

# الوراثة والأمراض الوراثية

## الفهرس

- المقدمة .
- تعريف الوراثة واهم العلماء الذين برعوا في هذا المجال .
- تجارب مندل وقوانينه في علم الوراثة .
- الأصل الذي به تكون الجنين في رحم أم .
- كيف يكتسب المولود الصفات الوراثية من أبوية ؟
- التشوهات التي يصاب بها الإنسان .
- علاقة الدم بالأمراض الوراثية و التشوهات الخلقية .
- ذكر بعض الأمراض الوراثية السائدة في المجتمعات .
- أثر البيئة في الوراثة .
- طفرة وذكر بعض أسبابها .
- حرب الخليج واليورانيوم المنضب وأثره علي أطفال العراق بإصابتهم بالعاهات الوراثية .
- الوراثة والاستنساخ .
- الخاتمة .
- الملاحق .

## بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين وصلواته على اشرف المرسلين ، محمد خاتم النبيين واله وصحبة اجمعين .  
وبعد :

نحن نلاحظ كل من التفاح والبرتقال والمشمش وغيرها تختلف في الطعم والرائحة والشكل ، وأيضا ندرك الاختلاف في كل من النبات والحيوان والإنسان ، ويشابة الأبناء عادةً الآباء في لون العين وطول القامة وبصفة عامة في الشكل الظهري ؛ وكل هذا يفسر أن الوراثة تلعب دوراً هاماً في حياتنا، لهذا وجدت إن هذا الموضوع له أهمية كبيرة فنجده يرتبط بكل العلوم مثل { العلم البيطري ، والتربية ، والطب البشري ، والزراعة ، الخ } . وقد أسس هذا العلم في بداية القرن العشرين . وقد شهد هذا العلم في النصف الثاني من قرنه ازدهاراً سريعاً ونمواً مذهلاً ، وقد تشعب هذا العلم ، وتفرع بحيث اصبح كل فرع يكاد أن يكون علماً مستقلاً قائماً بحد ذاته ولو إن الغاية واحدة في جميع هذه الفروع وهي البحث عن الحياة وكل ما يتعلق بها ،ويمكن حصر الأفرع الرئيسية في علم الخلية والوراثة السيكلوجية والوراثة العشائر والوراثة الكمية والوراثة التكوينية والوراثة الألساعية ووراثة الطفرات واستحداثها .

حينما نجد علماً مثل علم الوراثة له تفرع مثل هذا التفرع يجبان تكون له أهمية كبرى ، إذ انه فسر أ أشياء كثيرة كانت مبهمة عند العلماء مثل انه قد فسر بعض الأمراض مثل مرض ، { الليوكيميا ، ضغط الدم ، وعمى الالوان ، تاي سكس ، ولون الجلد ، والطول ، والصلع ، ومرض السكري ، وراثة الاستعداد للمرض ، .... الخ } ، وعلاقة البيئة والتكنولوجيا بالأمراض الوراثية .  
[لهذا لقد دفعتني رغبتني لأكتب في هذا الموضوع لإفادة نفسي وإفادة غيري في هذا الموضوع أرجو أن تعم الفائدة لقارئ هذا الموضوع ] .  
وأسأل الله أن يكون قد وفقنا لنفع دارسي هذا الموضوع .

## تعريف الوراثة واهم العلماء الذين برعوا في هذا المجال

إعطاء تعريف لهذا العلم يمكن القول بأن الوراثة هو العلم الذي يسعى إلى تفسير التشابه والاختلاف بين الافراد التي تربط بصللة قرابه .

على مر العصور كانوا الناس يتعاملون مع هذا العلم كأنه ليس بعلم بحد ذاته ، السلالات المختلفه من النبات الواحد لتهجينها واستنباط نتائج أفضل وانبتت هذه النباتات زرعاً منها مما يثبت إنها من نوع واحد وقد وجد علماء الوراثة إن في إيران وآسيا الصغرى قمح يعود عهده إلى حوالى 900 سنة وتحليل تلك الحبوب ماهي إلى ناتج من تهجين نوع معين من الحبوب مع نوع اخرى ويسمى تهجين السلالات المختلفه من نوع واحد بالتهجين المختلط العائلي وايضا يوجد تهجين مختلط بين الحيوانات فقد عمل الاقدمون على تزاوج الخيل بالحمير لإنتاج فصيله قويه من هذه الحيوانات وقد أنتج هذا التهجين ما يسمى البغال ولكن هذه الحيوانات التي انتجت من التهجين عقيمه .

أما في القرن الخامس قبل الميلاد ابتدا إهتمام الإغريق بالكائنات الحية ويعتبر فيثاغورس من اوائل من ناقشوا هذه الموضوعات ، القرن الرابع قبل الميلاد ظهرت مؤلفات ارسطو عن الحيوان اما في عام 1665 ميلادي أول من فحص الخلايا النباتيه ووصفها كأنه قد دق باب لفتح علم جديد [علم الوراثة] روبرت هوك ومن بعده ليفنهوك الذي إخترع الميكروسكوب في القرن السابع عشر فحص الحيوانات المنويه لحيوانات مختلفه وايضا تمكن ملبيجى ودى جراف في اواخرى ذلك القرن من فحص المبايض في بعض الثدييات والحشرات ومشاهدة البويضات وغيرهم من العلماء الذين برعوا في هذا علم الأحياء وجاء من بعدهم في عام 1670 ميلادى العالم الالمانى النباتى كولتير وهو اول من درس تأثير التلقيحات بين النباتات علاوة على انه أول من ذكر ضرورة دراسة الهجين في التهجينات

اما في النصف الاول من القرن التاسع عشر كثير من العلماء مثل سبرنجيل وفيجمان وسار جارين وجارتنر بابحاث كولرتير فقد درس سبرنجيل بالتفصيل العلاقه بين الازهار والحشرات واعاد فيجمان تجارب كولرتير واعطى اهميه خاصه للهجين بين اجناس مثل البيزم والفيشيا ولأحظ وناقش ظاهرة السيادة في الهجين وإحتمال الإخصاب الخلطي في الطبيعه ونشأ هجين الأصناف واهمية لعلم النبات والزراعه وأيضا أهميتها لعلم الوراثة إذ لم يدركو اهمية هذه الحقائق لهذا العلم الذي لم يوضع له قوانين واسس في القرن التاسع عشر .

