

مقدمة في تطور وتاريخ علم الوراثة

اولا- التعريف بعلم الوراثة :

عُرّف علم الوراثة في اوائل القرن العشرين بأنه العلم الذي يبحث في اساسيات التشابه والاختلاف Variation في الصفات بين الافراد الذين تربطهم صلة قرابة . أي انه العلم الذي يدرس العلاقة بين الاجيال المتعاقبة المسؤولة عن اسس التوريث Heredity. ولكن هذا التعريف يعتبر حالياً غير شامل لمحتويات هذا العلم نتيجة لتشعبه وتطوره السريع وشموله كل ما يتعلق بالمادة الحية (الوراثية) التي تنتقل بين الاجيال من حيث :
 أ- معرفة المادة الوراثية وتركيبها ووتحديد اماكن وجودها وكيفية تنظيمها .
 ب- طريقة تكوين المادة الوراثية وكيفية انتقالها بين الأجيال وتطورها بمرور الزمن تلقائياً او صناعياً
 ج- كيفية عمل المادة الوراثية وتأثيرها في صفات الكائن الحي .
 د- كيفية توزيع الاختلافات في العشائر الاحيائية وتأثير عوامل البيئة والتكوين عليها .

وأستناداً لذلك فالتعريف المقبول حالياً لعلم الوراثة (هو العلم الذي يدرس كل مايتعلق بالمواد الحية التي تنتقل بين اجيال الكائنات الحية أي المادة الوراثية) .
 ويعتبر علم الوراثة من أحدث العلوم اليايولوجية لان مولده جاء في بداية القرن العشرين عند اكتشاف قوانين مندل . وخلال النصف الثاني من القرن العشرين وضعت دعائم هذا العلم واكتشفت قوانينه المختلفة وأثبتت الحقائق العلمية المتعلقة به مكونة ما يعرف بالوراثة التقليدية Classical Genetics، وفي النصف الثاني من القرن السابق شهد علم الوراثة تقدماً كبيراً لم يشهده غيره من العلوم مكوناً ما يعرف بالوراثة الحديثة Modern genetics . وقد تشعب علم الوراثة وتفرع بحيث أصبح بالإمكان اعتبار أي من فروع علم مستقلاً بحد ذاته ومن أهم فروع ما يلي :

- 1- الوراثة السائتولوجية Cytogenetics
- 2- وراثة العشائر Population Genetics
- 3- الوراثة الكمية Quantitative Genetics
- 4- الوراثة التكوينية Development Genetics
- 5- الوراثة الفسيولوجية Physiological Genetics
- 6- الوراثة الإشعاعية Radiation Genetics
- 7- وراثة الطفرات واستحداثها Mutagenesis
- 8- وراثة الأحياء الدقيقة Microbial Genetics
- 9- الوراثة والكيمياء الحيوية Biochemical
- 10- وراثة المناعة Immune Genetics
- 11- الوراثة التطبيقية Applied Genetics
- 12- الوراثة الجزيئية Molecular Genetics
- 13- الهندسة الوراثية Engineering Genetics

ولاشك أن هنالك تداخلاً بين هذه الفروع كما انه لا يوجد من المختصين في الدراسات الوراثية من يمكنه الإلمام بكل هذه الفروع والاتجاهات . ويعتبر علم الوراثة علماً أساسياً يعتمد على إجراء التجارب وتحليل النتائج واستنباط القوانين وإثباتها لذلك فهو يحتاج بدوره إلى الإلمام الجيد بكثير من العلوم الأساسية إلى يعتمد عليها مثل علوم الكيمياء بكافة فروعها وعلوم المورفولوجيا مثل التشريح والاجنة والانسجة وكذلك فهو يحتاج الى علوم الفيزياء والرياضيات وعلوم البيئة واخيراً فهو يحتاج وبصورة لاغنى عنها الى علوم الاحصاء الوراثي وتصميم التجارب .

ثانياً :

اهمية العلوم الوراثية :

من الحقائق المؤكدة وقبل ان يبدا الانسان تساؤله عن الوراثة والتوريث ، فان الآلية الوراثية كانت تعمل في الطبيعة وبصورة فعالة. والسؤال الذي يبرز هنا هو كيف اكتشفت مثل هذه الآلية ، فالمعروف حالياً ان المجتمعات النباتية والحيوانية قد بنت امكانية ذاتية للثبات والتغير واللذان يعتمدان على الوراثة ، وقد اصبح التغير الذي حصل من خلال آليات معينة وعند فترة طويلة من الزمن ما يعرف بالتطور Evolution لمجتمعات الكائنات الحية .

ثم جاء تدخل الانسان ليتم انجاز الكثير من التغيرات الوراثية وتحويرها لخدمة البشرية فقد تم استئناس الكثير من النباتات البرية والحيوانات عن طريق التربية بالانتخاب أو بالتهجين، وقد اصبح لعلم الوراثة تطبيقات علمية هامة في مجالات الزراعة والطب والاجتماع .

