الاسم : .....

الصف : الثاني عشر – المسار الاكاديمي

المادة : العلوم الحياتية (رقم 11)

الوحدة الثالثة : الوراثة / الدرس الثالث

معلمة المادة : هبة سوداح

الدرس الثالث : الطفرات والاختلالات الوراثية

- الطفرة : هي أي تغير في المادة الوراثية وهي تحدث اثناء تضاعف DNA او اثناء الانقسام .

- العوامل التي تتسبب الطفرات (تزيد احتمالية حدوثها) :
  أ- عوامل كيميائية مثل (سموم بعض الفطريات، التبغ)
  ب- عوامل فيزيائية مثل الاشعة السينية (X) ، والاشعة فوق البنفسجية uv

- ملاحظة : تورث الطفرة اذا حدثت في الجاميتات او في الخلايا التي تنتج الجاميتات .

- الطفرات نوعان :

1. طفرات جينية :
   - طفرة استبدال (صامتة ، مخطئة التعبير ، غير معبرة)
   - طفرة إزاحة (حذف ، اضافة)

2. طفرات كروموسومية :
   - تغير في تركيب الكروموسوم (حذف ، تكرار ، قلب ، تبدبل موقع)
   - تغير في عدد الكروموسومات وهي نوعان :

   أ. اختلاف عدد الكروموسومات عن مضاعفات المجموعة الكروموسومية الواحدة
   (عدم انفصال الكروموسومات في المرحلة الأولى من المنصف)
   او عدم (انفصال الكروماتيدات في المرحلة الثانية من المنصف)

   ب. تعدد المجموعة الكروموسومية 3n أو 4n

- **سؤال :**

حدثت طفرة في خلايا الأمعاء سببت في إصابة شخص بمرض هل سيكون ابن هذا الشخص مصاب بنفس المرض ؟ لا ليس شرطا:˝ لأن الطفرة لم تحدث في جاميت بل في خلايا جسمية لا تنتج جاميتات .

- **سؤال :**

حدثت طفرة حذف في زوج نيوكليوتيدات الذي يحمل الرقم 85 في جزيء DNA يتكون من 105 ازواج احسب عدد الكودونات التي لم يطرأ عليها تغيير بسبب هذه الطفرة .

28 كودون اول 84 نيوكليوتيد لا تتغير = 84 / 3 = 28 كودون

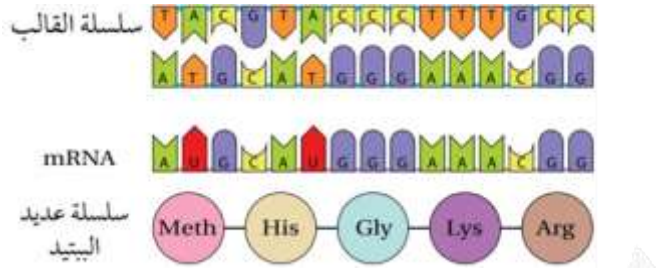
- **<u>اولا : الطفرات الجينية :</u>**

هي التغير في تسلسل النيوكليوتيدات في جين معين في جزيء DNA وهي نوعان :

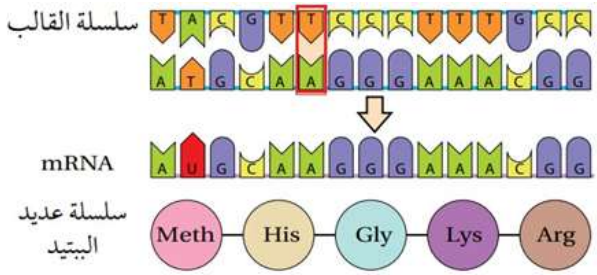
1. **طفرة الاستبدال : استبدال زوج من النيوكليوتيدات في جزيء DNA والاستعاضة عنه بزوج اخر مما يؤدي الى تغير تسلسل النيوكليوتيدات في كودون واحد فقط في جزيء DNA .**

2. **طفرة الازاحة : حذف زوج او اكثر من النيوكليوتيدات او ادخال زوج او اكثر منها في جزيء DNA باعداد ليست من مضاعافات الثلاثة مما يؤدي الى تغير تسلسل النيوكليوتيدات في كودون او اكثر في جزيء DNA .**

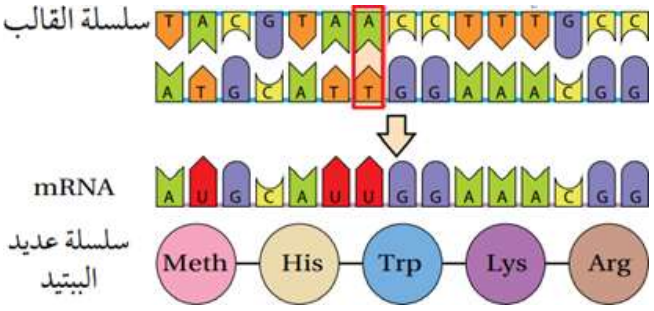
- **تأثير الطفرات الجينية في سلسلة عديد الببتيد :**
- **طفرة الاستبدال : تصنف طفرة الاستبدال من حيث تأثيرها في سلسلة عديد الببتيد الناتجة الى :**



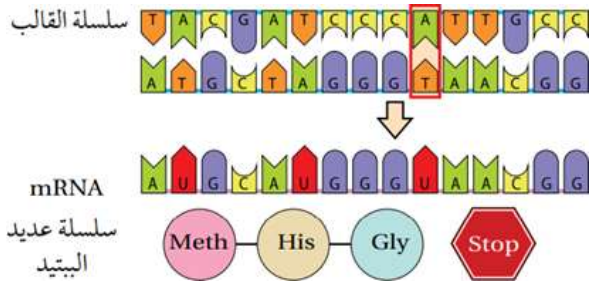
أ. **الطفرة الصامتة : تنتج من استبدال زوج بزوج اخر من النيوكليوتيدات في جزيء ال DNA وتغير كودون في جزيء m.RNA يترجم الى الحمض الاميني نفسه قبل حدوث الطفرة ولان الحمض الاميني قد يشفر بأكثر من كودون فأن هذه الطفرة لا تؤثر في تسلسل الحموض الامينية في سلسلة عديد الببتيد الناتجة .**



