيوس.
٢. ربط سلاسل البدء بمكملاتها ، على درجة حرارة (٤٠ – ٦٥) سيلسيوس.
٣. بناء سلسلتين (DNA) مكملتين للسلسلتين الأصليتين ، على درجة حرارة (٧٠ – ٧٥) سيلسيوس.

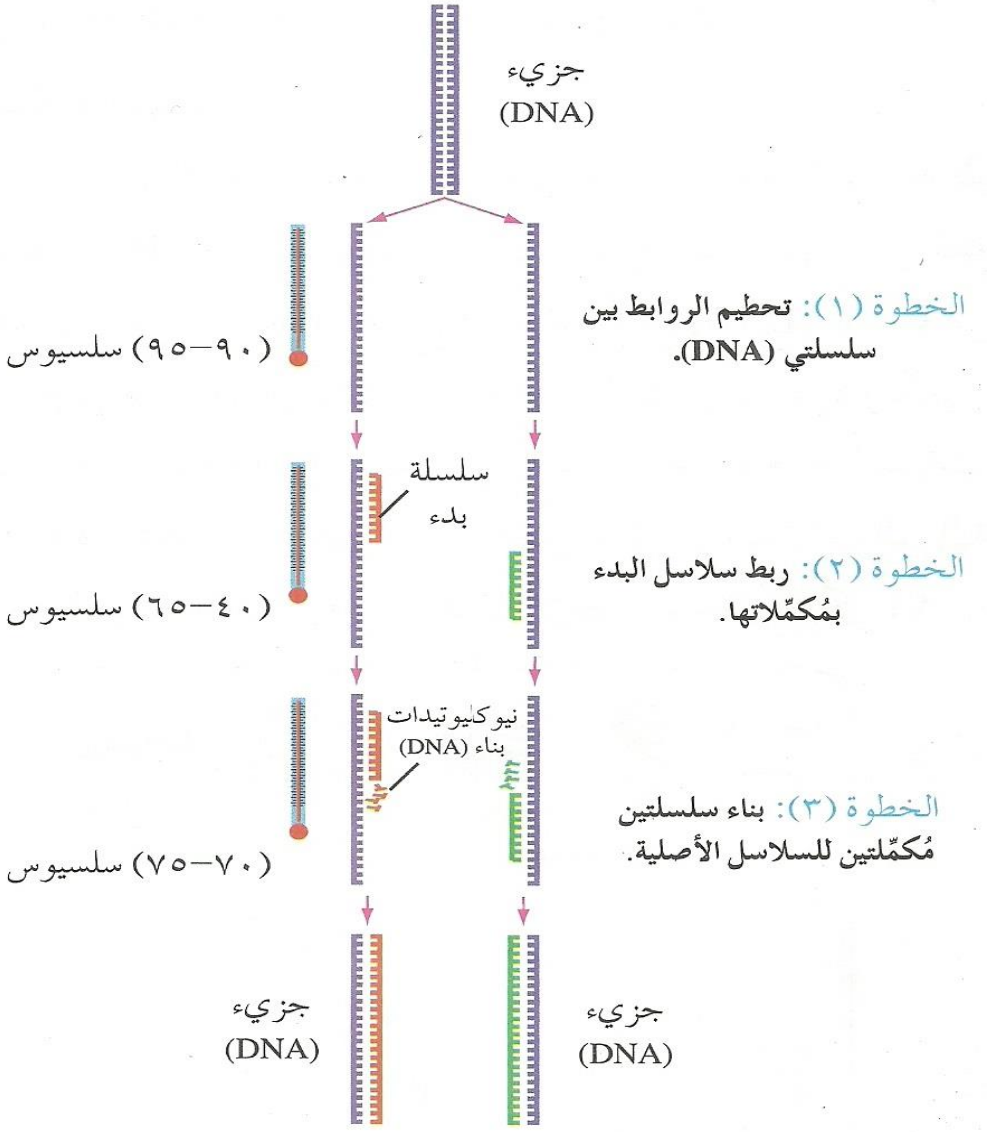
س:- ما مقدار درجة الحرارة في مرحلة تحطيم الروابط بين سلاسل (DNA) في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- (٩٠ – ٩٥) سيلسيوس.