وفي النصف الاخر من القرن التاسع عشر حدث فية من اهم الأكتشافات البيولوجيه فظهر في عام 1859 إكتشافات داروين في كتابه [منشأ الانواع عن طريق الانتخاب الطبيعى] ومن بعد هذا العالم ومن قبله جاءوا علماء برعوا في البيولوجيه وجاء عالم قد أسس هذا العلم من عام 1865 ميلادي ووضع له قوانينه من إكتشاف تجارب مندل في عام 1900 ميلادي وإعتبر عصر جديداً في تاريخ التوارث والاختلاف فبذلك أقترح بيتسون كلمه [GENETICE] بمعني الوراثة في مؤتمر عالمي الثالث للتهجينات الذي كان منعقد في باريس لعام 1906 ميلادي

## تجارب مندل وقوانينه في الوراثة

كان جريجور مندل دائم الاهتمام بموضوع الوراثة مما قاده الى القيام بسلسله من التجارب على النباتات. وقد اختار نبات البازلاء موضوعا لدراسته. وذلك لوجود العديد من الصفات الواضحة والمتضادة في هذا النبات فساق النبات طويل أو قصيرة ولون الازهار فيه ملون أو أبيض والبذور ملساء أو مجعده... الخ. كما أن زهرة البازلاء خنثى؛ أي أنها تحتوي على اعضاء تناسليه ذكرية وأخرى أنثوية الامر الذي يسمح بإمكانية تلقيحها ذاتيا أو خلطيا.

وقد بدا مندل دراسته باختيار إحدى الصفات المتضادة في البازيلاء ففي واحدة من تجاربه الاولى درس صفتي طول الساق وقصره المتضادتين حيث قام باختيار نبات بازيلاء طويلة الساق بصوره نقيه وقد تضمن ذلك بإجراء تلقيح ذاتي في هذا النبات لعدة اجيال فكانت جميع الافراد الناتجه طويلة الساق. كما اختار نبات بازيلاء آخر قصيره الساق وتاكد من نقاوة صفة قصر الساق بنفس الطريقة السابقة. بعد ذلك قام بتهجين هذين النباتين إذ نقل حبوب اللقاح من متك النبات طويل الساق الى ميسم النبات قصير الساق كما نقل حبوب اللقاح من متك النبات قصير الساق الى ميسم النبات طويل الساق. وحتى يضمن عدم حدوث التلقيح الذاتي قطع اسدية النبات الذي نقلت اليه حبوب اللقاح. وبعد فترة جمع البذور الناتجه من عملية التلقيح والاختصاف وزرعها فكانت جميع النباتات الناتجه طويلة الساق وهي نباتات الجيل الاول.

ولما كانت نباتات الجيل الاول ذات سيقان طويلة افترض مندل بان الطول هي الصفة السائدة وان القصر هي الصفة المتنحية بعد ذلك قام بإجراء تلقيح ذاتي لاحد نباتات الجيل الاول طويله الساق فاعطت بذورا قام بزرعها فكونت الجيل الثاني الذي اشتمل على نباتات طويلة الساق واخرى قصيرة الساق بلغ عددها في هذه التجربة سبع منه وسبع وثمانين نباتاً طويل الساق ومئتان وسبع وسبعين نباتاً قصير الساق أي ثلاثة أرباع النباتات الناتجه كانت طويلة الساق وإن الربع الباقي كان قصير الساق. لذلك اقترح مندل أن جسم الكائن الحي يحتوي على عدد من التراكيب المجهريه اطلق عليها اسم العوامل الوراثية أي هي الجينات وان هذه العوامل تسيطر على ظهور الصفات الوراثيه في الكائن الحي وبناء على ما اقترحه مندل فإن لكل صفة متضاده في نبات البازيلاء عوامل وراثيه منفصله خاصة بها فمثلا يحدد بعضها إنتاج ساق طويله في النبات في حين يحدد بعضها الاخر إنتاج ساق قصيرة وحتى يمكن تفسير ظهور الصفة السائده والمتنحية بنسبة ثلاثة علي واحد بين افراد الجيل الثاني افترض مندل العوامل الوراثيه بشكل أزواج وبناء على التجارب السابقه وضع مندل إستنتاجاته في قانون يعرف بقانون مندل الاول و الانعزال العوامل. وينص هذا القانون بان تتحدد كل صفة وراثيين يفصل بعضهما عن بعض كلياً عند تكوين الجاميتات.

