

.... وراثه الصفات ....

أولاً :- الوراثة المنديلية

سؤال 1 :- كم جين يتحكم في ظهور الصفة الوراثية الواحدة ؟ ... وكم شكل للجين ... ؟ جيناً واحداً على الأقل ولكل جين شكلين يسمى كل منهما أليلاً ... أ- الأليل السائد ( A ) . ب- الأليل المتنحي ( a ) .

سؤال 2 :- اشرح خطوات تجربة مندل في تلقيح نبات البازيلاء لصفة طول الساق ... ؟ عند تلقيح نبات بازيلاء طويل الساق متماثل الأليلات ( TT ) مع نبات آخر قصير الساق ( tt ) ، ينتقل إلى كل فرد من أفراد الجيل الأول أليل واحد لصفة طول الساق من الأب T ، وأليل آخر لهذه الصفة من الأم t . ويكون الطراز الجيني لأفراد الجيل الأول جميعها طويلة الساق ( Tt )

سؤال 3 :- ما المبدأ الذي تم التوصل إليه مندل نتيجة تجاربه ؟: وعلى ما ينص ... ؟ مبدأ السيادة التامة ... وينص : إذا اجتمع أليلا الصفتين المتقابلتين في الفرد فإنه يظهر تأثير أليل الصفة السائدة ، ولا يظهر تأثير أليل الصفة المتنحية .

سؤال 4 :- اذكر نص قانون إنعزال الصفات (قانون مندل الأول) ... ؟ : وينص على أنه :

"الأليلين المتقابلين لصفة وراثية واحدة ينفصل كل منهما عن الآخر عند تكوين الجاميتات في عملية الإنقسام المنصف "

سؤال 5 :- ما الصفات الوراثية التي درسها العالم مندل في نبات البازيلاء: 1- صفة لون الزهرة ( أرجوانية : بيضاء ) 2- صفة

لون البذرة : ( صفراء : خضراء ) 3- صفة شكل البذرة : ( ملساء : مجعدة ) 4- صفة لون القرن ( أخضر : أصفر ) 5- صفة شكل القرن ( ممتلئ : مجعد ) 6- صفة موقع الأزهار على النبات ( محوري : طرفي ) 7- صفة طول الساق ( طويل : قصير )

سؤال 6 :- اذكر نص قانون التوزيع الحر (قانون مندل الثاني) ؟ وينص :- " ينفصل أليلا كل صفة وراثية ، ويتوزعان بصورة مستقلة عن أليلات الصفات الأخرى ، عند تكوين الجاميتات ، في أثناء عملية الإنقسام المنصف . "

سؤال 7 :- اذكر خطوات تجربة مندل الثانية في نبات البازيلاء ... ؟ 1- أجرى تلقيح بين نباتات بازيلاء خضراء القرون ملساء

البذور ( متماثلة الأليلات للصفتين ) ، مع نباتات بازيلاء صفراء القرون مجعدة البذور 2- ظهرت أفراد الجيل الأول وكانت جميعها خضراء القرون ملساء البذور ( متخالفة الأليلات للصفتين ) 3- أجرى تلقيح ذاتي لأفراد الجيل الأول ، وظهرت أفراد الجيل الثاني

وكانت كما يلي :- 16/9 نباتات خضراء القرون ملساء البذور : 16/3 نباتات خضراء القرون مجعدة البذور : 3 / 16 نباتات

صفراء القرون ملساء البذور : 16 / 1 نباتات صفراء القرون مجعدة البذور . أي بالنسبة العددية 9 : 3 : 3 : 1 .

سؤال 8 :- ماذا أظهرت نتائج التجارب التي أجراها العالم مندل ... ؟ ( تنفصل الكروموسومات وما تحمله من أليلات في

أثناء عملية الإنقسام المنصف وتتوزع على الجاميتات توزيعاً مستقلاً بعضها عن بعض ... إذ ليس شرطاً أن تظهر أليلات الصفات السائدة معاً ، أو أليلات الصفات المتنحية معاً ، في الجاميتات الناتجة .

سؤال 9 :- في أحد أنواع القوارض يكون أليل الشعر الأسود ( B ) ، سائداً على أليل الشعر الأبيض ( b ) ، وأليل الشعر

الأملس ( S ) ، سائداً على أليل الشعر المجعد ( s ) ، فإذا تزوج فرد أسود أملس غير متماثل الأليلات ( للصفتين ) مع آخر أبيض مجعد الشعر ... والمطلوب :-

1 - ما الطرز الجينية للأبوين . 2- ما الطرز الجينية لجاميتات الأبوين . 3- ما الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأول .

سؤال 10 :- عند تلقيح نبات بازلياء محوري أرجواني الأزهار مع نبات بازلياء آخر مجهول الطراز الشكلي ... ظهرت نباتات بالأعداد والطرز الشكلية الآتية :- ( 25 ) نبات محوري أرجواني : ( 20 ) نباتاً محوري أبيض الأزهار : ( 7 ) نباتات طرفية أرجوانية الأزهار ( 9 ) نباتات طرفية بيضاء الأزهار، فإذا رمزنا لأليل الأزهار الأرجوانية السائد ( P ) ، وأليل الأزهار البيضاء ( p ) وأليل الأزهار المحورية السائد ( A ) ، وأليل الأزهار الطرفية ( a ) والمطلوب :- 1- أكتب الطرازين الجيني والشكلي للآب المجهول . 2- مثل نتائج التلقيح باستخدام مربع بانيت . 3- ما احتمال ظهور نبات محوري أرجواني الأزهار ... ؟

سؤال 11:- فسر :- يتوارث زوجا الصفتين المتقابلتين معاً بنسبة 9 : 3 : 3 : 1 ... ؟ بسبب توزيع أليلي كل صفة على الجاميتات توزيعاً مستقلاً أثناء الإنقسام المنصف . ( قانون التوزيع الحر ) .

سؤال 12:- أجري تلقيح بين نباتي بازلياء أحدهما طويل الساق بذوره ملساء والآخر طويل الساق بذوره مجمدة، فنتجت أفراد الجيل الأول كما يلي : 99 طويلة مجمدة 33 قصير مجمدة 32 قصيرة ملساء 100 طويلة ملساء وإذا رمزنا لأليل طول الساق (T)، ولأليل قصر الساق (t)، ولأليل البذور الملساء (R)، ولأليل البذور المجمدة (r).... والمطلوب :- 1- الطرز الجينية للآبوين 2- الطرز الجينية لجاميتات الآبوين . 3- الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول .

سؤال 13:- أجري تلقيح بين نباتي بازلياء ، ثم أخذت البذور الناتجة وزرعت فانتجت النباتات ذات الصفات التالية :- 116 نبات طويل الساق أملس البذور ، 122 قصير الساق أملس البذور ، 42 نبات قصير الساق مجمد البذور ، 38 طويل الساق مجمد البذور وإذا كان أليل طول الساق ( T ) سائد على أليل قصر الساق ( t ) ، وأليل أملس البذور ( G ) سائد على وأليل صفة مجمد البذور ( g ) ، والمطلوب : 1- الطرز الجينية والشكلية للآبوين وأفراد الجيل الأول .

سؤال 14:- أجري تزاوج بين نباتي بازلياء أحدهما طويل الساق أملس البذور والثاني مجهول الطراز الجيني والشكلي، ومنتجت أفراد الجيل الأول كما يلي : 16 طويلة الساق ملساء البذور 15 طويلة الساق مجمدة البذور 6 قصيرة الساق ملساء البذور 5 قصيرة الساق مجمدة ، فإذا رمزنا لأليل الساق T ، وأليل البذور الملساء A وأليل قصر الساق t ، وأليل البذور المجمدة a (المطلوب:1) الطرز الجينية للآبوين. 2) الطرز الجينية للأفراد الناتجة . 3) الطراز الشكلي للنبات المجهول .

سؤال 15:- الجدول التالي يمثل توارث صفتي لون الأزهار ولون القرون علماً بأن أليل لون الأزهار الأرجوانية ( R ) سائد على أليل لون الأزهار البيضاء ( r ) وأليل لون القرون الخضراء ( G ) سائد على أليل لون القرون الصفراء ( g ) .  
1) ما الطرز الجينية والشكلية للنباتين .  
2) الطرز الجاميتية 1 ، 2 ، 3  
3) الطرز الجينية للأفراد من رقم ( 4 - 15 ) .  
4) ما احتمال ظهور نباتات تحمل الطرز الجيني GgRr.

|     | RG   | (1)  | rG   | Rg   |
|-----|------|------|------|------|
| rG  | (4)  | RrGg | (5)  | (6)  |
| (2) | (9)  | (8)  | rrGG | (7)  |
| rG  | (10) | (11) | (12) | (13) |
| (3) | RrGg |      | (14) | (15) |

- سؤال 16:- عند إجراء تلقيح بين نبات بازلياء أصفر القرون محوري الأزهار مع نبات بازلياء آخر مجهول الطراز الجيني والشكلي ، ظهرت أفراد الجيل الأول كما يلي : 75% نباتات محوري الأزهار 25% نباتات طرفية الأزهار 100% نباتات خضراء القرون وإذا رمزنا لأليل محوري الأزهار (R) ، وأليل أخضر القرون (G) وأليل طرفي الأزهار (r) ، وأليل أصفر القرون g . 1- ما الطرز الجينية للأبوين 2) ما الطراز الشكلي للنبات المجهول. 3- ما الطرز الجينية للنباتات الناتجة.
- سؤال 17:- إذا كانت الطرز الجينية لجاميتات نبات هي : art ، Art ، ARt ، ARt فما هو الطراز الجيني لهذا النبات
- سؤال 18:- أجري تلقيح بين نباتي بازلياء أحدهما طويل الساق أرجواني الأزهار أخضر القرون والآخر قصير الساق أبيض الأزهار أخضر القرون فظهرت أفراد الجيل الأول كما يلي : 100% أرجواني الأزهار ، 75% أخضر القرون 25% أصفر القرون 100% طويلة الساق وإذا رمزنا لأليل طول الساق (T) ، وأليل أخضر القرون (G) ، وأليل أرجواني الأزهار (R) والمطلوب: 1- الطرز الجينية للنباتين وأفراد الجيل الأول . 2) ما احتمال ظهور أفراد قصيرة الساق خضراء القرون بيضاء .
- سؤال 19:- أجري تلقيح بين نباتي بازلياء أحدهما طويل الساق أخضر القرون (غير نقي للصفات) والآخر مجهول الطراز الجيني والشكلي ، وظهرت الأفراد بالنتائج التالية :- 75% نباتات طويلة الساق خضراء القرون 25% نباتات طويلة الساق صفراء القرون .... وإذا رمزنا لأليل الطول (R) ، ولأليل أخضر القرون (A) ..... والمطلوب : 1- الطرز الجينية للأباء للصفات معا 2- الطرز الجينية لجاميتات الأبوين للصفات 3- الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول .

### ثانياً :- وراثة الصفات غير المنديلية

- 1- الصفات ذات السيادة المشتركة والأليلات المتعددة :-
- سؤال 1:- كم أليلاً يتحكم في وراثة فصائل الدم ؟ أكثر من أليلين (ثلاثة أليلات) ، وهي (  $I^A$  ،  $I^B$  ، i ) ، ويحمل الفرد في كل خلية من خلاياه الجسمية أليلين فقط من هذه الأليلات .
- سؤال 2:- بم يتحكم الأليلان (  $I^B$  ،  $I^A$  ) ... ؟ يتحكمان في وجود بروتينات سكرية على سطح خلايا الدم الحمراء تسمى مولدات ضد . وهي مولد ضد (A) ، ومولد ضد (B) .
- سؤال 3:- تم تقسيم أنواع الدم إلى أربعة أنواع ... فسر ؟ تبعاً لوجود نوعين من مولدات الضد أو وجود أحدهما أو غياب كليهما على سطح خلايا الدم الحمراء.... وهي مولد ضد A ومولد ضد B .
- سؤال 4:- أذكر الطراز الجيني لكل نوع دم عند الإنسان ... ؟ 1) وطرازه الجيني :  $I^A I^A$  (متماثل) ،  $I^A i$  (متخالف الأليلات) (مولد الضد A ، ويظهر سيادة تامة. 2) وطرازه الجيني :  $I^B I^B$  (متماثل) أو  $I^B i$  (متخالف الأليلات) (مولد الضد B ، ويظهر سيادة تامة. 3) وطرازه الجيني  $I^A I^B$  ويظهر سيادة مشتركة، مولدات الضد A ، B ، O . 4) .
- سؤال 5: ما مفهوم السيادة المشتركة... ؟ أعط مثلاً عليها ... ظهور تأثير كل أليل من الأليلين السائدين (  $I^B$  ،  $I^A$  ) عند اجتماعهما معاً في الطراز الشكلي ، ولا يختفي تأثير كل منهما . مثال :- نوع الدم ( AB ) .
- سؤال 6:- ماذا ينتج في حال غياب الأليلين (  $I^B$  ،  $I^A$  ) ؟ ينتج الطراز الجيني للشخص ( ii ) ، وفصيلة دمه ( O ) .
- سؤال 7 :- تزوج شاب فصيلة دمه ( A ) غير متماثل الأليلات بفتاة فصيلة دمه ( AB ) ... والمطلوب : 1- أكتب الطراز الجيني لكل من الأبوين . 2- الطرز الجينية لجاميتات الأبوين . 3- الطرز الجينية والشكلية لفصائل دم الأبناء المحتمل إنجابهم .

- سؤال 8 :- تزوج رجل طرازه الجيني لفصيلة الدم (  $I^B i$  ) بفتاة طرازها الجيني (  $I^A i$  ) ، ما فصائل الدم المتوقعة لأبناهما ؟
- سؤال 9 :- ما مفهوم الأليلات المتعددة المتقابلة... أذكر أمثلة عليها ..؟ تحكم أكثر من زوج من الأليلات المتقابلة في وراثة الصفة الواحدة ، لا يحمل الفرد في كل خلية من خلايا جسمه أكثر من زوج واحد من هذه الأليلات ، مهما كان عددها ويحمل في كل من جاميتاته أليل واحد فقط مثال: يتحكم في وراثة فصيلة الدم في الإنسان ثلاثة أنواع من الأليلات هي :  $I^A$  ،  $I^B$  ،  $i$  .
- سؤال 10 :- فسر علل نظام ABO يعد مثلاً على السيادة التامة. لأن الأليلين  $I^A$  و  $I^B$  يسودان سيادة تامة على الأليل (  $i$  )
- سؤال 11 :- فسر : يعد نظام ABO مثلاً على السيادة المشتركة. لظهور صفتا الأليلين  $I^A$  و  $I^B$  معاً .
- سؤال 12 :- فسر نظام ABO مثال على الجينات المتعددة لأنه مسؤول عن وراثة الصفة 3 أنواع من الأليلات  $I^A$  ،  $I^B$  ،  $i$
- سؤال 13 :- رجل عيناه عسلتان فصيلة دمه (B) تزوج فتاة عينها زرقاوان وفصيلة دمها AB، فإذا كان الفرد الأول ذكر عيناه زرقاوان وفصيلة دمه A، استخدم الرمز (R) ليبدل على جين لون العيون العسلية السائد والرمز (r) لجين لون العيون الزرقاء المتنحي. والمطلوب: (1) الطرز الجينية للصفاتين معاً لكل من الأب والأم والطفل . (2) ما احتمال أن طفلها الثاني أنثى عينها عسلتان وفصيلة دمها A .
- سؤال 14 :- رجل أسود العيون والده دمه (O)، أمه زرقاء العيون، تزوج فتاة فصيلة دمها (A) والدها عيون سوداء متماثلة الجينات أمها دمها (B)، إذا كان هناك احتمال إنجاب ولد أزرق العيون دمه (B) وإذا رمزنا لأليل العيون السوداء (R)
- 1- ما الطراز الشكلي لفصيلة دم الرجل (2) الطراز الجيني لفصيلة دم الرجل والفتاة (3) الطراز الشكلي للون عيون الفتاة
- سؤال 15 :- ثلاثة أطفال أ ، ب ، ج : فصائل دمهم على الترتيب أ (B) ، ب (O) ، ج (AB) ، وكل طفل فيهم يتبع عائلة من العائلات الثلاث التالية :- 1- العائلة الأولى :- الأب (O) ، والأم (B) . 2- العائلة الثانية :- الأب (AB) ، والأم (O) . والعائلة الثالثة :- الأب (A) ، والأم (B) . .... أنسب كل طفل لعائلته .....
- 2- الصفات متعددة الجينات
- سؤال 1 :- يتحكم في بعض صفات الإنسان والحيوان والنبات جينات عدة أذكر مثال عليها : الجينات المسؤولة عن لون البشرة في الإنسان ... إذ يتحكم في إنتاج صبغة الميلانين في الجلد العديد من الجينات حيث تمثل الرموز ( A ، B ، C ) . وهي الأليلات السائدة المسؤولة عن إنتاج صبغة الميلانين في الجلد ... وينتج من توارثها طرز شكلية متفاوتة متدرجة في لون البشرة ... ويتميز (الفرد) ذو الطراز الجيني (AA BB CC) ببشرة غامقة جداً ، أما الفرد ذو الطراز الجيني (aa bb cc) ببشرة فاتحة جداً .... ويكون الطراز الجيني (Aabb Cc) والطراز الجيني (aa Bb Cc) لهما نفس التأثير في درجة ظهور الصفة ... وكلما زاد عدد الأليلات السائدة لدى الفرد كانت لون البشرة في الطراز الشكلي أكثر غمقاً ، لذلك سميت الجينات المتعددة بالجينات المترابطة وهذا يفسر إنتاج طرز شكلية متفاوتة متدرجة في بعض الصفات .
- سؤال 2 :- رتب الأفراد ذوي الطرز الجينية التالية بالنسبة للون الجلد من الأعمق إلى الأفتح لوناً للبشرة .
- AA BB CC ، AA Bb cc ، AA BB Cc ، aa bb cc
- سؤال 3 :- أكتب الطراز الجيني لفرد يشبه فرداً آخر من حيث لون البشرة طرازه الجيني (AA bb Cc) .
- سؤال 4 :- اكتب ثلاثة طرز جينية للون البشرة في الإنسان تعطي نفس التأثير .
- سؤال 5 :- لديك الطرز الجينية الاتية للون البشرة في الانسان :

DDHhRr , DDHHRR , DdHHRr , ddhhrr , DdHhRr

والمطلوب 1- ما نوع وراثه هذه الصفة ؟ 2- اي الطرز الجينية السابقة يمثل الطراز الجيني لكل من شخص لون بشرته فاتح جدا . واخر لون بشرته غامق جدا . 3- حدد طرازين جينيين من الطرز الجينية السابقة لها نفس التأثير في لون البشرة

3- الصفات المرتبطة بالجنس :-

سؤال 1 :- ما مفهوم الصفات المرتبطة بالجنس... ؟ هي صفات تحمل جيناتها على الكروموسومات الجنسية .

سؤال 2 :- كيف يتم تحديد الجنس في الإنسان ... ؟ يتحدد جنس الإنسان بنوعين من الكروموسومات ( X ) ، ( Y ) ، وأن الطراز الكروموسومي الجنسي للأنثى (XX) حيث تنتج جاميتات تحوي الكروموسوم ( X ) وأن الطراز الكروموسومي الجنسي للذكور هو (XY) ، حيث ينتج نوعان من الجاميتات ، نصفها يحتوي على الكروموسوم ( X ) ، ونصفها الآخر ( Y ) .

سؤال 3 :- أين تحمل جينات الصفات المرتبطة بالجنس... ؟ تحمل بعض جينات الصفات المرتبطة بالجنس على الكروموسوم الجنسي ( X ) ... ويحمل عدد قليل من الجينات على الكروموسوم الجنسي ( Y ) .

سؤال 4 :- أذكر أمثلة على الصفات المرتبطة بالجنس؟ أ- صفة لون العيون في ذبابة الفاكهة ب- مرضي نزف الدم والعمى .

سؤال 5 :- أذكر خطوات تجربة العالم توماس مورغان في توارث صفة لون العيون في ذبابة الفاكهة ... ؟ تمتاز ذبابة الفاكهة الطبيعية بعينين حمراوين .. وقد لاحظ توماس مورغان في إحدى تجاربه على ذبابة الفاكهة ظهور ذكور ذبابات فاكهة بيضاء العيون ... ولدراسة توارث هذا الطراز الشكلي الجديد أجرى التجربة التالية :-

1) إجراء تزاوج بين ذكور ذبابة فاكهة بيضاء العينين مع إناث حمراء العينين (متماثلة) ، فظهرت جميع الأفراد حمراء .  
2) جرى تلقيح بين ذكور وإناث أفراد الجيل الأول ، فكانت نتيجة هذا التزاوج بين الأفراد ( 3 أحمر : 1 أبيض ) ومما أدهش مورغان أن جميع الذبابات الذين يحملون صفة العينين البيضاء كانوا جميعهم من الذكور ، وأن الإناث كانت جميعها حمراء .

سؤال 6 :- كيف فسّر مورغان هذه النتائج ... ؟ إستنتج مورغان أن جين صفة لون العيون في ذبابة الفاكهة يحمل على الكروموسوم الجنسي ( X ) ... ولهذا فقد يحمل الكروموسوم الجنسي ( X ) أليل الصفة السائدة ( R ) ويعبر عنه ( X<sup>R</sup> ) أو أليل الصفة المتنحية ويعبر عنه ( X<sup>r</sup> ) في حين أن الكروموسوم ( Y ) ... لا يحمل أليلاً لهذه الصفة .... وتظهر صفة لون العيون البيضاوين لدى الإناث عند إجتماع الأليلين المتنحيين ( X<sup>r</sup> X<sup>r</sup> ) ... في الأنثى ويكفي أليلاً واحداً متحاً لظهور هذه الصفة عند الذكور ( X<sup>r</sup>Y )

سؤال 7 :- كم أليلاً يلزم لظهور صفة العينين البيضاوين لدى الذكر ولدى الأنثى في ذبابة الفاكهة ... ؟ أليلين .

