

الوراثة الغير المندلية للصفات

مع تطور العلم تم اكتشاف أن بعض الصفات الأخرى يتم توارثها عبر الأجيال وفق قوانين وآليات مخالفة لما توصل إليه مندل . فمثلاً توصل مندل إلى مفهوم السيادة التامة فقط في توارث بعض الصفات فيما توصل العلماء لاحقاً إلى مفهوم السيادة المشتركة ونقص السيادة في نقل الصفات من جيل إلى آخر. وسوف نلقي الضوء على السيادة الوسطية

السيادة الوسطية تنقسم إلى التالي :

1- نقص السيادة او السيادة غير التامة

2- السيادة المشتركة

أولاً نقص السيادة او السيادة غير التامة (1:2:1)

توارث بعض الصفات بحيث يختلف فيها الشكل الظاهري لفرد الهجين عن الفرد النقي للصفة المتوارثة، ويكون سبب هذا الاختلاف أن سيادة أحد العوامل الوراثية ليست سيادة تامة على العامل الآخر وإنما تكون سيادة ناقصة إلى حد ما. بمعنى آخر هو وجود الآليلين لنفس الجين لا يسود أحدهما على الآخر في التركيب الوراثي ويكون الناتج متوسطاً بين الآليلين بحيث يشتراك زوج من الجينات في أظهار تلك الصفة الوراثية التي تكون وسطاً بين الأبوين (أي أن الفرد الهجين لا يشبه أيًا من الأبوين بل يكون وسطاً حالة بين الأبوين النقيين ولا يوجد أليل مسؤول عن الصفة الوسطية) .

أمثلة حالة السيادة الناقصة أو غير التامة في النبات لون الأزهار في نبات شب الليل *. Antirrhinum* و نبات حنك السبع *Mirabilis jalapa*

الأمثلة في الإنسان توارث بعض أمراض فقر الدم مثل مرض فقر الدم المتجلبي Sickle Cell و فقر دم البحر الأبيض المتوسط Thalassemia Anaemia ، وينتشر مرض الثلاسيميا في عدد من البلدان العربية .

1- نبات شب الليل *Mirabilis jalapa* جين اللون الأحمر R وجين اللون الأبيض B
 الطراز الجيني لنبات شب ليل احمر الأزهار هو دائمًا RR والطراز الجيني لنبات شب ليل أبيض الأزهار هو دائمًا BB والطراز الجيني لنبات شب ليل زهري الأزهار هو دائمًا RB (صفة وسطية)