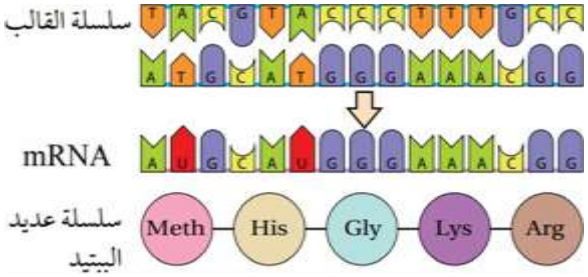
ب. **– الطفرة مخطئة التعبير : تنتج من استبدال زوج بزوج اخر من النيوكليوتيدات في جزيء ال DNA وتغير كودون في جزيء m.RNA يترجم الى حمض امينى جديد مما يؤدي الى تغير تسلسل الحموض الامينية في سلسلة عديد الببتيد الناتجة .**

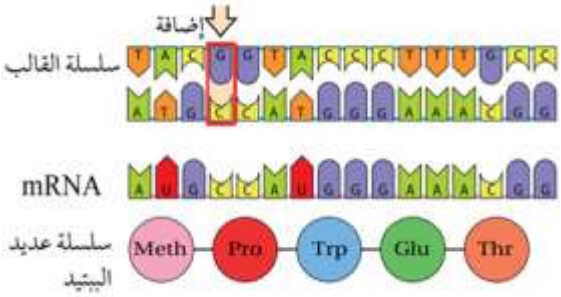


ج. الطفرة غير المعبرة : تنتج من استبدال زوج بزوج اخر من النيوكليوتيدات في جزيء ال DNA وتغير كودون في جزيء m.RNA الى كودون وقف الترجمة فتنتج سلسلة عديد ببتيد غير مكتملة .

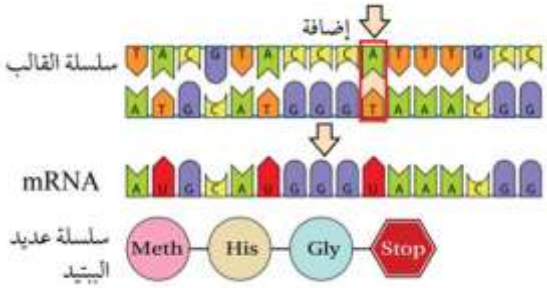


- **طفرة الازاحة: تغير تسلسل جميع الكودونات التي تلي مكان حدوث طفرة الازاحة مما يؤدي الى انتاج سلسلة عديد ببتيد تحوي تسلسلاً من الحموض الامينية يختلف عن السلسلة الاصلية التي يراد بنائها او قد ينتج كودون وقف فتنتج سلسلة عديد ببتيد غير مكملة .**





تغير تسلسل الحموض الامينية



انتاج كودون وقف سلسبة عديد ببتيد غير مكتملة

ملاحظة :

لا يتغير عدد النيوكليوتيدات قبل وبعد الطفرة في طفرة الاستبدال ، اما في طفرة الازاحة فان عدد النيوكليوتيدات يتغير بزيادة اذا كانت اضافة او نقصان اذا كانت طفرة حذف .

- **سؤال : طفرة الازاحة لزوج من النيوكليوتيدات اكبر تأثيراً منها لكودون واحد (3 نيوكليوتيدات)**

لأن إزاحة زوج من النيوكليوتيدات تؤدي الى تغير تسلسل الكودونات جميعها بعد هذا الزوج وتغير تسلسل الحموض الامينية في سلسلة عديد الببتيد الناتجة أو تودي الى تكوين كودون وقف الترجمة فتنتج سلسلة عديد ببتيد غير مكتملة

اما إزاحة كودون واحد فلا يتغير تسلسل الكودونات بعد هذا الكودون ولا يتغير تسلسل الحموض الامينية بعد هذا الكودون ويتغير حمض اميني واحد فقط (بحذفه أو اضافته) في سلسلة عديد الببتيد الناتجة .

- **<u>ثانيا : الطفرات الكروموسومية :</u>**

التغير في عدد الكروموسومات او تركيبها في الخلية .

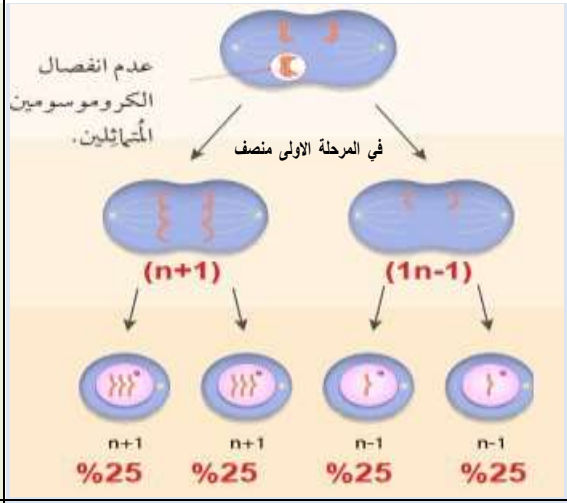
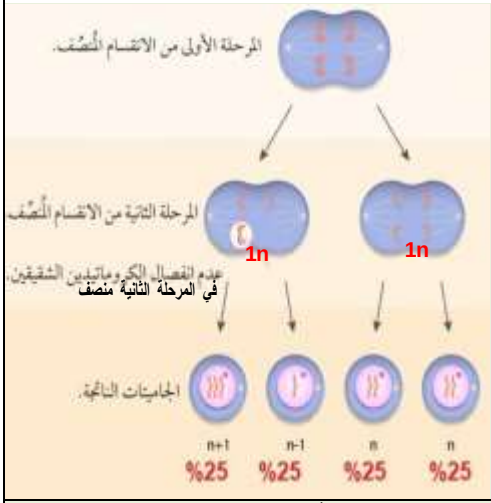
أ. التغير في عدد الكروموسومات : وهي حالتان :

- **اختلاف عدد كروموسومات عن مضاعفات المجموعة الكروموسومية الواحدة**
- **تعدد المجموعة الكروموسومية .**

*- يختلف عدد الكروموسومات في الخلية الجسمية الطبيعية عن تلك التي تحمل تغير في عدد الكروموسومات عن مضاعفات المجموعة الكروموسومية الواحدة كأن يكون عدد الكروموسومات في خلية جسمية للإنسان 47 كروموسوم عوضاً عن 46 كروموسوم او 45 كروموسوم عوضاً عن 46 كروموسوم وذلك يكون بسبب اخصاب جاميت غير طبيعي لا يحمل العدد الطبيعي من الكروموسومات نتيجة عدم انفصال الكروموسومات في المرحلة الأولى من الانقسام المنصف او عدم انفصال الكروماتيدات في المرحلة الثانية من الانقسام المنصف كما هو موضح في الصفحة القادمة