مثال 1 :- أجري تزاوج بين ذكر ذبابة خل أحمر العينين مع أنثى حمراء العينين متخالفة الأليلات ما الطرز الجينية للأباء والأبناء.

|                             |  |   |                                 |
|-----------------------------|--|---|---------------------------------|
| الحل: الطرز الشكلية للأباء: | أحمر العيون                                      | × | حمراء العيون (متخالفة)          |
| الطرز الجينية للأباء:       | X <sup>R</sup> Y                                 |   | X <sup>R</sup> X <sup>r</sup>   |
| جاميتات الآباء:             | X <sup>R</sup> , Y                               | × | X <sup>R</sup> , X <sup>r</sup> |
| أفراد الجيل الأول:          | X <sup>R</sup> X <sup>R</sup> , X <sup>R</sup> Y | , | X <sup>r</sup> Y                |
| الطرز الشكلية:              | ذكر أحمر   |   | ذكر أبيض                        |
|                             | أنثى حمراء                                       |   | أنثى حمراء                      |

ب- مرض نرف الدم عند الإنسان :-

سؤال 1: أذكر الطرز الجينية لمرض نرف الدم ؟ 1-  $(X^B X^B)$  أنثى غير مصابة بمتاثلة الأليلات 2-  $(X^B X^b)$  غير متاثلة حاملة أليل المرض . 3-  $X^B Y$  ذكر سليم . 4-  $X^b Y$  ذكر مصاب .

سؤال 2: كم أليلاً متيحياً يلزم لظهور المرض عند الذكر ؟ أليلاً واحداً . محمولاً على الكروموسوم الجنسي  $(X)$  .

سؤال 3 : لماذا لا يورث الأب المصاب أليل الإصابة بمرض نرف الدم وعمى الألوان لأبنائه الذكور ؟ لأنه يرث من أبيه الكروموسوم الجنسي  $(Y)$  الذي لا يحمل هذا الأليل .

سؤال 4 : كم أليلاً يلزم لظهور مرض نرف الدم ومرض عمى عند الأنثى ... ؟ أليلين

سؤال 5: فسر:- الذكر في الإنسان هو الذي يحدد الجنس من الناحية الوراثية ؟ لأنه تحمل نصف جاميتاته الكروموسوم الجنسي  $X$  ، ويحمل نصفها الآخر الكروموسوم الجنسي  $Y$  .

ج- صفة مرض عمى الألوان : نفس نمط توارث نرف الدم ،، أليل هذه الصفة محمول على الكروموسوم الجنسي  $(X)$

سؤال 1 : كيف يتحدد الجنس في الطيور؟ الأنثى هي التي تحدد الجنس ، لأن طرازها الكروموسومي الجنسي غير متماثل  $(XY)$  ، بينما الذكور يكون متماثلاً  $(XX)$  .

سؤال 2 : الأنثى في الطيور هي التي تحدد جنس الأفراد الناتجة من عملية الإخصاب . لأنها تنتج نوعين من الجاميتات نصفها يحمل الكروموسوم الجنسي  $(X)$  والنصف الآخر الكروموسوم الجنسي  $(Y)$  .

سؤال 3:- يوضح مخطط السلالة الآتي وراثه صفة سائدة مرتبطة بالجنس محمولة على الكروموسوم الجنسي  $(X)$  في الإنسان أدرس هذا المخطط ، ثم أجب عما يليه :-



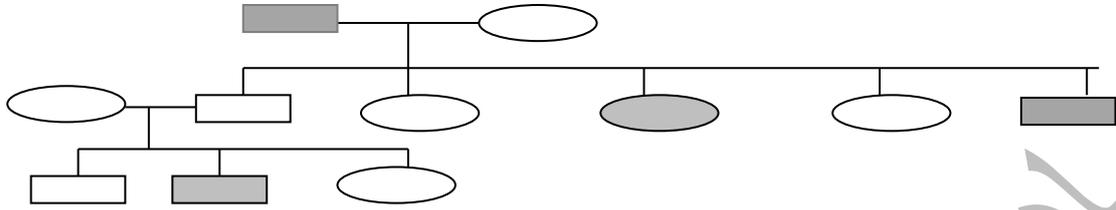
1- لماذا ظهرت الصفة عند الإناث فقط ... ؟ 2- أكتب الطراز الجيني لكل فرد في مخطط السلالة ، مستخدماً الرمز  $(G)$  للأليل الصفة السائدة ، والرمز  $(g)$  للأليل الصفة المتنحية . علماً أن المظلل مصاب والدائرة أنثى والمربع ذكر .

سؤال 4: حدد الطراز الكروموسومي الجنسي عند كل مما يلي :- 1- الطيور : الأنثى :  $(XY)$  ، الذكر  $(XX)$  2- ذبابة الفاكهة :- الذكر  $(XY)$  ، الأنثى  $(XX)$  3- الإنسان : الذكر  $(XY)$  ، الأنثى  $(XX)$  .

سؤال 5: علل: يكون معظم المصابين بالعمى اللوني ونرف الدم من الذكور ؟ لأن أليلات هذا المرض محمولة على الكروموسومات الجنسية  $(X)$  ، حيث يصعب احتمال اجتماع هذين الأليلين المسببين للمرض، أما عند الذكر يكفي أليل واحد لإظهار المرض ، وهذا يزيد احتمالية ظهور المرض.

سؤال 6: أجري تزاوج بين رجل مصاب بمرض نرف الدم أزرق العينين من فتاة غير مصابة بمرض نرف الدم عيونها سوداء، أنجبا طفلاً أزرق العينين ومصاب بمرض نرف الدم، وإذا رمزنا وأليل اللون السوداء  $B$  ، وأليل عدم الإصابة بالنرف  $A$  (المطلوب 1) الطرز الجينية للأبوين والطفل . (2) جاميتات الآباء . (3) الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول .

**سؤال 7:** يمثل المخطط التالي وراثه مرض نزف الدم عند الأنسان ، وإذا رمزنا لجين عدم الإصابة ( B ) والدائرة المظلمة أنثى تظهر عليها الصفة ( مصابة ) والمربع غير الظلل ذكر لا تظهر عليه الصفة ... والمطلوب :- أكتب الطرز الجينية لجميع الأشخاص في هذا المخطط



**سؤال 8:** أجريّ تزاوج بين رجل عيونه زرقاوان مصاب بالعمى اللوني من امرأة عيونها عسليه (متخالفة الأليلات) غير مصابة بالعمى (متخالفة الأليلات) وإذا رمزنا لأليل العيون العسليه A، وأليل عدم الإصابة بالعمى (R)، والمطلوب :

1) الطرز الجينية للآباء 2) جاميات الآباء 3) الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول 4) احتمال ظهور ذكور أزرق مصاب

**سؤال 9:** أجريّ تزاوج بين رجل والده غير مصاب بعمى الألوان من فتاة أمها حاملة لأليلات المرض والدها سليم، فأنجبا طفلة مصابة بعمى الألوان، والمطلوب الطرز الجينية للآباء والأبناء إذا علمت أن أليل عدم الإصابة بالعمى ( H ) ؟

**سؤال 10:** تزوج رجل فصيلة دمه (A)، وغير مصاب بمرض عمى الألوان من فتاة فصيلة دمها (AB) وغير مصابة بمرض

عمى الألوان وانجبا طفلاً فصيلة دمه (B) مصاب بمرض عمى الألوان ، وأن أليل عدم الإصابة بالعمى اللوني ( A ) والمطلوب 1) الطرز الجينية للآبوين والطفل 2) الطرز الجاميتية للأفراد 3) احتمال إنجاب طفل فصيلة دمه (B) مصاب بعمى الألوان .

**سؤال 11:** يمثل الشكل المجاور آلية توارث نزف الدم ولون العيون

| ♂ \ ♀    | $x^{RA}$ | $y^A$ | $X^{Ra}$ | $Y^a$ |
|----------|----------|-------|----------|-------|
| $X^{RA}$ |          | 1     |          | 2     |
| $X^r A$  |          | 3     |          | 4     |

وإذا رمزنا لأليل لون العيون العسلي (A) وأليل عدم الإصابة بمرض نزف الدم (R) ما ( الطرز الجينية للآبوين (للفصتين معاً). 2) الطرز الشكلية للآبوين. 3) الطرز الجينية للأفراد من (1-4). 4) احتمال إنجاب طفل طرازه الشكلي أزرق العيون مصاب بالنزف .

**سؤال 12:** أجري تزاوج بين ذكر ذبابة فاكهة رمادي اللون أبيض العيون من أنثى ذبابة فاكهة رمادية اللون حمراء العيون فنتج من ضمن الأفراد أنثى سوداء اللون بيضاء العيون، إذا علمت أن أليل لون العيون الأحمر ( R ) سائد على أليل اللون الأبيض ، وأليل صفة لون الجسم الرمادي ( A ) سائد على أليل لون الجسم الأسود ( a ) ، والمطلوب :-

1) الطرز الجينية للآباء وجامياتهما وأفراد الجيل الأول . 2) احتمال ظهور ذكر أسود اللون عيونه بيضاء.

**سؤال 13:-** أجري تزاوج بين ذكر ذبابة فاكهة أحمر العيون طويل الجناح من أنثى حمراء العيون طويلة الجناح ، فظهر في أفراد الجيل الأول ذكور بيضاء العيون قصيرة الجناح، وإذا رمزنا لأليل الجناح الطويل السائد ( A ) وأليل الجناح القصير (a).. وأليل لون العيون الأحمر السائد ( R ) وأليل العيون البيضاء ( r ) والمطلوب :

1) الطرز الجينية للآباء. 2) الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول. 3) احتمال ظهور ذكور طويلة الجناح بيضاء العيون .

**سؤال 14:** تزوج رجل من امرأة غير مصابة بنزف الدم فصيلة دمها (O)، فإذا كان والد المرأة غير مصاب بنزف الدم فصيلة دمه (A) ووالد الرجل مصاب بمرض نزف الدم وفصيلة دمه (O)، فإذا أنجب الأبوان طفلة مصابة بنزف الدم فصيلة دمها (B)

أرمز ( H ) لأليل عدم الإصابة لمطلوب :1-الطرز الشكلي للرجل (للفصتين) 2- الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول 3- احتمال إنجاب ولد غير مصاب بالمرض فصيلة دمه (A).

سؤال 15: فسّر:- يكون عدد أليلات الصفات المرتبطة بالجنس في الخلايا الجسمية لديك أكثر منها في الخلايا الجسمية للذكور. لأن الذكر يحمل الطراز الكروموسومي (XX)، والذكورة تحمل الطراز الكروموسومي (XY)، وفي معظم الصفات المرتبطة بالجنس، لا يكون للأليلات المحمولة على الكروموسوم (X) جينات مقابلة على الكروموسوم (Y).

### 3- لصفات المتأثرة بالجنس

سؤال 1 : ما مفهوم الصفات المتأثرة بالجنس ... ؟ صفة غير مندلية ، يتحكم فيها أليل يحمل على الكروموسومات الجسمية ، وإن مستوى الهرمونات الجنسية الذكرية يؤدي إلى إختلاف في ترجمة بعض الطرز الجينية بين الذكور والإناث .

سؤال 2: متى يبدأ الإنسان يفقد شعره ؟ بعد سن البلوغ إذا كان طرازه الجيني ( ZZ ) أما الطراز الجيني ( HZ ) فتختلف ترجمته باختلاف الجنس فتظهر صفة الصلع عند الذكر فقط ولا تكون الأنثى صلعاء .

سؤال 3: صمم جدولاً يبين الطرز الجينية والشكلية لصفة الصلع عند الإنسان .

| الطرز الجينية | الطرز الشكلية للذكور | الطرز الشكلية للإناث |
|---------------|----------------------|----------------------|
| ZZ            | أصلع                 | صلعاء                |
| HZ            | أصلع                 | غير صلعاء            |
| HH            | غير أصلع             | غير صلعاء            |

سؤال 4 :- فسر : يكون الذكر أصلع في حال كان طرازه الجيني ( HZ ) ، ولا تكون الأنثى صلعاء ... ؟ وذلك بسبب إختلاف

مستوى الهرمونات الجنسية الذكرية لكل منهما . وهذا يؤثر في ترجمة الطرز الجينية ... ونظراً لهذا الإختلاف فإنه يكفي وجود أليل صلع واحد ( Z ) لظهور صفة الصلع عند الذكر ، في حين يشترط وجود أليلين ( ZZ ) لهذه الصفة كي تظهر عند الأنثى .

سؤال 5 :- تزوج شاب أصلع غير متماثل الأليلات بفتاة شعرها طبيعي غير متماثلة الأليلات ... والمطلوب :- 1- ما الطراز الجيني لصفة وجود الشعر لدى كل من الشاب والفتاة ؟ 2- ما طرز أبنائهما الجينية المتوقعة لهذه الصفة ؟

سؤال 6 :- فتاة شعرها طبيعي ، والدها أصلع وأمها صلعاء :- والمطلوب :- 1- الطراز الجيني لكل من والد الفتاة ووالدتها ؟ 2- أكتب الطراز الجيني للفتاة .

سؤال 7 :- تزوج شاب أصلع متماثل الأليلات مصاب بمرض عمى الألوان بفتاة شعرها طبيعي متماثلة الأليلات إبصارها طبيعي ووالدها مصاب بمرض عمى الألوان والمطلوب :- 1- ما الطراز الجيني لكل من الشاب والفتاة للصفات معاً . 2- ما طرز أبنائهما الجينية المتوقعة للصفات معاً أليل عدم الإصابة بالعمى ( A ) .

سؤال 8 :- إذا رمزنا لأليل الشعر في الإنسان ( H ) ، وأليل الصلع المبكر ( Z ) أجب عما يأتي : ( 1 ) الطرز الجينية المحتملة للإناث اللواتي يكون نمو الشعر عندهن طبيعياً ؟ ( 2 ) الطرز الجينية المحتملة للذكور الصلّع ؟

سؤال 9 :- تزوج شاب مصاب بمرض نزف الدم الوراثي غير أصلع ، من فتاة غير مصابة بنزف الدم الوراثي وصلعاء ، فأنجبا طفلاً ذكر مصاب بمرض نزف الدم الوراثي، وإذا رمزنا لأليل الشعر (H)، وأليل الصلع (Z) وأليل عدم الإصابة (A) و أليل

الإصابة (a) والمطلوب: 1) الطرز الجينية لكل من الشاب والفتاة 2- الطرز الجينية المحتملة للأبناء. 3- ما احتمال إنجاب طفل ذكر أصلع ومصاب بنزف الدم. 4- ما احتمال إنجاب طفلة بشعر وغير مصابة بمرض نزف الدم من بين الإناث.

سؤال 10 :- تزوج شاب أصلع مصاب بمرض نزف الدم من فتاة صلعاء غير مصابة بمرض نزف الدم، وكان والد الشاب ذا شعر عادي، وكان والد الفتاة مصاباً بمرض نزف الدم، فإذا رمزنا لأليل الإصابة بمرض نزف الدم (a)، ولأليل عدم الإصابة بمرض نزف الدم (A)، ورمز ولأليل الشعر العادي (H) ولأليل الصلع (Z) والمطلوب: 1) ما الطرز الجينية لكل من الشاب والفتاة (لصفتين معاً) ؟ 2) ما النسبة المتوقع لظهور كل صفة على حدة عند الأبناء الذكور ؟

سؤال 11 :- تزوج رجل أصلع مصاب بمرض عمى الألوان بفتاة غير صلعاء طرازها الجيني لصفة الصلع نفس الطراز الجيني لزوجها وسليمة (غير حاملة لأليل عمى الألوان)، فإذا كان (r) لأليل الإصابة بالعمى اللوني، و (R) لأليل عدم الإصابة به، و (H) لأليل وجود الشعر و (Z) لأليل الصلع ... والمطلوب : 1- ما الطراز الجيني لكل من الرجل والفتاة (لصفتين معاً) ...؟ 2) ما احتمال إنجاب أنثى صلعاء من بين الإناث ؟- أكتب الطرز الجينية المحتملة عند الأبناء الذكور فقط

سؤال 12 :- فسر:- يمكن إنجاب طفل ذكر أصلع من أبوين طبيعيين الشعر.

سؤال 13: قارن بين الصفات المرتبطة بالجنس والصفات المتأثرة بالجنس من حيث نوع الكروموسوم الحامل للجين، السيادة، وراثه الأليلات في الذكور، التأثير بالهرمونات الجنسية.

| وجه المقارنة                    | الصفات المرتبطة بالجنس                                | الصفات المتأثرة بالجنس               |
|---------------------------------|---|--------------------------------------|
| نوع الكروموسوم الحامل           | كروموسوم جنسي   | كروموسوم جسدي                        |
| سيادة الأليل واعتماده على الجنس | الأليل السائد في الذكر والآنثى ( لا يعتمد على الجنس ) | السيادة تعتمد على نوع الجنس          |
| وراثة الجينات في الذكور         | يرث الذكر أليل الإصابة من أمه                         | يرث الذكر أليل الإصابة من الأب والأم |
| التأثر بالهرمونات الجنسية       | لا تتأثر بالهرمونات الجنسية                           | تتأثر بالهرمونات الجنسية             |

ثالثاً :- الجينات المرتبطة

سؤال 1: ما مفهوم الجينات المرتبطة ؟ جينات تقع على الكروموسوم نفسه وتتوارث بوصفها وحدة واحدة ، فهي لا تخضع لقانون التوزيع الحر

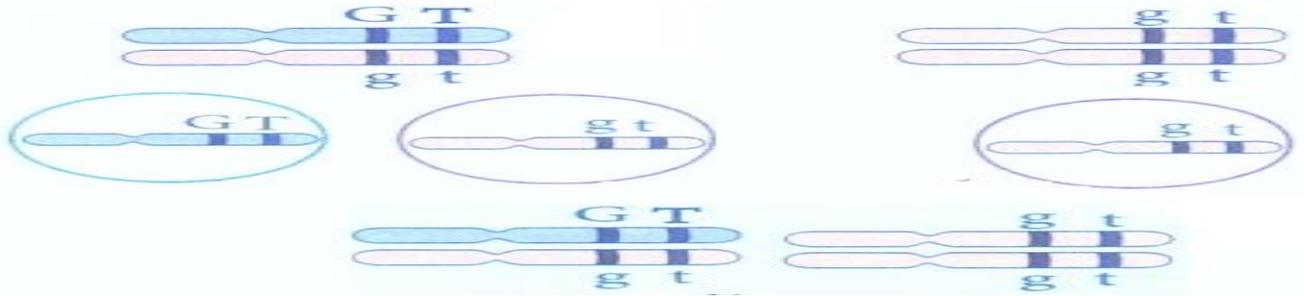
سؤال 2: ماذا تحوي خلايا الكائن الحي ؟ عدداً كبيراً من الجينات يفوق عدد الكروموسومات ، منات الجينات أو الألاف منها .

سؤال 3: ماذا درس العالم مورغان ؟ آلية توريث صفتين مرتبطتين على الكروموسوم نفسه هما : صفة لون الجسم وحجم الجناح في ذبابة الفاكهة .

سؤال 4: اشرح تجارب العالم مورغان في ذبابة الفاكهة

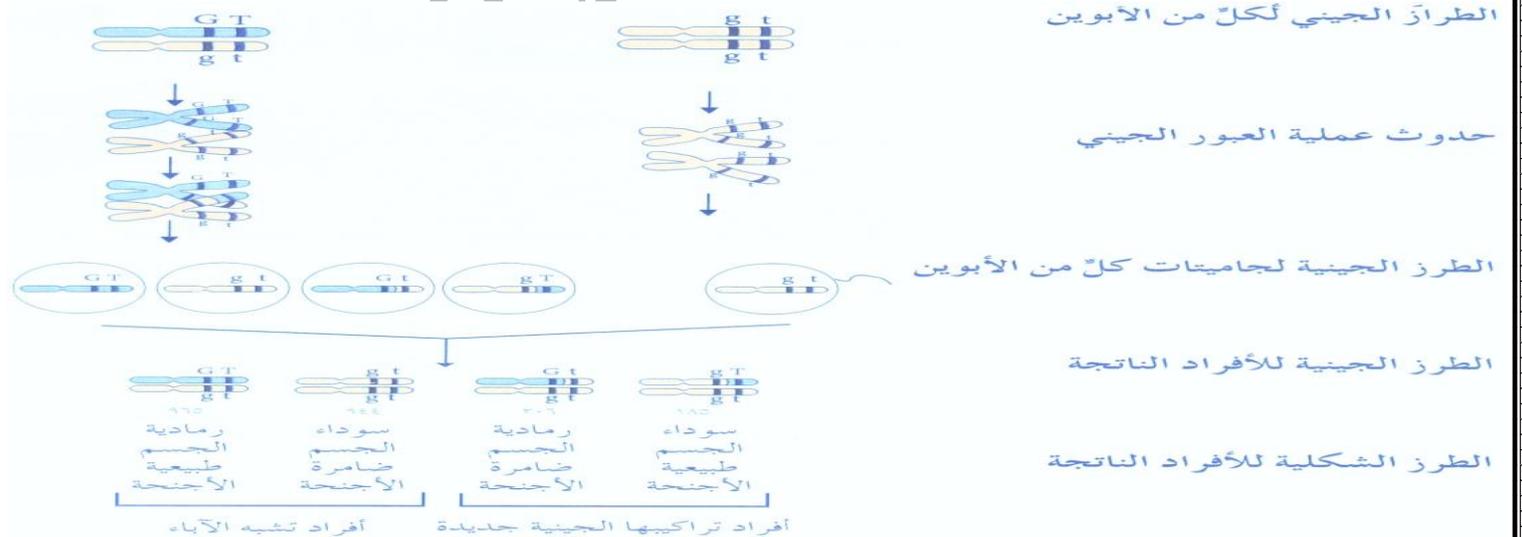
التجربة الأولى : 1- أجرى تزاوج بين ذبابات فاكهة رمادية الجسم طبيعية الجناح طرازها الجيني ( GGTT ) وذبابات فاكهة سوداء الجسم ضامرة الأجنحة طرازها الجيني ( ggtt ) . 2- ظهرت أفراد الجيل الأول وكانت جميعها رمادية الجسم طبيعية الأجنحة طرازها الجيني ( GgTt ) .

