المنهاج الجديد

العلوم الحياتية

الصف الثاني عشر

للفرعين العلمي والزراعي

وراثة الصفات

الطفرات وتاثيراتها

تكنولوجيا الجينات

اعداد الأستاذ /محمد كيوان
٠٧٩٩٧٧٢٩٢٨
٠٧٨٨٤٧٤٣٣٢

اهتم العرب منذ القدم بالخيو ل ا لعربية الأصيلةوحافظو ا على انسابها وصفاتها

عن طريق تكثيرها من سلالات الخيول المميزةبشكلها وقوتها

وعدم اختلاطها بالسلالات الاخري.....وهذا يعد تطبيقا عمليا لعلم الوراثة

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

*-ولكن كيف تتوارت صفة وراثة واحدة؟*

*:- وكيف تتوارث صفتان وراثيتان معا؟*

بسم الله الرحمن الرحيم

الفصل الأول: الوراثةالمندلية

* 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 علية المادة الوراثية, يتكون من كروماتيدان تربط بينهما قطعة مركزية , ينقل المادة الوراثية خلال الخلايا التناسلية

أولا: وراثة الصفات المندلية

* التلقيح : انتقال الجاميتات الذكرية باتجاه الجاميتات الأنثوية .

* الإخصاب : اتحاد أو اندماج نواةالجاميتات 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 (الكربلة) في نفس الزهرة .
2- التلقيح ألخلطي : انتقال الجاميتات الذكرية (حبوب اللقاح) من متك عضو التذكير في زهرة إلى ميسم عضو التأنيث (الكربلة) في زهرة أخرى على نبتة ثانية من نفس النوع .

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

* 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 تجارية 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)

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

2- ألأليل 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 مثلة .

الأليلات تشكل نوعين من الصفات وهي:

1- الصفات السائدة : وهي الصفات الأكثر انتشارا , وتظهر من تقابل(اجتماع) ايلين سائدين أو أليلاً سائد وأخر متنحي مثال TT أو Tt

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

- ✓ **TT**طراز جيني لصفة سائدة نقية /متماثلة الأليلات
- ✓ **Tt** طراز جيني لصفة سائدة غير نقية /غير متماثلة الأليلات/هجينة / خليطه / متخالفة الأليلات
- ✓ **الطرز الجينية** : هي الصفات الوراثية المحمولة على الكروموسومات عل 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 بالصفتين 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 :-

الطراز الشكلي لكل لابوين نبات	قصير الساق x طويل الساق
الطراز الجيني لكل الابوين	tt X TT
الطرز الجينية لجاميتات كل من الأبوين	T x t
الطراز لأفراد الجيل الاول(F1):	Tt
الطراز الشكلي لأفراد الجيل الأول	**جميع النباتات طويلة الساق**

أثارة هذه النتاج فضول مندل حيث اختفاء صفات احد الأبوين(في الجيل الاول) في الابناء (لماذا كان أفراد الجيل الاول جميعا 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 جميعا (Tt) والطراز الشكلي طويل الساق

✓ **مبدأ السيادة التامة(مبدأ مندل): أذا اجتمع الأيلين الصفتين المتقابلتين في الفرد فان تأثيراليل السائد تظهر ،ولا تظهر أليل المتنحي**

قانون انعزال الصفات (قانون مندل الأول) :

نص القانون: ألاليلين المتقابلين لصفة وراثية واحدة ينفصل كل منهماعن آخرعند تكوين الجاميتات في عملية الانقسام المنصف

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

❖ النسب المندلية لقانون مندل الاول (انعزال الصفات):-

نسبة (1:3)	سائد غير نقي (خليط) xسائدغير نقي (خليط)	مثال : TtxTt
(1:1)	سائد غير نقي (خليط)xمتنحي	مثال : Ttxtt
%100	❖ سائد نقي xمتنحي ❖ سائد نقي xسائد غير نقي (خليط) ❖ سائدنقي xسائد نقي متنحي x متنحي	مثال : TTXtt TTXTt TTXTT ttxtt

امثلة على قانون مندل الأول ☹ (انعزال الصفات)

مثال /1 في نبات البازيلاء أليل لون الازهار الارجونية Pسائد على أليل الازهار البيضاءp فاذا حصل تلقيح بين النباتين احدهما ارجواني نفي والاخرابيض الازهار والمطلوب **اكتب الطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الاول والثاني**

مثال /2 :- لون أليل الشعر الاسود Bفي الحيوانات سائد على أليل لون الشعر الابيض bوالمطلوب اكتب الطرز :- الشكلية المقابلة للطرز الجينية الاتية BB:-1 ..... Bb،-2 ..... bb -3 ، .....

مثال /3:- في نبات البازيلاء أليل طول الساق Tسائد على أليل قصر الساقt فاذا حصل تلقيح بين النباتين احدهما طويل الساق غير نفي والاخرقصير الساق والمطلوب:اكتب الطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الاول

مثال /4/في نبات البازيلاء أليل لون الازهار الارجونية Pسائد على أليل الازهار البيضاءp فاذا حصل تلقيح بين نباتين كلاهما ارجواني غيرنقي 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 نفي والاخرابيض الازهار والمطلوب:

-اكتب الطرز الجينية والشكلية لافراد الجيل الاول ؟

مثال /6/ في نبات البازيلاء أليل لون الازهار الحمراءRسائد على أليل الازهار البيضاءr فاذا حصل تلقيح بين النباتين وكانت نتائج هذا التلقيح في افراد الجيل الاول كما يلي(2001نبته حمراء الأزهار ، 1999نبته بيضاء الأزهار والمطلوب :

- ما الطرز الجينية والشكلية للاباء وافراد الجيل الاول ؟؟

محمد كيوان - kiwan

مثال /7/ اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء وكانت الأفراد الناتجة كمايلي : (787 نبات احمر الأزهار و277 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 المنتحي لقصرالساق , والمطلوب :-

- ✓ حدد الطرز الجينية والشكلية للآباء .

مثال /9/:- **في نبات البازيلاء أليل البذور الصفراءYسائد على أليل البذورالخضراءy فاذا أجريت التجارب التالية على نبات البازيلاء كما يلي:-**

التجربة الاولي:- تم تلقيح نبات مع آخربذوره صفراء فكانت جميع بذورأفراد 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 التجربتين 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 .

رقم التجربة	الطراز الشكلي	نتائج التلقيح (عدد الافراد الناتجة من التلقيح)
1	اخضرالقرون xاصفر القرون .....x.....	(91) نبات القرون اخضر و(90)نبات اصفر القرون
2	اخضرالقرون xاخضر القرون .....x.....	**(448) نبات القرون اخضر و(150 نبات اصفرالقرون)**
3	اخضرالقرون xاصفر القرون .....x.....	كانت جميع الافراد الناتجة خضراء القرون
4	اخضرالقرون xاخضر القرون .....x..... .....x.....	كانت جميع الافراد الناتجة خضراء القرون

مثال /11/☺(وزاري):- يمثل الجدول التالي نتائج تهجين بين نباتات بازيلاء لدراسة لون البذور فاذا علمت أليل لون القرون الخضراءG سائد على أليل لون القرون البيضاءg والمطلوب :- حدد الطرز الجينية للأبوين في كل من الحالات التالية

الطرز الشكلية للاباء	الطرز الشكلية لافراد الجيل الاول	
	ابيض	اخضر
1-اخضر Xابيض	65	67
2-اخضر Xاخضر	25	74
3-ابيض Xابيض	50	صفر

مثال /12/☺(وزاري):- اذا علمت بان لون الصوف الابيض في الغنم Wسائد على أليل لون الصوف الاسود wفاذا 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/☺: اذا كان أليل لون العيون السوداء (A) سائداً على أليل لون العيون الزرقاء(a)تزوج رجل ازرق العينين أبواه سوداء العينين من فتاه سوداء العينين أبوها ازرق العينين .

والمطلوب اكتب الطرز الجينية لكل فرد من الافراد المذكورة

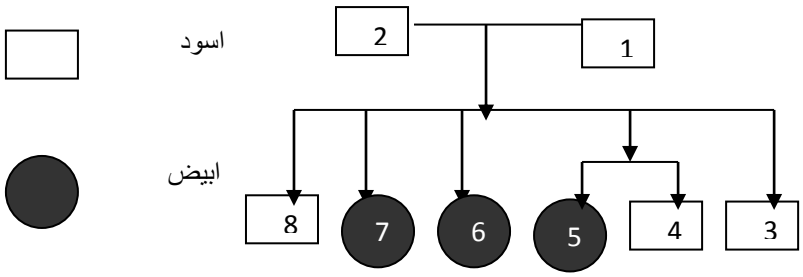
مثال /14/☺:اذا كان لون الشعرالابيض في الكلاب Wسائد على أليل لون الاسودw اجري تزاوج بين فردين كلاهما بلون ابيض ونتج فرد طرازه الجيني (Ww) ما الطرزالجينية المحتملة لكل للابوين ؟

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

1- اي الصفات سائده وايهما متنحية .

2- اكتب الطرز الجينية للابوين والافراد النتجة في التجربتين السابقتين .

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



مثال /17/☺ (وزاري)يمثل الشكل المجاور خطوات توارث صفة لون القرون في نبات البازيلاء والمطلوب

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

2- **ما نوع الانقسام الحاصل في الخطوة التي يشير اليهاالرقم (2)؟**

3 - لماذا لم تظهرنباتات بازيلاءصفراء في الخطوة رقم (5)

4- ما احتمال ظهور نياتات بازيلاء صفراء القرون من تزاوجGgxGg؟

الابوين : الطرز الشكلية : اخضر القرون X أصفر القرون

gg X GG ← **-1**

-2 ←

g ،g G ،G ← **-3**

Gg، Gg ، Gg ،Gg ← **-4**

-5 جمعت البذور وزرعت فاعطت جميعها نباتات بازيلاء خضراء القرون .

قانون التوزيع الحر (مندل الثاني)

* هذا القانون يطبق في حال دراسة توريث أكثر من صفه وراثية (صفتين معا اوأكثر)

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

النسب المندلية لقانون مندل الثاني

1:3:3:9	سائد غير نقي للصفتين معا xسائد غير نقي للصفتين معاً	مثال:TtRrxTtRr
1:1:1:1	سائد غير نقي للصفتين معاxمتنحي للصفتين معاً	ttrrxTtRr:
1:1:3:3	سائد غير نقي للصفتين معاXسائد غير نقي لصفه ومتنحي للصفة الاخري	TtRrxTtrr:

مثال (1) **كم عدد أنواع الجاميتات في الطرز الجينية التالية؟: (* استخدام القانون = 2ن)حيث (ن) :عدد الصفات الخليطة في الطراز الجيني)** 1- TTRR .....2- TtRR .....3- TtRr ..... 4- TtRrWW.....

مثال (2):- تم تلقيح نباتي بازيلاء احدهما طويلة الساق احمر الأزهارمتخالف الأليلات للصفتين معا والاخر طويل الساق خليط ابيض الازهار علما بان طول الساق (T) سائد على القصر (t) و أليل لون الأزهار الحمراء (R) سائد على أليل لون الازهار البيضاء (r) والمطلوب :- ما الطرز الجينية للأبوين للصفتين معا والافراد الناتجة؟

مثال(3) :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 البذوراذا علمت ان T **هو رمز أليل الطول السائد على t أليل القصر المتنحي , وان Yيرمز لأليل اللون الاصفرالسائد على y أليل اللون الاخضر والمطلوب:-**

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

مثال(4) : تم تلقيح نباتي بازيلاء أحداهما طويلة الساق حمراء الأزهار ونتج نباتات بالطرز والأعداد التالية :

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

اذاعلمت أن (T) أليل طويل سائد للساق على (t) أليل القصير المنتحي (R)أليل الأزهار الحمراء السائد على(r) أليل الأزهار البيضاء المنتحي المطلوب : 1- ما الطرز الجينية للأبوين للصفتين معا ؟

2- ما الطرز الجينية للأفراد الناتجة للصفتين معا ؟

مثال(5) تم تلقيح نباتي بازيلاء احدهما 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 الازهار الحمراء السائد على r أليل الازهار البيضاء المتنحي , المطلوب :

1- حدد الطرز الشكلية للاب الثاني والطرز الجينية المتوقعة للابوين (للصفتين معا) . 2- حدد الطرز الجينية لجاميتات الابوين ؟

مثال(6) ☹وزاري**1- عندتلقيح نباتي بازيلاء يحمل كلاهما الطراز الجيني WwGg،فان 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 يعطية الفرد ذو الطراز الجيني(TtRRGgaa) هو:

أ)- TtGg ب)- TRga ج)- tRaa د)- trga

مثال(7)☹وزاري) اجري تلقيح بين نباتي بازيلاء وجمعت البذور وزرعت فكانت النتائج كما يلي :

8/3 نباتات ملساء القرون أرجوانيه الازهار 8/3 نباتات ملساء القرون بيضاء الازهار

8/1 نباتات مجعدة القرون أرجوانيه الازهار 8/1 نباتات مجعدة القرون بيضاء الازهار

فاذا رمز لأليل القرون الملساء(A) وأليل القرون المجعدة (a) **ورمز لأليل الأزهار الارجونية (R) والبيضاء(r) والمطلوب**

1-ما الطراز الجيني والشكلي لكل من النباتين الابوين (للصفتين معا) 2- ما الطرز الجينية للنباتات الناتجة من هذا التلقيح ؟

مثال(8) تم تلقيح نبات بازيلاء قصير الساق أصفر القرون مع نبات آخر مجهول الطراز الشكلي ظهرت النتائج التالية (100%نباتات طويلة الساق ، 50% خضراءالقرون ، 50% صفراء القرون)

اذاعلمت أن (T) أليل طويل سائد للساق على (t) أليل القصير المنتحي و(G) أليل القرون الخضراء السائدعلى أليل القرون الصفراء(g) والمطلوب: 1- ما الطرز الجينية للأبوين للصفتين معا ؟

2-ما الطراز الشكلي للنبات المجهول؟

3- ما احتمال ظهورنباتات طويلة الساق خضراء القرون في الجيل الناتج غير نقي للصفتين معاً ؟

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

سائدا على اليل الشعر المجعد (s) فاذا تزاوج فرد اسود الشعر غير متماثل ألأليلات (للصفتين)مع اخر أبيض مجعد الشعر ، فاجب عن السؤالين الآتيين :-

- ما الطرز الجينية للابوين ؟ 2- ما الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول؟

مثال الكتاب:- عند تلقيح نبات بازيلاء محوري ارجواني الازهار مع نبات اخر مجهول الطراز الشكلي فظهرت الطرز الشكليةالاتية:- (25) نبات بازيلاء محوري أرجواني الأزهار و(20)نباتا محوري ابيض الأزهار (7)نباتات طرفية ارجوانية الازهار(9) نباتات طرفية بيضاء الازهار فاذا علمت أن أليل لأزهار الأرجوانية(p) سائد على أليل الازهارالطرفية (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؟

مثال9)☹وزاري) في نيات البازيلاء جين أليل الساق (T) سائد على قصر الساق (t) و أليل البذورالملساء (A) سائد على مجعد البذور (a) والمطلوب : اجب عما يلي مستخدما الجدول (مربع بانيت)

1-) ما الطرز الجينية للجاميتات (رقم 2⍰1) للصفتين معا؟ 2)- ما الطرز الجينية والشكلية للافراد رقم (4، 3) ؟ 3)- ما الطرز الجينية للابوين للصفتين معا ؟ 4) ما احتمال ظهور الطراز الجينيTtAa في الافراد الناتجة ؟		1			الجاميتات
			3	TTA A	
4			TTaa		2
	ttAA				
ttaa					

مثال(10)☹وزاري):- **يشير مربع بانيت المجاور الى توارث صفتي طول الساق وموقع الازهار في نبات البازيلاء فاذا رمز أليل الطول Tالسائد على القصر t و أليل الازهار المحورية (A) السائده على الطرفية(a) والمطلوب**

1- ما الطرز الجينية والشكلية للابوين للصفتين معا ؟

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

3 - ما احتمال الحصول على نبات قصير محوري الازهار ؟

				الجاميتات
	1		TA	
	TtAa	2	TTAa	
قصير طرفي 3				

مثال **11**) : **يمثل مربع بانيت ا لمجاور عملية تلقيح خلطي بين نباتي بازيلاء معا فإذا رمز** أليل **صفة طول الساق (A)** لأليل **صفة قصر الساق(a)** أليل **صفة البذور ا لملساء (B)**
و أليل **صفة البذور المجعدة(b)، والمطلوب :**
١ - اكتب الطراز الجيني للصفتين 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)؟

الام / الاب	AB	Ab	aB	ab
Ab				
ab		2		1

مثال(13) وزاري 2015) : **يمثل مربع بانيت ا لمجاور عملية تلقيح بين نباتي بازيلاء معا فإذا رمز** لأليل **لون الازهار الأرجواني بالرمز(R) وأليل لون الازهار البيضاء(r) ورمز أليل موقع الازهار الازهار المحوري بالرمز (H) وأليل موقع الازهار الطرفي (h) ،والمطلوب**
١ - اكتب الطراز الجينية لجاميتات أو الافراد التي تمثلها الأرقام (1،2 3 4 5).
2- ما النسبة المئوية للنباتات أرجوانية الأزهارالمحتمل ظهورها **من تلقيح النبات الممثل بالرقم (6)مع النبات الممثل بالرقم (7)؟**

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

ثانيا: وراثة الصفات غير المندلية :

الصفات غير المندلية (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 .