*- اما تعدد المجموعة الكروموسومية فتكون باحتواء خلايا بعض الكائنات الحية على اكثر من مجموعتين من الكروموسومات في الخلايا الجسمية كأن تكون الخلية الجسمية ثلاثية المجموعة الكروموسومية (3n) او رباعية المجموعة الكروموسومية (4n)

- **اختلاف عدد الكروموسومات عن مضاعفات المجموعة الكروموسومية الواحدة وهي حالتان :**

وجه المقارنة	عدم انفصال كروموسومان متماثلان في المرحلة الأولى من الانقسام المنصف	عدم انفصال كروماتيدان شقيقان في المرحلة الثانية من الانقسام النصف
السبب	عدم انفصال احد ازواج الكروموسومات المتماثلة في اثناء المرحلة الأولى من الانقسام المنصف	عدم انفصال كروماتيدين شقيقين في احد الكروموسومات في اثناء المرحلة الثانية من الانقسام المنصف في احدى الخلايا الناتجة من المرحلة الأولى من المنصف
الشكل		
عدد أنواع الجاميتات الناتجة ونسبتها المئوية	نوعان (1n+1) و (1n-1) 50% 50%	ثلاث أنواع الجاميتات 1n=50% (1n+1) 25% (1n- 1) 25%
الخطورة	اكثر خطورة لان جميع الجاميتات الناتجة لا تحمل العدد الطبيعي من الكروموسومات	اقل خطورة لان نصف الجاميتات لا تحمل العدد الطبيعي من الكروموسومات ونصفها الاخر يحمل العدد الطبيعي
النتائج	نصف الجاميتات الناتجة تحتوي نسختين من الكروموسوم نفسه والنصف الاخر يفتقر الى وجود هذا الكروموسوم	ربع الجاميتات الناتجة تحتوي نسختين من الكروموسوم نفسه وربع الجاميتات الناتجة تفتقر لوجود هذا الكروموسوم

ملاحظة : اذا اخصب جاميت غير طبيعي ناتج من اختلاف عدد الكروموسومات عن مضاعفات المجموعة الكروموسومية مع جاميت اخر طبيعي فينتج بويضة مخصبة تحتوي عدد اكثر من الطبيعي او عدد اقل من الطبيعي .

1 – جاميت غير طبيعي (1n-1) اخصاب مع جاميت طبيعي (1n) ينتج ⟵ (2n-1) (بويضة مخصبة)

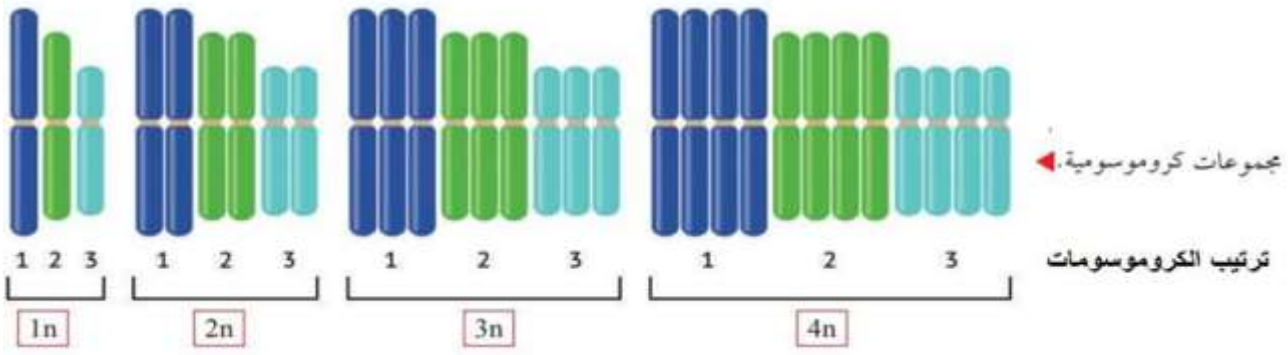
2 – جاميت غير طبيعي (1n+1) اخصاب مع جاميت طبيعي (1n) ينتج ⟵ (2n+1) (بويضة مخصبة)

سؤال ما عدد الكروموسومات في كل جاميت من الجاميتات الناتجة بافتراض عدم انفصال زوجين من الكروموسومات المتماثلة في اثناء الانقسام المنصف : (1n+2) و (1n-2) .

- **تعدد المجموعة الكروموسومية :**

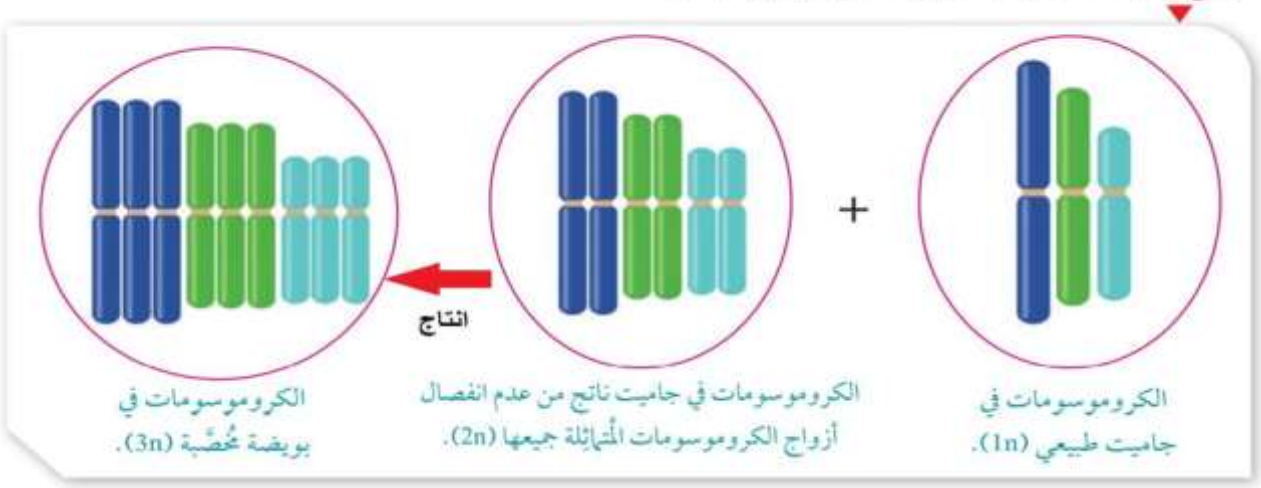
احتواء بعض خلايا الكائنات الحية على اكثر من مجموعتين من الكروموسومات في خلاياهاالجسمية

