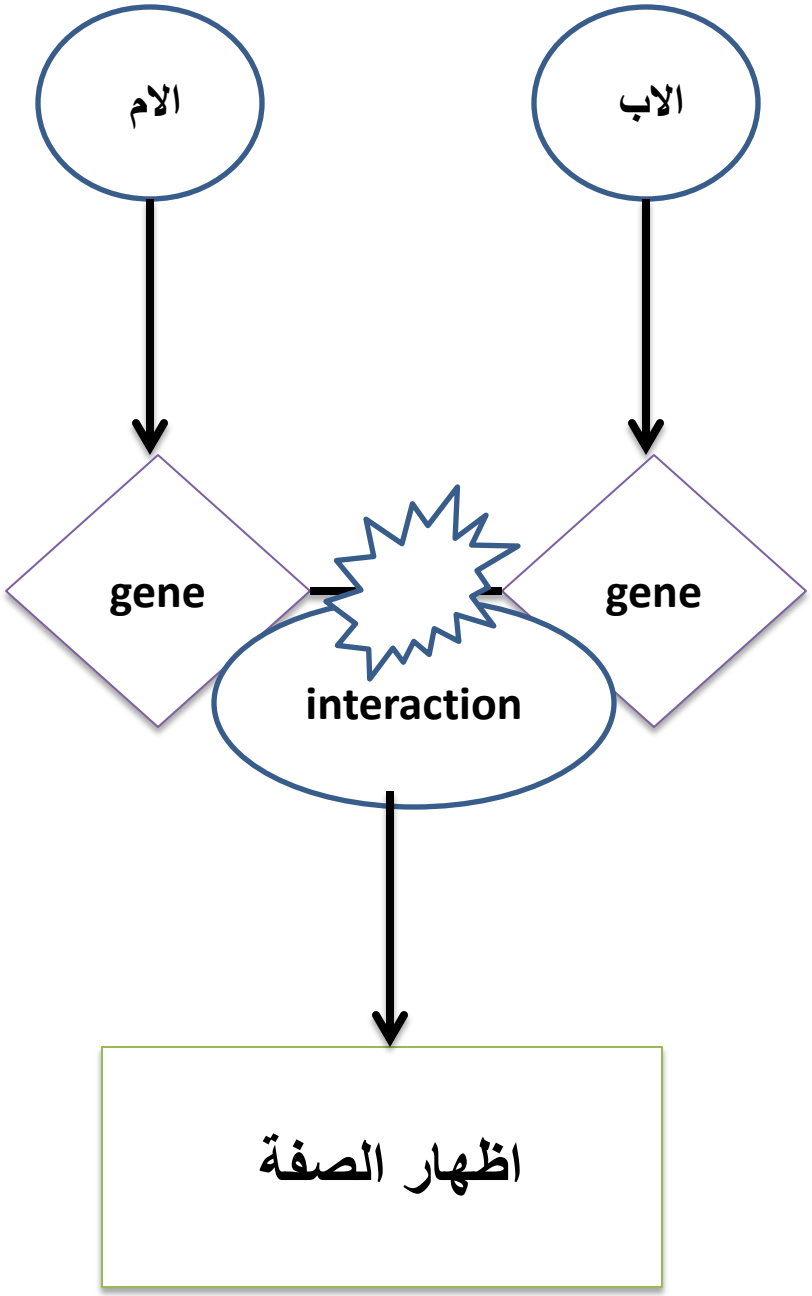
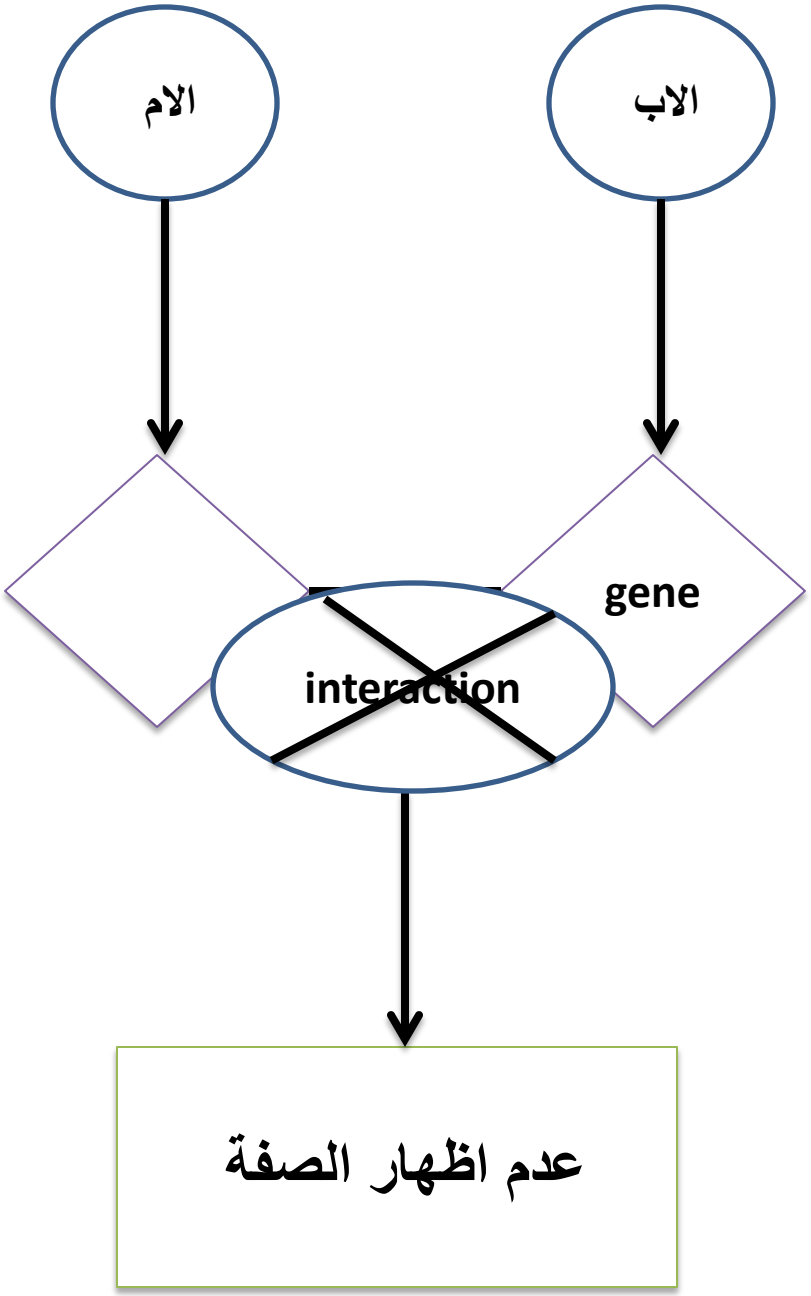