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

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

اولأ:- الصفات ذات السيادة المشتركة والأليلات المتعددة :-

بعض الصفات يتحكم فيها أكثرمن أليلين .

فمثلا :- يتحكم في وراثة فصائل دم الانسان بحسب نظام (ABO) ثلاثة أليلات وهي (I^A و I^B و i)

- ويحمل الفرد في كل خلية من خلاياه الجسمية اليلين من هذه الاليلات

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

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

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

وعلية فان :- وجود مولد ضد Aدون وجود مولد ضد Bعلى سطوح خلايا الدم الحمراء(فان فصيلة الدم تكون A)

وجود مولد ضد Bدون وجود مولد ضد Aعلى سطوح خلايا الدم الحمراء(فان فصيلة الدم تكونB)

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 تأيرهما معا في الطراز الشكلي، ولا يختفي تأثير أي منهما ، تكون فصيلة الدم (AB) والطرازالجيني للشخص($I^A I^B$) ويسمي هذا النمط من التوارث بالسيادة المشتركة

السيادة المشتركة :- نمط وراثي يحدث عندما لايسود أليل على آخر **ويظهر تأثيرهما معا في الطراز الشكلي للكائن الحي**

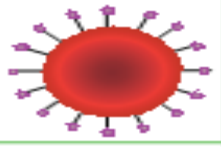
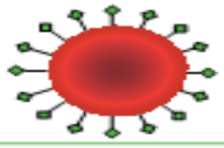
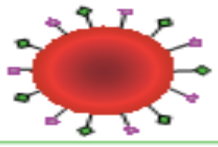
السيادة المشتركة حالة من الطراز الشكلي ناتجة عن ظهور صفتي الجينين عند وجودهما معا

- ✓ - 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 اوعدم وجود كلا لأليلين I^A ، I^B **على سطح خلايا الدم.)**

- 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 احداهما على الاخر)**

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

فصيلة الدم	A	B	AB	O
مولّدات الضد على خلايا الدم الحمراء				
وجود مولّد الضد	A	B	A،B	عدم وجود أيٍّ من مولّدي 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 تبعا للنظام (ABO) والطرز الجينية لكل منهما، ومولد الضد على خلايا الدم.

(الجدول يبين أنواع فصائل الدم عند الانسان حسب نظام ABO والطرزالجينيةومولد الضد على خلايا الدم الحمراء)

فصيلة الدم	الطراز الجيني	مولدالضدعلى سطح الغشاء البلازمي لخلايا الدم الحمراء
A	$A\,A\ \ A$ $I\ \ I$ أو $I\ i$	A
B	$B\,B\ \ B$ $I\ \ I$ أو $I\ i$	B
AB	$B\,A$ $I\ \ I$	B،A
O	i i	لايوجد

(علل 1)- وجود نمطين من السياده المشتركة والتامة في وراثة فصائل الدم ؟؟؟

علل2/ الفرد ذو الطراز الجيني $A\,B$
$I\ \ I$ تكون فصيلة دمه AB ؟

علل 3/الفرد ذو الطراز الجين $A\,A\ \ A$
$I\ \ I$ ، $I\ i$ ، تكون فصيلة دمه A ؟

مثال (1) : 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 طفلة (أنثى) 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 لعائله.؟

مثال (4):- طفل فصيلة دمه (AB) ما هي الفصائل المتوقعة لوالدية؟

مثال(5) : أنجب أبوان أربعة أبناء فصائل دمهم كالتالي: O, A, B, AB

المطلوب: - حدد الطرز المتوقعة للأبوين؟ - ما احتمال إنجاب طفل (ذكر) فصيلة دمه I^A i.

مثال(6): بين لا يمكن انجاب طفل فصيلة دمه (O) لزوجين فصيلة دم كل منهما (AB، O) ؟

مثال(7) / وزاري : تزوج شاب فصيلة(B) من فتاة فصيلة دمها غير معروفة ،فأنجبا طفلاً فصيلة دمه (A) غير متماثل أليلات، فاذا علمت أن فصيلة دم والدة الفتاة (0) ، والمطلوب :

1-اكتب الطرزالجينية لكل من :- الشاب - الفتاة - والدة الفتاة 2-ما احتمال أن ينجبا طفلاً فصيلة دمه (AB)؟

مثال (8))- رجل عيناه عسليتان وفصيلة دمه (B) , تزوج فتاة عيناها زرقاوان فصيلة دمها (AB) , فكان طفلهما الاول ذكرا عيناه زرقاوان وفصيلة دمه (A) , استخدم الرمز (R) ليدل على الأليل لون العيون العسلية السائد, و الرمز (r) ليدل على الأليل لون العيون الزرقاء المتنحي والمطلوب ما يلي:

1. ما الطرز الجينية (للصفتين معا) لكل من : الأب , والأم , والطفل , وجاميتات الأم ؟
2. ما احتمال أن يكون طفلهما الثاني انثى عيناها عسليتان وفصيلة دمها (A) ؟

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 للآفراد للصفتين معا؟

3- ما احتمال انجاب الأبوين لطفل عسلي العينين وفصيلة دمه (0) من بين جميع الاحتمالات الممكنة؟

ب-اذا كانت فصائل دم الابناء لعائلة ما ، هي (A) و (B) وكانت فصيلة دم الاب (O) فان الطراز الجيني لفصيلة دم الأم هو:-

أ) I^AI^A ب) I^AI^B ج) I^Ai د) I^Bi

ثانيا:- الصفات متعددة الجينات

الصفات متعددة الجينات: * صفه 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)،

فمثلا :- يتحكم في انتاج صبغة االميلانين لجلد الانسان العديد من الجينات فاذا رمز لجينات السائدة المسوؤلة عن صبغة الميلانين لجلد الانسان (A،B،C) وينتج من توارثهما طرز شكلية متفاوتة ومتدرجة في لون البشرة منها:-

AABBCCشخص غامق جدا AaBbCc شخص وسط aabbcc شخص فاتح جدا

وعلية فان : **كلما زاد عدد الأليلات السائدة لدي الفرد كانت درجة لون البشرة في الطراز الشكلي اكثر غمقا.**

وكلما قلت عدد الأليلات السائدة لدي الفرد فتح اللون

- **يكون للطراز الجيني AabbCc والطراز الجيني aaBbCc التاثير نفسه في درجة ظهور الصفه**
- **لان تأثير الأليلات المتعددة لها تأثير متساوي**

❖ كما تدعي الجينات المتعددة ايظا 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 الون متباينة للحنطة وهي (AAbbcc, aaBBCc AAbbCc, AABbCc),

- أي الطرز يمثل اغمق لون , - حدد الطرازين الجينين اللذين لهما نفس التاثير

مثال(3) :- وزاري / احد الطرز الجينية الآتية للون الجلد في الانسان هو الافتح:

أ- AABBdd ب)AaBBdd ج)aaBbDd د)AABBDd

مثال (4) 1- رتب الأفراد ذوي الطرز الجينية (AABbCC، AABbcc، aaBbcc، AaBbCC)

من الأغمق الي الأفتح لونا للبشرة.

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

مثال/2- **لديك الطرز الجينية الآتية للون الجلد في الانسان :-** (وزارة)

DDHhRr ،DDHHRR ،DdHHRr ،ddhhrr ،DdHhRr

والمطلوب:- 1- ما نوع وراثة هذه الصفة؟

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

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

ثالثا الصفات المرتبطة بالجنس: -

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

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

❖ اما الطراز الكروموسومي الجنسي للذكر هو (XY) ،حيث **ينتج نوعان من الجاميتات** 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)

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

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

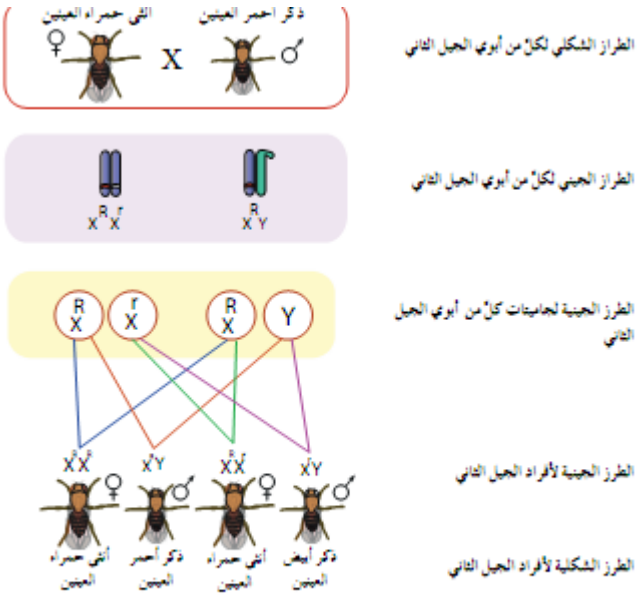
الخصائص: 1- تحمل الجينات على الكروموسومات الجنسية (X تحديدا), (Y لا يحمل علية جينات)

2-- **تنتشر الصفات بين الذكور (عند البشر) اكثر من الاناث .....علل**

❖ مورغان مكتشف حالات صفات الارتباط الجنسي (عند ذبابة الفاكهة).

❖ س/ كيف استنتج مورغان ان صفة لون العيون البيضاوين لدي ذبابة الفواكه صفه مرتطبة بالجنس؟

- زاوج مورغان بين اناث حمراء العينين (متماثلة الأليلات)وذكور بيضاء العينين(فكانت الطرز الشكلية لأفراد الجيل الاول جميعها حمراء العينين)
- زاوج بين ذكور واناث من افراد الجيل الأول وكانت النتائج
- (3 احمر :1 آبيض).
- **(استنتج مورغان):- جين صفة لون العيون في ذبابة الفواكة يحّمل على الكروموسوم الجنسي (X)أليل الصفة السائدة(R) ويعبر عنه (X^R)، او أليل الصفة المتنحي (r)**
- **في حين ان الكروموسوم (Y) لايحمل أليلا لهذه الصفة.**



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

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

س/ كم أليلا يلزم لظهور صفة العينين البيضاوين لدي الانثي؟

س/لا تنتقل الأليلات **المحمولة على الكر وموسوم X لدى الأب إلى أبنائه الذكور(علل؟؟)**

(فهو يمنحهم الكروموسوم Y الذي لا يُحمل عليه الأليلات للصفات)(لكنة يعطيه صفة الذكوره).

س / الأم تنقل الأليلات **المحمولة على الكر وموسوم الجنسي X للأبناء الذكور والإناث (علل ؟؟)**

وذلك لوجود وتقابل الأليلات الصفات على الكروموسومين XX.

❖ وعليه يطلق على الأنثي **غير مثماثلة الأليلات (X^HX^h) ولا تظهر أعراض المرض (انثى غير مصابة حاملة أليل المرض (ناقلة)حيث يظهر تأثير الأليل السائد (عدم الاصابة بنزف الدم)يمنع تاثير الأليل المتنحي المسؤول عن الاصابة بالمرض.**

❖ ملاحظة هامة جدا..... **توجد في الطيور صفات مرتبطة بالجنس حيث ان الطراز الكروموسومي لذكور (XX) يكون مثماثلا اما الاناث غير متماثل الطراز الكروموسومي (XY).**

س/ علل: يحدد الجنس لدي الطيور الانثي من الناحية الوراثية؟

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

1- ما هي الطرز الجينية المتوقعة لأبويها. 2- ما احتمال اصابة الفتاة بالمرض ؟

2008وزاري/ فسر يكون عدد **جينات الصفات المرتبطة بالجنس في الخلايا الجسمية للديك أكثر منها في الخلايا الجسمية للدجاجة؟**

الحل: لان الديك يحمل الطراز الكرموسومي (XX) في حين الدجاجة الطراز الكرموسومي(XY) وفي معظم الصفات المرتبطة بالجنس لايكون للأليلات المحمولة على الكرموسوم (X) الأليلات مقابلة على الكرموسوم (Y)

وزاري 2008:- اجري تلقيح بين أنثي ذبابة فاكهة حمراء العينين نقية أجنحتها ضامرة ،وذكر ذبابة فاكهة ابيض العينين

أجنحتها طبيعيه غير نقية . فاذا علمت أن أليل صفة العيون الحمراء (R) سائد على أليل صفة العيون البيضاء (r)

وأليل صفة الأجنحة الطبيعية (T) سائد على أليل صفة الاجنحة الضامرة (t) والمطلوب :-

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

2- ما الطرز الشكلية للأفراد الناتجة ؟ 3- ما احتمال انجاب اناث ذوات أجنحة ضامرة من بين الافراد الناتجة جميعها ؟

مثال(2) : 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 نقية 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 (3)(/وزاري تزوج شاب فصيلة دمه (o) والدته مصابة بالعمي اللوني،من فتاة فصيلة دمها (AB) غير مصابة بالعمي اللوني ،ووالدها مصاباً بالعمي اللوني. اذا علمت ان أليل عدم الاصابة بالعمي اللوني(R) سائداً على أليل الاصابة(r)، والمطلوب:

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

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

3-ما فصائل الدم المحتملة لأبناء الشاب والفتاة؟

مثال (4) : تزوج رجل مريض بالعمى من فتاة سليمة والدها مريض بالعمى اللوني، إذا علمت أن أليل عدم

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

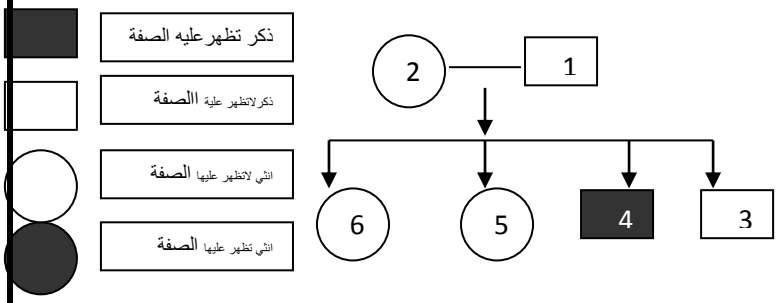
1-ماالطرز الجينيةللأبوين. 2- ما احتمال إنجاب ذكر مصاب. 3. ما احتمال انجاب ذكر سليم من بين الذكور؟

مثال (5)/ ادرس الشكل المجاور جيدا لاحدي الصفات المرتبطه بالجنس والمطلوب

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

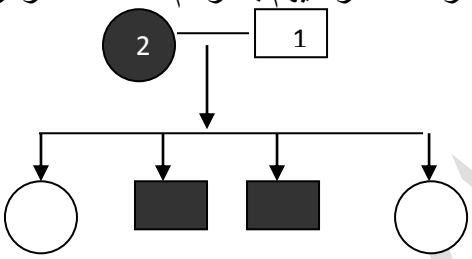
والرمزg لأليل الصفة المتنحية)

2- في اي الظروف تستطيع الاناث وراثة هذه الصفة ؟



مثال 6/ يبين مخطط سلاسلة العائلة الآتي وراثة صفة عمي الألون في الانسان ، فاذا علمت أن الدائرة تشير الي الانثي والمربع يشير الى الذكر ، ويشير التضليل باللون الأسود الي الاصابة بعمي الألوان ، وعدم التضليل الي عدم الاصابة، والمطلوب 1-اكتب الطراز الجيني لكل فرد من الأفراد المشار اليهم بالأرقام مستخدما الرمز(R) لأليل عدم الاصابة والرمز (r) أليل الاصابة بعمي الألوان.