أبيض الأزهار × أحمر الأزهار

RR X BB

الجاميات R B
RB

أفراد الجيل الأول جميعها هجين زهري الأزهار

تلقيح خلطي

نبات شب ليل زهري الأزهار × نبات شب ليل زهري الأزهار

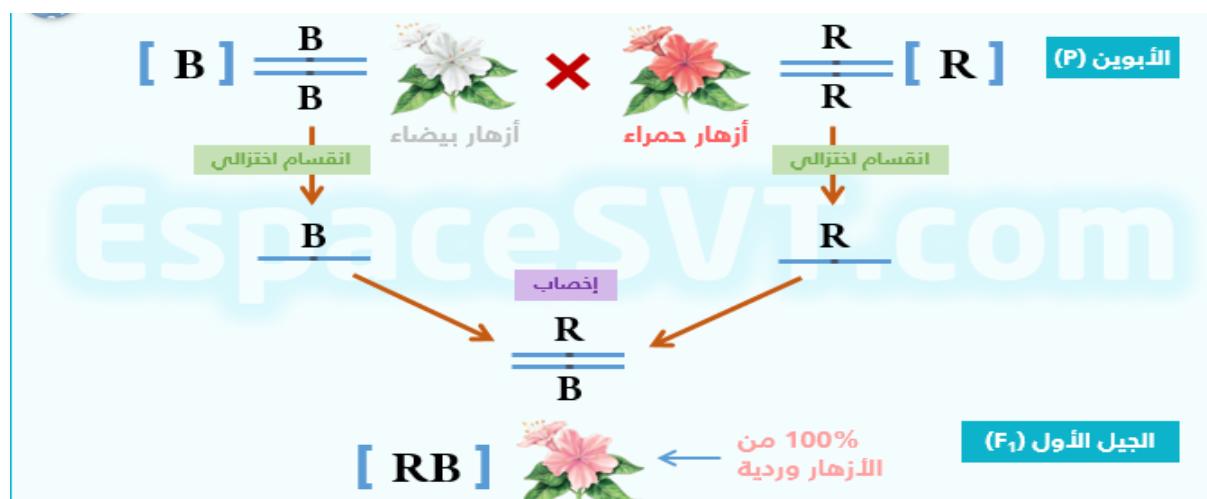
RB X RB

الجاميات R, B R, B

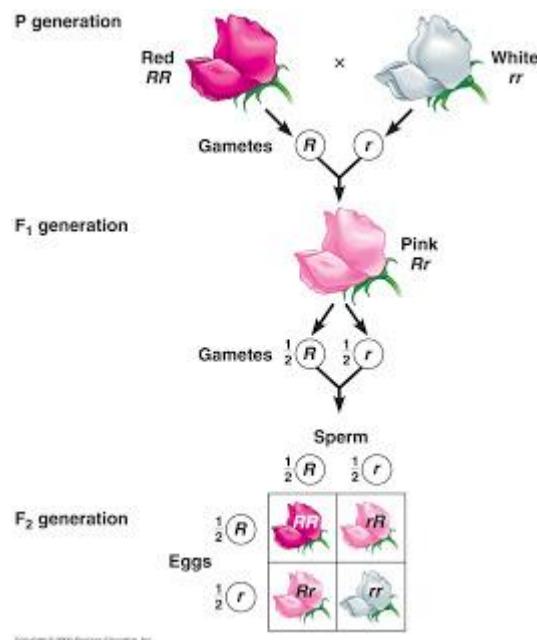
F2 أفراد الجيل RR , RB , RB , BB

أبيض زهري زهري أحمر

1 : 2 : 1

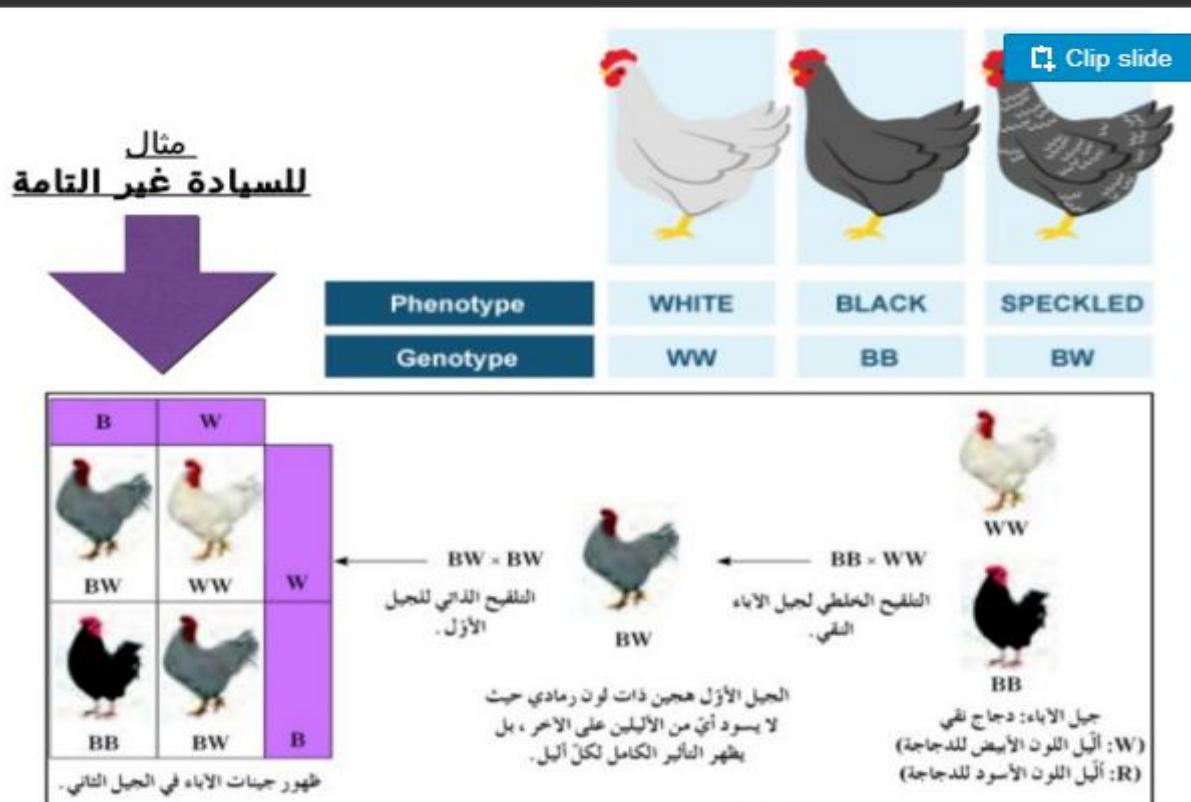
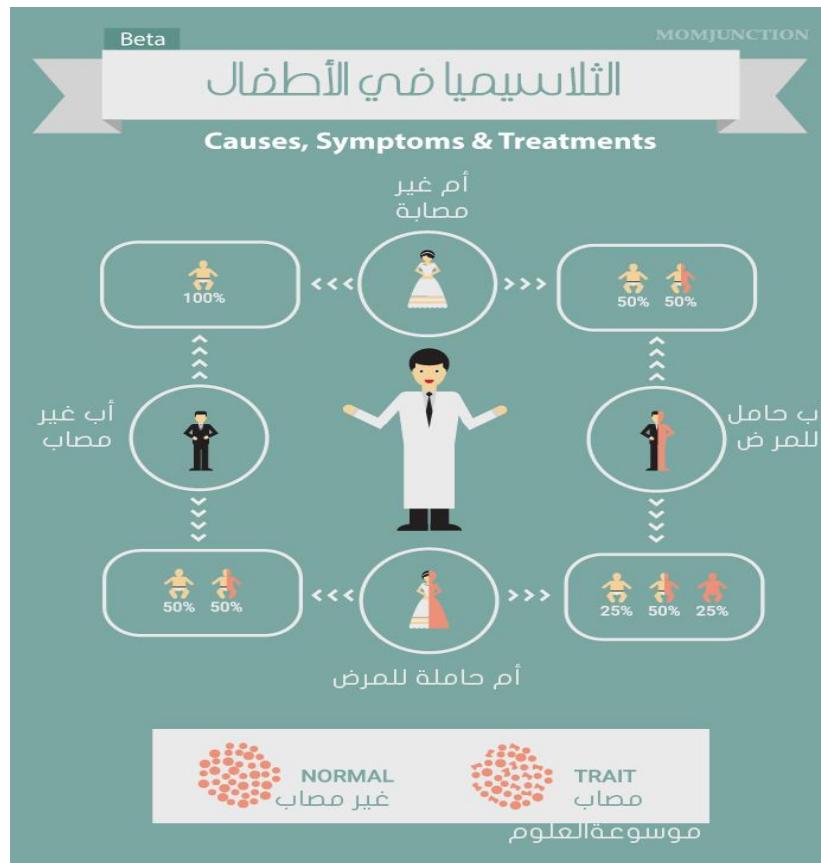


2- نبات حنك السبع Antirrhinum



3- الثلاسيميا Thalassemia

ينتج مرض الثلاسيميا ومرض فقر الدم المنجلبي في الأطفال نتيجة لوجود الجينات المسئولة عن المرض في الأب والام، فالجين الطبيعي والخالي من المرض يكون له نوع خاص من هيموجلوبين الدم يسمى الهيموجلوبين الجنيني (HbF) Fetus Haemoglobin وبعد ولادة الطفل يتكون نوع من الهيموجلوبين يسمى هيموجلوبين البالغين (HbA) Adult (Haemoglobin). ولذا تكون هناك خمسة حالات مرضية ممكنة في الأطفال المصابين بمرض الثلاسيميا لا يتم إنتاج هيموجلوبين البالغين، وقد وجد أن السبب في ذلك هو انتقال الجينات المسئولة للمرض من الأب والأم إلى الأبناء، حيث أن الجين المسؤول عن إنتاج الهيموجلوبين الجنيني هو (Hf) أما الجين المسؤول عن إنتاج هيموجلوبين البالغين فهو (HA). ولذا فإن الإنسان غير المصابة يكون تركيبه الجنيني (HAHA) والإنسان المصابة بالمرض إصابة كاملة يكون تركيبها الجنيني (HfHf) وأما الإنسان المصابة الذي يكون تركيبه الجنيني (HAHf) فتكون إصابته بدرجة قليلة، ويظهر المرض في جيل الأبناء عندما يتزوج رجل تركيبه الجنيني (HAHf) من امرأة تحمل نفس التركيب الجنيني، ويكثر ظهور حالات الإصابة بهذا المرض في زواج الأقارب وخاصة عندما يكون المرض موجوداً بين أفراد الأسرة أو القبيلة أو العشيرة التي ينحصر التزاوج بين أفرادها.