### قانون مندل الثاني .

لم يكتف مندل بدراسة لصفة واحدة في نبات البازيلاء ، بل تابع تجاربه واختار صفتين معا لدراسة كيفية توارثهما . وفي واحدة من تجاربه زواج بين نبات بازيلاء طويل الساق ملون الازهار متمائل الجينات للصفتين ونبات بازيلاء قصير الساق أبيض الازهار ، فكانت جميع أفراد الجيل الاول طويلة السيقان ملونة الازهار . وعندما قام بإجراء تزواج ذاتي بين نباتات الجيل الاول ظهرت افراد الجيل الثاني تحمل صفات طول الساق ولون الازهار على النحو التالي:

- ستة وتسعون نبات طويل الساق ملون الازهار
- احد وثلاثون نبات طويل الساق ابيض الازهار
- اربعة وثلاثون نبات قصير الساق ملون الازهار
- احدى عشر نبات قصير الساق ابيض الازهار

أي إن النسبة بين هذه الافراد هي تقريبا كنسبة : 9 ، 3 ، 3 ، 1

يظهر لنا هذا المثال أن جميع نباتات الجيل الأول هي طويلة السيقان ملونة الزهار مما يدل على إنها صفة الطول سائدة على البيضاء فإذا رمزنا لجين طول الساق بالرمز T ، ولجين قصر الساق بالرمز t ولجين الأزهار الملونة بالرمز C ولجين الأزهار البيضاء بالرمز c ، فإن الطراز الجيني للنبات طويل الساق ملون الأزهار بصورة نقية هو TTCC ، والطراز الجيني للنبات قصير الساق ابيض الأزهار cctt ، اما الجاميتات الناتجة من هذه النباتات ( الأباء ) فهي TC و tc على التوالي ؛ وعلية فإن الطراز الجيني لجميع أفراد الجيل الأول هو TtCc ، أي إنها مختلفة الجينات بالنسبة لزوج الصفات المتضادة .

ويتكون من أفراد الجيل الأول أربعة أنواع مختلفة من الجاميتات لها التركيبة التالية:- TC و Tc و tC و tc . وعند إجراء تزاوج ذاتي بينهما ، فإن الطرز الجينية والمظهرية المحتملة هي تلك المبينة في الشكل التالي :-

O+ TC Tc TC Tc و O

TTCC TC طويل الساق ملونة الأزهار TTCC طويل الساق ملونة الأزهار TtCC طويل الساق ملونة الأزهار  
TtCc ملونة الأزهار TtCc طويل الساق ملونة الأزهار  
Tc TTCc طويل الساق ملونة الأزهار TTcc طويل الساق بيض الأزهار TtCc طويل الساق ملونة الأزهار  
Ttcc طويل الساق بيض الأزهار  
TtCC TC طويل الساق ملونة الأزهار TtCc طويل الساق ملونة الأزهار TtCC قصير الساق ملونة الأزهار  
TtCc قصير الساق ملونة الأزهار  
Tc TtCc طويل الساق ملونة الأزهار Ttcc طويل الساق بيض الأزهار TtCc قصيرة الساق ملونة الأزهار  
Ttcc قصيرة الساق بيض الأزهار

واستناداً إلى نتائج هذه التجربة وضع مندل قانونه الثاني المعروف بقانون التوزيع الحر للعوامل ، وينص هذا القانون على ما يلي :  
يكون كل زوج من الصفات المضادة مستقلاً في توارثه عن غيره من أزواج الصفات المضادة الأخرى .

## الاصل الذي به تكون الجنين في رحم الأم

قد حاول ارسطو قبل الميلاد على توضيح ظاهرة الاصل الذي تكون الجنين في رحم امه ففسرها [أن السائل المنوي مع كونه وحده واحدى فإنه يتكون من عدد كبير من جزيئات ممتزجة مع بعضها مشابهة في ذلك سوائل مختلفه خلطت مع بعضها ثم يأخذ بعض هذا المزيج يكون هذا الجزء المأخوذ متساوية من كل سائل احياناً مزيداً من احدهما وفي احياناً أخرى يكون الجزء المأخوذ من سائل واحد ولا شئ من السوائل الأخرى فتبعاً لذلك يكون النسل مشابهاً لأبيه الذي أخذ منه أكبر جزيئات من سائله المنوي ] فنجد من ذلك ان تفسير ارسطو اقرب من الحقيقية بعض الشئ .

قد فسر العلم هذه الظاهرة في هذا القرن بأن تبدأ حياة الفرد ووجوده في هذه الدنيا بخلية واحدة في رحم الأم او كخلية جرثومية مخصبة كلاقحة " الزيجوت " تتولد من ايجاد خليتين وتتكون هذه الخلية من اتحاد خليتين جرثوميتين احدهما من الأب والأخرى من الأم اذن الوحدة الأولى للحياه تنشأ من اخصاب البويضة الأنثوية من حيوان ذكري وكلاهما خليتان تكمل كل منهما الأخرى ولا يزيد حجم هذه الخلية عن حجم الدبوس وبذلك يأخذ الجسم البشري في التكون وتتحد اعضاء الجسم المختلفة من الانقسام والتمايز المستمرين لهذه الخلية ويعرف الإيطار المحيط بالخلية بالسيتوبلازم الذي يتالف من مادة جبليية غير متميزة نسبياً .

وبالرغم من أن وظيفة السيتوبلازم لا تزال معروفة على وجه الدقة ، الا ان السيتوبلازم يمثل بيئة داخلية للبيئة ذات تأثير بالغ الأهمية على تكوين الجنين .فقد تبين ما لبعض العقاقير من تأثير كيميائي على السيتوبلازم يؤدي الى اتلانف تكوين الاجنة . كما امكن خلق اجنة من انواع مختلفة عن طريق استبدال السيتوبلازم بأخر في بعض التجارب التي اجريت على الحيوانات . وداخل السيتوبلازم توجد النواة وهي ذلك الجزء من الخلية الذي "يعطي الحياة " . وتتضمن النواة ما يعرف بالصبغيات

يختلف عدد الصبغيات باختلاف النوع الذي ينتمي إليه الكائن الحي ،ولكنه ثابت داخل النوع الواحد . فعلى سبيل المثال نحمل خلية ذبابة الفاكهه 8 صبغيات، وخلية الانسان 48 صبغياً وبعض الاسماك تحمل 200 صبغياً مثل ، سمك الجمبري اكثر منة زوج وبعض النباتات يزيد العدد على ذلك . فهذه الصبغيات تتحكم في وراثه الكائن الحي او بعبارة ادق تكمن وراثه الكائن الحي في هذه الصبغات " عدد الصبغيات عند الانسان 24 في نواة الحيوان المنوي ، 24 في البويضة الأنثوية " ففي داخل الصبغات تكمن وحدات اصغر تعرف بالمورثات " حاملات الخصائص الوراثية " وهي تكوينات كيميائية معقدة دقيقة تتضمن الوحدات الاساسية للوراثه . أي ان المورثات هي العوامل الوراثية الفعلية التي تتحد من كل من الوالدين في البويضة المخصبة وتشكل المخلوق الجديد "الجنين " .