س:- ما مقدار درجة الحرارة في مرحلة ربط سلاسل البدء بمكملاتها في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- (٤٠ – ٦٥) سيلسيوس.

س:- ما مقدار درجة الحرارة في مرحلة بناء سلسلتين مكملتين للسلسلتين الأصليتين في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل؟
الحل:- (٧٠ – ٧٥) سيلسيوس.

س:- ما عدد الدورات التي تتكرر في تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟
الحل:- قد تصل إلى (٣٥) دورة.

جميع نسخ (DNA) الناتجة من تفاعلات (PCR) تكون طبق الأصل عن جزيء(DNA) الأصلي.



٢. الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية .

س:- لماذا يستعمل الفصل الكهربائي الهلامي ؟
الحل:- فصل قطع (DNA) في عينة.

س:- على ماذا تعتمد فصل قطع (DNA) باستخدام تكنولوجيا الفصل الكهربائي الهلامي ؟
الحل:- حجم قطع (DNA).

س:- ما شحنة قطع (DNA) ؟ وما اتجاه حركتها في جهاز الفصل الكهربائي الهلامي ؟
الحل:- شحنتها سالبة ، وتتحرك باتجاه القطب الكهربائي الموجب.

س:- فسر ، تختلف المسافة التي تتحركها قطع (DNA) في المادة الهلامية باختلاف حجم كل منها.
الحل:- لأن القطع الصغرى تقطع مسافة أطول من القطع الكبيرة في الوقت المستغرق نفسه.

تقطع قطع DNA المتابقة في حجومها المسافة نفسها على المادة الهلامية.

س:- ما خطوات الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية ؟
أ) ملئ الحفر الموجودة على طرف الهلام بمزيج من قطع (DNA) المراد فصلها.
ب) وصل قطبي الجهاز بمصدر تيار كهربائي خاص به.
ج) انتقال قطع (DNA) باتجاه القطب الموجب بسرعة تتناسب عكسياً مع حجمها.
د) فصل التيار الكهربائي، ثم وضع الصفيحة بما تحويه في محلول صبغة خاصة بجزيئات (DNA) لمدة قصيرة.
ه) نقل الصفيحة إلى جهاز آخر يطلق أشعة فوق بنفسجية (UV) فتظهر على شكل أشرطة مصبوغة.

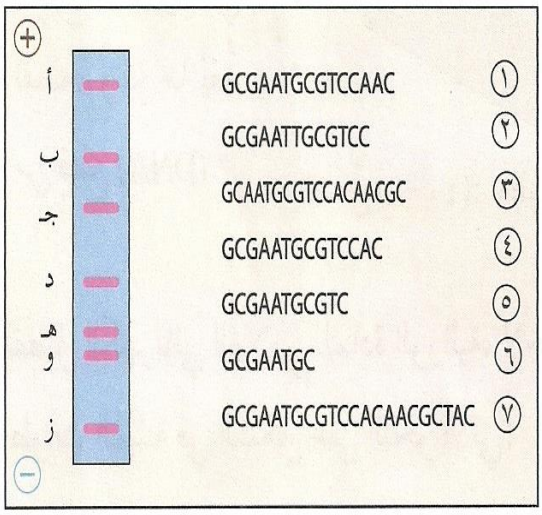
س:- ما التكنولوجيا الخاصة التي يتم من خلالها فصل قطع (DNA) ؟
الحل:- الفصل الكهربائي الهلامي.

س:- فيما تستخدم الأشعة فوق البنفسجية في تكنولوجيا الفصل الكهربائي الهلامي ؟
الحل:- تظهر قطع DNA على شكل أشرطة مصبوغة ، حيث يمثل كل شريط أحمر قطعة (DNA).