لتجربة الثانية : 1- أجرى مورغان تزاوج بين أنثى ذبابة فاكهة طرازها الجيني ( GgTt ) وذكر طرازه الجيني ( ggtt ) . 2- ظهرت أفراد الجيل الأول وكانت كما يلي : 50% ذبابات سوداء الجسم ضامرة الجناح : 50% ذبابات رمادية الجسم طبيعية الجناح . بنسبة عددية ( 1 : 1 ) .



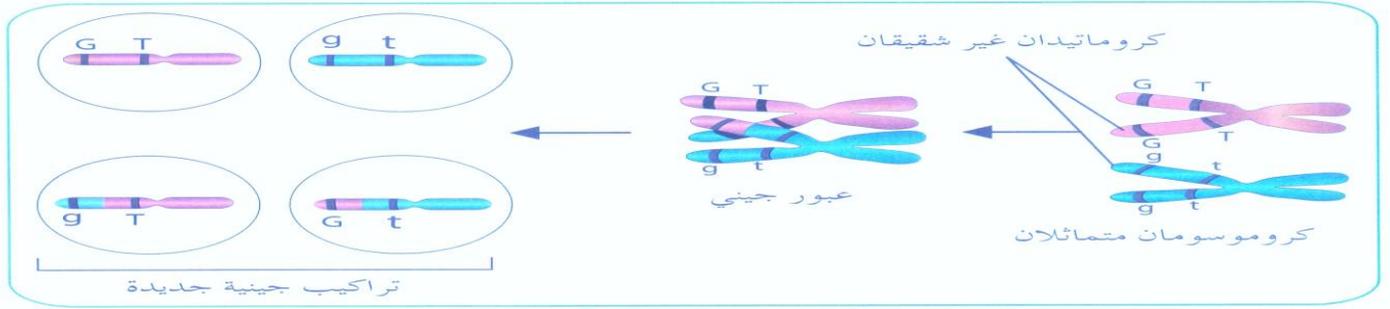
لاحظ مورغان أن صفتي لون الجسم وحجم الجناح ورثتا بوصفهما وحدة واحدة ، ولم تتفقق مع ما هو متوقع بحسب قانون التوزيع الحر.... ماذا أظهرت بعض نتائج مورغان ... ؟

سؤال 5 :- ماذا أظهرت نتائج مورغان ... ؟ 1- أظهرت كثير من نتائج التزاوج أن جيني صفة لون الجسم وصفة حجم الجناح يحملان على الكروموسوم نفسه وأن أليلات هذه الصفات تنتقل غالباً معاً بوصفها وحدة واحدة من دون أن تنفصل أثناء الانقسام المنصف لتكوين الجاميتات إذ يرتبط أليل لون الجسم الرمادي بأليل الجناح الطبيعي ... ويرتبط أليل الجسم الأسود بأليل الجناح الضامرة 2- أظهرت بعض النتائج أن أليلات الجينات المرتبطة قد تنفصل في أثناء تكوين الجاميتات عن طريق العبور الجيني . التجربة الثالثة :- لاحظ مورغان في إحدى تجاربه على ذبابة الفاكهة حين زواج ذبابات فاكهة طرازها الجيني ( GgTt ) بذبابات فاكهة طرازها الجيني ( ggtt ) ظهور أفراد بنسب قليلة يحملون صفات تختلف عن صفات الأبوين ... فظهرت ذبابات رمادية الجسم ضامرة الجناح... وظهرت ذبابات سوداء الجسم طبيعية الجناح ... وفسر العالم مورغان هذه النتائج ( النسب غير المتوقعة ) ...بحدوث عملية العبور الجيني التي تنتج تراكيب جينية جديدة تختلف عن تلك الموجودة عند الأبوين .



سؤال 6 :- كيف فسر العالم مورغان ظهور أفراد تراكيبها الجينية جديدة ؟ حدوث انفصال بين أليلات الجينات المرتبطة في أثناء تكوين الجاميتات عن طريق عملية العبور الجيني .

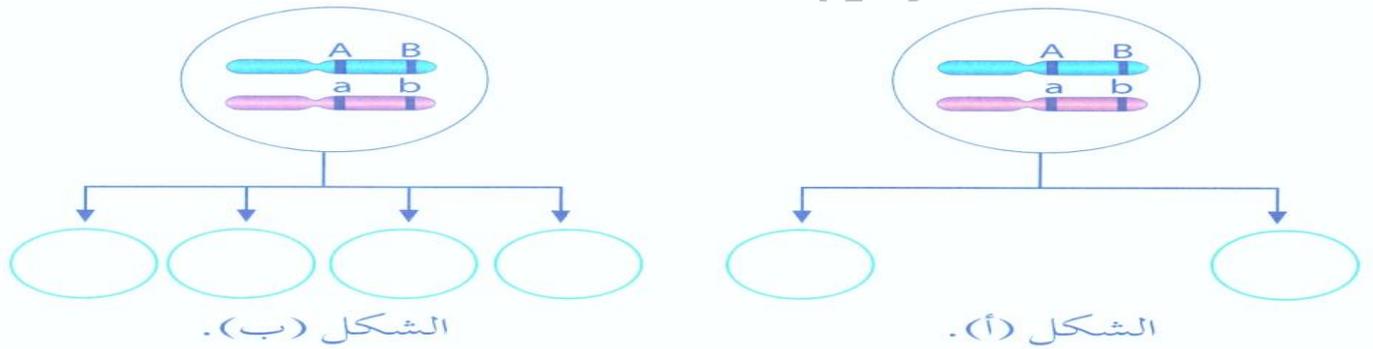
سؤال 7: ما مفهوم العبور الجيني ؟ تبادل أجزاء من المادة الوراثية بين الكروماتيدات غير الشقيقة في زوج الكروموسومات المتماثلة في أثناء الطور التمهيدي الأول من الإنقسام المنصف مما يؤدي إلى انفصال أليلات بعض الجينات المرتبطة .



سؤال 8 : كم طرازاً جينياً للجاميتات التي ينتجها فرد طرازه الجيني ( GgTt ) ، في حال كانت الجينات مرتبطة ، ولم يحدث عبور جيني ... ؟ طرازين جينين فقط هما GT ، gt .

سؤال 9: ما التراكيب الجينية الجديدة الناتجة من عملية العبور الجيني...؟ الإجابة Gt ، gT .

سؤال 10: يمثل الشكلان ( أ ) ، ( ب ) حالتين لجينات مرتبطة ... أكتب الطرز الجينية للجاميتات الناتجة في الشكل ( أ ) في حال عدم حدوث عبور جيني ، والطرز الجينية للجاميتات الناتجة في الشكل ( ب ) في حال حدوث عبور جيني .



سؤال 11: أجري تزاوج بين ذكر أسود ضامر من أنثى ذبابة خل رمادية طبيعية الأجنحة مع ظهرت الأفراد: (8) سوداء ضامرة : (8) رمادية طبيعية : (2) رمادية ضامرة : (2) سوداء طبيعية. إذا علمت أن أليل اللون الرمادي (G) والأسود (g) والطبيعية (B) و الضامرة (b)، وأن صفة اللون شكل الأجنحة من الصفات المرتبطة على نفس الكروموسوم، أجب عما يلي:  
1- الطرز الجينية للأباء . 2- جاميتات الإرتباط وجاميتات العبور . 3- النسبة المئوية للصفات بتراكيب جينية جديدة .

سؤال 12 : عند تزاوج أنثى ذبابة خل رمادية اللون طبيعية الأجنحة مع ذكر أسود اللون ضامر الأجنحة ، كانت الأفراد الناتجة تحمل الصفات والنسب الآتية: 50% سوداء اللون ضامرة الأجنحة، 50% رمادية اللون طبيعية الأجنحة ، وإذا علمت أن أليل اللون الرمادي (R) سائد على أليل اللون الأسود (r)، جين الأجنحة الطبيعية (T) سائد على أليل الأجنحة الضامرة (t) والمطلوب : اكتب الطرز الجينية للصفاتين معاً لكل من : 1 - الأبوين 2- جاميتات الأبوين 3- والأفراد الناتجة .

سؤال 13: تظهر النسبة 3 : 1 في الأفراد الناتجة بدلاً من 9 : 3 : 3 : 1 عند إجراء تزاوج أفراد تحمل صفتين خليطتين. وذلك لأن الصفتين مرتبطتين (محمولتين) على كروموسوم واحد.

سؤال 14:- أجري تزاوج بين ذكر ذبابة خل رمادي اللون طويل الجناح (متخالف للصفاتين) من أنثى تحمل نفس الطراز الجيني ، فظهرت أفراد الجيل الأول وكانت مرتبطة بنسبة 86% ، وإذا رمزنا لأليل الطول (T) ، القصر (t) ، الرمادي (G) ، الأسود (g) -1 الطرز الجينية للأبوين . - الطرز الجينية للجاميتات للأبوين 3- المسافة بين جيني الصفتين على الكروموسوم

رابعاً : خريطة الجينات

سؤال 1 :- ما علاقة المسافة بعملية العبور الجيني وماذا ينتج منها ؟ كلما زادت المسافة بين مواقع الجينين المرتبطين على الكروموسوم زادت احتمالية حدوث عملية العبور الجيني بينهما ، فتزداد نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة .

سؤال 2:- فسر : المسافة بين أي جينين على الكروموسوم نفسة تكون ثابتة... لأن لكل جين موقعاً ثابتاً على الكروموسوم

سؤال 3:- كيف يمكن تحديد مواقع الجينات على الكروموسوم بمعرفة نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة ؟ يعبر عن كل 1% نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة ناتجة من العبور الجيني بين جينين بوحددة خريطة واحدة بينهما على الكروموسوم .

سؤال 3 :- إذا كانت نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة هي 5% بين جينين فما المسافة بينهما ؟ 5 وحدات خريطة .

سؤال 4:- ماذا أفادت نتائج مورغان وتلاميذه في ارتباط الجينات وعبورها ؟ 1- عمل خرائط جينات 2- تحديد مواقع الجينات . 3- ترتيب الجينات على طول الكروموسوم .

سؤال 5 :- إذا علمت أن مواقع الجينات التي يرمز لها بالأحرف ( A B C ) تقع على الكروموسوم نفسه في ذبابة الفاكهة ،

وأن المسافة بين الجين ( C ) والجين ( B ) تساوي 6 وحدات خريطة ، وأن نسبة ارتباط الجين ( B ) والجين ( A ) هي 87% ، وأن نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة ناتجة من العبور الجيني بين الجين ( A ) ، والجين ( C ) الموجودان على الكروموسوم نفسه هي 19% .... فأجب عن الأسئلة التالية :- 1- ما مقدار المسافة بين الجينين ( A ) و ( B ) ... ؟ 2- كم يبعد الجين ( A ) عن الجين ( C ) بوحددة الخريطة الجينية ... ؟ 3- ترتيب الجينات .

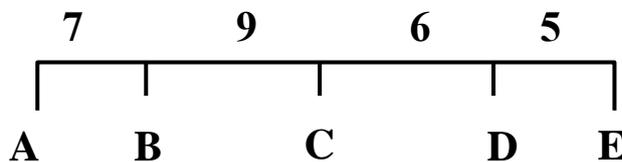
سؤال 6 :- إذا علمت أن نسبة حدوث تراكيب جينية جديدة ناتجة من العبور الجيني بين الجينات المرتبطة التالية : ( A ) و ( D ) = 4% ، ( D ) و ( C ) = 2% ، ( B ) و ( D ) = 1% ... وأن نسبة ارتباط الجينات كالاتي :- ( C ) و ( A ) = 98% ، و ( A ) و ( B ) = 95% ... فأجب عما يلي :- 1- ما ترتيب الجينات على الكروموسوم ... ؟ 2- كم يبعد الجين ( C ) عن الجين ( B ) ؟

سؤال 7:- إذا كانت نسبة العبور بين الجينين A و B تساوي 3% فكم المسافة بينهما ؟

سؤال 8 :- إذا كانت نسبة العبور بين الجينين A و C 5% فكم المسافة بينهما ؟

سؤال 9 :- إذا علمت أن نسبة الارتباط لصفاتين من الصفات التالية: في ذبابة الفاكهة (لون العيون، شكل الجناح، لون الجسم). كالتالي: 1- ارتباط شكل الأجنحة ولون الجسم 85%. 2- ارتباط شكل الأجنحة ولون العيون 92%. 3- ارتباط لون العيون ولون الجسم 93%. والمطلوب:- أ) حدد نسبة العبور . ب) حدد المسافة بين الجينات. ج) أرسم خريطة الجينات

سؤال 10 :- يمثل الشكل التالي خريطة جينات مرسومة لكروموسوم معين أدرس الشكل وأجب عن الأسئلة التي تليه:



1- أي جينين يكون بينهما أكبر نسبة تكرار لعملية العبور؟ وما مقدار هذه النسبة ؟ 2- أي جينين يكون بينهما أكبر نسبة ارتباط، وما مقدار هذه النسبة الجينية . 3- أحسب نسبة العبور بين الجينين D و B .

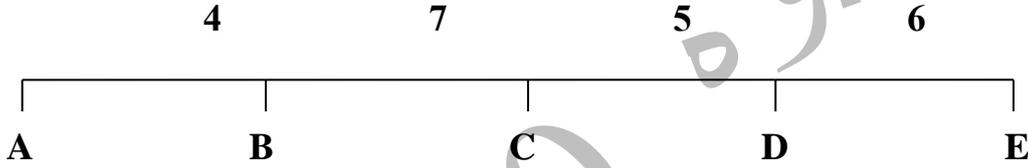
سؤال 11 :- يمثل الجدول التالي مسافات بين أربع جينات مرتبطة على الكروموسوم نفسه لخريطة جينية

| الجينات | G   | R  | S | Y   |
|---------|-----|----|---|-----|
| G       | -   | 25 | - | 19  |
| R       | -   | -  | - |     |
| S       | -   | 26 | - | %80 |
| Y       | %81 | %6 | - | -   |

والمطلوب : 1- ما نسبة الارتباط بين الجينين ( G , Y ) ؟ 2- ما نسبة تكرار العبور بين الجينين ( S , R ) . ؟

3- كم وحدة خريطة جينات يبعد الجين ( S ) عن الجين ( G ) ؟ 4- ما ترتيب الجينات المذكورة على طول الكروموسوم ؟

سؤال 12 :- في الخريطة الجينية التالية :-



1- ما نسبة العبور بين B و D ؟ 2- ما نسبة انفصال العبور بين C و E ؟ 3- أي الجينين بينهما أكبر نسبة ارتباط ؟ 4- أي الجينين بينهما أقل نسبة عبور ؟ 4- أي الجينين أكبر نسبة عبور ؟

سؤال 13 :- في خريطة جينات ما نسبة تكرار العبور بين الجينات المرتبطة كالاتي : A , D : %4 ، C , D : %3 ،

D , E : %2 ، B , D : %5 ونسبة الارتباط هي B , C : %98 ، A , C : %99 ، E , C : %95 1- ما ترتيب الجينات على الكروموسوم 2- ما نسبة تكرار العبور بين الجينين A ، B ؟ 3- ما نسبة الارتباط بين الجين C ، D ،

سؤال 14 :- إذا علمت أن الجينات الأربعة ( A , B , C , D ) مرتبطة على كروموسوم واحد، وأن نسبة العبور بين الجينين B ،

A تساوي %4، وبين الجينين C ، D تساوي %3/ ، وبين الجينين A ، C تساوي %2 وبين الجينين B ، D تساوي %1 فأجب عما يأتي: 1- كم يبعد الجين A عن الجين D ؟ 2- كم يبعد الجين C عن الجين B ؟ 2- ما ترتيب الجينات .

سؤال 15 :- من خلال المربع التالي اجب عن الأسئلة التالية

| D  | C | B   | A  |   |
|----|---|-----|----|---|
| 4  | - | 6   | -  | A |
| 2  | 7 | -   | %6 | B |
| %5 | - | %93 | -  | C |
| -  | 5 | 2   | 4  | D |

1- نسبة العبور بين B و D 2- أي الجينين بينهما أقل نسبة ارتباط 3- ما نسبة الارتباط بين A و C 4- ترتيب الجينات .

خامساً :- أثر البيئة في ترجمة الطرز الجينية إلى طرز شكلية

- سؤال 1: بم تؤثر العوامل البيئية ... ؟ في ترجمة الطرز الجينية إلى طرز شكلية .
- سؤال 2: أذكر مثال على أثر العوامل البيئية في ترجمة الطرز الجينية إلى طرز شكلية ؟ 1- لون الفراء في القطط السيامية .
- سؤال 3 : ما تأثير إنخفاض درجة الحرارة في لون الفراء في القطط السيامية ؟ تتلون بلون داكن في الأجزاء التي تكون درجة الحرارة أقل من بقية أجزاء الجسم ، إذ يوجد في هذا النوع من القطط أليل مسؤول عن إنتاج إنزيم تصنيع صبغة الميلانين ، وهو إنزيم حساس لدرجة الحرارة .
- سؤال 3: متى ينشط هذا الإنزيم ... ؟ ينشط ويؤدي وظيفته في درجة حرارة أقل من درجة حرارة الجسم الطبيعية
- سؤال 4: حدد المناطق من جسم القطط السيامية التي ينشط فيها إنزيم تصنيع صبغة الميلانين والتي تنتج فيها صبغة الشعر الداكن ؟ 1- الأنف . 2- الأذنين . 3- الأطراف . 4- الذيل
- سؤال 5: ما تأثير ارتفاع درجة الحرارة في لون الفراء في القطط السيامية ؟ يصبح الإنزيم غير نشط ، ولا يؤدي وظيفته بإنتاج صبغة الشعر الداكن ، فتظهر هذه أجزاء بلون أبيض .
- سؤال 6: ماذا يحدث للون الفراء الأبيض إذا خفضت درجة حرارة هذه الأجزاء ... وكيف يمكن التحقق من ذلك ؟ يتغير لون فراء القط السيامي عند إنخفاض درجة الحرارة . ويمكن التحقق من ذلك بحلق جزء من فراء ظهر قط سيامي أبيض ثم وضع قطعة قطن باردة مثبته بلفافة على هذا الجزء ، مع الإستمرار في تغير قطعة القطن الباردة ، وذلك لضمان خفض درجة حرارة هذا الجزء إلى أقل من درجة حرارة جسم القطط الطبيعية ، سينمو فراء جديد أسود اللون في هذا الجزء

أسئلة الفصل الأول وإجاباتها النموذجية

السؤال الأول :- اختر من عبارات المجموعة ( ب ) ما يناسب عبارات المجموعة ( أ ) واكتب الرقم الذي يمثل الإجابة في المكان المخصص :

| الإجابة | المجموعة ( أ )                    | المجموعة ( ب )        |
|---------|-----------------------------------|-----------------------|
|         | فصيلة الدم ( AB )                 | 1- صفة متعددة الجينات |
|         | صفة لون الأزهار في نبات البازيلاء | 2- صفة متأثرة بالجنس  |
|         | الصلع عند الإنسان                 | 3- سيادة تامة         |
|         | لون البشرة في الجلد               | 4- صفة مرتبطة بالجنس  |
|         | عمى الألوان عند الإنسان           | 5- سيادة مشتركة       |

الإجابة :

- سيادة مشتركة . 2- سيادة تامة . 3 - صفة متأثرة بالجنس . 4- صفة متعددة الجينات . 5- صفة مرتبطة بالجنس

السؤال الثاني :- أن جريت عملية تلقيح بين نباتي بندورة ، فكان أليل طول الساق ( T ) سائداً على أليل قصر الساق ( t ) ، وأليل لون الثمار الأحمر ( R ) سائداً على أليل لون الثمر الأصفر ( r ) ... أدرس مربع بانيت الآتي ، ثم أجب عن الأسئلة

|    |    |      |    |      |
|----|----|------|----|------|
|    | TR | 1    | Tr | Tr   |
| Tr | 3  | TTrr | 4  | 5    |
| 2  | 6  | 7    | 8  | Tttr |

أ- أكتب الطراز الطراز الجيني لكل من النباتين الأبوين . ب- أكتب الطرز الجينية للجاميتات المشار إليها بالرقمين (1) و (2) ج

- أكتب الطرز الجينية والشكلية لكل فرد من الأفراد الناتجة من عملية التلقيح في المكان المخصص بالجدول الإجابة . أ- الطراز الجيني للأب هو : TtRr - الطراز الجيني للأم هو : TtRr .

ب- 1- Tr 2- tr ج- 3- طويل أحمر TTRr 4 - طويل أحمر TtRr 5 - طويل أصفر Tttr 6- طويل أحمر TtRr 7 - طويل أصفر Tttr 8- قصير أحمر ttRr

السؤال الثالث :- تزوج شاب فصيلة دمه ( A ) بفتاة فصيلة دمها ( B ) ... فأنجبا ثلاثة أبناء فصائل دمهم عى النحو الآتي :

( B ، AB ، O ) . أكتب الطراز الجيني لكل من الأبوين . الإجابة : الطراز الجيني للأبوين هو ، IA i ، IB i

السؤال الرابع :- إذا كانت فصيلة دم الطفل ( أ ) هي ( O ) ، وفصيلة دم الطفل ( ب ) هي ( A ) ، فانسب كل طفل لعائلته التي ينتمي إليها ... العائلة ( س ) الأب فصيلة دمه ( O ) والأم فصيلة دمها ( AB ) ... العائلة ( ص ) : الأب فصيلة دمه ( A ) والأم فصيلة دمها ( B ) . الإجابة : ينتمي الطفل ( O ) للعائلة ( ص ) ... وينتمي الطفل ( A ) للعائلة ( س ) .