2-لماذا ظهرت هذه الصفة الوراثية في الابناء الذكور؟

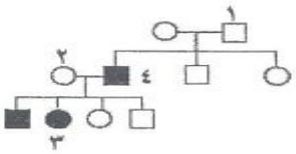


مثال (7) وزاري

أ) يُبيّن مخطط سلالة العائلة الآتي وراثة مرض **نزف الدم** في الإنسان، فإذا علمت أنّ الدائرة تشير إلى أنثـــى، والمربع يشير إلى ذكر، ويشير اللون الأسود إلى الإصابة بنزف الدم، والأبيض إلى عدم الإصابة، **والمطلوب:** (٤ علامات)

١) اكتب **الطراز الجيني** لكلّ فرد من الأفراد المُشار إليهم بالأرقام (١، ٢، ٣)، مستخدماً الرمـــز (R) لجيـــن عدم الإصابة والرمز (r) لجين الإصابة بنزف الدم.

٢) كيف تُفسّر إصابة **الابن** رقم (٤) بنزف الدم ؟



مثال (8) وزاري/ يمثل الجدول المجاور جاميتات لابوين ،ورمز لأليل لون الشعر الاحمر Rسائد على أليل لون الشعر الاسودr وأليل عمى الالوان(d) صفة مرتبطة بالجنس والمطلوب .

ذكر / انثي	RX^D	RY	rX^D	Yr
RX^D ▼			(1)	
RX^d				(2)

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

- مثال (9) وزاري/فتاه غير مصابة بمرض نزف الدم الوراثي فصيلة دمها (AB) كان والدها مصاب بمرض نزف الدم الوراثي تزوجت من شاب فصيلة دمة(O) وكانت والدته مصابة بمرض نزف الدم الوراثي اذا علمت ان أليل عدم الاصابة بمرض نزف الدم الوراثي(H) سائد على أليل الاصابة(h) والمطلوب :

1 - ما الطرز الجينية لكل من الابوين للصفتين معا؟

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

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

مثال(10)/وزاري/ يمثل مربع بانيت المجاور عملية تزاوج شاب من فتاة،لصفتي فصائل الدم ومرض نزف الدم.فاذا كانت (r) ترمزلأليل الاصابة بمرض نزف الدم و (R) ترمز لأليل عدم الاصابة ، والمطلوب :

ذكر / انثي	I^AX^r		iX^r	1
I^BX^R ▼		$I^AI^BX^RY$		
			$I^BiX^rX^r$	$I^BiX^rX^r$

1- ما الطرازالشكلي لكل من الأبوين للصفتين معا؟

2- ما الطرز الجينية للأفراد والجاميت المشار اليهم بالارقام (3،2،1)؟

3- ما احتمال انجاب طفل ذكر فصيلة دمه (AB) غير مصاب بنزف الدم بين الأبناء جميعهم؟

الصفات المتأثرة بالجنس:

(صفه غير مندلية) هي صفات تُحمل جيناتها على الكر وموسومات الجسمية.

الخصائص: 1- تُحمل الجينات على كروموسومات جسمية.

2 - يتأثر ظهورها بنشاط الهرمونات الجنسية الذكرية. في جسم الانسان

3- ألجين السائد عند الذكور متنحي عند الإناث، والعكس صحيح.

أمثلة: 1. صفة الصلع المبكر عند الانسان. .

- **يتحكم فيها أليل يحمل على الكرموسومات الجسمية ولكن تتاثر بمستوي الهرمونات الجنسية الذكرية ويؤدي الى اختلاف في ترجمة بعض الطرز الجينية بين الذكور والاناث .**

- **الطراز الجيني(HH)يكون النمو الشعر طبيعا 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 ترجمتة 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 وراثة 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/ فسر سبب اختلاف نسبة توارث الصفات المتأثرة بالجنس ما بين الذكور والاناث؟

س/ قارن بين ترجمة الطراز الجيني HZالي 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 ، فاذا رمز أليل الاصابة بمرض نزف الدم (b) ، وأليل عدم الاصابة (B)،ورمز أليل الشعر العادي (H) ، وأليل الصلع (Z) . والمطلوب

1. ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (للصفتين معا).؟**ما النسبة المتوقعة لظهور كل صفة على حدة عند الابناء الذكور؟**

2. ما الطرز الشكلية للاناث المتوقع انجابهن (للصفتين 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 للصفتين معا) اذا علمت ان أليل وجود الشعر (H) وأليل الصلع (Z) وأليل الاصابة بمرض نزف الدم (a) ، وأليل عدم الاصابة (A) والمطلوب

4- ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة (للصفتين معا).؟

5- ما احتمال انجاب انثي يكون نمو الشعر عنها طبيعيا وغير مصابة بنزف الدم من بين جميع الابناء؟

6- وضح سبب عدم انتقال أليل الاصابة بنزف الدم من الاب الى ابنائية 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 الذم، فإذا علمت أن أليل الشعر الطبيعي (H) واليل الصلع (Z) واليل الإصابة بنزف الدم (r)، **واليل عدم الإصابة(R)(حدد ما يلي: 1 - الطرز الجينية للأبوين للصفتين معاً 2- ما احتمال إنجاب ذكر مصاب بنزف الدم وأصلع.**

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

مثال(7) :-**علل/ صفة الصلع صفه مثأثره بالجنس ؟**

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

1-ما الطراز الجيني لصفة وجود الشعر لدى كل من الشاب والفتاة؟

2- ما طرز أبنائهما الجينية المتوقعة لهذه الصفة؟

3-ما احتمال انجاب طفل ذكر يحمل جينات الصلع ؟

** ارتباط الجينات

- الجينات المحمولة على الكروموسوم نفسه تدعي 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.؟؟ علل
- عدد الجاميتات الناتجة عن عملية الارتباط دائما اثنان .

درس مورغان آلية توريث صفتين مرتيطتين ،هما صفة لون الجسم،وصفةحجم الجناح لذبابة الفاكهة.

س/ أجريت مزاوجة بين أنثى ذبابة فاكهة، رمادية اللون طبيعية الأجنحة طرازها الجيني(GGTT)، مع ذكر أسود ضامر الأجنحةطرازهما (ggtt)فكانت جميع أفراد الجيل الاول رمادية الجسم طبيعة متخالفة الجينات، وعند مزاوجة أنثى ذبابة فاكهة رمادية اللون طبيعية الأجنحة متخالفة الجينات، مع ذكر أسود ضامر الأجنحة، فكانت الأفراد الناتجة 50% (طبيعية الأجنحة رمادية اللون) و50% ضامر الأجنحة سوداء الجسم)فاذا علمت ان اليل ا للون الرمادي (G) السائد ، (g) أليل اللون الاسود المتنحي واليل الجناح الطبيعي(T)السائد على اليل الجناح الضامر، وأن جيني لون الجسم الرمادي وحجم الأجنحةالطبيعي مرتبطان على نفس الكروموسوم، **وعلى افتراض عدم حدوث عبور جيني والمطلوب**

1-اكتب الطرز الجينية (للصفتين معا)لكل من: - الذكر - الأنثي في التجربة الثانية؟

-2-ما الطرز الشكلية للأ فراد الناتجة (للصفتين معا) من التزاوج؟ 3– ما سبب ظهور هذة النتائج

مثال1)- ما عدد الجاميتات المتوقع انتاجها عند هذاالفرد الذي يحمل هذا الطراز الجيني (AaBbWw) علماً بان الجينات (A،B ،W) مرتبطات على نفس الكروموسوم؟

مثال2)- فرد طرازه الجيني AaBb اعط جاميتين هما (aB) و (Ab) كيف تفسر ذلك؟

مثال 3) أجريت مزاوجة بين أنثى ذبابة الخل، رمادية اللون طبيعية الأجنحة متخالفة الجينات، مع ذكر أسود ضامر الأجنحة، فكانت الأفراد الناتجة يحمل 50% منها صفة الأم (طبيعية الأجنحة، رمادية اللون) و50% منها صفة الأم 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 والجاميتة للأبوين للصفتين معا ؟ 2- ما سبب ظهور هذه النسب؟

مثال(4):أجريت مزاوجة بين أنثى ذبابة الخل، رمادية اللون طبيعية الأجنحة متخالفة الجينات، مع ذكر رمادي اللون طبيعي الأجنحة متخالف الجينات ، 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 للصفتين معاً ؟ ما احتمال ظهور الطراز الجيني GGTTفي الافراد الناتجة؟

مثال (5)أجريت مزاوجة بين أنثى ذبابة الخل، رمادية اللون طبيعية الأجنحة متخالفة الجينات، مع ذكر أسود ضامر الأجنحة، فاذاعلمت 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 الأجنحةالطبيعي مرتبطان على نفس الكروموسوم، وعلى افتراض عدم حدوث عبور جيني والمطلوب

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

2) ما الطرز الشكلية للأ فراد 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، Bمرتبطتين على الكروموسوم نفسه ، فان احتمال ظهور الطراز الجيني BBDDفي الا بناء عند تزاوج أبوين طرازهما الجيني BbDd هو :

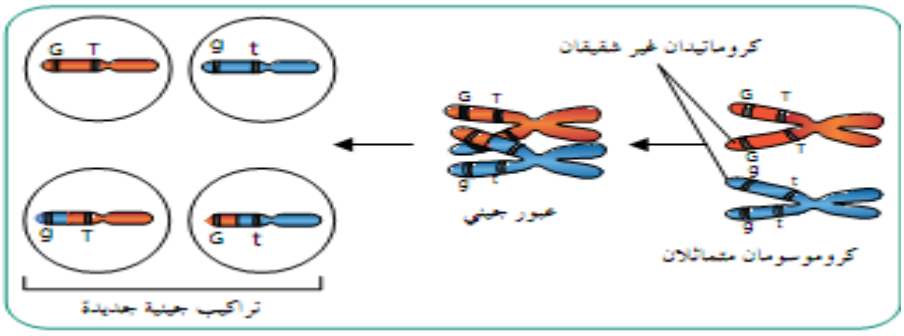
أ)- 4/1 ب)- 2/1 ج)- 8/1 د)- 16/1

2)- احتمال ظهور فرد طرازه الجيني DdMmلأبوين يحمل أحدهما الطراز الجينيDDmmوالآخر DdMmواليلات D،mمرتبطان على نفس الكروموسوم وبافترض عدم حدوث عبور جيني هو:-

أ)- 4/1 ب)- 2/1 ج)- 8/1 د)- صفر

العبور

وقد اظهرت بعض نتائج مورغان أن أليلات الجينات المرتبطة قد تنفصل في اثناء تكوين الجاميتات عن طريق العبور الجيني



الشكل (١-١٠): عملية العبور الجيني.

- 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:

$$\frac{\text{عدد الأفراد ذوي التراكيب الجينية الجديدة}}{\text{عدد الأفراد الكلي}} \times ١٠٠\%$$

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 الجنين =100%- نسبة التراكيب الجينية الجديدة

%95=(%5 -%100)

العبور :تبادل أجزاء من المادة الوراثية بين الكروماتيدات غير الشقيقة في زوج الكرموسومات المتماثلة في اثناء الطور التمهيدي الاول من عملية الانقسام المنصف.

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

مثال(1): بعد مزاوجة ذبابة الفاكهة الرمادية طبيعية الأجنحة من ذكر أسود اللون وضامر الأجنحة نتج أفراد بالاعدادالتالية: (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, - 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 ، ونتجت 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 والافراد الناتجة مميزا الافراد الناتجة عن عبور ودون عبور؟

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

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) ,واليل الأجنحة الطبيعية(W)سائد على الأجنحة الضامرة(w) .

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

وزارة/1 في ذبابة الفاكهة أليل لون الجسم الرمادي(G) سائد على أليل لون الجسم الاسود(g) ،وجين حجم الأجنحة الطبيعي (T) سائد على أليل الاجنحة الضامرة (t) عند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة اسود الجسم ضامر الأجنحة مع انثي رمادية الجسم طبيعية الاجنحة

(غير متماثلة الجينات للصفتين)، ظهرت الابناء بالصفات والاعداد كما في الجدول الآتي:-

الطراز الشكلي	رمادية الجسم طبيعة الاجنحة	سوداء الجسم ضامرة الأجنحة	رمادية الجسم ضامرة الأجنحة	سوداء الجسم طبيعة الاجنحة
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 الاجنحة بوحدة خريطة جينات ؟

وزارة /2 :- كيف تؤدي عملية العبور بين الجينات المرتبطة الى ظهور أفراد ذات طرز شكلية جديدة تختلف عن الابوين ؟

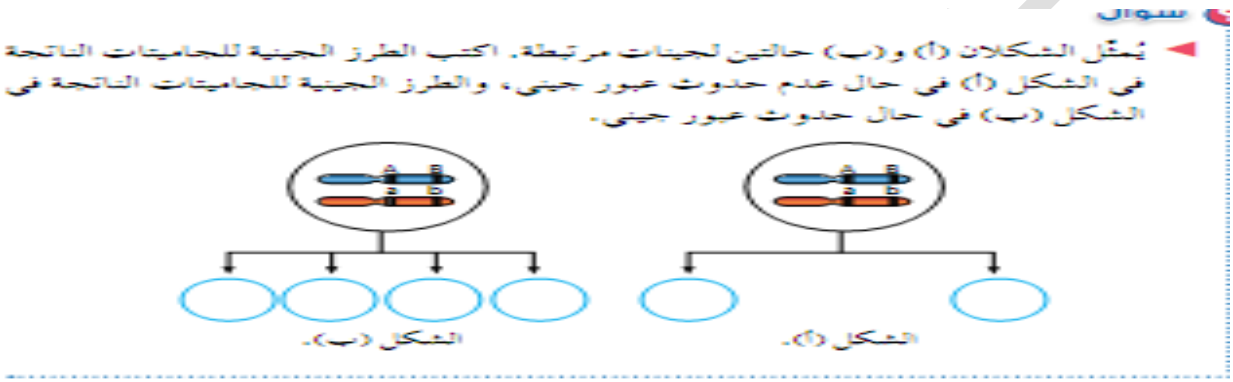
الحل:- يؤدي العبور الى انفصال الجينات المرتبطة ، مما يؤدي الى ظهور تراكيب جينية جديدة وهذا يعطي فرصاً جديدة لتنوع.

وزارة/3في ذبابة الفاكهة جين لون الجسم الرمادي(G) سائد على اليل لون الجسم الاسود(g) ،واليل حجم الأجنحة الطبيعي (T) سائد على اليل الاجنحة الضامرة (t) عند تلقيح ذكر ذبابة فاكهة اسود الجسم ضامر الأجنحة مع انثي رمادية الجسم طبيعية الاجنحة (غير متماثلة الجينات للصفتين)، ظهرت الابناء بالصفات والاعداد كما في الجدول الآتي:-

الطراز الشكلي	GgTt	Ggtt	GgTt	GgTt
الأعداد	152	148	51	49

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

2- ما المسافة بين لون الجسم وجين حجم الاجنحة بوحدة خريطة جينات؟

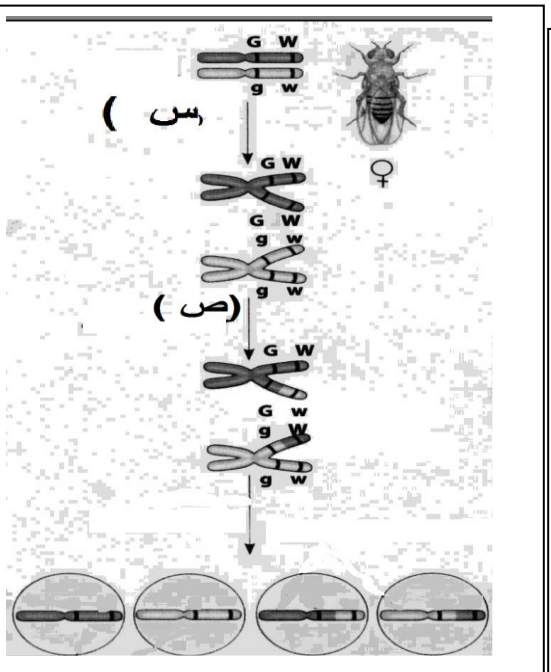


وزارة/ 4 يمثل الشكل المجاور ظاهرة ارتباط الجينلت وعملية العبور الجيني في ذبابة الفاكهة ، والمطلوب :

1- أي الرمزين (س) ، (ص) في الشكل يشير الي حدوث كل من عمليتي : - العبور الجيني - تضاعف الكروموسومات

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

ما الطرز الجينية للجاميتات الأنثوية الناتجة دون عملية العبور الجيني ؟



الخريطة الجينية :

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

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

س/ ماذا يظهر على خريطة الجينات س/ ما هي اهمية 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 التركيب 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** (%) =نسبة الانفصال (%) =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 ألجينC و ألجينD تساوي 3% ,و بين ألجين A و ألجينC تساوي 2% , و بين ألجين B و ألجين Dتساوي 1% . فاجب عما يأتي :

1- رتب الجينات المذكورة اعلاة على الكرو موسوم ؟ 2- .كم يبعد ألجين Aعن ألجين D.