## كيف يكتسب المولود الصفات من أبوية

كل كائن حي يتكون من خلايا وهذه الخلايا عبارة عن وحده صغيرة وهذه الخلايا تنشا من نفسها عن طريق الانقسام الخلوي وهذه الخلية من السيتوبلازم والنواه ، السيتوبلازم عبارة عن سائل لزج عديم اللون غير متجانس لوجود مواد بروتوبلازمية وغير بروتوبلازمية يحيط بالنواه ويعتبر البنية الداخلية للخلية وله تاثير في التركيب الوراثية ، اما النواه يحيط بها غشاء نووي يتكون من جزئيات بروتينية متحدة مع مواد ليبيديه ويوجد داخل الغشاء النووي الكروموسومات وتظهر كخيوط رفيعة ورهيفة ملتفة حول بعضها ويحتوي الكروموسوم الواحد على عدد من العوامل الوراثية المختلفة وهذه العوامل تعرف بأسم الجينات وهي وحدات وراثية التي تحدد الصفات الوراثية للكائن الحي إذ تحتوي كل خلية من خلاياها على الآلاف من الجينات التي توجد في الكروموسومات المتشابهة بحيث تتقابل بعضها مع بعض فكل جين معين على كروموسوم الثاني في زوج الكروموسوم المتشابه ويعرف هذا (الجين المتقابل) . وإذا كان الجين والجين المتقابل متماثلين سميت هذه الجينات (بالجينات المتماثلة) اما اذا لم يكون متماثلين كان يكون احدهما سائد والأخر متنحي سميت هذه الجينات (بالجينات المختلفة) وتوجد في هذه الجينات الحمض النووي ( DNA ) وهذا الحمض عبارة عن جزئيات سكر مرتبطه ببعضها بواسطة مجموعات فوسفاتية وتصل بالسكريات خارجياً للقاعدات (البيريين أو البرميدين) ويعتبر ( DNA ) المستودع الوحيد للشفرة الوراثية لجميع انواع الحيوانات النباتات إلا فئة من الكائنات تعتمد على ( RNA ) في تخزين الشفرة الوراثية وهي الفيروسات .

يكون اكتساب المولود الصفات من ابوية بتنظيم الكروموسومات دائماً على شكل ازواج فبعد الإخصاب وتكوين الخلية الواحدة ذات النواه الواحدة تتزاوج الصبيغات لتكتمل الخلية ويصبح اربع وعشرون زوجاً من الأب ومن الام أي ان الخلية الجرثومية تتضمن اربع وعشرون زوجاً من الاب 50% والام بمقدار 50% في نسلها ومادامت الخلية المخصبة هي التزاوج بين الصبيغات من الاب لذلك اهتم العلماء بدراسة اثر الوراثة في تحديد الخصائص العقلية والشخصية لدى الافراد . وكانت تعتمد مثل هذه الدراسات على المقارنة بين التوائم المتماثلة وغير المتماثلة والاشقاء والأبناء والأباء وغير ذلك . من ذلك مثلاً في دراسات اهتم بها العلماء عن ( نماذج الموجات المخية كسمة وراثية ) قد سجلت الموجات المخية لواحد وسبعين زوجاً من التوائم ولعدد من التوائم الثلاثية ، فوجدوا بالنسبة لـ 55 زوجاً من التوائم المتماثلة كانت التسجيلات متطابقه في 85% من الحالات وغير متطابقه في 4% ، أما بالنسبة لـ 19 زوجاً من التوائم غير المتماثلة فكانت التسجيلات متشابهة في 95% منها وغير ذلك من النتائج التي تميل إلى إقرار أن نمط الموجات المخية صفة وراثية يكتسبها الجنين من أبويه .

بعض الناس تصيبهم تشوهات مثل قد قطعة إحدى يديه أو رجليه الآخر به تشوه في وجه أو في جسده بصفة عامه لكن التشوهات التي يصاب بها الإنسان قد تكون مكتسبة من البيئة التي عاش فيها أو فطرة أكتسبها من أبوية وهو جنين في رحم أمه أي تشوهات خلقية قد تكون بسبب بنية كل من الأب أو الأم مثل قرابة الدم بينهما التي تؤدي إلى التشوهات الخلقية أو الأمراض الوراثية .