السؤال الخامس :- تمتاز بعض الأغنام بصفة وجود شعر على الذقن متأثرة بالجنس ، فإذا تزاوجت أغنام ذات شعر على الذقن بأغنام من دون شعر على الذقن ، فنتجت أفراد الجيل الأول الذكور جميعها بشعر على الذقن والإناث جميعها من دون شعر على الذقن ، ثم تزاوج عدد من أفراد الجيل الأول فنتج ذكران من دون شعر على الذقن ، وستة ذكور بشعر على الذقن ، وست إناث من دون شعر على الذقن ، وأنثيان بشعر على الذقن : أ- ما الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول 2- ما الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني . الإجابة : يكون أليل وجود الشعر على الذقن ( D ) سائد عند الذكور على أليل عدم وجود الشعر على الذقن ( S ) ومتأثر بالجنس ، ويكون أليل عدم وجود الشعر على الذقن ( S ) سائد عند الإناث على أليل وجود الشعر على الذقن ( D ) ومنها 1- الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول : ( DS ) جميع الذكور بشعر على الذقن وجميع الإناث بدون شعر على الذقن 2-

الطرز الجينية لأفراد الجيل الثاني : SS ، DS ، DS ، DD

السؤال السادس :- أكتب الطرز الجينية للجاميتات التي ينتجها كل فرد مما يأتي :-

| الطرز الجينية للجاميتات | الفرد   |
|-------------------------|---|
|                         | 1- أنثى حاملة أليل الإصابة بمرض نزف الدم ( H ) لا تظهر عليها أعراض المرض              |
|                         | 2- فرد طرازه الجيني ( MmNn ) ( في حال عدم ارتباط الجينات )                            |
|                         | 3- فرد طرازه الجيني ( Bb Dd ) في حال ارتباط الجين ( B ) والجين ( D ) وعدم حدوث عبور . |

. bd ، BD -3

mn ، Mn ، Mn ، MN -2

Xh ، XH -1 الإجابة :

سؤال السابع :- نمط وراثته لون الزهرة في نبات الكاميليا هو السيادة المشتركة . وعند تلقيح نبات أحمر الأزهار مع نبات أبيض الأزهار ، كانت لأزهار الجيل الأول بتلات حمرار اللون وبتلات بيضاء اللون في الزهرة نفسها، لاحظ الشكل ( 1- 14 ) . فإذا رمز إلى أليل لون الأزهار الأحمر بالرمز ( CR ) ، وإلى أليل لون الأزهار الأبيض بالرمز ( CW ) ، فما الطرز الجينية والطرز الشكلية لكل فرد ناتج من تلقيح نباتين من أفراد الجيل الأول ؟ الإجابة :- (أبيض الأزهار) CWCW ، بتلات حمراء وبيضاء اللون (C RCW)، (بتلات حمراء وبيضاء اللون) C RCW ، (أحمر الأزهار) CRCR .

السؤال الثامن :- في مخطط السلالة أدناه ، كان الشخص المشار إليه باللون الأزرق مصاباً بمرض وراثي ... أدرس الشكل ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :- أ- هل يحمل أليل المرض على كروموسوم جنسي أم على كروموسوم جسدي؟ فسر إجابتك



الإجابة : أليل المرض محمول على الكروموسوم الجسدي ... التفسير :- لا يمكن أن يكون محمول على الكروموسومات الجنسية لأن كلا الأبوين سليم من المرض وهناك ابنه لهم مصابة بالمرض وهذا مستحيل .... يكون محمول على الكروموسومات الجسمية وكلاهما سليم جامل لأليل المرض ( Rr × Rr ) .

ب- إذا تزوج الشاب المشار إليه باللون الأزرق من فتاة غير مصابة بالمرض ووالدها مصاب به ، فاكتب الطرز الجينية والشكلية المحتملة لأبناهما . الإجابة : الطرز الجينية والشكلية المحتملة لأبناهما: Rr أفراد سليمين ، أفراد مصابين rr

السؤال التاسع :- تزوج شاب بفتاة ، وكان كلاهما غير مصاب بمرض عمى الألوان (إبصارهما طبيعي) ، فأنجبا ثلاث بنات إبصارهن طبيعي . إذا تزوجت إحدى البنات بشاب إبصاره طبيعي ، أنجبا طفلاً مصاباً بمرض عمى الألوان ، ففسر سبب إصابة هذا الطفل بمرض عمى الألوان .

الإجابة :- البنت ورثت جين الإصابة بالمرض المحمول على الكروموسوم الجنسي ( X ) من والدتها السليمة من المرض والحاملة لأليل الإصابة ، وورثته البنت لإبنتها الذكر .

إنتهى الفصل الأول بحمد الله

الأستاذ :- زياد عليوة 0798092911 / 0779822020

الإجابات النموذجية للأسئلة الواردة في كل درس

- س9 صفحة رقم (1) ... 1- الطرز الجينية للأبوين : SsBb × ssbb . 2- الجاميتات : Ss Bb Sb sb × SB Sb . ونكمل ..
- س10 صفحة (2) ... 1- الطرز الجينية للأبوين : PpAa × ppAa . 2- الجاميتات : Pa PA × PA Pa Pa pa . ونكمل
- س12 صفحة (2) ... 1- الطرز الجينية للأبوين : RrTt × rrTt . 2- الجاميتات : Rr Tt rT rt × RT Rt rT rt . ونكمل .
- س13 صفحة (2) ... 1- الطرز الجينية للأبوين : TtGg × ttGg . 2- الجاميتات : Tg Tg Tg tg × TG Tg tg . ونكمل .
- س14 صفحة (2) ... 1- الطرز الجينية للأبوين : AaTt × aaTt . 2- الجاميتات : AT At aT at × AT at . ونكمل .

- س15 صفحة (2) ... 1- الطرز الجينية للأبوين :  $RrGg \times 2rrGg$  - الجاميتات :  $Rg - 1$  ,  $rG - 2$  ,  $rg - 3$  . ونكمل .
- س16 صفحة (3) ... 1- الطرز الجينية للأبوين :  $Rrgg \times 2RrGG$  - الجاميتات :  $Rg Rg \times rg Rg$  ونكمل .
- س17 صفحة (3) ... الطراز الجيني للنبات هو  $AaRrtt$  .
- س18 صفحة (3) ... 1- الطرز الجينية للأبوين :  $GgRRTT \times 2Ggrrtt$  - الجاميتات :  $GRT , Grt , gRT , grt$  .
- س19 صفحة (3) ... 1- الطرز الجينية لأبوين :  $RrAa \times RR Aa$  . 2 - الجاميتات :  $RA Ra \times RA Ra$  .

الصفات ذات السيادة المشتركة والأليالات المتعددة .

- س7: صفحة (3) ... 1- الطرز الجينية للأبوين :  $I^A I^B \times I^A i$  - الجاميتات :  $I^A , I^B \times I^A , i$  .
- س8: صفحة (3) ... فصائل الدم المتوقعة :  $AB , A , B , O$  .
- س13: صفحة (4) ... الأب :  $I^B i Rr$  . الأم :  $I^A I^B rr$  . الطفل :  $I^A i rr$  .
- س14: صفحة (4) ... 1 -  $B$  . 2 - الرجل :  $I^B i$  . الأنثى :  $I^A i$  . 3 - سوداء العيون .
- س15: صفحة (5) ... الطفل أ : للعائلة الثانية . الثاني : للعائلة الثانية . الطفل ج للعائلة الثالثة .

الصفات متعددة الجينات .

- س2: صفحة 4: الترتيب كالاتي : (1)  $AA BB CC$  (2)  $AA BB Cc$  (3)  $AA Bb cc$  (4)  $aa bb cc$
- س3: صفحة 4:  $AaBbCc$  .
- س4: صفحة 4:  $AaBbdd$  ,  $aabbDD$  ,  $AabbDd$  .
- س5: صفحة 4: 1- صفات متعددة الأليالات . 2- فاتح جداً :  $ddhhrr$  , غامق جداً :  $DDHHRR$  -3  $DdHHRr$  .
- $DDHhRr$  .

عمى الألوان ونزف الدم .

- س3: المخطط : 1 - لأن الأم سليمة حاملة لجينات المرض والأب مصاب يورث لبناته الكروموسوم  $X$  الذي يحمل أليل الإصابة . والأبناء الذكور يرثون من والدهم الكروموسوم  $Y$  الذي لا يحمل أليالات لهذه الصفة .
- 2- الأب :  $X^g Y$  . الأم :  $X^G X^g$  الأبناء : الذكور :  $X^G Y$  ,  $X^g Y$  الإناث :  $X^G X^g$  ,  $X^g X^g$  .
- س6: الأب : 1-  $bb X^a Y$  . الأم :  $bb X^A X^a$  . الجاميتات :  $b X^a$  ,  $b X^A$  ,  $b Y$  ,  $b X^a$  .

- س8: الطرز الجينية للأبوين :  $X^R X^r Aa \times X^r Y aa$  - الجاميتات :  $X^R A , X^r A , X^R a , X^r a$  .
- س9: الطرز الجينية للأبوين :  $X^R X^r \times X^r Y$  ونكمل .
- س10: الأب :  $X^R Y I^A i$  . الأم :  $X^R X^r I^A I^B$  . الطفل :  $X^r Y I^B i$  . ونكمل .
- س11: الأب :  $X^R Y Aa$  . الأم :  $X^R X^r AA$  . ونكمل .

س12: الطرز الجينية للأبوين :  $Aa X^R X^r \times Aa X^r Y$  . ونكمل .

س13: الطرز الجينية للأبوين :  $Aa X^R X^r \times Aa X^R Y$  . ونكمل .

س14: 1- مصاب بنزف الدم دمه B 2- الطرز الجينية للأبوين :  $X^H X^h ii \times X^h Y I^B i$  .

الصفات المتأثرة بالجنس :

س5: - الشاب : HH . الفتاة : HH .

س6: - والد الفتاة : HZ . والدتها : ZZ . الفتاة : HZ .

س7: - الطرز الجينية للأبوين :  $HH X^A Y \times ZZ X^A X^a$  . ونكمل .

س8: - إناث طبيعيات الشعر : HH ، HZ . ذكور صلح : ZZ ، HZ . ونكمل .

س9: - الطرز الجينية للأبوين :  $ZZ X^A X^a \times HH X^a Y$  .

س10: - الطرز الجينية للأبوين :  $X^A X^a ZZ \times X^a Y HZ$  .

س11: - الطرز الجينية للأبوين :  $HZ X^R X^R \times X^r Y HZ$  .

س12: يكون الطراز الجيني للأنثى : HZ ، والذكر : HH .

الجينات المرتبطة :

س10 : - الشكل: أ - AB ، ab . الشكل: ب - AB ، Ab ، ab ، aB .

س11: - الطرز الجينية للأبوين :  $AaBb \times aabb$  . جاميتات : الذكر ab . الأم : AB ، ab .

س14:  $AaBb \times aabb$  . جاميتات الأب : ab . الأم : AB ، Ab ، ab ، aB .

خريطة الجينات

س5: 1-13 وحدة خريطة . 2- 19 وحدة خريطة . 3- ABC ، CBA .

س6: 1- BDCA أو ACDB . 2- 3 وحدات خريطة . 7: 3% . 8: 5% .

س9: أ- 15% ، 8% ، 7% . ب- 15 ، 8 ، 7 وحدات خريطة . ج- شكل أجنحة - لون العيون - لون الجسم .

س10: 1- AE = 27% . 2- DE = 95% . 3- 15% .

س11: 1- 81% . 2- 26% . 3- وحدة خريطة واحدة . 4- RYGS أو SGYR .

س12: 1- 12% . 2- 11% . 3- AB . 4- AE . س13: 1- BACDE أو EDCAB . 2- 1% . 3- 97% .

س14: 1- 5 وحدات خريطة . 2- 2 وحدة خريطة . 3- ACBD أو DBCA .

إنتهى الفصل الأول مع الإجابات النموذجية للأسئلة الواردة في كل درس .

الأستاذ : زياد عليوة : 0798092911 / 0779822020

الفصل الثاني من الوحدة الأولى

أولاً :- أنواع الطفرات :-

سؤال 1: تختلف الطفرات باختلاف نوع الخلايا التي تحدث فيها وهي نوعان.. أذكرهما 1- طفرات متوارثة : تكون في جاميتات

الكانن الحي أو الخلايا المنتجة لها . 2 - طفرات غير متوارثة : تحدث في الخلايا الجسمية للكانن الحي

سؤال 2: تقسم الطفرات حسب العامل المسبب لها إلى نوعان.. أذكرهما

1- طفرات تلقائية :- سببها :- تنتج من حدوث أخطاء أثناء تضاعف جزيئات DNA وتحدث غالباً في الفيروسات والبكتيريا

2- طفرات ناتجة من تعرض خلايا الكائن الحي لعوامل مختلفة .

سؤال 3: ما العوامل المسببة للطفرات الناتجة من تعرض الكائن الحي للعوامل المختلفة .

أ- العوامل الفيزيائية :- ومن أمثلتها : 1- ألياف الأسبست . 2- المواد الموجودة في دخان السجائر والدهانات . 3- بعض

الملوثات مثل : الرصاص ، والكاديوم . والغازات المنبعثة من عوادم السيارات والمصانع ، والمبيدات الحشرية . والفطرية .

سؤال 4: تصنف الطفرات حسب التصنيف العام لها إلى نوعان رئيسان ... أذكرهما .

1- الطفرات الجينية :- وهي نوعان :- أ- طفرات موضعية . ب- طفرات إزاحة

2- الطفرات الكروموسومية :- وهي نوعان : أ- تغير في تركيب الكروموسومات . ب- تغير في عدد الكروموسومات .

سؤال 5: وضح سبب عدم ظهور طفرة عند أبناء شخص لديه طفرة في خلايا الرنتين .. ؟ الإجابة :- لأن خلايا الرنتين خلايا

جسمية...والطفرة في هذا النوع من الخلايا غير متوارثة .

سؤال 6: تعرض غزال للأشعة فوق البنفسجية ( UV ) ، فظهرت طفرة في شبكية عينه . أي العبارات الآتية غير صحيحة أ-

قد تؤدي الطفرة إلى حدوث سرطان الشبكية . ب- قد تؤثر الطفرة في عمل خلايا الشبكية . ج- ستورث الطفرة للأبناء . د- قد

تؤثر الطفرة في شكل خلايا الشبكية الإجابة ج -ستورث الطفرة للأبناء. لأن هذه الطفرات في خلايا جسمية غير مورثة

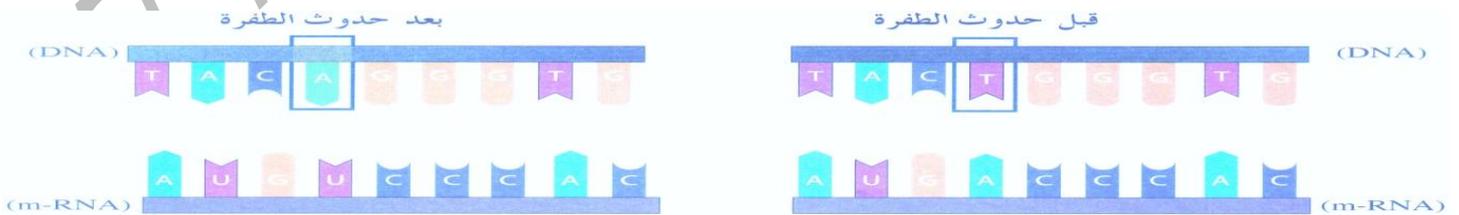
أولاً :- الطفرات الجينية :-

سؤال 1:- ما مفهوم الطفرات الجينية... ؟ وهي طفرات تنتج من التغير في تسلسل القواعد النيتروجينية على مستوى الجين

سؤال 2: وضح أنواع الطفرات الجينية .

1- الطفرات الموضعية : تحدث في موقع محدد من الجين ، وذلك باستبدال زوج أو بضعة أزواج من القواعد النيتروجينية في

جزيء DNA ، مما يؤدي إلى تغير كودون أو بضعة كودونات في جزيء m-RNA المنسوخ . والشكل يوضح الطفرة الموضعية



الشكل (١-٦) : الطفرة الموضعية .

سؤال 3: ما النتائج المحتملة للطفرة الموضعية على البروتين الناتج من ترجمة السيفرة الوراثية : 1- تغير كودون إلى كودون

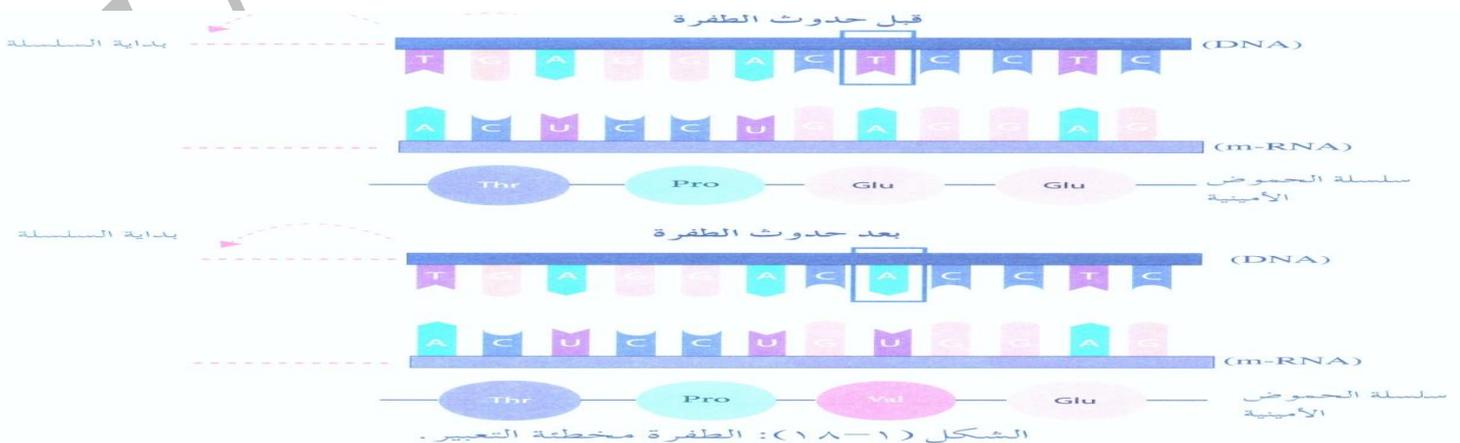
آخر يترجم إلى الحمض الأميني نفسه عند بناء البروتين ، فلا يطرأ تغير على البروتين الناتج ... وتسمى الطفرة في هذه الحالة الطفرة الصامتة . كما في الشكل .



2- تغير كودون إلى كودون آخر يترجم إلى حمض أميني جديد يختلف عن الحمض الأميني للكودون الأصلي ومن الأمثلة على الطفرة التي تسبب الإصابة بمرض الأنيميا المنجلية وتسمى الطفرة مخزنة التعبير وذلك لأنها تسبب خطأ في التعبير الجيني .



3- تغير كودون إلى كودون وقف الترجمة ، فنتج الخلية بروتيناً غير مكتمل ( ناقصاً ) وذلك لفقدانه مجموعة من الأحماض الأمينية الداخلة في تركيبه ، وتسمى الطفرة في هذه الحالة الطفرة غير المعبرة ... لأنها تحول دون حدوث تعبير جيني كامل

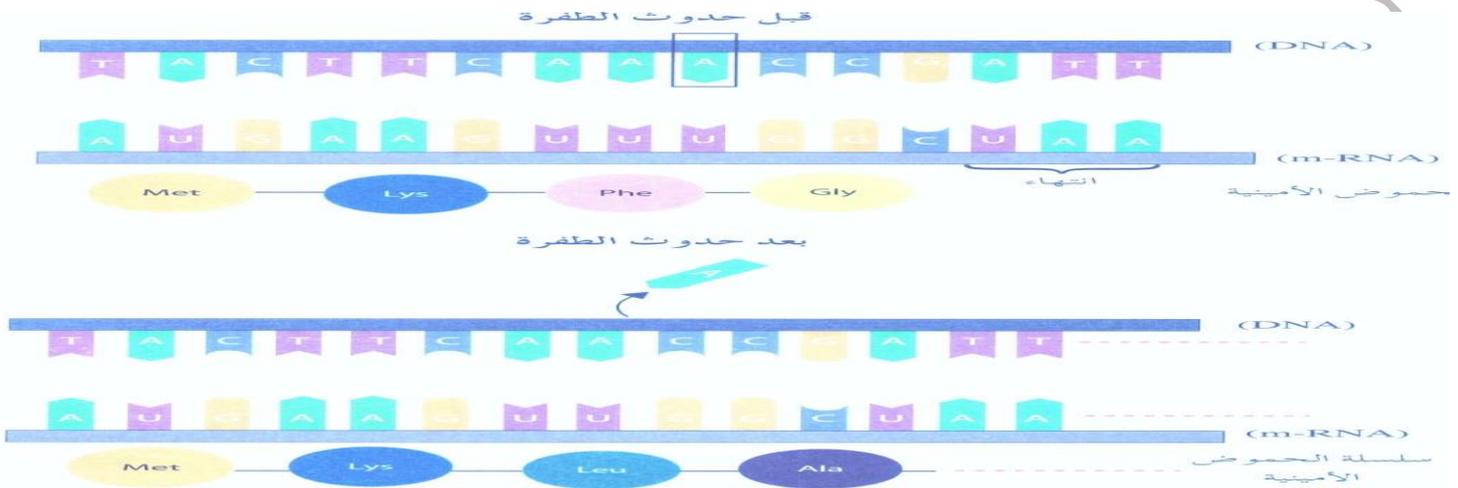


2- طفرة الإزاحة :-

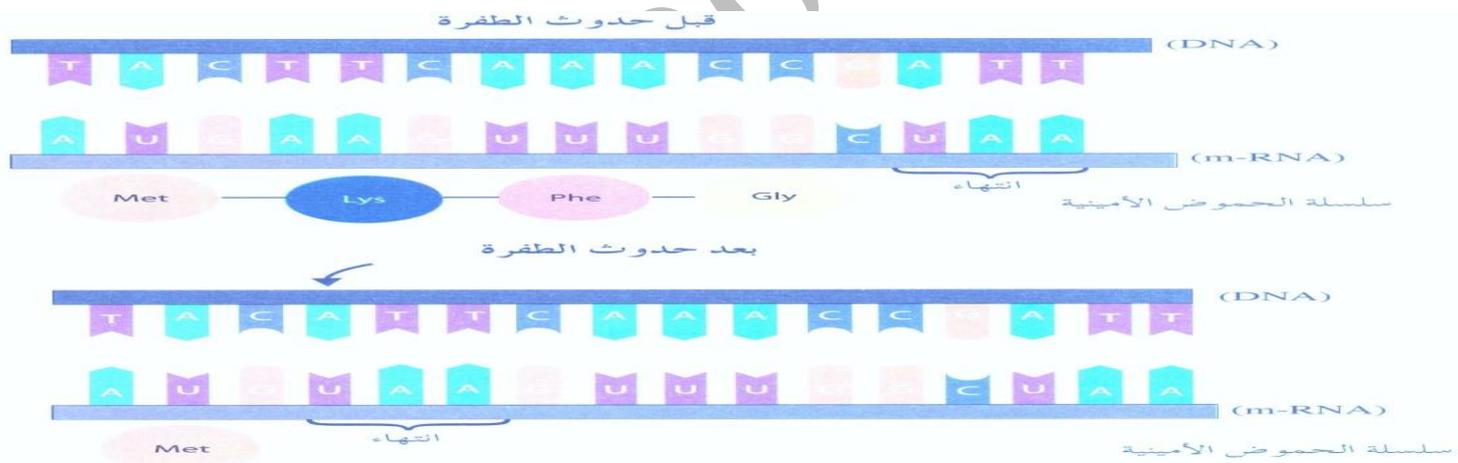
سؤال 1: كيف تحدث طفرة الإزاحة ؟ تحدث إما بإضافة زوج أو عدة أزواج من القواعد النيتروجينية إلى الجين وإما بحذف زوج أو عدة أزواج من القواعد النيتروجينية من الجين وبذلك تحدث إزاحة للكودونات في جزيء mRNA المنسوخ .