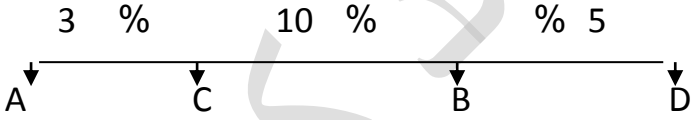
مثال(2) : (A و B و C و D) ، أربعة جينات على كروموسوم واحد فإذا علمت أن: A يبعد عن D (20 وحدة خريطة)، وان نسبة الارتباط بين B و C تساوي 97 %؟ ونسبة العبور بين A و C تساوي 10% وأن B يبعد عن D (7 وحدات خريطة)، **المطلوب :-** 1 - **ارسم خريطة توضح ترتيب هذه الجينات على الكروموسوم**

2 - كم يبعد الجين C عن الجين 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 %.

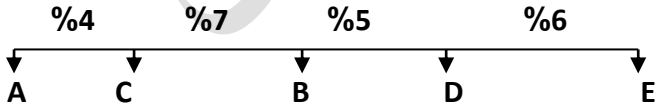
المطلوب : - 1- ما هو ترتيب الجينات على الكروموسوم 2 - ما هي نسبة تكرار عملية العبور بين R و A

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



1- حدد اكبر نسبة ارتباط على الخريطة..... 2- حدد نسبة الانفصال بين ألجين C و ألجين D.....
3- تكون اكبر مسافة بين الجينين ..... وما مقدارهما.....
4-تكون اقل 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- كم يبعد ألجين Aعن ألجين E. **3- اي الجينين يكون بينهما اقل نسبة الارتباط ؟**

مثال(6)/ وزاري / يمثل الشكل المجاور المسافات بين اربعة جينات على كروموسوم بوحدة الخريطة الجينية في كائن ما .والمطلوب :-

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

1- ما نسبة العبور بين الجينين B،D؟

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

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

مثال7 /يمثل المخطط المجاور خريطة جينية لمواقع ستة جينات على طول كروموسوم ما :-والمطلوب

A B C D E R

2 6 4 5 1

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

2- أي جينين بينهما أكبر نسبة ارتباط؟

3- لماذا تعد عمليةالعبور الجيني مفيدة من الناحية الوراثية؟

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

الجاميتات	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 نسبةتكرارالعبور بين الجين(S) والجين(R)

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

4- ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم؟

مثال 9/ 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.؟**

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

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

1- ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم ؟

2- ما نسبة الانفصال المتوقة 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؟

أثر البيئة البيئة فى ترجمة الطرزالجينية الى شكلية

تؤثر العوامل البيئة في ترجمة الطرز الجينية الي طرز شكلية من الامثلة على ذلك **لون الفراء في القطط السيامية:- التي تتلون بلون داكن في الاجزاء التي تكون فيها درجة الحرارة** اقل من بقية أجزاء الجسم(علل)

- **اذا يوجد في هذا النوع من القطط أليل مسؤول عن انتاج انزيم تصنيع صبغة الميلانين وهذا انزيم حساس لدرجة الحرارة ،ينشط ويؤدي وظيفة في درجة أقل من درجة حرارة الجسم الطبيعيةفي منطقة** ((الأنف والفم , الأذنين , الأطراف, والذيل)فينتج صبغة الشعر الداكن بصورة طبيعية فيها.
- **اما أجزاءالجسم الاخري التي ترتفع درجة الحرارة أكثر من تلك الآنف ذكرها فيكون فيها الانزيم غير نشيط ولا يؤدي وظيفة بانتاج**
- **صبغة الشعر الداكن فتظهر هذه الأجزاء بلون الابيض.**
- **س/ في اي الاجزاء في القطط السيامية يظهر اللون الابيض؟**
- هل يتغير لون الفراء الأبيض عند انخفاض درجة الحرارة؟
- لتتحق من ذلك حلق جزء من فراء الظهر قط سيامي وتم وضع قطعة من قطن باردة مثبتة مع الاستمرار في التغير(لضمان خفض درجة الحرارة)الى اقل من درجة حرارة جسم القط الطبيعية.
- ستلاحظ نمو فراء أسود اللون في الجزء تحديدا(لان أليل اللون الاسود ينشط على درجة حرارة اقل من درجة حرارة الجسم الطبيعية وبذلك ينشط الانزيم المسؤل عن اللون الاسود

أ) علل اختلاف لون الفراء في قط سيامي؟؟

ب)عندحلق شعر ظهر قط سيامي ووضع علية كيس من الثلج فنما شعر للأرنب باللون الأسود. لاابيض ؟

مع اطيب تمنياتي لكم ..... أ. محمد كيوان

اذا أخطأنا فمعذرة ..... فان الجواد قد يكبو

عزيزي الطالب تابع حل اسئلة الكتاب المدرسي ..... في النهاية...

الفصل الثاني الطفرات وتأثيراتها

الطفرات

ما الذي يؤدي الي حدوث الطفرات؟

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

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

انواع الطفرات :-

- تختلف الطفرات باختلاف نوع الخلايا التي تحدث فيها :-

1- قد تكون متوارثة :- عندما تحدث في جاميتات 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:-**

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

2- غير تلقائية :- نتيجة تعرض خلايا الكائن الحي لعوامل مختلفة من هذه العوامل:-

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

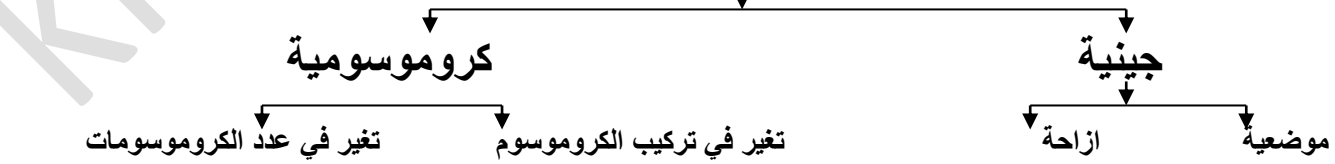
حيث تحدث طفرات في حال التعرض لها مدة طويلة جدا مسببة سرطان الجلد.

ب- العوامل الكيميائية :- من امثالها :- 1-ألياف الأسبست ،

2-المواد الموجودة في دخان السجائر والدهانات

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

التصنيف العام للطفرات:-



سؤال

١ – وضّح سبب عدم ظهور طفرة عند أبناء شخص لديه طفرة في خلايا الرئتين.

٢ – تعرّض غزال للأشعة فوق البنفسجية (UV)، فظهرت طفرة في شبكية عينه. أيُّ العبارات الآتية **غير صحيحة**:

أ – قد تؤدي الطفرة إلى حدوث سرطان الشبكية.

ب – قد تُؤثّر الطفرة في عمل خلايا الشبكية.

جـ – ستُورَّث الطفرة للأبناء.

د – قد تُؤثّر الطفرة في شكل خلايا الشبكية.

الطفرات الجينية :- طفرات تنتج من التغير في تسلسل القواعد النتروجينية على مستوي الجين وهي نوعان (موضعية ،وازاحة).

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

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

لاحظ تغيركودون (لاحظ استبدال (AبT)

ادي الي تغير كودون (من ACCالي UCC)

DNA قبل الطفرة TAC- TGG- GTG

mRNA AUG- ACC- CAC

بعد الطفرة DNA TAC- **A**GG-GTG

mRNA AUG- **UCC**- CAC

ومن النتائج المحتملة للطفرة الموضعية:-

1- تغير كودون الي كودون آخر يترجم الي الحمض الاميني نفسة عند بناء البروتين حيث لايطرأ تغير البروتين الناتج (اي لا تأثير في البروتين الناتج) وتسمي هذة الطفرة الصامتة .

لاحظ عند استبدال Gب A

ادي الي تغير كودون (من CCGالي GGU)

الا ان اسم الحمض GLY لم يتغير رغم عملية الاستبدال

قبل الطفرة DNA-TAC-TAG CCG - ATC

mRNA AUG- AUC- GGC UAG

met - lle - Gly انتهاء

بعد الطفرة DNA TAC-**TAG**-CCA- ATC

mRNA AUG- **AUC**- GGU UAG

met - lle - Gly- انتهاء

2- تغير كودون الي كودون آخر :حيث يترجم الي حمض اميني جديد **يختلف عن الحمض الاميني لكودون الاصلي**

(ومن الامثلة على على ذلك الطفرة التي تسبب الاصابة **بمرض الانيميا المنجلية**)

تسمي هذة **الطفرة مخطئة التعبير**؟ علل ؟ لانها تسبب خطأ في التعبير الجيني. مثال :-

بداية السلسلة.....DNA TGA-GGA-CAC- CTC بعد الطفرة TGA-GGA-CTC- CTC بداية السلسلة.....DNA قبل الطفرة

بداية السلسلة.....mRNA ACU-CCU-GAG -GAG بعد الطفرة ACU – CCU -GUG- GAG بداية السلسلة.....DNA

Thr -pro - Val -Glu Thr -pro - Glu -Glu .

لاحظ بسبب استبدال Tبـ A تغيراسم الحمض الاميني Glu الي val

-3- تغير كودون الي كودون وقف (انتهاء) حيث تنتج الخلية بروتينا غير مكتمل (ناقصا) ؟؟وذلك لفقده مجموعة من الحموض الأمينية الداخلة في تركيبة وتدعي هذة الطفرة غير معبرة

س/ تدعي الطفرة التي تنتج الخلية بروتينا غير **مكتمل بالطفرة غير المعبرة؟ لانها تحول دون حدوث تعبير جيني كامل**

لاحظ استبدال T بـ A تغيراسم الحمض الاميني انتهاء

بعد الطفرة DNA-TAC-GTG-ATC- GGC قبل الطفرة DNA- TAC-GTG-TTC- GGC

بعد الطفرة mRNA AUG – CAC -UAG- CCG mRNA AUG-CAC-AAG –CCG

... انتهاء Met -His - Met -His - LYS -pro

س/ **حدد نوع الطفرة 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 الازاحة:- طفرة تحدث **اما 1)- باضافة 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 MRNAالمنسوخ النتائج المحتملة لطفرة الازاحة :-

1)- حدوث تغير كبيرفي الكودونات مما يسبب تغير في تسلسل البروتين . (لاحظ حذفـA)

امثلة على ذلك - mRNA **DNA**-TAC-TTC-AAC-CGA–TT.. .. DNA - TAC - TTC - AA**A** - CCG- ATT

mRNA -AUG-AAG -UUG-GCU -AA mRNA AUG- AAG – UUU – GGC -UAA

بعد الطفرة met -Lis -Len -ALa .... انتهاء - GLY - phe - Lis - Met **الاصلي**

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

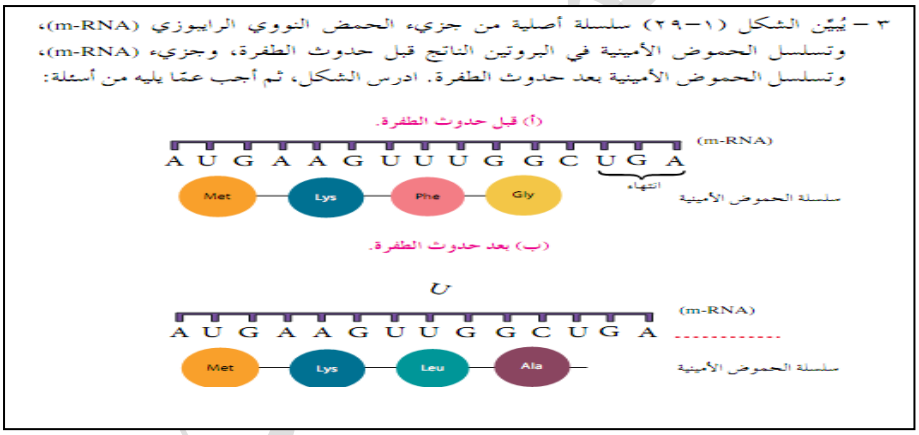
امثلة على ذلك DNA - TAC - TTC - AAA - CCG- ATT **DNA**-TAC-**A**TT-CAA -ACC –GAT-TT...

mRNA - AUG- AAG - UUU – GGC -UAA mRNA-AUG-UAA -GUU- UGG-CUA-AA

الاصلي Met - Lis- phe -GLY - انتهاء **بعد الطفرة** met انتهاء ....

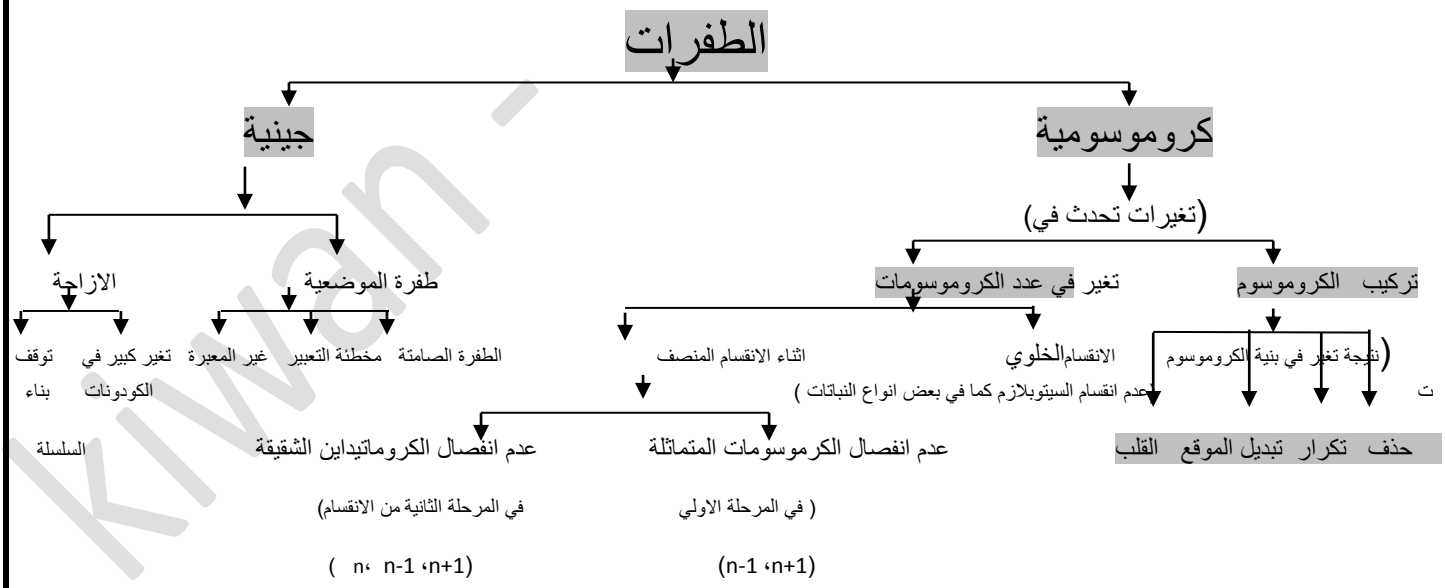
لاحظ نتيجة اضافة نيوكلوتيد A ادي الي حدوث توقف بناء سلسلة البروتين وهذا تغير كبير كما ادي الي تغير في تسلسل الشيفرات

2- انواع الطفرات : 1- طفرات كروموسومية 2- طفرات جينية



أ – هل تُمثّل الطفرة الجينية الناتجة طفرة إزاحة أم طفرة موضعية؟

ب – لماذا يكون تأثير هذه الطفرة في الكائن الحي كبيرًا؟



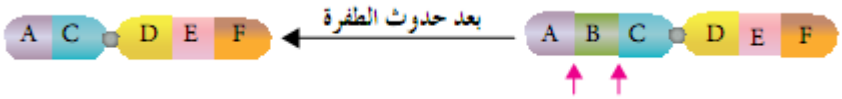
الطفرات الكرموسومية :- وتنتج (من التغير في تركيب الكروموسومات ، او عده الكروموسومات في الخلية)

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

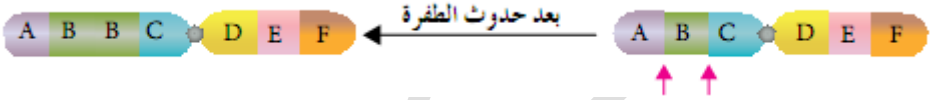
- نقص في طول الكروموسوم - نقص في عدد الجينات التي يحملها