## علاقة الدم بالأمراض الوراثية والتشوهات الخلقية

الدم يعتبر البيئة الداخلية لجسم الإنسان لذلك تعتبر دراسة الدم في الإنسان من أهم الدراسات التي تناولها الباحثون في السنين الأخيرة وذلك بسبب أهمية نقل الدم من شخص إلى آخر وتعتمد هذه العملية على أسس وراثية ومثالا على ذلك نمو الطفل على تفاعلات منظمة لعمليات كيميائية مختلفة يتحكم فيها التركيب الجيني للفرد نفسة على ذلك فإنه من الصعوبة ملاحظة تأثير كل جين على حدة بدون تحليلات كيميائية دقيقة . ويعتبر دم الإنسان أحد الأنسجة الشاذة ، بمعنى إنه يمكن جمع عينات متتالية منة لإجراء التحليلات الكيميائية عالية . وبذلك يعتبر دم الإنسان الشيء الوحيد الذي يمكن فيه تحديد أثر جينات مفردة عن طريق المواد التي تفرزها هذه الجينات في الدم ، في حين أن الصفات الأخرى ما هي إلا تفاعل عدد كبير من الجينات . ولكن قد يؤدي تقدم الأبحاث بزراعة بعض أنسجة جسم الإنسان المختلفة إلى الدراسات الوراثية المستفيضة لأنسجة أخرى خلاف الدم مثل ، القلب والكبد ، والعضلات ، وغير ذلك .

ويكون بين الخلايا سائل يتكون من عدد كبير من المواد الكيميائية المتباينة في حالة سيولة ويسمى هذا السائل بالبلازما وهو البيئة الأزرمة التي من خلالها تعمل كل من الأملاح والهرمونات والبروتينات على إعطاء الصفة المناعية للإنسان ضد الأمراض وتنتقل هذه الصفة من فرد إلى آخر أي تورث المواد الكيميائية الموجودة في خلايا كريات الدم الحمراء ويطلق عليها اسم مجاميع الدم .

وقد اكتشف العالم لاندشتاينز ثلاث أنواع من مجموعة الدم A،B،O وبعد ذلك اكتشفت مجموعة دم أخرى وهي AB وقد حددت التركيبة الكيميائية الموجودة في كريات الدم الحمراء وتنتمي هذه المادة المعروفة باسم إلميوكوبروتينات وهذه تتكون من سكريات وأحماض أمينية .

### طريقة توارث مجموعة ABO في دم الإنسان :-

مجموعة دم الأب مجموعة A O دم B الأم AB  
AB B A O  
A أو B O أو A  
A أو B أو AB O أو AB أو A O أو A أو A  
A أو B أو AB O أو B O أو A أو B أو AB أو B  
A أو B أو BA A أو B أو AB A أو BB أو AB A أو B

فيما بعد اكتشفت مجموعه أخرى من الدم وهي M-N - وقد اكتشفت بواسطة كل من العالمين [لاندشتاينر-ولفين] وقد أوضحنا أن شخص المختبر يوجد في دمه إحدى هذه المجاميع أو اثنتين معاً ولذلك قسماً مجموعة الدم هذه إلى مجموعة الدم " "M،N" ، "MN" ، وهذه المجاميع الثلاث مستقلة تماما عن مجموعة الدم "ABO" .

ومجموعة الدم ريسيس أو مجموعة Rh واكتشفت سلسله أخرى من مجاميع الدم المختلفه وهي التي تكون سلسله الريسيس Rh ولا تقل هذه المجموعه عن مجموعه "ABO" المهمة جداً في نقل الدم بأن مجموعة "Rh" هي المسئولة عن وفاة الأطفال قبل وبعد الولادة مباشرة نتيجة لضرر يحدث في كريات الدم الحمراء لهؤلاء الأطفال وذلك بسبب أن مصل الأم يحتوي علي أجسام مضادة تعمل علي تلزن كرات الدم الحمراء لحوالي 80 % من الأفراد ذات المجموعة "O" وجد ان هذا الطفل وأباه كانا يحتويان على انتيجينات غير موجودة في الأم حيث الدورة الدموية للأم والطفل

هي الدورة واحده و علي ذلك وجد الطفل برحم أمه جعلها تكون أجساما مضادة لهذا الانتيجين .

ونتوصل من ذلك أن لمجاميع الدم علاقة ببعض الأمراض الوراثية فقد أكتشف ايرد وزملائه أن سرطان المعدة له علاقة بالمجاميع الدم المختلفة فوجد المصابين بمرض سرطان المعدة ينتمون إلى المجموعة الدم "A" التي يحتمل أن يكون تركيبها الوراثي "AO" ومن الناحية أخرى كان عدد الأفراد المصابين المنتمين إلي المجموعة "O" قليلاً وقد استخلص أن الأفراد الذين ينتمون إلي مجموعة الدم "A" عندهم احتمال أكثر للإصابة بمرض سرطان المعدة عن الأفراد التي تنتمي إلي مجموعة الدم "B" أو "O". لذلك نجد أن للدم علاقة كبيره في الوراثة [في الأمراض الوراثية والتشوّهات الخلقية].

## أهم الأمراض السائدة في المجتمعات بسبب الوراثة

### لون العيون

تعد القرنية الجزء الخاص بإعطاء العين اللون الخاص بها وتتألف القرنية من ثلاث طبقات خلوية قد تحتوي الطبقتان الأمامية والخلفية منها فقط على كميات معينة من صبغة الميلانين التي تتحكم بلون العين في الإنسان فإذا وجدت الصبغة في الطبقة الخلفية من القرنية فقط يكون لون العينين أزرقاً إذا وجدت الصبغة في كل من الطبقتين الخلفية والأمامية بكميات معتدلة يكون لون العينين رمادياً أو أخضر. إذا توفرت الصبغة بكميات كبيرة في كل الطبقتين يكون لون العين عسلياً أو اسوداً لذلك نرى جميع الأطفال عند الولادة يكونون أزرقاً ويعود السبب في ذلك إلى عدم تكون صبغة الميلانين في خلايا الطبقة الأمامية إلا بعد الولادة بفترة من الزمن وتعتبر اللون العيون الزرقاء صفة متنحية.