مثل : ثلاثية المجموعة الكروموسومية 3n أو رباعية المجموعة الكروموسومية 4n



- **تنتج الخلية ثلاثية المجموعة الكروموسومية 3n عند اخصاب جاميت ثنائي المجموعة الكروموسومية 2n ناتج من عدم انفصال ازواج الكروموسومات المتماثلة جميعها مع جاميت اخر طبيعي احادي المجموعة الكروموسومية 1n فينتج بويضة مخصبة ثلاثية المجموعة الكروموسومية 3n في الانسان= 69 كروموسوم**

إنتاج بويضة مُخصَّبة ثلاثية المجموعة الكروموسومية (3n).



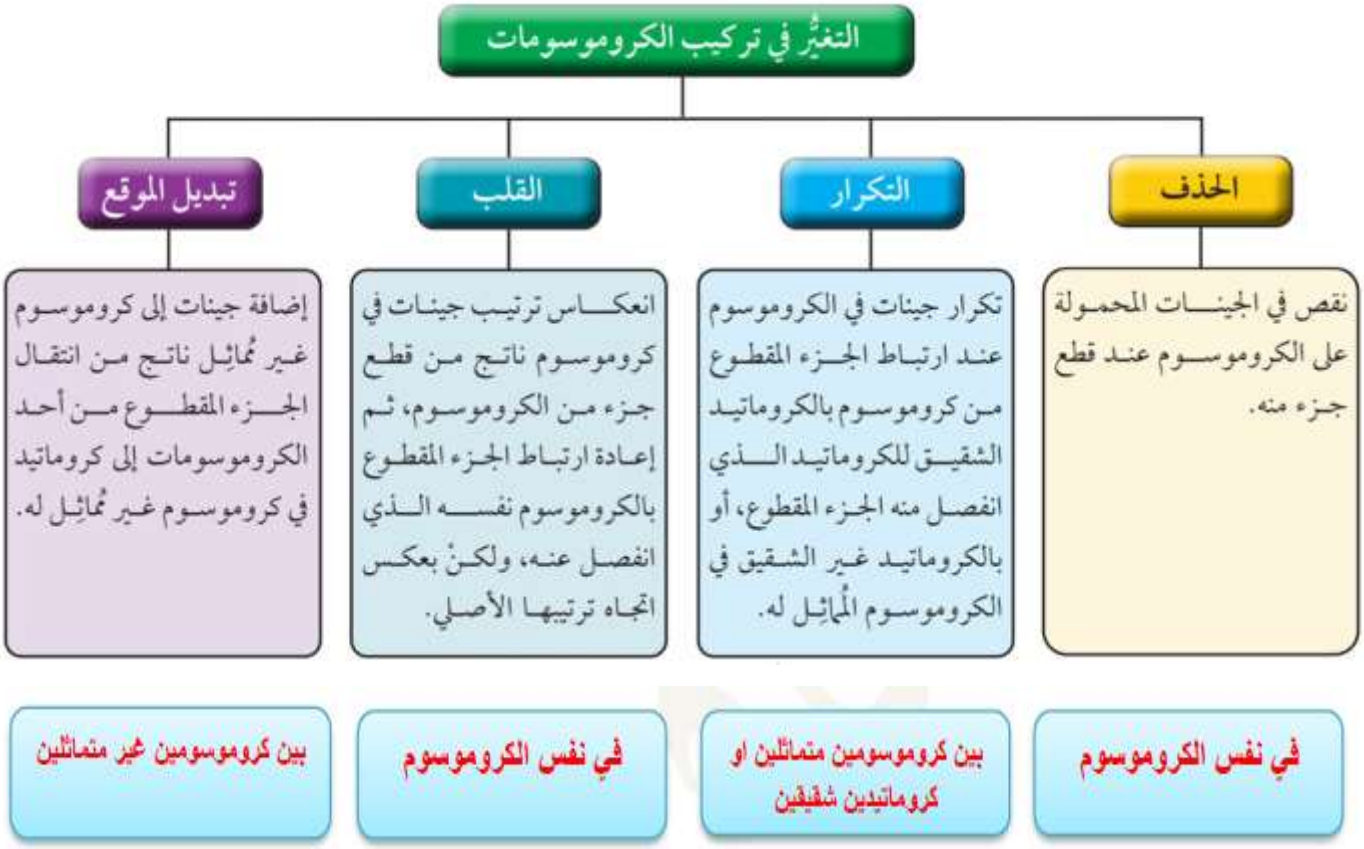
- **ملاحظة : تظهر حالة تعدد المجموعة الكروموسومية في النباتات اكثر منها في الحيوانات .**

- **تنتج خلية رباعية المجموعة الكروموسومية بسبب عدم انقسام السيتوبلازم في البويضة المخصبة بعد تضاعف كروموسوماتها ثم تدخل هذه الخلية في انقسامات متساوية متتالية فينتج جنين خلاياه متعددة المجموعة الكروموسومية مثل نبات الكركديه الصيني متعدد المجموعة الكروموسومية .**