- مثال:-

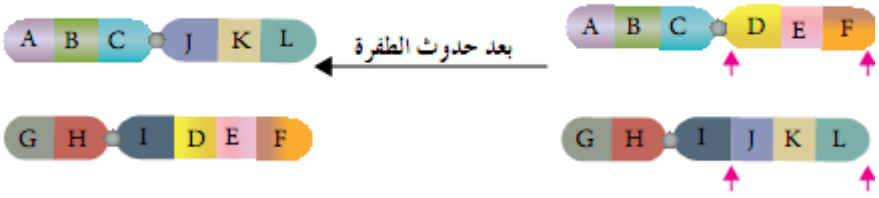


مثال/ حدد نوع الطفرة في الشكل المجاور

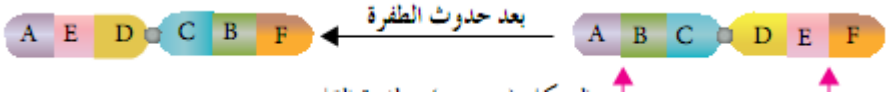
2)) طفرة التكرار:عند انقطاع جزء من كروموسوم ويرتبط بالكروموسوم اخر مماثل له حيث يصبح لدي الكروموسوم المماثل جزء مكرراضافي لاحدي أجزائة (زيادة في طول الكروموسوم،- زيادة في عدد الجينات)



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



4- طفرة القلب) : تحدث عند انفصال قطعة من كروموسوم ثم ارتباطها مرة اخري بصوره 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؟؟؟

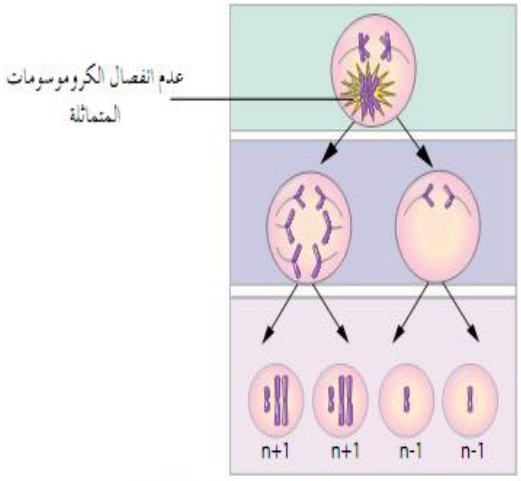
ثانيا الطفرات التي تؤثر في عدد الكروموسومات تحدث هذه الطفرات

أ)- اختلالا في عدد **الكروموسومات في خلايا الكائن الحي ،نتيجة عدم انقسام الخلوي ،مثلما يحدث في بعض انواع النباتات**

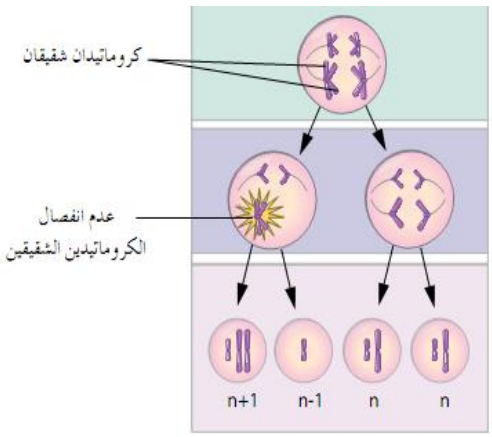
ب)- **يحدث الاختلال نتيجة عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أو الكروماتيدات الشقيقة في اثناء الانقسام المنصف :- كما يلي**

1)- التغير في عدد الكروموسومات في اثناء المرحلة الأولي من الانقسام المنصف / تحدث نتيجة عدم انفصال الكروموسوم عن الكروموسوم المماثل له .فتتكون جاميتات تحتوي على العدد من الكروموسومات اكتر من العدد الطبيعي او اقل من العدد الطبيعي (n+1،n-1)

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



الشكل (١-٢٦): عدم انفصال أحد أزواج الكروموسومات المتماثلة في أثناء المرحلة الأولى من الانقسام المنصّف.



الشكل (١-٢٧): عدم انفصال الكروماتيدين الشقيقين في أحد الكروموسومات في أثناء المرحلة الثانية من الانقسام المنصّف.

2)-- وقد تحصل حالةعدم انفصال الكروماتيدان الشقيقة بعضها عن بعض في الكروموسوم أو أكثر

في المرحله الثانية من الانقسام النصف مما يؤدي الى ظهور جاميتات عدد كروموسوماتها (n+1) او (n-1) فضلا عن الجاميتات الطبيعة المحتوية على (n) كما يلي

س/(علل) يؤدي مشاركة الجاميتات غير الطبيعية في عملية الاخصاب الي ظهور اختلالات وراثية؟؟؟؟(بسب عدم احتواء الافراد على العدد طبيعي من الكروموسومات)

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

- ولكن يوجد الكثير من الاختلالات الناجمة عن حدوث الطفرات :-

الجدول (١-٣): اختلالات ناتجة من طفرات جينية.

اسم الاختلال	وصف الاختلال وأبرز أعراضه	موقع حدوث الطفرة
التليُّف الكيسي (Cystic fibrosis)	صعوبة في التنفس والهضم نتيجة وجود مخاط كثيف لزج جدًّا في الرئتين، والقناة الهضمية، وأعضاء أخرى.	الزوج الكروموسومي رقم (٧).
فينل كيتونيوريا (Phenylketonuria: PKU)	حدوث خلل في أيض الحمض الأميني فينل ألانين في جسم الشخص الذي يعاني هذا الاختلال. وفي حال لم يخضع الشخص لنظام غذائي خالٍ من فينل ألانين، أو يحتوي على كميات قليلة منه، فإن تراكم هذا الحمض الأميني في دمه يُسبِّب تراجعًا في قدراته العقلية.	الزوج الكروموسومي رقم (١٢).
نزف الدم-A (الناعور) (Haemophilia A)	استمرار نزف الدم الذي قد يكون تلقائيًّا، أو ناجمًا عن عملية جراحية؛ لوجود خلل في إنتاج عامل التخثر (VIII).	الكروموسوم الجنسي (X).

الجدول (١-٤): اختلالات ناتجة من طفرات بسبب تغيُّر عدد الكروموسومات الجسمية.

اسم الاختلال	وصف الاختلال وأبرز أعراضه	التغيُّر في عدد الكروموسومات	عدد الكروموسومات الكلي
متلازمة داون (Down Syndrome)	قدرات عقلية محدودة، وملامح وجه مختلفة عن الوجه الطبيعي، وانثناء في الجفن العلوي، وقامة قصيرة ممتلئة، ومشكلات في القلب لدى بعض الأشخاص.	إضافة كروموسوم إلى الزوج الكروموسومي رقم (٢١).	(٤٧) كروموسومًا.
متلازمة بتاو (Patau Syndrome)	تشوهات في الأعضاء الداخلية، وقدرات عقلية محدودة، ووجود شق في الشفة العليا والحلق.	إضافة كروموسوم إلى الزوج الكروموسومي رقم (١٣).	(٤٧) كروموسومًا.

الجدول (١ – ٥): اختلالات ناتجة من طفرات بسبب تغيُّر عدد الكروموسومات الجنسية.

اسم الاختلال	وصف الاختلال وأبرز أعراضه	التغيُّر في عدد الكروموسومات	عدد الكروموسومات الكلي
متلازمة تيرنر (Turner syndrome)	أنثى عقيمة قصيرة، وعدم اكتمال النضج الجنسي، وإمكانية ظهور بعض علامات النضج الجنسي الثانوية في حال خضوعها للعلاج.	حذف الكروموسوم الجنسي (X)، فيصبح الطراز الكروموسومي الجنسي (XO).	(٤٥) كروموسومًا.
متلازمة كلاينفلتر (Klinefelter syndrome)	ذكر طويل القامة، معدل ذكائه عادة أقل من المعدل الطبيعي، يعاني صغر حجم الأعضاء التناسلية، وعدم اكتمال النضج الجنسي.	إضافة الكروموسوم الجنسي (X)، فيصبح الطراز الكروموسومي الجنسي (XXY).	(٤٧) كروموسومًا.

ثالثا/ الاختلالات الوراثية عند الانسان

اختلالات ناتجة من طفرات جينية

التليف الكيسي (7)

فنيل كيتو نيوريا (12)

نزف الدم –A (الناعور) (الكروموسوم الجنسي X)

اختلالات بسبب تغير عدد الكرموسومات الجسمية

متلازمة داون

بتاو

تغير عدد الكرموسومات الجنسية.

اختلالات

متلازمة تيرنر(XO)

كلاينفلتر(XXY)

٤ – صنّف الطفرات الكروموسومية الآتية إلى طفرات تُؤثّر في تركيب الكروموسومات، وطفرات تُؤثّر في عدد الكروموسومات:

أ – عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة في أثناء الانقسام المنصّف في خلايا الأم أو الأب.

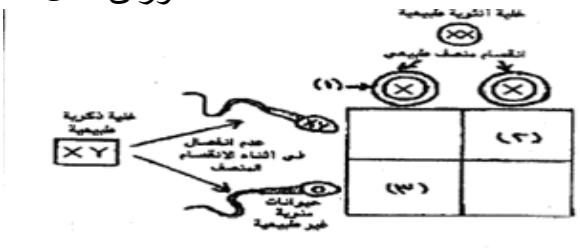
ب – انتقال القطع الطرفية من كروموسوم إلى كروموسوم آخر غير مماثل له.

جـ – إزالة جزء من الكروموسوم، والتحام القطع المتبقية من الكروموسوم معًا.

٥ – أكمل الجدول الآتي:

اسم الاختلال	عدد الكروموسومات الكلية	الطراز الكروموسومي الجنسي
	(٤٥) كروموسومًا	XO
		XXY
متلازمة بتاو		XX أو XY

أ) يمثل الشكل المجاور كيفية حدوث اختلالات وراثية مرتبطة بعدد الكروموسومات الجنسية في الإنسان،
والمطلوب: (٤ علامات)
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).



ثالثا:- 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 الاولي.
- بعد ان يعد سجل النسب الوراثي ، تجري فحوص الدم لناقلي مرض الثلاسيميا 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 (الثلاسيميا) (في عام 2004اصبح الفحص في الاردن اجباري للمقبلين على الزواج)
2- فحص الأفراد الذين يشتبة في وجود متلازمة وراثية لديهم (لتأكيد ذلك او نفية.)
3- تقديم النصح لذوي الأشخاص المصابين باختلالات وراثية (لتوضيح طبيعة الاختلال وكيفيو التعامل مع المصابين بة)
4- فحص الاجنة في بداية الحمل .(**علل)لتحديد الأجنة غير الطبيعية.**

فحص الاجنة فى بداية الحمل بالطريقتين الآتيتين - فحص السائل الرهلي:- فحص خملات الكوريون

- فحص السائل الرهلي:-

1- سحب عينة من السائل الرهلي بين الاسبوعين(الرابع عشر والسادس عشر)(14-16)

استخدام جهاز الطرد المركزي وذلك (لفصل خلايا الجنين)

3- زراعة الخلايا الجنينية

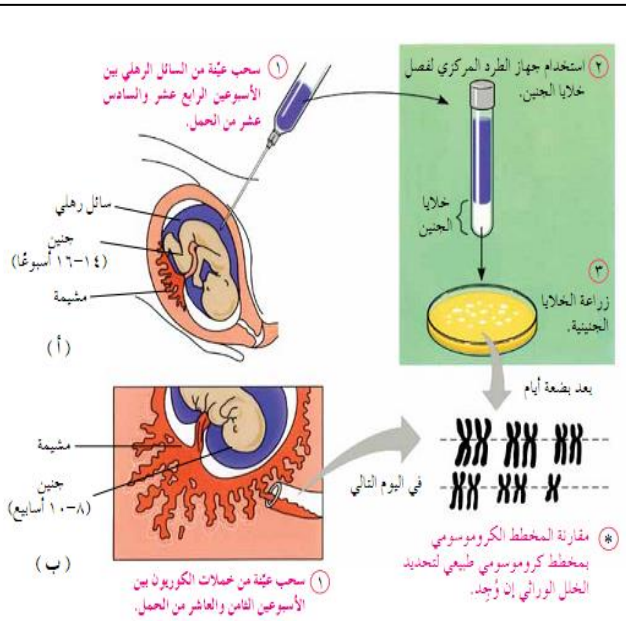
4- بعد بضعة أيام ، مقارنة المخطط الكروموسومي بمخطط كروموسومي طبيعي (لتحديد الخلل الوراثي ان وجد).

فحص خملات الكوريون

1- سحب عينة من خملان الكوريون بين الاسبوعين الثامن والعاشر من الحمل)(8-10)

2- اجراء فحص كيموحيوي والحصول على مخطط كروموسومي (في اليوم التالي)

مقارنة المخطط الكروموسومي بمخطط كروموسومي طبيعي (لتحديد الخلل الوراثي ان وجد).



الشكل (١-٢٨): فحص الأجنة: أ – فحص السائل الرهلي. ب – فحص خملات الكوريون.

- **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

سؤال : قارن بين طريقة فحص خملات الكوريون وفحص السائل الرهلى من حيث :

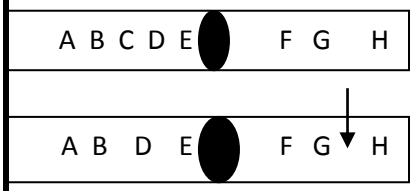
1- الفترة الزمنية لاجراء الفحص (وقت اخذ العينة) 2- درجه الامان 3- المدة الزمنية المستغرقة للحصول على النتائج

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

الطريقة / المقارنة	السائل الرهلي (ما بين الاسبوعين(١٤-١٦))	خملات الكوريون (ما بين الاسبوعين(٨-١٠))
عمر الجنين (وقت اخذ 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)	أكثر سرعة (بعد ساعات عدة) يوم
زراعة خلايا الجنين	تزرع	لا تزرع
فصل الخلايا	تفصل بالطرد المركزي	لا تفصل
الانتشار	أكثر انتشار	اقل انتشار

اسئلة وزاريه على *تتطبيقات في الوراثه*(من عام 1998 ----2010) مع الحلول اعداد المعلم محمد كيوان

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

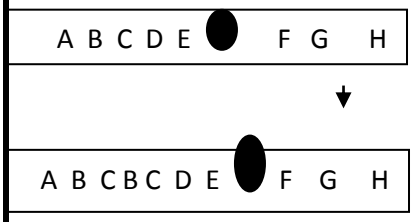


ج- انتقال ب-أضافة ج- انقلاب د- فقد

1- تتم في الطفرة الجينية عملية استبدال لواحدة مما يلي :-

أ-زوج من القواعد النيتروجينية ب- كودون ج- جين د- سلسلة من جزى DNA

3-نوع الطفرة في الشكل التالي هو:-



أ-كروموسو مية على شكل انتقال ب- كروموسومية على شكل اضافة

ج-جنينية على شكل انتقال د- جنينية على شكل اضافة

4-الطراز الكروموسومي الجنسي لذكر مصاب بمتلازمة كلينفلتر هو: (مكرر2008&2005)

أ-XXY ب- XY ج-OY د-OX

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

XX XX XX XXX XX XX

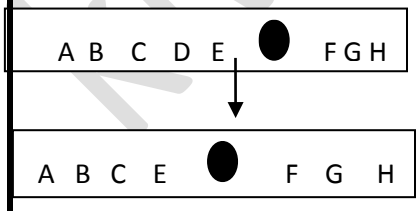
أ-ذكر مصاب بمتلازمة داون ب-أنثي مصابه متلازمة داون

ج- ذكرمصاب بمتلازمه تيرنير د- انثي مصابه بمتلازمه تيرنير

6- المتلازمه الوراثية التي تنتج عن طفرة جينيه هي : -

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

7- نوع الطفره الكروموسوميه التي يمثلها الشكل هو(مكرر2002&2005&2007))



أ-فقد ب-اضافه ج- انتقال د- انقلاب

8- كم نوعا من الجاميتات ينتج عند عدم انفصال الكروموسومات الشقيقه في اثناء المرحله الثانيه من الانقسام المنصف :-

ا- 1 ب-5 ج- 3 د- 4

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

أ-XXY ب-XY ج- XO د- OY

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

أ- فقد ب- اضافه ج- انقلاب د- انتقال

الاسئلة المقالية

(1) – وضع 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- التاثير 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 الكرريون ؟ من حيث

(1- موعد اجراء الفحص 2 - درجة الامان)

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- انثي عقيمة وقصيرة القامة. . ( )

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

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 ، والبئية)..... ولكن

- فما الطرائق المستخدمة مخبريا في هذا المجال؟
- ما تطبيقات تكنولوجيا الجينات و كيف ممكن الاستفادة منها ؟
- ما الابعاد الأخلاقية لتطبيقات تكنولوجيا الجينات؟

اولا:- أدوات تكنولوجيا الجينات وموادها؟

من اهمية استخدام الادوات وموادها **تساعد** على نقل المادة الوراثية من كائن الى 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 (DNA)المتحمل الحرارة.