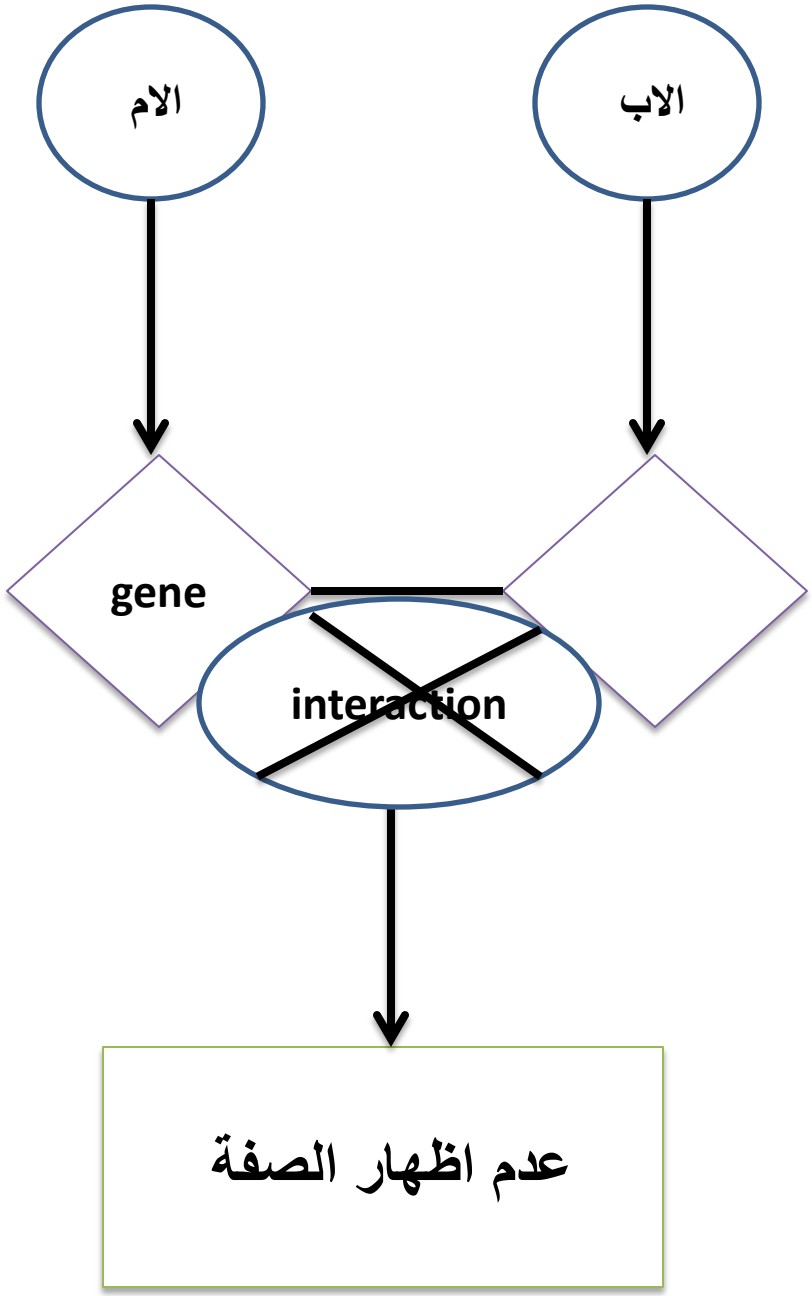
يوجد أربعة أنواع من الجينات هى:-