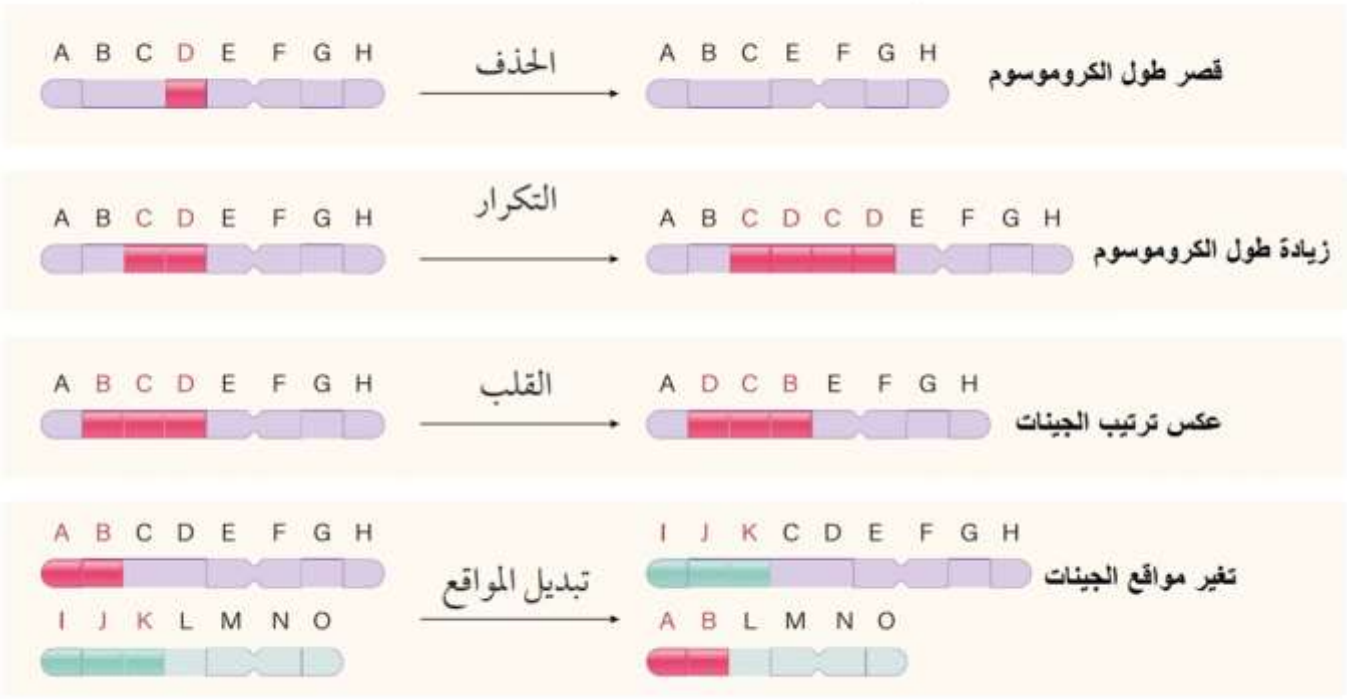
ب. التغير في تركيب الكروموسومات : يحدث في اثناء الانقسام المنصف احياناً قطع جزء من احد الكروموسومات مما يسبب حدوث طفرات تغير في تركيب الكروموسوم اما بالحذف او بالتكرار او بالقلب او تبديل الموقع .

- **سؤال : طفرة الازاحة اخطر من طفرة الاستبدال ؟**

لأن طفرة الإزاحة تؤدي إلى إضافة أو حذف زوج أو أكثر من القواعد النيتروجينية فتحدث إزاحة لجميع الكودونات على جزيء mRNA (و تغير سلسلة الحموض الأمينية / سلسلة البروتين) ، أما طفرة الاستبدال فتحدث نتيجة استبدال زوج من القواعد النيتروجينية بآخر فتغير كودون واحد فقط أو أكثر من كودون .



طفرات تَغيِّر في تركيب الكروموسوم ▼



- **ملاحظة :**

قد تكون طفرة الحذف مميتة لدى الذكر عند حدوثها في الكروموسوم الجنسي X .

لان كروموسوم X يحمل جينات ليس لها ما يقابلها على كروموسوم Y

لانه لا يوجد كروموسوم اخر مماثل له يحمل نفس الجينات وبالتالي سيتم فقد بعض الجينات وقد تكون هذه الجينات مسؤولة عن صناعة بروتينات هامة وحيوية لازمة لبقاء الشخص حياً .

- **اختلالات ناتجة عن الطفرات :**

اولا : اختلالات ناتجة من الطفرات الجينية :

مثل مرض هنتنغتون ومرض التليف الكيسي : لا يحدث فيها تغير في عدد الكروموسومات عند المصابين بهذه الامراض

المرض	هنتنغتون	التليف الكيسي
اسم الجين الذي تحدث فيه الطفرة	HTT	CFTR
رقم الزوج الكروموسومي الذي يحمل الجين الذي تحدث فيه الطفرة	الزوج رقم 4	الزوج رقم 7
اليل الإصابة	اليل الإصابة سائد H	اليل الإصابة متنحي c
الطراز الجيني للشخص المصاب	HH او Hh	cc
الطراز الجيني للشخص السليم	hh	CC او Cc
الية حدوث المرض والاجزاء المتاثرة	حدوث الطفرة تؤدي الى تكوين بروتين يسمى بروتين هنتنغتون والذي يتراكم في الخلايا العصبية ويؤثر في وظائفها وتبدأ الاعراض بالظهور في سن متأخر الثلاثينات والاربعينات	حدوث الطفرة تؤدي الى تراكم المخاط الكثيف اللزج في بعض أجزاء جسم المصاب مثل الرئتين والبنكرياس والقناة الهضمية وهذا المخاط يعيق مرور المواد في قنوات البنكرياس والمرارة
الاعراض	اضطرابات في الحركة وضعف الذاكرة	التهابات في الرئة وسوء امتصاص المواد من الأمعاء الدقيقة الى الدم بسبب تراكم مخاط في جدار الأمعاء

- **سؤال : يمكن لشاب لا تظهر عليه اعراض مرض هنتنغتون انجاب ذكور مصابين بهذا المرض .**

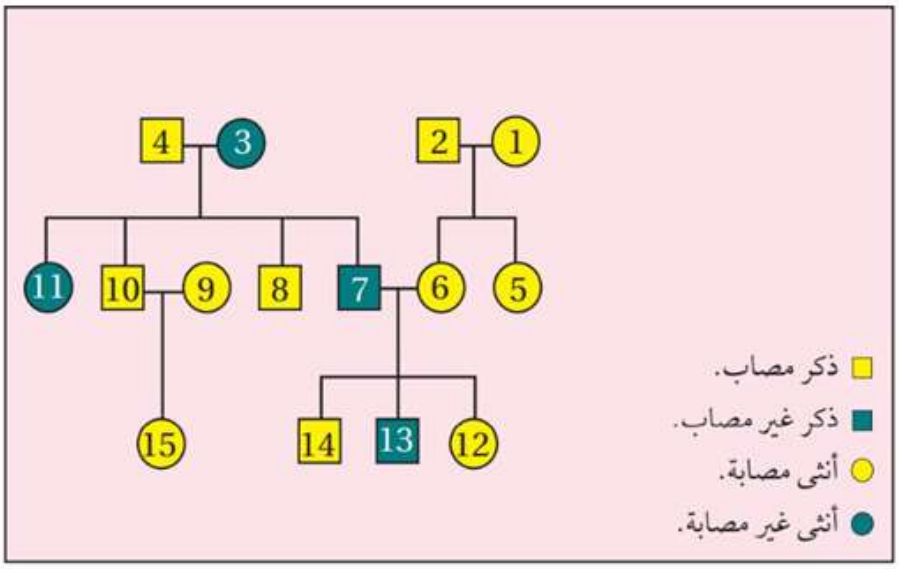
لانه يكون مصاب Hh HH , ولكن لا تظهر عليه الاعراض لانه لم يصل لسن الثلاثينيات والاربعينيات ويحتمل ان يورث اليلات المرض السائدة لابنائه قبل وصوله هذا السن .

