

المنهاج الجديد

العلوم الحياتية

الصف الثاني عشر

للفرعين العلمي والزراعي

وراثة الصفات

الطفرات وتأثيراتها

تكنولوجيا الجينات

اعداد الأستاذ / محمد كيوان

٠٧٩٩٧٧٢٩٢٨

٠٧٨٨٤٧٤٣٣٢

2021

اهتم العرب منذ القدم بالخيول العربية الأصيلة وحافظوا على انسابها وصفاتها

عن طريق تكثيرها من سلالات الخيول المميزة بشكلها وقوتها

وعدم اختلاطها بالسلالات الأخرى..... وهذا يعد تطبيقاً عملياً لعلم الوراثة

س/ فسر لماذا اهتم العرب منذ القدم بالخيول العربية الأصيلة؟

س/ كيف اهتم العرب منذ القدم بالخيول العربية الاصيلية؟

ارسي دعائم علم الوراثة العالم (غريغور مندل) عن طريق التجارب التي اجرها على نبات البازيلاء.

- ولكن كيف تتوارث صفة وراثة واحدة؟

:- وكيف تتوارث صفتان وراثيتان معا؟

(1)

(0799772928 & 0788474332)

المعلم // محمد كيوان

بسم الله الرحمن الرحيم

طلبة جيل 2001وم بعد الصفحات التالية مطالعة ذاتية في امتحان الثانوية العامة

العلمي ، والزراعي ، الاقتصاد المنزلي / جامعات _ (الارقام الموجودة للطبعة الحديثة وليس القديمة)

الرقم	الموضوع	رقم الصفحة في الطبعة الثانية	الكتاب المدرسي رقم الصفحة
<u>1</u> <u>الفصل</u> <u>الاول</u>	أثر البيئة	صفحة 29،30	
<u>2</u>	<u>الجينوم البشري (البند 1) +التعريف الوارد في</u> <u>مسرد المصطلحات</u>		صفحة 63
<u>3</u>	تحسين الانتاج الحيواني فقرة 2/ب/2		66ص
<u>4</u> <u>الفصل</u> <u>الثاني</u>	الجهاز العصبي الذاتي +التعريف الوارد في 92 + س7 ص 110+ س6 فرع ه		مسرد المصطلحات ص 91 ص 110
<u>5</u>	أثر المخدرات في عمل الجهاز العصبي		ص 93+ س 7 ص 164
<u>6</u>	الوحدة الحركية البند الثالث		ص 103، 104، س105
<u>7</u>	علاقة تحت المهاد بالغدة النخامية،		ص106،107ص
<u>8</u>	التغذية الراجعة ص 108 +س5 فرع ب		ص163
<u>10</u>	الشكل (2-43)آلية عمل الاجسام المضادة وفيما يتعلق به من شرح		ص 134
<u>11</u>	الاخصاب		ص151، 152
<u>12</u>	تكوين الجنين وتغذية +تعريف المشيمة الوارد في مسرد المصطلحات		ص 153،154، س ص155
<u>13</u>	السؤال الثاني من اسئلة الفصل/فرع ب والسؤال الخامس من اسئلة الفصل		159 السؤال الثاني فرع ب 160
<u>14</u>	السؤال الاول فرع (6) من اسئلة الوحدة والسؤال الخامس عشر		ص161 ص167

(2)

(0799772928 & 0788474332)

المعلم // محمد كيوان

الفصل الأول: الوراثة المندلية

* **علم الوراثة**: احد فروع علم الأحياء الذي يبحث في الصفات الوراثية وانتقالها من الآباء إلى الأبناء.

* **الصفات الوراثية**: هي عبارة عن تعليمات كيميائية محمولة على الكروموسوم على شكل مادة الوراثة DNA.

* **المادة الوراثية DNA**: الحامض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين.

* **الكروموسوم**: تركيب خيطي الشكل تحمل عليه المادة الوراثية, يتكون من كروماتيدان تربط بينهما قطعة

مركزية, وينقل المادة الوراثية خلال الخلايا التناسلية

أولاً: وراثة الصفات المندلية

* **التلقيح**: انتقال الجاميتات الذكرية باتجاه الجاميتات الأنثوية .

* **الإخصاب**: اتحاد أو اندماج نواة الجاميتات الذكرية مع نواة الجاميتات الأنثوية.

أنواع التلقيح في النبات :

1- **التلقيح الذاتي**: انتقال الجاميتات الذكرية (حبوب اللقاح) من متك عضو التذكير (السداة) في زهرة إلى ميسم عضو التأنيث (الكربة) في نفس الزهرة .

2- **التلقيح الخلطي**: انتقال الجاميتات الذكرية (حبوب اللقاح) من متك عضو التذكير في زهرة إلى ميسم عضو التأنيث (الكربة) في زهرة أخرى على نبتة ثانية من نفس النوع .

* **خنوثة النبتة**: اجتماع أعضاء التذكير والتأنيث في نفس الزهرة وتكون محاطة بالبنتلات.

* **السلالة النقية**: مجموعة الأفراد الحاملة لصفة وراثية ما, وعند تزاوجها ذاتيا لعدة أجيال (تكرار التلقيح الذاتي عدة مرات) ينتج أفراد يحملوا نفس الصفة بنسبة 100%.

درس مندل عدة صفات متقابلة في تجاربه على نبات البازيلاء وهي سبعة صفات متضادة
1-- لون الأزهار 2- لون البذور 3- لون القرن 4 - شكل البذور 5- شكل القرن 6- موقع الزهرة 7- طول الساق

أنواع الجينات: لكل جين شكلين يسمي كل منهما أليلاً (allele)

الأليل: - أحد اشكال الجين يتحكم في صفة وراثية معينة وقد يكون **سائد** او **متنحي**

1- **الأليل السائد**: وهو أليل الذي يستطيع أن يعبر عن نفسه ويظهر صفة عند تقابله مع أليلا اخر, أو هو أليلا الذي يستطيع أن يستر ويخفي تأثير أليل المتنحي المقابل له . (يرمز له بحرف كبير, مثال T)

2- **الأليل المتنحي**: هو أليل الذي لا يستطيع أن يعبر عن نفسه عند تقابله مع أليل السائد فتختفي الصفة التي يحملها . (ويرمز له بحرف صغير, مثال t) , وتظهر صفته فقط بتقابلة مع أليلاً متنحي مثله .

الأليات تشكل نوعين من الصفات وهي:

1- الصفات السائدة: وهي الصفات الأكثر انتشاراً , وتظهر من تقابل (اجتماع) ايلين سائدين أو أليلاً سائد وآخر متنحي

مثال TT أو Tt

2- الصفات المتنحية: هي الصفات الأقل انتشاراً وتظهر فقط من تقابل (اجتماع) ايلين متنحيين مثال (tt) (الصفة المتنحية دائماً نقية).

✓ TT طراز جيني لصفة سائدة نقية / متماتلة الأليات

✓ Tt طراز جيني لصفة سائدة غير نقية / غير متماتلة الأليات/ هجينة / خليطه / متخالفة الأليات

✓ الطرز الجينية: هي الصفات الوراثية المحمولة على الكروموسومات على شكل جينات (بالرموز).

✓ الطرز الشكلية: هي الصفات التركيبية والمظهرية والوظيفية في الفرد الناتجة من ترجمة الطرز الجينية وتأثير البيئة

- حصل مندل على سلالة نقية لنباتين بالصفات المتضادتين (نبات طويل الساق/نبات قصير الساق) , وذلك من خلال

تكرار التلقيح الذاتي لعدة مرات.

❖ تجربة مندل الذي يبين فيها نتائج توارث صفة طول الساق في نبات البازيلاء

❖ لقح مندل في تجربة صفات نقية :-

الطرز الشكلي لكل لايوين نبات	قصير الساق	x	طويل الساق
الطرز الجيني لكل الايوين	tt	X	TT
الطرز الجينية لجاميتات كل من الأيوين	t	x	T
الطرز الجينية للأفراد الجيل الاول (F1)	Tt		
الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول	جميع النباتات طويلة الساق		

أثارة هذه النتائج فضول مندل حيث اختفاء صفات احد الأيوين (في الجيل الاول) في الأبناء (لماذا كان أفراد الجيل الاول جميعها طويلي الساق)

استنتاج مندل :- ينتقل الى كل فرد من أفراد الجيل الجديد أليل واحد لصفة طول الساق من الاب ، وأليل آخر لهذه الصفة من الأم ويكون الطراز الجيني لأفراد الجيل الأول جميعاً (Tt) والطرز الشكلي طويل الساق

مبدأ السيادة التامة (مبدأ مندل):

✓ إذا اجتمع الأيلين الصفتين المتقابلتين في الفرد فان تأثير الاليل السائد يظهر ، ولا يظهر تأثير الاليل المتنحي.

قانون انعزال الصفات (قانون مندل الأول)

نص القانون: الأيلين المتقابلين لصفة وراثية واحدة **ينفصل** كل منهما عن آخر عند تكوين الجاميتات في عملية الانقسام المنصف

مثال : Tt تنتج الجاميتات T,t خلال تكوين الجاميتات بالانقسام المنصف

النسب المندلية لقانون مندل الاول (انعزال الصفات) :-

مثال : TtxTt	❖ ساند غير نقي (خليط) x ساند غير نقي	نسبة (1:3)
مثال : Ttxtt	❖ ساند غير نقي (خليط) x متحي	(1:1)
مثال : TTXtt	❖ ساند نقي x متحي	%100
TTXTt	❖ ساند نقي x ساند غير نقي (خليط)	
TTXTT	❖ ساند نقي x ساند نقي	
ttxtt	متحي x متحي	

امثلة على قانون مندل الأول (انعزال الصفات)

مثال 1/ في نبات البازيلاء أليل لون الازهار الارجونية P سائد على أليل الازهار البيضاء p فاذا حصل تلقيح بين النباتين احدهما ارجواني نقي والآخر ابيض الازهار والمطلوب اكتب الطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الاول والثاني

مثال 2/ - لون أليل الشعر الاسود B في الحيوانات سائد على أليل لون الشعر الابيض b والمطلوب اكتب الطرز - الشكلية المقابلة للطرز الجينية الاتية 1:- BB 2:- Bb 3- bb

مثال 3/:- في نبات البازيلاء أليل طول الساق T سائد على أليل قصر الساق t فاذا حصل تلقيح بين النباتين احدهما طويل الساق غير نقي والآخر قصير الساق والمطلوب: اكتب الطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الاول

مثال 4/ في نبات البازيلاء أليل لون الازهار الارجونية P سائد على أليل الازهار البيضاء p فاذا حصل تلقيح بين نباتين كلاهما ارجواني غير نقي والمطلوب :- اكتب الطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الاول؟

مثال 5/ في نبات البازيلاء أليل لون الازهار الارجونية (R) سائد على أليل الازهار البيضاء (r) فاذا حصل تلقيح بين النباتين احدهما ارجواني نقي والآخر ابيض الازهار والمطلوب:

- اكتب الطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الاول ؟

مثال 6/ في نبات البازيلاء أليل لون الازهار الحمراء R سائد على أليل الازهار البيضاء r فاذا حصل تلقيح بين النباتين وكانت نتائج هذا التلقيح في افراد الجيل الاول كما يلي (2001 نبتة حمراء الأزهار ، 1999 نبتة بيضاء الأزهار والمطلوب : ما الطرز الجينية والشكلية للاباء 2- ما الطرز الجينية لافراد الجيل الاول ؟؟

(5)

مثال /7/ اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء وكانت الأفراد الناتجة كمايلي : (787 نبات احمر الأزهار و 277 نبات ابيض الأزهار). والمطلوب : 1- أي الصفات سائدة وأيها متنحية. 2- اكتب الطرز الجينية والشكلية المتوقعة للأبوين. (استخدم الرموز المناسبة)

مثال /8/ اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء وكانت الأفراد الناتجة كمايلي: 50% طويلة الساق , 50% قصيرة الساق , إذا علمت أن (T) هو رمز أليل السائد لطول الساق , (t) هو رمز أليل المتنحي لقصر الساق , والمطلوب :-

✓ حدد الطرز الجينية والشكلية للأباء .

مثال /9/:- في نبات البازيلاء أليل البذور الصفراء (Y) سائد على أليل البذور الخضراء (y) فإذا أجريت التجارب التالية على نبات البازيلاء كما يلي:-

التجربة الاولى:- تم تلقيح نبات مع آخر بذوره صفراء فكانت جميع بذور أفراد الجيل الأول صفراء البذور

التجربة الثانية:- تم تلقيح نفس النبات الناتج مع نبات آخر بذوره صفراء فنتج جيل كالتالي (3 اصفر: 1 أخضر)

والمطلوب ما الطرز الجينية للنباتات في التجريبتين السابقتين؟؟

مثال /10/:- في نبات البازيلاء أليل لون القرون الخضراء (G) سائد على أليل لون القرون الصفراء (g) والمطلوب :-
حدد الطرز الجينية للأبوين في كل من الحالات التالية .

نتائج التلقيح (عدد الأفراد الناتجة من التلقيح)	الطرز الشكلي	رقم التجربة
(91) نبات القرون اخضر و(90) نبات اصفر القرون	اخضر القرون x اصفر القرونX.....	1
(448) نبات القرون اخضر و(150) نبات اصفر القرون	اخضر القرون x اخضر القرونX.....	2
كانت جميع الأفراد الناتجة خضراء القرون	اخضر القرون x اصفر القرونX.....	3
كانت جميع الأفراد الناتجة خضراء القرون	اخضر القرون x اخضر القرونX.....(1)X.....(2)	4

١- يكون الطراز الجيني لصفة مندلية غير متماثلة الأليات:

RM (أ) Rr (ب) rM (ج) rr (د)

٢- ما احتمال انتاج جاميتات تحمل أليلا متنحيا من نبات بازلاء غير متماثل الأليات لصفة لون البذور:

أ) ٣/١ (ب) ٢/١ (ج) ٤/١ (د) صفر

مثال /12/ (وزارة) :- اذا علمت بان لون الصوف الابيض في الغنم W سائد على أليل لون الصوف الاسود w فاذا حصل تزاوج بين افراد لون صوفهم أبيض وطرزهم الجينية غير معروفة والمطلوب (اي النسب التالية لا يمكن ان تظهر في الصفات الجينية في شكلهم ؟

1- 100% ابيض 2- 50% ابيض غير نقي، 50% ابيض نقي

3- 50% ابيض غير نقي، 50% اسود، 4- 50% ابيض نقي ، 50% اسود.....

مثال /13/ (وزارة) :- اذا كان أليل لون العيون السوداء (A) سائداً على أليل لون العيون الزرقاء (a) تزاوج رجل ازرق العينين أبواه سوداء العينين من فتاه سوداء العينين أبوها ازرق العينين .

والمطلوب اكتب الطرز الجينية لكل فرد من الافراد المذكورة ؟

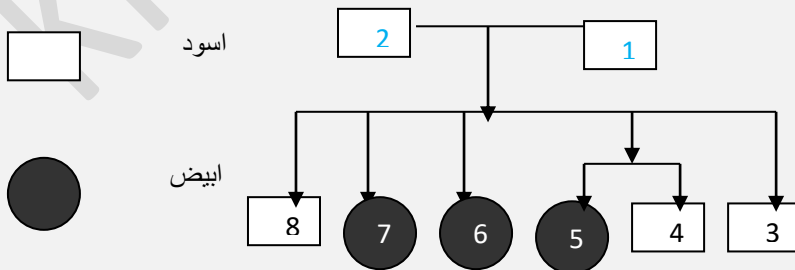
مثال /14/ (وزارة) :- اذا كان لون الشعر الابيض في الكلاب W سائد على أليل لون الاسود w اجري تزاوج بين فردين

كلاهما بلون ابيض ونتج فرد طرازه الجيني (Ww) ما الطرز الجينية المحتملة لكل للابوين ؟

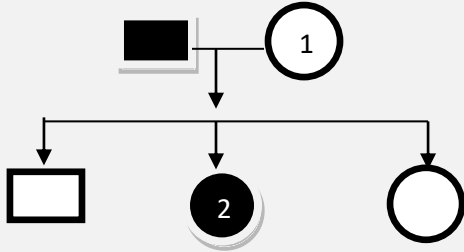
مثال /15/ (وزارة) :- تزاوج قط بشعر مع انثى بدون شعر فتجت افراد نصفها بشعر والنصف الاخر بدون شعر، وعند ترك الافراد الناتجة بدون شعرتتزاوج فيما بينها نتج جيل (3 بدون شعر : 1 بشعر) والمطلوب

1- اي الصفات سائده وايهما متنحية . 2- اكتب الطرز الجينية للابوين ؟ 3- ما الطرز الجينية للافراد في التجريبتين السابقتين

2- مثال /16/ (وزارة) الفراء الاسود لنوع من الحيوانات صفة سائده والفراء الابيض صفة متنحية اكتب الطرز الجينية لجميع الافراد في الشكل المجاور (استخدم B أليل الفراء الاسود b ليل الفراء الابيض)



مثال 17/ وزارة 2020 اذا علمت أن مخطط السلسلة الآتي يوضح وراثه صفة جسمية في الانسان ؛ فاذا علمت أن الدائرة تشير الي الانثي والمربع يشير الي الذكر ، ويشير التظليل باللون الأسود الي الاصابة ، وعدم التظليل الي عدم الاصابة، فان الطراز الجيني للفرد رقم (1) والفرد رقم (2) على الترتيب:

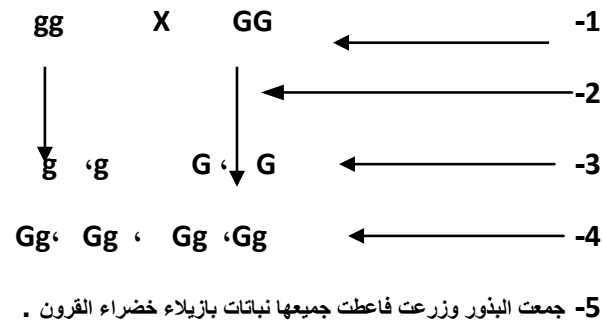


(أ) dd و dd (ب) Dd و Dd

(ج) dd و Dd (د) DD و dd

مثال 18/ 18/18 (وزاري) يمثل الشكل المجاور خطوات توارث صفة لون القرون في نبات البازيلاء والمطلوب

الابوين : الطرز الشكلية : اخضر القرون X أصفر القرون



1- ماذا تمثل الخطوات المشار إليها في (1،3،4)

2- ما نوع الانقسام الحاصل في الخطوة التي يشير إليها الرقم (2)؟

3 - لماذا لم تظهر نباتات بازيلاء صفراء في الخطوة رقم (5)

4- ما احتمال ظهور نباتات بازيلاء صفراء القرون

من تزاوج Gg x Gg؟

قانون التوزيع الحر (مندل الثاني)

القانون يطبق في حال دراسة توريث أكثر من صفة وراثية (صفتين معا أو أكثر)

نص القانون : " ينفصل أليلات كل صفة وراثية ، ويتوزعان بصورة مستقلة عن أليلات الصفات الأخرى عند تكوين الجاميئات في أثناء عملية الانقسام المنصف

النسب المندلية لقانون مندل الثاني

مثال: TtRr x TtRr	سائد غير نقي للفتين معا x سائد غير نقي للفتين معا	1:3:3:9
ttrr x TtRr	سائد غير نقي للفتين معا x متحي للفتين معا	1:1:1:1
TtRr x ttrr	سائد غير نقي للفتين معا x سائد غير نقي لصفه و متحي للصفة الأخرى	1:1:3:3

(8)

امثلة على قانون مندل الثاني (التوزيع الحر)

مثال (1) كم عدد أنواع الجاميتات في الطرز الجينية التالية؟: (* استخدام القانون = 2^n) حيث (ن) : عدد

الصفات الخليطة في الطراز الجيني) 1- TTRR 2- TtRR

3- TtRr 4- TtRrWW 5- TtRrWw

وزاري ٢٠١٩

ما عدد أنواع الجاميتات التي ينتجها الفرد ذو الطراز الجيني HhBb:

(أ) (١) (ب) (٢) (ج) (٣) (د) (٤)

مثال (2) (٥) وزاري 1- عند تلقيح نباتي بازلاء يحمل كلاهما الطراز الجيني WwGg، فإن النسبة المتوقعة في الافراد الناتجة :

(أ) - 1:1:1:1 (ب) 3:1 (ج) - 1:2:1 (د) - 1:3:3:9

2- الطراز الجيني الصحيح للجاميت المتوقع أن يعطيه الفرد ذو الطراز الجيني (TtRRGgaa) هو:

(أ) - TtGg (ب) - TRga (ج) - tRaa (د) - trga

٣- يمكن ان ينتج من تزاوج فردين يحمل كلاهما الطراز الجيني AaBB لصفتين سائنتين سيادة

تامة فرد طرازه الجيني :

(أ) - AaBb (ب) - aaBB (ج) - aaBb (د) - AABb

٤- قد ينتج من تزاوج فردين أحدهما طرازه الجيني hhrr والآخر طرازه الجيني HHRR فرد طرازه

الجيني :

(أ) - HHRR (ب) - HHrr (ج) - HhRr (د) - hhRR

(٥) وزاري ٢٠٢٠

إذا علمت أن أليل صفة طول الساق (T) في البازلاء سائد على أليل قصر الساق (t)، وأن أليل صفة موقع الأزهار المحوري (H) سائد على أليل موقع الأزهار الطرفي (h). فإذا جرى تلقيح نباتي بازلاء أحدهما طويل الساق محوري الأزهار (غير متمائل الأليلات لكلا الصفتين) والآخر قصير الساق محوري الأزهار (غير متمائل الأليلات)، فإن احتمال ظهور نبات طرازه الجيني (TtHH):

(أ) $\frac{1}{8}$ (ب) $\frac{2}{8}$ (ج) $\frac{3}{8}$ (د) $\frac{4}{8}$

وزاري ٢٠٢٠ / ٦

- في نبات البندورة يسود أليل صفة لون الثمار الأحمر (R) على أليل لون الثمار الأصفر (r)، ويسود أليل صفة طول الساق (T) على أليل قصر الساق (t)، فإذا تم تلقيح نباتات بندورة طويلة الساق حمراء الثمار مجهولة الطراز الجيني تلقياً ذاتياً، وكان من بين النباتات الناتجة نباتات قصيرة الساق صفراء الثمار، فإن الطراز الجيني للنباتات المجهولة:

(أ) TTRR (ب) Ttrr (ج) ttRr (د) TtRr

(9)

مثال (3):- تم تلقيح نباتي بازيلاء احدهما طويلة الساق احمر الأزهارمتخالف الأليلات للصفاتين معا والآخر طويل الساق خليط ابيض الأزهار علما بان طول الساق (T) سائد على القصر (t) و أليل لون الأزهار الحمراء (R) سائد على أليل لون الأزهار البيضاء (r) والمطلوب :- ما الطرز الجينية للأبوين للصفاتين معاً والأفراد الناتجة؟

مثال ٣: (وزاري 2013) يتحكم في ظهور الشعر القصير في الأرنب أليل سائد (D) ، ويتحكم في ظهور الشعر الطويل أليل متنحي (d) ويتحكم في ظهور الشعر الأسود أليل سائد (B) ويتحكم في ظهور الشعر البني أليل متنحي (b) ، تزوجت أنثى شعرها قصير اسود غير نقية للصفاتين مع ذكر شعره قصير بني نقي للصفاتين . حسب التوزيع الحر:

1- اكتب الطرز الجينية للصفاتين معا للأفراد الناتجة من التزاوج .

2- ما احتمالية ظهور أرنب يحمل الطراز الجيني (DdBb) من بين جميع الأفراد الناتجة .

مثال 4 الكتاب :- في أحد القوارض يكون أليل الشعر الأسود (B) سائدا على أليل الشعر الابيض (b) وأليل الشعر الاملس (S)

سائدا على أليل الشعر المجعد (s) فإذا تزوج فرد اسود الشعر املس غير متمائل الأليلات (للصفاتين) مع اخر ابيض مجعد الشعر ، فأجب عن السؤالين الآتيين :-

1- ما الطرز الجينية للأبوين ؟ 2- ما الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول؟

وزاري ٢٠٢٠

- في أحد أنواع القوارض أليل صفة لون الشعر الأسود (B) سائد على أليل الشعر الأبيض (b) وأليل صفة الشعر الأملس (S) سائد على أليل الشعر المجعد (s)، يمثل مربع بانيت المجاور نتائج عملية تزاوج بين فردين، فما الطراز الجيني والشكلي للفرد المشار إليه بالرقم (١):

	♂	Bs	bS	bs	
♀	Bs	BBSs	BbSs	Bbss	(١)

ب) bbSS ، أبيض أملس الشعر
أ) BbSs ، أسود أملس الشعر
ج) bbss ، أبيض مجعد الشعر
د) bbSs ، أبيض أملس الشعر

مثال 6 الكتاب :- عند تلقيح نبات بازيلاء محوري أرجواني الأزهار مع نبات اخر مجهول الطراز الشكلي فظهرت الطرز الشكلية الآتية:- (25) نبات بازيلاء محوري أرجواني الأزهار و(20) نباتا محوري ابيض الأزهار (7) نباتات طرفية أرجوانية الأزهار (9) نباتات طرفية بيضاء الأزهار فإذا علمت أن أليل الأزهار الأرجوانية (p) سائد على أليل البيضاء (P) وأليل الأزهار المحورية (A) سائد على أليل الأزهار الطرفية (a) فأجب عن الأسئلة الآتية :

1- اكتب الطرازين الجيني والشكلي للأب المجهول.

2- مثل نتائج التلقيح باستخدام مربع بانيت.

3- ما احتمال ظهور نبات محوري أرجواني الأزهار؟

مثال (7): عند تلقيح نبات البازيلاء طويل الساق اصفر البذور (غير نقي للصفتين معا) مع نبات بازيلاء اخر ظهرت النتائج الآتية 75% نباتات طويلة الساق صفراء البذور ، 25% نباتات طويلة الساق خضراء البذور اذا علمت ان T هو رمز أليل الطول السائد على t أليل القصر المتنحي ، وان Y يرمز لأليل اللون الاصفر السائد على y أليل اللون الاخضر والمطلوب:-

1- ما الطرز الجينية للأبوين للصفتين معا ؟
2- ما الطرز الجينية لجامياتات الأبوين للصفتين معا ؟

مثال (8): تم تلقيح نباتي بازيلاء أحدهما طويلة الساق حمراء الأزهار ونتاج نباتات بالطرز والأعداد التالية :

(49) نبتة حمراء طويلة الساق (52) نبتة قصيرة حمراء (48) نبتة طويلة بيضاء (51) قصيرة بيضاء.

اذا علمت أن (T) أليل طويل سائد للساق على (t) أليل القصير المتنحي (R) أليل الأزهار الحمراء السائد على (r) أليل الأزهار البيضاء المتنحي المطلوب :

1- ما الطرز الجينية للأبوين للصفتين معا ؟

2- ما الطرز الجينية للأفراد الناتجة للصفتين معا ؟

مثال (9): تم تلقيح نباتي بازيلاء أحدهما طويلة الساق بيضاء الأزهار نتج ما يلي : (120) نبتة ذات أزهار حمراء ، (90) نبتة ذات ساق طويل ، (29) نبتة ذات ساق قصير ، اذا علمت ان T هو رمز أليل الطول السائد على t أليل القصر المتنحي ، وان R يرمز لأليل الأزهار الحمراء السائد على r أليل الأزهار البيضاء المتنحي ، المطلوب :

1- حدد الطرز الشكلية للاب الثاني والطرز الجينية المتوقعة للابوين (للصفتين معا) .