سؤال 2:- ما النتائج المحتملة لطفرة الإزاحة ... ؟

أ- حدوث تغير كبير في الكودونات ، وهذا يسبب تغيراً في سلسلة البروتين الناتج . والشكل التالي يوضح ذلك :-



ب - حدوث توقف في بناء سلسلة البروتين نتيجة حدوث تغير في أحد الكودونات ليصبح كودون وقف والشكل التالي يوضح



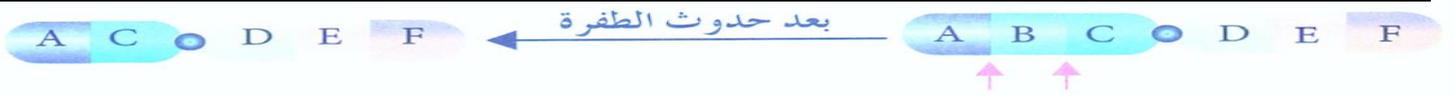
ثانياً :- الطفرات الكروموسومية :-

سؤال 1: أذكر أنواع الطفرات الكروموسومية وكيف تنشأ ؟ أ- الطفرات الناتجة من تغير في تركيب الكروموسوم : تنشأ نتيجة التغير في بنية الكروموسوم أو تركيب الكروموسوم . ب- الطفرات الناتجة من عدد الكروموسومات .

سؤال 2: أذكر أنواع الطفرات الناتجة من تغير في تركيب الكروموسوم .

1- طفرة الحذف :- تحدث عند إزالة جزء من الكروموسوم وإلتحام القطع المتبقية من الكروموسوم معاً ، مسببة نقص في طول الكروموسوم وهذا يؤدي إلى حدوث نقص في عدد الجينات التي يحملها .

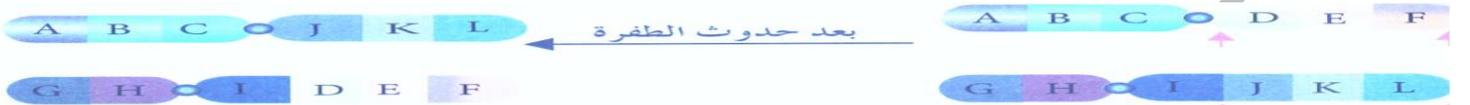
-2



2- طفرة التكرار :- تحدث طفرة التكرار عندما ينقطع جزء من الكروموسوم ، ويرتبط بالكروموسوم المماثل له ، فيصبح لدى الكروموسوم المماثل جزء مكرر إضافي لأحد أجزائه .



3- طفرة تبديل الموقع :- تحدث طفرة تبديل الموقع عند قطع جزء طرفي من الكروموسوم ، ثم إنتقاله إلى كروموسوم آخر غير مماثل له ، وهذا يؤدي إلى تبديل مواقع الجينات على الكروموسومات غير المتماثلة .



د- طفرة القلب :- تحدث طفرة القلب عند انفصال قطعة من الكروموسوم ، ثم إرتباطها مرة أخرى بصورة مقلوبة من الجهة المعاكسة لجهة انفصالها ، وهذا ما يؤدي إلى عكس ترتيب الجينات في هذا الجزء من الكروموسوم .



سؤال 3 :بين سبب حدوث الطفرات الكروموسومية الناتجة من تغير عدد الكروموسومات :-

1- نتيجة عدم إنقسام السيتوبلازم الخلوي في أثناء الإنقسام الخلوي مثل النباتات .

2- نتيجة عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة أو الكروماتيدات الشقيقة في أثناء الإنقسام المنصف .

سؤال 4: ما الذي لا ينفصل في أثناء المرحلة الأولى من الإنقسام المنصف ... ما سببها... وماذا ينتج من ذلك ؟ سببها : تحدث

نتيجة عدم انفصال كروموسوم عن الكروموسوم المماثل له . أو نتيجة انفصال أكثر من كروموسوم عن الكروموسوم المماثل

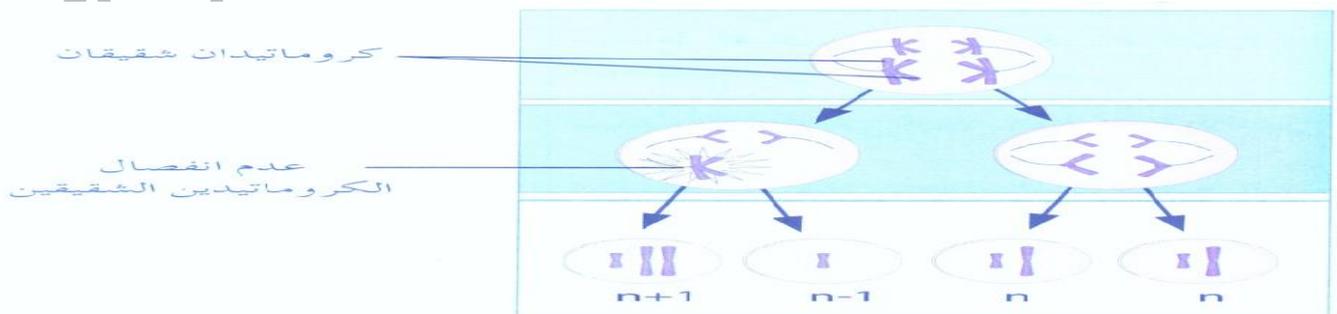
لكل منهما . فينتج من منها : 1- جاميتات غير طبيعية تحتوي على كروموسومات عددها أكثر من العدد الطبيعي ( n + 1 ) .

2- جاميتات غير طبيعية تحتوي على كروموسومات أقل من العدد الطبيعي ( n - 1 ) .

سؤال 5: ما الذي لا ينفصل في أثناء المرحلة الأولى من الإنقسام المنصف ... ما سببها... وماذا ينتج من ذلك ؟ سببها حدث

نتيجة عدم انفصال الكروماتيدات الشقيقة بعضها عن بعض في كروموسوم أو أكثر، فينتج منها 1- جاميتات عدد الكروموسومات

فيها طبيعي ( n ) 2- عددها أكثر من العدد الطبيعي ( n + 1 ) 3- جاميتات تحتوي على كروموسومات أقل من العدد الطبيعي .



سؤال 6:- أي حالات حدوث طفرات في عدد الكروموسومات لا يمكن أن ينتج منها جاميتات طبيعية : حدوثها في المرحلة

الأولى أم في المرحلة الثانية من الإنقسام المنصف ... ؟ المرحلة الثانية من الإنقسام المنصف ،

سؤال 7:- ما أهمية الطفرات المفيدة ... ؟ تسهم بعض الطفرات في تحسين صفات السلالات النباتية أو الحيوانية .

الإختلالات الوراثية عند الإنسان

سؤال 1 : ينتج من الطفرات عند الإنسان إختلالات وراثية عدة يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع... أذكرها :-

سؤال 2: أذكر أسماء الإختلالات وراثية الناتجة من الطفرات جينية مبيناً ، وصف الإختلال ، موقع حدوثها حدوث الطفرة .

| موقع حدوث الطفرة           | وصف الإختلال ، وأبرز أعراضه   | إسم إختلال          |
|----------------------------|---|---------------------|
| الزوج الكروموسومي رقم 7    | صعوبة في التنفس والهضم نتيجة وجود مخاط كثيف لزج جداً في الرئتين ، والقناة الهضمية وأعضاء أخرى .   | 1- التليف الكيسي    |
| الزوج الكروموسومي رقم (12) | خلل في أيض الحمض الأميني فينيل الأنين . يعاني المصاب وفي حال لم يخضع لنظام غذائي خال من فينيل الأنين أو يحتوي كميات قليلة منه سيتراكم هذا الحمض الأميني في دمه بسبب تراجعاً في قدراته العقلية | 2- فينيل كيتونيوريا |
| الكروموسوم الجنسي (X)      | إستمرار نزف الدم الذي قد يكون تلقائياً ، أو ناجماً عن عملية جراحية، لوجود خلل في إنتاج عامل التخثر . VIII .   | 3- نزف الدم - A     |

سؤال 3: أذكر أسماء الإختلالات الوراثية الناتجة من الطفرات جينية مبيناً ، وصف الإختلال ، موقع حدوثها حدوث الطفرة .

| العدد الكلي       | التغير في عدد الكروموسومات                        | وصف الأختلالات ، و أبرز أعراضه  | إسم الإختلال |
|-------------------|---|---|--------------|
| ( 47 ) كروموسوم . | إضافة كروموسوم الى الزوج الكروموسومي رقم ( 21 ) . | 1- قدرات عقلية محدودة . 2 - ملامح وجه مختلفة عن الوجه الطبيعي . 3- إنتشاء في الجفن العلوي 4- قامة قصيرة ممتلئة 5- مشكلات في القلب . | متلازمة داون |
| ( 47 ) كروموسوم . | إضافة كروموسوم إلى الزوج الكروموسومي رقم ( 13 )   | 1- تشوهات في الأعضاء الداخلية. 2- قدرات عقلية محدودة 3- وجود شق في الشفة العليا والحلق .  | متلازمة باتو |

سؤال 4: أذكر أسماء الإختلالات الوراثية الناتجة من تغير عدد الكروموسومات مبيناً وصف الإختلال ، موقع حدوثها حدوث الطفرة

| العدد الكلي       | التغير في عدد الكروموسومات  | وصف الإختلال وأبرز أعراضه  | إسم الإختلال      |
|-------------------|---|--|-------------------|
| ( 45 ) كروموسوماً | حذف الكروموسوم الجنسي (X)، فيصبح الطراز الكروموسومي الجنسي ( XO ) .       | 1- أنثى قصيرة القامة 2- عدم إكمال النضج الجنسي 3- إمكانية ظهور بعض علامات النضج الجنسي الثانوية في حال خضوعها للعلاج . | متلازمة تيرنر     |
| ( 47 ) كروموسوم   | إضافة الكروموسوم الجنسي ( X ) ، فيصبح الطراز الكروموسومي الجنسي ( XXY ) . | 1- ذكر طويل القامة 2- معدل ذكائه أقل من المعدل الطبيعي 3- صغر حجم الأعضاء التناسلية وعدم إكمال النضج الجنسي .          | متلازمة كلاينفلتر |

ثالثاً : الإستشارة الوراثية .

- سؤال 1 :- فسريلاً الكثير من الأزواج إلى الإستشارة الوراثية ... تجنباً لإنتاج أفراد يعانون من إختلالات وراثية .
- سؤال 2 :- ما الإجراءات التي يقوم بها المستشار الوراثي تجنباً لإنتاج أفراد يعانون من إختلالات وراثية ... ؟ 1- ينشء المستشار سجل النسب الوراثي لأفراد العائلة . 2- يوصي بعمل الفحوصات المخبرية للزوجين وأقاربهما من الدرجة الأولى 3- بعد أن يعد سجل النسب الوراثي و تجرى فحوص الدم لناقلي مرض التلاسيميا والأنيميا المنجلية مثلاً ، يمكن توقع احتمالات ولادة أطفال مصابين بإختلالات وراثية .
- سؤال 3 :- تفيد الإستشارة الوراثية في حالات عدة... أذكرها ... ؟ 1- الكشف عن احتمالية نقل الأمراض الوراثية . مثل مرض التلاسيميا . ففي عام 2004 أصبح فحص التلاسيميا إجباري للمقبلين على الزواج في الأردن . 2- فحص الأفراد الذين يشتبه في وجود متلازمة وراثية لديهم ، لتأكيد ذلك أو نفيه . 3- تقديم النصح لذوي الأشخاص المصابون بإختلالات وراثية ... وذلك بتوضيح طبيعة الإختلال ، وكيفية التعامل مع المصابين به . 4- فحص الأجنة في بداية الحمل ... لتحديد الأجنة غير الطبيعية .
- سؤال 4 :- أذكر طرق فحص الأجنة ؟ 1- فحص السائل الرهلي ( السلى ) : الطريقة : أ- سحب عينة من السائل الرهلي بين الإسبوعين الرابع عشر والسادس عشر من الحمل . ب- إستخدام جهاز الطرد المركزي لفصل خلايا الجنين . ج- زراعة الخلايا الجنينية . د- مقارنة المخطط الكروموسومي بمخطط كروموسومي طبيعي لتحديد الخلل الوراثي إن وجد . 2- فحص خملات الكوريون : - الطريقة : أ- سحب عينة من خملات الكوريون بين الإسبوعين الثامن والعاشر من الحمل ب- وفي اليوم التالي يتم مقارنة المخطط الكروموسومي بمخطط كروموسومي طبيعي لتحديد الخلل الوراثي إن وجد ج- لا تحتاج إلى زراعة الخلايا .



- سؤال 5 :- في أي أسابيع تؤخذ عينات كل من السائل الرهلي ، وخملات الكوريون ... ؟ الإجابة : السائل الرهلي : بين الإسبوعين الرابع عشر والسادس عشر من الحمل ... خملات الكوريون : بين الإسبوعين الثامن والعاشر من الحمل .
- سؤال 6 :- فسر كلاً مما يأتي :- أ- وضع عينة من السائل الرهلي في جهاز الطرد المركزي . لفصل خلايا الجنين . ب- مقارنة المخطط الكروموسومي للجنين بمخطط كروموسومي طبيعي . لتحديد الخلل الوراثي إن وجد .

أسئلة الفصل الثاني وأجوبتها النموذجية

- س1 :- صنف الإختلالات الوراثية الأتية تبعاً لنوعها ( جينية ، كروموسومية جنسية ، كروموسومية جسمية ) :
- 1- متلازمة داون . 2- متلازمة باتو . 3- فينل كيتونيوريا . 4- نرف الدم ( A ) . 5- التليف الكيسي .
- الإجابة : 1- كروموسومية جسمية . 2- كروموسومية جسمية . 3- جينية . 4- جينية . 5- جينية .

س2:- هات مثالا على كل مما يلي :- أ- مسبب طفرة فيزيائي . ب- مسبب طفرة كيميائي .

الإجابة :- أ- 1- الأشعة السينية ( X- rays ) . 2- أشعة جاما . 3- أشعة الشمس التي تحوي الأشعة فوق البنفسجية .  
ب- 1- ألياف الأسبست . 2- المواد الموجودة في دخان السجائر والدهانات . 3- بعض الملوثات : مثل أ-الرصاص . ب- الكاديوم . ج- الغازات المنبعثة من عوادم السيارات والمصانع . د- المبيدات الحشرية والفطرية .

س3:- يمثل الشكل التالي سلسلة أصلية من جزيء ( mRNA ) وتسلسل الحموض الأمينية في البروتين الناتج قبل حدوث الطفرة وجزيء ( mRNA ) وتسلسل الحموض الأمينية بعد حدوث الطفرة ... أدرس الشكل وأجب عما يليه من الأسئلة

| ( أ ) قبل حدوث الطفرة  |     |     |        |        |                       |
|------------------------|-----|-----|--------|--------|-----------------------|
| AUG                    | AAG | UUU | GGC    | UAA    |                       |
| meth                   | Lys | phe | Gly    | إنتهاء | سلسلة الحموض الأمينية |
| ( ب ) بعد حوث الطفرة . |     |     |        |        |                       |
| U                      |     |     |        |        |                       |
| AUG                    | AAG | UU  | GGC    | UAA    | سلسلة الحموض الأمينية |
| meth                   | lys | leu | Ala... |        |                       |

جزيء ( mRNA ) وتسلسل الحموض الأمينية قبل وبعد حدوث الطفرة .

أ- هل تمثل الطفرة الجينية الناتجة طفرة إزاحة أم طفرة موضعية ... ؟ الإجابة : 1- طفرة إزاحة

ب- لماذا يكون تأثير هذه الطفرة في الكائن الحي كبيراً ... ؟ لأنه تم حذف زوج من القواعد النيتروجينية من الجين مما يؤدي إلى حدوث تغير كبير في الكودونات في جزيء ( mRNA ) المنسوخ وهذا يسبب تغيراً في سلسلة البروتين الناتج

س4:- صنف الطفرات الكروموسومية الآتية إلى طفرات تؤثر في تركيب الكروموسومات، وطفرات تؤثر في عدد

الكروموسومات :- أ- عدم انفصال الكروموسومات المتماثلة في أثناء الإنقسام المنصف في خلايا الأم أو الأب . ب- انتقال

القطع الطرفية من كروموسوم إلى آخر غير مماثل له . ج- إزالة جزء من الكروموسوم ، والتحاق القطع المتبقية من

الكروموسوم معاً . الإجابة :- أ- عدد الكروموسومات . ب- طفرة تبديل الموقع . ج- طفرة الحذف .

س5:- أكمل الجدول الآتي :-

| اسم الإختلال | عدد الكروموسومات الكلية | الطرار الكروموسومي الجنسي |
|--------------|-------------------------|---------------------------|
| 1            | (45) كروموسوماً         | X O                       |
| 2            | 3                       | XXY                       |
| متلازمة باتو | 4                       | XY أو XX                  |

الإجابة :-

1- متلازمة تيرنر . 2- متلازمة كلاينفلتر . 3- 47 كروموسوم . 4- 47 كروموسوم .

إنتهت الأسئلة والأجوبة النموذجية الأستاذ :- زياد عليوة 0779822020 / 0798092911

تكنولوجيا الجينات

أولاً :- أدوات تكنولوجيا الجينات وموادها .

سؤال 1 : تتطلب تكنولوجيا الجينات استخدام أدوات ومواد عدة ... ما أهميتها ؟ تساعد على نقل المادة الوراثية من كائن حي إلى آخر وذلك لتعديل الصفات الوراثية في الكائنات الحية .

سؤال 2 : أذكر أمثلة على أدوات ومواد تكنولوجيا الجينات ؟ 1 - إنزيمات الحموض النووية . 2- نواقل الجينات .

1- إنزيمات الحمض النووي ( DNA ) .

سؤال 3: تستخدم مجموعة من إنزيمات الحمض النووي DNA في مجال تكنولوجيا الجينات أذكر هذه الإنزيمات .

أ- إنزيمات القطع المحدد . 2- إنزيم الربط . 3- إنزيم بلمرة DNA المتحمل الحرارة .

سؤال 4: من خلال دراستك لإنزيمات القطع المحدد ، أجب عن الأسئلة الآتية : 1- إنتاجها : ، تنتجها أنواع عدة من البكتيريا

للدفاع عن نفسها . 2- عملها : تعمل على تقطيع DNA الفيروس الذي يهاجمها ، للتخلص منه . 3- كم نوع منها تم التعرف

عليه ؟ أكثر من 3500 إنزيم يستخدم بعضها في تكنولوجيا الجينات . 4- مفهومها : إنزيمات متخصصة في قطع DNA . 5-

تبعاً لمن يتم تسميتها ؟ تبعاً لنوع البكتيريا التي تنتجها .

سؤال 5: تكون البكتيريا ( Echerichia coli R ) إنزيم قطع يسمى ( Eco RI ) والمطلوب . 1- على ماذا تدل الأحرف

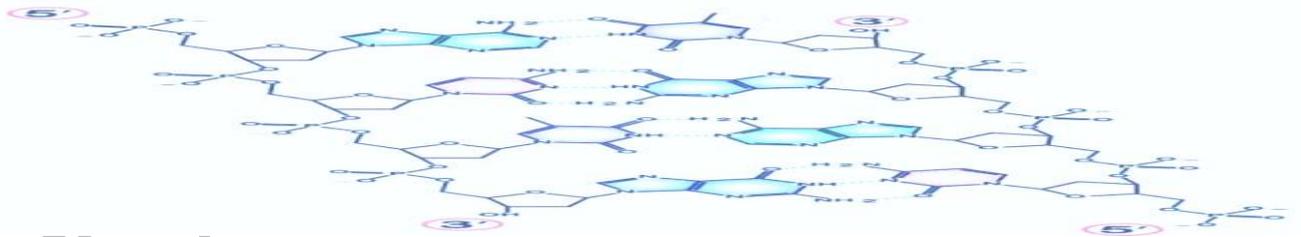
( Eco ) ؟ إلى جنس البكتيريا ونوعها . 2- إلى ماذا يشير الحرف ( R ) إلى سلالة البكتيريا ؟ 3 - إلى ماذا يشير الرقم ( I ) ؟ هذا

الإنزيم هو أول إنزيم قطع محدد أكتشف في هذه البكتيريا .