- **ملاحظة :**

ينتج المرض احياناً عند الشخص بوجود اليل سائد واحد مثل مرض هنتنغتون اما مرض التليف الكيسي فينتج عند اجتماع اليلين متنحيين .

- **سؤال :**

ادرس المخطط المجاور الذي يمثل سجل نسب لتوارث مرض هنتنغتون مستعيناً بالمعطيات اكتب الطرز الجينية المحتملة لجميع الافراد الوارد ذكرهم في سجل النسب هذا .



- **ملاحظة :**

جين CFTR مسؤول عن تنظيم انتقال ايونات الكلوريد في الاغشية البلازمية للخلايا الطلائية المنتجة للمخاط والعرق والدموع والانزيمات الهاضمة بحيث يساعد نقل هذه الايونات على ضبط حركة الماء في الانسجة وحدوث طفرة في هذا الجين يؤدي عنه تراكم مخاط كثيف في الاجزاء المذكورة وظهور اعراض الاصابة بمرض التليف الكيسي .

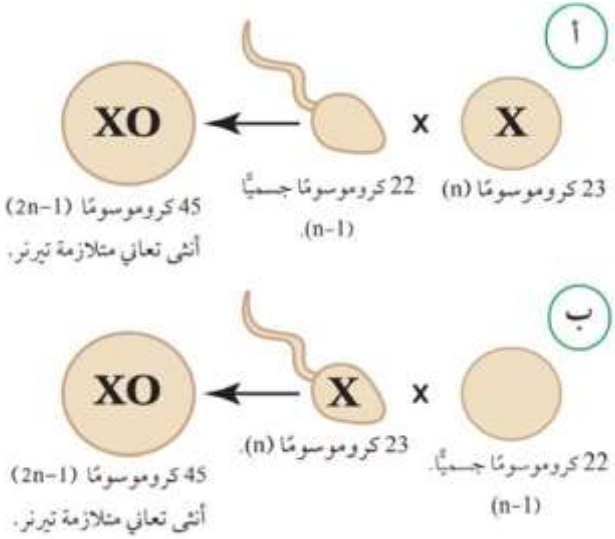
- **اختلالات ناتجة من تغير في عدد الكروموسومات:**

اسم الاختلالات	متلازمة داون	متلازمة تيرنر	متلازمة كلاينفلتر
التغير	تغير في عدد الكروموسومات الجسمية	تغير في عدد الكروموسومات الجنسية	تغير في عدد الكروموسومات الجنسية
السبب	عدم انفصال زوج الكروموسومات الجسمية رقم (21) عند الانثى او الذكر فينتج جاميت يحتوي كروموسوم إضافي (n+1)(24) كروموسوم وعند اخصابه مع جاميت طبيعي (n) (23) كروموسوم ينتج بويضة مخصبة تحتوي كروموسوم جسمي إضافي (2n+1) (47) كروموسوم	عدم انفصال زوج الكروموسومات الجنسية عند الذكر او الانثى فينتج جاميت يحتوي (n-1) 22 كروموسوم جسمي فقط وعند اخصابه مع جاميت طبيعي يحمل كروموسوم X ينتج بويضة مخصبة تحتوي (2n-1) (45) كروموسوم	عدم انفصال زوج الكروموسومات الجنسية عند الذكر اوالانثى فينتج جاميت يحتوي (n+1) (24 كروموسوم) وعند اخصابه مع جاميت طبيعي يحتوي (n) (23) كروموسوم ينتج بويضة مخصبة تحتوي (2n+1) (47 كروموسوم)
عدد الكروموسومات في الخلايا الجسمية للشخص المصاب	عدد الكروموسومات الجسمية 45 عدد الكروموسومات الجنسية 2 عدد الكروموسومات الكلي في الخلية الجسمية 47	عدد الكروموسومات الجسمية 44 عدد الكروموسومات الجنسية 1 عدد الكروموسومات الكلي في الخلية الجسمية 45	عدد الكروموسومات الجسمية 44 عدد الكروموسومات الجنسية 3 عدد الكروموسومات الكلي في الخلية الجسمية 47
الطراز الكروموسومي والجنس	الذكر 45 + Xy الانثى 45 + XX	44 + XO انثى	44 + XXy ذكر
الزوج الكروموسومي الذي فيه الخلل	زوج 21 الجسمي	زوج 23 الجنسي	زوج 23 الجنسي
الاعراض	ملامح وجه مميزة (وجه مسطح) مشكلات في القلب والجهاز الهضمي	انثى قصيرة القامة وعقيمة في اغلب الأحيان واضطرابات في القلب والاوعية الدموية وضعف في السمع	ذكر يعاني من صعوبات في التعلم وصغر حجم الخصية

من الاختلالات الوراثية في عدد من الكروموسومات الجنسية انثى ثلاثية الكروموسوم الجنسي X وطرازها الكروموسومي XXX تحمل في خلاياها 47 كروموسوم وتنتج من اخصاب بويضة تحمل 22 كروموسوم جسمي وكروموسومان جنسيان XX مع حيوان منوي يحمل 22 كروموسوم جسمي وكروموسوم جنسي X

اذا كان الشخص مصاب بمتلازمة كلاينفلتر ومتلازمة داون فيكون طرازه الكروموسومي الجنسي XXy وعدد كروموسوماته الجسمية 45 وعدد كروموسوماته الكلي 48 في خلاياه الجسمية .