- الجينات المتكاملة:-

وهي جينات تتفاعل فيما بينها لإظهار الصفة الوراثية، بمعني أن كلاً من الوالدين يشارك في ظهور الصفة، حيث يتحكم كل زوج من الجينات في إنتاج إنزيم معين يعمل على ظهور الصفة، كما يعني أن غياب أحد الجينين السائدين تؤدي إلى عدم ظهور الصفة. بمعنى آخر فإن ظهور الصفة يرتبط بوجود جينين سائدين مختلفين (جين من كل والد) حيث يكون أحدهما مسئول عن الصفة، والآخر مسئول عن إنتاج الإنزيم المطلوب. ولذلك سميت جينات متكاملة Complementary genes.

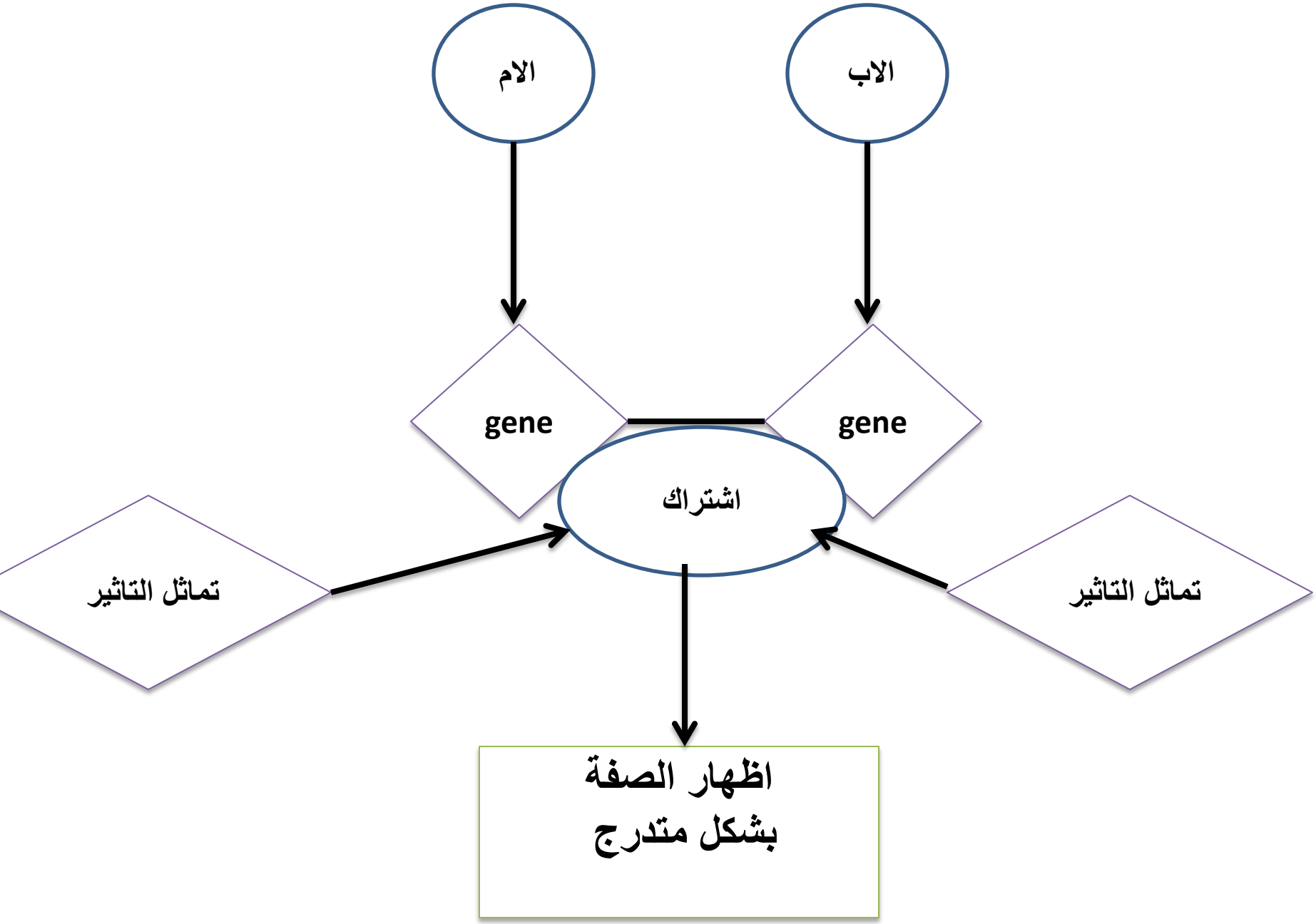

الام
الاب
gene
gene
interaction
اظهار الصفة


الام
الاب
gene
interaction
عدم اظهار الصفة