ان علم الوراثة من اهم ركائز النهوض بالانتاج الزراعي عن طريق أستخدامه في انتاج سلالات عالية الانتاج من ناحية الكمية والنوعية للنباتات والحيوانات على حد سواء، كما يستخدم هذا العلم للحصول على حشرات نافعة والحصول على بكتريا وفطريات تتميز بانتاج عال من المضادات الحيوية . وفي مجالات الطب لم يقتصر علم الوراثة على دراسة المسببات الوراثية لبعض الامراض مثل امراض العيون والجلد والامراض العصبية والنفسية والاجرام بل تعداه الى مجال اثبات الابوة والبنوة عن طريق دراسة مجاميع الدم وراثيا . كذلك استعملت القوانين الوراثية في دراسات الاجتماع والتاريخ وتحسين الجنس البشري عن طريق معرفة اثر التزاوج بين الاقارب او التحكم في تزاوج بعض اصحاب الامراض الوراثية .

وقد اصبح لعلم الوراثة اهمية كبيرة من الناحية العلمية نتيجة لارتباطه بغيره من العلوم التي تثر بها او اثر عليها وساهم في تطويرها . ان علاقة علم الوراثة بعلم الخلية مثلاً ساعد على تفهم وشرح بعض نظريات النشؤ الذاتي ووضع اسس جديدة لعلم التصنيف Taxonomy وعلم البيئة وعلم الفلسفة والكيمياء الحياتية والبكتريا والاحصاء الوراثي وغيرها .

ثالثاً : -

بعض نظريات فكرة التوارث القديمة والحديثة حسب تطورها الزمني :

1- نظرية التخلق (النشؤ) الذاتي Spontaneous generation theory

ومفادها انه مرت على الارض فترات من الزمن كان فيها الناس يعتقدون بالخرافات والاساطير القائلة بان جميع الاحياء يمكن ان تنشأ من اشياء اخرى كالأشجار والحيوانات والصخور كما انها يمكن ان تعود الى اجسام طبيعية او جمادات موجودة في الكون، لم يكن هذا اعتقاد الناس البسطاء فقط بل ان اشهر الفلاسفة مثل ارسطو عام 384 ق.م لم يتردد بالقول انه ليس النبات فقط بل حتى الاحياء المعقدة مثل القراد والبعوض والذباب والقواقع والاحياء الاخرى يمكن ان تنشأ من المواد المتفسخة .

2- نظرية التخلق المسبق (السبق) Preformation T. :

وتسمى بنظرية سبق التكوين، ومفادها ان جميع الكائنات الحية توجد بشكلها الطبيعي العادي ولكن بحجوم متناهية في الصغر داخل الخلايا الجنسية لذلك اعتقد بعض اصحاب هذه النظرية ان الانسان يوجد بشكته الطبيعي ولكن صغير جدا داخل الحيمن وان الحيمن هو الذي سيعطي الفرد الجديد وهو الذي يقوم بنقل الصفات وسميت هذه المجموعة من العلماء Animaleulists (الحيمنيون) والى جانب ذلك كانت هناك مجموعة اخرى من العلماء تدعى الـ Ovists أي البيضيون والتي تعتقد في كون البويضات هي المسؤولة عن نقل المادة الوراثية لانها تحتوي على الانسان المصغر بداخلها وان السائل المنوي وظيفته ادامة نمو البيضة .

3- نظرية التخلق المتعاقب : Epigenesis T. :

اوجد هذه النظرية كل من Wolf و 1737 Vonbear م حيث اعتقد بان تطور الكائن الحي يحتاج الى عمليات معقدة وليس فقط الى عملية النمو بسيطة . فعلمية النمو تتكون من شقين هما زيادة حجم الاعضاء الموجودة وظهور اعضاء جديدة لم تكن موجودة مسبقا في الكائن الحي . لقد اعتقد Wolf ان ظهور الاعضاء الجديدة للجنين تعود الى قوة غيبية مجهولة في الرحم تساعد على ظهورها .

4- نظرية توريث الصفات المكتسبة : Aquired characters T. تبني هذه النظرية العالم الفرنسي لامارك Lamark 1832 م الملقب بابي التطور الطبيعي Natural Evaluation و محتوى هذه النظرية ان اعضاء الجسم تتحور وتتطور بتاثير عوامل البيئة المحيطة بها لتلائم ما تقوم به وظائف وان هذه الصفات المكتسبة تورث وتنتقل من جيل الى اخر . وبتعبير اخر فان هذه النظرية تقول ان اعضاء الجسم تنمو نتيجة لاستعمالها وتضمير نتيجة لاهمالها او لعدم استعمالها وان هذا الاستعمال او الاهمال هو المسؤول عن ظهور او ضمور الاعضاء وان التغيرات في صفات الفرد نتيجة الاستعمال او الاهمال تورث الى ابناءه ويعتبر وايزمان اول من دحض نظرية الصفات المكتسبة باستعمال تجاربه الشهيرة على الفئران .