الية حدوث متلازمة تيرنر :



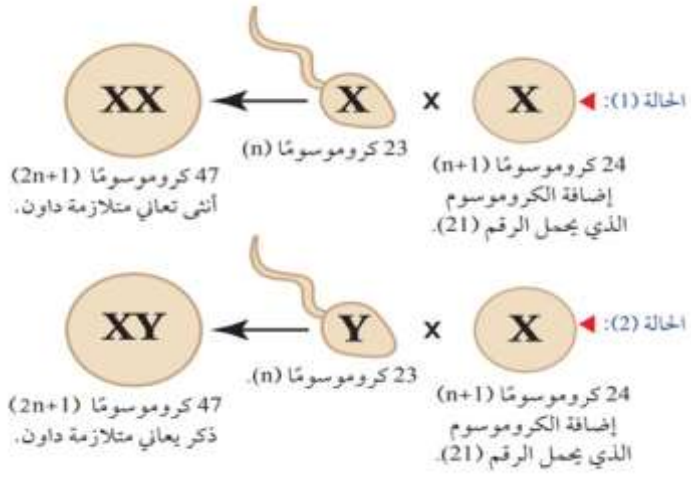
الحالة أ :

عدم انفصال كروموسومات جنسية عند الاب

الحالة ب :

عدم انفصال كروموسومات جنسية عند الام

الية حدوث متلازمة داون :

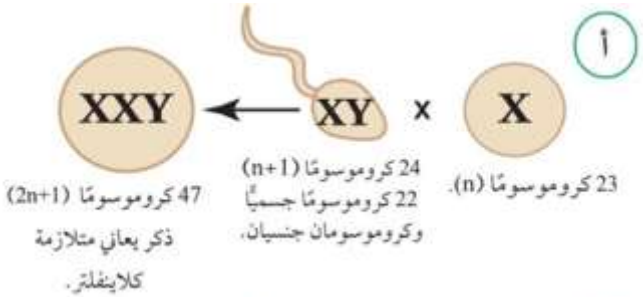


الحالتين عدم انفصال كروموسومان جسميان عند الام

الية حدوث متلازمة كلاينفيلتر :

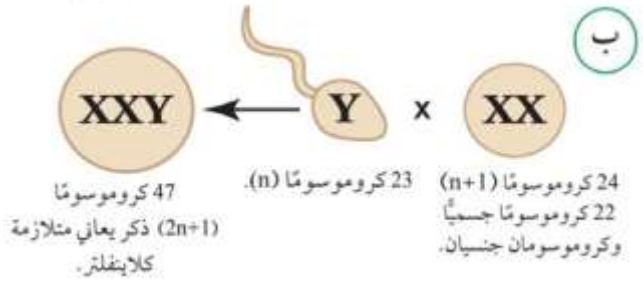
الحالة أ :

عدم انفصال كروموسومات جنسية عند الاب



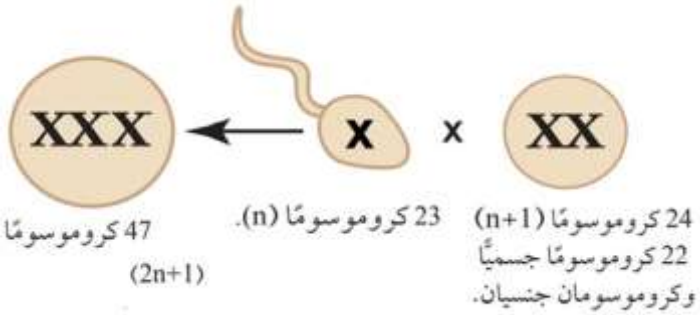
الحالة ب :

عدم انفصال كروموسومات جنسية عند الام



الية حدوث انثى ثلاثية الكروموسوم الجنسي :

عدم انفصال كروموسومات جنسية عند الام



الربط بالمجتمع : أحاول ان أكون فاعلاً : يتباين الافراد الذين يعانون من متلازمة داون في قدراتهم العقلية ويحفز الدعم المعنوي لهم من العائلة والمجتمع والمختصين في تدريب هذه الفئة على مشاركتهم في أنشطة عديدة واكسابهم مهارات متنوعة تعدهم لدخول سوق العمل كل حسب قدراته و إمكاناته اذ يسهم التدريب في صقل شخصياتهم ومنحهم فرصة الاندماج في المحتمع وتوفير دخل مادي لهم يساعدهم على تحقيق الذات والاعتماد على النفس

الربط بالصحة : فحص ما قبل الزواج : اهتمت وزارة الصحة ببرامج الوقاية من الامراض الوراثية مثل البرنامج الالزامي لفحص ما قبل الزواج للكشف عن مرض الثلاسيميا (فقر دم حوض البحر الأبيض المتوسط) وهو فقر دم وراثي ناتج عن طفرة جينية تؤدي الى تكسر خلايا الدم الحمراء وقد اصبح هذا الفحص الزامى لكل المقبلين على الزواج بدء بعام 2004 مما اسهم فى خفض اعداد المواليد المصابين بهذا المرض .

- **الكشف عن الاختلالات الوراثية عند الانسان : يمكن تشخيص الاختلال الوراثي بطريقتين :**

1. **تشخيص الاختلال في عدد الكروموسومات :**
   وذلك باخذ خلايا من الشخص تحتوي نواة ثم عمل مخطط كروموسومي يبين عدد الكروموسومات ومقارنة هذا المخطط بمخطط كروموسومي طبيعي والتعرف على الخلل في عدد الكروموسومات ان وجد .

2. **الكشف عن وجود اليل يسبب اختلال وراثي للشخص :**
   اذا كان تسلسل النيوكلوتيدات في هذا الاليل معروف .