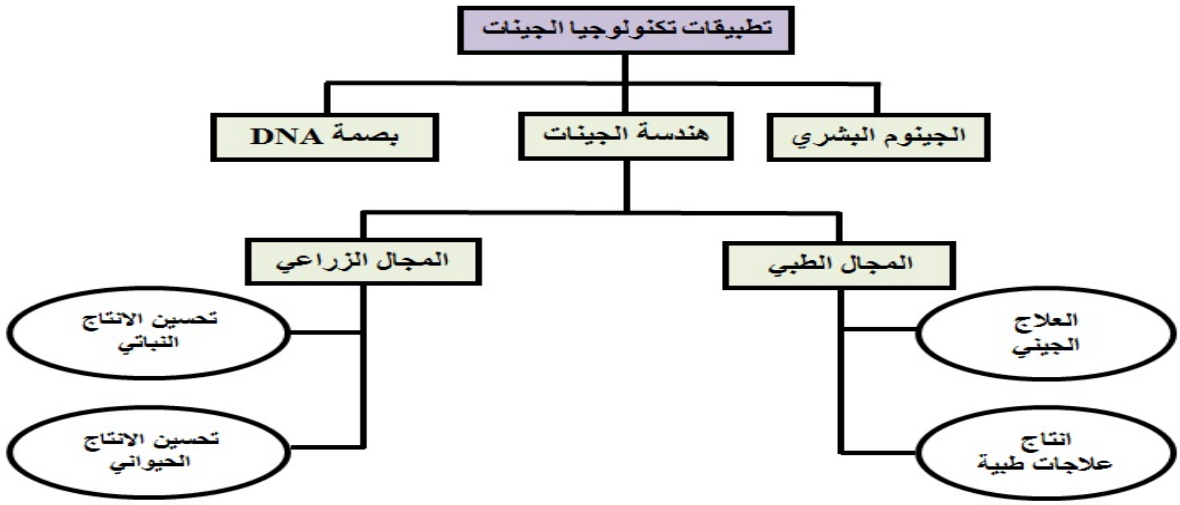
س:- يُمثِّل الشكل المجاور نتائج الفصل الكهربائي الهلامي لعدد من قطع (DNA) المفردة:

- **انسب كل قطعة (DNA) إلى الرمز الذي يمثلها على الشريط المرمز من (أ- ز).**
- **ما الأساس الذي اعتمدت عليه في إجابتك ؟**

الحل:- (١) هـ ، (٢) ج ، (٣) و ، (٤) د ، (٥) ب ، (٦) أ ، (٧) ز
- قطع (DNA) الأصغر حجما تقطع مسافة أكبر عند اتجاهها نحو القطب الموجب.



• ثالثاً:- تطبيقات تكنولوجيا الجينات.



١. الجينوم البشري.

س:- ما المقصود بالجينوم البشري ؟

الحل:- الجينوم البشري:- تسلسل النيوكليوتيدات لكل جين من الجينات الموجودة على كل كرموسوم.

- **مشروع الجينوم البشري:-** يتضمن التسلسل الكامل للنيوكليوتيدات في كل كروموسوم من كروموسومات الخلية البشرية الواحدة.

س:- ما فوائد مشروع الجينوم البشري ؟

الحل:- تحديد مواقع جينات بعض الاختلالات الوراثية لمعالجتها.

٢. هندسة الجينات.

س:- ما المقصود بهندسة الجينات؟

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

س:- ما مجالات هندسة الجينات؟

الحل:- ١. المجال الطبي . ٢. المجال الزراعي.

أ. المجال الطبي.

- انتاج علاجات طبية.
- العلاج الجيني.

س:- اذكر أمثلة على علاجات طبية انتجها العلماء من هندسة الجينات؟

الحل:- ١. هرمون الأنسولين . ٢. هرمون النمو.

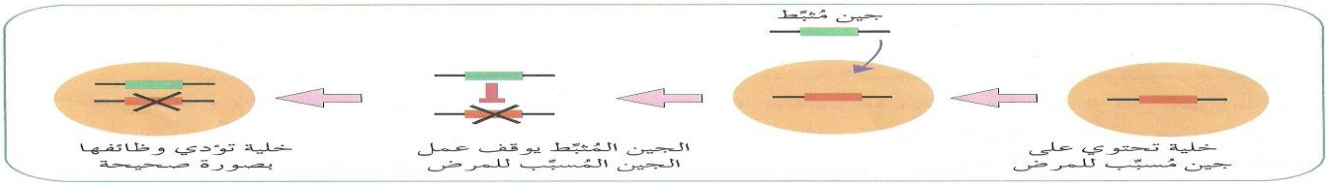
س:- اذكر أمثلة على أمراض تعالج عن طريق العلاج الجيني ؟

الحل:- ١. مرض التليف الكيسي . ٢. مرض نزف الدم.