الام
الاب
gene
interaction
عدم اظهار الصفة

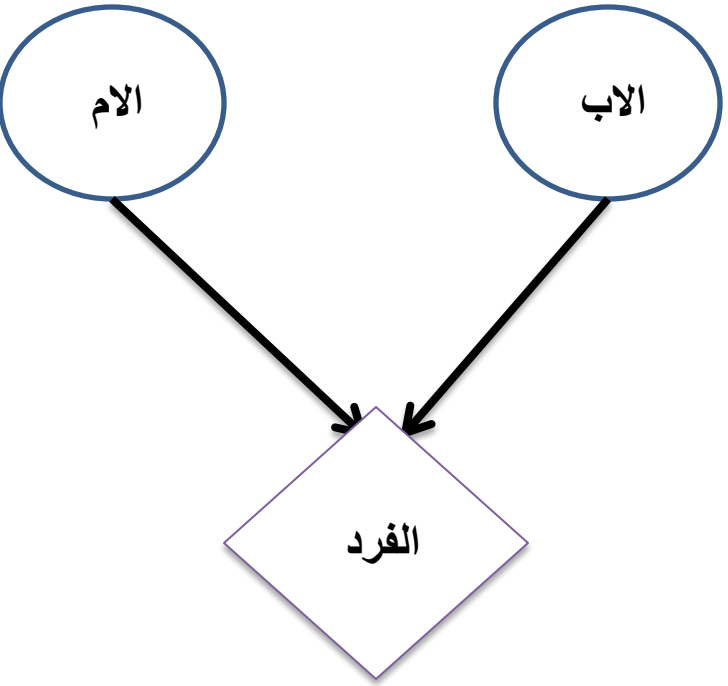
الجينات المتراكمة

وهي الجينات التي تشترك معاً لإظهار الصفة، وهي جينات متماثلة من حيث التأثير، ولكن وجودها معاً يؤدي إلى تزايد درجة ظهور الصفة Cumulative ، ولذلك سميت متراكمة أو كمية. ويعني هذا وجود تدرج واضح في الصفة. ومن أمثلة ذلك الجينات المسئولة عن طول قامة الإنسان، ولون بشرته، ولون عينيه. فكل صفة من هذه الصفات يمكن أن توجد بشكل متدرج، فقد يكون الفرد طويلاً أو متوسط الطول أو قصيراً. كما قد يكون أسود اللون، أو يميل للسواد، أو يميل للبياض، أو أبيض اللون، وهكذا الأمر بالنسبة للون العيون.


الام
الاب
gene
gene
اشتراك
تماثل التاثير
تماثل التاثير
اظهار الصفة
بشكل متدرج

الجينات المميتة

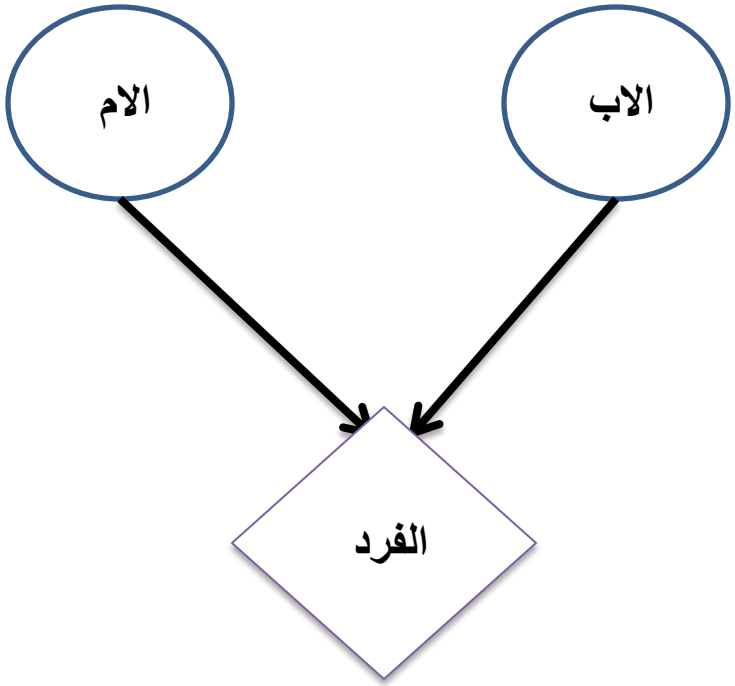
وهي جينات مسئولة عن ظهور بعض الصفات الوراثية، ولكن إذا وجدت فى صورة نقية (هوموزيجوس) أدت إلى تعطيل النمو، وتوقف الحياة. ولذلك سميت المميتة Lethal. ويوجد من هذه الجينات نوعان: نوع سائد ونوع متنح. أما في النوع الأول فيكفي وجود جين واحد من هذه الجينات المميتة لحدوث التعطل في النمو. بينما يتطلب الأمر في النوع المتنحي وجود زوج من هذه الجينات لظهور الصفة، وبالتالي تعطل النمو.



زوج من الجينات

متنحي

الموت او العوق



جين واحد

سائد

الموت او العوق

مثال: في الدروسوفيلا هناك مورث يرمز له ب D يسبب نوعا من الاجنجة غير الطبيعية تدعى بالاجنحة المنفرجة وهو مميت في حالته الاصيلة

دروسوفيلا ممتدة الاجنحة هجينة × دروسوفيلا ممتدة الاجنحة هجينة

Dd ↓ Dd

dd دروسوفيلا طراز بري : 2 ممتدة الاجنحة Dd : DD (يموت)

مثال: في نبات الذرة البادرات الخضراء ناتجة عن وجود مورث في حالة سائدة نقية او هجينة وفي حالة وجود المورث بصورة متنحية يؤدي ذلك الى موت البادرة بعد فترة قصيرة من ظهورها .

نبـــات أخضـــر × نبـــات أخضـــر

Ww ↓ Ww

ww : 2 Ww : WW

بـادره ميتـه نباتـات خضـراء

مثال: في الدجاج المورث السائد C مسؤول عن بعض الوظائف التركيبية ويموت الفرد الاصيل النقي CC لهذا المورث. بينما الافراد الهجينة لهذا المورث Cc تكون زاحفة والطبيعية ذات تركيب متنحي لها المورث.

زاحـــــف × زاحـــــف

Cc ↓ Cc

cc : 2 Cc : CC

طبيعي زاحـف ميـت

مثال: المورث Y الخاص باللون الاصفر بالفئران سائد على الايلة y الخاص باللون الرمادي او اية اللوان اخرى. وقد وجد بان الفرد الاصيل السائد لها الموروث yy يموت قبل الولادة.

فـأر أصفـر اللـون × فـأر أصفـر اللـون

Yy ↓ Yy

YY : 2 Yy : yy

ميـت أصفـر اللـون رمادي اللون أو أية الـوان أخري

مثال: في الانسان هناك موروثات مميتة فالموت المسبب لمرض عتة المراهقة المصحوب بضعف البصر Juvenile amaurotic idiocy يكون في حالة اصيلة متنحية لاظهار هذا المرض. عند ولادة الاطفال الاصليون لهذا المورث يبدون طبيعين ولا تلبث صحتهم ان تتدهور ويحصل لديهم انحطاط في القوى العقلية والبصر الذي يؤدي الى العمى الكامل ثم الموث المحقق في السنة السابعة كاقصى حد . وكذلك وجود مورث مميت اخر يؤدي في حالة وجوده بصورة اصلية الى اصابة الاطفال بمرض تاي-ساكس Tay-Sachs disease والذي يؤدي الى وفاتهم بصورة مبكرة . ولا يؤدي وجود المورث بصورة هجينة الى ظهور مثل هذا المرض.

الاب Aa x الام Aa

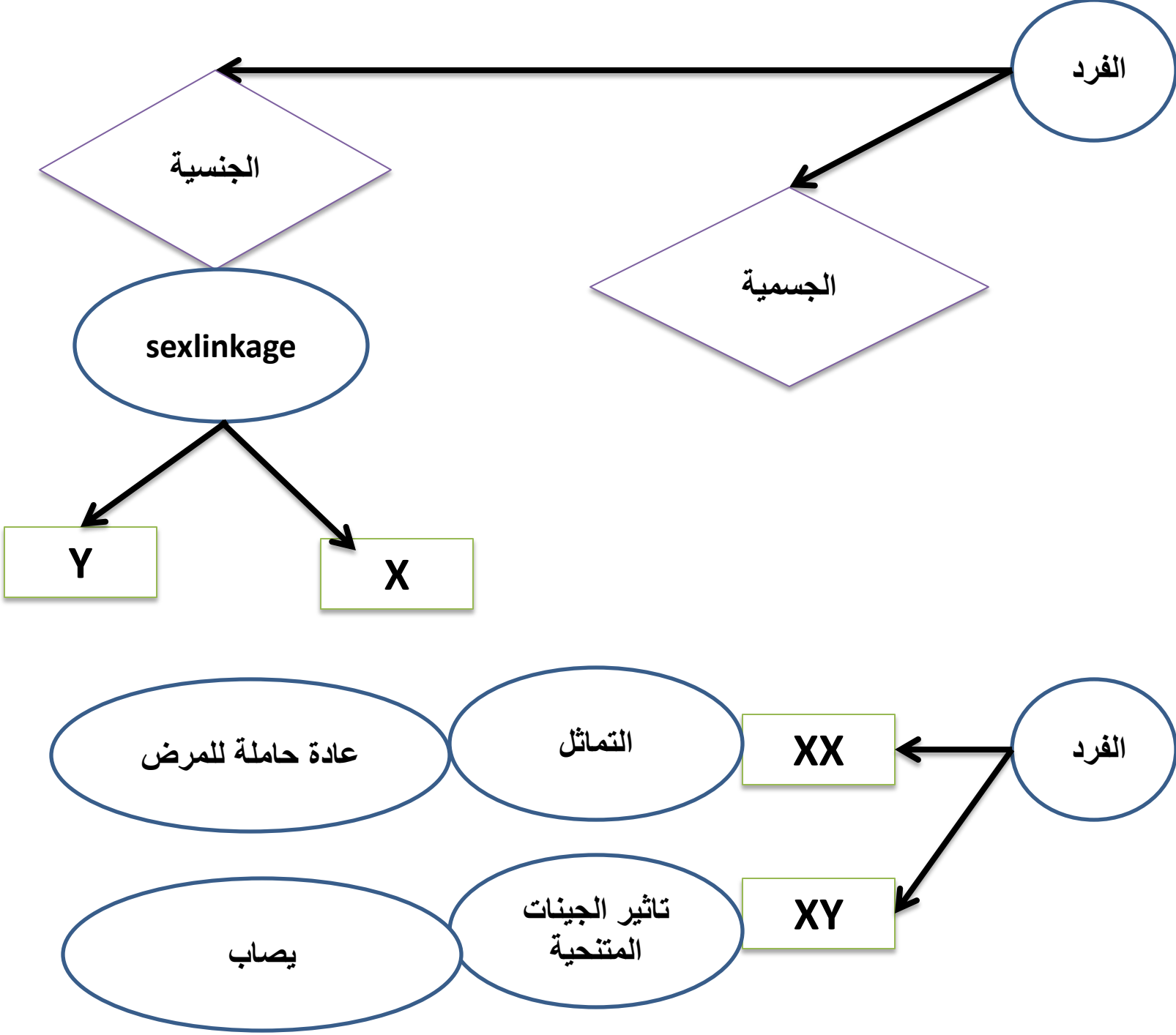
↓

AA : 2 Aa : aa

طبيعيـون موت بسبب المرض

الجينات المرتبطة بالجنس

وهي الجينات التي تقع على الكروموسومات المحددة للجنس، وليس على الكروموسومات الجسمية، أي أنها تقع على كروموسوم (X)، أو كروموسوم (Y). وتختلف وراثة هذه الجينات عن وراثة تلك الموجودة على الكروموسومات الجسمية، وذلك بسبب عدم تماثل فردي الكروموسين في الذكر (XY). إذ أن هذه الجينات تقع عادة على كروموسوم (X)، ولذلك نجدها تتمثل مرة واحدة في الذكر، بينما تتمثل مرتين في الأنثى لأن تركيبها (XX). ويؤدي هذا الاختلاف إلى ظهور تأثيرات الجينات المتنحية في الذكور بصورة أكبر من تأثيرها على الإناث. وعادة ما تسمى الأنثى التي تحمل على أحد كروموسومات الجنس عندها جيناً مرضياً، بالأنثى الحاملة للمرض Carier. ولا تظهر عليها أعراض المرض إذ أن تأثير الكروموسوم الآخر السوي يُبطل تأثير الكروموسوم المصاب. بينما في الذكور يكفي وجود كروموسوم (X) مصاباً فيظهر المرض. ولذلك عادة ما تحمل الإناث المرض، ويصاب به الذكور.


الفرد
الجنسية
الجسمية
sexlinkage
Y
X
الفرد
XX
XY
التماثل
عادة حاملة للمرض
تاثير الجينات المتنحية
يصاب

الخلل الوراثي

تظهر الصفات الوراثية غير المرغوب فيها، أو غير الموجودة لدى الوالدين نتيجة مجموعة من التغيرات التي تطرأ على أحد الجينات أو أكثر، والذي يكون مسئولاً عن هذه الصفة، مما يؤدي إلى حدوث خطأ أو اضطراب وظيفي في العمليات البنائية في الجسم، فتنتج الصفة المرضية نتيجة ذلك. وقد تكون الصفات الجديدة غير مرضية، أو ذات طابع مرضي فنسميها بالأمراض الوراثية، وهو ما يحدث في أغلب الأحوال.

أسباب الخلل الوراثي:-

يمكن إيجاز الأسباب المؤدية إلى التغيرات الوراثية فيما يلي:-

1- الخلل الجيني (الخلل الوظيفي).