- **تشخيص الاختلالات الوراثية عند الجنين :**

1. **الكشف عن اختلالات وراثية لدى الجنين باخذ عينة دم من الام الحامل بعد الأسبوع العاشر من الحمل اذ يحتوي دمها على قطع صغيرة من DNA الجنين يمكن استخدامها في الكشف عن بعض الاختلالات لدى الجنين .**

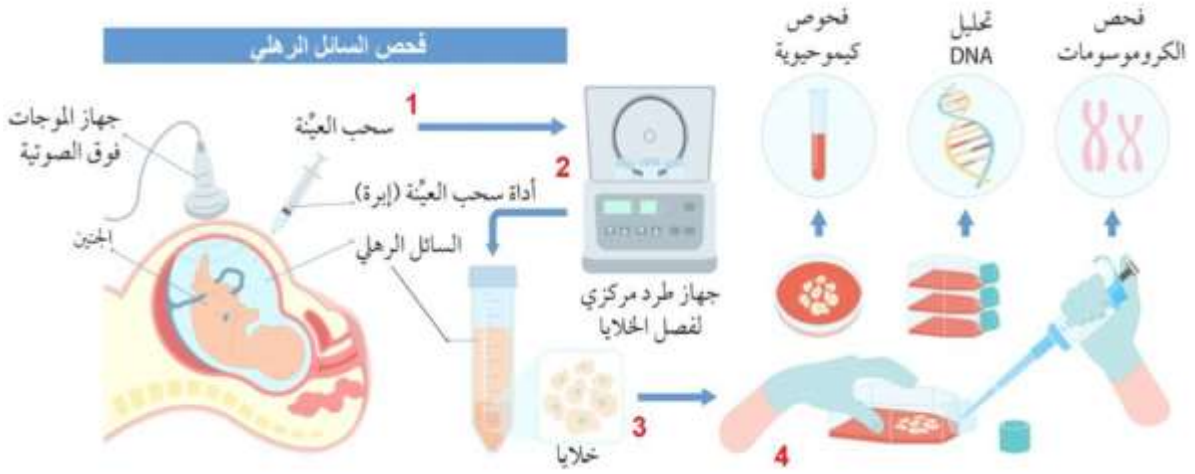
2. **فحص خملات الكوريون : اذ ان الكروموسومات الموجودة في خملات الكوريون هي نفسها الموجودة في خلايا الجنين ويتم اخذ عينة عن طريق ابرة ويستخدم جهاز الموجات فوق الصوتية في تحديد المكان المناسب لاخذ العينة ولا تحتاج العينة الى زراعة لانها تحتوي كمية كافية من الخلايا التي يمكن عمل مخطط كروموسومات لها .**

3. **فحص السائل الرهلي : يحتوي السائل الرهلي على خلايا خاصة بالجنين ويتم اخذ عينة من هذا السائل عن طريق ابرة ويستخدم جهاز الموجات فوق الصوتية في تحديد المكان المناسب لاخذ العينة بعد ذلك تفصل خلايا الجنين عن السائل الرهلي بواسطة جهاز الطرد المركزي ويحتوي هذا السائل على هرمونات ومواد أخرى متعلقة بنمو الجنين ويتم زراعة هذه الخلايا لزيادة اعدادها لانها غالباً لا يكون عددها كافياً .**

- **يتم في فحص خلايا عينات السائل الرهلي وخملات الكوريون للتعرف على :**

1. **عدد الكروموسومات**
2. **تحليل الDNA لتحديد ان كان الجنين مصاب باختلال وراثي مثل متلازمة داون، تليف كيسي أم لا .**

- **انظر الشكل المجاور الذي يبين خطوات تشخيص الاختلالات الوراثية بأخذ عينة من السائل الرهلي :**

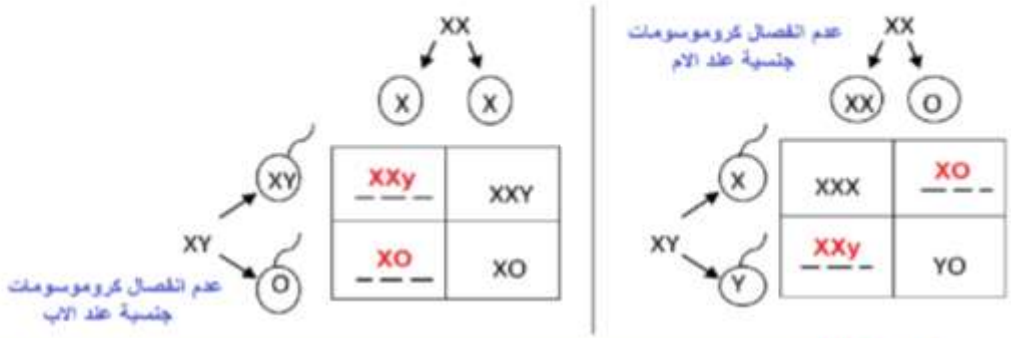


تتشكل حول الجنين من الصدمات من الاغشية لحمايته وتغذيته اذ ينشا الغشاء الرهلي حول الجنين مباشرة ويحتوي على سائل يسمى السائل الرهلي (الامنيوسي) الذي يحمي الجنين من الصدمات وينشا خارجه غشاء الكوريون الذي تخرج منه بروزات اصبعية تسمى خملات الكولايون والتي تمتد الى بطانة الرحم لتغذية الجنين منها .

- قد ينتج من تزاوج ذكر سليم من عمى الألوان مع فتاة مصابة بعمى الألوان ذكور سليمين وذلك بسبب عدم انفصال كروموسومان جنسيان عند الاب فيكون الابن الذكر مصاب بمتلازمة كلاينفلتر وسليم من عمى الألوان X^AX^aY

- قد ينتج من تزاوج ذكر سليم من عمى الألوان مع انثى سليمة من المرض اناث مصابات بالمرض وذلك بسبب عدم انفصال كروموسومان جنسيان عند الاب ومشاركة الحيوان المنوي الخالي من الكروموسومات الجنسية مع بويضة تحمل الية المرض من الام فينتج انثى مصابة بعمى الألوان ومتلازمة تيرنر X^aO

سؤال : أكمل الجداول الآتية بما يناسبها من طرز كروموسومية :



ملاحظة :

- الجاميت XX يحمل 24 كروموسوم (22 كروموسوم جسمي وكروموسومان جنسيان)
- الجاميت XY يحمل 24 كروموسوم (22 كروموسوم جسمي وكروموسومان جنسيان)
- الجاميت O يحمل 22 كروموسوم (22 كروموسوم جسمي وصفر كروموسوم جنسي)
- الجاميت الذكري الطبيعي يحمل 23 كروموسوم (22 كروموسوم جسمي وكروموسوم جنسي واحد اما X او Y)
- الجاميت الانثوي الطبيعي يحمل 23 كروموسوم (22 كروموسوم جسمي وكروموسوم جنسي واحد X)

- **الاثراء والتوسع ص 160**
- **سؤال :**

لديك اخر خمسة ازواج من الكروموسومات لافراد مختلفين حدد نوع الاختلال الوراثي الجنسي لكل منهم ؟

1- Xx XX XXX XX XX

2- XX XX XXX XX XX

3- XX XX XX XX X

4- XX XX XX XX XXx