2- حدد الطرز الجينية لجامياتات الابوين ؟

مثال (10) (وزارة): اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء وجمعت البذور وزرعت فكانت النتائج كما يلي :

8/3 نباتات ملساء القرون أرجوانيه الأزهار

8/3 نباتات ملساء القرون بيضاء الأزهار

8/1 نباتات مجمدة القرون أرجوانيه الأزهار

8/1 نباتات مجمدة القرون بيضاء الأزهار

فاذا رمز لأليل القرون الملساء (A) وأليل القرون المجمدة (a) ورمز لأليل الأزهار الأرجونية (R) والبيضاء (r) والمطلوب

1- ما الطراز الجيني والشكلي لكل من النباتين الابوين (للصفتين معا) ؟

2- ما الطرز الجينية للنباتات الناتجة من هذا التلقيح ؟

وزارة ٢٠٢٠

- أجريت عملية تلقيح بين نباتي بازيلاء ثم جمعت البذور وزرعت فظهرت النباتات بالنسب والطرز الشكلية الآتية:
($\frac{3}{8}$) نباتات خضراء القرون محورية الأزهار ، ($\frac{3}{8}$) نباتات خضراء القرون طرفية الأزهار ، ($\frac{1}{8}$) نباتات صفراء القرون محورية الأزهار ، ($\frac{1}{8}$) نباتات صفراء القرون طرفية الأزهار. فاذا رُمز لأليل صفة لون القرون الخضراء بالرمز (G) وأليل لون القرون الصفراء (g) ورُمز لأليل صفة موقع الأزهار المحورية (B) والأزهار الطرفية بالرمز (b)، فإن الطرز الجينية للنباتين الأبوين:

BbGg,bbGg (د)

BBGg,BbGg (ج)

BbGg,BbGg (ب)

BbGg,bbGg (أ)

مثال (11) تم تلقيح نبات بازلياء قصير الساق أصفر القرون مع نبات آخر مجهول الطراز الشكلي ظهرت النتائج التالية (100% نباتات طويلة الساق ، 50% خضراء القرون ، 50% صفراء القرون)

إذا علمت أن (T) أليل طويل سائد للساق على (t) أليل القصير المتنحي و (G) أليل القرون الخضراء السائد على أليل القرون الصفراء (g) والمطلوب:

1- ما الطرز الجينية للأبوين للصفاتين معا ؟ 2- ما الطراز الشكلي للنبات المجهول؟

3- ما احتمال ظهور نباتات طويلة الساق خضراء القرون في الجيل الناتج غير نقى للصفاتين معا ؟

مثال (12) (وزاري) في نبات البازلياء جين أليل الساق (T) سائد على قصر الساق (t) و أليل البذور الملساء (A) سائد على مجعد البذور (a) والمطلوب : اجب عما يلي مستخدما الجدول (مربع بانيت)

الجاميتات			1	
	TTA A	3		
2		TtAa		4
		ttAA		
				ttaa

- 1- ما الطرز الجينية للجاميتات (رقم 1،2) للصفاتين معا؟
 2- ما الطرز الجينية والشكلية للأفراد رقم (3، 4) ؟
 3- ما الطرز الجينية للأبوين للصفاتين معا ؟
 4 ما احتمال ظهور الطراز الجيني TtAa في الأفراد الناتجة ؟

مثال (13) (وزاري): يشير مربع بانيت المجاور الى توارث صفتي طول الساق وموقع الازهار في نبات البازلياء فاذا رمز أليل الطول T السائد على القصر t و أليل الازهار المحورية (A) السائده على الطرفية (a) والمطلوب:

الجاميتات	TA		1	
	TTAa	2	TtAa	
				قصير طرفي 3

1- ما الطرز الجينية والشكلية للأبوين للصفاتين معا ؟

2- ما الطراز الجيني للجاميت (رقم 1) والنبات رقم (2،3) للصفاتين معا؟

3- ما احتمال الحصول على نبات قصير محوري الازهار ؟

مثال (14) : يمثل مربع بانيت ا لمجاور عملية تلقيح خلطي بين نباتي بازلياء معا فاذا رمز أليل صفة طول الساق (A) لأليل صفة

قصر الساق (a) أليل صفة البذور الملساء (B)

و أليل صفة البذور المجعدة (b)، والمطلوب :

1 - اكتب الطراز الجيني للصفاتين معا لكل من

النبات الأب - . النبات الأم.

2 - ما الطراز الجيني للنبات رقم (1)

3- ما الطراز الشكلي للنبات رقم (2)

4- ما احتمال الحصول على نبات طرازه الجيني (Aabb) ؟

مثال (15) وزارى 2015: يمثل مربع بانيت ا لمجاور عملية تلقيح بين نباتي بازلاء معا فإذا رمز لأليل لون الازهار الأرجواني بالرمز (R) وأليل لون الازهار البيضاء (r) ورمز أليل موقع الازهار المحوري بالرمز (H) وأليل موقع الازهار الطرفي (h)، والمطلوب

الجاميتات	RH	1	rH	rh
2	3	RRhh	4	5
rh	RrHh	6	rrHh	7

١ - اكتب الطراز الجينية لجاميتات أو الافراد التي تمثلها الأرقام (1,2,3,4,5).

3- ما النسبة المئوية للنباتات أرجوانية الازهار المحتمل ظهورها من تلقيح النبات الممثل بالرقم (6) مع النبات الممثل بالرقم (7)؟

مثال ١٦ وزارى

يُمثل الجدول أدناه نتائج عملية تلقيح بين نباتي بازلاء، أحدهما ممتلئ القرون أرجواني الأزهار والآخر مجهول. فإذا رُمز لأليل صفة شكل القرن الممتلئ بالرمز (G) ولأليل شكل القرن المجعد بالرمز (g)، ورُمز لأليل صفة لون الزهرة الأرجواني بالرمز (R) ولأليل لون الزهرة الابيض بالرمز (r)، فإن الطراز الجيني والشكلي للنبات المجهول:

جاميتات	RG		rG	
Rg		RRgg		Rrgg
	RrGg			

- أ (RrGg) ممتلئ القرون أرجواني الأزهار .
 ب (rrgg) مجعد القرون أبيض الأزهار .
 ج (Rrgg) مجعد القرون أرجواني الأزهار .
 د (rrGg) ممتلئ القرون أبيض الأزهار .

مثال ١٧ يمثل مربع بانيت المجاور عملية تهجين بين نباتي بازلاء حيث يسود جين صفة طول الساق (T) على

القصر (t)، ويسود جين صفة شكل البذور الملساء (A) على البذور المجعدة (a). المطلوب:

١- ما الطراز الشكلي لكل من النباتين الأبوين للصفاتين معاً؟

٢- ما الطراز الجيني لكل من الجاميتين المشار إليهما

بالرقمين (١ ، ٤)؟

٣- ما النسبة المئوية للنباتات قصيرة الساق ملساء

البذور المحتمل ظهورها من تلقيح النبات المشار إليه بالرقم (٢) مع النبات المشار إليه بالرقم (٣)؟

جاميتات	١	tA
tA	TtAA	٢
٤	٣	ttAa

ثانياً: وراثة الصفات غير المنندلية :

الصفات غير المنندلية (اللامندلية): حالات وراثية لا تتفق وراثة الصفات فيها مع قوانين مندل (الأول والثاني) أو هي وراثة لا تتوافق مع مبدأ مندل (السيادة التامة) ولا تتوافق نتائجها مع نتائج تجارب مندل .

مثال جميع النسب منندلية ما عدا واحدة:

(أ) - 1:1:1:1 (ب) 3:1 (ج) - 1:2:1 (د) - 1:3:3:9

أمثلة على الصفات غير المنندلية: 1- الصفات ذات السيادة المشتركة والأليلات المتعددة

2- الصفات متعددة الجينات 3- الصفات المرتبطة بالجنس 4- الصفات المتأثرة بالجنس

أولاً:- صفات ذات السيادة المشتركة والأليلات المتعددة

سيادة مشتركة:- نمط وراثي يحدث عندما لا يسود أليل على الآخر ، ويظهر تأثيرهما معاً في الطراز الشكلي

فمثلاً في فصائل الدم لدي الانسان بحسب نظام (ABO) يوجد اربع انواع فصائل (A , B , AB , O)

١- تعدد الأليلات : بحيث يوجد أكثر من أليلين يتحكم بالصفة فهناك ثلاث أنواع من الأليلات وهي :
1- أليل (I^A) وهو أليل سائد يتحكم في تكوين مولد الضد نوع A على سطح كريات الدم الحمراء .
2- أليل (I^B) وهو أليل سائد يتحكم في تكوين مولد الضد نوع B على سطح كريات الدم الحمراء .
1- أليل (i) وهو أليل متنحي يتحكم في عدم تكوين مولدات الضد على سطح كريات الدم الحمراء .

٢- عدد الأليلات للفرد : يحتاج الفرد إلى الأليلين فقط ويحمل الفرد في كل خلية من خلاياه الجسمية البيلين من هذه الأليلات

٣- السيادة المشتركة : هو أن كل أليل من الأليلين المتقابلين لصفة معينة يسود سيادة تامة (تظهر صفة الأليلين معا) كما هو الحال عن اجتماع الأليلين I^A , I^B ففي هذه الحالة تظهر فصيلة الدم نوع (AB)

-يتحكم الأليلان (I^A و I^B) في وجود بروتينات سكرية على سطوح خلايا الدم الحمراء وتدعي (مولدات ضد)

* يؤدي وجود الأليل (I^A) الي تكوين مولد ضد A على سطوح خلايا الدم الحمراء .

* - يؤدي وجود الأليل (I^B) الي تكوين مولد ضد B على سطوح خلايا الدم الحمراء .

وعليه فان :- وجود مولد ضد A دون وجود مولد ضد B على سطوح خلايا الدم الحمراء (فان فصيلة الدم تكون A)

وجود مولد ضد B دون وجود مولد ضد A على سطوح خلايا الدم الحمراء (فان فصيلة الدم تكون B)

غياب الأليلين السائدين (I^A و I^B) فلا يظهر على سطوح خلايا الدم الحمراء أي من مولدي (A) ، (B)

فيكون الطراز الجيني للشخص (ii) ، **وفصيلة دمه (O)** . وعند اجتماع الأليلين السائدين (I^A و I^B) ، يظهر تأثيرهما

A B

معا في الطراز الشكلي، ولا يختفي تأثير أي منهما ، تكون فصيلة الدم (AB) والطراز الجيني للشخص (I I)

ويسمي هذا النمط من التوارث بالسيادة المشتركة

السيادة المشتركة

-: نمط وراثي يحدث عندما لا يسود أليل على آخر ويظهر تأثيرهما معا في الطراز الشكلي للكانن الحي

- ✓ - فصيلة الدم AB ← تنتج فقط عن اجتماع لأليلين I^A ، I^B في الفرد (لوجود مولد ضد A ومولد ضد B على سطح خلايا الدم)
- ✓ - فصيلة الدم O: ← تنتج عن غياب او عدم وجود كلا الأليلين I^A ، I^B على سطح خلايا الدم الحمراء.)
- في فصائل الدم يبرز نوعان من أنواع الوراثة: 1. السيادة التامة: وذلك بسيادة I^A او I^B على i .
2. السيادة المشتركة: وذلك باجتماع الأليلين I^A مع I^B وتشاركهما لتشكيل الصفة الوراثية. (لا يسود احدهما على الاخر)

الجدول (١-١): الطرز الجينية وأنواع مولدات الضد على سطوح خلايا الدم الحمراء بحسب نظام (ABO).

فصيلة الدم	A	B	AB	O
تدات الضد على خلايا الدم الحمراء				
وجود مولد الضد	A	B	A, B	عدم وجود أي من مولدتي الضد A أو B
الطرز الجينية	$I^A I^A$ أو $I^A i$	$I^B I^B$ أو $I^B i$	$I^A I^B$	ii

أنواع فصائل الدم عند الانسان تبعاً للنظام (ABO) والطرز الجينية لكل منهما، ومولد الضد على خلايا الدم.

فصيلة الدم	الطرز الجيني	مولد الضد على سطح الغشاء البلازمي لخلايا الدم الحمراء
A	AA Ai II أو Ii	A
B	BB Bi II أو Ii	B
AB	AB II	A, B
O	ii	لا يوجد

مثال (1) (علل 1) - وجود نمطين من السيادة المشتركة والتامة في وراثة فصائل الدم ???

A B

علل 2/ الفرد ذو الطراز الجيني I I تكون فصيلة دمه AB ؟

A A A

علل 3/ الفرد ذو الطراز الجين I I , I ، تكون فصيلة دمه A ؟س 4/ فصيلة الدم الوحيدة التي لا يحتوي سطح الخلايا على مولدات ضد

(أ) - (O) ب- (B) ج- (A) د- (AB)

(الجدول يبين أنواع فصائل الدم عند الإنسان حسب نظام ABO والطرز الجينية ومولد الضد على خلايا الدم الحمراء)

مثال (2) : تزوج شاب من فتاة فصيلة دمها (A) فأنجبا طفل ذكر فصيلة دمه (O)، إذا كانت والدة الفتاة تحمل فصيلة

الدم (B) غير متماثلة الجينات ووالد الشاب يحمل فصيلة دم (A) متماثل الجينات والمطلوب؟

1- ما الطرز الجينية لفصائل الدم لكل من الشاب والفتاة، والطفل، وأم الفتاة.

2- ما احتمال إنجاب طفله(انثى) وفصيلة دمها (A) ؟

مثال (3) : ثلاثة أطفال (أ، ب، ج) فصائل دمهم على الترتيب أ - (B) ، ب - (O) ، ج - (AB) ، وكل طفل فيهم يتبع

لعائلة من العائلات الثلاثة التالية:

العائلة الأولى: الأب O، والأم B . العائلة الثانية: الأب AB، والأم O . العائلة الثالثة: الأب A ، والأم B- . والمطلوب أنسب كل طفل لعائلته؟**مثال (4) :-** طفل فصيلة دمه (AB) ما هي الفصائل المتوقعة لوالديه؟**مثال (5) :** أنجب أبوان أربعة أبناء فصائل دمهم كالتالي: (O, A, B, AB)المطلوب: 1- حدد الطرز المتوقعة للأبوين؟ 2- ما احتمال إنجاب طفل (ذكر) فصيلة دمه A^B .**مثال (6) :** بين لا يمكن إنجاب طفل فصيلة دمه (O) لزوجين فصيلة دم كل منهما (AB ، O) ؟**مثال (7) / وازري :** تزوج شاب فصيلة (B) من فتاة فصيلة دمها غير معروفة ، فأنجبا طفلاً فصيلة دمه (A) غير

متماثل أليلات، فإذا علمت أن فصيلة دم والد الفتاة (O) ، والمطلوب :

1- اكتب الطرز الجينية لكل من :- الشاب - الفتاة - والد الفتاة

2- ما احتمال أن ينجبا طفلاً فصيلة دمه (AB)؟

مثال (8) :- رجل عيناه عسلتان وفصيلة دمه (B) ، تزوج فتاة عينها زرقاوان فصيلة دمها (AB) ، فكان طفلهما

الأول ذكراً عيناه زرقاوان وفصيلة دمه (A) ، استخدم الرمز (R) ليبدل على الأليل لون العيون العسلية السائد، و

الرمز (r) ليبدل على الأليل لون العيون الزرقاء المتنحي والمطلوب ما يلي:

1. ما الطرز الجينية (للفصتين معا) لكل من : الأب ، والأم ، والطفل ، وجاميتات الأم ؟

2. ما احتمال أن يكون طفلهما الثاني انثى عينها عسلتان وفصيلة دمها (A) ؟

أوراق عمل
مثال/9 وزارة تزوج رجل أزرق العينين فصيلة دمه (B) وفصيلة دم والدته (O) ، من فتاة عسلية العينين فصيلة دمها (O) ولون عيني والدها أزرق ، فاذا علنت أن الأليل اللون العسلي (R) سائد علي الأليل اللون الأزرق للعيون (r) وجين وجود مولد الضد (I^B) سائد على جين غياب مولد الضد (i) ، والمطلوب :-

1- اكتب الطراز الجيني للصفتين معا لكل من:-
 - الرجل - الفتاة

2- ما الطرز الجينية المحتملة للأفراد للصفتين معا؟

3- ما احتمال انجاب الأبوين لطفل عسلي العينين وفصيلة دمه (O) من بين جميع الاحتمالات الممكنة؟

مثال 1 : اذا حدث تلقيح بين نباتي كاميليا احدهما احمر الأزهار (نقي) مع آخر بيضاء الأزهار (نقي) اذا رمزنا لأليل لون الأزهار الحمراء السائد C^R ورمزنا لأليل لون الأزهار البيضاء C^W المطلوب:
 1- اذكر الطرز الجينية للأبوين
 2- اذكر الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول والثاني.
 3- اذكر احتمالية ظهور نباتات بيضاء في افراد الجيل الثاني .
 4- ماهي النسبة الناتجة لكل لون للأزهار في افراد الجيل الثاني.

مثال 11 تم تلقيح نباتين كاميليا أحدهما طويل الساق وذات ازهار حمراء وبيضاء ، والآخر مجهول الطراز الجيني ، فظهرت الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول ياعداد المبينة في الجدول الآتي ، فاذا رمز لاليل طول الساق (T) ولأليل قصر الساق (t) ، ولأليل لون الأزهار الحمراء بالرمز (C^R) ولأليل لون الأزهار البيضاء بالرمز (C^W) والمطلوب:

الاعداد	الطرز الشكلية
16	طويل الساق وذات ازهار حمراء وبيضاء
16	قصير الساق وذات ازهار حمراء وبيضاء
9	طويل الساق احمر الازهار
7	طويل الساق ابيض الازهار
8	قصير الساق احمر الازهار
9	قصير الساق ابيض الازهار

1- ما الطراز الجيني (للصفتين معا) لكل من الأبوين

2- ما الطراز الشكلي (للصفتين معا) للأب الآخر مجهول الطراز الجيني؟

3 - ما احتمال الحصول على نبات طويل الساق من بين جميع افراد الجيل الأول؟

4 - ما نوع الوراثة بين ازهار نبات كاميليا ؟

5- ما نمط الوراثة بين ازهار نبات كاميليا؟

مثال ١٢ لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة منها فقط صحيحة، حددها :

١- طفلان لعائلة واحدة، فصيلة دم أحدهما O وفصيلة الثاني AB ما هي فصائل دم الأبوين
 أ- B , A ب- O , AB ج- AB , A د- B , AB

٢- إذا كانت فصيلة دم الأب A والابن O فلا يحتمل أن تكون فصيلة دم الأم:

أ- A ب- O ج- AB د- B

٣ كانت فصائل دم الأبناء لعائلة ما ، هي (A) و (B) وكانت فصيلة دم الاب (O) فإن الطراز الجيني لفصيلة دم الأم هو:-

أ- $I^A I^A$ ب- $I^A I^B$ ج- $I^A i$ د- $I^B i$

٤- إذا كانت فصيلة دم أحد الأبوين (AB)، فإنه لا يمكنهما إنجاب طفل فصيلة دمه:

أ (O) ب (A) ج (B) د (AB)

٥ إذا كانت فصائل دم الأبناء لعائلة ما، هي (A) و (B) وكانت فصيلة دم الأم (O)، فما الطراز الجيني لفصيلة دم الاب
 الأب ؟

أ- $I^A I^A$ ب- $I^A I^B$ ج- $I^A i$ د- $I^B i$

٦ إذا كانت فصائل دم الأبناء لعائلة ما ، هي (A) (٢٥%) ، B (٢٥%) ، AB (٢٥%) وكانت فصيلة دم أحد الأبوين
 AB ، فإن الطراز الجيني لفصيلة دم الآخر هو :

أ- $I^B i$ ب- $I^A I^A$ ج- $I^A i$ د- $I^B I^B$

ثانياً:- الصفات متعددة الجينات (الجينات المترابطة)

الصفات متعددة الجينات: * صفات تنتج من جينات ، عدة اذ ينجم عن كل جين اثر في الطراز الشكلي للكائن الحي .

* يتحكم في بعض صفات الانسان والحيوان والنبات جينات عدة .

* يظهر تدرج في الصفات بين الأفراد (يوجد أكثر من طراز للصفة الوراثية) ناتج من اثر متدرج و متراكم.

أمثلة: ، لون البشرة (لون الجلد)، فمثلاً :- يتحكم في انتاج صبغة الميلانين لجلد الانسان العديد من الجينات فاذا رمز

لجينات السائدة المسؤولة عن صبغة الميلانين لجلد الانسان (A,B,C) وينتج من توارثهما طرز شكلية متفاوتة

ومتدرجة في لون البشرة منها:- (AABBCC) شخص غامق جدا (AaBbCc) شخص وسط (aabbcc)

شخص فاتح جدا وعلية فان : كلما زاد عدد الأليلات السائدة لدى الفرد كانت درجة لون البشرة في الطراز الشكلي

أكثر غمقاً . وكلما قلت عدد الأليلات السائدة لدى الفرد فتح اللون

• يكون للطرز الجيني $AabbCc$ والطرز الجيني $aaBbCc$ التأثير نفسه في درجة ظهور الصفة لان تأثير الأليلات المتعددة لها تأثير متساوي

❖ كما تدعي الجينات المتعددة بالجينات المتراكمة وهذا يفسر انتاج طرز شكلية متفاوتة في بعض الصفات

مثال (1): - لون بشرة أحمد حنطيه، ينتج عن الطراز الجيني $Aa BB Cc$. والمطلوب

- اكتب ثلاثة طرز جينية تعطي نفس الطراز الشكلي .

مثال (2): تمثل الطرز الجينية التالية لون متباينة للحنطة وهي ($AABbCc$, $AAbbCc$, $aaBBCC$, $AAbbcc$) ،
1- أي الطرز يمثل أغمق لون ، 2- حدد الطرازين اللذين لهما نفس التأثير

مثال (3)

1-: إحدى الطرز الجينية التالية له نفس تأثير الطراز الجيني $AABbDd$ في لون الجلد عند الانسان:

ا. $AabbDd$. ب. $AaBbDd$. ج. $Aabbdd$. د. $AaBbDD$

2-: أحد الطرز الجينية الآتية للون الجلد في الإنسان هو الأفتح :

ا. $AABBdd$. ب. $AaBBdd$. ج. $aaBbDd$. د. $AABBDD$

مثال (4) 1- رتب الأفراد ذوي الطرز الجينية من الأعمق الي الأفتح لونا للبشرة

($AABbCC$ ، $aaBbcc$ ، $AABbcc$ ، $AaBbCC$)

2 - اكتب الطراز الجيني لفرد شبه فردا آخر من حيث لون البشرة طرازه الجيني ($AAbbCc$)

مثال/5- لديك الطرز الجينية الآتية للون الجلد في الانسان :- (وزارة)

$DDHhRr$ ، $DDHHRR$ ، $DdHHRr$ ، $ddhhrr$ ، $DdHhRr$

والمطلوب:- 1- ما نوع وراثه هذه الصفة؟

2- اي الطرز الجينية السابقة يمثل الطراز الجيني لكل من :شخص لون بشرته **فاتح جدا** وآخر لون بشرته **غامق جدا**؟

3- حدد طرازين من الطرز الجينية السابقة لهما التأثير نفسه في لون الجلد.

(مثال/ 6) وزارى / أ- قارن بين وراثه صفة فصائل الدم حسب نظام (ABO) ووراثه صفة لون الجلد في

الإنسان من حيث : 1. عدد وانواع اليلات . 2. عدد الجينات المسؤولة عن كل صفة .

3- تأثير كل من نوعي الوراثة على ظهور الصفة .

ب) تزوج رجل طرازه الجيني للون بشرة الجلد ($AaBBDD$) من امرأة طرازها الجيني ($aaBbDd$) للون بشرة الجلد.

المطلوب:

1- ما الطراز الجيني الذي يعطي لون بشرة جلد من المتوقع ظهورها في الأبناء؟

2- ما الطراز الجيني الذي يعطي أغمق لون بشرة جلد من المتوقع ظهورها في الأبناء؟

ثالثا الصفات المرتبطة بالجنس

تحديد الجنس: في **تحديد الجنس:** الانسان يتحدد بنوعين من الكروموسومات هما (X، Y).

❖ الطراز الكروموسومي الجنسي للأنثى هو (XX)، حيث تنتج **نوع واحد** من الجامينات تحوي الكروموسوم الجنسي (X).

❖ اما الطراز الكروموسومي الجنسي للذكر هو (XY)، حيث **ينتج نوعان من الجامينات** نصفها يحتوي على الكروموسوم الجنسي (X) ونصفها الآخر يحتوي على الكروموسوم الجنسي (Y).

❖ **تحمل بعض الجينات على الكروموسوم الجنسي (X)، ويحمل عدد قليل من الجينات على الكروموسوم الجنسي (Y)**

ملاحظة هامة جدا..... عند الانسان وذبابة الفواكة محدد الجنس هو الذكر لكن؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟؟

- في الطيور، محدد الجنس فيها هي الأنثى، حيث طرازها XY، الذكور طرازها XX. - ملاحظة: Y لا يُحمل عليه جينات ❖ توجد في الطيور صفات مرتبطة بالجنس حيث ان الطراز الكروموسومي للذكور (XX) يكون مثنائيا اما الاناث غير متماثل الطراز الكروموسومي (XY). س/ علل: يحدد الجنس لدى الطيور الانثى من الناحية الوراثية؟

الصفات المرتبطة بالجنس :- (وهي صفات تُحمل جيناتها على الكروموسومات الجنسية)

صفة يتحكم فيها جين محمول على الكروموسوم الجنسي (X) أو على الكروموسوم الجنسي (Y)

من هذه الصفات أمثلة: 1. لون عيون ذبابة الفاكهة. 2. مرض نزف الدم. 3. مرض العمى اللوني.

○ زواج مورغان بين اناث حمراء العينين (متماثلة الأليلات) وذكور بيضاء العينين (فكانت الطرز الشكلية لأفراد الجيل الاول جميعها حمراء العينين)

○ زواج بين ذكور واناث من افراد الجيل الأول وكانت النتائج

○ (3 احمر : 1 أبيض).

(استنتج مورغان):- جين صفة لون العيون في ذبابة الفواكة يحتمل على الكروموسوم الجنسي (X) أليل الصفة

السائدة (R) ويعبر عنه (X^R)، او أليل الصفة المتنحي (r)

ذكر أحمر العينين σ أنثى حمراء العينين ♀

الطرز الشكلي لكل من أبوي الجيل الثاني

$x^R x^R$ $x^R y$

الطرز الجيني لكل من أبوي الجيل الثاني

الطرز الجينية لجامينات كل من أبوي الجيل الثاني

الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الثاني

الشكل (١-٥): نتائج الجيل الثاني في تجربة مورغان التي قادت إلى دراسة توازث الصفات المرتبطة بالجنس.