### لون الجلد.

تحدد صبغة الميلانين لون الجلد بين فرد وآخر يعود إلى اختلاف كثافة هذه الصبغة في خلايا الجلد وتتحكم الجينات في الوراثة لون الجلد إذ يعتقد أن هناك ما لا يقل عن أربعة أزواج من الجينات تؤثر بمجموعها في لون الجلد دون أن يكون هناك سيطرة لجين على أخرى. فلو فرضنا أن هناك مسؤله عن لون الجلد الداكن وأخرى مسؤله عن لون الجلد الفاتح فإن درجة توزع كل من هذه الجينات في الفرد هي التي تحدد لون الجلد فإذا زاد عدد الجينات التي تعطي اللون الداكن كان لون الجلد داكن أو العكس صحيح .

### الصلع .

يحدث الصلع في الإنسان نتيجة عوامل عدة كالإصابة بالأمراض الجلدية أو حدوث اضطراب هرموني في الجسم غير أن معظم حالات الإصابة بالصلع ترتبط بالعوامل الوراثية . ويعد الصلع من الصفات المتأثر بالجنس فجينات الصلع توجد على الكروموسومات الجسدية غير أن تأثيرها يختلف في الذكر عنه في الأنثى ويعود السبب في ذلك إلى تأثير الهرمونات الجنسية في هذه الجينات ففي حين تعمل الهرمونات الجنسية الذكرية على إظهار تأثير جين الصلع بصورة واضحة ونجد أن هناك تأثيراً أقل للهرمونات الجنسية الأنثوية في هذا الجين .

### انيميا الخلايا المنجلية .

تظهر خلايا الدم الحمراء لبعض الأفراد منجلية الشكل علاوة على إنها قد تأخذ أشكالاً غير منتظمة وذلك في غياب الأكسجين ويكون عيب هذا المرض في تركيب الهيموجلوبين وبذلك فإنه يكون مصاباً بانيميا الخلايا المنجلية وهذا المرض منتشر في السلطنة .

### مرض عمى الألوان

ومن الأمثلة على الصفات المرتبطة بالجنس مرض عمى الألوان في الإنسان ويقصد به عدم قدرة الشخص على التمييز بين الألوان المنتشرة وأكثر الأنواع شيوعاً هو عدم القدرة على التمييز بين اللونين الأحمر والأخضر ؛ إذ يشاهد المصاب بالمرض لوناً باهتاً وسطاً بين اللونين . ومرض عمى الألوان من أكثر الأمراض مرتبطة بالجنس شيوعاً فهو يظهر في الرجال بالنسبة 8% تقريباً بينما تقل النسبة كثيراً في النساء إذ لا تتجاوز النصف 5.0% وذلك بسبب وجود جين متنحي .

## مرض السكري .

يعد مرض السكري من اكثر الامراض انتشاراً في العالم ويعود السبب في حدوثه ويعود السبب غالباً الى عدم قدرة البنكرياس على افراز كميته كافيته من هرمون الإنسولين وينتج السكري من عوامل وراثيه أو عوامل بيئيه تؤدي الى الاضطراب في عمل غدة البنكرياس وينتج هذا المرض من زوج من الجينات المتنحية .

## اثر البيئة على الوراثة

توجد في الكرة الأرضية بيئات متعددة مثل البيئة الصحراوية والبيئة الجبلية والبيئة الغابية والبيئة الجليدية وكل هذه البيئات تؤثر على الكائن الحي أي تعمل على إظهار الصفات الوراثية أو تعديلها أو إخفائها كمثال على ذلك لون الأجزاء الخضراء في النباتات يعزى إلى وجود صبغة الكلوروفيل التي تحتاج إلى الضوء مما يدل على ضرورة وجود الضوء [عامل البيئة] لإظهار هذه الصفة الوراثية .

وايضا على سبيل المثال إذا كانت البيئة التي يعيش فيها الكائن الحي قد إنتشرت فيها إشعاعات نووية سوف تؤثر على الجسم الإنسان أو بصفة عامه في التركيبة الوراثية وسوف نتواصل في هذا الأمر فيما بعد .

إما من جهة علم النفس فقد قسم البيئة وعلاقتها بالوراثة على النحو التالي: البيئة الجغرافية وتتضمن العوامل الجغرافية التي تؤثر على نشاط السكان مثل [البترول والمعادن والمراعى وغير ذلك ] فتؤثر في تشكيل الإنسان وبناء شخصيته . والبيئة التاريخية: نجد أن تكون الاجيال الجديدة أفضل من الأجيال التي سبقتها بحكم تراكم وتطور الحضارة الإنسانية وما تحرزه من منجزات . والبيئة الاجتماعية يؤثر نموذج الحياة الاجتماعية وأشكال العلاقات بين أفراد الجماعة وما يشيع بينهم من عادات وتقاليد وقيم وما يعيشونه من نظم تنسيق هذه العلاقات الاجتماعية في تشكيل بعض الخصائص العامة للشخصية .

اما البيئة النفسية: يؤثر "الجوانب النفسي " الذي يشيع في الوسط المحيط بالفرد في بناء شخصية .