إنزيمات القَطْع المُحدَّد : إنزيمات متخصصة في قَطْع (DNA)، تُنتجها أنواع عدَّة من البكتيريا، ويُستخدَم بعضها في تكنولوجيا الجينات.

أ- **انزيمات القطع المُحدّد** : - متخصصة في قطع DNA

- تنتجها انواع عدة من البكتريا **لدفاع عن نفسها**.

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

- تسمي انزيمات القطع المحدد تبعاً لنوع البكتريا التي تنتجها مثال:-

تُكون بكتريا *(EcoRI)* :- وتشير الاحرف (*Eco*) الى جنس البكتريا ونوعها.

ويشر الرقم (I) الى أن هذا الانزيم هوأول انزيم قطع محدد اكتشف في البكتريا.

إذا علمت أن إنزيم القَطْع المُحدَّد (*Eco*RV) هو من الإنزيمات المستخدمة في تكنولوجيا الجينات، فوضِّح سبب تسميته بهذا الاسم.

الية العمل:-

-يتعرف كل انزيم من الانزيمات القطع المحدد تتابعًا من النيوكلوتيدات اذ يتراوح (6-4)نيوكلوتيدات في (DNA)

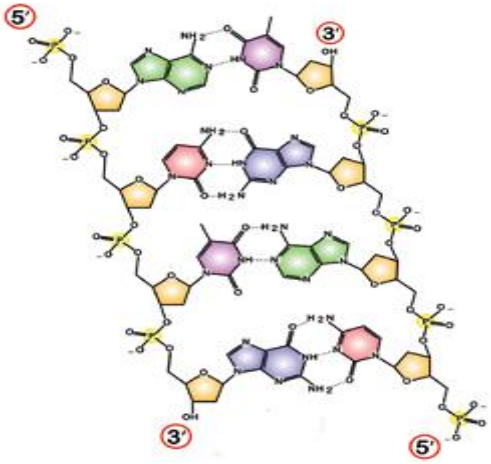
- تمثل مناطق التعرف - يكون هذا التتابع متماثلا في منطقة التعرف في سلسلتي (DNA)

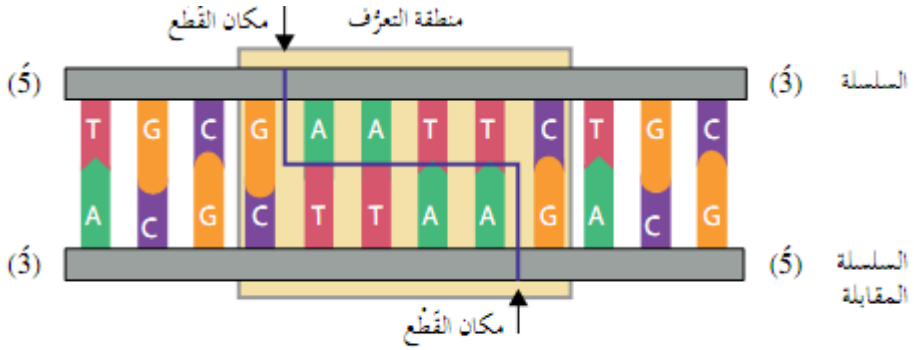
-كل سلسلة(DNA) نهايتان يرمز الي احدهما بالرمز (5)(five prime)والاخري بالرمز (3) (لاحظ الشكل)

-يكون امتداد السلسلة الاولي في جزئ (DNA) من (5) الي (3)

-يكون في السلسلة المقابلة من (3´) الي (5´)لاحظ الشكل (30-1)الذي يبين منطقة تعرف أحد انزيمات القطع المحدد (الجزء المحصور بالمربع)

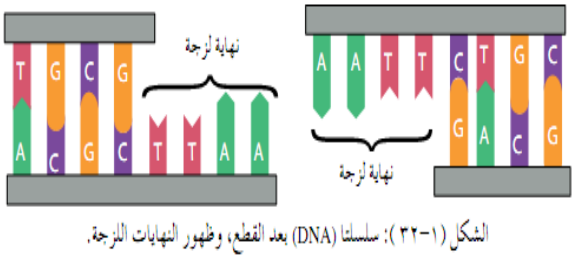
- يظهر ان تتابع النيوكلوتيدات في منطقة التعرف في سلسلة (DNA) من (5´)الي (3´) هو تتابع نفسه في السلسلة المقابلة(5) الي (3) حيث يقطع الانزيم سلسلة (DNA) في مكان محدد بين القاعدة النتروجينة (G)والقاعدة النتروجينية أدنين (A) في سلسلتي (DNA).





الشكل (١-٣١): إنزيم القَطْع المُحدَّد (*EcoRI*): منطقة التعرُّف، ومكان القَطْع.

ينتج من بعض إنزيمات القَطْع المُحدَّد، مثل إنزيم (*EcoRI*)، قِطَع أطرافها سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات، وتُسمَّى هذه الأطراف النهايات اللزجة (sticky ends)، لاحِظ الشكل (١-٣٢)، وقد وُصِفت باللزجة لإمكانية التصاقها بجزء مُكمِّل لها.



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

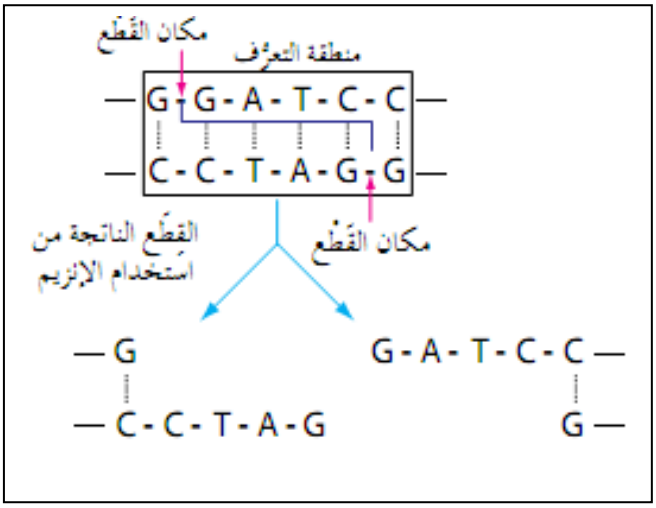
لاحِظ أن القطعة ذات النهاية اللزجة (AATT) يمكنها أن ترتبط بجزء مُكمِّل لها (TTAA).

ينتج من بعض إنزيمات القَطْع المُحدَّد سلاسل (DNA)، تكون نهاياتها غير لزجة (blunt ends)، ويكون التحام هذه النهايات بسلاسل أخرى صعبًا؛ ما يجعل استخدامها في مجال تكنولوجيا الجينات محدودًا.

/

مثال/

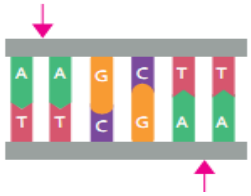
إذا علمت أن أحد إنزيمات القطع يتعرّف تسلسل النيوكليوتيدات (GGATCC)، ويقطع سلسلة (DNA) بين القاعدة النيتروجينية (G) والقاعدة النيتروجينية (G) المتتاليين، فاكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القِطَع الناتجة من استخدام هذا الإنزيم.



سؤال

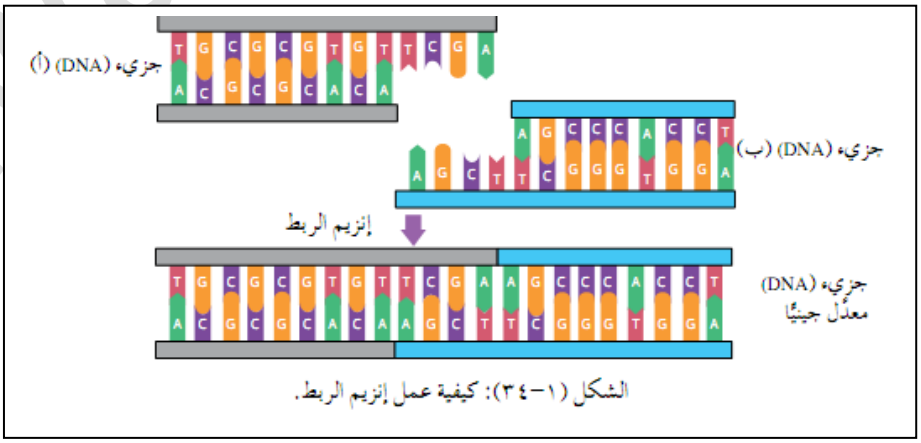
تُكوِّن بكتيريا (*Haemophilus influenzae* d) إنزيم (*Hin*dIII) الذي يتعرَّف تسلسل النيوكليوتيدات (AAGCTT)، انظر الشكل (١-٣٣)، ويقطع في المكان المُحدَّد بالأسهم بين القاعدة النيتروجينية أدنين (A) والقاعدة النيتروجينية أدنين (A) المتتاليتين:

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



ب- :انزيم الربط :- يستخدم في ربط سلسلتس DNAمعاً .

- يستخدم في تكنولوجيا الجينات لربط نهايتي جزيء(DNA) معاً.(علل)؟ ليكونا جزئ (DNA) واحداً معدلاً جنينا



الشكل (١-٣٤): كيفية عمل إنزيم الربط.

ج :- انزيم بلمرة (DNA)المتحمل الحرارة:-

- يستخرج من بكتريا تعيش في الينابع الساخنة - يستخدم في بناء سلسلة مكتملة لسلسلة (DNA) الأصلية في تفاعلات انزيم البلمرة المتسلسل .

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

س/ (1)

– يُمثِّل تسلسل النيوكليوتيدات الآتي جزءًا من جزيء (DNA):

```
—A-A-C-T-A-A-G-C-T-T-A-T-C-C-G-A-A-T-T-C-G-A-T-
—T-T-G-A-T-T-C-G-A-A-T-A-G-G-C-T-T-A-A-G-C-T-A-
```

اكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القِطع الناتجة من استخدام إنزيم القَطع المُحدِّد *Hin*dIII، مستعينًا بالجدول (١– ٦).

اسم الإنزيم	تسلسل النيوكليوتيدات في منطقة التعرُّف	مكان قَطْع سلسلة (DNA)
*Eco*RI	GAATCC	القاعدة النيتروجينية (G)، والقاعدة النيتروجينية (A).
*Hin*dIII	AAGCTT	القاعدة النيتروجينية (A)، والقاعدة النيتروجينية (A).

س/ (2)

يُبيِّن الجدول الآتي مناطق التعرُّف والقَطْع لإنزيمات مختلفة:

الإنزيم	منطقة التعرُّف والقَطْع
س	G|A-A-T-T-C C-T-T-A-A|G
ص	G|G-A-T-C-C C-C-T-A-G|G
ع	A|A-G-C-T-T T-T-C-G-A|A

أ – أيُّ الإنزيمات الواردة في الجدول يمكن استخدامه لقَطْع جزء (DNA) الآتي:

```
G-G-G-G-A-T-C-C-C-C-G
C-C-C-C-T-A-G-G-G-G-C
```

ب – اكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القِطَع الناتجة بعد عملية قَطْع جزء (DNA) في الفرع (أ).

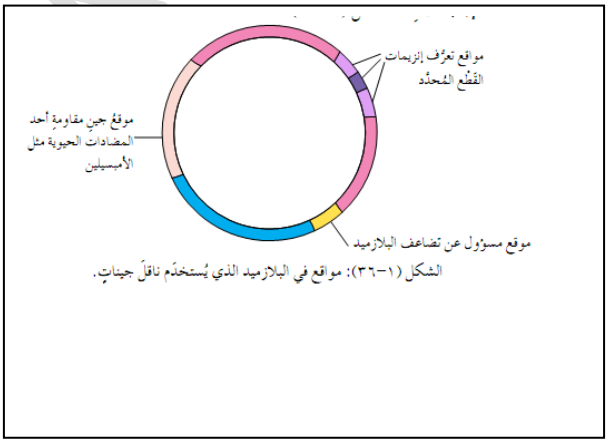
نواقل الجينات : -

- تسنخدم في نقل قطع (DNA) الناتجةمن انزيمات القطع المحدد الي الخلايا المستهدفة مثل (البلازميدات ،الفيروسات)
  - **بلازميد** :-جزئ (DNA)حلقي يوجد في بعض سلاسلات البكتريا ،ويتميز بقدرته علي التضاعف ذاتياً.
- اول النوقل 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 النيوكلوتيدات في هذا المواقع، فتقطع عندها لتضاف قطع DNAالمرغوبة الي البلازميد.

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



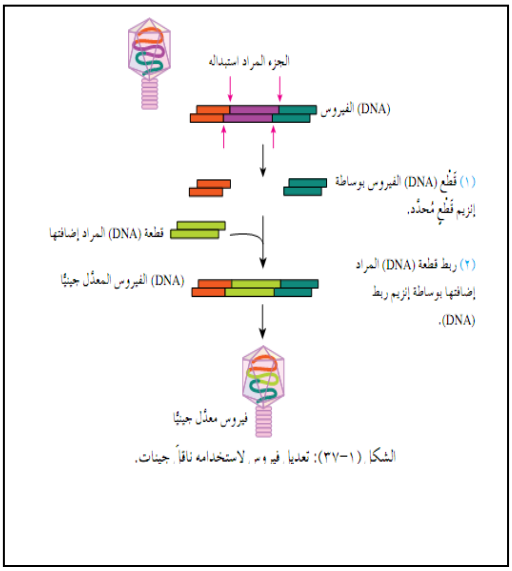
الشكل (١–٣٦): مواقع في البلازميد الذي يُستخدَم ناقلَ جيناتٍ.

اعداد الـ

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



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

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

الطرائق المستخدمة فى تكنولوجيا الجينات :-

ما الهدف من استخدام الطرائق ؟ ما الاهمية ؟ **1-** انتاج نسخ متعددة من (DNA)

2-فصل قطع (DNA) بعضها عن بعض .

من هذة الطرائق:- تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل ، والفصل الكهربائى الهلامى.

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

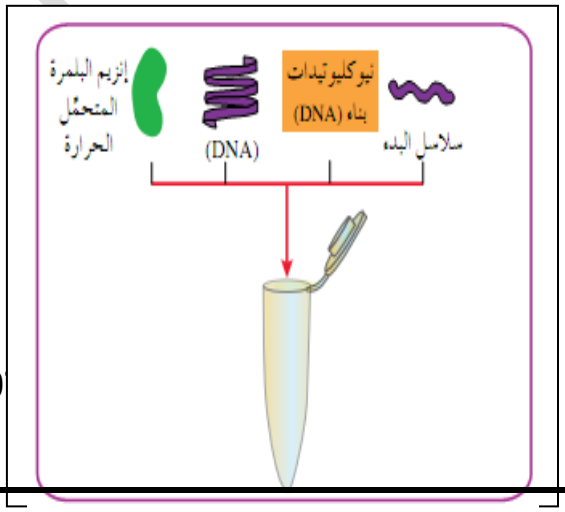
- يتستخدم في انتاج نسخ كثيرة من قطع (DNA)خارج الخلية الحية باستخدام جهاز خاص (بماذا يستفاد منها؟)

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 والبكترية).**

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

المواد والادوات اللازمة لتفاعل انزيم البلمرة التسلسل.

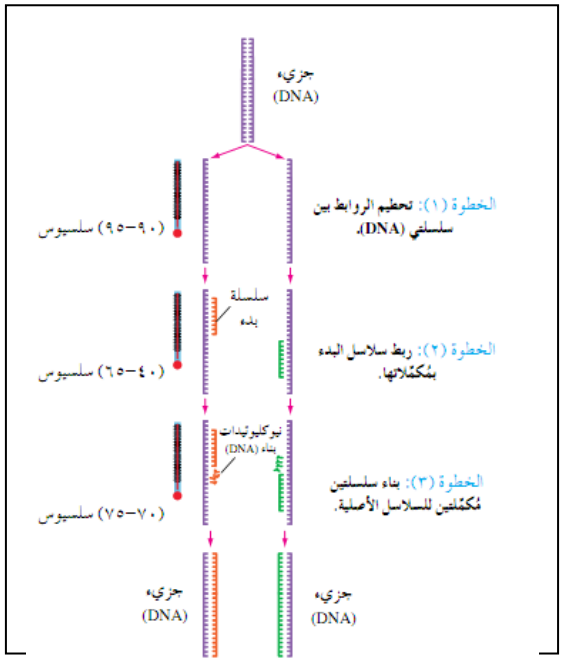


- **انزيم بلمرة (DNA) المتحمل الحرارة .**
- **عينية (DNA) المراد نسخها.**
- **نيوكلوتيدات بناء (DNA)**
- **سلاسل بدء التي تعرف بأنها سلاسل (DNA) أحادية قصيرة حيث يكون تتابع النيوكلوتيدات فيها مكملاً للنيوكلوتيات في المنطقة التي يبدأ فيها نسخ (DNA)**
- **تنقل هذة المواد الي انبوب خاص يوضع في جهاز تفاعل البلمرة المتسلسل**

خطوات تفاعل انزيم البلمرة :

تحدث التفاعلات على صورة دورات تستغرق مُددًا زمنية قصيرة، تتراوح بين ثوانٍ ودقائق، وتتضمَّن كل خطوة من خطوات الدورة ضبط درجات الحرارة كما هو مُبيَّن في الشكل (١-٣٩)؛ إذ تُعَدُّ الدقة في ضبط درجة الحرارة عاملًا أساسيًّا لإتمام كل خطوة من خطوات الدورة. ففي الخطوة الأولى تُفصَل سلسلتا (DNA)، وذلك بتحطيم الروابط بينهما. وفي الخطوة الثانية ترتبط سلاسل البدء بمُكمِّلاتها. وفي الخطوة الثالثة تُبنى سلسلتا (DNA) جديدتان مُكمِّلتان للسلسلتين الأصليتين، فيتضاعف جزيء (DNA) الأصلي.

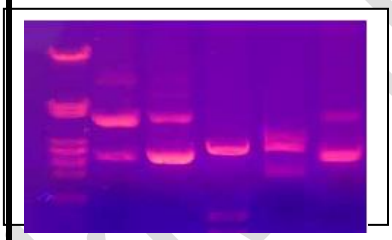
تُكرَّر الدورة مرات عدَّة قد تصل إلى (٣٥) دورة، وتكون جميع نُسخ (DNA) الناتجة من تفاعلات (PCR) نسخًا طبق الأصل عن جزيء (DNA) الأصلي.



❖ الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية:-

- يستعمل الفصل الكهربائي لفصل قطع (DNA) في عينة ما اعتمادًا على حجمها.
- فاذا 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 الصغري تقطع مسافة أطول من القطع الكبيرة في الوقت المستغرق نفسة (وهذا يعد اساسًا لفصل مزيج من قطع (DNA) .



خطوات الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية:-

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

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

ج- انتقال قطع ((DNA) باتجاه القطب الموجب بسرعة تتناسب **عكسيا** مع حجومها .

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 اشرطةمصبوغة تختلف مواقها على المادة الهلامية. يمثل كل شريط أحمر قطعة (DNA) المتطابقة في حجومها المسافة نفسها في المادة الهلامية **(تستخدم هذه الطريقة نفسها في تكنولوجيا الجينات لتحديد بصمة (DNA))**

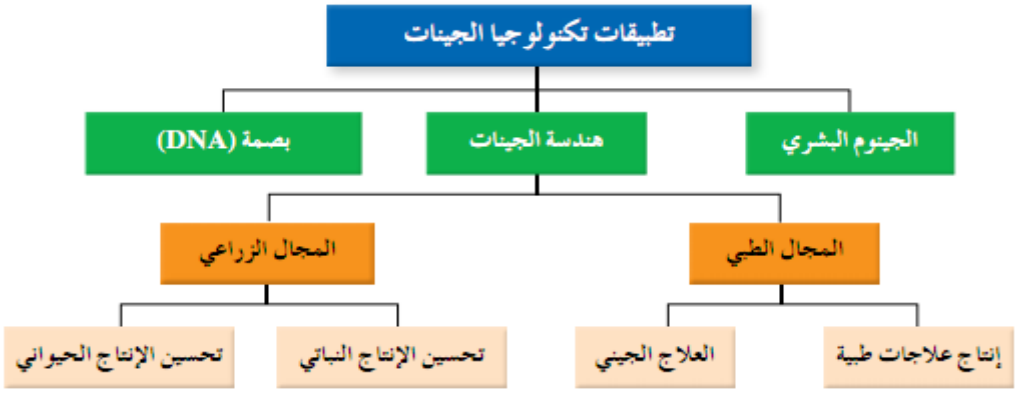
سؤال

◄ يُمثِّل الشكل (١–٤٢) نتائج الفصل الكهربائي الهلامي لعدد من قِطَع (DNA) المفردة:

- انسب كل قطعة (DNA) إلى الرمز الذي يُمثِّلها على الشريط المُرمَّز من (أ–ز).
- ما الأساس الذي اعتمدت عليه في إجابتك؟

الشكل (١–٤٢): نتائج الفصل الكهربائي الهلامي لعدد من قِطَع (DNA).

تطبيقات تكنولوجيا الجينات: اهم التطبيقات تكنولوجيا الجينات التى ساعدات لتلبية حاجة الانسان



1- **الجينوم البشري**:- تسلسل نيوكلوتيدات **الكامل في كل كروموسوم من كروموسومات الخلية البشرية الواحدة**

-كل خلية جسمية في الانسان ثنائية المجموعة الكروموسومية تحتوي (46 كروموسوم).

- كل كروموسوم يحمل مجموعة من الجينات وكل جين يتكون من تسلسل محدد من النيوكلوتيدات

- ما تسلسل النيوكلوتيدات لكل جين من الجينات الموجودة على الكروموسوم؟

- ظهرت فكرة الجينوم عام 1990 بحيث دونت النتائج التي توصلوا اليها تبعا في قاعدة بينات خاصة

- ونشرت نتائج المشروع عام 2003م وقد تضمنت :-

- التسلسل الكامل لنيوكلوتيدات في كل كروموسومات الخلية البشرية الواحدة.

- س/ ما ابرز فوائد المشروع ؟ تحديد مواقع جينات بعض الاختلالات الوراثية لمعالجتها

2- هندسة الجينات :-

- اهم تطبيقات تكنولوجيا الجينات وتتضمن تعديل تركيب (DNA) لينتج (DNA) معدل جينيا.

-يستخدم في انتاج كائنات حية معدل جينيًا ذات صفات مرغوبة .

مجالات هندسة الجينات :- أ- المجال الطبى :-

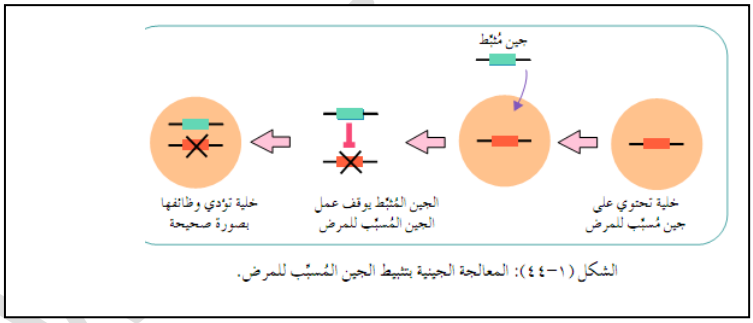
س/ لقد امتد أثر المعرفية والتكنولوجية في علم الوراثة ليشمل المجال الطبي .فكيف تم ذلك ؟

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

2- العلاج الجيني :- من الامراض التي تعالج جينيًا (مرض التليف الكيسي ، نزف الدم)

حيث يتم ذلك بطريقتين اولاً :- تثبيط الجين المُسبب للمرض وايقافة عن العمل.

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



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

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

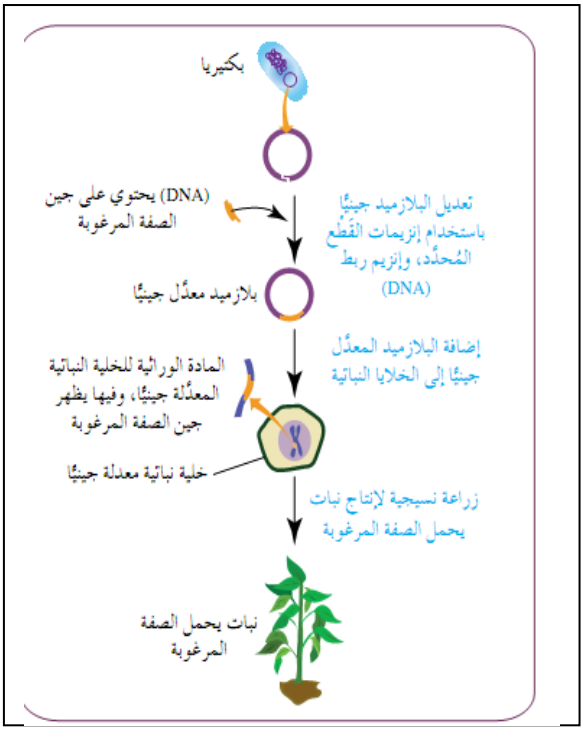
(زيادة كبيرة في عدد السكان ، وشُحا في الموارد وزحف العمران الي المناطق الزراعية والرعي الجائر والاستخدام المفرط للمبيدات)

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

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 بكتريا

2- يعُدل هذا الجين تم يضاف البلازميد المعدل جينيا الي الخلية النباتية المستهدفة

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

2- تحسين الانتاج الحيواني:- عن طريق تعديل صفات الحيونات لانتاج جيل جديد من الحيوانات المعدلة جينياً تحمل صفات مرغوبة . من الامثلة

- نقل الجين المسؤول عن تكوين هرمون النموفي أحد أنواع الاسماك الي بويضة من نوع آخر منها
- فتكون الاسماك المعدلة جينياً كمية كبيرة من هرمون النمو استجابة لتعليمات الجين الموجود عندها أصلاً اضفة الى تعليمات الجين الذي أضيف اليها ، وهذا يؤدي الي زيادة نموها
- الصفات التي يراد تحسينها قي الحيوانات (زيادة مقاومتها للأمراض ، وزيادة انتاجها للحليب والبيض)

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

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

1- انسجة الجسم 2- سوائل مختلفة منها (الدم ،السائل المنوي ،اللعاب ، البول،)3- بصيلات 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 (**لتوصل الى الجناة في حاة الجرائم في بعينات الآباء في قضايا النسب)**

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

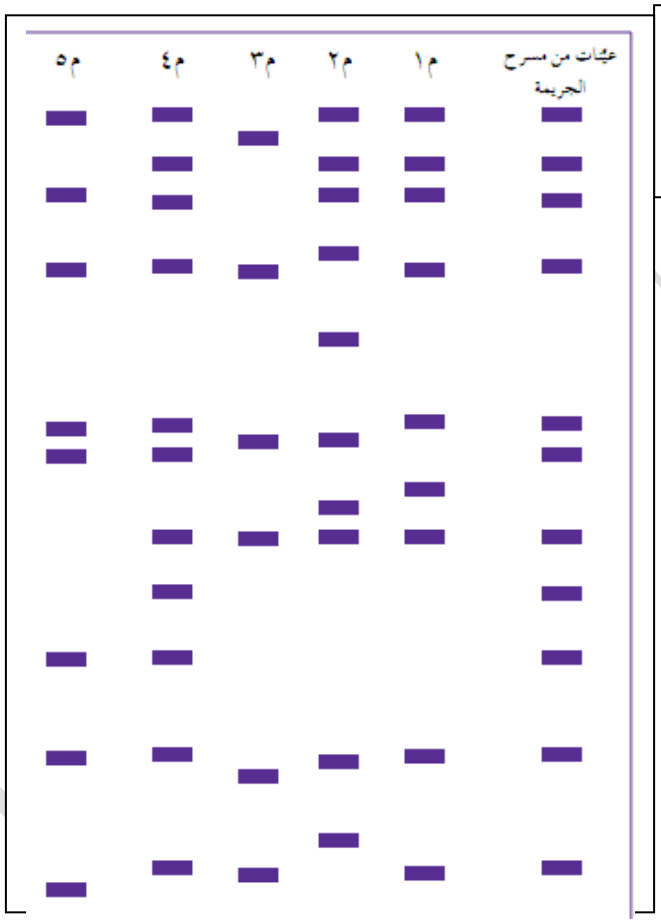
3- اذكر مجالات استخدام بصمة (DNA)؟ 4- يتم استخدام نوعين من الانزيمات في تطبيق استخدم بصمة (DNA) اذكرهما؟

استخرج مُحلِّلُ مسرح الجريمة عيِّنة تحوي كمية قليلة من (DNA) لا تكفي للحصول على نتائج تفضي إلى معرفة هوية الجاني. اقترح حلًّا لهذه المشكلة.

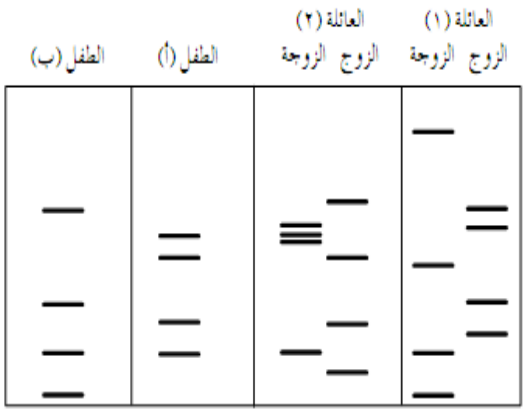
-(5)

سؤال

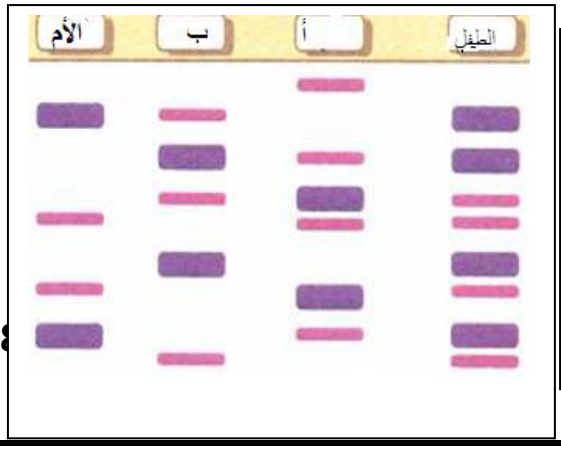
جَمَع الباحث الجنائي عيِّنات من مسرح إحدى الجرائم، وخضعت هذه العيِّنات للفصل الكهربائي الهلامي لتحديد بصمة (DNA)، ثم خضع الأشخاص المشتبه فيهم للفحص نفسه، وكانت النتائج حسبما هو ظاهر في الشكل (١-٤٦). حَدِّد المجرم من بين المشتبه فيهم.



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



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؟

رابعا الابعاد الأخلاقية لتطبيقات تكنولوجيا الجينات ومحاذير استخدامها؟

س/ ما اهم المخاوف من اساءة استخدام هذه التكنولوجيا ؟

س/ ما هي اهم آثار السلبية لاستخدامها؟

1- تاثير الجين المنقول الى الخلية في عمل الجينات الاخري ، (فاذ اثر الجين المنقول في جين مسؤول عن منع حدوث أورام مثلا وأفقدة القدرة عن العمل ،فان الاورام ستنتشر في جسم الشخص المنقول الية الجين.

2- تأثير نواقل الجينات (الفيروسات المعدلة جينياً) في عمل جهاز المناعة ؛(اذ يستجيب جهازالمناعة لدخول هذه الكائنات الحية ، ويهاجمها ولا يستفيد المريض من المعالجة الجينية)

3- تحوُل 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.

عزيزي الطالب أولى خطواتك على طريق النجاح الإرادةالقوية والرغبة في النجاح

مع اطيب تمنياتي لكم ..... أ. محمد كيوان

اذا أخطأنا فمعذرة ..... فان الجواد قد يكبو

عزيزي الطالب تابع حل اسئلة الكتاب المدرسي .....

الفصل الأول : وراثة الصفات

سؤال ص١١:

– 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 ص١٢:

بالنسبة لصفة موقع الأزهار

محوري الأزهار : طرفي الأزهار

٢٥ + ٢٠ : ٧ + ٩

٤٥ : ١٦

النسبة ~: ٣ : ١

إذا كلا الأبوين محوري الأزهار غير متماثل الأليلات

الأب الأول الأب الثاني

Aa Aa

بالنسبة للون الأزهار

أرجواني الأزهار : أبيض الأزهار

٢٥ + ٧ : ٢٠ + ٩

٣٢ : ٢٩

١ : ١

إذا أحد الأبوين أرجواني غير متماثل الأليلات والآخر أبيض الأزهار

الأب الأول الأب الثاني

Pp pp

١. الطرز الجينية للأبوين AaPp x Aapp

٢. الطرز الجينية للجاميتات AP,Ap,aP,ap Ap,ap

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 ص١٣:

١-

الطرز الجينية لفصائل دم الأبوين $I^A I^B$ X $I^A i$

الطرز الجينية لجاميتات الأبوين I^A, I^B X I^A, i

الطرز الجينية لفصائل دم الأبناء المحتمل إنجابهم $\underline{I^A I^A}$ ، $\underline{I^A i}$ ، $\underline{I^B i}$ ، $\underline{I^A I^B}$

الطرز الشكلية لفصائل دم الابناء A ،A ،B ،AB

A %٥٠ : B %٢٥ : AB %٢٥

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

سؤال ص ١٤:

١- AABbCC

AaBbCC

AABbcc

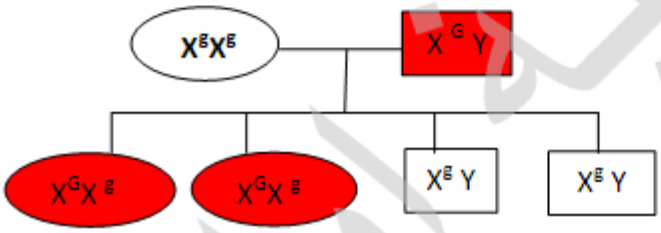
aaBbcc

٢-

AAbbCc الطراز الجيني للفرد الذي يشبهه (تُقبل من الطلبة أي إجابة صحيحة، مثل):

AaBbCc, AAbbCc, aaBBCc, aaBbCC

سؤال ص١٨:



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^g)، ولذا فإن هذه الصفة السائدة لا تظهر في الذكور.

سؤال ص٢٠:

١- الطرز الشكلية لكل من الأبوين شاب أصلع (غير متماثل الأليلات) X فتاة شعرها طبيعي (غير متماثلة الأليلات)

الطرز الجينية لكل من الأبوين HZ X HZ

الطرز الجينية للجاميتات H,Z H,Z

الطرز الجينية للأفراد HH, HZ,HZ,ZZ

سؤال ص ٢٠:

٢-

ZZ: والدة الفتاة HZ: والد الفتاة

الطراز الجيني للفتاة: HZ

٣-

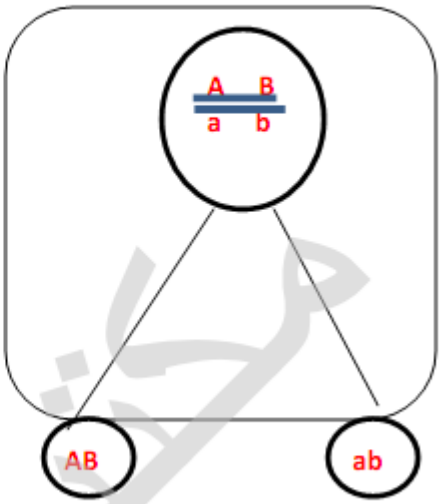
ZZ X^rY X HH X^RX^r

ZX^r, ZY HX^R, HX^r

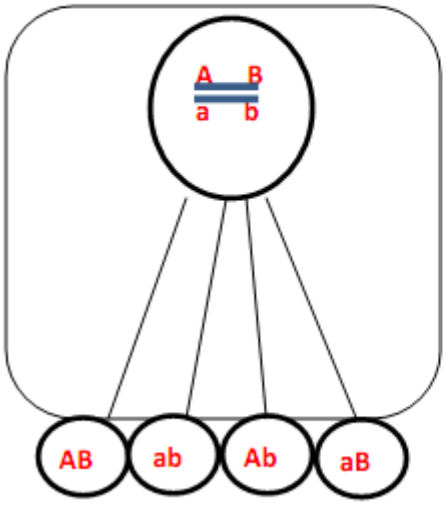
HZ X^RX^r, HZ X^rX^r, HZ X^RY, HZ X^rY

مكتبة كيوان - kiwan

سؤال ص٢٥:

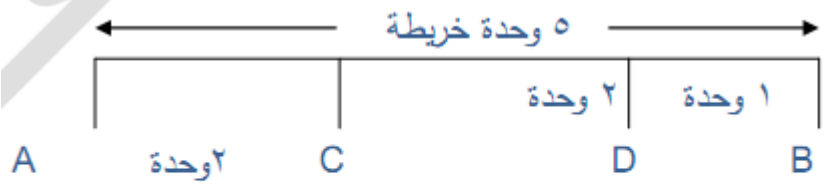


الشكل (أ)



الشكل(ب)

سؤال /ص27



١.

٢. الجينC يبعد عن الجين B مقدار ٣ وحدات خريطة.

أسئلة الفصل

السؤال الأول:

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

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

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 — الطرز الشكلية للأبوين

I^B i X I^A i — الطرز الجينية لفصائل دم الأبوين

I^B، i X I^A، i — الطرز الجينية للجاميتات

I^A I^B. I^B i. I^Ai. ii — الطرز الجينية لفصائل دم الأبناء

AB, B, A, O — فصائل دم الأبناء

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):

الطرز الشكلية للأبوين بشعر بدون شعر

الطرز الجينية للأبوين QQ X BB

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

الطرز الجينية لأبوي الجيل الثاني: - QB X QB

الطرز الجينية للجاميتات: Q, B Q, B

الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني: QQ, QB, QB, BB

السؤال السادس:

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

السؤال السابع:

الطرز الشكلية لآباء الجيل الأول أبيض أحمر

- الطرز الجينية لآباء الجيل الأول: C^WC^W X C^RC^R
- الطراز الجيني لأفراد الجيل الأول: C^RC^W
- آباء الجيل الثاني: C^RC^W X C^RC^W
- الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني:

C^RC^R, C^RC^W , C^RC^W C^WC^W

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الثاني: أحمر وأبيض معا، أحمر وأبيض معا، أحمر، أبيض.

السؤال الثامن:

أ- يُحمل أليل المرض على كروموسوم جسمي وذلك لأن الانثى مصابة فلو كان أليل الاصابة يُحمل على كروموسوم جنسي لورثت الفتاة المصابة أليلي الاصابة من والديها وبهذه الحالة يجب ان يكون الأب مصابا والأم حاملة .ولا يظهر من المخطط أن الأب مصاب . اذن أليل الاصابة متنحي يحمل على كروموسوم جسمي 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

الطرز الجينية للأبوين Aa X aa

الطرز الجينية للجاميتات a A, a

الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول Aa, aa

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الأول (مصاب/مصابة) (غير مصاب حامل أليل المرض / غير مصابة حاملة أليل المرض).

السؤال التاسع:

الطرز الجينية للأبوين X^RX^r X X^Ry

سبب إصابة الطفل بمرض عمى الألوان أنه ورث أليل الإصابة من والدته الحاملة لأليل الإصابة.

فيكون الطراز الجيني للطفل هو X^rY .

الفصل الثاني: الطفرات وتأثيراتها

سؤال ص٣٥:

١-لأن الطفرة التي ظهرت لدى الأب ظهرت في خلايا جسمية (خلايا الرئتين) لذا فإنها لا تورّث.
٢- العبارة غير الصحيحة هي ج- ستورّث الطفرة للابناء.

سؤال ص٤٣:

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

سؤال ص٤٧:

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.

أسئلة الفصل

السؤال الأول:

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

السؤال الثاني:

مسبب طفرة فيزيائي: الأشعة السينيةx-rays، وأشعة جاما، الأشعة فوق البنفسجية(UV).

مسبب طفرة كيميائي: ألياف الأسبست، والمواد الموجودة في دخان السجائر وفي الدهانات، وبعض الملوثات مثل: الرصاص، والكادميوم، 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.

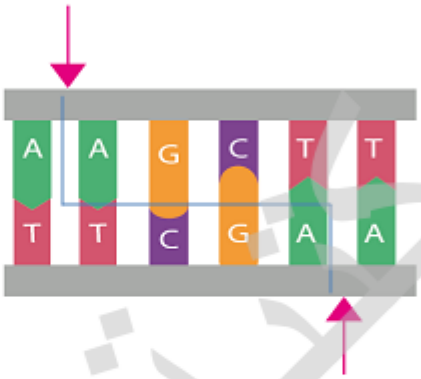
ج- طفرة تؤثر في تركيب الكروموسوم.

السؤال الخامس:

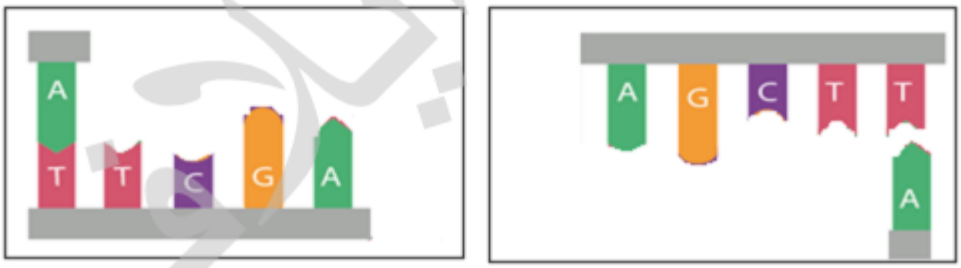
اسم الاختلال	عدد الكروموسومات الكلية	الطراز الكروموسومي الجنسي
متلازمة تيرنر	٤٥	XO
متلازمة كلاينفلتر	٤٧	XXY
متلازمة بتاو	٤٧	XY أو XX

الفصل الثالث: تكنولوجيا الجينات

سؤال ص٥٤:



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



سؤال ص٦٠:

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 ص٦٥: 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:

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

القطعة الأولى

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

السؤال الخامس:

أ- يستخدم الإنزيم (ص).

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

القطعة الأولى

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

القطعة الثانية

السؤال الثالث:

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

الطرز الجينية لأبوي الجيل الثاني DS X DS

الطرز الجينية للجاميتات D,S D,S

الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني DD, DS, DS, SS

الطرز الشكلية لأفراد الجيل الثاني :

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

أسئلة الوحدة

السؤال الأول:

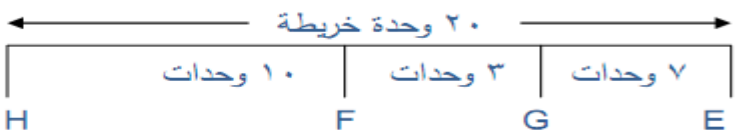
١	٢	٣	٤
د	ب	د	ب

السؤال الثاني:

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

السؤال الرابع:

٣.



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 الساندتين (غير متماثل الأليلات) للصفتين معا نستنتج من الحالة الاولى أن الأب المجهول أملس الاوراق اصفر الازهار غير متماثل الاليلات للصفتين معا (CcYy) .

ب-

مجموع النباتات الملساء الى المسننة = (١٥:١٦) ⟸ أي النسبة١ : ١

مجموع النباتات الصفراء الى البيضاء = (١٦:١٥) ⟸ أي النسبة١ : ١

إذن أحد الأبوين سائد غير متماثل الأليلات للصفتين معا ، والاخر يحمل الصفتين المتنحيتين معا ccyy

فيتأكد استنتاجنا من الحالة الثانية أن الاب المجهول أملس الاوراق اصفر الازهار غير متماثل الأليلات للصفتين معا (CcYy) .

السؤال السادس:

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

الطرز الجينية للأبوين GGX^sX^s X ggX^sY

الطرز الجينية للجاميتات GX^s gX^s, gY

الطرز الجينية لافراد الجيل الأول GgX^sX^s , GgX^sY

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

السؤال السابع:

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

ب- فينيل كيتونيوريا: حدوث خلل في أيض الحمض الأميني فينل ألانين، تراجع في القدرات العقلية في حال لم يقدم للشخص الغذاء المناسب.

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

السؤال الثامن:

أ- (١): XXY متلازمة كلاينفلتر (٢): XO متلازمة تيرنر

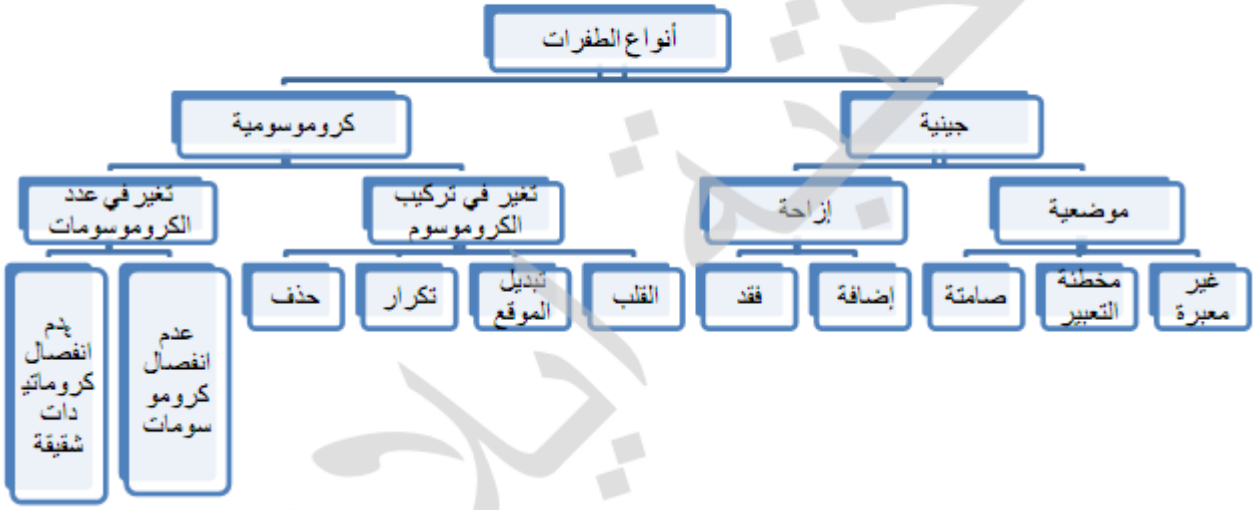
ب- (١): ذكر طويل القامة، عقيم، معدل ذكائه أقل من المعدل الطبيعي.

صغر حجم الأعضاء التناسلية، وعدم اكتمال النضج الجنسي.

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

ج- ٤٤ كروموسوم جسمي.

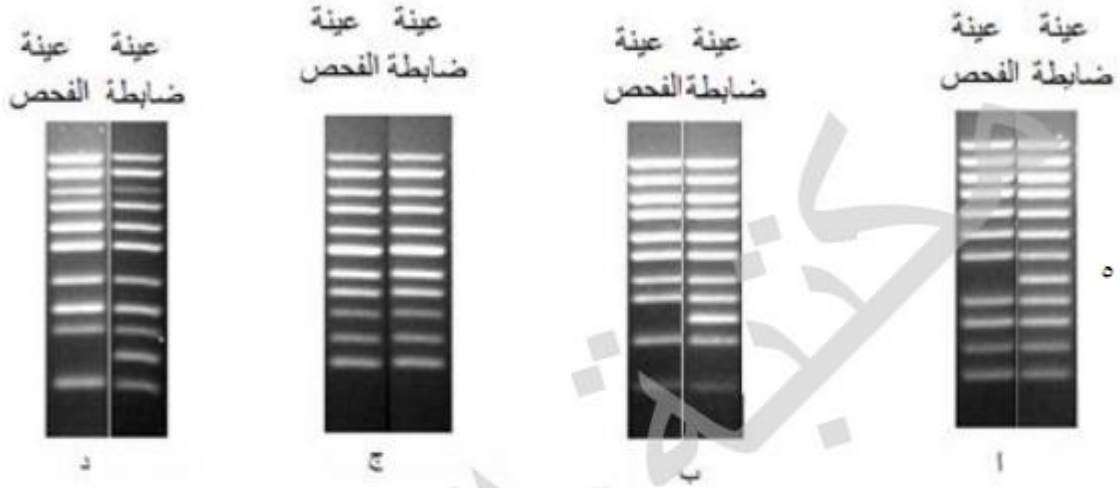
التاسع-



السؤال العاشر:

- طفرة موضعية.

السؤال الحادي عشر:



- العينة (ب): يظهر عدم وجود القطعة رقم (٣)، وجود اختلال وراثي.
- العينة (ج): مطابقة تماما للعينة الضابطة، عدم وجود اختلال وراثي.
- العينة (د): يظهر عدم وجود القطعة رقم (٢)، وجود اختلال وراثي.

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