



الأنماط الوراثة المعقدة



نـواتج التعلم هي :



١/تمييزي بين أنماط الوراثة المعقدة المختلفة.

٢/تحليلي أنماط الوراثة المرتبطة مع الجنس.

٣/تفسيري كيف تؤثر البيئة في الطراز الشكلي لمخلوق حي.



السيادة الغير تامة (الناقصة)

{ السيادة غير التامة } * السيادة (الناقصة) :

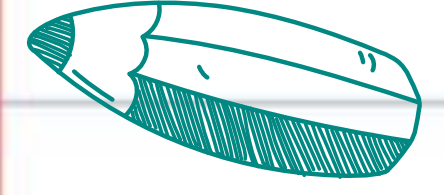
هو نمط وراثي معقد حيث ينتج طراز شكلي وسطي مختلف يجمع بين صفات الآباء .
* مثال : ((تزاوج نبات شب الليل ذو الأزهار الحمراء **RR** مع ذو الأزهار البيضاء **rr**))

حيث نتج الجيل الأول (**F1**)

غير متمائل الجينات (غير نقى) (هجين) طرازه الشكلي مختلف فالأزهار لونها وردي **R r**



x



السيادة المشتركة

السيادة المشتركة :

هو نمط وراثي معقد يحدث عندما لا يسود جين على آخر. ويظهر أثر كلا الجينين عندما يكون الطراز الجيني لصفة ما غير متماثل الجينات. مثلا الخلايا طبيعية **MM** والمنجلية **mm** (ميت) عندما يظهر الجينين **Mm** يظهر خلايا طبيعية وخلايا منجلية حامل لشكلين أمثلة :

أ - مرض أنيميا الخلايا المنجلية :

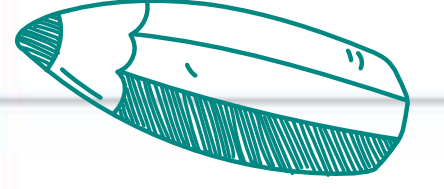
وهو مرض ينتج عن تغير في الهيموجلوبين (البروتين المكون لخلايا الدم الحمراء) فتصبح ذات شكل منجلي وهذا يقلل فاعليتها على نقل الأكسجين .

- الأفراد غير متماثلين الجينات (غير النقيين) دمائهم تحمل خلايا دم حمراء طبيعية ومنجلية في الوقت نفسه

ب - مرض أنيميا الخلايا المنجلية والملاريا :

لوحظ في أفريقيا أن الأفراد غير متماثلين الجينات لمرض أنيميا الخلايا المنجلية يكثر عددهم ؟ وهم أعلى مقاومة لمرض الملاريا .

لذلك يعيشون ويورثون صفة الأنيميا المنجلية ولذلك يستمر المرض في التزايد .



السيادة المشتركة

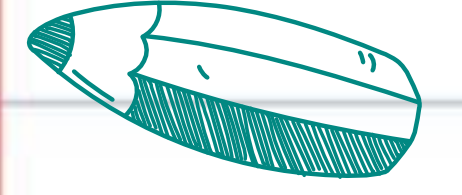
تزوج رجل سليم × امرأة غير متماثل

Mm × MM

Mm MM. Mm .MM

سليم غير متماثل سليم غير متماثل

ملاحظة: غير متماثل الجينات يعني أن خلايا الجسم طبيعية وبعضها منجلية

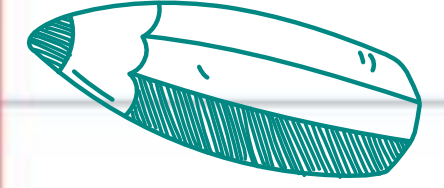


الجينات المتعددة المتقابلة

* الجينات المتعددة المتقابلة : هو وجود أكثر من جينين متقابلين لصفة معينة .
* أمثلة :