سؤال 6: ماذا يتعرف كل إنزيم من إنزيمات القطع المحدد .. وماذا تمثل ؟ يتعرف كل إنزيم تتابعاً معيناً من النيوكليوتيدات ،

يتراوح بين ( 4 - 6 ) نيوكليوتيدات في DNA ... تمثل مناطق التعرف ... ويكون هذا التتابع متماثلاً في منطقة التعرف في

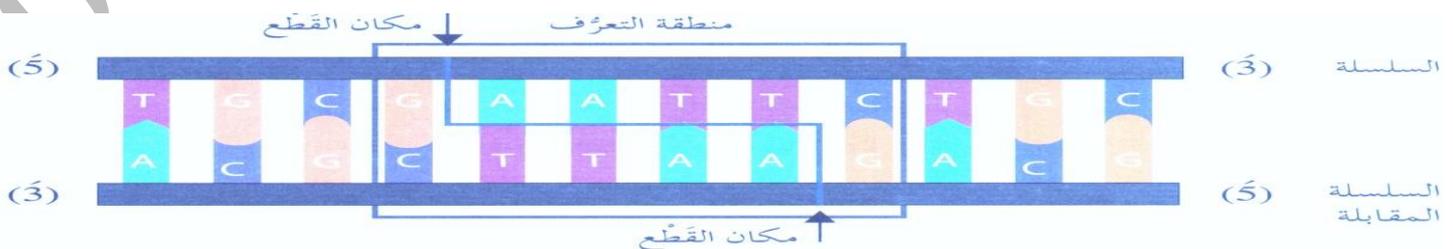
سلسلتي ( DNA ) ولكل سلسلة DNA نهايتان يرمز إلى أحدهما بالرمز ( 5 ) ويرمز إلى الأخرى ( 3 ) . كما في الشكل .



سؤال 7: كيف يكون إمتداد السلسلة الأولى والسلسلة المقابلة في جزيء DNA ؟ في السلسلة الأولى من ( 5 ) إلى ( 3 ) ...

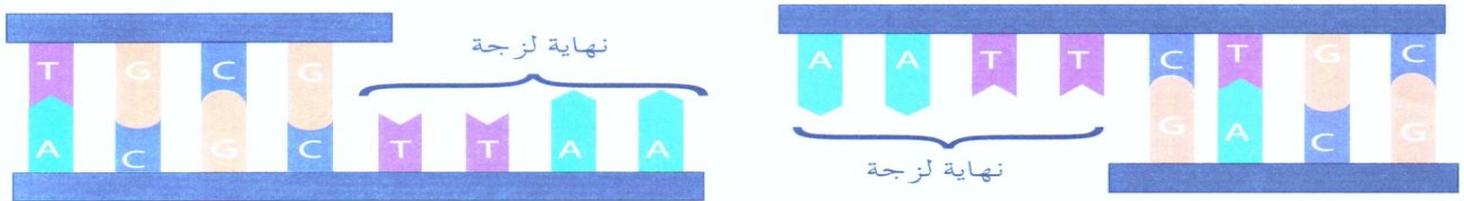
ويكون في السلسلة المقابلة من ( 3 ) إلى ( 5 ) ؟

سؤال 8: أدرس الشكل التالي الذي يبين منطقة تعرف أحد إنزيمات القطع المحدد (الجزء المحصور بالمستطيل) وأجب ما يأتي :



إنزيم القطع المحدد ( Eco RI ) : منطقة التعرف ، ومكان القطع

1- ما الذي يظهره هذا الشكل؟ تتابع النيوكليوتيدات في منطقة التعرف في سلسلة DNA من (5) إلى (3). ب-ماذا يقطع الإنزيم؟ سلسلة DNA في مكان محدد بين القاعدة النيتروجينية جوانين (G) والقاعدة النيتروجينية (A) في سلسلتها DNA سؤال 9: ما المقصود بالنهايات اللزجة؟ قطع أطرافها سلاسل مفردة من النيوكليوتيدات تنتجها بعض إنزيمات القطع المحدد، مثل إنزيم (Eco RI). وقد وصفت بذلك إمكانية التصاقها بجزء مكمل لها. كما في الشكل.



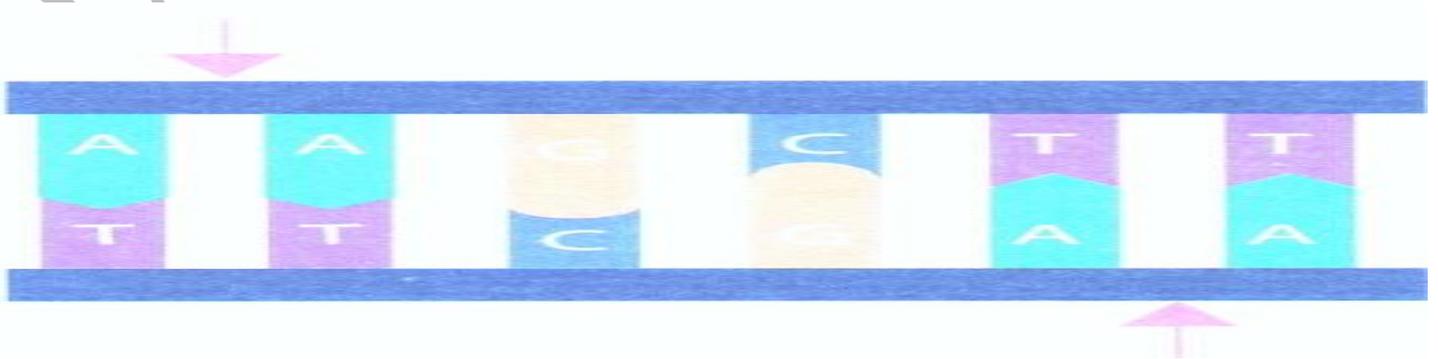
الشكل (١-٣٢): سلسلتا (DNA) بعد القطع، وظهور النهايات اللزجة.

لاحظ أن القطعة ذات النهاية اللزجة (AATT) يمكنها أن ترتبط بجزء مكمل لها (TTAA). ينتج من بعض إنزيمات القطع المحدد سلاسل (DNA)، تكون نهاياتها غير لزجة... ويكون إلتحام هذه النهايات بسلاسل أخرى صعباً... مما يجعل استخدامها في مجال تكنولوجيا الجينات محدوداً.

سؤال 10: إذا علمت أن أحد إنزيمات القطع يتعرف تسلسل النيوكليوتيدات (GGATCC)، ويقطع سلسلة (DNA) بين القاعدة النيتروجينية (G) والقاعدة النيتروجينية (G) المتتاليتين... أكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القطع الناتجة من استخدام هذا الأنزيم.



سؤال 11:- تكون بكتيريا (Haemophilus influenza d) إنزيم (HindIII) الذي يتعرف تسلسل النيوكليوتيدات (AAGCTT)، أنظر الشكل (1-33)، ويقطع في المكان المحدد بالأسهم بين القاعدة النيتروجينية (A) والقاعدة النيتروجينية أدنين (A) المتتاليتين...



1- ماذا يمثل كل من : أ- الحروف ( Hin ) ب- الرقم اللاتيني ( III ) ...؟ الإجابة : أ- جنس البكتيريا . ب- هذا الإنزيم هو ثالث إنزيم قطع محدد تم إكتشافه في هذه البكتيريا . 2- أكتب القطع الناتجة من إستخدام هذا الإنزيم ... ؟ القطع الناتجة من إستخدام هذا الإنزيم هي :-

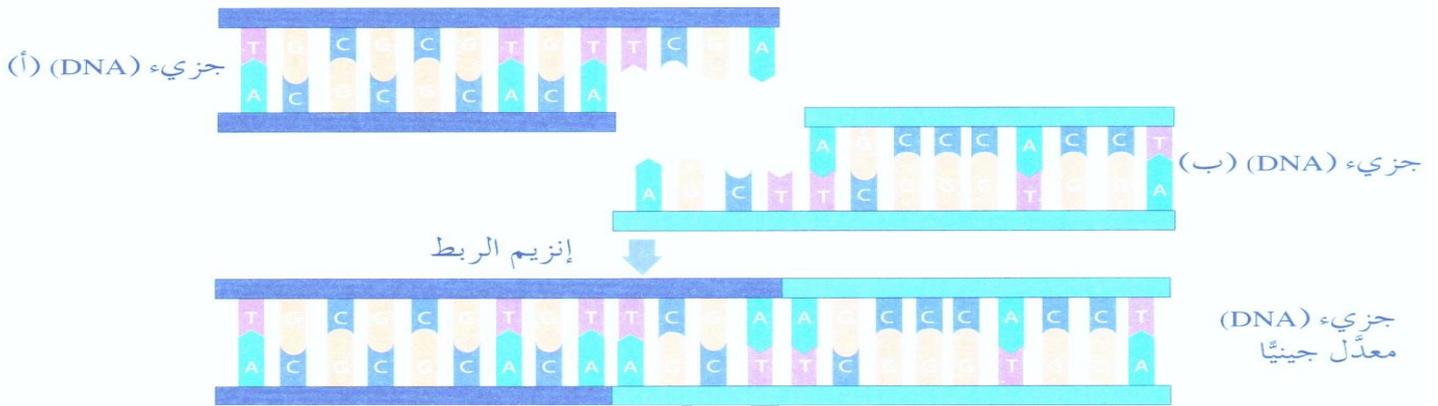
A G C A T T

A

A

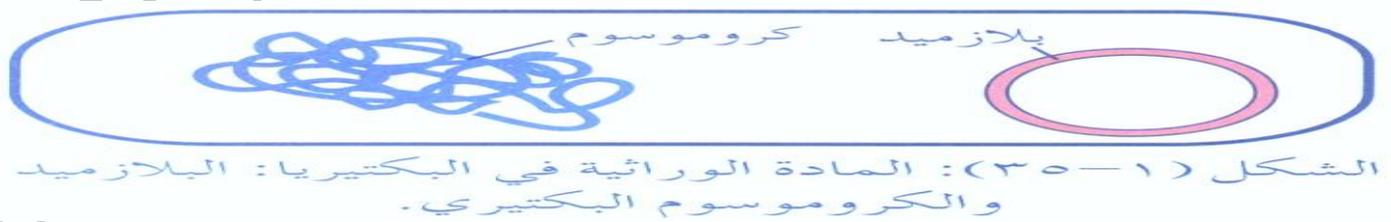
T T C G A

سؤال 12: ما هي إستخدامات إنزيم الربط Ligas ؟ أ- ربط سلسلتي ( DNA ) معاً . ب- يستخدم في تكنولوجيا الجينات لربط نهايتي جزيئي DNA معاً وذلك ليكون جزيء DNA واحداً معدلاً جينياً . لأخذ الشكل الآتي الذي يبين كيفية عمل إنزيم الربط



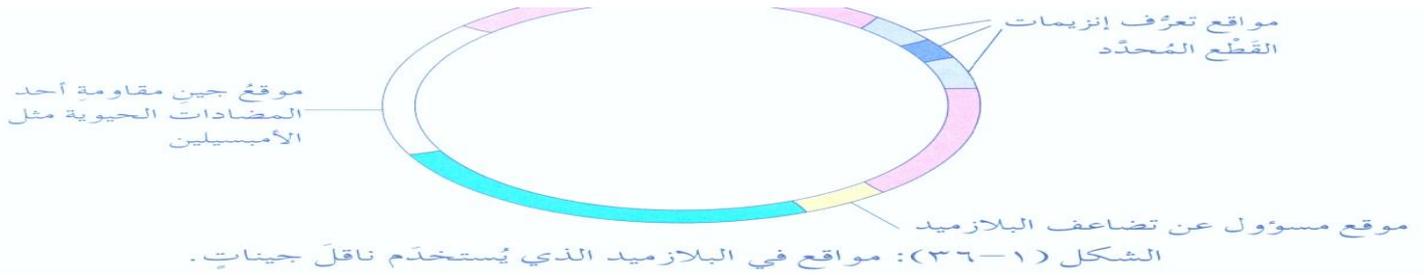
سؤال 13: من أين يستخرج إنزيم بلمرة DNA المتحمل الحرارة ، ما هي إستخداماته ؟ من بكتيريا تعيش في الينابيع الساخنة 1- يستخدم في بناء سلسلة مكملة لسلسلة DNA الأصلية في تفاعلات إنزيم البلمرة المتسلسل . 2- يمكن إستخدام قطع DNA الناتجة من إنزيمات القطع المحدد في تطبيقات لتكنولوجيا الجينات التي يتطلب بعضها إستخدام نواقل الجينات . 2- نواقل الجينات

سؤال 1: ما هي إستخدامات نواقل الجينات ؟ نقل قطع DNA الناتجة من إنزيمات القطع المحدد إلى الخلايا المستهدفة . سؤال 2: أذكر أمثلة على نواقل الجينات ؟ 1 - البلازميدات . 2- الفيروسات . سؤال 3: بماذا تستخدم البلازميدات ، وما مميزاتهما ؟ أ- يستخدم البلازميد ناقل جينات ، وهو جزيء DNA حلقي يوجد في بعض سلالات البكتيريا ، ب- يعد أول النواقل المستخدمة في التعديل الجيني للبكتيريا . ويتميز بقدرته على التضاعف ذاتياً .



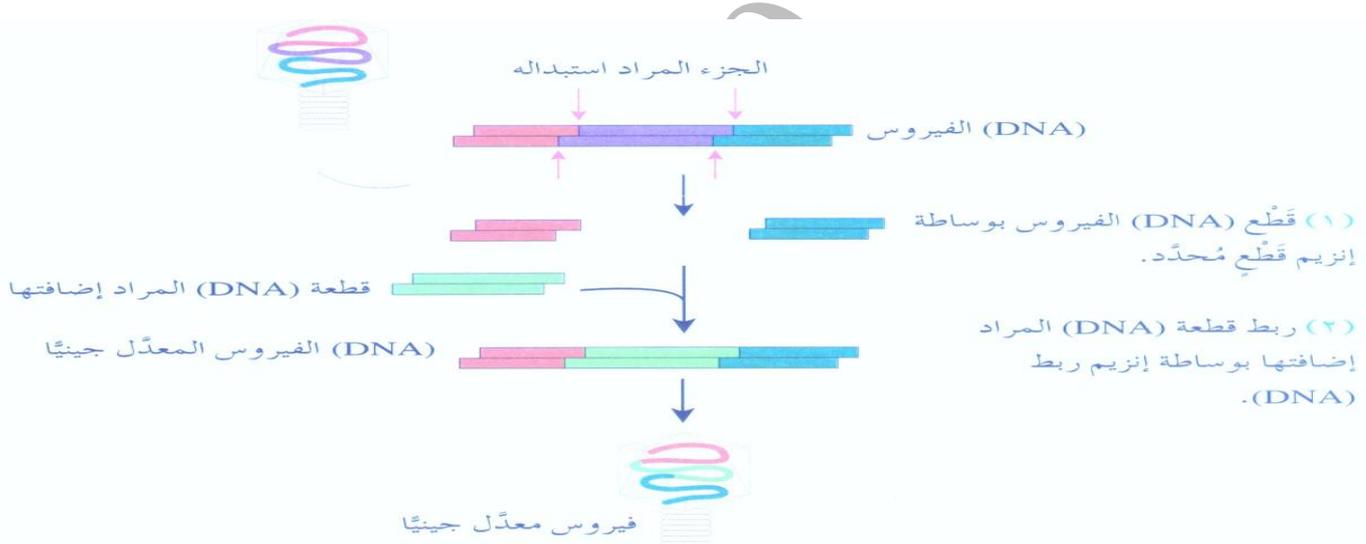
الشكل ( ١ - ٣٥ ) : المادة الوراثية في البكتيريا: البلازميد والكروموسوم البكتيري.

سؤال 4: يجب أن تتوفر مواقع مهمة في البلازميد التي يستخدم ناقل جينات أذكرها ؟ 1- موقع مسؤول عن تضاعف البلازميد 2- مواقع تعرف إنزيمات القطع المحدد :- تتعرف هذه الإنزيمات تسلسل النيوكليوتيدات في هذا الموقع ، فتقطع عندها لتضاد قطع DNA المرغوبة إلى البلازميد . 3- الموقع الذي يحوي جين مقاومة نوع من المضادات الحيوية أو أكثر لتسهيل فصل البكتيريا التي تحوي هذا البلازميد المعدل جينياً مثل الأمبسلين . كما في الشكل الآتي :



## 2 - الفيروسات

- سؤال 1:** تستخدم الفيروسات في تطبيقات تكنولوجيا الجينات .. والمطلوب :1- عط مثال عليها . فيروس آكل البكتيريا 2- بماذا تستخدم الفيروسات ؟ نواقل جينات ، وخاصة عندما تكون قطع DNA المراد نقلها كبيرة الحجم .
- سؤال 2:** كيف يستخدم العلماء الفيروس آكل البكتيريا في العلاج الجيني ؟ - يقطع جزء من DNA الفيروس ، وتضاف قطعة DNA مرغوبة مكانه ، وذلك بالإستعانة بإنزيمات القطع المحدد ، وإنزيم ربط DNA . 2- تدخل النواقل المعدلة جينياً الى الخلايا الهدف لتعديلها جينياً . وقد تكون هذه الخلايا خلايا إنسان تخضع للمعالجة الجينية ، أو خلايا نباتية ، أو خلايا حيوانية يراد تحسين صفاتها ، أو خلايا بكتيريا يراد إستخدامها في إنتاج مواد علاجية : مثل : أ- هرمون الأنسولين ب- هرمون النمو .

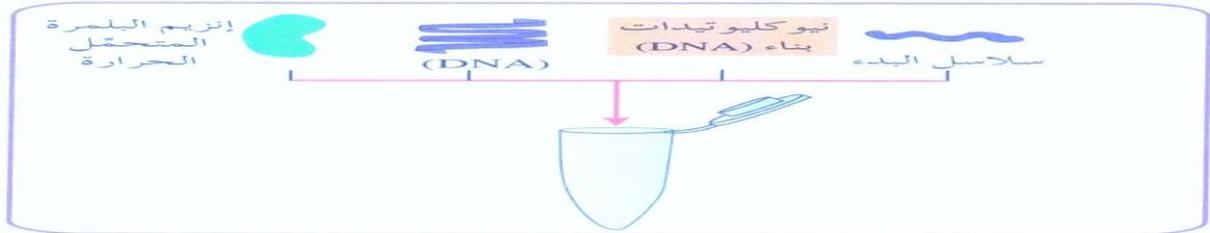


الشكل (١-٣٧): تعديل فيروس لاستخدامه ناقلَ جيناتٍ.

## ثانياً :- الطرائق المستخدمة في تكنولوجيا الجينات

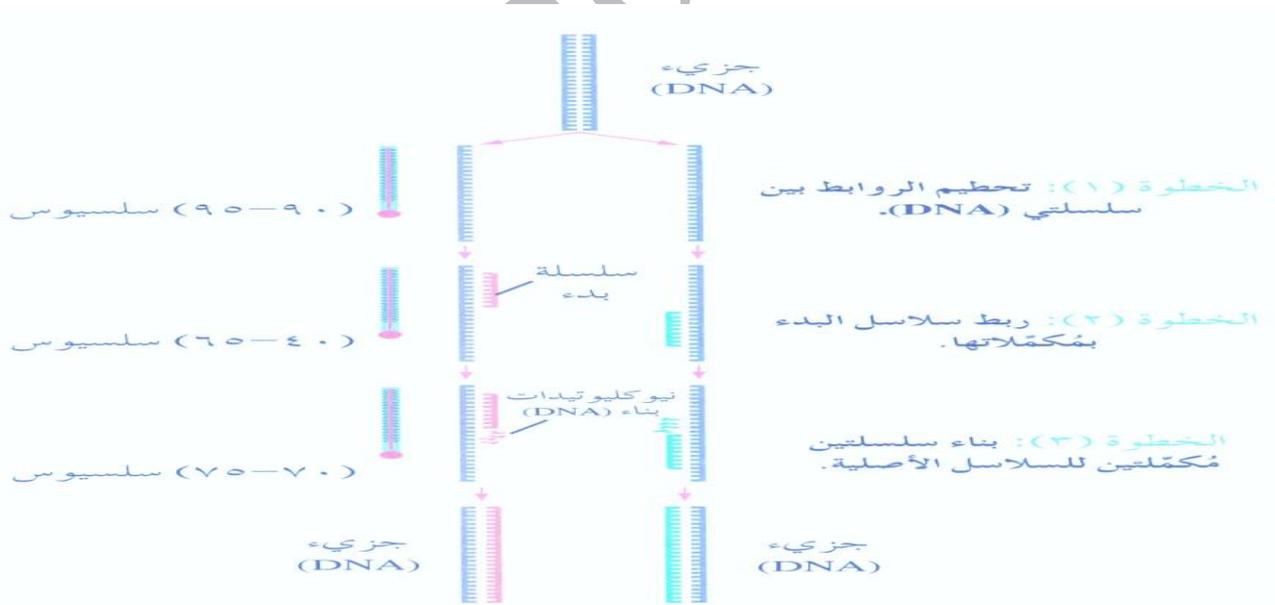
- سؤال 1:** تستخدم طرائق مخبرية عدة في إنتاج نسخ متعددة من DNA ، وفي فصل قطع DNA بعضها عن بعض أذكرها :
- 1- تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل .
- سؤال 2:** بماذا يستخدم إنزيم البلمرة المتسلسل ؟ في إنتاج نسخ كثيرة من قطع DNA خارج الخلية الحية باستخدام جهاز خاص
- سؤال 3:** يستفاد من نسخ DNA الناتجة من تفاعل إنزيم البلمرة في مجالات عدة أذكرها ؟ 1- تكثير جين معين مرغوب لإستخدامه في التعديل الجيني . 2- تكثير عدد نسخ DNA لمسبب مرض ما ... للكشف عن وجود مسببات الأمراض الفيروسية والبكتيرية في عينات المرضى . ج- تشخيص بعض الإختلالات الوراثية د- تعرف بصمة DNA .

- سؤال 4: لأجراء تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل تستخدم مواد وأدوات عدة أذكرها ؟ 1- إنزيم بلمرة DNA المتحمل الحرارة .  
2- عينة DNA المراد نسخها . 3- سلاسل البدء .
- سؤال 5: عرف سلاسل البدء ؟ سلاسل DNA أحادية قصيرة ، يكون تتابع النيوكليوتيدات فيها مكملاً للنيوكليوتيدات في المنطقة التي يبدأ فيها نسخ DNA .
- سؤال 6: ما الخطوة التي تلي توفر المواد الضرورية لتفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟ تنقل إلى أنبوب خاص يوضع في جهاز تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل .



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

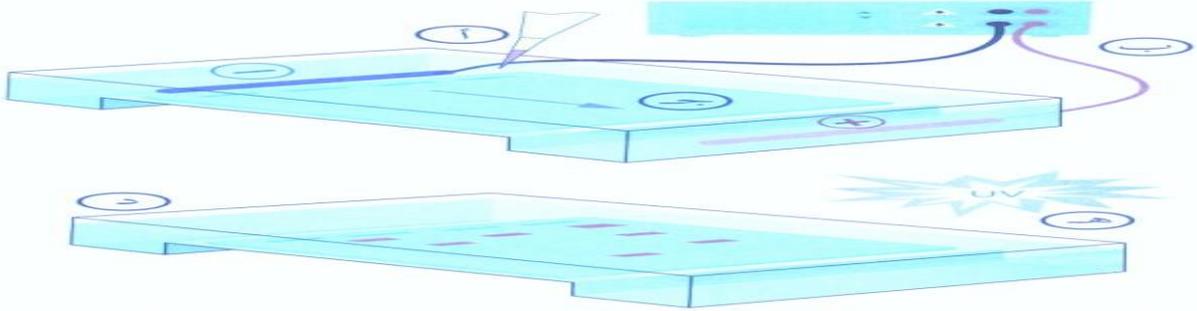
- سؤال 7: كيف تحدث تفاعلات إنزيم البلمرة المتسلسل ؟ 1- على صورة دورات تستغرق مدداً زمنياً تتراوح بين ثوان ودقائق
- سؤال 8: ماذا تتضمن كل خطوة من خطوات دورة إنزيم البلمرة المتسلسل ؟ ضبط درجات الحرارة .
- سؤال 9: ما هو العامل الأساسي لإتمام كل خطوة من خطوات تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل ؟ الدقة في ضبط درجة الحرارة
- سؤال 10: أذكر خطوات تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل .



الشكل (١-٣٩): دورة تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل.

- الخطوة الأولى :- تفصل سلسلتا DNA ، وذلك بتحطيم الروابط بينها ... في الخطوة الثانية :- تربط سلاسل البدء بمكملاتها ... في الخطوة الثالثة :- تبني سلسلتا DNA جديدتان مكملتان للسلسلتين الأصليتين ، فيتضاعف جزيء DNA الأصلي .
- تكرر الدورات مرات عدة قد تصل إلى ( 35 ) دورة ، وتكون جميع نسخ DNA الناتجة من تفاعلات إنزيم البلمرة المتسلسل ( PCR ) . نسخاً طبق الأصل عن جزيء DNA .

- سؤال 1: بماذا يستعمل الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية؟ لفصل قطع DNA في عينة ما اعتماداً على حجمها .
- سؤال 2: ما شحنة قطع DNA ... وإلى أي اتجاه تتحرك؟ مشحونة بشحنة سالبة، تتحرك باتجاه القطب الموجب .
- سؤال 3: ما العامل الذي تعتمد عليه المسافة الذي تتحركها قطع DNA في المادة الهلامية؟ حجم كل قطعة، فالقطع الصغيرة تقطع مسافة أطول من القطع الكبيرة في الوقت المستغرق نفسه . وهو ما يعد أساساً لفصل مزيج من قطع DNA .



الشكل ( ١ - ٤ ) : خطوات الفصل الكهربائي الهلامي .

- سؤال 4: إشرح خطوات الفصل الكهربائي الهلامي للمادة الوراثية؟ 1- ملء الحفر الموجودة على طرف الهلام بمزيج من قطع DNA 2- توصيل قطبي الجهاز بمصدر تيار كهربائي خاص به، ومراعاة استمرار تأثير التيار مدة مناسبة . 3- إنتقال قطع DNA باتجاه القطب الموجب بسرعة تتناسب عكسياً مع حجمها . 4- فصل التيار الكهربائي، ثم وضع الصفيحة بما تحوية في محلول صبغة خاصة بجزيئات DNA . 6- نقل الصفيحة إلى جهاز آخر مزود بمصدر للأشعة فوق البنفسجية ( UV )، فتظهر أشرطة مصبوغة تختلف مواقعها على المادة الهلامية، ويمثل كل شريط في الشكل قطعة DNA، وتقطع قطع DNA المتطابقة في حجمها المسافة نفسها على المادة الهلامية، هذه الطريقة تستخدم في تكنولوجيا الجينات لتحديد بصمة DNA .



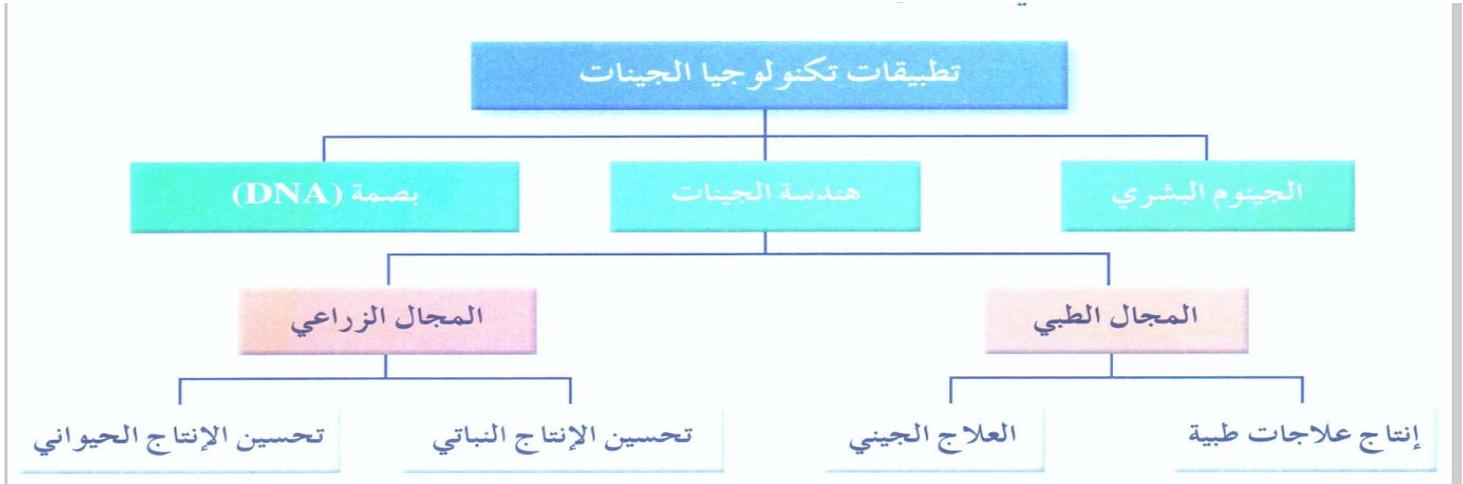
الشكل ( ١ - ٤ ) : أشرطة ( DNA ) مثلما تُشاهد باستخدام الأشعة فوق البنفسجية .

- سؤال 5 :- يمثل الشكل ( 1-42 ) نتائج الفصل الكهربائي الهلامي لعدد من قطع DNA المفردة

|   |                        |   |
|---|------------------------|---|
| ١ | GCGAATGCGTCCAAC        | ١ |
| ٢ | GCGAATTGCGTCC          | ٢ |
| ٣ | GCAATGCGTCCACAACGC     | ٣ |
| ٤ | GCGAATGCGTCCAC         | ٤ |
| ٥ | GCGAATGCGTC            | ٥ |
| ٦ | GCGAATGC               | ٦ |
| ٧ | GCGAATGCGTCCACAACGCTAC | ٧ |

- 1- أنسب كل قطعة ( DNA ) إلى الرمز الذي يمثلها على الشريط المرمز من ( أ - ب ) . الإجابة أ- 6 ب- 5 ج- 2 د- 4 هـ- 1 و- 3 ز- 7 2- ما الأساس الذي اعتمدت عليه في إجابتك ...؟ حجم كل قطعة، حيث أن القطعة الصغيرة تقطع مسافة أطول من القطع الكبيرة باتجاه القطب الموجب في الوقت المستغرق نفسه .

سؤال 1: إنتقلت آثار المعرفة من مختبرات البحث العلمي إلى خارجها؟ لتلبية حاجات الإنسان الحقيقية في مجالات حياة مختلفة  
سؤال 2 : أذكر تطبيقات تكنولوجيا الجينات ... ؟



سؤال 1: ظهرت فكرة مشروع الجينوم البشري عام 1990 م ، وتضافرت جهود العلماء في دول عدة لإتمام هذا المشروع ، وقد تم تدوين نتائج المشروع النهائية عام 2003م... ماذا تضمنت ؟ تضمنت التسلسل الكامل للنيوكليوتيدات في كل كروموسوم من كروموسومات الخلية البشرية الواحدة .

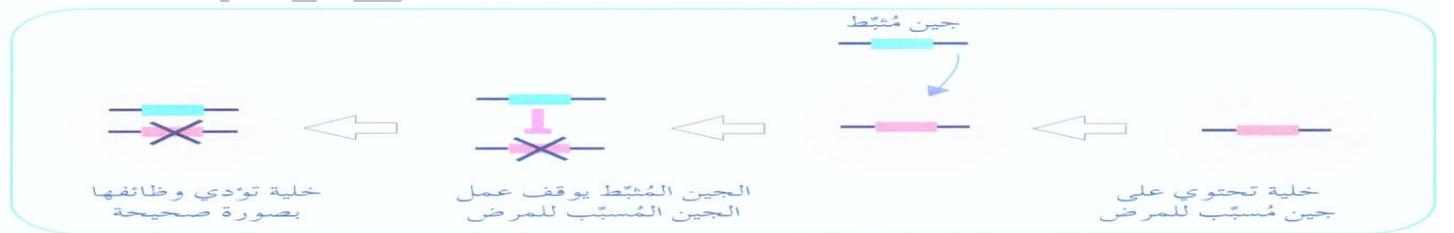
سؤال 2: ما أبرز فوائد مشروع الجينوم البشري ؟ تحديد مواقع جينات بعض الإختلالات الوراثية لمعالجتها .

سؤال 3: تعد هندسة الجينات أحد أهم تطبيقات تكنولوجيا الجينات ،ماذا تضمن ؟ تعديل تركيب DNA لينتج DNA معدل جينياً ..... يستخدم في إنتاج كائنات حيه معدلة جينياً ذات صفات مرغوب فيها .

سؤال 4: بماذا استخدمت هندسة الجينات في المجال الطبي : 1- إنتاج علاجات طبية : إنتاج مواد طبية يتناولها المرضى غير القادرين على إنتاجها مثل :- أ- هرمون الأنسولين . ب- هرمون النمو . ج - مواد أخرى ضرورية .

سؤال 5: أذكر بعض الأمراض التي تعالج جينياً ؟ أ- مرض التليف الكيسي . ب- مرض نزف الدم .

سؤال 6: تعالج الخلايا جينياً بطريقتين... أذكرهما ؟ 1- تثبيط الجين المسبب للمرض وإيقافه عن العمل . كما في الشكل :-



الشكل يبين المعالجة الجينية بتثبيط الجين المسبب للمرض .

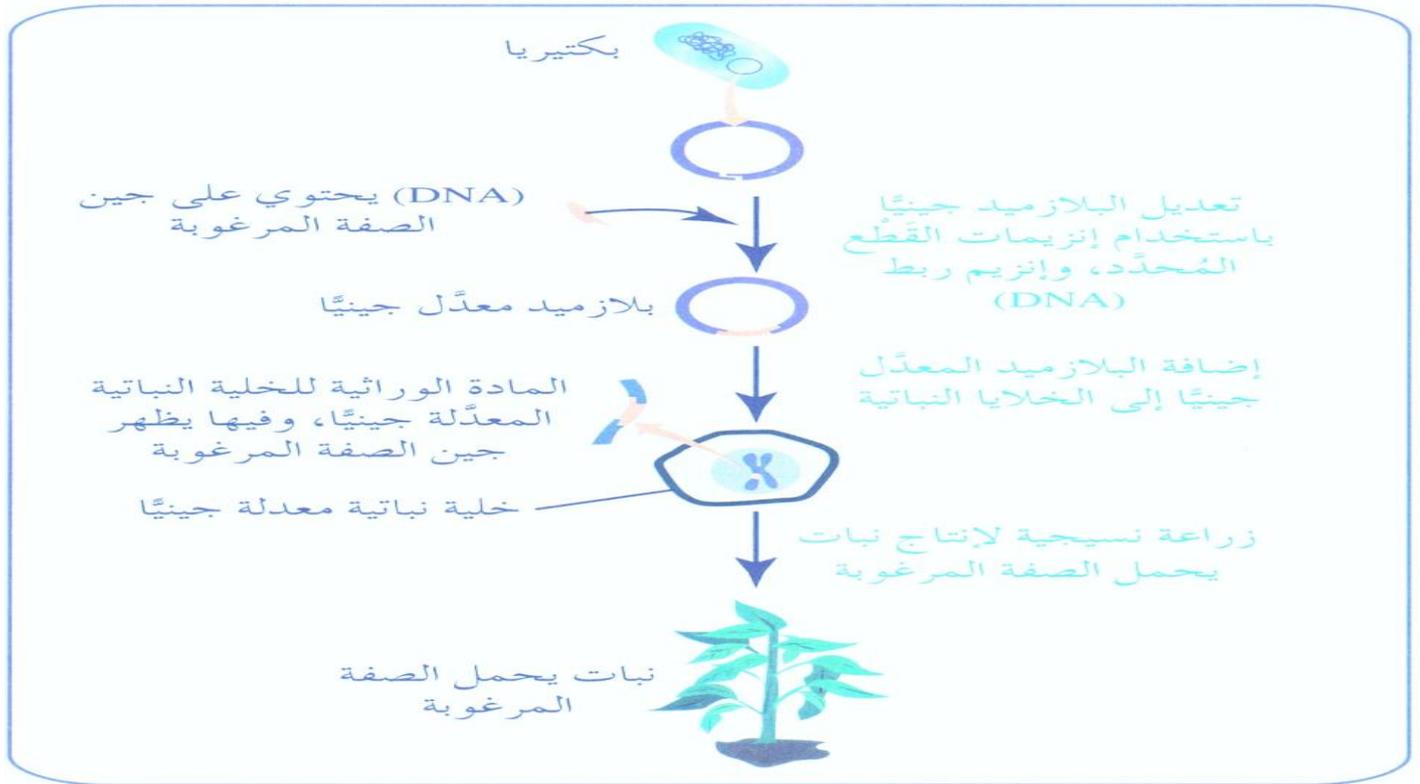
2- إدخال الجينات السليمة عن طريق نواقل الجينات ، إلى الخلايا الجسمية ، أو الجاميتات ، أو البويضة المخصبة .

سؤال 1: في المجال الزراعي ونتيجة لزيادة عدد السكان يعاني العالم من المشكلات عدة أذكرها ؟ 1- شحاً في الموارد 2- زحف عمراني الى المناطق الزراعية . 3- الرعي الجائر . 4- الإستخدام المفرط للمبيدات الحشرية

سؤال 2: ظهرت مشكلات عدة في البيئة نتيجة زيادة عدد السكان ما أبرزها ؟- نقص الغطاء النباتي 2- نقص الثروة الحيوانية

سؤال 3 : كيف تسهم هندسة الجينات في حل مشكلات نقص الغطاء النباتي والحيواني ؟

- 1- تحسين الإنتاج النباتي :- أستخدمت هندسة الجينات في إكساب النباتات صفات جديدة تمكنها من :- تحمل الظروف البيئية القاسية ، إذ ينقل إليها جينات تجعلها قادرة على مقاومة الجفاف ، أو الأمراض أو الملوحة . أو الجفاف .
- سؤال 5: - لخص خطوات هندسة الجينات في النباتات ... ؟ الخطوات كما هو في الشكل .



الشكل (١-٤٥): ملخص خطوات هندسة الجينات في النبات .

- 2- تحسين الإنتاج الحيواني: أ. تعديل صفات الحيوانات وذلك لإنتاج جيل جديد من الحيوانات معدلة جينياً تحمل صفات مرغوب فيها
- سؤال 4: أعط مثالاً يبين دور هندسة الجينات في تحسين الإنتاج الحيواني ؟ نقل الجين المسؤول عن تكوين هرمون النمو في أحد أنواع الأسماك إلى بويضة نوع آخر منها ، 2- تكون الأسماك المعدلة جينياً كمية كبيرة من هرمون النمو إستجابة لتعليمات الجين الموجود عندها أصلاً ، إضافة إلى تعليمات الجين الذي أضيف إليها ، وهذا يسبب زيادة نموها .
- سؤال 5: أذكر صفات يراد تحسينها في النباتات ؟ زيادة مقاومتها للأمراض 2- زيادة إنتاجها للحليب والبيض .
- سؤال 6: أستخدمت بصمة DNA في تطبيقات تكنولوجيا الجينات ... والمطلوب :

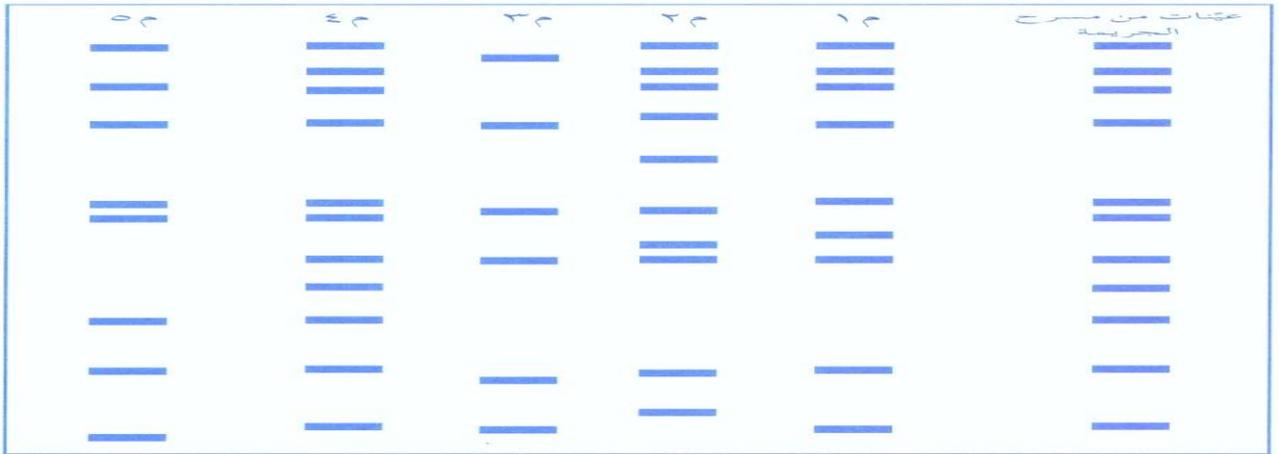
1- تعريفها :- تطبيق يستخدم في معرفة تسلسل النيوكليوتيدات لدى الأشخاص في مناطق محددة من الجين ، إذ أن لكل شخص تسلسلاً معيناً من النيوكليوتيدات .

2- أذكر خطوات عمل بصمة DNA ؟

1- تستخلص عينة DNA : من أنسجة الجسم وسوائله المختلفة مثل :- الدم ، والسائل المنوي ، واللعاب ، والبول ، وبصيلات الشعر ، والجلد ، والأسنان ، والعظام ، والعضلات ، والأنسجة الطلانية .

- 2- ثم تستخدم إنزيمات القطع المحدد ، وتقنية الفصل الكهربائي الهلامي ، وتفاعل إنزيم بلمرة DNA المتسلسل للعينات التي تجمع من مسرح الجريمة ، ومن المشتبه به في حالة الجرائم ، أو من الطفل والأبوين في حالة إثبات النسب
- 3- ثم تقارن نتائج العينات المفحوصة بعينات المشتبه فيهم للتوصل إلى الجناة في حالة الجرائم ، أو بعينات الآباء للفصل في قضايا إثبات النسب .

سؤال 7 : جمع الباحث الجنائي عينات من مسرح إحدى الجرائم ، وخضعت هذه العينات للفصل الكهربائي الهلامي لتحديد بصمة DNA ، ثم خضع الأشخاص المشتبه فيهم للفحص نفسه ، وكانت النتائج حسبما ظاهر في الشكل ( 1- 46 ) حدد المجرم من بين المشتبه بهم .



الشكل ( 1- 46 ) : نتائج فحص عينات من مسرح الجريمة، وعينات المشتبه فيهم.

الإجابة :- المجرم من بين المشتبه بهم هو رقم ( 4 ) .

سؤال 8 : تزداد المحاذير والمخاوف من إساءة استخدام تكنولوجيا الجينات أو ظهور آثار سلبية لإستخدامها ... أذكرها ؟

- 1- تأثير الجين المنقول إلى الخلية في عمل الجينات الأخرى :- فإذا أثر الجين المنقول في جين مسؤول عن منع حدوث أورام مثلاً ، وأفقدته القدرة على العمل ، فإن الأورام ستنتشر في جسم الشخص المنقول إليه الجين .
- 2- تأثير نواقل الجينات ( مثل الفيروسات المعدلة جينياً ) في عمل جهاز المناعة : إذ يستجيب جهاز المناعة لدخول هذه الكائنات الحية ويهاجمها ، فلا يستفيد المريض من المعالجة الجينية .
- 3- تحول هدف التعديل الجيني للخلية البشرية من المعالجة الجينية للتخلص من الأمراض إلى تعديل الصفات الشكلية الطبيعية : مثل لون البشرة ، ولون العيون ، وغير ذلك من الصفات غير المرضية .
- 4- إنتاج كائنات حية تؤثر في الإتزان البيئي والسلاسل الغذائية .