ذكر أبيض العينين σ أنثى حمراء العينين ♀

الطرز الشكلي لكل من الأبوين

$x^R x^R$ $x^r y$

الطرز الجيني لكل من الأبوين

الطرز الجينية لجامينات كل من الأبوين

الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول (F1)

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول

س/1:- كم أليلا يلزم لظهور صفة العينين البيضاوين لدي الذكر؟

س/2- كم أليلا يلزم لظهور صفة العينين البيضاوين لدي الانثى؟

فسر ما يلي/

1-/- لا تنتقل الأليلات المحمولة على الكروموسوم X لدى الأب إلى أبنائه الذكور (علل؟؟)

(فهو يمنحهم الكروموسوم Y الذي لا يحمل عليه الأليلات للصفات) (لكنه يعطيه صفة الذكوره).

2-/- الأم تنقل الأليلات المحمولة على الكروموسوم الجنسي X للأبناء الذكور والإناث (علل؟؟)

وذلك لوجود وتقابل الأليلات الصفات على الكروموسومين XX.3

فسر : ليس بالضرورة ان يكون ابن الرجل المصاب بنزف الدم مصابا به أيضا.

3- الحل : لأن الابن يرث من أبيه الكروموسوم الجنسي (Y) الذي لا يحمل أليل المرض.

❖ وعليه يطلق على الأنثى غير متماثلة الأليلات ($x^H x^h$) ولا تظهر أعراض المرض (انثى غير مصابة حاملة أليل المرض

ناقلة) حيث يظهر تأثير الأليل السائد (عدم الإصابة بنزف الدم) يمنع تأثير الأليل المتنحي المسؤول عن الإصابة بالمرض.

مثال(1) : طفلة مصابة بنزف الدم على فرض أن الام سليمة ناقلة للمرض, (أليل الإصابة و أليل عدم الإصابة A

1- ما هي الطرز الجينية المتوقعة لأبويها.

2- ما احتمال إصابة الفتاة بالمرض ؟

مثال (2) وزارى 2008 :- اجري تليفح بين أنثى ذبابة فاكهة حمراء العينين نقيه أجنحتها ضامرة ، وذكر ذبابة فاكهة ابيض العينين

أجنحتها طبيعیه غير نقيه . فاذا علمت أن أليل صفة العيون الحمراء (R) ساند على أليل صفة العيون البيضاء (r) وأليل صفة الأجنحة الطبيعية (T) ساند على أليل صفة الأجنحة الضامرة (t) والمطلوب :-

1- ما الطراز الجيني لكل من الابوين (لصفتين معا)؟

2- ما الطرز الشكلية للأفراد الناتجة ؟

3- ما احتمال انجاب اناث ذوات أجنحة ضامرة من بين الافراد الناتجة جميعها ؟

مثال (3) : رجل غير مصاب بالعمى اللوني وفصيلة دمه (A)، تزوج فتاة غير مصابة بالمرض فصيلة دمها غير معروفة، فأنجبا طفلاً (ذكر) مصاب بالعمى اللوني فصيلة دمه (O)، وطفلة أنثى غير مصابة بالعمى اللوني غير نقيه الصفة فصيلة دمها (AB)، فإذا كان R هو أليل عدم الإصابة بالعمى اللوني ، r هو أليل الإصابة بالعمى اللوني، والمطلوب

اكتب الطرز الجينية المتوقعة لكل من الرجل، الفتاة، الطفل، الطفلة.

مثال (4) (وزارى) تزوج شاب فصيلة دمه (o) والدته مصابة بالعمى اللوني، من فتاة فصيلة دمها (AB) غير مصابة بالعمى اللوني، ووالدها مصاباً بالعمى اللوني. اذا علمت ان أليل عدم الإصابة بالعمى اللوني (R) سانداً على أليل الإصابة (r)، والمطلوب:

1- ما الطراز الجيني (لصفتين معاً) لكل من الشاب والفتاة ؟

2- ما الطراز الجيني لصفة العمى اللوني لكل من والدة الشاب ووالد الفتاة؟

3- ما فصائل الدم المحتملة لأبناء الشاب والفتاة؟

مثال (5) : تزوج رجل مريض بالعمى من فتاة سليمة والدها مريض بالعمى اللوني، إذا علمت أن أليل عدم

الإصابة الساند هو (A)، (a) أليل الإصابة المتنحي، حدد ما يلي:

1- ما الطرز الجينية للأبوين. 2- ما احتمال إنجاب ذكر مصاب. 3. ما احتمال انجاب ذكر سليم من بين الذكور؟

- **مثال (6) وزارى/فتاه** غير مصابة بمرض نزف الدم الوراثي فصيلة دمها (AB) كان والدها مصاب بمرض نزف الدم الوراثي تزوجت من شاب فصيلة دمه (O) وكانت والدته مصابة بمرض نزف الدم الوراثي اذا علمت ان أليل عدم الإصابة بمرض نزف الدم الوراثي (H) سائد على أليل الإصابة (h) والمطلوب :

1 - ما الطرز الجينية لكل من الابوين للصفاتين معا؟

2- ما الطرز الجينية المحتملة لفصائل الدم لابناء الشاب والفتاه؟

3- ما الطرز الجينية المحتملة لصفة مرض نزف الدم لكل من والده الفتاه ووالد الشاب ؟

مثال (7) وزاري / يمثل الجدول المجاور جاميتات لابيون ، ورمز لأليل لون الشعر الاحمر R سائد على أليل لون الشعر الاسود r وأليل

عمى الالوان (d) صفة مرتبطة بالجنس والمطلوب .

ذكر	RX ^D	RY	rX ^D	Yr
انثى			(1)	
	RX ^d			(2)

1. ما الطرز الجينية لكل من الابوين للصفاتين معا؟
2. ما الطرز الشكلية لكل من الابوين للصفاتين معا؟
3. ما الطراز الشكلي للفرد الذي يمثل الرقم (1) ؟
4. ما احتمال انجاب الطراز الشكلي الذي يمثل الرقم (2) ؟

ذكر	I ^A X ^r	iX ^r	1
انثى			
	I ^B X ^R	I ^A I ^B X ^R Y	
	2	3	I ^B iX ^r Y

مثال (8) وزاري / يمثل مربع بانيت المجاور عملية تزاوج شاب من فتاة، لصفتي فصائل الدم ومرضى نزف الدم. فاذا كانت (r) ترمز لأليل الاصابة بمرض نزف الدم و (R) ترمز لأليل عدم الاصابة ،

والمطلوب :

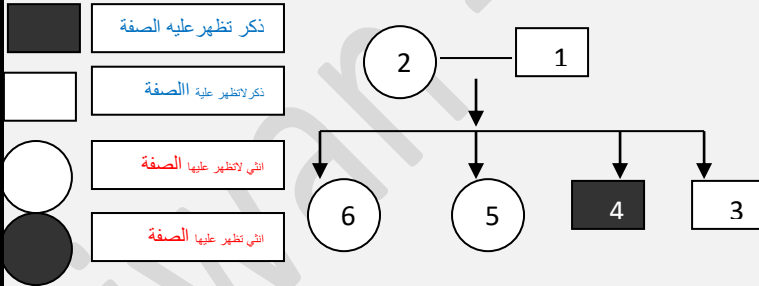
- 1- ما الطراز الشكلي لكل من الابوين للصفاتين معا؟
- 2- ما الطرز الجينية للأفراد والجاميت المشار اليهم بالارقام (1,2,3)؟
- 3- ما احتمال انجاب طفل ذكر فصيلة دمه (AB) غير مصاب بنزف الدم بين الأبناء جميعهم؟

مثال (9) / ادرس الشكل المجاور جيدا لاحدي الصفات المرتبطة بالجنس والمطلوب

1- ما الطرز الجينية للارقام من (1-6) مستخدما الرمز G لأليل الصفة السائدة

والرمز g لأليل الصفة المتنحية)

2- في اي الظروف تستطيع الاناث وراثه هذه الصفة ؟

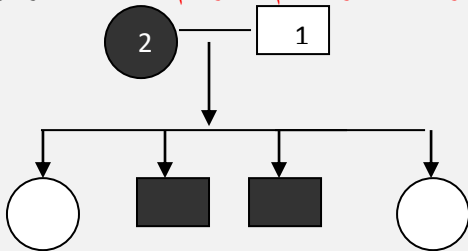


مثال (10) / يبين مخطط سلاسله العائلة الآتي وراثه صفة عمى الألوان في الانسان ، فاذا علمت أن الدائرة تشير الي

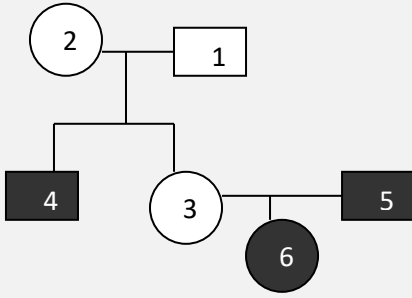
الانثى والمربع يشير الي الذكر ، ويشير التظليل باللون الأسود الي الاصابة بعمى الألوان ، وعدم التظليل الي عدم الاصابة، والمطلوب 1- اكتب الطراز الجيني لكل فرد من الأفراد المشار اليهم بالارقام مستخدماً الرمز (R) لأليل عدم

الاصابة والرمز (r) أليل الاصابة بعمى الألوان.

2- لماذا ظهرت هذه الصفة الوراثية في الابناء الذكور؟



مثال 11 بين مخططة السلالة المجاور ذكر مصاب بمرض نزف الدم بمربع مظلل والانثى المصابة بدائرة مظلمة



والمطلوب:-

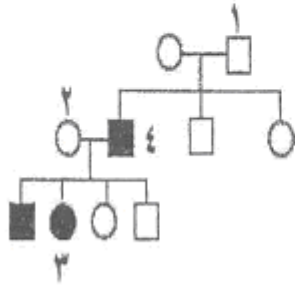
1- ما نوع الطفرة التي سببت الإصابة بهذا المرض؟

2- اذكر ارقام الافراد غير المصابين حاملي أليل الإصابة بمرض نزف الدم .

3- ما احتمال انجاب مولود ذكر مصاب بمرض نزف الدم من تزواج الأنثى (3) مع الذكر رقم (5)؟

مثال ١٢ وازارى

يُبين مخطط سلالة العائلة الآتي وراثته مرض نزف الدم في الإنسان، فإذا علمت أن الدائرة تشير إلى أنثى، والمربع يشير إلى ذكر، ويشير اللون الأسود إلى الإصابة بنزف الدم، والأبيض إلى عدم الإصابة، والمطلوب:



١) اكتب الطراز الجيني لكل فرد من الأفراد المشار إليهم

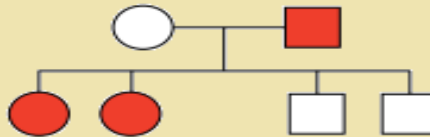
بالأرقام (١، ٢، ٣)، مستخدماً الرمز (R) لأليل

عدم الإصابة والرمز (r) لأليل الإصابة بنزف الدم.

٢) كيف تُفسر إصابة الابن رقم (٤) بنزف الدم؟

مثال ١٢ كتاب

يُوضح مخطط السلالة الآتي وراثته صفة سائدة مرتبطة بالجنس محمولة على الكروموسوم الجنسي (X) في الإنسان. ادرس هذا المخطط، ثم أجب عما يليه من أسئلة:



ذكر تظهر عليه الصفة.

ذكر لا تظهر عليه الصفة.

أنثى تظهر عليها الصفة.

أنثى لا تظهر عليها الصفة.

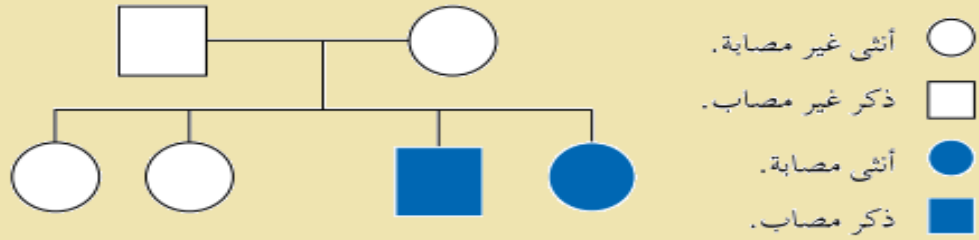
• لماذا ظهرت الصفة عند الإناث فقط؟

• اكتب الطراز الجيني لكل فرد في مخطط السلالة، مستخدماً الرمز (G) لأليل الصفة

السائدة، والرمز (g) لأليل الصفة المتنحية.

مثال ١٣ كتاب

- في مخطط السلالة أدناه، كان الشخص المشار إليه باللون الأزرق مصابًا بمرض وراثي. ادرس الشكل، ثم أجب عما يليه من أسئلة:



أ - هل يُحمل أليل المرض على كروموسوم جنسي أم على كروموسوم جسدي؟ قسّر إجابتك.

ب - إذا تزوّج الشاب المشار إليه باللون الأزرق من فتاة غير مصابة بالمرض ووالدها مصاب به، فاكتب الطرز الجينية والشكلية المحتملة لأبناهما.

مثال (١٤): إذا تزوج ديك مخطط الريش بالأسود والابيض عادي الارجل مع دجاجة مخططة الريش بالابيض زاحفة الارجل ، فإذا رمز لأليل صفة الارجل الزاحفة (A) ولأليل صفة الارجل العادية (a) ، ورمز لأليل صفة الشعر المخطط بالابيض (C^w) ولأليل صفة الريش مخطط بالأسود (C^B) ، وإذا علمت ان صفة الارجل مرتبطة بالجنس . المطلوب :

- ١- ما طرز الجينية لكل من الديك والدجاجة للصفاتين معا.
- ٢- ما الطرز الجينية المتوقعة للأفراد الاناث (الدجاجات) الناتجة .
- ٣- ما احتمال ظهور ديوك مخططة الريش بالابيض والاسود عادية الارجل من بين الابناء جميعهم.

وزارى معدل (مثال ١٥)

لون الريش عند الإناث في نوع من أنواع طيور الزينة يكون إما أصفر أو أزرق ، وعند ذكورها يكون لون الريش إما أزرق أو اصفر أو ملون بالأزرق و الأصفر ، فإذا تزوج ذكر ملون الريش مع انثى زرقاء الريش ، ورمز لأليل صفة لون الريش الأزرق بالرمز (B) ولأليل صفة لون الريش الاصفر (R) والمطلوب :

- ١- اكتب الطرز الجينية لكل من الأبوين ؟
- ٢- ما الطرز الشكلية المتوقعة للأفراد الناتجة ؟
- ٣- ما احتمال ظهور انثى صفراء الريش من بين الإناث الناتجة جميعها ؟

الحل :

- ١- الذكر : $X^B X^R$ ، الانثى : $X^B Y$
- ٢- ذكر ازرق الريش ، ذكر ملون بالأزرق و الأصفر الريش ، انثى زرقاء الريش ، انثى صفراء الريش

٢ / ١ ٣

السؤال ١٦ : لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات، واحدة منها فقط صحيحة حددها :

- ١ : الطراز الكرموسومي الجنسي لأنثى الطيور هو :
 أ- XY ب- XX ج- XO د- YO
- ٢ : عائلة الأب فيها سليم من مرض نزف الدم و الأم حاملة لهذا المرض ، فمن جميع المواليد ، ما هو احتمال انجاب طفل ذكر مصاب بمرض نزف الدم :
 أ- $\frac{1}{4}$ ب- $\frac{1}{2}$ ج- $\frac{3}{4}$ د- صفر
- ٣ : الصفة المرتبطة بالجنس وراثياً عند الإنسان هي :
 أ- لون العيون ب- عمى الألوان ج- لون الجلد د- الصلع
- ٤ : عند تزواج أنثى ذبابة فاكهة حمراء العينين (غير متماثلة الجينات) وذكر أحمر العينين ، تكون عيون الأفراد الذكور الناتجة كما يلي :
 أ- ١٠٠٪ حمراء ب- ٧٥٪ حمراء : ٢٥٪ بيضاء ج- ٥٠٪ حمراء : ٥٠٪ بيضاء د- ٢٥٪ حمراء : ٧٥٪ بيضاء
- ٥ : فتاة طبيعية الرؤية ووالدها مصاب بمرض عمى الألوان، ما الطراز الجيني لهذه الفتاة ؟
 أ- $X^R X^R$ ب- $X^R X^r$ ج- $X^R X^r$ د- $X^R Y$

وزارة ٢٠٢٠

- تزوج شاب شعره طبيعي مصاب بالعمى اللوني من فتاة شعرها وإبصارها طبيعيين، إذا علمت أن والد الفتاة مصاباً بالعمى اللوني أصلع (متماثل الأليلات)، فما احتمال انجاب طفل ذكر أصلع مصاب بالعمى اللوني (من بين الأبناء جميعهم):

- أ) صفر ب) $\frac{1}{8}$ ج) $\frac{1}{4}$ د) $\frac{1}{3}$

مثال / وزارة 2020: جري تزاوج بين ذكر وانات ذبابة فاكهة فهرات أفراد بالنسب الصفات الآتية:

(25%) إناث غير منتظمة الأجنحة (25%) إناث منتظمة الأجنحة

(25%) ذكور غير منتظمة الأجنحة (25%) ذكور منتظمة الأجنحة

فاذا رُمز لأليل صفة الأجنحة المنتظمة بالرمز (B) ، ولأليل صفة الأجنحة غير المنتظمة (b) ، فان الطرز الجينية لكل من الأبوين :

- أ) $X^B Y, X^B X^b$ ب) $X^B Y, X^b X^b$ ج) bb, Bb د) bB, Bb

الصفات المتأثرة بالجنس:

(صفات غير مندلية) هي صفات تُحمل جيناتها على الكروموسومات الجسمية.

الخصائص: 1 يتحكم فيها أليل يُحمل على الكروموسومات الجسمية.

2 - يتأثر ظهورها بنشاط الهرمونات الجنسية الذكرية. ويؤدي الي اختلاف في ترجمة بعض الطرز

الجينية بين الذكور والاناث

3- ألجين السائد عند الذكور متنحي عند الإناث، والعكس صحيح. أمثلة: 1. صفة الصلع المبكر عند الانسان.

2- صفة وجود الشعر على الذقن في بعض انواع الاغنام 3- صفة وجود القرون لدي بعض انواع الماشية

- يتحكم فيها أليل يحمل على الكروموسومات الجسمية ولكن تتأثر بمستوي الهرمونات الجنسية الذكرية ويؤدي الي اختلاف في ترجمة بعض الطرز الجينية بين الذكور والاناث .

- الطراز الجيني (HH) يكون النمو الشعر طبيعيا عند كل من الذكور والاناث.

- الطراز الجيني (ZZ) يكون اصلع عند الذكور والاناث حيث يبدأ كل منهما بفقدان شعرة ،بعد سن البلوغ

- الطراز الجيني (HZ) فتختلف ترجمته باختلاف الجنس حيث تظهر صفة الصلع عند الذكر فقط . اما الاناث لا تكون صلعاء بسبب اختلاف مستوي الهرمونات الجنسية الذكرية لكل منهما وهذا ما يؤثر في ترجمة الطرز الجينية.

الجدول التالي يوضح وراثه صفة الصلع عند الانسان

الطرز الجينية	الطرز الشكلية للذكور	الطرز الشكلية للاناث
ZZ	أصلع	صلعاء
HZ	أصلع	غير صلعاء
HH	غير اصلع	غير صلعاء

مثال 1/ أ) فسر سبب اختلاف نسبة توارث الصفات المتأثرة بالجنس ما بين الذكور والاناث؟

2008وزاري/ فسر ب) يكون عدد جينات الصفات المرتبطة بالجنس في الخلايا الجسمية لديك أكثر منها في الخلايا الجسمية للدجاجة؟

الحل: لان الديك يحمل الطراز الكروموسومي (XX) في حين الدجاجة الطراز الكروموسومي (XY) وفي معظم الصفات المرتبطة بالجنس لا يكون للأليلات المحمولة على الكروموسوم (X) الأليلات مقابلة على الكروموسوم (Y)

ج- / قارن بين ترجمة الطراز الجيني HZ الي طراز شكلي عند الذكور والاناث؟

مثال 2/ وزارة/ تزوج شاب أصلع مصاب بمرض نزف الدم من فتاة صلعاء غير مصابة بمرض نزف الدم ، وكان والد الشاب ذا شعر عادي ، وكان والد الفتاة مصابا بمرض نزف الدم ، فإذا رمز أليل الإصابة بمرض نزف الدم (b) ، وأليل عدم الإصابة (B)، ورمز أليل الشعر العادي (H) ، وأليل الصلع (Z) . والمطلوب

1. ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (لصفتين معا).

2. ما النسبة المتوقعة لظهور كل صفة على حدة عند الإبناء الذكور؟

3. ما الطرز الشكلية للاناث المتوقع انجابهن (لصفتين معا)؟

مثال 3/ وزارة/ تزوج شاب أصلع الشعر ومصاب بمرض نزف الدم (كلا ابويه نمو الشعر عنده طبيعيا) ، من فتاة طبيعية الشعر غير مصابة بنزف الدم (متماثلة الجينات للصفات معا) إذا علمت ان أليل وجود الشعر (H) وأليل الصلع (Z) وأليل الإصابة بمرض نزف الدم (a) ، وأليل عدم الإصابة (A) والمطلوب 1- ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (لصفتين معا).؟

2- ما احتمال انجاب انثى يكون نمو الشعر عنها طبيعيا وغير مصابة بنزف الدم من بين جميع الإبناء؟

3- وضح سبب عدم انتقال أليل الإصابة بنزف الدم من الاب الى ابنته الذكور؟

مثال (4) : تزوج رجل غير أصلع من فتاة طبيعية الشعر ، فأنجبا طفل ذكر غير متماثل الأليلات ، إذا علمت أن Z أليل الصلع ، H أليل الشعر الطبيعي ، حدد: 1. الطرز الجينية للأبوين. 2. ما احتمال إنجاب أنثى طبيعية.

مثال (5) : تزوج رجل أصلع غير مصاب بنزف الدم والده ذو شعر طبيعي من فتاة شعرها طبيعي متماثلة الأليلات مصابة بنزف الدم ، فإذا علمت أن أليل الشعر الطبيعي (H) والليل الصلع (Z) والليل الإصابة بنزف الدم (r) ، والليل عدم الإصابة (R) حدد ما يلي: 1 - الطرز الجينية للأبوين للصفات معا 2- ما احتمال إنجاب ذكر مصاب بنزف الدم وأصلع.

مثال (6) :- ما الفرق ما بين الصفات المرتبطة بالجنس والصفات المتأثرة بالجنس

مثال (7) :-علل/ صفة الصلع صفة متأثرة بالجنس ؟

مثال (8) : رجل اصلع تزوج من فتاه شعر لها نفس الطراز الجيني للرجل ؟ والمطلوب

1- ما الطراز الجيني لصفة وجود الشعر لدى كل من الشاب والفتاة؟ 2- ما طرز أبائهما الجينية المتوقعة لهذه الصفة؟

3- ما احتمال انجاب طفل ذكر يحمل جينات الصلع ؟

مثال 9/ وزارة

تزوج رجل طبيعي الشعر فصيلة دمه (A) بإمرأه شعرها طبيعي فصيلة دمها غير معروفة ، فأنجبا ابنا اصلع فصيلة دمه (O) ، وبناتا شعرها طبيعي فصيلة دمها (AB) ، فإذا رمز لأليل الشعر الطبيعي في الانسان (H) ولأليل الصلع المبكر (Z) ، والمطلوب :

ما الطرز الجينية المحتملة لكل من :

١- الرجل ٢- المرأة ٣- الابن ٤- البنت

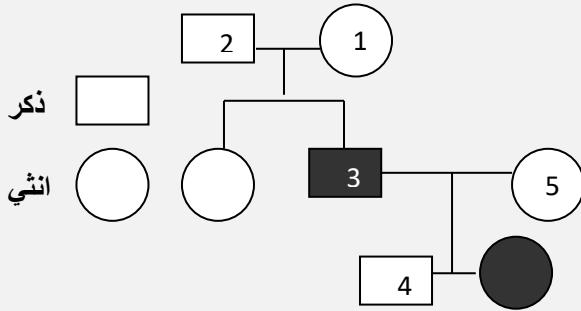
الحل :

١- الرجل : $HHi^A i^B$ ٢- المرأة : $HZi^B i^B$ ٣- الابن : $HZii$

٤- البنت : $HHi^A i^B$ أو $HZi^A i^B$

أوراق عمل
مثال 10- بين مخططة السلالة المجاور والذي يمثل صفة الصلع المبكر عند الانسان علما بان المظلل اصلع وغير

المضلل بشعر .والمطلوب:-



1- ما الطرز الجينية للأفراد ذو الأرقام (1,3)

2- كيف تفسر ظهور صفة الصلع عند الفرد رقم (3).

3- ما هي أهمية هذا المخطط من الناحية الوراثية.

مثال 11 كتاب

تمتاز بعض الأغنام بصفة وجود شعر على الذقن متأثرة بالجنس، لاحظ الشكل (1-13).



الشكل (1-13): ماعز ذو شعر على الذقن.

فإذا تزوجت أغنام ذات شعر على الذقن بأغنام من دون شعر على الذقن، فنتجت أفراد الجيل الأول الذكور جميعها بشعر على الذقن، والإناث جميعها من دون شعر على الذقن، ثم تزوج عدد من أفراد الجيل الأول فنتج ذكراً من دون شعر على الذقن، وست إناث من دون شعر على الذقن، وأنثيان بشعر على الذقن:

أ - ما الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول؟

ب - ما الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني؟

مثال 12

1 - تزوج رجل أصلع فصيلة دمه (AB) من امرأة شعرها طبيعي فصيلة دمها (B)، فأنجبا ابناً شعره طبيعي فصيلة دمه (A) وابنة صلعاء فصيلة دمها (B)، فإذا رمز لأليل صفة الشعر الطبيعي بالرمز (H) ولأليل الصلع المبكر بالرمز (Z)، فإن الطراز الجيني للمرأة هو:

(د) ZZi^B

(ج) ZZi^A

(ب) HZi^B

(أ) HHi^B

2- تعد وراثة صفة الصلع المبكر عند الإنسان مثلاً على:

- أ- السيادة غير التامة
ب- السيادة المشتركة
ج- الصفات المتأثرة بالجنس
د- الصفات المرتبطة بالجنس

3- احدى الصفات الوراثية القابلة تعد صفة متأثرة بالجنس عند الإنسان:

- أ- الصلع المبكر ب- مرض نزف الدم ج- عمى الألوان د- لون الجلد في الإنسان.

4- إذا تزوج رجل طبيعي الشعر من فتاة طبيعية الشعر حاملة لجين الصلع فإن احتمال أن ينجبا طفل ذكر يصاب بالصلع:

- أ- $\frac{1}{2}$ ب- $\frac{1}{4}$ ج- $\frac{1}{8}$ د- صفر

**** ارتباط الجينات**

• الجينات المحمولة على الكروموسوم نفسه تدعى **بالجينات المرتبطة** .

• يحمل الكائن الحي عدد هائل من الجينات مقارنة بعدد كروموسومات قليل ومحدود.

• قد ترتبط مجموعة من الجينات المحمولة على الكر وموسوم **الواحد فتسمى جينات مرتبطة**.