س:- تعالج الخلايا جينياً بطريقتين ، أذكرها ؟

الحل:- ١. تثبيط الجين المسبب للمرض وإيقافه عن العمل .

٢. ادخال الجينات السليمة عن طريق نواقل الجينات لإلى الخلايا الجسمية أو الجاميتات أو البويضة المخصبة.



- **يطبق العلاج الجيني على كل من:-**

أ. **الخلايا الجنسية (الجاميتات أو البويضة المخصبة) :-** العلاج يورث للأجيال التالية.

ب. **الخلايا الجسمية:-** العلاج لا يورث للأجيال التالية.

ب. المجال الزراعي.

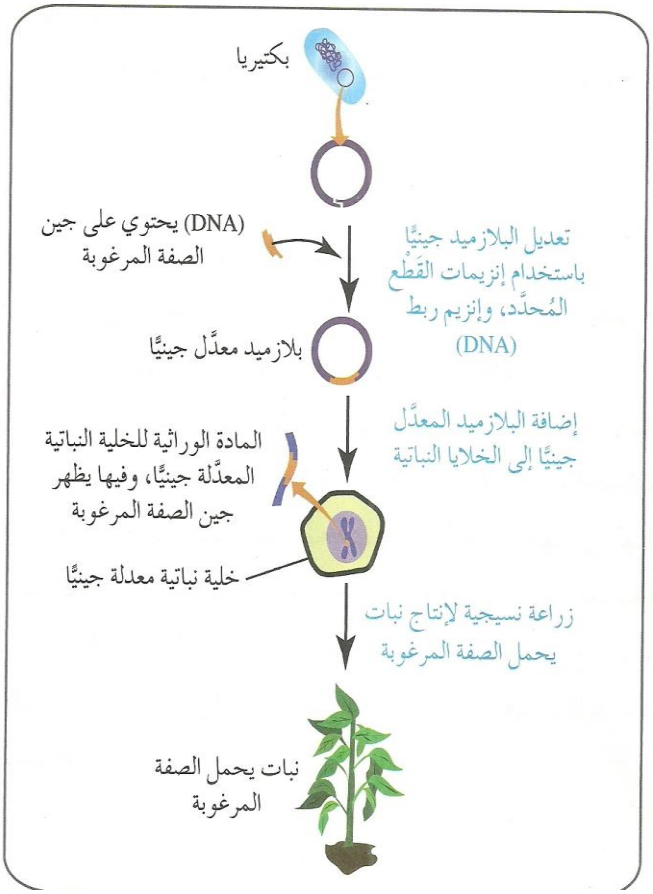
- تحسين الإنتاج النباتي.
- تحسين الإنتاج الحيواني.

س:- ما استخدامات هندسة الجينات في تحسين الإنتاج النباتي؟

الحل:- اكساب النباتات صفات مرغوبة تمكنها من تحمل الضروف البيئية القاسية.

س:- ما هي خصائص النباتات التي يتم تحسينها بواسطة هندسة الجينات ؟

الحل:- ١. مقاومة الحشرات
٢. مقاومة الأمراض
٣. مقاومة الملوحة
٤. مقاومة الجفاف.



س:- ما خطوات هندسة الجينات في تحسين الإنتاج النباتي؟

الحل:- ١. استخلاص البلازميد من البكتيريا .
٢. تعديل البلازميد جينياً باستخدام إنزيمات القطع المُحدَّد وإنزيم ربط (DNA).
٣. يضاف البلازميد المعدل جينياً إلى الخلايا النباتية المستهدفة.
٤. زراعة النبات لأنتاج نبات يحمل الصفة المرغوبة.

س:- فسر، يضاف البلازميد المعدل جينياً إلى الخلايا النباتية المستهدفة.

الحل:- لأكسابها الصفة المرغوبة.

س:- ما استخدامات هندسة الجينات في تحسين الإنتاج الحيواني؟

الحل:- تعديل صفات الحيوانات لإنتاج جيل جديد من الحيوانات المعدلة جينياً تحمل الصفات المرغوبة.