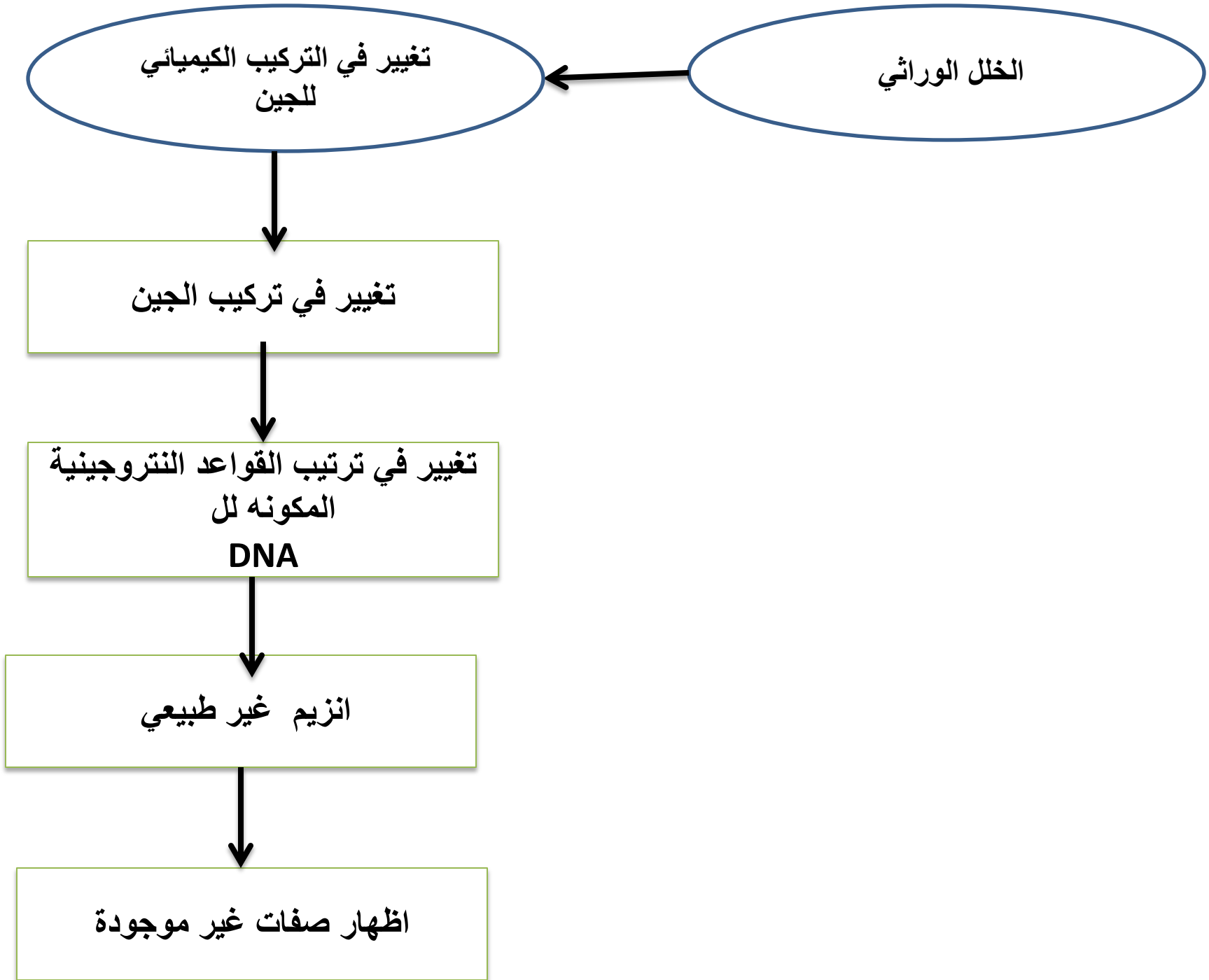
2- التشوه في تركيب الكروموسومات ويشمل:-

أ- التشوه في الكروموسومات الجسمية.

ب- التشوه في الكروموسومات الجنسية.

أولاً- الخلل الجيني (الوظيفي):-

يقصد بالخلل الجيني الخلل الذي يحدث في تركيب الجينات وليس الكروموسومات. وهذا الخلل يحدث نتيجة تغير في التركيب الكيميائي للجين، ممثلاً في تغير ترتيب القواعد الأربعة التي يتكون منها جزيئ الدنا، مما يؤدي إلى تكوين إنزيمات مختلفة عن الإنزيمات الطبيعية. ويعمل هذا الجين بإنزيمه المختلف على ظهور صفات جديدة، نتيجة الخلل الذي يحدثه في عمليات التمثيل الغذائي للخلية.


الخلل الوراثي
تغيير في التركيب الكيميائي للجين
تغيير في تركيب الجين
تغيير في ترتيب القواعد النتروجينية المكونه لل DNA
انزيم غير طبيعي
اظهار صفات غير موجودة

ثانياً: التشوه في الكروموسومات:-

يحدث التشوه في الكروموسومات نتيجة خلل في عملية انقسام الكروماتيدين اللذين يتكون منهما الكروموسوم، وذلك أثناء عمليات الانقسام التي تحدث في الخلية، سواء كانت الخلية جسمية أو جنسية (في الإنقسام الميتوزي، أوالإنقسام الميوزي). فأثناء عملية الانقسام عادة يحدث ازدواج في كروموسومات الخلية لتكوين العدد الجديد الذي ستكون عليه الخلايا الناتجة من الانقسام. وهذا الازدواج يحدث على هيئة انقسام للكروموسوم في منطقة السنترومير التي تربط بين كروماتيديه. وقد يكون التشوه في الكروموسومات تشوهاً في التركيب أو تشوهاً في العدد، سواء كان في الخلايا الجسمية أو الخلايا الجنسية.