• تورث الجينات المرتبطة، **غالباً كوحدة واحدة** في جاميت واحد من جيل إلى الذي يليه.

• الجينات المرتبطة لا تخضع لقانون التوزيع الحر.؟؟ عل

• عدد الجاميتات الناتجة عن عملية الارتباط دائماً **اثنان** .

• **درس مورغان آلية توريث صفتين مرتبطتين ،هما صفة لون الجسم، وصفة حجم الجناح لذبابة الفاكهة.**

مثال(1)- ما عدد الجاميتات المتوقع انتاجها عند هذا الفرد الذي يحمل هذا الطراز الجيني (**AaBbWw**) علماً بان

الجينات (**W، B،A**) مرتبطات على نفس الكروموسوم؟

مثال(2)- فرد طرازه الجيني **AaBb** اعط جاميتين هما (**aB**) و (**Ab**) كيف تفسر ذلك؟

مثال (3) أجريت مزوجة بين أنثى ذبابة الخل، رمادية اللون طبيعية الأجنحة متخالفة الايليات ، مع ذكر أسود

ضامر الأجنحة، فكانت الأفراد الناتجة يحمل 50% منها صفة الأم (طبيعية الأجنحة، رمادية اللون) و50% منها

تحمل صفة الأب (ضامر الأجنحة أسود الجسم). إذا علمت أن (**G**) أليل السائد للون الرمادي , (**g**) أليل المتنحي للون

الأسود، (**W**) أليل السائد للأجنحة الطبيعية، (**w**) أليل المتنحي للأجنحة الضامرة،

1- حدد الطرز الجينية والجاميتية للأبوين للصفاتين معا ؟ 2- ما سبب ظهور هذه النسب؟

مثال(4): أجريت مزوجة بين أنثى ذبابة الخل، رمادية اللون طبيعية الأجنحة متخالفة الايليات، مع ذكر رمادي اللون

طبيعي الأجنحة متخالف الايليات، ، فكانت الأفراد الناتجة تحمل 75% رمادية طويلة الاجنحة 25% **سوداء اللون**

ضامرة إذا علمت أن (**G**) أليل السائد للون الرمادي , (**g**) أليل المتنحي للون الأسود، (**T**) أليل السائد للأجنحة

الطبيعية، (**t**) أليل المتنحي للأجنحة الضامرة، والمطلوب

1- حدد الطرز الجينية والجاميتية للأبوين للصفاتين معا ؟

2- ما احتمال ظهور الطراز الجيني GGTT في الافراد الناتجة؟

مثال (5) أجريت مزاججة بين أنثى ذبابة الخل، رمادية اللون طبيعية الأجنحة متخالفة الاليلات، مع ذكر أسود ضامر الأجنحة، فاذا علمت بان (G) أليل السائد للون الرمادي , (g) أليل المتنحي للون الأسود، (W) أليل السائد للأجنحة الطبيعية، (w) أليل المتنحي للأجنحة الضامرة، وأن جيني لون الجسم الرمادي وحجم الأجنحة الطبيعي مرتبطان على نفس الكروموسوم، وعلى افتراض عدم حدوث عبور جيني والمطلوب

1) اكتب الطرز الجينية (للصفتين معا) لكل من: - الذكر - الأنثى

2) ما الطرز الشكلية للأفراد الناتجة (للصفتين معا) من التزاوج؟

3) ما احتمال ظهور أفراد سوداء اللون ضامرة الأجنحة من بين جميع أفراد الجيل الاول؟

مثال/6 وزاري : 1- اذ كان اليلات D، B مرتبطين على الكروموسوم نفسه ، فان احتمال ظهور الطراز الجيني

BBDD في الاء بناء عند تزاوج أبوين طرازهما الجيني BbDd هو :

(أ) - 4/1 (ب) - 2/1 (ج) - 8/1 (د) - 16/1

2- احتمال ظهور فرد طرازه الجيني DdMm لأبوين يحمل أحدهما الطراز الجيني DDmm والآخر

DdMm واليلات D، m مرتبطان على نفس الكروموسوم وبافتراض عدم حدوث عبور جيني هو:-

(أ) - 4/1 (ب) - 2/1 (ج) - 8/1 (د) - صفر

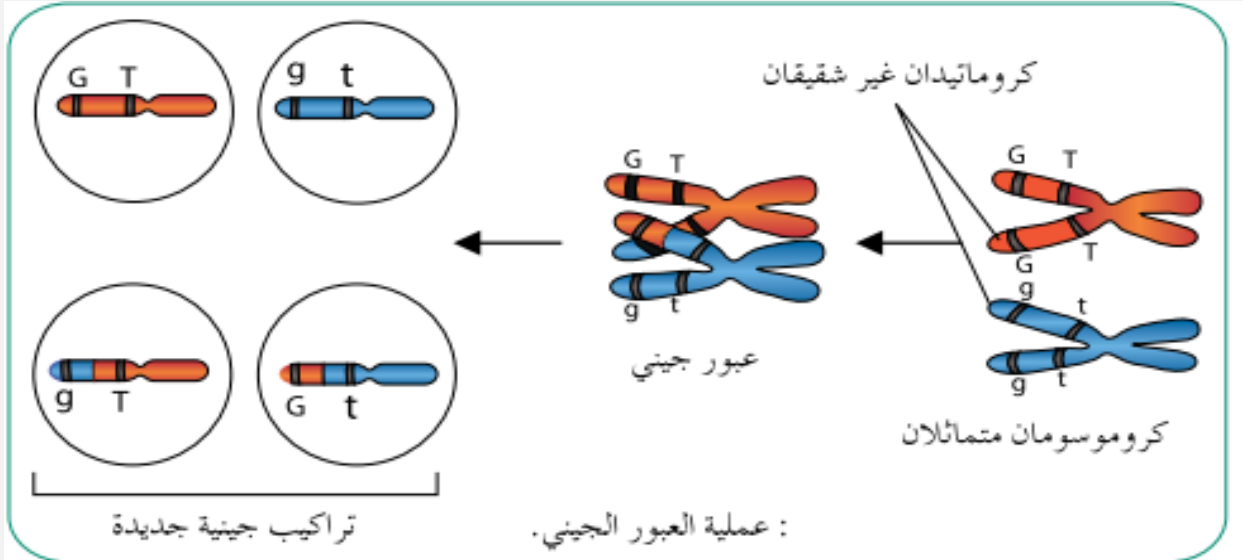
العبور

وقد اظهرت بعض نتائج مورغان أن أليات الجينات المرتبطة قد تتفصل في اثناء تكوين الجامينات عن طريق العبور الجيني

المسافة = العبور = نسبة التركيب الجينية الجديدة ولكن الوحدة هي وحدة خريطة جينات

مثال/ اذا كانت نسبة التراكيب الجينية الجديدة = 5% فان:- المسافة = 5 وحدات خريطة جينية

نسبة الارتباط بين الجينين = 100% - نسبة التراكيب الجينية الجديدة = (100% - 5%) = 95%



◀ كم طرازًا جينيًا للجاميتات التي ينتجها فرد طرازه الجيني (GgTt) في حال كانت الجينات مرتبطة، ولم يحدث عبور جيني؟

◀ ما التراكيب الجينية الجديدة الناتجة من عملية العبور الجيني؟
يمكن حساب نسبة حدوث التراكيب الجينية الجديدة باستخدام العلاقة الآتية:

$$\frac{\text{عدد الأفراد ذوي التراكيب الجينية الجديدة}}{\text{عدد الأفراد الكلي}} \times 100\%$$

العبور: تبادل أجزاء من المادة الوراثية بين الكروماتيدات غير الشقيقة في زوج الكروموسومات

المتماثلة في أثناء الطور التمهيدي الأول من عملية الانقسام المنصف.

اهمية العبور الجيني: - أعطاء فرصاً جديدة للتنوع لصفات الكائنات الحية.

مثال (1): بعد مزوجة ذبابة الفاكهة الرمادية طبيعية الأجنحة من ذكر أسود اللون وضامر الأجنحة نتج أفراد بالاعداد التالية: (475) رمادية طبيعية، (475) سوداء ضامرة، (25) ضامرة رمادية (25) طبيعية سوداء.

إذا علمت أن G هو أليل السائد للون الجسم الرمادي، g أليل المتنحي للون الجسم الأسود، W أليل السائد للأجنحة الطبيعية، w أليل المتنحي للأجنحة الضامرة، حدد.....

1- الطرز الجينية والجاميتية للأبوين، 2- المسافة بين جيني الصفتين. 3- نسبة الانفصال والارتباط بين الجينات

مثال (2): في نوع من الذرة لون البذور وشكلها صفتان مرتبطتان ، وأليل صفة اللون (C) سائد على أليل عدم وجود اللون (c) ، وأليل البذور الملساء S سائد على أليل البذور المجعدة s ، فإذا جرى تزاوج بين نبات يحمل الصفتين السائدتين بصورة غير نقية وآخر يحمل الصفتين المتنحيتين ، وتنتج أفراد تحمل الصفات والنسب الآتية :

45.5% ملونة ملساء البذور : 45.5% عديمة اللون مجعدة البذور :

4.5% ملونة مجعدة البذور : 4.5% عديمة اللون ملساء البذور

والمطلوب : - أ - ما الطرز الجينية للابوين والأفراد الناتجة مميزا الأفراد الناتجة عن عبور ودون عبور؟

ب-فسر سبب ظهور هذه النتائج . ج - حدد المسافة بين جبني الصفتين على الكروموسوم؟

وزارة ٢٠١٧ (٩)

يمثل مربع بانيت المجاور نتائج تلقيح بين نباتي ذرة ونسب الأفراد الناتجة لصفتين مرتبطتين هما لون البذور وشكلها. فإذا علمت أن أليل صفة وجود اللون (G) سائد على عدم وجوده (g)، وأليل صفة البذور الملساء (R) سائد على أليل البذور المجعدة (r)، والمطلوب:

الجاميتات ↘			Gr	(١)
	gr	(٢)	ggrr	ggRr
	%٤٨,٢	%٤٨,٢	%١,٨	%١,٨

١- ما الطراز الشكلي للنباتين الأبوين؟

٢- ما الطراز الجيني لكل من الجاميت والفرد

المشار إليهما بالرقمين (١ ، ٢)؟

٣- ما المسافة بين جبني الصفتين على الكروموسوم بوحدة خريطة؟

مثال 3/ عند إجراء تزاوج بين أنثى ذبابة فاكهة رمادية اللون طبيعية الأجنحة (غير نقية للصفتين) مع ذكر ذبابة فاكهة أسود اللون ضامر الأجنحة . فإذا علمت أن صفتي لون الجسم وشكل الأجنحة مرتبطتان بنسبة ٩٦ % ، وأليل اللون الرمادي (G) سائد على أليل اللون الأسود (g) ، وأليل الأجنحة الطبيعية (W) سائد على الأجنحة الضامرة (w) .

والمطلوب : اكتب الطرز الجينية المحتملة للأفراد الناتجة محددًا نسبة كل منها؟

مثال 3 (ب) إذا علمت ان نسبة التراكيب الجينية الجديدة الناتجة من عملية العبور الجيني بين جينين تساوي (9%) والمطلوب :-

1- ما مقدار المسافة بين هذين الجينين 2- ما نسبة الارتباط بينهما ؟

وزارة/ مثال 4 في ذبابة الفاكهة أليل لون الجسم الرمادي (G) سائد على أليل لون الجسم الأسود (g) ، وجين حجم الأجنحة الطبيعي (T)

سائد على أليل الأجنحة الضامرة (t) عند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة أسود الجسم ضامر الأجنحة مع أنثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة

(غير متماثلة للجينات للصفتين)، ظهرت الأبناء بالصفات والاعداد كما في الجدول الآتي:-

الطرز الشكلي	رمادية الجسم طبيعية الأجنحة	سوداء الجسم ضامرة الأجنحة	رمادية الجسم ضامرة الأجنحة	سوداء الجسم طبيعية الأجنحة
الأعداد	46	45	4	5

1- اكتب الطرز الجينية للابوين (للصفتين معا)

2- اكتب الطرز الجينية لجاميتات الأم مميزا بين الجاميتات الناتجة بسبب عملية العبور الجيني والجاميتات الناتجة دون عملية العبور الجيني.

3- ما المسافة بين جين لون الجسم وجين حجم الأجنحة بوحدة خريطة جينات ؟

وزارة / مثال 5 أ)- كيف تؤدي عملية العبور بين الجينات المرتبطة الى ظهور أفراد ذات طرز شكلية جديدة تختلف عن الابوين ؟

الحل:- يؤدي العبور الى انفصال الجينات المرتبطة ، مما يؤدي الى ظهور تراكيب جينية جديدة وهذا يعطي فرصاً جديدة لتنوع.

درس مورغان ظاهرة ارتباط الجينات وعملية عبورها في ذبابة الفاكهة (ذبابة الخل) والمطلوب :

١- متى تحدث عملية العبور في أثناء الانقسام المنصف ؟

٢- كيف تؤثر المسافة بين جينات الصفات المرتبطة في احتمال حصول عملية العبور ؟

الحل :

١- في الطور التمهيدي الأول من الانقسام المنصف عندما تتقاطع الكروماتيدات غير الشقيقة في زوج

الكروموسومات المتماثلة وقيل ان تتفصل حيث يتم تبادل أجزاء من المادة الوراثية بينهما.

٢- كلما زادت المسافة بين مواقع الجينات المرتبطة زاد احتمال حدوث عملية العبور بينهما.

الطرز الجيني الذي تؤدي فيه عملية العبور الى تكوين طرز جينية جديدة للجاميتات هو:-

GGTt - (ب) **GgTt** (ج) GgTT (د) Ggtt

وزارة ٢٠١٩

د - أي الطرز الجينية الآتية تنتج تراكيب جينية جديدة للجاميتات بحدوث عملية العبور:

GgMm (أ) Ggmm (ب) ggMm (ج) ggmm (د)

وزارة ٢٠١٩

- ما نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة ناتجة من العبور الجيني بين الجينين (A) و (D) إذا كانت المسافة بينهما ١٣ وحدة خريطة:

(أ) (١٣%) (ب) (٨٧%) (ج) (١٣) (د) (٨٧)

وزارة ٢٠٢٠

- إذا كان عدد الأفراد ذوي التراكيب الجينية الجديدة يساوي (١٥٠) وعدد الأفراد التي تشبه آباءها هو (٦٠٠) فإن نسبة حدوث التراكيب الجينية الجديدة تساوي:

(أ) ٢٠% (ب) ٢٥% (ج) ١٥% (د) ٥٠%

وزارة ٢٠٢٠

- في ذبابة الفاكهة أليل صفة لون الجسم الرمادي (G) سائد على أليل لون الجسم الأسود (g)، وأليل صفة حجم الأجنحة الطبيعية (T) سائد على أليل حجم الأجنحة الضامرة (t). فإذا جرى تزاوج بين ذكور ذبابة فاكهة سوداء الجسم ضامرة الأجنحة مع إناث رمادية الجسم طبيعية الأجنحة فنتجت أفراد بالأعداد والصفات المبينة في الجدول أدناه، فإن نسبة الارتباط بين الجينين (G) و (T):

الطرز الجيني	GgTt	GgTt	ggTt	GgTt
الأعداد	٩٦٥	٩٤٤	٢٠٦	١٨٥

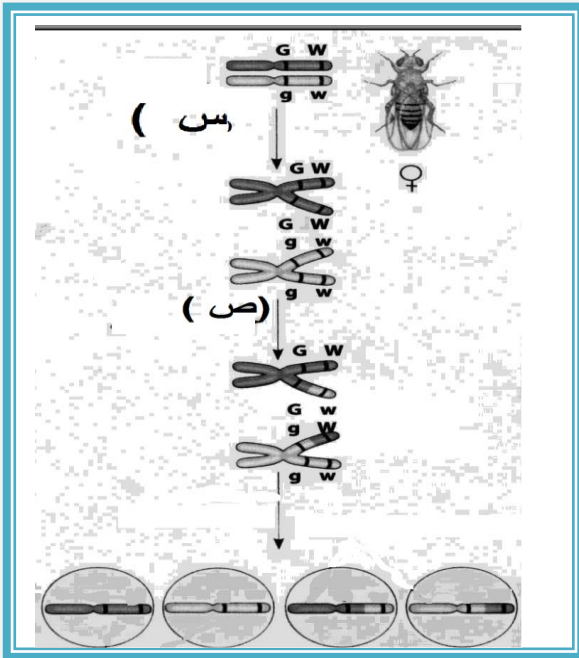
(أ) ١٧% (ب) ١٧% (ج) ٨٣% (د) ٨٣%

وزارة/ مثال 6- في ذبابة الفاكهة جين لون الجسم الرمادي (**G**) سائد على اليل لون الجسم الاسود (**g**)، واليل حجم الأجنحة الطبيعي (**T**) سائد على اليل الأجنحة الضامرة (**t**) عند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة اسود الجسم ضامر الأجنحة مع انثى رمادية الجسم طبيعية الأجنحة (غير متمثلة الجينات للصفات)، ظهرت الابناء بالصفات والاعداد كما في الجدول الآتي:-

الطرز الجينية	GgTt	ggTt	GgTt	الطرز الجينية
الأعداد	51	148	152	الأعداد
	49			

1- اكتب الطرز الجينية للجاميتات الأم **مميزا** بين الجاميتات الناتجة بسبب عملية العبور الجيني؟

2- ما **المسافة** بين لون الجسم وجين حجم الأجنحة **بوحددة خريطة جينات**؟



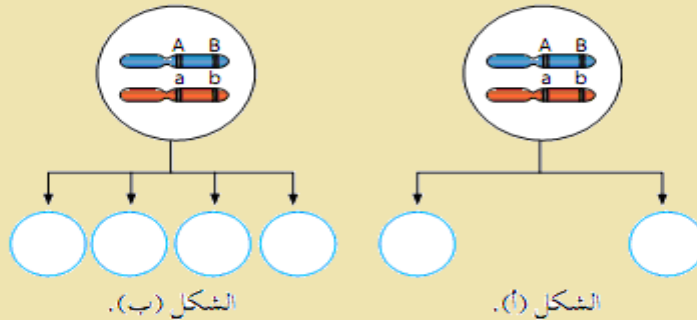
وزارة/ مثال 7أ- يمثل الشكل المجاور ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور الجيني في ذبابة الفاكهة، والمطلوب:

1- أي الرمزين (س) ، (ص) في الشكل يشير الي حدوث عملية:
- العبور الجيني

2- ما الطرز الجينية للجاميتات الانثوية الناتجة من عملية العبور الجيني؟

ما الطرز الجينية للجاميتات الانثوية الناتجة دون عملية العبور الجيني؟

مثال 8 - يمثل الشكلان (أ) و(ب) حالتين لجينات مرتبطة. اكتب الطرز الجينية للجاميتات الناتجة في الشكل (أ) في حال عدم حدوث عبور جيني، والطرز الجينية للجاميتات الناتجة في الشكل (ب) في حال حدوث عبور جيني.



2- اكتب الطرز الجينية للجاميتات التي ينتجها فرد طرازه الجيني **BbDd** في حال ارتباط الجين (**B**) والجين (**d**) وحدث عبور جيني

الخريطة الجينية

عبارة عن رسم تخطيطي يوضح ويحدد من خلاله مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسومات والمسافات بينها .

• وظفت نتائج ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور الجيني في عمل خرائط تحدد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم

س/ ماذا يظهر على خريطة الجينات س/ ما هي أهمية خريطة الجينات

• يعتمد احتمالية حدوث العبور الجيني بين أليلات الجينات المرتبطة على المسافة بين الجينات ، فكلما زادت المسافة بين مواقع الجينين المرتبطين على الكروموسوم نفسة زادت احتمالية حدوث التراكيب الجينية الجديدة

س- على ماذا تعتمد نسبة التراكيب الجينية الجديدة بين أي زوج من الجينات الموجودة على الكروموسوم؟

*- نسبة التراكيب الجينية الجديدة بين زوج معين من أزواج الجينات ثابتة ومحددة (علل)؟ (لأن كل جين له موقع ثابت ومحدد على الكروموسوم).

**لذلك يمكن استخدام نسبة التراكيب الجينية الجديدة بين أزواج الجينات لحساب المسافة بينها ،

وترتيبها طولياً على الكروموسومات الحاملة لها. (علل)

** تعتمد نسبة العبور الجيني بين أي زوج من الجينات الموجودة على الكروموسوم ما على المسافة بينهما ، فكلما زادت المسافة بين الجينين زاد احتمال حدوث التراكيب الجينية الجديدة بينهما.

• يمكن تحديد مواقع الجينات على الكروموسوم بمعرفة نسبة حدوث التراكيب الجينية الجديدة.

س/ كيف يمكن تحديد مواقع الجينات على الكروموسوم؟

- وحدة القياس المستخدمة لتقدير المسافة بين موقعي جينين على الكروموسوم الواحد هي الوحدة الخريطة الواحدة - وحدة خريطة واحدة تعادل المسافة التي تسمح بحدوث التراكيب الجينية الجديدة مقدارها 1%

(1) خريطة = 1 % نسبة التراكيب الجينية الجديدة (1 %) = نسبة الانفصال (1 %) = المسافة (بوحدة الخريطة) .

مثال (1): إذا علمت أن الجينات الأربعة (A, B, C, D) مرتبطة على كروموسوم واحد ، إذا كانت نسبة العبور بين

ألجين A و ألجين B تساوي 4% ، وبين ألجين C و ألجين D تساوي 3% ، و بين ألجين A و ألجين C تساوي 2% ، و

بين ألجين B و ألجين D تساوي 1% . فاجب عما يأتي :

1- رتب الجينات المذكورة اعلاة على الكروموسوم ؟ **2-** كم يبعد ألجين A عن ألجين D .

مثال (2): (A و B و C و D) ، أربعة جينات على كروموسوم واحد فإذا علمت أن: A يبعد عن D

(20 وحدة خريطة) ، وان نسبة الارتباط بين B و C تساوي 97% ؟ ونسبة العبور بين A و C تساوي 10% وأن B يبعد عن D (7 وحدات خريطة) ، المطلوب :-

1 - ارسم خريطة توضح ترتيب هذه الجينات على الكروموسوم 2 - كم يبعد ألجين C عن ألجين D ؟

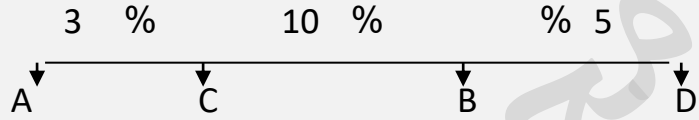
مثال (3): - إذا علمت أن نسبة الانفصال بين الجينات المرتبطة الآتية كما يلي : - C و D هي

1 % ، A و R هي 6 % A و C هي 3 % ، وان نسبة الارتباط بين الجينات

الآتية كما يلي : - R و D هي 96 % و R و C هي 97 %.

المطلوب : - 1- ما هو ترتيب الجينات على الكروموسوم 2- ما هي نسبة تكرار عملية العبور بين R و A

مثال (4): تأمل الخريطة الجينية أدناه ثم اجب عن الأسئلة التي تليها



1- حدد أكبر نسبة ارتباط على الخريطة 2- حدد نسبة الانفصال بين الجين C و الجين D.....

3- تكون أكبر مسافة بين الجينين وما مقدارهما.....

4- تكون أقل نسبة الارتباط بين الجينين وما مقدارهما.....

وزاري (5): يمثل المخطط التالي خريطة جينات في كروموسوم ما والمطلوب :-



1- ما نسبة الارتباط بين الجينين (A) والجين (D) ؟ 2

2- كم يبعد أجين A عن أجين E. 3- اي الجينين يكون بينهما أقل نسبة الارتباط ؟

مثال (6): وزاري / يمثل الشكل المجاور المسافات بين اربعة جينات على كروموسوم بوحدة الخريطة الجينية

الجينات	A	B	C	D
A	-	6	1	4
B	6	-	7	2
C	1	7	-	5
D	4	2	5	-

في كائن ما . والمطلوب :-

1- ما نسبة العبور بين الجينين B،D؟

2- ما نسبة الارتباط بين الجينين C،A ؟.

2- ارسم خريطة جينية تبين مواقع الجينات الاربعة على طول الكروموسوم؟

وزاري ٢٠٢٠

- يُمثل الجدول المجاور المسافات بوحدة خريطة بين أربعة جينات (A,B,C,D)

مرتبطة على الكروموسوم نفسه، المطلوب:

ما نسبة الارتباط بين الجينين (D) و(B)؟

أ (٦ %) ب (٨ %) ج (٩٤ %) د (٩٢ %)

	A	B	C	D
A	-	١٨		١٢
B	١٨	-	١٩	
C		١٩	-	١٣
D	١٢		١٣	-

مثال 7/ يمثل المخطط المجاور خريطة جينية لمواقع ستة جينات على طول كروموسوم ما :- والمطلوب



1- ما نسبة تكرار العبور بين الجين (B) والجين (D) ؟

2- أي جينين بينهما أكبر نسبة ارتباط؟

3- لماذا تعد عملية العبور الجيني مفيدة من الناحية الوراثية؟

مثال 8/وزارة يمثل الجدول المجاور المسافات بين اربعة جينات مرتبطة على كروموسوم نفسة جينية

الجينات	G	R	S	Y
G	-	25		19
R	25	-	26	
S		26	-	20
Y	19		20	-

والمطلوب :-

1- ما نسبة الارتباط بين الجين (Y) والجين (G)؟

2- ما نسبة تكرار العبور بين الجين (S) والجين (R)

3- كم وحدة خريطة جينات يبعد الجين (S) عن الجين (G)؟

4- ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم؟

مثال 9/كتاب اذا علمت ان مواقع الجينات التي يرمز اليها بالأحرف (A ، B ، C) تقع على الكروموسوم نفسه في ذبابة الفاكهة وان المسافة بين الجين (C) والجين (B) تساوي (6) وحداتخريطة، وان نسبة ارتباط الجين (B)والجين (A) 87% ،وان نسبة حدوث تراكيب جينة جديدة ناتجة من عملية العبور بين (A) والجين (C) الموجودين على الكروموسوم نفسة هي 19% فاجب عن الاسئلة الآتية:

1- ما مقدار المسافة بين الجينين (A)، و (B)؟

2- كم يبعد الجين (A) عن الجين (C) بوحدة الخريطة الجينية؟

3- ارسم شكلا يمثل مواقع الجينات على الكروموسوم؟

المسافة	نسبة الارتباط	نسبة العبور	الجينات
3			D،C
		2%	A،D
	96%		B،C
7			B،D
		4%	E،C
	95%		A،C

مثال 10/وزاري - يمثل الجدول المجاور نسبة الارتباط ونسبة العبور والمسافة بوحدة خريطة بين خمسة جينات. والمطلوب:

1- ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم ؟

2- ما نسبة الانفصال المتوقعة بين الجين (C) والجين (D)؟

3- كم يبعد الجين (B) عن الجين (E)؟

4- حدد أي جينين بينهما أكبر نسبة تكرار لعملية العبور ؟ وما مقدارها؟

مثال ١١ / وِزارى

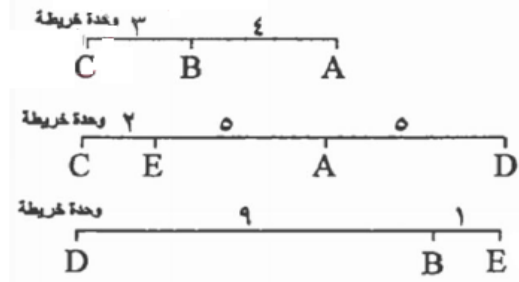
المسافة	نسبة الانفصال	نسبة الارتباط	الجينات
		٩٠ %	F و H
	١٣ %		H و E
	١٥ %		F و M
		٩٥ %	M و H
٣			E و F

يمثل الجدول المجاور نسبة الارتباط ونسبة الانفصال والمسافة بوحدّة الخريطة بين أربعة جينات. والمطلوب :

١- كم بعد الجين (H) عن الجين (M) ؟

٢- ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم ؟

٣- حدد أي جينين بينهما أكبر نسبة لعملية العبور ، وما مقدارها ؟

مثال ١٢ اوزارى

- يمثل الشكل المجاور ثلاث قطع من خريطة جينية لكروموسوم ما والمطلوب :

١- ما نسبة الارتباط بين الجين (B) والجين (C) ؟

٢- ما نسبة العبور بين الجين (E) والجين (B) ؟

٣- كم يبعد الجين (C) عن الجين (D) بوحدّة خريطة الجينات ؟

مثال ١٣ وِزارى

وظفت نتائج ظاهرة ارتباط الجينات وعملية العبور الجيني في عمل خرائط تحدد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم ، والمطلوب :

١- كيف يتم عمل خرائط تحدد مواقع الجينات وترتيبها على الكروموسوم ؟

٢- على ماذا تعتمد نسبة العبور الجيني بين أي زوج من الجينات الموجودة على الكروموسوم ؟

٣- إذا كانت المسافة بين جينين مرتبطين على نفس الكروموسوم (٢٠) وحدّة خريطة جينات. ما نسبة الارتباط بين هذين الجينين ؟

٤- تكون نسبة العبور بين زوج معين من أزواج الجينات ثابتة ومحددة . لماذا ؟

	A	B	C	D
A	-	١٨		١٢
B	١٨	-	١٩	
C		١٩	-	١٣
D	١٢		١٣	-

س- يُمثل الجدول المجاور المسافات بوحدّة خريطة بين أربعة جينات (A,B,C,D)

مرتبطة على الكروموسوم نفسه، المطلوب:

ما نسبة الارتباط بين الجينين (D) و (B)؟

أ (٦ %) ب (٨ %) ج (٩٤ %) د (٩٢ %)

مع اطيب تمنياتي لكم أ. محمد كيوان

إذا أخطأنا فمعذرة فان الجواد قد يكتبو

عزيمي الطالب تابع حل اسئلة الكتاب المدرسي في النهاية... ←

الفصل الثاني :- الطفرات وتأثيراتها

ما الذي يؤدي الي حدوث الطفرات؟

اي تغيير في المادة الوراثية يؤدي الي اختلال في عملية بناء البروتينات وهذا ما يؤدي الي حدوث طفرات.