ثانياً: السيادة التعادلية المشتركة Co-Dominance

يظهر فيها عاماً صفة معينة تأثيرها بشكل يُستقل فيه الواحد عن الآخر . عندما يكون باستطاعة كلاً من الآليليين التعبير عن نفسيهما في الأفراد الخليط يطلق على هذه الحالة بالسيادة التعادلية، يعمل كل آليل بطريقة محددة مستقلاً عن الآخر و كلا المنتجين متماثلين من حيث الوظيفة ولكن يختلفان في التتابع الدقيق للأحماض الأمينية(كلتا الل الواقع عبرتا عن نفسها، وبشكل متساوي). وجد في الإنسان انتيجينات تعتبر مثال لسيادة التعادلية حيث يمثل M & N زوج من الآليلي ذو سيادة تعادلية ، يؤدي الجين M إلى إنتاج انتيجيني M على سطح الكريات الحمراء ، بينما يقوم N بانتاج الانتجين N وعلى ذلك فالأفراد متباهي اللافحة ينتجون انتجين M و N على سطح الخلايا الحمراء لذلك فإن هناك ثلاثة أنواع من الطرز المظهرية وهي MM – NN – MN .

تعتبر إحدى الفصائل الدموية مثال للسيادة المشتركة ، فجميعنا نعلم بوجود أشخاص زمرتهم الدموية AB ، وذلك يحصل لأن العلاقة بين المورثتين A ، B هي علاقة سيادة مشتركة ، حيث لا ترجح A على B ولا العكس أيضاً ، وإنما تعبّر كلتا اللافحتان عن نفسيهما في حال كان الفرد مخالف الل الواقع نمطه الوراثي (A-B) ليكون نمطه الظاهري AB حيث تتواجد مستضدات A ومستضدات B معاً لأن اللافحتان قد عبرتا عن نفسيهما بشكل متساوي



يتركب هيموجلوبين معظم الناس من تركيب كيميائي يسمى A هيموجلوبين وهناك نوع آخر من الهيموجلوبين المتحور يوجد في القليل من الناس يسمى S هيموجلوبين مسببة شكل المنجل بدل الشكل الطبيعي . يرمز للجين الذي ينتج الهيموجلوبين A بالرمز HbA يكون التركيب الوراثي ل الطبيعي (HbA- HbA) وهي نوع واحد من الهيموجلوبين يودي إنتاج هيموجلوبين S بالرمز HbS يكون التركيب الوراثي ل الطبيعي (HbS) حيث هذا الأخير يعمل على إعاقة الدورة الدموية ولا تقوم بوظائف نقل الأوكسجين بصورة صحيحة . لكن اذا كان الشخص متباهي اللافحة نوعي الهيموجلوبين (HbA- HbS)

أي أن الدم يحوي كل النوعين من الهيموجلوبين فهذا مثال للسيادة التعادلية ومنه يمكن تلخيص الطراز المظهرى لنوعي الهيموجلوبين بنوعي كما يلى:

الطراز المظهرى	الطراز الجيني
هيموجلوبين A خلايا دم حمراء عادية	HbA-HbA-1
هيموجلوبين A و هيموجلوبين S و خلايا دم حمراء عادية و منجلية	HbA-HbS-2
هيموجلوبين S خلايا دم حمراء منجلية	HbS-HbS-3