## الطفرة وذكر بعض مسبباتها

قد يصاب الكائن الحي في تشوه في شكله العام قد يكون السبب في ذلك الطفرة الجينية وهي عبارة عن تغير مستديم للجين .والطفور عماد كل من الوراثة والتطور فيبدو من ذلك لا يمكن دراسة التوارث حيث إنها تتوقف علي وجود الجين في اكثر من صوره اما بالنسبة للتطور فان الطفور هو المادة التي يبني عليها الانتخاب الطبيعي .والحقيقة أن معظم الطفرات التلقائية او المستحدثة باستخدام مؤثرات خارجية مثل أشعة X وقد اكتشف ذلك العالم مولر وقد اوضحا ايضا الكثير من التجارب أن الاشعه فوق البنفسجية والاشعة دون الحمراء وكذلك المعاملة الفجائية للحرارة وبعض الدلائل او العوامل تؤثر فط في جرعات مرتفعة تقرب جداً من الجرعات شبه المميتة فقط تكون سبب الطفور عوامل داخلية قد ترجع الى عدم ثبات كيميائياً وفيزيائياً او نتيجة لتفاعل مواد ينتجها الكائن تؤثر على الجينات غير الثابتة ونجد من ذلك أن الطفرات غير متحكم فيها تؤدي الى انحط التركيب الجيني حيث أن معظم الطفرات الضاره هي في طبيعتها تشبه الأمراض الوراثية وتبعاص لذلك فإن النوع الذي توقف فيه الطفور يكتسب ميزة مؤقتة لعدم انتاجه طرازاً مشوهاً . الطفرات والأمراض الوراثية التي حدثت لأطفال العراق بسبب حرب الخليج واليورانيوم.

الإنسان يعتمد علي البيئة في حياة أي في ماكله ومشربه وصحته وأي تلوث يصيبها سوف يرجع إليه وقد قام الإنسان في التقدم التكنولوجيا واخذ إيجابيات هذا التقدم وتركوا سلبياته تحاربهم في بيئتهم فيما بعد وأمثلة علي ذلك التلوث البكتيري فقد قامو هؤلاء برمي فضلاتهم في الأنهار أو بصفة عامة المياه وقد انتشرت في هذه المياه الجراثيم وقد سببت هذه المياه الأمراض المتنوعة مثل شلل الأطفال والحمى التيفية ... الخ . والتلوث الكيميائي مثل مواد التنظيف والمبيدات الحشرية ومخلفات المصانع ... الخ . وبذلك تنتقل هذه المواد للإنسان عن طريق الجو او المياه او التربة [النبات] إما اشد المخلفات الصناعية التي تتضمن المعادن الثقيلة والمواد المشعة والمواد الكيميائية غير عضوية والمياه الحارة واشد التلوثات التلوث بالمواد المشعة ومصادر هذا التلوث العناصر المشعة الموجودة في الطبيعة والنفائيات الذرية الناتجة من تفجير القنابل النووية التي تجربها بعض الدول من أن لآخر وعن طريق المفاعلات النووية التي تستخدم للانتاج الطاقة وتعتبر التجارب في البحار دفن او قذف المخلفات النووية في التربة او في اعالي البحار مما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية ويسبب خطراً على الاحياء البرية والبحرية وبالتالي على الانسان الذي يتغذى عليها وعلى سبيل المثال حادث انفجار " مفاعل تشيرنوبيل " في ابريل في عام 1986 الميلادي وقد اثار دويماً عظيماً لما ترتب عليه من اثار خطيرة امتدت إلى مناطق كثيرة ، فالسحابة الذرية التي نتجت عن الانفجار حامل معها نفايلت ذرية بالغة الخطورة قامت الرياح بتوزيعها وبعثرتها على معظم دول اروبا الغربية والشرقية والغبار الذري الذي تحمله السحابة إما عن طريق السقوط الجاف وإما بواسطة الامطار وبالتالي يمكن أن يتسرب إلى النباتات وبها تتأثر الحيوانات وبذلك تكون منتجات الخضروات والفواكة والألبان والحوم ملوثة بإشعاع الذري .

وقد اجريت دراسات على الافراد لم يموتوا بعد إلقاء القنبلتين الذريتين على اليابان في هيروشيما وناجازاكي في الحرب العالمية الثانية فدللت البيانات الاولية المتجمعة عن هذه الدراسات التي اجريت على الاطفال ولدوا لآباء لم يقض عليهم من إلقاء القنبلتين ف لوحظ على الابناء زيادة في نسبة الاصابة بالبيوكيميا والتغير في النسبة الجنسية فقد فسر هذا التغير في النسبة على اساس وجود طوافر جينية مميتة مرتبطة بالجنس .

نجد أنواع من المفاعلات النووية اشعاعات ضارة بالكائنات الحية مثل ، اشعة الفا ، وقدرتها على اختراق الاجسام ضعيفة واشعة بيتا ولها قدرة على اختراق الاجسام ، واشعة جاما لها قدرة عالية جداً على اختراق المواد ، والاشعة السينية لها نفس قدرة اشعة جاما ، النيوترونات وهي عبارة عن احدى المكونات الاساسية للنواة لا تحمل شحنة كهربائية وقدرتها على الاختراق عالية وتنطلق من التفاعلات والانفجارات النووية .

وتوجد العناصر المشعة في الارض ، ومن اخطر هذه العناصر السترونشيوم الذي يبلغ نصف العمر له 28 سنة ، وعنصر السيزيوم الذي يبلغ نصف العمر له 29 سنة او اكثر ، والكربون المشع الذي يبلغ نصف عمره له 5600 سنة .

اليورانيوم المنضب : اما هذا العنصر المشع قد جرب في حقل التجارب مجاني وفئران تجارب مجاني للاختبار في دول الخليج وبخاصة جنوب العراق وقد ادركوا في هذه السنين أنه سلاحاً فتاك وهو عبارة عن قنبلة لا تفشي بضررها إلا بمرور الوقت .  
يوجد اليورانيوم في العالم بتركيز مختلفة محتويًا على ثلاث نظائر مشعة :

- اليورانيوم 238 ويوجد بنسبة 28، 99 % .
- اليورانيوم 235 ويوجد بنسبة 71 ، % .
- واليورانيوم 234 ويوجد بنسبة 0058، %

ويستخدم اليورانيوم 235 و 234 وقود نووي في الاسلحة النووية وما تبقى إلا اليورانيوم 238 ويسمى باليورانيوم المنضب بعد عملية الفصل يصبح مخلف نووي وفي صحبته جانب من اليورانيوم 235 . اليورانيوم 235 و 238 عنصر مشع يبقى في الأرض أربعة مليارات سنة من ذلك او اكثر من ذلك .