- ما انواع الطفرات ؟ - ما اسباب الطفرات ؟ - ما تأثير الطفرات في الكائنات الحية؟

انواع الطفرات :- تختلف الطفرات باختلاف نوع الخلايا التي تحدث فيها :-

1- قد تكون متوارثة :- عندما تحدث في جامينات الكائن الحي او في الخلايا المنتجة لها

2- قد تكون غير متوارثة :- عندما تحدث في الخلايا الجسمية للكائن الحي .

❖ **تختلف الطفرات باختلاف العامل المسبب لها :-** قد تكون :-

1- تلقائية :- نتيجة حدوث اخطاء في اثناء تضاعف DNA (وتحدث في الفيروسات والبكتريا)

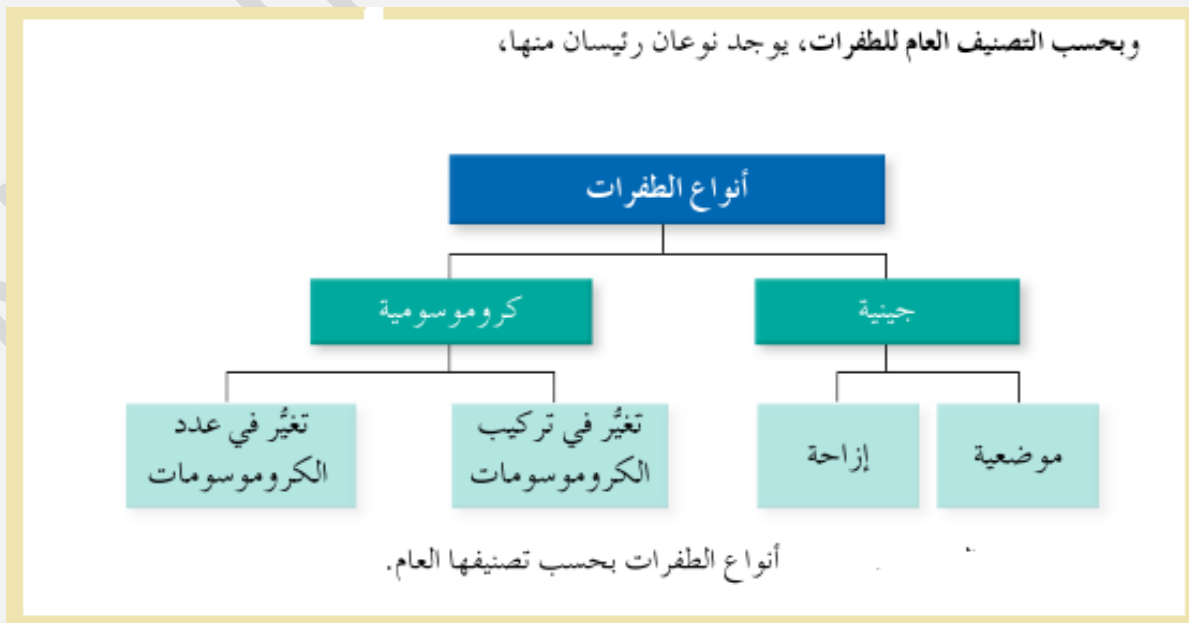
2- مستحثة :- نتيجة تعرض خلايا الكائن الحي لعوامل مختلفة **من هذه العوامل :-**

أ- **عوامل فيزيائية (** الاشعة السينية ، اشعة جاما ، اشعة الشمس التي تحوي الاشعة فوق البنفسجية)

حيث تحدث طفرات في حال التعرض لها مدة طويلة جدا مسببة سرطان الجلد.

ب- **العوامل الكيميائية :-** من امثالها :- **1-ألياف الأسبست ، 2-المواد الموجودة في دخان السجائر والدهانات**

3-بعض الملوثات مثل الرصاص ، الكاديوم ، والغازات المنبعثة من عوادم السيارات والمصانع والمبيدات الحشرية والفطرية



سؤال ؟

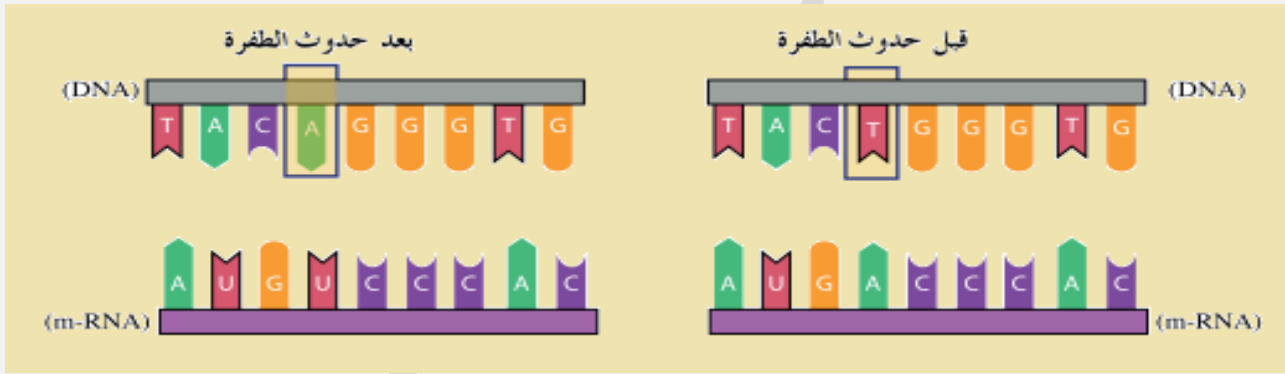
- ١ - تكون الطفرة التي تحدث في خلايا الرثتين غير متوارثة (فسر ذلك) .
- ٢ - تعرّض غزال للأشعة فوق البنفسجية (UV)، فظهرت طفرة في شبكية عينه. أيّ العبارات الآتية غير صحيحة:
 - أ - قد تؤدي الطفرة إلى حدوث سرطان الشبكية.
 - ب - قد تؤثر الطفرة في عمل خلايا الشبكية.
 - ج - ستورث الطفرة للأبناء.
 - د - قد تؤثر الطفرة في شكل خلايا الشبكية.

الطفرات الجينية

- طفرات تنتج من التغير في تسلسل القواعد النروجينية على مستوى الجين وهي نوعان (موضعية، وازاحة).

الطفرة الموضعية :- تحدث في موقع محدد من الجين وذلك باستبدال زوج او بضعة ازواج من القواعد النروجينية في جزئ DNA

وهذا يؤدي الي تغير كودون أو بضعة كودونات في جزئ mRNA لاحظ ذلك :-

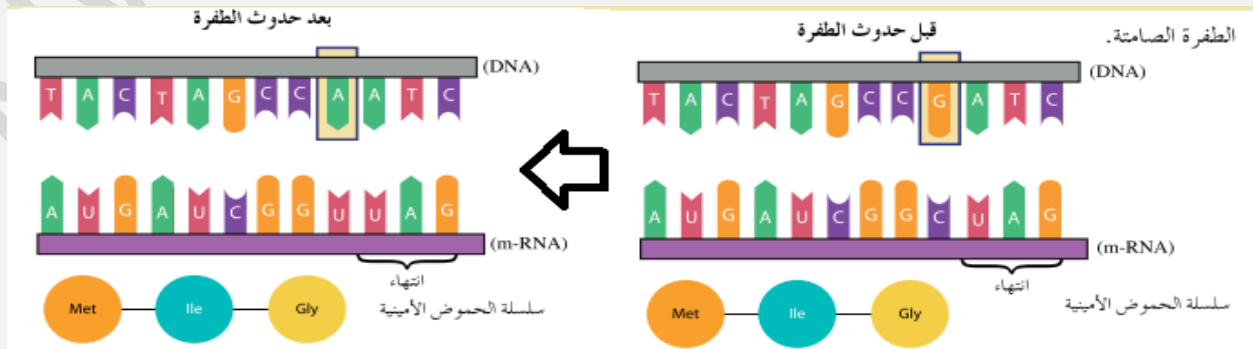


لا حظ تغير كودون (من ACC الي UCC) ادي الي تغير كودون (من ACC الي UCC)

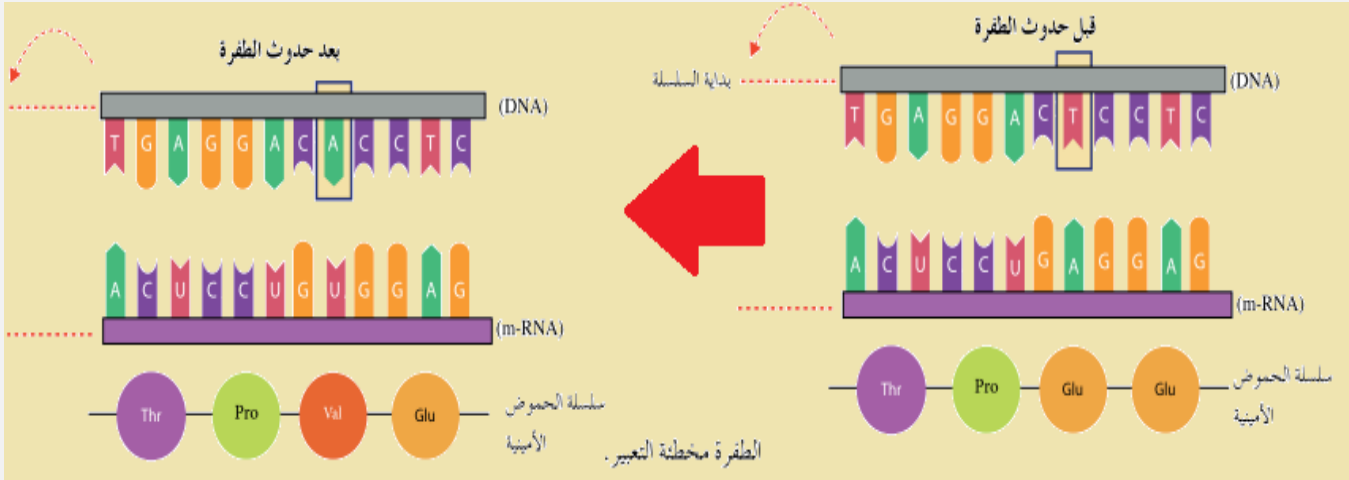
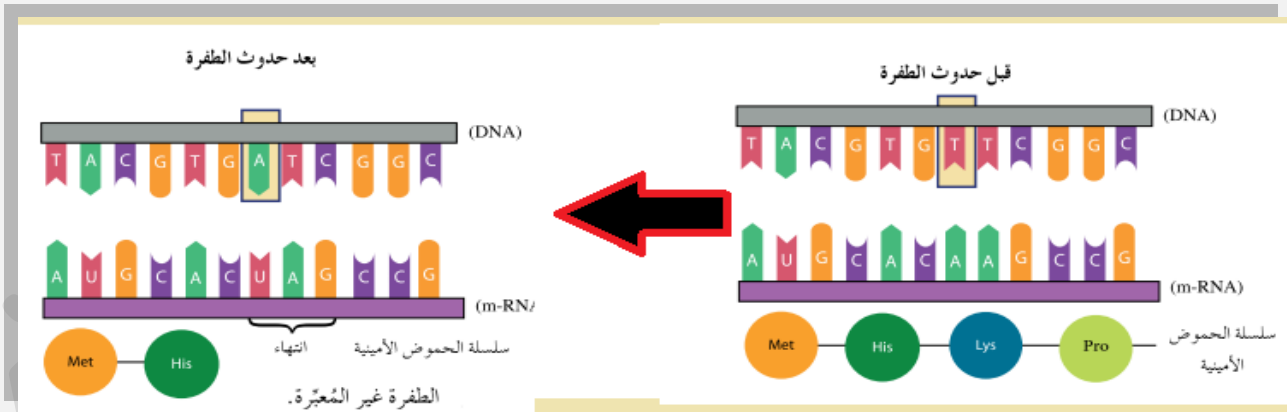
لا حظ تغير كودون (لا حظ استبدال (A ب T)

ومن النتائج المحتملة للطفرة الموضعية:-

- 1- **تغير كودون الي كودون آخر يترجم الي الحمض الاميني نفسه عند بناء البروتين** حيث لا يطرأ تغير البروتين الناتج (اي لا تأثير في البروتين الناتج) وتسمى هذه الطفرة الصامتة .



لا حظ عند استبدال G ب ادي الي تغير كودون (من GGC - الي GGU) الا ان اسم الحمض GLY لم يتغير رغم عملية الاستبدال

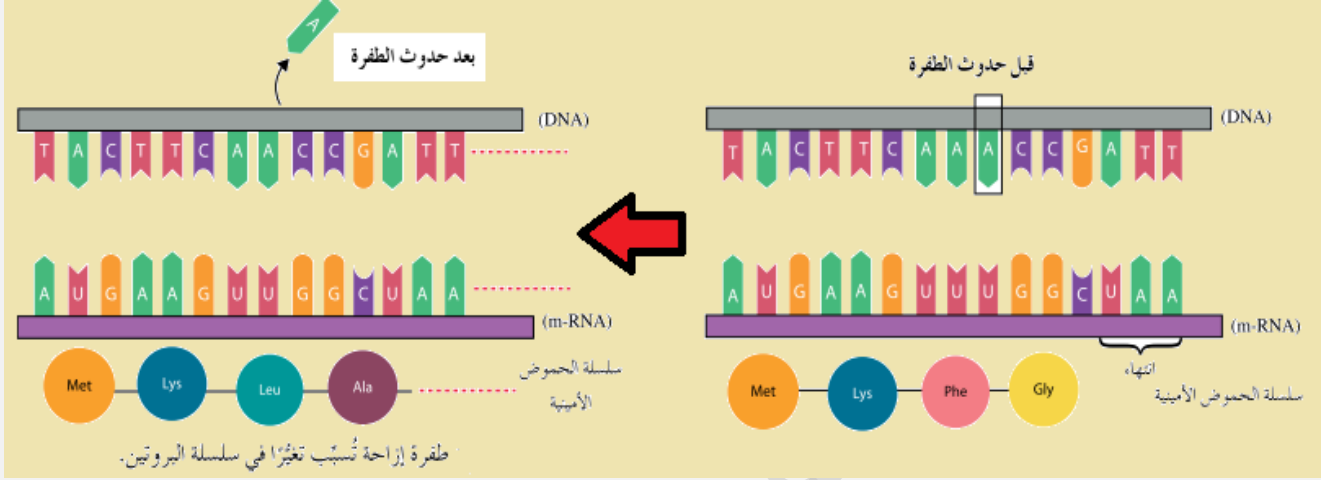
2- تغير كودون الي كودون آخر :حيث يترجم الي حمض اميني جديد يختلف عن الحمض الاميني لكودون الاصلي(ومن الامثلة على ذلك الطفرة التي تسبب الاصابة بمرض **الانيميا المنجلية**)تسمى هذه الطفرة **مخطنة التعبير**؟ علل؟ لأنها تسبب خطأ في التعبير الجيني. مثال :-لاحظ بسبب استبدال **TبA** تغير اسم الحمض الاميني **Glu** الي **val**3- تغير كودون الي كودون وقف (انتهاء) حيث تنتج الخلية بروتينا غير مكتمل (ناقصا)؟؟ وذلك لفقدته مجموعة من الحموض الأمينية الداخلة في تركيبه وتدعي هذه الطفرة غير معبرةس/ تدعي الطفرة التي تنتج الخلية بروتينا غير مكتمل بالطفرة غير المعبرة؟ لأنها تحول دون حدوث تعبير جيني كامللاحظ استبدال **TبA** تغير اسم الحمض الاميني الي انتهاء

س/ حدد نوع الطفرة الجينية الموضعية في الحالات التالية :-

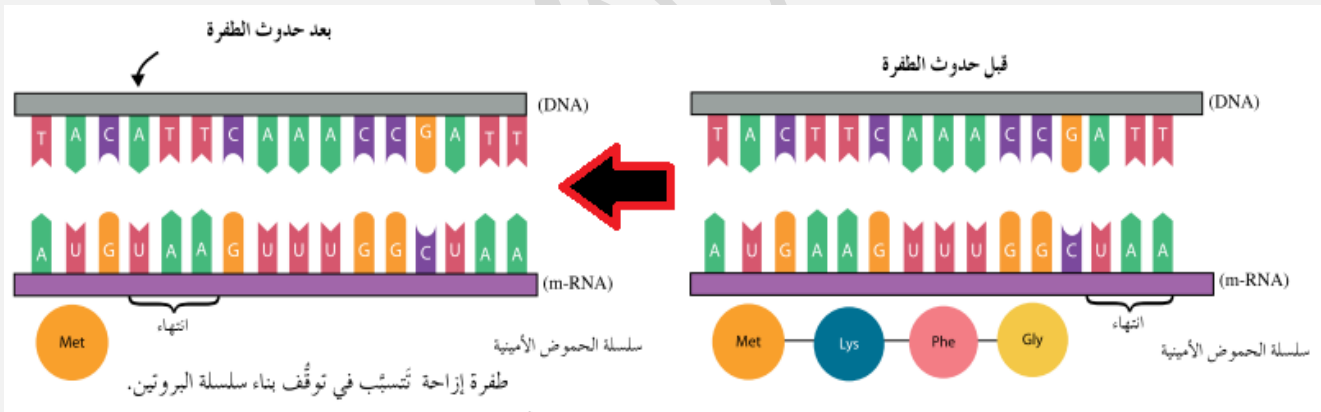
- 1- تغير كودون الي كودون آخر :حيث يترجم الي حمض اميني جديد يختلف عن الحمض الاميني لكودون الاصلي.
- 2- تغير كودون الي كودون آخر يترجم الي الحمض الاميني نفسة عند بناء البروتين .
- 3- الطفرة التي تنتج الخلية بروتيناً غير مكتمل (ناقصا) .
- 4- الطفرة التي تسبب الاصابة بمرض الانيميا المنجلية) .

طفرة الإزاحة:- طفرة تحدث اما (1)- بإضافة زوج او عدة ازواج من القواعد النتروجينية الي الجين، واما (2)- بحذف زوج او عدة ازواج من القواعد النتروجينية من الجين وهذا يؤدي الي ازاحة للكودونات في mRNA المنسوخ **النتائج المحتملة لطفرة الإزاحة :-**

(1)- حدوث تغير كبير في الكودونات مما يسبب تغير في تسلسل البروتين . (لاحظ حذف A) من DNA



(2)- توقف بناء سلسلة البروتين حيث حدوث تغير في احد الكودونات ليصبح كودون وقف. (لاحظ اضافة A)



لاحظ نتيجة اضافة نيوكليوتيد A ادي الي حدوث توقف بناء سلسلة البروتين وهذا تغير كبير كما ادي الي تغير في تسلسل الشيفرات

السلسلة الأصلية

mRNA AUGAAGUUUGGCUAA

بروتين Met-Lys-Phe-Gly

طفرة

mRNA AUGAAGUU|G GCUAA..

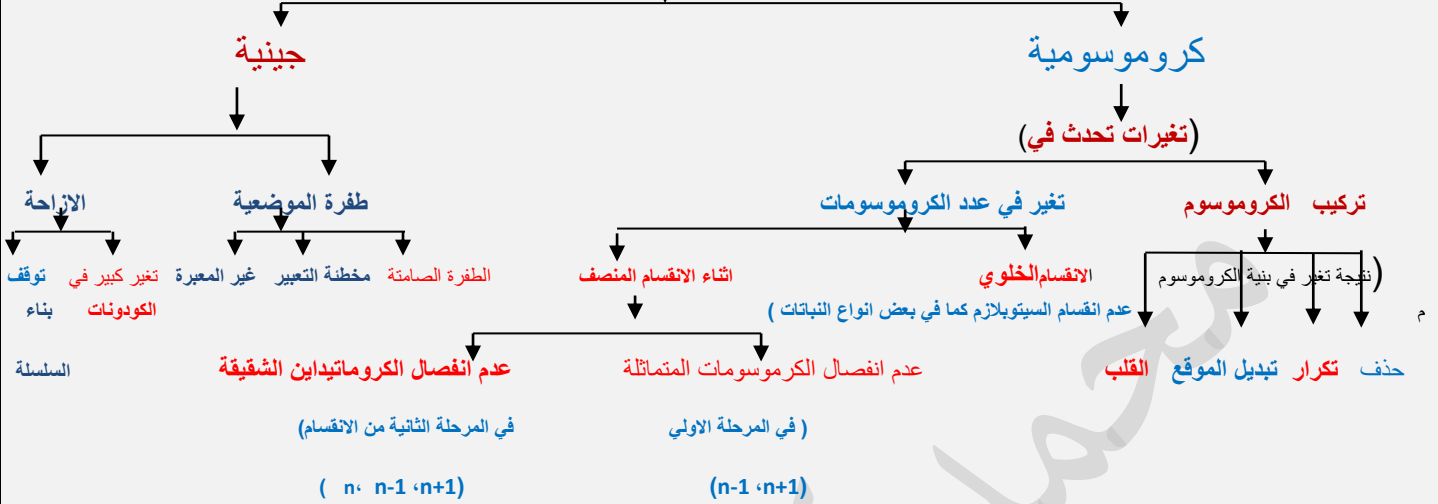
بروتين Met-Lys-Leu-Ala...

س (٢٠١٠ شتوية) يبين الشكل المجاور سلسلة أصلية من جزيء الحمض النووي الرايبوزي الرسول mRNA، وتُتسلسل الحموض الأمينية في البروتين الناتج قبل حدوث الطفرة وجزيء mRNA بعد حدوث الطفرة، **والمطلوب**

- هل الطفرة الجينية التي حدثت إزاحة أم موضعية؟
- هل تأثير هذه الطفرة في بناء البروتين كبير؟ ولماذا؟

- طفرة إزاحة لها تأثير كبير
- (نعم)، لأن فقد زوج واحد من القواعد النيتروجينية يسبب تغييرا في تسلسل الكودونات مما يؤدي إلى تغييرا في نوع البروتين الناتج.

الطفرات



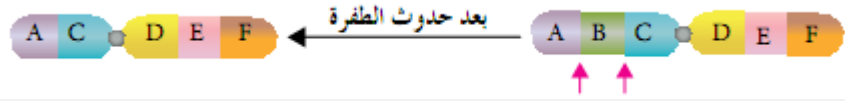
الطفرات الكروموسومية

- وتنتج (من التغير في تركيب الكروموسومات ، او عدده الكروموسومات في الخلية)

(أ)- الطفرات الناتجة من التغير في تركيب الكروموسوم:- وتنشأ نتيجة تغير في بنية الكروموسوم أو تركيبه :

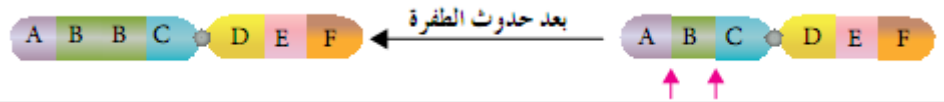
1- **طفرة الحذف** :- تحدث عند ازالة جزء من الكروموسوم ويرتبط بالكروموسوم المماثل له . مسببة

- نقص في طول الكروموسوم - نقص في عدد الجينات التي يحملها

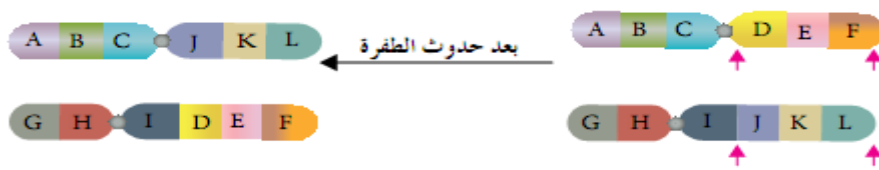


مثال/ حدد نوع الطفرة في الشكل المجاور .

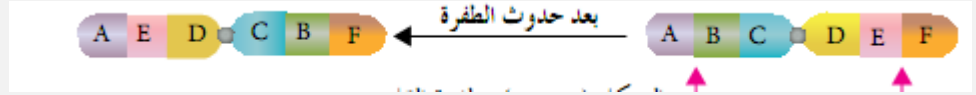
(2) **طفرة التكرار**: عند انقطاع جزء من كروموسوم ويرتبط بالكروموسوم اخر مماثل له حيث يصبح لدي الكروموسوم المماثل جزء مكررا اضافي لاحدي أجزائه (زيادة في طول الكروموسوم،- زيادة في عدد الجينات)



3- **طفرة تبديل موقع** : انتقال قطعة طرفية من كروموسوم الي كروموسوم اخر غير مماثل له ما يؤدي الي تبديل مواقع الجينات على الكروموسومات غير المتماثلة (لاحظ الشكل)



4- **طفرة القلب**: تحدث عند انفصال قطعة من كروموسوم ثم ارتباطها مرة أخرى بصورة مقلوبة من الجهة المعاكسة لجهة انفصالها وهذا يؤدي (عكس ترتيب الجينات في هذا الجزء من الكروموسوم



س/ ما الفرق ما بين طفرة الحذف وطفرة التكرار؟س/ ما الفرق ما بين طفرة تبديل موقع وطفرة التكرار؟؟؟

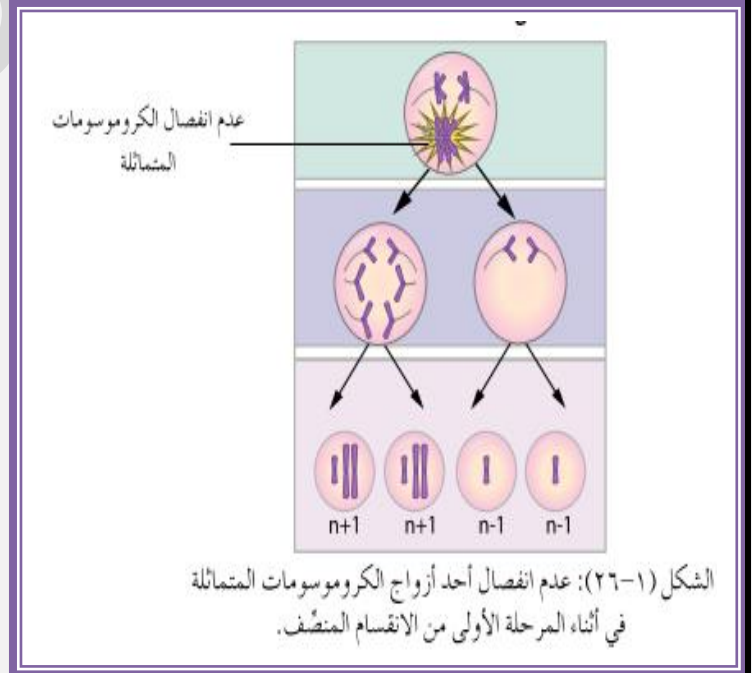
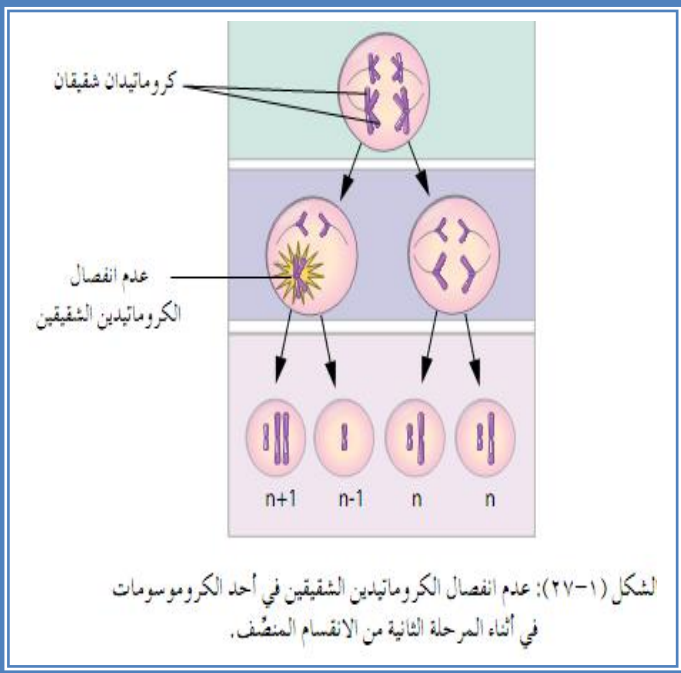
(ب)-الطفرات الكروموسومية الناتجة من التغير في عدد الكروموسومات: تحدث هذه الطفرات

1- اختلالاً في عدد الكروموسومات في خلايا الكائن الحي، نتيجة عدم انقسام السيتوبلازم في أثناء الانقسام الخلوي، مثلما يحدث في بعض أنواع النباتات

2- يحدث الاختلال نتيجة عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أو الكروماتيدات الشقيقة في أثناء الانقسام المنصف :- كما يلي

(1)- التغير في عدد الكروموسومات في أثناء المرحلة الأولى من الانقسام المنصف / تحدث نتيجة عدم انفصال الكروموسوم عن الكروموسوم المماثل له. فتتكون جاميتات تحتوي على العدد من الكروموسومات أكثر من العدد الطبيعي أو أقل من العدد الطبيعي ($n-1, n+1$)

- وقد يحدث ذلك أيضاً نتيجة عدم انفصال أكثر من كروموسوم عن الكروموسوم المماثل لكل منها.



(2)-- وقد تحصل حالة عدم انفصال الكروماتيدان الشقيقة بعضها عن بعض في الكروموسوم أو أكثر

في المرحلة الثانية من الانقسام المنصف مما يؤدي الى ظهور جاميتات عدد كروموسوماتها ($1+n$) او ($1-n$) فضلاً عن الجاميتات الطبيعية المحتوية على (n) كما يلي

فسر : تؤدي مشاركة الجائحات غير الطبيعية الناتجة عن حالة عدم انفصال الكروموسومات في الانقسام المنصف في عملية الإخصاب إلى ظهور اختلالات وراثية.
الحل :

لأن خلايا الأفراد لا تحتوي على العدد الطبيعي من الكروموسومات.
(لأن الخلايا الناتجة تحوي على عدد أقل أو أكثر من العدد الطبيعي للكروموسومات)

*** تسهم بعض الطفرات في تحسين صفات السلالات النباتية أو الحيوانية .

- ولكن يوجد الكثير من الاختلالات الناجمة عن حدوث الطفرات :

1- اختلالات ناتجة من الطفرات جينية

اسم الاختلال	أبرز الأعراض	موقع حدوث الطفرة
التليف الكيسي	• صعوبة في التنفس والهضم نتيجة (علل) وجود مخاط كثيف ولزج جدا في الرئتين والقناة الهضمية	الزوج الكروموسوم رقم 7
فينيل كيتونيوريا	• حدوث خلل في أيض الحمض الأميني فينيل ألانين • إذا لم يخضع الشخص لنظام غذائي خالي أو قليل من الحمض فينيل ألانين فهذا يؤدي إلى تراكمه في الدم الذي يؤدي إلى تراجع في القدرات العقلية للشخص	الزوج الكروموسوم رقم 12
نزف الدم -A (الناعور)	• استمرار نزف الدم التلقائي الناتج عن عملية جراحية • سبب هذا المرض خلل في إنتاج عامل التخثر (VIII)	الزوج الكروموسوم الجنسي رقم 23

2- اختلالات ناتجة عن الطفرات الجسمية

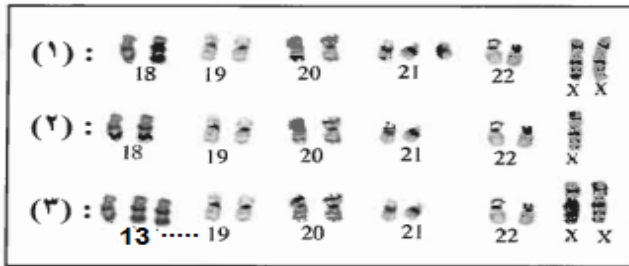
المتلازمة	أبرز الأعراض	التغيير في عدد الكروموسومات الجسمية	عدد الكروموسومات الكلي
متلازمة داون	• قدرات عقلية محدودة • قصر قامته وامتلاؤها • مشاكل في القلب عند بعض الأشخاص • ملامح وجه مختلفة عن الوجه الطبيعي • اثناء في الجفن العلوي	إضافة كروموسوم إلى الزوج رقم 21	47
متلازمة بتاو	• قدرات عقلية محدودة، • الشفة العليا وسقف الحلق مشقوقة • تشوهات في الأعضاء الداخلية	إضافة كروموسوم إلى الزوج رقم 13	47

3- اختلالات ناتجة من طفرات بسبب تغير عدد الكروموسومات الجنسية

الأعراض	الطراز الكروموسومي الجنسي	عدد الكروموسومات			الإختلال الوراثي
		الكلية	الجسمي	الجنسي	
<ul style="list-style-type: none"> • أنثى عقيمة بسبب • عدم اكتمال النضوج الجنسي • امكانية ظهور بعض العلامات الجنسية الثانوية عند علاجها 	X0 حذف كروموسوم الجنسي X	45	44	1	تيرنير
<ul style="list-style-type: none"> • ذكر طويل القامة • أقل ذكاء من المعدل الطبيعي • صغر في حجم الأعضاء التناسلية • عدم اكتمال النضوج الجنسي 	XXY إضافة كروموسوم الجنسي X	47	44	3	كلاينفلتر

وزاري

يمثل الشكل المجاور آخر سنة أزواج من الكروموسومات في مخططات كروموسومية مختلفة لثلاثة أفراد. والمطلوب:



١- ما نوع الاختلالات الوراثية عند الأفراد

المشار إليهم بالأرقام (١، ٢، ٣)؟

٢- كم عدد الكروموسومات الكلية في كل خلية

جسمية للفردين المشار إليهما بالرقمين (١، ٢)؟

٣- ما أبرز أعراض الإصابة التي تظهر على الفرد

المشار إليه بالرقم (٣)؟

(أ) يمثل الشكل المجاور كيفية حدوث اختلالات وراثية

مرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية في الإنسان،

(٤ علامات)

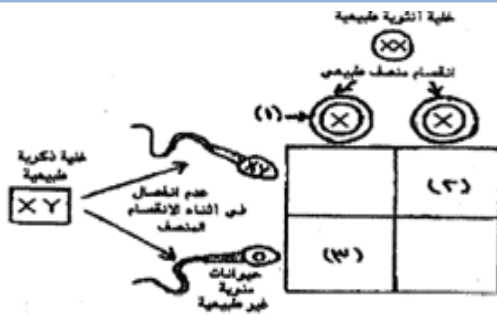
والمطلوب:

١- ما العدد الكلي للكروموسومات في الخلية رقم (١)؟

٢- اكتب الطراز الكروموسومي الجنسي للفرد رقم (٣).

٣- ما اسم الاختلال الوراثي للفرد في الحالة رقم (٢)؟

٤- حدد جنس الفرد في الحالة رقم (٣).



ثالثاً:- الاستشارة الوراثية**يلجا الكثير من الأزواج الي الاستشارة الوراثية(علل)؟**

- تجنباً لانجاب** أفراد يعانون أي اختلالات وراثية.(لذا ينشئ المستشار الوراثي سجل النسب الوراثي لأفراد العائلة
- يوصي المستشار بعمل الفحوص المخبرية للزوجين واقاربهما من الدرجة الاولى.
 - بعد ان يعد سجل النسب الوراثي ، تجري فحوص الدم لناقلي **مرض التلاسيميا والأنيميا المنجلية من خلال ذلك**
 - يمكن توقع احتمالات ولادة أطفال مصابين باختلالات وراثية.

اهمية الاستشارة الوراثية:- اهداف الاستشارة الوراثية

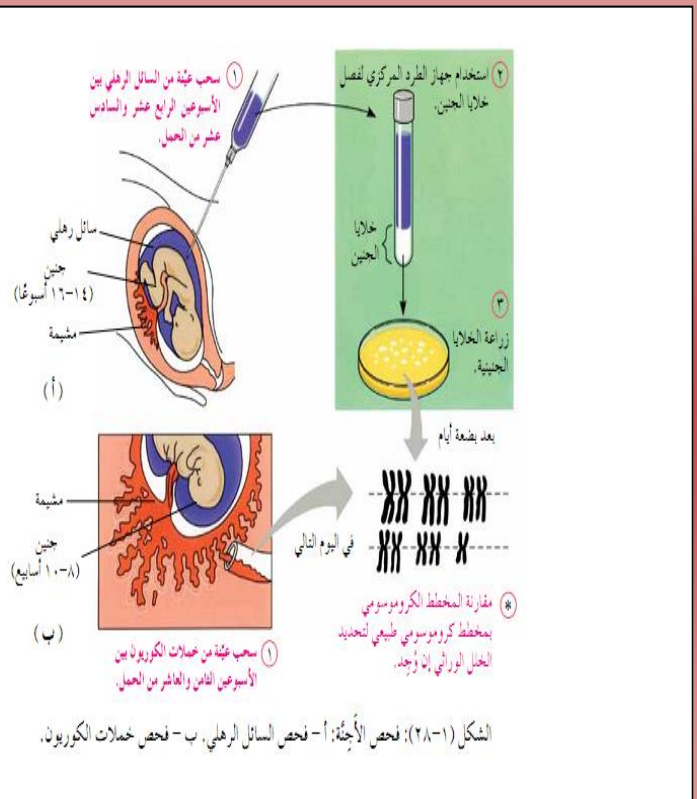
- 1- الكشف عن احتمالية نقل الأمراض الوراثية مثل مرض (التلاسيميا) (في عام 2004 اصبح الفحص في الاردن اجباري للمقبلين على الزواج)
- 2- فحص الأفراد الذين يشتبه في وجود متلازمة وراثية لديهم (لتأكيد ذلك او نفيه).
- 3- تقديم النصح لذوي الأشخاص المصابين باختلالات وراثية (لتوضيح طبيعة الاختلال وكيفية التعامل مع المصابين به)
- 4- فحص الاجنة في بداية الحمل .(علل) **لتحديد الاجنة غير الطبيعية.**

فحص الاجنة في بداية الحمل بالطريقتين الآتيتين 1 - فحص السائل الرهلي:- 2 - فحص خملات الكوريون**- فحص السائل الرهلي:-**

- سحب عينة من السائل الرهلي بين الاسبوعين(الرابع عشر والسادس عشر)(14-16).
- 2- استخدام جهاز الطرد المركزي وذلك (لفصل خلايا الجنين)
- 3- زراعة الخلايا الجنينية
- 4- بعد بضعة أيام ، مقارنة المخطط الكروموسومي بمخطط كروموسومي طبيعي (لتحديد الخلل الوراثي ان وجد).

فحص خملات الكوريون

- 1- سحب عينة من خملان الكوريون بين الاسبوعين الثامن والعاشر من الحمل(8-10)
- 2- اجراء فحص كيميوي والحصول على مخطط كروموسومي (في اليوم التالي)
- مقارنة المخطط الكروموسومي بمخطط كروموسومي طبيعي (لتحديد الخلل الوراثي ان وجد).



• وضع عينية السائل الرهلي في جهاز الطرد المركزي.

• مقارنة المخطط الكروموسومي للجنين بمخطط كروموسومي طبيعي.

س/ علل / تعتبر طريقة فحص خملات الكوريون اقل امان من طريقة فحص السائل الرهلي ؟ علل

قارن بين طريقة أخذ العينة من السائل الرهلي وعينة من غشاء الكوريون لتحصول على خلايا الجنين .

المقارنة	الطريقة	السائل الرهلي ما بين الاسبوعين (٤-٦)	خملات الكوريون ما بين الاسبوعين (٨-١٠)
عمر الجنين (وقت أخذ العينة)	بين الأسبوع الرابع والسادس عشر من الحمل	بين الأسبوع الثامن والعاشر من الحمل	
الأمان	أكثر أماناً	أقل أماناً	
السرعة ظهور النتائج	اقل سرعة (بعد أسابيع عدة) بضعة ايام	أكثر سرعة (بعد ساعات عدة) اليوم التالي	
زراعة خلايا الجنين	تزرع	لا تزرع	
فصل الخلايا	تفصل بالطرد المركزي	لا تفصل	
الانتشار	أكثر انتشار	اقل انتشار	

اسئلة وزاريه على تطبيقات في الوراثة (من عام 1998 ----) مع الحلول اعداد المعلم محمد كيوان

1-يمثل الرسم المجاور تغيرا في تركيب الكروموسوم تكون نوع الطفره :-

- أ- تبديل موقع ب- تكرار ج- قلب د- حذف
2- تتم في الطفرة الجينية عملية استبدال لوأحدة مما يلي :-
أ-زوج من القواعد النيتروجينية ب- كودون ج- جين
3 - نوع الطفرة في الشكل التالي هو:-

- أ-كروموسومية على شكل انتقال ب- كروموسومية على شكل تكرار
ج- جنينية على شكل انتقال د- جنية على شكل اضافة

4-الطراز الكروموسومي الجنسي لذكر مصاب بمتلازمة كلينفلتر هو: (مكرر 2005&2008)

- أ-XXY ب-XY ج-OY د-OX

5-يمثل الشكل ادناه مخططا لآخر ستة أزواج من الكروموسومات عند الانسان هذا المخطط يعود الى

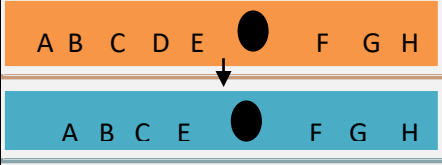
XX XX XX XXX XX XX

- أ-ذكر مصاب بمتلازمة داون ب-أنثي مصابه بمتلازمة داون
ج- ذكر مصاب بمتلازمة تيرنير د- أنثي مصابه بمتلازمة تيرنير

6- المتلازمة الوراثية التي تنتج عن طفرة جينية هي :-

ا-كلينفلتر ب-تيرنير ج- دوان د- فنيل كيتونيوريا

7- نوع الطفرة الكروموسومية التي يمثلها الشكل هو (مكرر 2002&2005&2007)



أ- تبديل موقع ب- تكرار ج- قلب د- حذف

8- كم نوعا من الجاميتات ينتج عند **عدم انفصال الكروماتيدات الشقيقة** في اثناء المرحلة الثانية من الانقسام المنصف :-

ا- 1 ب- 5 ج- 3 د- 4

9- الطراز الكروموسومي الجنسي لذكر **عقيم** يعاني من نقص في الاعضاء الجنسية هو:-

أ- XXY ب- XY ج- XO د- OY

10- الطفرة الكروموسومية التي تحدث عندما ينفصل جزء من الكروموسوم ويتصل جزء من الكروموسوم بكرموسوم غير مماثل له تدعى:-

أ- تبديل موقع ب- تكرار ج- قلب د- حذف

الإسئلة المقالية (1) - وضح الية تشخيص الاختلالات الوراثية عند الانسان باستخدام طريقة السائل الرهلي ؟

(2)- **اكتب الطراز الكروموسومي الجنسي** وعدد الكروموسومات **الجسمية** لكل من الاختلالات الوراثية الاتية عند الانسان :

(1) 1- البلاهة المنغولية (متلازمة داون) 2- متلازمة كلينفلتر 4 - متلازمة تيرنر

(3)- اكتب **اسم الخلل الوراثي** في الانسان الناتج عن كل مما يلي:-

● - بويضة خالية من الكروموسوم الجنسي (X) وحيوان منوي (X)

● - زيادة كروموسوم ثالث الي الزوج الكروموسومي رقم(21).....

● - بويضة (X) وحيوان منوي (XY)

(4)-اذكر ثلاثة اعراض للاصابة بمتلازمة دوان ؟

(5)- قارن بين طفرة الازاحة وطفرة الاستبدال من ناحية

1- طبيعة التغير 2- التأثير في البروتين الناتج .

(6)- قارن بين متلازمة تيرنير ومتلازمة كلينفلتر من حيث:-

1- جنس الفرد المصاب 2- الطراز الكروموسومي الجنسي

7- قارن بين فحص السائل الرهلي وفحص خملات الكريون ؟ من حيث

(8)- قارن بين متلازمة داون ومتلازمة تيرنير من حيث سبب ظهور الاختلال الوراثي (2005)

(9)- اكتب اسم الخلل الوراثي والطراز الكروموسومي الجنسي لكل مما يلي :- (2005)

1- ذكر عقيم مع نقص في نمو الاعضاء الجنسية . ()

2- انثى عقيمة وقصيرة القامة . ()

3- ذكر يعاني من قصر القامة وامتلاؤها ووجود ثنية اضافية علي الجفن. ()

وزارة ٢٠٠٨

تحصل حالة عدم انفصال الكروموسومات في أثناء المرحلة الأولى او المرحلة الثانية من الانقسام المنصف . أي المرحلتين يحتمل ان يكون لعدم الانفصال فيها تأثير أكبر في ظهور اختلافات وراثية عند الإنسان ؟ ولماذا ؟

الحل :

في المرحلة الاولى من الانقسام المنصف ، لأن جميع الجاميتات الناتجة غير طبيعية (n+1) ، (n-1) بينما في المرحلة الثانية تتكون جاميتات غير طبيعية وجاميتات طبيعية.

وزاري ٢٠١١

صنف الطفرات الكروموسومية الآتية إلى طفرات تؤثر في تركيب الكروموسوم او طفرات تؤثر في عدد الكروموسومات

- ١ - عدم انفصال احد الكروموسومات المتماثلة في أثناء الانقسام المنصف.
- ٢ - انتقال القطع الطرفية من كروموسوم الى كروموسوم آخر غير مماثل له.
- ٣ - عدم انفصال الكروماتيدات الشقيقة أثناء الانقسام المنصف .

الحل :

١ - عدد الكروموسومات ٢ - تركيب الكروموسومات ٣ - عدد الكروموسومات

وزاري ٢٠١٣

قارن بين : طفرة التكرار وطفرة تبديل الموقع من حيث حصول كل منهما .

الحل :

طفرة التكرار : ينقطع جزء من الكروموسوم و يرتبط بالكروموسوم المماثل له فيصبح لدى الكروموسوم المماثل جزء مكرر اضافي لأحد أجزائه .

طفرة تبديل الموقع : ينقطع جزء طرفي من الكروموسوم و ينتقل الى كروموسوم آخر غير مماثل له مما يؤدي الى تبديل مواقع الجينات على الكروموسومات غير المتماثلة .

وزاري ٢٠١٤

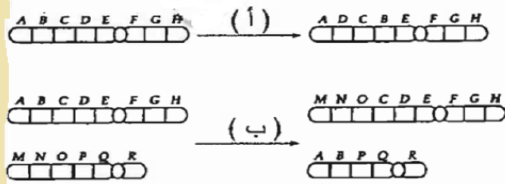
يمثل الشكل المجاور بعض انواع الطفرات

الكروموسومية : والمطلوب :

١- ما نوع الطفرة في كل من الحالتين (أ) و (ب) ؟

الحل :

أ- القلب ، ب- تبديل الموقع



الفصل الثالث / تكنولوجيا الجينات

اهمية دراسة (DNA) :-

1- الاستفادة في تطوير تكنولوجيا نقل المادة الوراثية من كائن حي الي اخر

2- خدمة للبشرية في الكثير من المجالات (الطبية ، والبنية)..... ولكن

- فما الطرائق المستخدمة مخبرياً في هذا المجال؟

- ما تطبيقات تكنولوجيا الجينات و كيف ممكن الاستفادة منها ؟

- ما الابعاد الأخلاقية لتطبيقات تكنولوجيا الجينات؟

اولاً:- أدوات تكنولوجيا الجينات وموادها؟

من اهمية استخدام الادوات وموادها **تساعد** على نقل المادة الوراثية من كائن الي آخر؛

(لتعديل الصفات الوراثية في الكائنات الحية). من الامثلة :- 1- انزيمات الحموض النووية 2- نواقل الجينات.

1- إنزيمات الحمض النووي (DNA). أ- انزيمات القطع المحدد ب- انزيم ربط

ج) انزيم بلمرة (DNA) المتحمل الحرارة.

انزيمات القطع المحدد

- انزيمات متخصصة في قطع (DNA) تنتجها أنواع عدة من البكتريا ، وتستخدم في تكنولوجيا الجينات

1- متخصصة في قطع DNA 2 - تنتجها أنواع عدة من البكتريا لدفاع عن نفسها. وذلك بقطع (DNA) الفيروسي

الذي يهاجمها للتخلص منه. (وقد تعرف العلماء على أكثر من (3500) انزيم منها واستخدموا بعضها في تكنولوجيا الجينات.

- تسمى انزيمات القطع المحدد تبعاً لنوع البكتريا التي تنتجها مثال:- تكون بكتريا (*EcoRI*) :-

وتشير الاحرف (*Eco*) الى جنس البكتريا ونوعها. (*R*) سلالة البكتريا

ويشير الرقم (1) الى أن هذا الانزيم هو أول انزيم قطع محدد اكتشف في البكتريا.

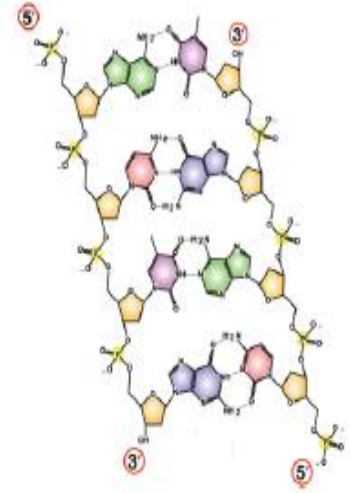
آلية العمل :- يتعرف كل انزيم من الانزيمات القطع المحدد تتابعاً من النيوكلووتيدات اذ يتراوح (4-6)

نيوكلووتيدات في (DNA) تمثل مناطق التعرف

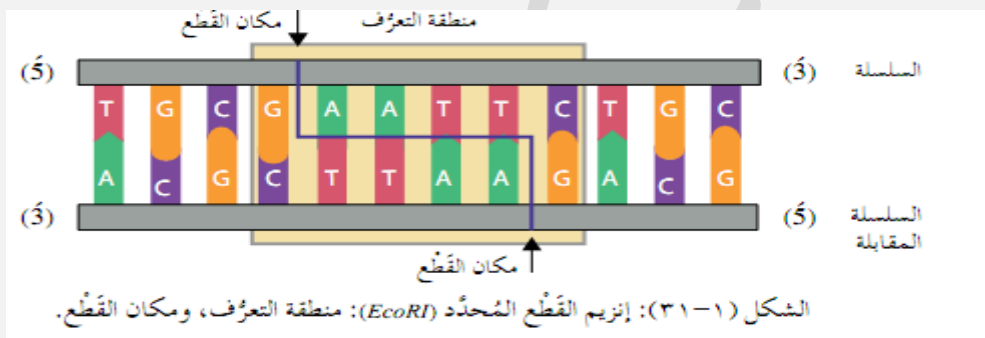
- يكون هذا التتابع متماثلاً في منطقة التعرف في سلسلتي (DNA)

- كل سلسلة (DNA) نهايتان يرمز الي احدهما بالرمز (5) (five prime) والآخر بالرمز (3) (لاحظ الشكل)

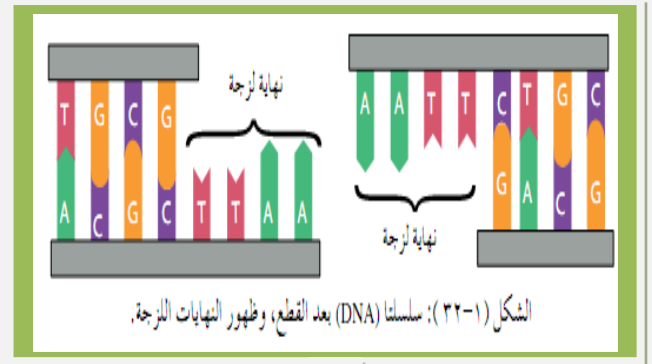
- يكون امتداد السلسلة الاولى في جزئ (DNA) من (5) الي (3)
 - يكون في السلسلة المقابلة من (3) الي (5) (لاحظ الشكل (1-30) الذي بين
 منطقة تعرف أحد انزيمات القمع المحدد (الجزء المحصور بالمرجع)
 - يظهر ان تتابع النيوكليوتيدات في منطقة التعرف في سلسلة (DNA) من
 (5) الي (3) هو تتابع نفسه في السلسلة المقابلة (5) الي (3) حيث يقطع
 الانزيم سلسلة (DNA) في مكان محدد بين القاعدة النتروجينية (G) والقاعدة
 النتروجينية أدنين (A) في سلسلتي (DNA).



الشكل (1-30): جزء من (DNA) موضح عليه نهايتا سلسلتيه.



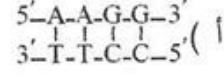
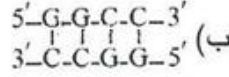
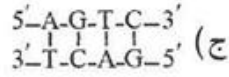
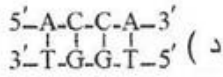
يتيح من بعض إنزيمات القمع المحدد، مثل إنزيم (*EcoRI*)، قطع أطرافها سلاسل
 مفردة من النيوكليوتيدات، وتسمى هذه الأطراف **النهايات اللزجة** (sticky ends)،
 لاحظ الشكل (1-32)، وقد وُصفت باللزجة لإمكانية التصاقها بجزء مكمل لها.



لاحظ أن القطعة ذات النهاية اللزجة (AATT) يمكنها أن ترتبط بجزء مكمل لها
 (TTAA).

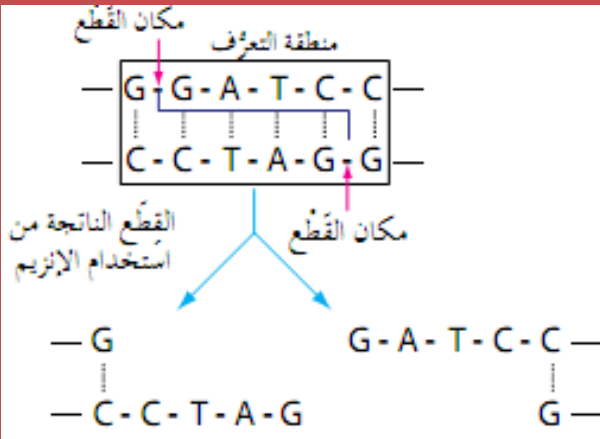
يتيح من بعض إنزيمات القمع المحدد سلاسل (DNA)، تكون نهاياتها غير لزجة
 (blunt ends)، ويكون التحام هذه النهايات بسلاسل أخرى صعباً؛ ما يجعل
 استخدامها في مجال تكنولوجيا الجينات محدوداً.

٢ - أي الآتية تمثل منطقة التعرف لإنزيم قطع ما:



س - القطعة ذات النهاية اللزجة (AATT) يمكنها ان ترتبط بجزء مكمل لها ؟

أ- (AATT) ب- (TATA) ج- (TTAA) د- (ATAT)

**مثال /** يمثل الشكل المجاور منطقة التعرف ومكان قطع الانزيم (BamHI) لسلسلي (DNA) والمطلوب

1- ماذا تمثل كل من الحروف الآتية (am)، (H) ،

(1)

2- ماذا يطلق على أطراف القطع الناتجة ؟

3- ما تسلسل النيوكليوتيدات في القطع الناتجة من استخدام هذا الانزيم ؟

سؤال

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

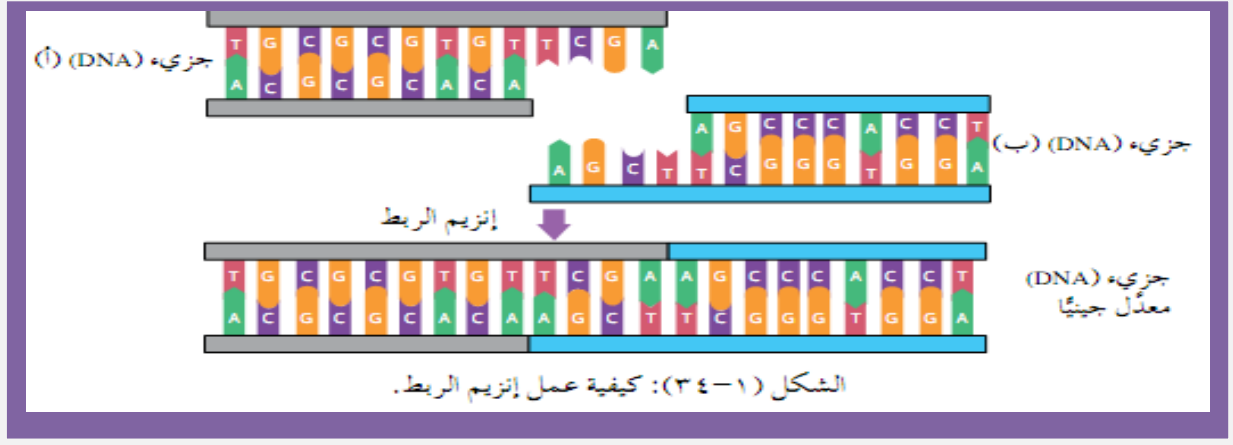
- ماذا يُمثّل كلٌّ من: الحروف (*Hin*)، والرقم اللاتيني (III)؟
- اكتب القطع الناتجة من استخدام هذا الإنزيم.



إذا علمت أن إنزيم القطع المُحدّد (*EcoRV*) هو من الإنزيمات المستخدمة في تكنولوجيا الجينات، فوضّح سبب تسميته بهذا الاسم.

ب- إنزيم الربط :- يستخدم في ربط سلسلتي DNA معاً .

- يستخدم في تكنولوجيا الجينات لربط نهايتي جزيء (DNA) معاً. (علل)؟ ليكوناً جزيء (DNA) واحداً معدلاً جينياً



ج :- إنزيم بلمرة (DNA) المتحمل للحرارة يُستخرج هذا الإنزيم من بكتيريا تعيش في الينابيع الساخنة

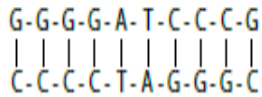
- يستخدم في بناء سلسلة مكتملة لسلسلة (DNA) الأصلية في تفاعلات إنزيم البلمرة المتسلسل .

- يمكن استخدام قطع (DNA) الناتجة من إنزيمات القطع المحدد في تطبيقات لتكنولوجيا التي يتطلب بعضها استخدام نواقل الجينات .

٥ - يُبين الجدول الآتي مناطق التعرف والقطع لإنزيمات مختلفة:

الإنزيم	منطقة التعرف والقطع
س	<pre> G A-A-T-T-C C-T-T-A-A G </pre>
ص	<pre> G G-A-T-C-C C-C-T-A-G G </pre>
ع	<pre> A A-G-C-T-T T-T-C-G-A A </pre>

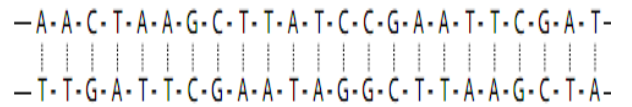
أ - أي الإنزيمات الواردة في الجدول يمكن استخدامه لقطع جزء (DNA) الآتي:



ب - اكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القطع الناتجة بعد عملية قطع جزء (DNA) في الفرع (أ).

اكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القطع الناتجة من استخدام إنزيم القطع المحدد *HindIII*، مستعيناً بالجدول (١-٢).

- يُمثل تسلسل النيوكليوتيدات الآتي جزءاً من جزيء (DNA):



اسم الإنزيم	تسلسل النيوكليوتيدات في منطقة التعرف	مكان قطع سلسلة (DNA)
<i>EcoRI</i>	GAATCC	القاعدة النيتروجينية (G)، والقاعدة النيتروجينية (A).
<i>HindIII</i>	AAGCTT	القاعدة النيتروجينية (A)، والقاعدة النيتروجينية (A).

نواقل الجينات

:- تستخدم في نقل قطع (DNA) الناتجة من انزيمات القطع المحدد الي الخلايا المستهدفة

لتعديلها جينيا .مثل (البلازميدات ،والفيروسات)

بلازميد :-جزئ (DNA) حلقي يوجد في بعض سلاسلات البكتريا

، ويتميز بقدرته علي التضاعف ذاتياً.

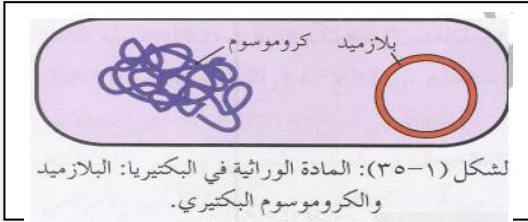
- اول النواقل المستخدمة في التعديل الجيني للبكتريا

- الشروط الواجب توافرها في البلازميد الذي يستخدم ناقل جينات:

1- الموقع المسؤول عن تضاعف البلازميد.

2- مواقع تعرف انزيمات القطع (اذ تتعرف هذه الانزيمات تسلسل النيوكلووتيدات في هذا المواقع، فتقطع عندها لتضاف قطع DNA المرغوبة الي البلازميد.

3- الموقع الذي يحوي جين مقاومة نوع من المضادات الحيوية أو اكثر (علل) لتسهيل فصل البكتريا التي تحوي هذا البلازميد المعدل جينيا.



- يستخدم بعض انواع الفيروسات مثل **فيروس آكل البكتريا** بوصفها نواقل جينات

الفيروسات

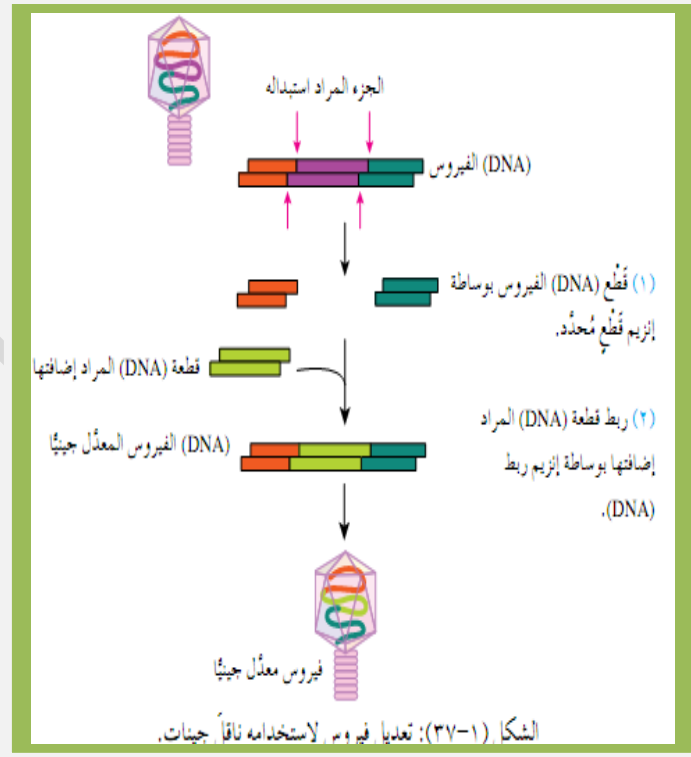
عندما تكون قطع (DNA) المراد نقلها كبيرة الحجم (كيف يتم ذلك).

1- اذ يقطع الفيروس جزء من (DNA) الفيروس

2- تضاف قطعة (DNA) مرغوبة مكانه بالاستعانة

بانزيمات القطع المحدد وانزيم ربط (DNA)

تدخل النواقل المعدلة جينيا إلى الخلايا الهدف؛ لتعديلها جينيا، وقد تكون هذه الخلايا خلايا إنسان تخضع للمعالجة الجينية، أو خلايا نباتية، أو خلايا حيوانية يُراد تحسين صفاتها، أو خلايا بكتريا يُراد استخدامها في إنتاج مواد علاجية، مثل: هرمون الإنسولين، وهرمون النمو.



الطرائق المستخدمة في تكنولوجيا الجينات :-

ما الهدف من استخدام الطرائق ؟ ما الأهمية ؟

1- إنتاج نسخ متعددة من (DNA) 2 - فصل قطع (DNA) بعضها عن بعض .

من هذه الطرائق:- تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل ، والفصل الكهربائي الهلامي.

❖ تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل :- (نال عليه كاري موليس جائزة نوبل عام 1993م لاختراعه)

- يستخدم في إنتاج نسخ كثيرة من قطع (DNA) خارج الخلية الحية باستخدام جهاز خاص (بماذا يستفاد منها؟)

1- تكثير جين معين مرغوب لاستخدامه في التعديل الجيني

2- تكثير عدد نسخ (DNA) لمُسبب مرض ما. (وهو ما يساهم في الكشف عن وجود مسببات الأمراض الفيروسية والبكتيرية).

3- تشخيص بعض الاختلالات الوراثية ، وتعرّف بصمة (DNA).

المواد والادوات اللازمة لتفاعل انزيم البلمرة المتسلسل.

1. انزيم بلمرة (DNA) المتحمل الحرارة .

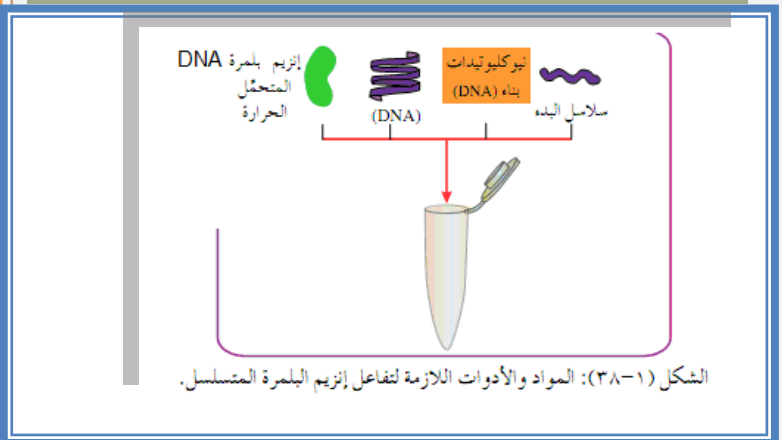
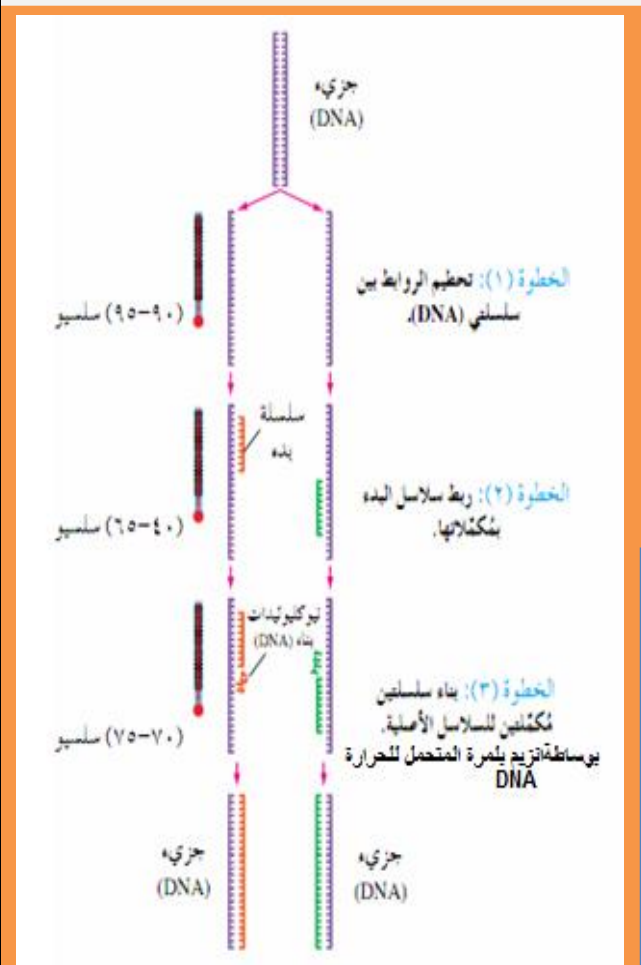
2. عينية (DNA) المراد نسخها.

3. نيوكليوتيدات بناء (DNA)

4. سلاسل بدء التي تعرف بأنها سلاسل (DNA) أحادية

قصيرة حيث يكون تتابع النيوكليوتيدات فيها مكملًا للنيوكليوتيدات في المنطقة التي يبدأ فيها نسخ (DNA)

تنقل هذه المواد الي انبوب خاص يوضع في جهاز تفاعل البلمرة المتسلسل



خطوات تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل

تحدث التفاعلات على صورة دورات تستغرق مُدَّةً زمنية قصيرة، تتراوح بين ثوانٍ ودقائق، وتتضمَّن كل خطوة من خطوات الدورة ضبط درجات الحرارة كما هو مُبيَّن في الشكل (١-٣٩)؛ إذ تُعدُّ الدقة في ضبط درجة الحرارة عاملاً أساسياً لإتمام كل خطوة من خطوات الدورة. ففي الخطوة الأولى تُفصل سلسلتا (DNA)، وذلك بتحطيم الروابط بينهما. وفي الخطوة الثانية ترتبط سلاسل البدء بمُكملاتها. وفي الخطوة الثالثة تُبنى سلسلتا (DNA) جديدتان مُكملتان للسلسلتين الأصليتين، فيتضاعف جزيء (DNA) الأصلي. تُكرَّر الدورة مرَّات عدَّة قد تصل إلى (٣٥) دورة، وتكون جميع نُسخ (DNA) الناتجة من تفاعلات (PCR) نسخاً طبق الأصل عن جزيء (DNA) الأصلي.

الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية:-

يستعمل الفصل الكهربائي لفصل قطع (DNA) في عينة ما اعتماداً على حجمها.

- فإذا كانت قطع (DNA) مشحونة بشحنة سالبة فانها تتحرك **باتجاه القطب الموجب** .

- تختلف المسافة التي تتحركها قطع (DNA) في المادة الهلامية باختلاف حجم كل منهما ؛ فالقطع الصغيري تقطع مسافة أطول من القطع الكبيرة في الوقت المستغرق نفسها وهذا يعد أساساً لفصل مزيج من قطع (DNA) .

خطوات الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية:-

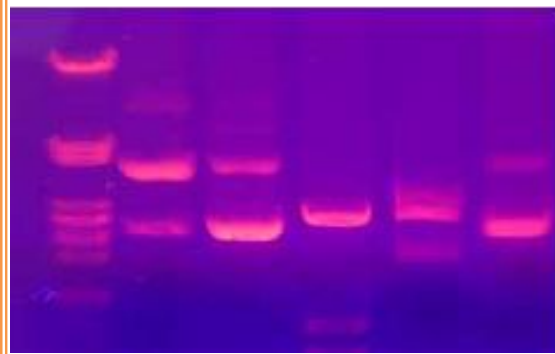
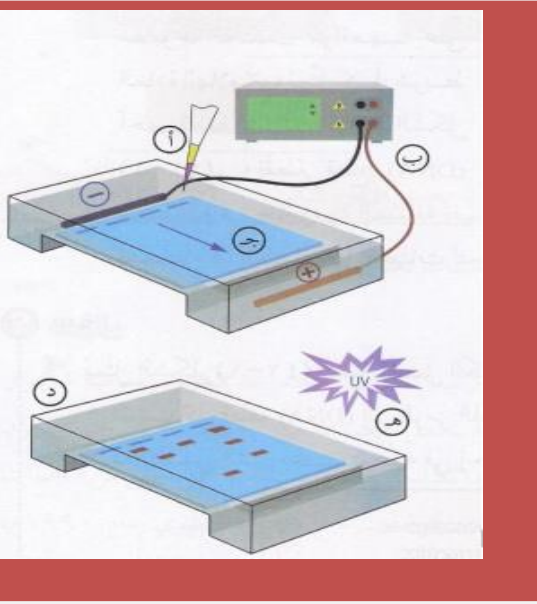
أ- ملئ الحفر الموجودة على طرف الهلام بمزيج من قطع (DNA) المراد فصلها.

ب- وصل قطبي الجهاز بمصدر كهربائي خاص به مع مراعاة استمرار تأثير التيار الكهربائي مدة مناسبة.

ج- انتقال قطع ((DNA)) باتجاه القطب الموجب بسرعة تتناسب عكسياً مع حجمها .

د- فصل التيار الكهربائي ، تم وضع الصفيحة بما تحويه من محلول صبغة خاصة بجزيئات (DNA) مدة قصيرة.

ه- نقل الصفيحة الي جهاز اخر مزود بمصدر للاشعة فوق البنفسجية (UV) (علل)؟ فتظهر اشربة مصبوغة تختلف مواقعها على المادة الهلامية. يمثل كل شريط أحمر قطعة (DNA) لاحظ الشكل وتقطع قطع (DNA) المتطابقة في حجمها المسافة نفسها في المادة الهلامية (تستخدم هذه الطريقة نفسها في تكنولوجيا الجينات لتحديد بصمة (DNA)



سؤال

- ◀ يُمثل الشكل (٤٢-١) نتائج الفصل الكهربائي الهلامي لعدد من قطع (DNA) المفردة:
- انسب كل قطعة (DNA) إلى الرمز الذي يُمثلها على الشريط المُرمَّز من (أ-ز).
 - ما الأساس الذي اعتمدت عليه في إجابتك؟

⊕	+			
ا	—	GCGAATGCGTCCAAC	①	
ب	—	GCGAATTGCGTCC	②	
ج	—	GCAATGCGTCCACAACGC	③	
د	—	GCGAATGCGTCCAC	④	
هـ	—	GCGAATGCGTC	⑤	
و	—	GCGAATGC	⑥	
ز	—	GCGAATGCGTCCACAACGCTAC	⑦	
	⊖			

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

وزارى ٢٠١٩

— أي قطع DNA الآتية تقطع المسافة نفسها التي تقطعها القطعة CAAGCGAA في جهاز الفصل الكهربائي الهلامي:

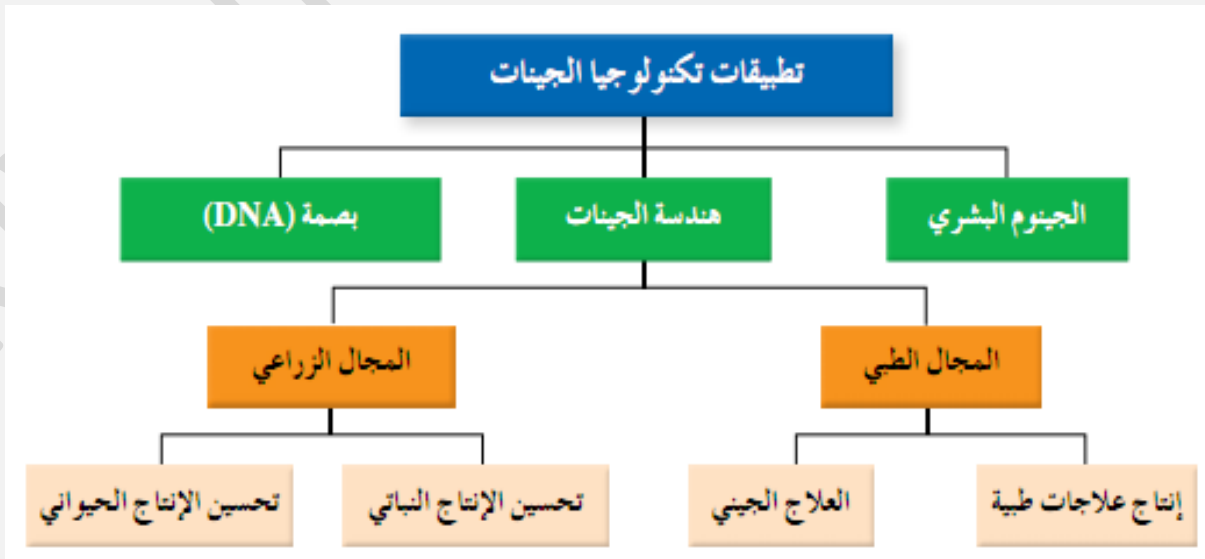
ا) GGAAGGA ب) AAGGCACA ج) AAGGCC د) GCAAGGAACC

١ - أي قطع (DNA) المفردة الآتية أكثر سرعة انتقال في جهاز الفصل الكهربائي الهلامي:

ا) CAAGCGAA ب) CGCAAGCCC ج) ACAAACG د) AAGGAC

تطبيقات تكنولوجيا الجينات

: تطبيقات تكنولوجيا الجينات التي ساعدت لتلبية حاجة الإنسان



2- هندسة الجينات :-

- اهم تطبيقات تكنولوجيا الجينات **وتتضمن** تعديل تركيب (DNA) لينتج (DNA) معدل جينياً .
-يستخدم في انتاج كائنات حية **معدل جينياً ذات صفات مرغوبة** .

مجالات هندسة الجينات :- أ- المجال الطبي :-

س/ لقد امتد أثر المعرفية والتكنولوجية في علم الوراثة ليشمل المجال الطبي . فكيف تم ذلك ؟

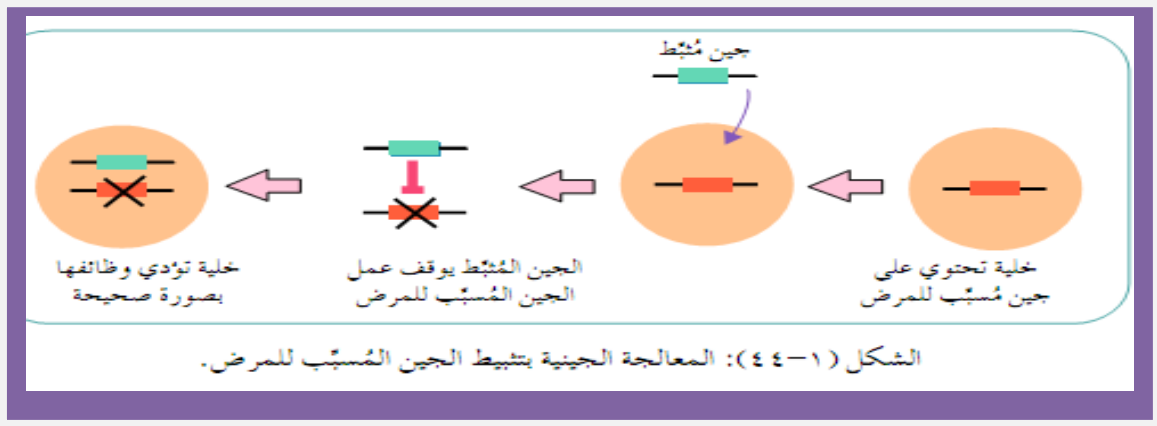
1- انتاج علاجات طبية عن طريق انتاج **علاجات طبية لمرضي غير قادرين على انتاجها (الانسولين ، وهرمون النمو ، ومواد أخرى ضرورية)**

2- العلاج الجيني :- من الامراض التي تعالج جينياً (**مرض التليف الكيسي ، نرف الدم**)

حيث يتم ذلك **بطريقتين**

اولاً :- تثبيط الجين المسبب للمرض وابقافة عن العمل.