س:- ماذا يحدث عند نقل الجين المسؤول عن تكوين هرمون النمو في أحد أنواع الأسماك إلى بويضة نوع آخر منها؟
الحل:- تكوِّن الأسماك المعدلة جينياً كمية كبيرة من هرمون النمو استجابةً لتعليمات الجين الموجود عندها أصلاً بالإضافة إلى تعليمات الجين الذي أُضيف أليها، مسبباً زيادة في نموها.

س:- ما هي صفات الحيوانات التي يراد تحسينها بواسطة هندسة الجينات ؟
الحل:- ١. زيادة مقاومتها للأمراض .
٢. زيادة إنتاجها للحليب والبيض

٣. بصمة DNA.

س:- ما أهمية بصمة DNA في حياة الإنسان ؟
الحل:- معرفة تسلسل النيوكليوتيدات لدى الأشخاص في مناطق محددة من الجين.

- **لذا تستخدم للتعرف على هوية متهم بجريمة أو الفصل بقضايا النسب.**

س:- فسر، تستخدم بصمة DNA في معرفة تسلسل النيوكليوتيدات لدى الأشخاص في مناطق محددة من الجين.
الحل:- لان لكل شخص تسلسلاً معيناً من النيوكليوتيدات في مناطق محددة من الجين .

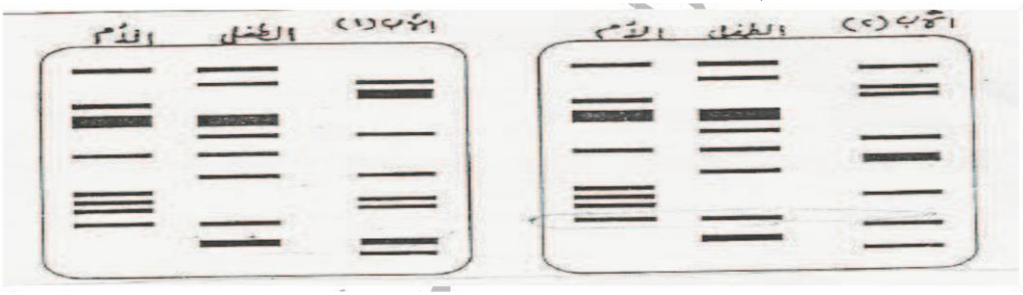
س:- ما مصدر الخلايا التي يستخلص منها الحمض النووي (DNA) لتحديد بصمة (DNA) ؟
الحل:- يتم الحصول عليها من أنسجة الجسم وسوائله المختلفة مثل :- **الدم** و **الجلد** و**السائل المنوي** و **بصيلات الشعر** و **اللعاب** و **البول** و **الأسنان** و **العظام** و **العضلات** و **الأنسجة الطلائية .**

- **في حالات ارتكاب الجريمة:-** يجرى تحليل عينات DNA من مصادر وجدت في مسرح الجريمة ومن الأشخاص المشتبه بهم.
- **في حالات إثبات النسب :-** تجرى مقارنة بين DNA الطفل وكلا الأبوين.

خطوات استخدام بصمة DNA في جرائم القتل.

س:- كيف يتم تحديد القاتل أو مرتكب الجريمة ؟
و) تستخلص عينة (DNA) من أنسجة الجسم وسوائله المختلفة .
ز) تستخدم إنزيمات القطع المُحدَّد ، وتقنية الفصل الكهربائي الهلامي و وتفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل للعينات التي تجمع من مسرح الجريمة والمشتبه بهم .
ح) تقارن نتائج العينات المفحوصة بعينات المشتبه فيهم.

س:- الشكل التالي يبن بصمات DNA لأبوين وأم وطفل، بين أي من الأبوين هو أب لهذا الطفل؟
الحل:- الأب رقم (١).