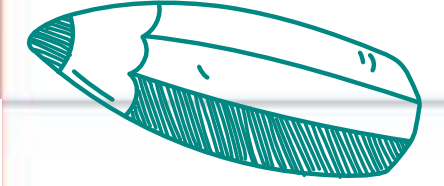
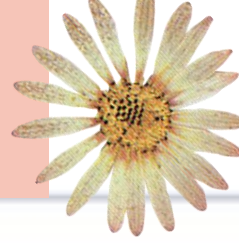
أ - فصائل الدم : نظام (ABO) :

- ١ - فصائل الدم هي (O , AB , B , A) .
- ٢ - تحدد بثلاث أشكال من الجينات المتقابلة (علامات) هي (I^A و I^B سائدان) و (i متنحي) .
- ٣ - فصيلة الدم **A** طرازه الجيني **$I^A I^A$ (نقى)** **$I^A i$ (هجين)** .
- فصيلة الدم **B** طرازه الجيني **$I^B I^B$ (نقى)** **$I^B i$ (هجين)** .
- فصيلة الدم **AB** طرازه الجيني **$I^A I^B$** .
- فصيلة الدم **O** طرازه الجيني **ii** .
- ٤ - العامل الريزي (RH) : وهو بروتين على خلايا الدم . حيث أن **RH^+** سائد بمعنى موجود في الخلايا على **RH^-** . إذا لم يوجد نقول سالب





الجينات المتعددة المتقابلة



تزوج رجل فصيلته **A** × امرأة **O**



| | | |
|-----|----------|----------|
| | I^A | I^A |
| i | $I^A\ i$ | $I^A\ i$ |
| i | $I^A\ i$ | $I^A\ i$ |

تزوج رجل فصيلته **A** × امرأة هجين **B**



| | | |
|-------|--------------------------------|-----------------------------|
| | I^A | i |
| I^B | $I^A\ I^B$ فصيلته AB | $I^B\ i$ فصيلته B |
| i | $I^A\ i$ فصيلته A | $i\ i$ فصيلته O |



الجينات المتعددة المتقابلة

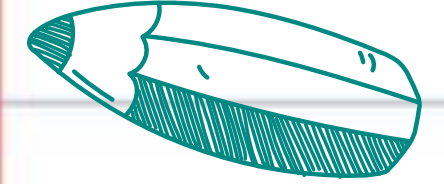
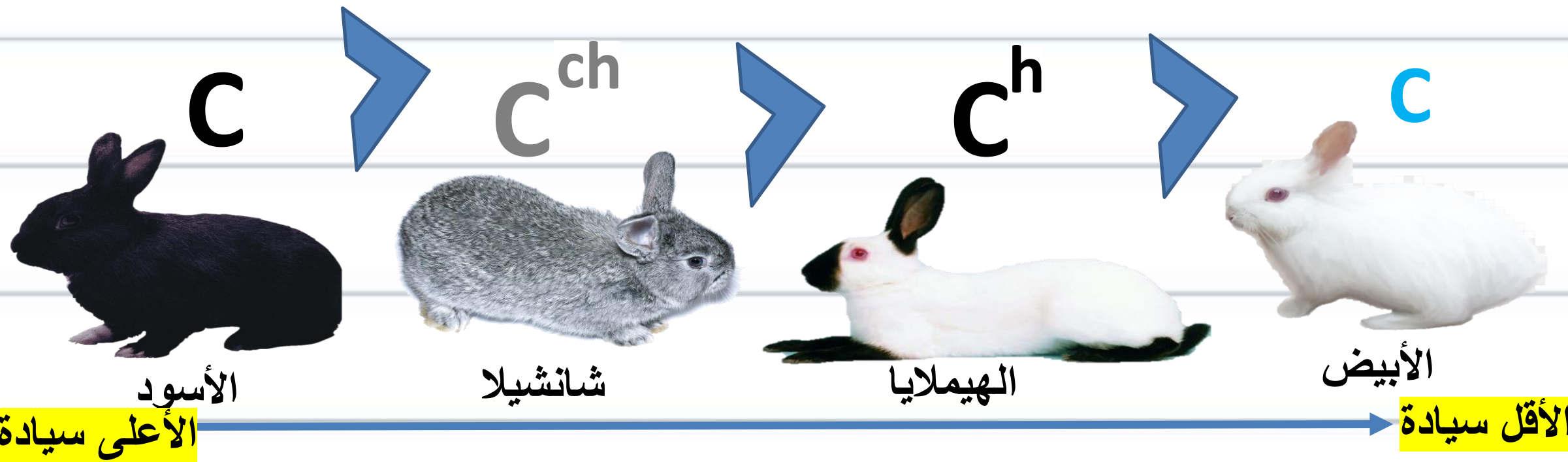
ب - لون الفراء للأرانب :

يسيطر على لون فراء الأرانب أربع جينات هي :

١ - الجين C أسود سائد على c أبيض متنحي .

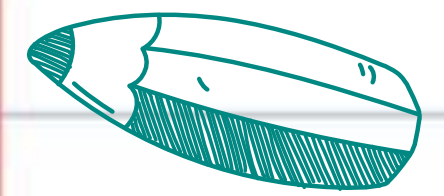
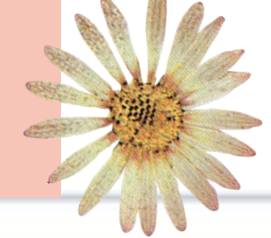
٢ - الجين c^{ch} الشانشيلا سائد على c^h الهيميليا متنحي .

٣ - إذا تسلسل السيادة هو : (من اليسار لليمين) $C > c^{ch} > c^h > c$





الجينات المتعددة المتقابلة



أرنب أسود (هجين) × أرنب شانشيلا هجين

$C^{ch}c$ Cc

| | | |
|----------|---------------------------|-------------------|
| | C | c |
| C^{ch} | $C^{ch}C^{ch}$ شانشيلا | $C^{ch}c$ أسود |
| c | Cc أسود | cc أبيض |

٢ أسود : ١ ساشانشيلا : ١ أبيض



أرنب أسود (هجين) × أرنب أسود (هجين)

Cc Cc

| | | |
|---|------|------|
| | C | c |
| C | CC | Cc |
| c | Cc | cc |

٣ أسود و ١ أبيض



تفوق الجينات

تفوق الجينات

السيادة التامة

هو تفاعل جينات غير متقابلة

منع جين معين ظهور جين مقابل له

المصطلح

تقع في مواقع مختلفة من الكروموسوم نفسه او كروموسوم اخر

على الموقع نفسه في الجين المماثل

الموقع

* تفوق الجينات : هو عندما يوجد جين يخفي صفة جين آخر .

* مثال : لون فراء الكلاب :

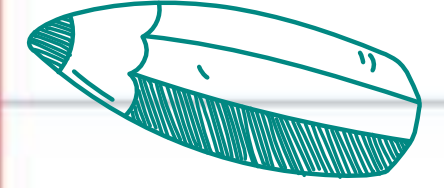
يختلف لون الفراء من الأصفر إلى الأسود ويتدرج من الغامق إلى الفاتح ،

ويتحكم في لون الفراء مجموعات من الجينات المتقابلة :

١ - E (صبغة غامقة) سائد على e (لا توجد صبغة) .

٢ - B (درجة اللون الغامق) من الصبغة سائد على b .

- الجين e يخفي آثار الجين B



تحديد الجنس

- تحتوي الخلايا الجسمية على **٤٦ كروموسوم** (٢٣ زوج)

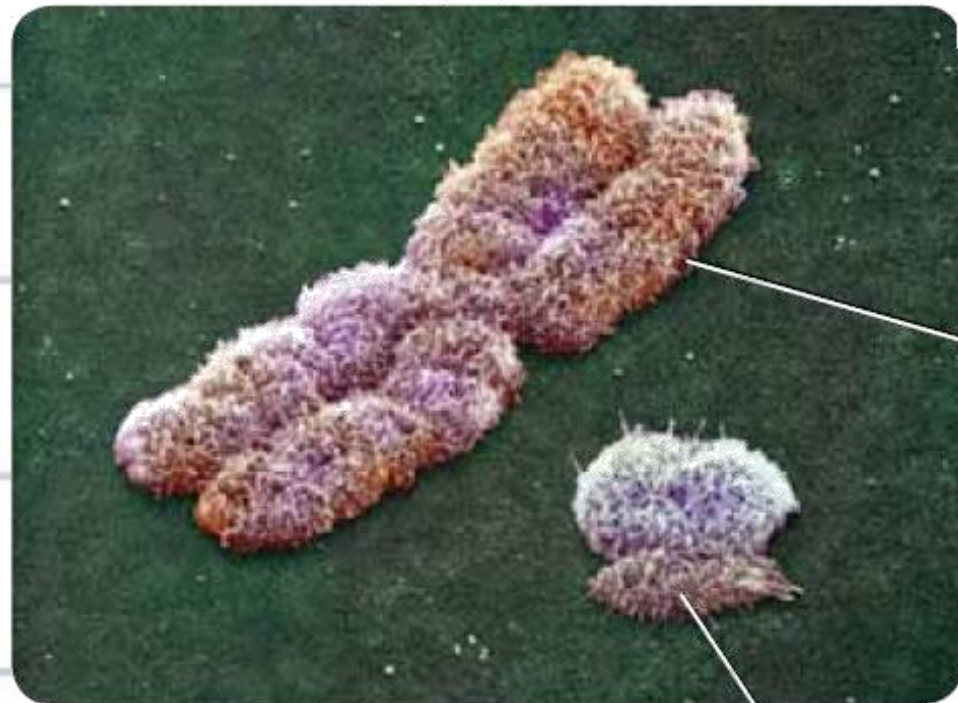
- ٢٢ زوج تسمى الكروموسومات **الجسمية**.

- زوج واحد يسمى الكروموسومات **الجنسية** وهي التي تحدد الجنس (ذكر أم أنثى) ، و

كروموسومات هذا الزوج على نوعين هما: X و Y : (الأنثى **XX**) و (الذكر **XY**)

ويحدد ذلك نوع الحيوان المنوي الذي يلتقي بالبويضة عند الإخصاب .

صورة محسنة بالمجهر الإلكتروني الماسح ، التكبير غير معروف



تحديد الجنس Sex Determination

| | X | Y |
|---|------------|-----------|
| X | XX أنثى | XY ذكر |
| X | XX أنثى | XY ذكر |

XX = 2/4 = 1/2
XY = 2/4 = 1/2

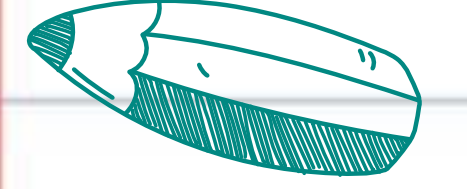
كروموسوم X

كروموسوم Y



{ تعويض الجرعة - تبديل الكروموسوم }

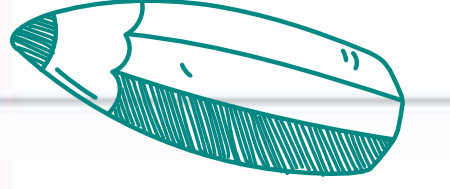
- الأنثى تحتوي على ٢٢ زوج من الكروموسومات الجسمية + زوج من الكروموسومات الجنسية هو **(XX)**.
- الذكر يحتوي على ٢٢ زوج من الكروموسومات الجسمية + زوج من الكروموسومات الجنسية هو **(X)Y**.
- بما أن كروموسوم X أكبر من Y فهو يحمل عدد جينات أكثر .
- ولتعويض الجرعة (الفرق) ، في الأنثى يتوقف عمل أحد كروموسومات X في كل خلية جسمية أنثوية ويتكون أجسام بار



تبديل الكروموسومات

• توقف عمل الكروموسوم :

- ألوان فرو قط الكاليكو سببها توقف العمل العشوائي لكروموسوم X .
 - ألوان الفرو تعتمد على كروموسوم X النشط .
 - البقع البنية سببها توقف كروموسوم X الذي يحمل الجين المسؤول عن لون الفرو الأسود .
 - البقع السوداء سببها توقف كروموسوم X الذي يحمل الجين المسؤول عن لون الفرو البني
- * أجسام بار :
- هو تركيب غامق اللون في النواة وهو عبارة عن كروموسوم X المتوقف عن العمل في الأنثى .
- سمي بجسم بار نسبة إلى العالم الكندي موري بار حيث شاهد كروموسومات X التي توقفت عن العمل في إناث قطط الكاليكو .



الصفات المرتبطة بالجنس

* الصفات المرتبطة مع الجنس :

هي صفة تتحكم فيها جينات محمولة على الكروموسوم الجنسي **X** .

- وبما أن للذكور كروموسوم **X** واحد فإن الصفات المتنحية المرتبطة مع الجنس تظهر فيهم وأما الإناث

فالكروموسوم **X** الثاني قد يمنع أو يقلل ظهور الصفة المتنحية .

- مثل **عمى اللونين الأحمر والأخضر** - نزف الدم (الهيموفيليا) .

عمى اللونين الأحمر والأخضر

X^B X^b أنثى سليمة حاملة × **X^B Y** (ذكر سليم)

| | X^B | Y |
|----------------------|--|-----------------------------------|
| X^B | X^BX^B أنثى سليمة | X^BY ذكر سليم |
| X^b | X^B X^b أنثى سليمة حاملة | X^bY ذكر مصاب |

- الشخص المصاب لا يستطيع التمييز بين اللونين **الأحمر والأخضر** .

- جين اظهار هذا المرض متحي محمول على الكروموسوم **X** ..

- مثل ١ - **عمى اللونين الأحمر والأخضر**

| | الذكر | الأنثى |
|------------------------------------|---|--------------------|
| X^BY (ذكر سليم) | X^B X^B أنثى سليمة | |
| X^bY (ذكر مصاب) | X^B X^b أنثى سليمة حاملة | |
| | X^b X^b أنثى مصابة | |
| | ٥٠:٥٠ سليم: مصاب | ٢٥:٧٥ سليمة: مصابة |

لذلك تظهر برجال لأنه له **X** أكثر من الإناث



الصفات المرتبطة بالجنس



*٢- نزف الدم (هيموفيليا) :متنحي

مرض مرتبط بالجنس يكثر في الذكور ويقل في الإناث .

- الشخص المصاب عند الجروح يتأخر تجلط الدم مما يسبب استمرارية النزيف .

وعادة يموت في سن مبكرة (حتى اكتشاف البروتين الضروري لتجلط الدم وأعطى للمرضى ولكن الأمراض التي تنتقل مع نقل الدم مثل الكبد الوبائي من النوع C و الإيدز أخذت تنتقل لهم حتى عام ١٩٩٠ حيث اكتشفت طرق أكثر أمناً لنقل الدم .

- جين أظهار المرض متنحي محمول على الكروموسوم X .



$X^H X^H$ أنثى سليمة

$X^H X^h$ أنثى سليمة حاملة

$X^h X^h$ أنثى مصابه

$X^H Y$ ذكر سليم

$X^h Y$ ذكر مصاب



الصفات المتأثرة بالجنس

* الصفات المتأثرة بالجنس :

هي صفة تتحكم فيها جينات محمولة على الكروموسومات الجسمية ولكنها تتأثر بالهرمونات الجنس .

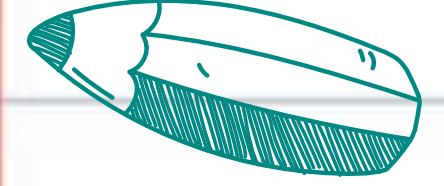
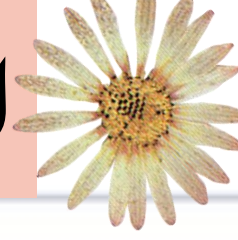
- مثلاً مرض الصلع (سائد في الذكور ومنتحي في الإناث) . فيكفي ليظهر في الرجل أن يكون غير متماثل (غير نقي) بينما في الأنثى لا يظهر إلا إذا كانت متماثلة الجينات المتتحية (نقية)

احتمالات الإصابة

| ♀ | ♂ |
|------------------|----------------|
| انثى صلعاء $B B$ | ذكر اصلع $B B$ |
| انثى سليمة $B b$ | ذكر اصلع $B b$ |
| انثى سليمه $b b$ | ذكر سليم $b b$ |



الصفات متعددة الجينات



هي الصفة التي تنتج عن تفاعل جينات متعددة .
- أمثلة : (لون الجلد - لون العيون - طول القامة - نمط بصمة الإصبع) .

- لون الجلد :

يحمل ستة جينات AaBbCc

ABC: صبغة عالية من الميلانين

abc: صبغة منخفضة من الميلانين

لاحظ أن هذا النوع من الصفات عند رسم منحني تكرار الجينات يكون المنحني شبيه بالجرس (حيث الطرز الشكلية في الوسط أكثر من الطرز الشكلية في الأطراف)

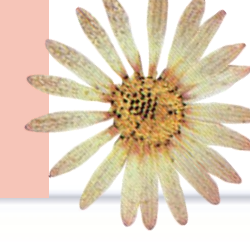
AABBCC (٦ جينات كبيرة) الصبغة عالية فتعطي لون الجلد أسود

AaBbCc (٣ جينات كبيرة و ٣ صغيرة) متساوي الصبغة عالية ولكن اندمجت مع الصبغة الخفيفة فتعطي اللون

الحنطي

aabbcc (٦ جينات صغيرة) الصبغة منخفضة فتعطي اللون الأبيض الذي يميل للبهاق





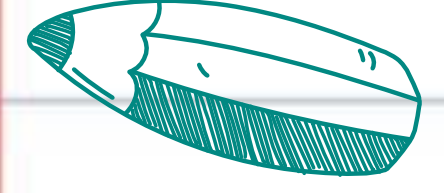
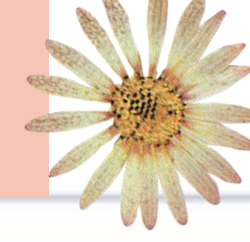
- يمكن للعوامل البيئية أن تؤثر في **الطرز الشكلية** للفرد .

أمثلة :

- ١ - قابلية الإصابة بمرض القلب وراثية ولكن تتأثر بالعوامل البيئية من **غذاء** و**رياضة** .
- ٢ - معظم النباتات الزهرية لا تنتج أزهاراً من دون **أشعة الشمس** وقد تفقد أوراقها لنقص الماء .
- ٣ - القطة السيامية الجين المسؤول عن إنتاج لون الصبغة في الفرو يعمل في البرد فقط (بمعنى الأماكن الباردة في الجسم مثل أطراف القطة /الرأس / الذيل) .
(لذا تكون المناطق الأبرد في جسم القط **أعمق لوناً** من المناطق الأدفأ حيث يكون إنتاج الصبغة متوقفاً **أبيض أو أفتح لون**) .



التوائم المتطابقة



- التوائم المتطابقة متماثلة وراثياً . هي تساعد العلماء على فصل التأثيرات الجينية عن التأثيرات البيئية .
- الصفة التي تظهر بكثرة في التوائم المتطابقة تتحكم فيها الوراثة .
- الصفة التي تظهر بشكل مختلف في التوائم المتطابقة تتأثر بالبيئة بشكل قوي .
- نسبة التوائم الذين تظهر فيهم صفة معينة تسمى معدل التوافق .
- الفروق الكبيرة بين التوائم الشقيقة والتوائم المتطابقة تبين حجم التأثير الوراثي .

| | A. | B. | صفة ذكاء : |
|--------------------|-----|-------------|------------|
| متطابقين الجينات | 60% | 60% | |
| بيئة تعليمية عادية | | تعلم اكايمي | |

احتمال ١ 85% 65% صفة الذكاء تغيرت بالتاثير بالبيئة

احتمال ٢ 70% 69% صفة الذكاء الوراثة

*إذا تغيرت الصفة تحت تاثير البيئة نقول المؤثر الرئيسي للصفة البيئة

*إذا لم تتغير الصفة تحت تاثير البيئة كثير نقول الصفة الرئيسية وراثة