ثانياً :- ادخال الجينات السليمة عن طريق نواقل الجينات بحيث تنقل الجينات السليمة الي الخلايا الجسمية أو الجاميتات ، أو البويضة المخصبة.



ب:- **المجال الزراعي :-** س/ ما الذي ادي الي مشكلة نقص الغطاء النباتي ونقص الثروة الحيوانية؟

(**زيادة كبيرة في عدد السكان ، وشح في الموارد وزحف العمران الي المناطق الزراعية والرعي الجائر والاستخدام المفرط للمبيدات**)

س/ كيف تساهم هندسة الجينات في حل مشكلة نقص الغطاء النباتي ونقص الثروة الحيوانية ؟

عن طريق **تحسين الانتاج النباتي وتحسين الانتاج الحيواني**

1- **تحسين الانتاج النباتي** :- اكساب النباتات صفات جديدة تمكنها من تحمل الظروف البيئية القاسية

(اذ ينقل اليها جينات تجعلها قادرة علي مقاومة الحشرات أو الامراض أو الملوحة أو الجفاف)

خطوات هندسة الجينات في النباتات:



1- يستخلص البلازميد من بكتيريا

2- يعدّل هذا الجين تم يضاف البلازميد المعدل جينياً

الي الخلية النباتية المستهدفة

3- زراعة نسيجية النبات لإنتاج نبات يحمل الصفة المرغوبة، مما يؤدي الي اكساب النبات صفات جديدة.

بصمة (DNA) :- تطبيق يستخدم في معرفة تسلسل النيوكليوتيدات لدي الأشخاص في مناطق مُحددة من الجين

(لان لكل شخص تسلسل معيناً من النيوكليوتيدات) - مصادر الخلايا التي تُستخلص منها الحمض النووي (DNA) لتحديد بصمة (DNA)

1- انسجة الجسم 2- سوائل مختلفة منها (الدم ، السائل المنوي ، اللعاب ، البول) 3- بصيالات الشعر 4- الجلد والاسنان والعظام والعضلات ، والانسجة الطلائية

- يتم استخدام انزيمات القط المحدد وتقنية الفصل الكهربائي الهلامي وتفاعل انزيم البلمرة المتسلسل للعينات التي تجمع من مسرح الجريمة ومن المشتبة في حالة الجرائم

- في حالات اثبات النسب يتم جمع عينات من الطفل والأبوين .

- تقارن نتائج العينات المفحوصة بعينات المشتبة فيهم (للتوصل الي الجناة في حالة الجرائم أو بعينات الآباء في قضايا النسب)

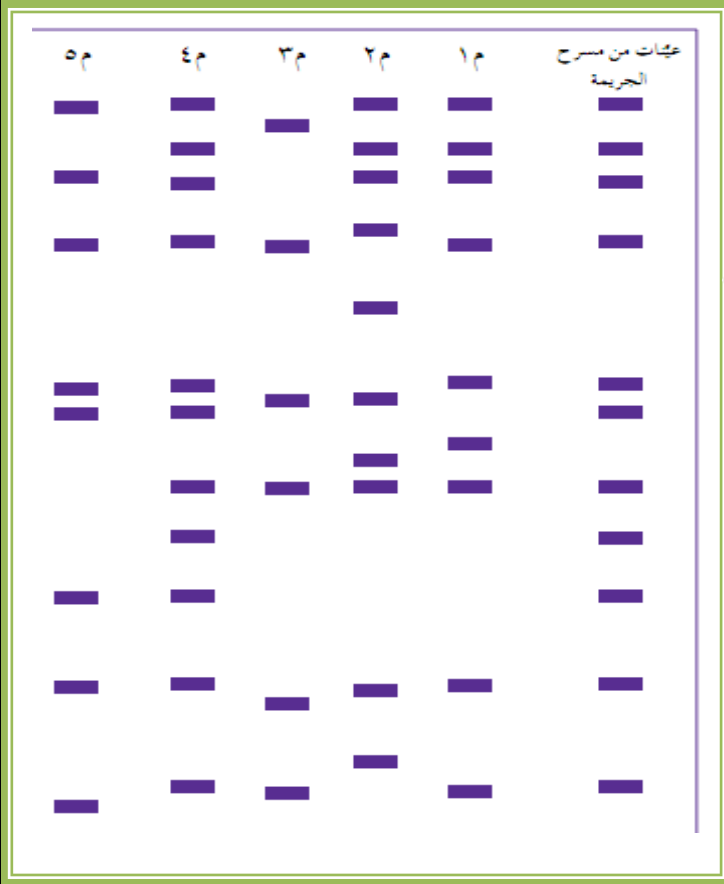
فكر / 1- ما المقصود ب بصمة (DNA) ؟ 2- من اين يتم يستخلص الحمض النووي (DNA) لتحديد بصمة (DNA)؟

3- اذكر مجالات استخدام بصمة (DNA) ؟ 4- يتم استخدام نوعين من الانزيمات في تطبيق استخدم بصمة (DNA) اذكرهما؟

5- استخرج محلل مسرح الجريمة عينية تحوي كمية قليلة من (DNA) لا تكفي للحصول على نتائج تقضي الي معرفة هوية الجاني. اقترح حلاً لهذه المشكلة .

س / قارن بين طرقتي تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل والفصل الكهربائي الهلامي من حيث استخدام كل منها والنتيجة من كل طريقة .

الطريقة	إنزيم البلمرة المتسلسل	الفصل الكهربائي الهلامي
الاستخدام	1- تكثير جين مرغوب لاستخدامه في التعديل الجيني . 2- تسهم في الكشف عن وجود مسببات الأمراض 3- تشخيص بعض الاختلالات الوراثية 4- تعرف بصمة DNA	في بصمة DNA
النتيجة	تكوين نسخ طبق الاصل عن جزيء DNA خارج الخلية الحية	أشرطة مصبوغة ذات مواقع مختلفة حسب حجم القطع



سؤال

جمع الباحث الجنائي عينات من مسرح إحدى الجرائم، وخضعت هذه العينات للفصل الكهربائي الهلامي لتحديد بصمة (DNA)، ثم خضع الأشخاص المشبه فيهم للفحص نفسه، وكانت النتائج حسبها هو ظاهر في الشكل (١-٤٦). حدد المجرم من بين المشبه فيهم.

ادرس النتائج المبينة في الشكل (١-٤٧)، ثم انسب كل طفل إلى عائلته.

العائلة (١) الزوج الزوجة	العائلة (٢) الزوج الزوجة	الطفل (أ)	الطفل (ب)
— — — —	— — — —	— — — —	— — — —

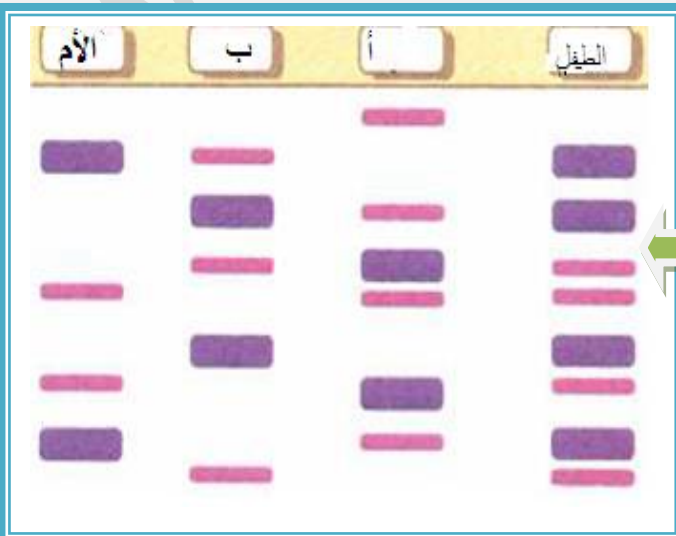
الشكل (١-٤٧): نتائج فحوص الطفلين وذويهما.

س/ يوضح الشكل المجاور بصمة DNA لكل

من أم وطفل وشخصين يدعون أبوة الطفل ،

1- أي من الشخصين (أ،ب) أب لطفل ؟.

2- من اين يمكن الحصول على عينة DNA ؟



رابعاً الأبعاد الأخلاقية لتطبيقات تكنولوجيا الجينات ومحاذير

س/ ما اهم المخاوف من اساءة استخدام هذه التكنولوجيا ؟ س/ ما هي اهم آثار السلبية لاستخدامها؟

- 1- تأثير الجين المنقول الى الخلية في عمل الجينات الاخرى ، (فاذا اثر الجين المنقول في جين مسؤول عن منع حدوث أورام مثلا وأفقدت القدرة عن العمل ،فان الاورام ستنتشر في جسم الشخص المنقول اليه الجين.
- 2- تأثير نواقل الجينات (الفيروسات المعدلة جينياً) في عمل جهاز المناعة ؛(اذ يستجيب جهاز المناعة لدخول هذه الكائنات الحية ، ويهاجمها ولا يستفيد المريض من المعالجة الجينية)
- 3- تحوّل هدف التعديل الجيني للخلية البشرية من المعالجة الجينية للتخلص من الامراض الي تعديل الصفات الشكلية الطبيعية(مثل لون البشرة ، لون العينين)
- 4- انتاج كائنات حية تؤثر في الاتزان البيئي والسلاسل الغذائية.

مع اطيب تمنياتي لكم أ. محمد كيوان

اذا أخطأنا فمعذرة فان الجواد قد يكبو

عزيزي الطالب تابع حل اسئلة الكتاب المدرسي

الفصل الأول : وائة الصفات

سؤال ص ١١ :

- اكتب الطرز الجينية للأبوين؟

BbSs X bbss

- جاميتات الابوين: BS, Bs, bS, bs X bs

الطرز الجينية لافراد الجيل الاول: BbSs, Bbss, bbSs,bbss

الطرز الشكلية لافراد الجيل الاول

أبيض مجعد، أبيض أملس، أسود مجعد، أسود أملس

سؤال ص ١٢ :

بالنسبة للون الأزهار
أرجواني الأزهار : أبيض الأزهار

٩ + ٢٠	:	٧ + ٢٥
٢٩	:	٣٢
١	:	١

بالنسبة لصفة موقع الأزهار
محوري الأزهار : طرفي الأزهار

٩ + ٧	:	٢٠ + ٢٥
١٦	:	٤٥
١	:	٣

النسبة ~:

إذا أحد الأبوين أرجواني غير متمائل الأليلات والآخر أبيض الأزهار

إذا كلا الأبوين محوري الأزهار غير متمائل الأليلات

الأب الثاني
ppالأب الأول
Ppالأب الثاني
Aaالأب الأول
Aa

Aapp

x

AaPp

١. الطرز الجينية للأبوين

Ap,ap

AP,Ap,aP,ap

٢. الطرز الجينية للجاميتات

٣. الطرز الجينية لأفراد الجيل الناتج: كما هو موضح في مربع بانيت

 ♂	AP	Ap	aP	ap
♀ Ap	AAPp محوري أرجواني	AApp محوري أبيض	AaPp محوري أرجواني	Aapp محوري أبيض
ap	AaPp محوري أرجواني	Aapp محوري أبيض	aaPp طرفي أرجواني	aapp طرفي أبيض

٤. احتمال انتاج نبات محوري وأرجواني الأزهار = ٨/٣

سؤال ص ١٣:

١- الطرز الجينية لفصائل دم الأبوين
الطرز الجينية للجاميتات الأبوين
الطرز الجينية لفصائل دم الأبناء المحتمل
إنجابهم الطرز الشكلية لفصائل دم الابناء

$I^A I^B$ × $I^A i$

I^A, I^B × I^A, i

$I^A I^A, I^A i, I^B i, I^A I^B$

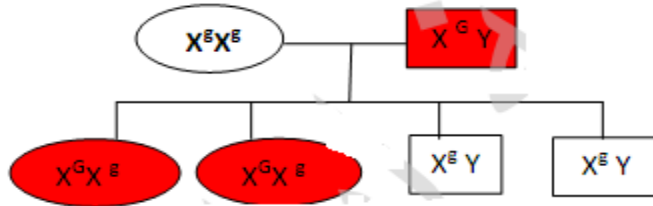
A, A, B, AB

A %٥٠ : B %٢٥ : AB %٢٥

٢- فصائل الدم المتوقعة لأبناهما هي: AB, B, A, O

سؤال ص ١٤:

- ١- aaBbcc AABbcc AaBbCC AABbCC
- ٢- AAbbCc الطراز الجيني للفرد الذي يشبهه (تقبل من الطلبة أي إجابة صحيحة، مثل):
AaBbCc, AAbbCc, aaBbCC, aaBbCC

سؤال ص ١٨:

الحل:

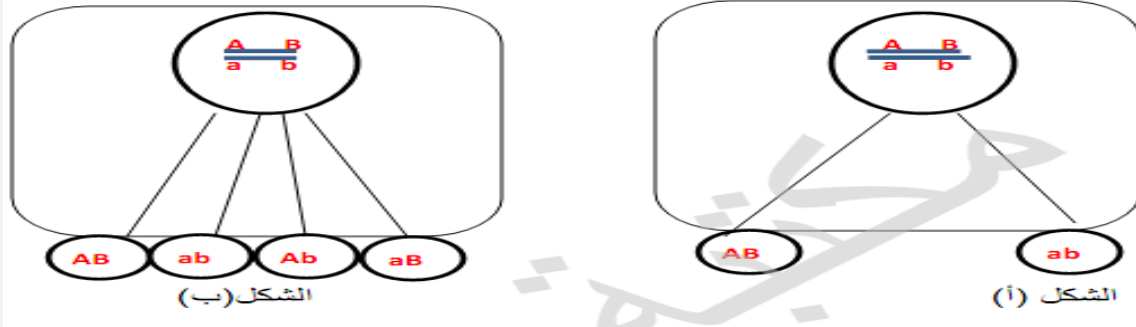
١. لأن الأنثى ترث من الأب الكروموسوم الذي يحمل أليل الصفة السائدة (X^G) في حين أن الذكر يرث من أبيه الكروموسوم Y ، ومن أمه الكروموسوم الذي يحمل أليل الصفة المتنحية (X^E)، ولذا فإن هذه الصفة السائدة لا تظهر في الذكور.

سؤال ص ٢٠:

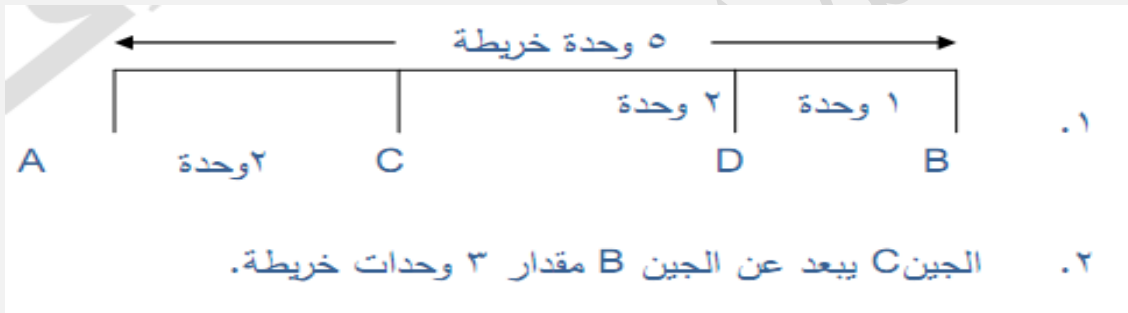
- ١- الطرز الشكلية لكل من الأبوين شاب أصلع فتاة شعرها طبيعي
(غير متماثل الأليلات) (غير متماثل الأليلات)
- الطرز الجينية لكل من الأبوين HZ X HZ
- الطرز الجينية للجاميتات H,Z X H,Z
- الطرز الجينية للأفراد HH, HZ,HZ,ZZ

سؤال ص ٢٠:

- ٢- ZZ : والدة الفتاة HZ : والد الفتاة
- الطرز الجيني للفتاة: HZ
- ٣- ZZ X^rY X HH X^RX^r ZX^r, ZY HX^R, HX^r
- HZ X^RX^r, HZ X^rX^r, HZ X^RY, HZ X^rY



سؤال /ص 27



أسئلة الفصل

السؤال الأول:

اختر من عبارات المجموعة (ب) ما يناسب عبارات المجموعة (أ) واكتب الرقم في المكان المخصص:

المجموعة (ب)	المجموعة (أ)	الإجابة
١. صفة متعددة الجينات.	فصيلة الدم AB	٥
٢. صفة متأثرة بالجنس.	صفة لون الأزهار في نبات البازلاء	٣
٣. سيادة تامة.	الصلع عند الإنسان.	٢
٤. صفة مرتبطة بالجنس.	لون البشرة في الإنسان.	١
٥. سيادة مشتركة.	عمى الألوان عند الإنسان	٤

السؤال الثاني:

أ-

TtRr و Ttrr

ب-

	TR	Tr	tR	tr
Tr	TTRr طويل أحمر	TTrr طويل أصفر	TtRr طويل أحمر	Ttrr طويل أصفر
tr	TtRr طويل أحمر	Ttrr طويل أصفر	ttRr قصير أحمر	ttrr قصير أصفر

السؤال الثالث:

♀	X	♂
B		A
I ^B i	X	I ^A i
I ^B , i	X	I ^A , i

الطرز الشكلية للأبوين

الطرز الجينية لفصائل دم الأبوين

الطرز الجينية للجاميتات

الطرز الجينية لفصائل دم الأبناء

فصائل دم الأبناء AB, B, A, O

I^A I^B, I^B i, I^A i, ii

السؤال الرابع:

ينتمي الطفل (أ) إلى العائلة (ص).
ينتمي الطفل (ب) إلى العائلة (س).

السؤال الخامس:

نفترض رموز تناسب نمط توارث الصفة الواردة في السؤال (صفة متأثرة بالجنس):

بشعر بدون شعر

QQ X BB

الطرز الشكلية للأبوين

الطرز الجينية للأبوين

الطرز الجيني لأفراد الجيل الأول QB الطراز الشكلي للأفراد (ذكور بشعر واناث بدون).

QB X QB

الطرز الجينية لأبوي الجيل الثاني: -

Q, B

Q, B

الطرز الجينية للجاميات: Q, B

QQ, QB, QB, BB

الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني:

السؤال السادس:

الطرز الجينية للجاميات	الفرد
X^H, X^h	١. أنثى حاملة أليل الإصابة بمرض نزف الدم (H) لا تظهر عليها أعراض المرض.
MN, Mn, mN, mn	٢. فرد طرازه الجيني MmNn (في حال عدم الارتباط).
BD, bd	٣. فرد طرازه الجيني BbDd في حال ارتباط جين (B) والجين (D) وعدم حدوث عبور جيني.

السؤال السابع:

الطرز الشكلية لأباء الجيل الأول
أحمر $C^R C^R$ × أبيض $C^W C^W$
الطرز الجينية لأباء الجيل الأول:
الطرز الجيني لأفراد الجيل الأول: $C^R C^W$
أباء الجيل الثاني:
الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني:
 $C^R C^R, C^R C^W, C^R C^W, C^W C^W$
الطرز الشكلية لأفراد الجيل الثاني: أحمر وأبيض معاً، أحمر وأبيض معاً، أبيض.



السؤال الثامن:

أ- يُحمل أليل المرض على كروموسوم جسسي وذلك لأن الانثى مصابة فلو كان أليل الإصابة يُحمل على كروموسوم جنسي لورثت الفتاة المصابة أليلي الإصابة من والديها وبهذه الحالة يجب ان يكون الأب مصابا والأم حاملة. ولا يظهر من المخطط أن الأب مصاب. ان أليل الإصابة متنحي يُحمل على كروموسوم جسسي وكلا الابوين غير متماثل الأليلات وعند اجتماع الأليلين المتنحيين تظهر الصفة عند كل من الذكر والانثى.

ب- شاب مصاب X فتاة غير مصابة والدها مصاب

Aa X aa

الطرز الجينية للأبوين

A, a

a

الطرز الجينية للجاميتات

Aa, aa

الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول

(غير مصاب حامل أليل المرض /

(مصاب/مصابة)

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول

(غير مصابة حاملة أليل المرض).

السؤال التاسع:

الطرز الجينية للأبوين $X^R X^r$ X $X^R y$

سبب إصابة الطفل بمرض عمى الألوان أنه ورث أليل الإصابة من والدته الحاملة لأليل الإصابة. فيكون الطراز الجيني للطفل هو $X^r Y$.

الفصل الثاني: الطفرات

سؤال ص ٣٥:

- ١- لأن الطفرة التي ظهرت لدى الأب ظهرت في خلايا جسمية (خلايا الرنتين) لذا فإنها لا تورث.
- ٢- العبارة غير الصحيحة هي ج- ستورث الطفرة للأبناء.

سؤال ص ٤٣:

- لا تنتج جاميتات طبيعية أبدا إذا كانت طفرة كروموسومية ناتجة عن تغيير عدد الكروموسومات في أثناء المرحلة الأولى من الانقسام المنصف.

سؤال ص ٤٧:

- ١- تؤخذ عينات السائل الرهلي في الأسابيع (١٤ - ١٦)، بينما تؤخذ عينات خملات الكوريون في الأسابيع (٨-١٠).
- ٢- لفصل خلايا الجنين عن الراشح.
- لتحديد الخلل الوراثي لدى الجنين إن وجد.

السؤال الأول:

اختلالات كروموسومية جسمية	اختلالات كروموسومية جنسية	اختلالات جينية
متلازمة داون متلازمة بتاو	-----	نزف الدم A التليف الكيسي فينل كيتونيوريا

السؤال الثاني:

مسبب طفرة فيزيائي: الأشعة السينية x-rays، وأشعة جاما، الأشعة فوق البنفسجية (UV).
مسبب طفرة كيميائي: ألياف الأسبست، والمواد الموجودة في دخان السجائر وفي الدهانات، وبعض الملوثات مثل: الرصاص، والكاديوم، والغازات المنبعثة من عوادم السيارات والمصانع، والمبيدات الحشرية والفطرية.

السؤال الثالث:

- يمثل الشكل طفرة إزاحة.
- لأن حذف زوج من القواعد النيتروجينية في جزيء DNA سبب إزاحة في الكودونات في جزيء m-RNA الأمر الذي يؤدي إلى تغير في تسلسل الحموض الأمينية المكونة للبروتين، فيتغير البروتين الناتج عن البروتين الأصلي.

السؤال الرابع:

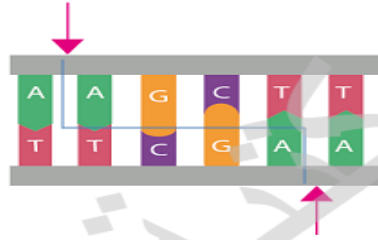
- أ- طفرة تؤثر في عدد الكروموسومات.
ب- طفرة تؤثر في تركيب الكروموسوم.
ج- طفرة تؤثر في تركيب الكروموسوم.

السؤال الخامس:

الطراز الكروموسومي الجنسي	عدد الكروموسومات الكلية	اسم الاختلال
XO	٤٥	متلازمة تيرنر
XXY	٤٧	متلازمة كلاينفلتر
XX أو XY	٤٧	متلازمة بتاو

الفصل الثالث : تكنولوجيا الجينات

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 حجما 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).

أسئلة الفصل

السؤال الأول:

هندسة الجينات ، بصمة DNA.

السؤال الثاني:

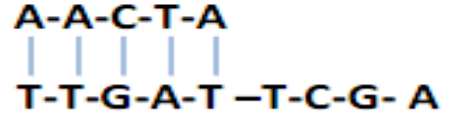
أ- تكثير عدد نسخ DNA لمسبب مرض ما الأمر الذي يسهم في الكشف عن وجود مسببات الأمراض الفيروسية والبكتيرية في عينات المرضى.

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

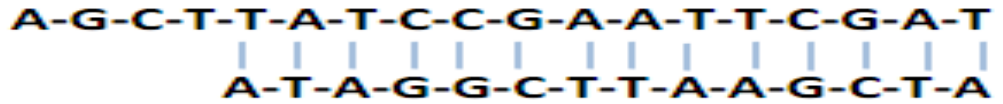
السؤال الثالث:

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

السؤال الرابع:

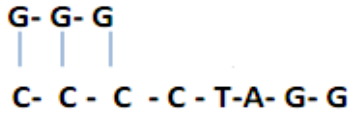


القطعة الأولى



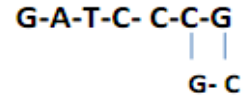
السؤال الخامس:

أ- يستخدم الإنزيم (ص).



القطعة الأولى

القطعة الثانية



السؤال الثالث:

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

الطرز الجينية لأبوي الجيل الثاني

DS X DS

الطرز الجينية للجاميات

D,S D,S

الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني

DD, DS, DS, SS

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الثاني :

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

أسئلة الوحدة

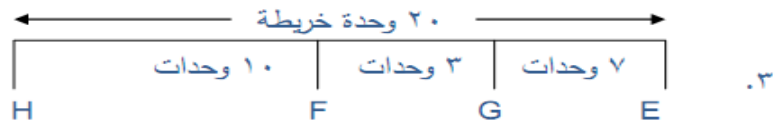
السؤال الأول:

١	٢	٣	٤
د	ب	د	ب

السؤال الثاني:

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

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 السائدتين (غير متماثل الأليلات) للصفاتين معا نستنتج من الحالة الاولى أن الأب المجهول أملس الاوراق اصفر الازهار غير متماثل الاليات للصفاتين معا (CcYy) .

ب-

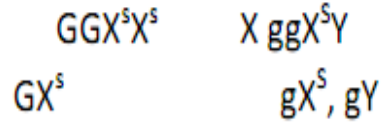
مجموع النباتات الملساء الى المسننة = (١٥:١٦) ← أي النسبة ١ : ١

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

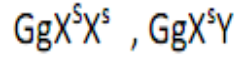
إذن أحد الأبوين سائد غير متماثل الأليلات للصفاتين معا ، والآخر يحمل الصفتين المتنحيتين معا ccyy فيتأكد استنتاجنا من الحالة الثانية أن الاب المجهول أملس الاوراق اصفر الازهار غير متماثل الأليلات للصفاتين معا (CcYy) .

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 يسبب 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.

ج- متلازمة بتاو: تشوهات في الأعضاء الداخلية، قدرات عقلية محدودة، شق في الشفة والحلق.

السؤال التاسع:

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.

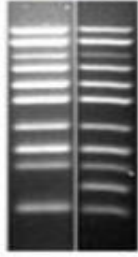
ج- ٤٤ كروموسوم جسي.م.

السؤال التاسع:



السؤال الحادي عشر:

عينة عينة
ضابطة الفحص



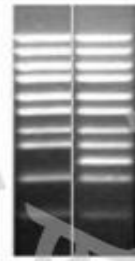
د

عينة عينة
ضابطة الفحص



ج

عينة عينة
ضابطة الفحص



ب

عينة عينة
ضابطة الفحص



ا

- 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.

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.

مع اطيب تمنياتي لكم أ. محمد كيوان