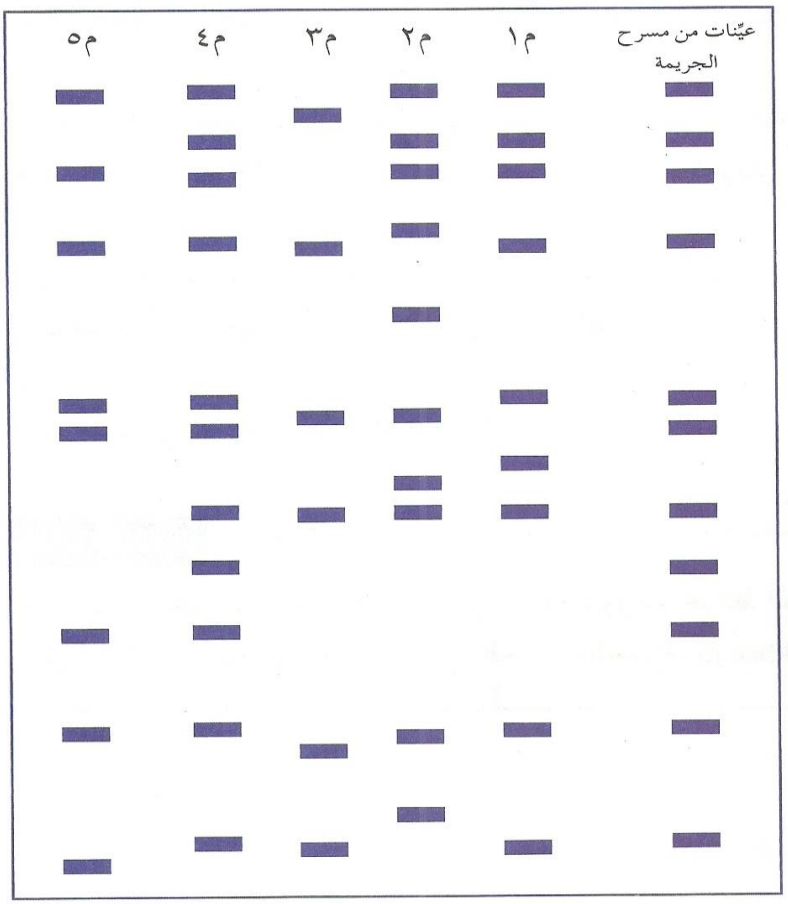
س:- فيما تستخدم التقنيات الآتية في بصمة DNA :

١. **الفصل الكهربائي الهلامي.**
٢. **إنزيمات القطع المُحدَّد.**
٣. **تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل.**

الحل:- ١. فصل قطع (DNA).
٢. تقطيع (DNA) في مناطق محددة.
٣. إنتاج نسخ كثيرة من قطع (DNA) .

سؤال من الكتاب صفحة ٦٥

جمع الباحث الجنائي عينات من مسرح إحدى الجرائم، وخضعت هذه العينات للفصل الكهربائي الهلامي لتحديد بصمة (DNA) ، ثم خضع الأشخاص المشتبه فيهم للفحص نفسه، وكانت النتائج حسبما هو ظاهر في الشكل .
حدِّد المجرم من بين المشتبه فيهم.



الحل:- المشتبه به رقم (٤) هو المجرم

• الأبعاد الأخلاقية لتطبيقات علم الوراثة.

س:- ما المحاذير والمخاوف من إساءة استخدام تطبيقات تكنولوجيا الجينات ، أو ظهور آثار سلبية لاستخدامها، مثل:-

١) تأثير الجين المنقول إلى الخلية في عمل الجينات الأخرى.
٢) تأثير نواقل الجينات (مثل الفيروسات المعدلة جينياً) في عمل جهاز المناعة.
٣) تحوُّل هدف التعديل الجيني للخلية البشرية من المعالجة الجينية للتخلص من الأمراض إلى تعديل الصفات الشكلية الطبيعية مثل :- لون البشرة ، لون العينين .
٤) إنتاج كائنات حية تؤثر في الاتزان البيئي والسلاسل الغذائية.

س:- كيف تأثر الجينات المنقولة إلى الخلية في عمل الجينات الأخرى ؟
الحل:- (مثال) إذا أثر الجين المنقول في جين مسؤول عن مع حدوث أورام أو أفقده القدرة على العمل ، فإن الأورام ستنتشر في جسم الشخص المنقول إليه الجين.

س:- كيف تأثر نواقل الجينات (مثل الفيروسات المعدلة جينياً) في عمل جهاز المناعة ؟
الحل:- لأن جهاز المناعة يستجيب لدخول هذه الكائنات الحية ويهاجمها ، فلا يستفيد المريض من المعالجة الجينية .