ويصدر اليورانيوم المنضب وعند فصله تنطلق اشعة جاما وبيتا وتبقى اشعة ألفا وهذه الأشعة تسبب أضرار بالغة بأنسجة الجسم وتستهدف الأعضاء للجسم في كل من الكائنات الحية فتأثر في ظهور سرطان الدم ، والتشوهات الخلقية وتؤثر في تركيبة العوامل الوراثية وقد سببت هذه الإشعاعات وجد الباحثون إن سرطان الدم في جنوب العراق قد زادت نسبتة خمسة أضعاف قبل حرب الخليج وأيضا وجد نفس المرض في الجيش الذي شارك في حرب البلقان . عند استخدام اليورانيوم المنضب وفصله يطلق في الهواء أكسيد اليورانيوم ويؤدي أكسيد اليورانيوم إلى مشاكل في الكبد والكلية والحرارة الفائقة أيضاً تؤدي إلى تلاشي جزيئات اليورانيوم المنضب في الهواء فعند استنشاقه تتلاصق هذه الجزيئات وتسبب سرطان الرئة .

ونجد أن العناصر المشعة تسبب الاصابة بأمراض مثل السرطان ، وبياض الدم ، والعاهاث الوراثية ، وامراض الغدد التناسلية ، وهي أن تتعرض الاعضاء التناسلية لكل من الرجل والمرأة يؤدي ذلك إلى العقم المؤقت وإذا حصل إنجاب فأنهم قد ينجبون اطفالاً مشوهين وإن تعرضت المرأة الحامل للأشعة الذرية يسبب إجهاضها وامراض الجلد فعند تعرض الجلد إلى كمية كبيرة من الاشعة الضارة حروفاً فيه كما يسبب تساقط الشعر خلال اسبوعين من التعرض للاشعة وغيرها من الأمراض .

فقد انتشرت هذه الأمراض جميعا إلى بعض نساء وأطفال ورجال في منطقة عربية وهي العراق ذلك بسبب حرب الخليج وبخاصة اليورانيوم المنضب وايضاً ادى جعل بعض المناطق في العراق غير صالحة للسكن وأثر على التربة والمياه والنباتات والحيوانات وقد قيل أن هذه الآثار قد وصلت إلى بعض المناطق الخليجية والله المستعان في هذا الامر .  
وبذلك نجد أن التكنولوجيا لها سلبياتها وايجابياتها فعلى الانسان استخدام ايجابياتها بطريقة سليمة والأحتراس من سلبياتها .

## الوراثة والاستنساخ

قد ادركنا إن الوراثة اصبح علم وان كل فرع من فروع علم يكاد إن يكون علم بحد ذاته ولهذا العلم صارت تحدث اشياء كثيرة إذ اكتشفوا الاستنساخ وذلك بعد التطورات التي حدثت في الهندسة الوراثية واصبحت قضية يكثر فيها الجدل لذلك سوف نتعرف عن تاريخ الاستنساخ وتعريفه ومكتشفه وما طرق التي يستنسخ بها حيوان ما وما اثره على الحياه الانسانية .

تاريخ الاستنساخ في سنة 1950 ميلادي وفي عام 1952 ميلادي قام [روبرت بريكزوتوماس كنج] بنسخ اول ضفدعة من خلايا ابو ذنبية وفي عام 1962 ميلادي تمكن جون جردون من نسخ ضفادع من خلايا بالغة من ابو ذنبية وفي عام 1973 ميلادي أمكن تشجيع التوائم ونقل البويضات المخصبة بين الحيوانات وفي عام 1978م ولدت لوسي اول طفله نتاج الإخصاب الخارجي في الأنبوب من باتريك ستينو وأرجي إدواردز في إنجلترا ، حيث انه تعتبر المرة الأولى في تاريخ البشرية أمكن تحويل خلية بالغة من ضرع نعجة الى خلية تنوالت دون تلقيح لتصبح مخلوقاً كاملاً طبق الأصل من الأم والأستنساخ هو التناسل وهي عملية بيولوجية التي بمقتضاها تتكون مجموعة من الخلايا ليس شرطاً بأن تكون متجانسة وذلك عبر الانقسامات الخلوية المتتالية لخلية واحدة فقط وهي تشبه طريقة التكاثر الاجنسي .

### كيف نجم العالم ( ويلموت ) ومجموعته في استنساخ دوللي :-

- 1- تم نزع نواة خلية من ضرع احدى النعاج البالغة وبداخلها بروتينين DNA الذي يحمل الشفرة الوراثية .
- 2- تم استبدال النواة البالغة بنواة بويضة اخرى غير مخصبة وهكذا حلت DNA البالغ مكان DNA للبويضة .
- 3- بتمرير شرارة كهربائية تم تنشيط البويضة لخلية مخصبة .
- 4- بدأت الخلية في النمو والانقسام لتكوين الجنين الي تم زرعه داخل ام ( حضانه ) .



## الخاتمة

قد تحدثت في هذه الأوراق على اثر التكنولوجيا في البيئة وعلاقة البيئة في الوراثة مع ذكر بعض الأمراض والصفات الوراثية التي يرثها الإنسان من والديه وكيف بدأ علم الوراثة بالنمو في هذين القرنين و تفسير تجارب مندل وقوانينه وعلاقة الدم بالوراثة وأتمنى بأن تعم الفائدة لقارئ هذا الموضوع.

" والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته "