

وراثة الصفات غير المنديلية Inheritance of Non- Mendelian Traits

- تتوارث الكثير من الصفات الوراثية بأنماط تختلف عن الوراثة المنديلية , منها :

1. الصفات ذات السيادة المشتركة والأليالات المتعددة

2. الصفات متعددة الجينات

3. الصفات المرتبطة بالجنس

4. الصفات المتأثرة بالجنس

أولاً : الصفات ذات السيادة المشتركة والأليالات المتعددة

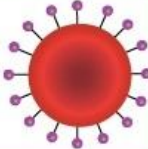
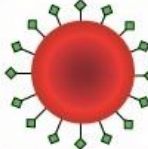
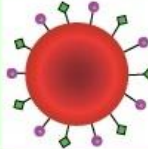

وهي : إجتماع الأليلين السائدين بحيث يظهر تأثيرهما معا في الطراز الشكلي ولا يخفي تأثير أي منهما .
ويظهر هذا النوع من التوارث في وراثة فصائل دم الإنسان بحسب نظام (ABO).

- وجد العلماء أن بعض الصفات يتحكم فيها أكثر من أليلين (multiple alleles) فمثلا يتحكم في وراثة فصائل دم الإنسان بحسب نظام (ABO) ثلاثة أليالات, هي (I^A , I^B , i) ويحمل الفرد في كل خليه من خلاياه الجسمية أليلين من هذه الأليالات.

- يتحكم الأليلان (I^A , I^B) في وجود بروتينات سكرية على سطوح خلايا الدم الحمراء, تدعى مولدات الضد (antigens) , كما في الجدول , ويؤدي وجود الأليل (I^A) إلى تكوين مولد الضد (I^B) , في حين يؤدي وجود الأليل (I^B) إلى تكوين مولد الضد (I^A) على سطوح خلايا الدم الحمراء .

- فإذا وجد مولد الضد (A) من دون وجود مولد الضد (B) , فإن فصيلة دم الشخص تكون (A) وإذا وجد مولد الضد (B) من دون وجود مولد الضد (A) , فإن فصيلة دم الشخص تكون (B) .

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

فصيلة الدم	A	B	AB	O
مولدات الضد على خلايا الدم الحمراء				
وجود مولد الضد	A	B	A, B	عدم وجود أي من مولدي الضد B أو A
الطرز الجينية	$I^A I^A$ أو $I^A i$	$I^B I^B$ أو $I^B i$	$I^A I^B$	ii

- عند اجتماع الأليلين السائدين (I^A , I^B) , يظهر تأثيرهما معا في الطراز الشكلي , ولا يختفي تأثير أي منهما , وتكون فصيلة الدم (AB) , ويسمى هذا النمط من التوارث السيادة المشتركة .
- أما في حال غياب الأليلين (I^A , I^B) فلا يظهر على سطوح خلايا الدم الحمراء أي من مولدي الضد (A) , (B) , فيكون الطراز الجيني للشخص (ii) وفصيلة دمه (O) .

* يتحكم في وراثة فصائل الدم (ABO) نوعين من السيادة وهما :
1. السيادة التامة : وتظهر عند اجتماع أليل سائد مع أليل متنحي ,
ومثال ذلك ($I^A i$) , ($I^B i$) .

2. السيادة المشتركة : وتظهر عند اجتماع أليلين سائدين ,
ومثال ذلك ($I^A I^B$) .

سؤال ؟

- ١- تزوج شاب فصيلة دمه (A) (غير متماثل الأليلات) بفتاة فصيلة دمها (AB). اكتب:
- الطراز الجيني لفصيلة دم كل من الأبوين.
 - الطرز الجينية لجاميتات الأبوين.
 - الطرز الجينية والشكلية لفصائل دم الأبناء المحتمل إنجابهم.
- ٢- تزوج رجل طرازه الجيني لفصيلة الدم ($I^B i$) بفتاة طرازها الجيني ($I^A i$). ما فصائل الدم المتوقعة لأبنائهما؟

مثال (1)

تزوج رجل فصيلة دمه (O) من فتاة دمها (AB) ما فصائل الدم المحتملة لأبنائهما؟

الطرز الشكلية لأبوين :	رجل (O)	X	فتاة (AB)
الطرز الجينية لأبوين :	ii	X	$I^A I^B$
الطرز الجينية لجاميتات الأبوين :	i , i	X	I^B , I^A
الطرز الجينية للأبناء :			$I^B i , I^A i$
الطرز الشكلية للأبناء :			B , A

مثال (2)

شاب فصيلة دمه غير معروفة , تزوج فتاه فصيلة دمها (A) فولد لهما طفل فصيلة دمه (O) , فإذا كانت فصيلة دم والد الفتاه (B) , وفصيلة دم والدة الشاب (A) متماثلة الجينات , فاكتب الطرز الجينية المحتملة لفصيلة دم كل من الشاب , الفتاه , ووالد الشاب , ووالدة الفتاة ؟

مثال (3)

ما عدد فصائل الدم في الإنسان ؟

مثال (4)

رجل عيناه عسليتان فصيلة دمه (A) تزوج فتاه عينها عسليتان دمها (B) أنجبا طفل عيناه زرقاوان فصيلة دمه (O), إذا علمت أن جين لون العيون العسلية (E) سائد على جين العيون الزرقاء (e) .
أجب عما يلي :

1. الطرز الجينة للأبوين والطفل (للسفتين معا) .
2. ما هي فصائل الدم المتوقعة لأبنائهما .

مثال (5)

ما الذي يحدد فصيلة الدم عند الإنسان ؟
الذي يحدد فصيلة الدم هو وجود مولد الضد A أو مولد الضد B أو غيابهما أو كليهما معا على سطح الغشاء البلازمي لخلايا الدم الحمراء .

مثال (6)

علل : لا يوجد في الفرد الواحد أكثر من جينين متقابلين ؟
لأن احد الجينين جاء من الأب والآخر من الأم عن طريق الجاميتات الذكرية والأنثوية والجاميت يحمل جين واحد لكل صفة .

وزاري 2008

- بين سبب وجود نمطين من السيادة المشتركة التامة في وراثة فصائل الدم عند الإنسان.
الجينان المتقابلان I^A , I^B كل منهما يسود سيادة تامة أي أن السيادة مشتركة وكل من الجينان I^A , I^B يسود سيادة تامة على الجين i لذا فالسيادة هنا تامة .

شاب فصيلة دمه (AB) وعيونه عسليه تزوج فتاه دمها (O) وعيونها عسليه فولد لهما طفل فصيلة دمه (A) وعيونه زرقاء فإذا كان رمز جين العيون العسليه (G) ورمز جين العيون الزرقاء (g) .
المطلوب :

1. ما الطرز الجينية لكل من الشاب , الفتاة , الطفل (للصفاتين معا) .
2. ما نوع وراثه فصيلة الدم .

- بين سبب وجود نمطين من السيادة المشتركة التامة في وراثه فصائل الدم عند الإنسان.
- الجينان المتقابلان I^A , I^B كل منهما يسود سيادة تامة أي أن السيادة مشتركة وكل من الجينان I^A , I^B يسود سيادة تامة على الجين i لذا فالسيادة هنا تامة .

- تزوج شاب فصيلة دمه (B) من فتاه فصيلة دمها غير معروفة فأنجبا طفلا فصيلة دمه (A) غير متماثل الجينات فإذا علمت أن فصيلة دم والدة الفتاة (O) . المطلوب :
1. اكتب الطرز الجينية لكل من الشاب , الفتاة , والدة الفتاة ؟
 2. ما احتمال أن ينجبا طفلا فصيلة دمه (AB) .

- علل : لا يمكن لأبوين فصيلة دمهما (O) أن يكون لهما أبناء من أي فصيلة دم أخرى .
- لأن فصيلة الدم (O) طرازها الجيني (ii) وتنتج نوعاً واحداً من الجينات

تزوج رجل ازرق العينين فصيلة دمه (B) وفصيلة دم والدته (O) , من فتاه عسلية العينين فصيلة دمها (O) ولون عيني والدها ازرق , فإذا علمت أن جين اللون العسلي للعيون (R) سائد على جين اللون الأزرق للعيون (r) . المطلوب :

1. اكتب الطرز الجينية للأبوين (للصفاتين معا)
2. ما الطرز الجينية المحتملة للأبناء (للصفاتين معا)
3. ما احتمال إنجاب الأبوين لطفل عسلي العينين وفصيلة دمه (O) من بين جميع الاحتمالات.

علل

1. لا يمكن لأم فصيلة دمها AB إنجاب طفل فصيلة دمه O .

لأن الأم لا تنتج الجاميت الذي يحتوي على أليجين المتتحي (O) حيث أنها تنتج نوعين فقط من الجاميتات وهما I^A, I^B

2. ولادة طفل فصيلة دمه B من أم فصيلة دمها A .

لأن الأم تكون متخالفة الجينات $I^A i$ فتورث للطفل أليجين المتتحي i ويأخذ الطفل من أبيه أليجين السائد $I^B i$

3. وجود 4 أبناء لعائلة واحدة ، فصيلة دم كل منهم تختلف عن الآخر

لأن فصيلة دم أحد الأبوين A و الآخر B وكلاهما متخالف الجينات

الصفات متعددة الأليلات (الجينات)

وهي صفات يتحكم في وراثتها زوجان أو أكثر من الأليلات المتعددة أو المتراكمة .

مثال : صفة لون البشرة في الإنسان .

- يتحكم في إنتاج صبغة الميلانين في الجلد العديد من الأليلات (الجينات) و تمثل الرموز (A.B.C) الأليلات السائدة المسؤولة عن إنتاج صبغة الميلانين في الجلد,

- وينتج توارثها طرز شكلية متفاوتة متدرجة في لون البشرة , فيتميز الفرد ذو الطراز الجيني (AABBCC) ببشره غامقة جدا , ويتميز الفرد ذو الطراز الجيني (aabbcc) ببشرة فاتحة جدا .

- يكون للطراز الجيني (AabbCc) والطراز الجيني (aaBbCc) التأثير نفسه في درجة ظهور الصفة . وكلما زاد عدد الأليلات السائدة لدى الفرد كانت درجة لون البشرة في الطراز الشكلي أكثر غمقا . ولذلك تسمى الجينات المتعددة أيضا **الجينات المتراكمة** .

- وهذا يفسر إنتاج طرز شكلية متفاوتة متدرجة في بعض الصفات .

أمثلة إضافية على جينات متعددة الأليلات . للمطالعة فقط

- الإنسان : 1- الوزن . 2- الذكاء . 3- لون الشعر 4- الطول
- النبات : تدرج لون بذور القمح بين اللون الأبيض واللون الأحمر.
- الحيوان : تدرج كمية اللبن أو اللحم أو حجم البيض في بعض الحيوانات .

ملاحظه مهمة

أي سؤال علل يكون على هذه الوراثة بصيغة تظهر بعض الصفات لون تدرجا في ظهورها يكون الجواب :
لأنه يتحكم في هذه الصفات زوجين أو أكثر من الأليلات .

سؤال ?

- ١ - رتّب الأفراد ذوي الطرز الجينية (AABbCC ، AABbcc ، aaBbcc ، AaBbCC) من الأعمق إلى الأفتح لوناً للبشرة.
- ٢ - اكتب الطراز الجيني لفرد يُشبه فرداً آخر من حيث لون البشرة طرازه الجيني (AAbbCc).

الحل :

1. AABbCC - AaBbCC - AABbcc - aaBbcc
2. aaBBCCc

مثال

إذا افترضنا أنه يتحكم في إنتاج صبغة الميلانين في جلد الإنسان ثلاثة أزواج من الأليلات يرمز لها بالحروف **Aa , Bb , Dd**

وان الطراز الجيني لشخص بشرته غامق جدا هو **AABBDD** فأجب عما يلي :

1. ما الطراز الجيني لشخص لون بشرته فاتح جدا : **aabbdd**
2. اكتب ثلاثة طرز جينية للون الجلد في الإنسان لها نفس التأثير .

AABbdd AaBBdd aaBbDD

وزاري 2014 صيفي

إذا علمت أن الطراز الجيني للون الجلد لأحد الأشخاص (**AaBbdd**) اكتب ثلاثة طرز أخرى لها التأثير نفسه في لون الجلد ؟

لديك الطرز الجينية الآتية للون الجلد في الإنسان :

$DdHhRr$, $ddhhrr$, $DdHHRr$, $DDHHRR$, $DDHhRr$

والمطلوب :

1. ما نوع وراثه هذه الصفة ؟
2. أي الطرز الجينية السابقة يمثل الطراز الجيني لكل من : شخص لون بشرته فاتح جدا و آخر لون بشرته غامق جدا ؟
3. حدد طرازين من الطرز الجينية السابقة لهما التأثير نفسه في لون الجلد .

إذا علمت أن الطراز الجيني للون الجلد لأحد الأشخاص ($AaBbdd$) اكتب ثلاثة طرز اخرى لها التأثير نفسه في لون الجلد ؟

تزوج رجل طرازه الجيني للون البشرة ($AaBBDD$) من امرأة طرازها الجيني ($aaBbDd$) للون بشرة الجلد . المطلوب :

1. ما الطراز الجيني الذي يعطي أفتح لون بشرة جلد من المتوقع ظهورها في الأبناء ؟
2. ما الطراز الجيني الذي يعطي أغمق لون بشرة جلد من المتوقع ظهورها في الأبناء ؟