إجابات أسئلة الفصل الثالث تكنولوجيا الجينات ؟ ؟ ؟ ؟ ؟ ؟

س١ :- هندسة الجينات ، بصمة (DNA) .

س٢ :- أ. تكثير نسخ (DNA) لمسببات الأمراض الفيروسية والبكتيرية في عينات المرضى مما يساهم في الكشف عنها.

ب. تظهر قطع (DNA) على شكل أشرطة حمراء على المادة الهلامية.

س٣ :- العائلة (١) لها الطفل (ب)
العائلة (٢) لها الطفل (أ)

س٤ :-

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

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

س٥ :- أ. الإنزيم (ص)

ب.

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

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

إجابات أسئلة الوحدة الأولى الوراثة ؟ ؟ ؟ ؟ ؟ ؟

س١ :-

رقم السؤال	١	٢	٣	٤
رمز الإجابة	د	ب	د	ب

س٢ :- لأن الجاميتات التي سينتجها الأب (AB) لا بد أن تحمل الأليل (I^A) أو الأليل (I^B) وبالتالي سيرث الأبناء أحد هذين الأليلان ، ولا يمكن انجاب طفل فصيلة دمه (O) لأن طرازها الجيني (ii) .

س٣ :- أ. صفات متأثرة بالجنس، لأن الأليل يكون سائد في جنس ومتنحي بالجنس الآخر .

ب.

♀ \ ♂	**D**	**S**
D	**DD** ذكر بقرون أنثى بقرون	**DS** ذكر بقرون أنثى بدون بقرون
S	**DS** ذكر بقرون أنثى بدون بقرون	**SS** ذكر بدون بقرون أنثى بدون بقرون

س٤ :-

أ)

H	**F**	**G**	**E**
١٠	٣	٧	

ب) ١٠ وحدة خريطة

س٥ :-

أ) الطرز الشكلية للأباء ♂ **حواف أوراقها ملساء صفراء الأزهار** * ♀ حواف أوراقها ملساء صفراء الأزهار

الطرز الجينية للأباء CcYy * CcYy

ب) الطرز الشكلية للأباء ♂ **حواف أوراقها ملساء صفراء الأزهار** * ♀ حواف أوراقها مسننة بيضاء الأزهار

الطرز الجينية للأباء CcYy * ccyy

س٦ :-

الطرز الشكلية للأباء ♂ أسود الجسم منتظم الأجنحة * ♀ رمادية الجسم غير منتظمة الأجنحة

الطرز الجينية للأباء gg X^SY * GG X^sX^s

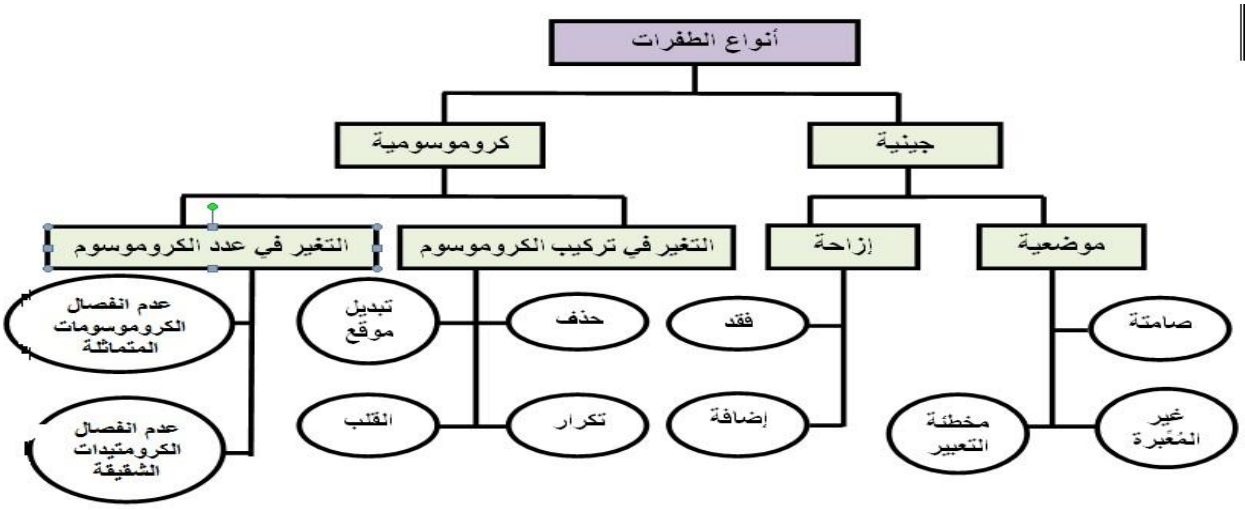
طرز جينية لجاميتات الآباء: gY ، gX^S * GX^s

♀ \ ♂	gX^S	gY
GX^s	GgX^SX^s أنثى رمادية الجسم منتضمة الجناح	GgX^sY ذكر رمادي الجسم غير منتظم الجناح

س٧:- أ) إضافة كروموسوم إلى الزوج رقم ٢١ (طفرة بسبب تغير عدد الكروموسومات الجسمية).
ب) مرض فينل كيتونيوريا :- حدوث خلل في أيض الحمض الأميني فينل ألانين.
- تراجع في القدرات العقلية في حال لم يقدم للشخص الغذاء المناسب.
متلازمة بتاو :- قدرات عقلية محدودة، تشوهات في الأعضاء الداخلية، سقف الحلق والشفة العليا مشقوقة.

س٨:- أ. (١) متلازمة كلاينفلتر (XXY)
(٢) متلازمة تيرنر (XO)
ب. (١) ذكر طويل القامة، معدل ذكاء أقل من الطبيعي، صغر حجم الأعضاء التناسلية، عدم اكتمال النضج الجنسي.
(٢) أنثى عقيمة قصيرة، عدم اكتمال النضج الجنسي. إمكانية ظهور بعض علامات النضج الجسني إذا خضعت للعلاج.
ج. (٤٤ كروموسوم)

س٩:-



س١٠:- موضعية (صامتة).

س١١:-

العينة (ب)	وجود خلل	عدم وجود القطعة (٣)
العينة (ج)	لا يوجد خلل	جميع القطع موجودة
العينة (د)	وجود خلل	عدم وجود القطعة (٢)

س١٢:- الأحرف **(Eco)** تشير إلى جنس البكتيريا ونوعها .
الحرف **(R)** يشير إلى سلالة البكتيريا.
الرقم اللاتيني **(V)** يشير إلى أن هذا الإنزيم هو خامس إنزيم قطع محدد أكتشف في هذه البكتيريا.

س١٣:- تكثير نسخ (DNA) التي يتم الحصول عليها من مسرح الجريمة باستخدام تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل.

أحبتي الطلبة :-
إذا كان الصبر مُرًّا فعاقبته حلوة

تطلب الملخصات من جميع المكتبات ومنها المكتبات التالية:-

اسم المكتبة	الموقع
مكتبة الرافدين	إربد – حي التركمان - مقابل بريد التركمان. للتواصل ٠٢٧٢٤٩٥٨٦
مكتبة عماد	إربد – شارع القدس – قرب محطة الخالد للمحروقات.
مكتبة النسيم	إربد – دوار النسيم - بجانب مدرسة التميز سابقا.
مكتبة رم	إربد – المجمع الشمالي.
مكتبة الأهرام	إربد – قرب أسواق زمزم فرع الجامعة.
مكتبة الأوابين	عمان - الوحدات - مقابل باصات جاوا.
مكتبة اللوتس	عمان - طبربور الشارع الرئيسي.
مكتبة الرسالة	العقبة.

يشارك الأستاذ **علي الشملوني** بإعداد دورات تقوية في مادة **العلوم الحياتية** للفروع (العلمي ، الزراعي ، الاقتصاد المنزلي).
مع نخبة مميزة من المدرسين في المراكز التالية:-

اسم المركز	الموقع
مركز البارحة الثقافي	**إربد – البارحة – قرب مدرسة سكينة بنت الحسين للبنات. (٠٧٧٦٩١٩٤٠٤)**
مركز الحاوي الثقافي	**إربد – شارع الجامعة – شارع المراكز. (٠٧٩٥٦٨١٧٤٣)**

على استعداد لإعطاء حصص تقوية في المنازل (مجموعات ، فردي)، في أي منطقة في محافظة إربد.