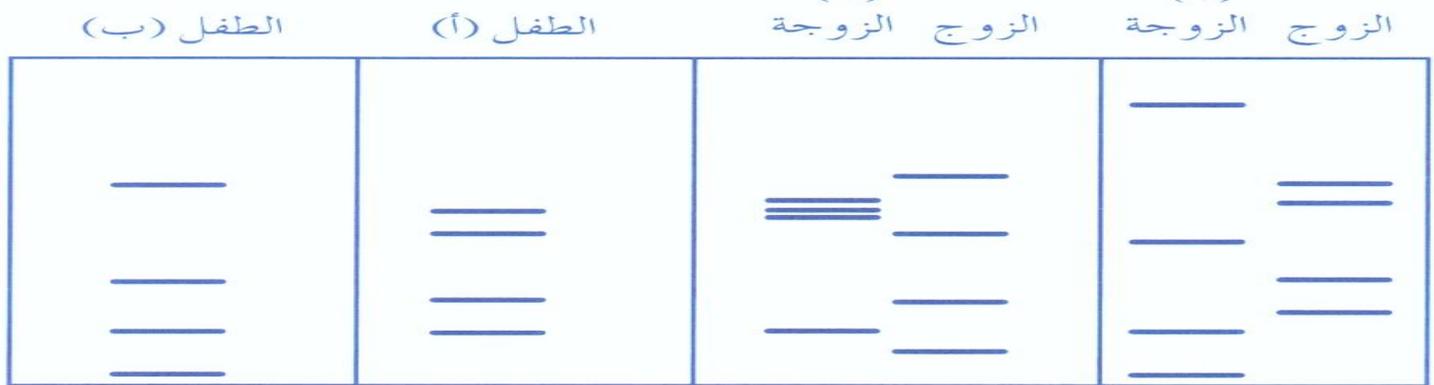
#### أسئلة الفصل الثالث وأجوبتها النموذجية

س1:- ما تطبيقات تكنولوجيا الجينات التي تستخدم فيها إنزيمات القطع المحدد ... ؟

الإجابة :- 1- الجينوم البشري . 2 - هندسة الجينات . 3- بصمة DNA

س2:- فسر سبب استخدام كل مما يأتي :- أ. تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل في الكشف عن الأمراض البكتيرية والفيروسية . يستخدم لتكثير عدد نسخ DNA لمسبب مرض مما يساهم في الكشف عن وجود أمراض بكتيرية وفيروسية .

ب - استخدام الأشعة فوق البنفسجية ( UV ) بوصفها خطوة من خطوات تحديد بصمة ( DNA ) . لأنها تظهر قطع DNA على شكل أشرطة مصبوغة ، وتقطع قطع DNA المسافة في المادة الهلامية بسرعة تتناسب عكسياً مع حجمها .  
س3:- وضعت سيدتان في غرفة الولادة طفلين ذكرين . وقبل وضع السوارين حول معصم كل من المولودين للتعريف بهما ، سمع صوت جرس إنذار الحريق لإخلاء جناح الولادة ، فأسرعت الممرضات لنقل الطفلين من دون تحديد هويتهم . وبعد زوال الخطر أجري فصل كهربائي هلامي لعينات أخذت من الطفلين وذويهما لتحديد بصمة DNA لكل منهم . أدرس النتائج المبينة في الشكل ( 1- 47 ) ، ثم أنسب كل طفل إلى عائلته .



الشكل ( 1- 47 ) : نتائج فحوص الطفلين وذويهما .

الطفل ( أ ) ينتمي إلى العائلة الثانية ، والطفل ( ب ) ينتمي إلى العائلة الأولى .

س4:- يمثل تسلسل النيوكليوتيدات الآتي جزءاً من جزيء ( DNA ) .



أكتب تسلسل النيوكليوتيدات في القطع الناتجة من استخدام إنزيم القطع المحدد HindIII مستعيناً بالجدول ( 1- 6 ) .

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



س5:- يبين الجدول التالي مناطق التعرف والقطع والإنزيمات المختلفة :-

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

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



الإجابة : الإنزيم ( ص ) .

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

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

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

#### أسئلة الوحدة الأولى وأجوبتها النموذجية

1- لكل فقرة من الفقرات الآتية أربع إجابات ، واحدة منها صحيحة ، حددها :-

1- أي من أنماط التوارث الآتية تفسر ترجمة الطراز الجيني غير متماثل الأليلات إلى طرز شكلية مختلفة عند كل من الذكور والإناث :

أ- الجينات المتعددة . ب- الأليلات المتعددة . ج- الصفات المرتبطة بالجنس . د- الصفات المتأثرة بالجنس .  
الإجابة الصحيحة : ( د ) .

4- مستعيناً بالشكل ( 1-48 ) ، أي الجينات الآتية أقل احتمالية لحدوث عملية العبور الجيني بينهما :



أ- ( V , S ) . ب- ( S , T ) . ج- ( U , S ) . د- ( V , U ) .  
الإجابة : ( ب )

3- أي الآتية يعد ناقل جينات :-

أ- خلية بشرية معدلة جينياً . ب- إنزيم تفاعل البلمرة المتسلسل . ج- إنزيم القطع المحدد . د- بلازميد .  
الإجابة الصحيحة ( د ) .

4- أي الآتية لا يعد من تطبيقات تكنولوجيا الجينات في المجال الطبي :-

أ- إنتاج مواد مضادة للتخثر . ب- إنتاج نباتات مقاومة للملوحة . ج- إنتاج هرمون الأنسولين . د- العلاج الجيني .  
الإجابة الصحيحة ( ب ) .

1- فسر ما يأتي :- الأب الذي فصيلة دمه ( AB ) لا ينجب أبناء فصيلة دمهم ( O ) .

لأن الأب الذي فصيلة دمه ( AB ) لا يورث لأبنائه الأليل ( i ) ، بل يورث فقط أحد الأليلين ( I<sup>A</sup> أو I<sup>B</sup> )

3- تزاوجت أغنام من سلالة دورست التي تمتاز بوجود قرون في كلا الجنسين ( DD ) بأغنام من سلالة سفولك عديمة القرون ( SS ) ، فظهرت أفراد الجيل الأول الذكور جميعاً بقرون ، وظهرت الإناث جميعها من دون قرون . وعند تزاوج إناث من دون قرون مع ذكور بقرون من أفراد الجيل الأول ، ظهر أفراد الجيل الثاني الذكور بنسبة ( 3 ) من دون قرون إلى 1 بقرون : أ- ما نمط توارث صفة القرون عند هذه الأغنام ؟ الإجابة : صفة متأثرة بالجنس فسراجابتك : لأن الطراز الجيني (غير متماثل الأليلات ) يعطي طرازين شكليين مختلفين ( DS ) ذكر بقرون . وأنثى عديمة قرون .... ترجمة الطرز الشكلية يتأثر بمستوى الهرمونات الجنسية الذكرية . ب- أكتب الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الثاني .... الإجابة : الطرز الجينية 1 ( DD ) ذكور وإناث بقرون ، 2 ( DS ) ذكور بقرون و إناث عديمة قرون . 1 ( SS ) إناث أو ذكور عديمة القرون .

4- إذا كان أحد الكروموسومات يحمل الجينات ( E , H , G , F , D ) ، وكان الجين ( H ) يبعد عن الجين ( E ) ... (20) وحدة خريطية ، ونسبة الارتباط بين الجين ( F ) و ( G ) هي 97% ، ونسبة حدوث تراكيب جينية جديدة ناتجة من عبور الجين ( F ) والجين ( H ) هي 10% ، ويبعد الجين ( G ) عن الجين ( E ) ( 7 ) وحدات خريطة :-

أ- أرسم ترتيب الجينات المذكورة على الكروموسوم . الإجابة : EGFH أو HFGE ب - كم وحدة خريطية يبعد الجين ( F ) عن الجين ( E ) ؟ 10 وحدات خريطة .

5- في أحد أنواع النباتات العشبية المزهرة يسود أليل الحواف الملساء للأوراق ( C ) على أليل الحواف المسننة للأوراق كما في الشكل ( 1- 49 ) ، ويسود أليل لون الأزهار الأصفر ( Y ) على أليل لون الأزهار الأبيض . إذا نقلت حبوب لقاح من نبات مجهول الطراز الجيني والطراز الشكلي إلى نباتين على النحو الآتي :-



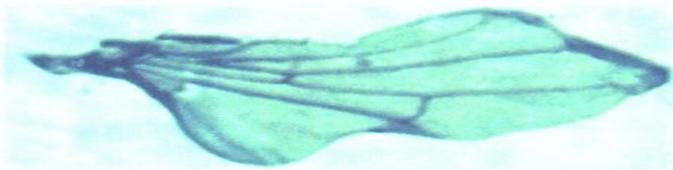
الشكل ( 1- 49 ) : حواف أوراق النبات : أ - ملساء . ب - مسننة .

أ - إلى مياسم أزهار نبات حواف أوراقها ملساء صفراء الأزهار ، فنتج ( 35 ) نباتاً حواف أوراقه ملساء أصفر الأزهار ، و ( 13 ) نباتاً حواف أوراقه ملساء أبيض الأزهار ، و ( 11 ) نباتاً حواف أوراقه مسننة أصفر الأزهار ، و ( 4 ) نباتات حواف أوراقها مسننة بيضاء الأزهار . .... والمطلوب :- ما الطرز الجينية للنباتات جميعها الواردة في هذا السؤال .  
الطرز الجيني للأب المنقول منه حبوب اللقاح المجهول هو : ( YyCc ) . الطراز الجيني للنبات المنقول إليه حبوب اللقاح في ( أ ) هو : ( YyCc ) . الطرز الجينية للنباتات الناتجة من التلقيح ( أ ) .

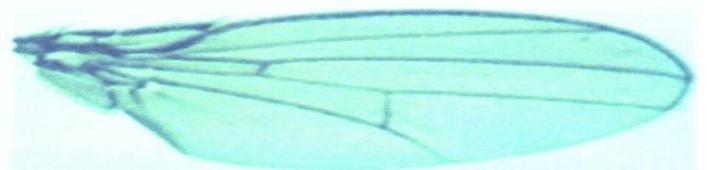
|    | YC   | Yc   | Yc   | Yc   |
|----|------|------|------|------|
| YC | YYCC | YYCc | YyCC | YyCc |
| Yc | YYCc | YYcc | YyCc | Yycc |
| yC | YyCC | YyCc | yyCC | yyCc |
| Yc | YyCc | Yycc | yyCc | Yycc |

الطرز الجينية للنبات الثاني المنقول إليه حبوب اللقاح في ( ب ) هو ( yycc ) ..... الطرز الجينية للنباتات الناتجة من التلقيح ( ب ) هي : ( YyCc ) ، ( Yycc ) ، ( yyCc ) ، ( yycc ) .

6- في ذبابة الفاكهة ، أليل لون الجسم الرمادي ( G ) يحمل على كروموسوم جسي ، ويسود على أليل لون الجسم الأسود ، وأليل الأجنحة المنتظمة ( S ) يحمل على كروموسوم جنسي ( X ) ، ويسود على أليل الأجنحة غير المنتظمة ، انظر الشكل ( 1-50 ) ..... حدد الطرز الجينية والشكلية لأفراد الجيل الأول الناتجة من تزاوج أنثى رمادية الجسم ( متماثلة الأليلات ) غيرمنتظمة الأجنحة مع ذكر أسود الجسم منتظم الأجنحة .



( ب )



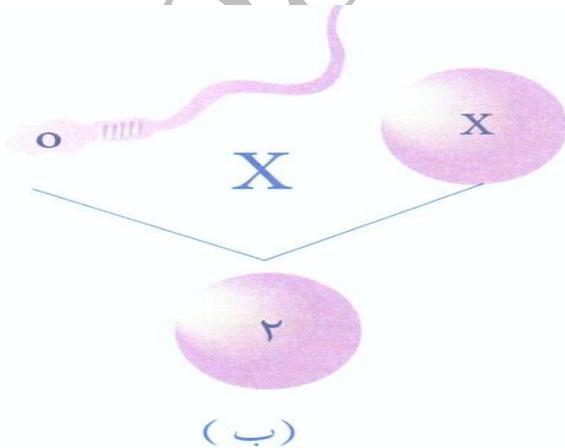
( أ )

الشكل ( 1-50 ) : الأجنحة في ذبابة الفاكهة : أ- منتظمة : ب- غير منتظمة

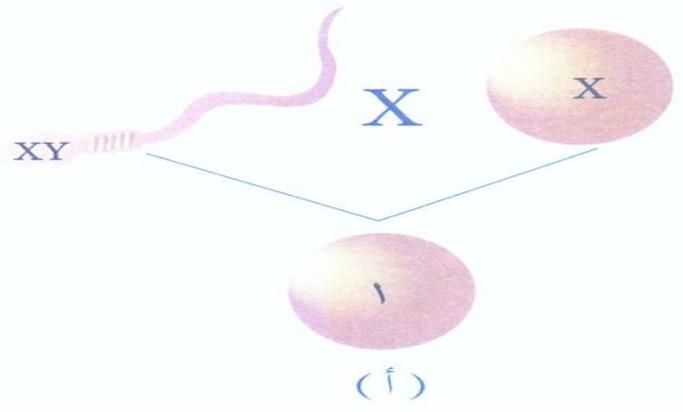
الإجابة : الطرز الجينية لأفراد الجيل الأول : ( X<sup>S</sup> X<sup>s</sup> Gg ) ، ( X<sup>s</sup> Y Gg )

7- ترتبط الإختلالات لدى الإنسان بطفرة كروموسومية أو جينية : أ- وضح الطفرة التي ينشأ عن حدوثها الإصابة بمتلازمة داون . ب- أذكر أعراض الإصابة بكل من : مرض فينل كيتونيوريا ، ومتلازمة باتو .

8- أدرس الشكل ( 1-51 ) ، ثم أجب عن الأسئلة التي تليه :



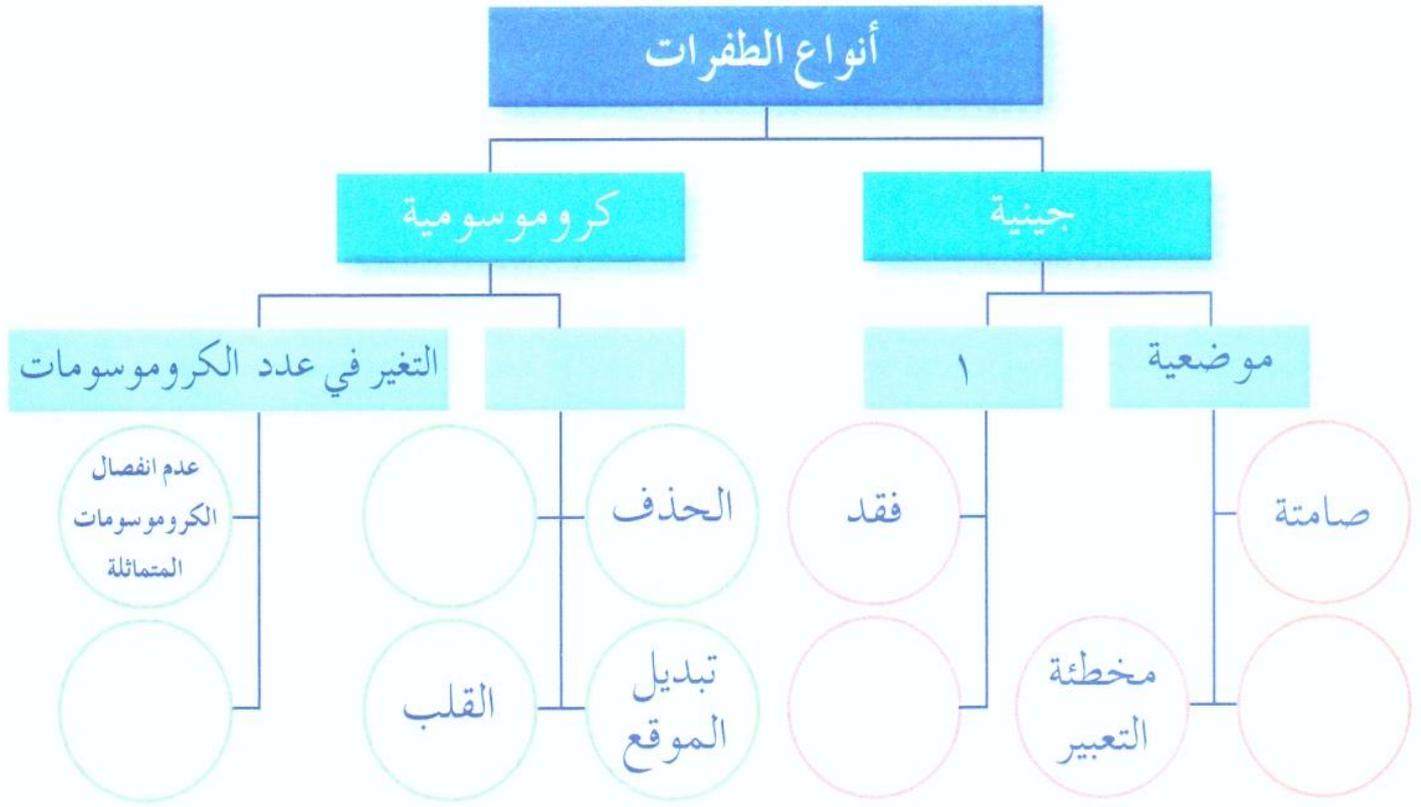
( ب )



( أ )

أ- أكتب إسم الإختلال الوراثي والطرز الكروموسومي الجنسي الذي يمثله كل من الرقمين ( 1 ) ، ( 2 ) . الإجابة : 1- متلازمة كلينفلتر . XXY . 2- متلازمة تيرنر . XO .

- ب- اذكر أهم أعراض الإختلايين اللذين يمثلهما كل من الشكلين ( 1 ) ، ( 2 ) . الإجابة: متلازمة كلينفلتر 1- ذكر طويل القامة ، معدل ذكانه عادة أقل من المعدل الطبيعي ، يعاني صغر حجم الأعضاء التناسلية ، وعم إكتمال النضج الجنسي .
- 2- متلازمة تيرنر : أنثى عقيمة وقصيرة ، وعدم إكتمال النضوج الجنسي ، وإمكانية ظهور بعض علامات النضوج الجنسي الثانوية في حال خضوعها للعلاج .
- ج- ما عدد الكروموسومات الجسمية في الفرد المصاب بالإختلال الذي يمثله الشكل ( ب ) ؟ 44 كروموسوم جسي .
- 9- أكمل الشكل ( 1-52 ) الذي يمثل خريطة مفاهيمية تبين أنواع الطفرات بحسب تصنيفها العام .



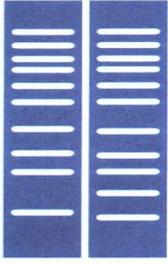
الشكل ( ١-٥٢ ): أنواع الطفرات بحسب تصنيفها العام.

- الإجابة : 1- طفرة إزاحة . 2- التغير في تركيب الكروموسوم . 3- الإضافة 4- عدم انفصال الكروماتيدات الشقيقة . 5- الطفرة غير المعبرة . 6- إضافة .
- 10- أدرس الشكل الآتي الذي يبين تسلسل النيوكليوتيد جزء من سلسلة DNA قبل التعرض لمادة كيميائية وبعد التعرض لها :  
التعرض لمادة كيميائية

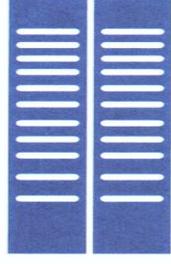
الإجابة : طفرة موضعية . A-T-T-A-A-A ----- A-T-G-A-A-A

- 11- يشخص أحد الإختلالات الوراثية بغياب قطع من ( DNA ) ويظهر في الشكل ( 1- 53 ) نتائج الفصل الكهربائي الهلامي للعينة ( أ ) مقارنة بعينة ضابطة . وقد أثبتت النتائج عدم وجود القطعة ( 5 ) في العينة ( أ ) ، وهو ما يدل على وجود إختلال وراثي لدى صاحبها .... هل تظهر النتائج الخاصة بكل من : العينة ( ب ) ، والعينة ( ج ) والعينة ( د ) وجود إختلالات وراثية لدى أص

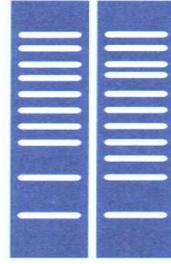
... فسر إجابتك .

عينة عينة  
ضابطة الفحص

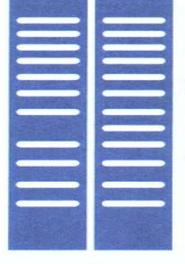
(د)

عينة عينة  
ضابطة الفحص

(ج)

عينة عينة  
ضابطة الفحص

(ب)

عينة عينة  
ضابطة الفحص

(أ)

الشكل (١-٥٣): نتائج الفصل الكهربائي الهلامي لقطع (DNA) في عينات مختلفة.

الإجابة :- ب ، د تظهر إختلالات واثية . لأن قطعة DNA رقم 3 غير موجودة في عينة الفحص ب . وكذلك قطعة DNA رقم 2 في العينة د ، بينما ج لا تظهر إختلالات وراثية . لان جميع قطع DNA موجودة .

12- إذا علمت أن إنزيم القطع المحدد ( EcoRV ) هو من الإنزيمات المستخدمة في تكنولوجيا الجينات ، وضح سبب تسميته بهذا الاسم . الإجابة :- تشير الأحرف Eco إلى جنس البكتيريا ونوعها . ويشير الحرف R إلى سلالة البكتيريا . ويشير الرقم V إلى أن هذا الإنزيم هو إنزيم قطع محدد رقم ( 5 ) تم إكتشافه في هذه البكتيريا .

إنتهت الوحدة الأولى بقدرة الله ومشينته .

الأستاذ : زياد عليوة : 0779822020 / 0798092911

المراكز :

- 1- مركز كليوبترا الثقافي ... خلدا .
- 2- مركز المدينة الثقافي ... المدينة .
- 3- مركز كليوبترا الثقافي ... صويلح .
- 4- مركز صبح الثقافي ... مرج الحمام .
- 5- مركز رتاج الثقافي ... أبو نصير .
- 6- مركز ديما الثقافي ... صوفية .
- 7- مركز البشائر الثقافي ... ماركا .
- 8- مركز روعة العروبة ... عين الباشا .
- 9- مركز بوابة الأوائل ... طبربور .
- 10- مركز زهرة الحصاد ... حي نزال .