5- نظرية شمولية التكوين : Pangenesis T. وضع هذه النظرية العالم البيولوجي Darwin وتفترض هذه النظرية ان كل خلية من خلايا الجسم تنتج مشابهاً لها على شكل جسيمات مصغرة تنتقل الى المبايض والخصى عن طريق الدم ثم تتجمع في الكاميتات وعندما تتحد الكاميتات المذكرة والمؤنثة وتتكون اللاقحة (الزايكوت) تعطي الفرد الجديد فتتجمع الجسيمات المتخلفة وتعطي خلايا وانسجة متشابهة لانسجة الآباء وقد اثبت لاحقا خطأ هذه النظرية .

6- نظرية الاحتواء : Encapsulation T. وضع هذه النظرية العالم Bonvet ومقالها ان الام تحتوي على اصول او جراثيم Germs لكل ابناءها واحفادها وهكذا فمثلا اعتقد هذا العالم ان امنا حواء كان في مبايضها كل جراثيم الافراد التي ظهرت والتي ستظهر على مدى الزمان على شكل صناديق داخل صناديق وكل ام تورث بقية الصناديق بعد ان تكونت هي من الصندوق الخارجي وهكذا .

7- نظرية الخلية : Cell Theory : اقترح كل من شوان Shawn و شلايدن Shleiden 1855م ان تكون نظرية الخلية اساساً لعملية التكاثر والتوارث في الكائنات الحية وتفترض هذه النظرية ان كل كائن حي يتكون من خلية واحدة او اكثر وان الخلايا لا تاتي الا من خلايا حية سبقتها في التكوين فمثلاً جسم الانسان ،خلاياه كلها تاتي من البيضة المخصبة نتيجة الانقسامات الجسمية المتتالية وبهذه المرحلة وصل عالم الوراثة مرحلة العصر الحاضر من شمول وتعقيد وتعدد .

8- نظرية النسيج الجنسي : Germoplasm T. اوجد هذه النظرية العالم وايزمان 1843 م حيث قسم جسم الكائن الحي الى أنسجة جسمية وأخرى جنسية والأنسجة الجنسية تكون الخلايا الجنسية Gametes و الخالصة بعملية التكاثر و الأنسجة الجسمية تكون خلايا الجسمية الداخلة بعملية النمو Growth .

9- النظرية الكروموسومية في الوراثة :

وهي نظرية اشترك في وضعها العديد من العلماء فهي حصيلة الانجازات العلمية المتلاحقة في مجال علم الوراثة بعد إعادة اكتشاف قوانين مندل 1900 م ولكن يعود الفضل في وضع أساسها الاوّل الى العالم (فيلهلم رو 1883) حينما اقترح أن كروموسومات النواة هي الحاملة للعوامل الوراثية وهي عبارة عن أجسام منتظمة في صفوف على طول الكروموسوم وسميت بعدها بالجينات ، وكل كروموسوم يحمل مجموعة منها وهي تتوارث عليه سوية من جيل لآخر .
رابعاً :

بعض الانجازات التي ساهمت في تطور علم الوراثة :

1- اكتشاف الجنس في النبات :

في السابق لم يكن الجنس معروفاً لدى الكثير من الناس، أي لم يعرفوا الذكر من الأنثى لكثير من الاحياء، لكن في العراق عرف ذكر النخيل من انثاه ، ولم تكن هناك تجارب علمية في هذا المجال . الى ان جاء العالم كاميراروس 1694 Camerarius والذي عمل على نبات التوت و نبات الخروع والذرة حيث أزال أعضاء التذكير ولاحظ عدم تكون الحبوب ثم بعد ذلك استطاع اثبات ضرورة انتقال أشياء معينة من الذكر إلى الأنثى لكي تكون بذور وثمار .

2- التهجين بين النبات :

أول من عمل في هذا المجال 1717 Fairchild ثم 1760 Koelreuter والذي عمل الكثير من التهجينات ولانواع وأصناف مختلفة من النبات وكذلك فهو درس الافراد الناتجة من التهجين ، وشاهد أن الإبناء التي تنتج تكون صفاتها تتشابه الصفات الإباء وبعضها تتفوق عليها .

3- التهجين العكسي: Reciprocal crosses

وهو أن تستعمل احد الصنفين كاب مرة وأم في المرة التالية وهذا يستخدم لمعرفة تأثيرات الام الوراثية أو مايعرف بالوراثة السايكوبلازمية . ثم جاء العالم 1825 Gantener م وعمل آلاف التهجينات والتي شملت 700 نوع نباتي وأستطاع الحصول على حوالي (250) هجين مميز ، يمكن الاستفادة منها وفاز بذلك على جائزة من أكاديمية العلوم الهولندية .

ثم لاحظ العديد من العلماء ظاهرة السيادة أي أن الفرد الهجين يحمل صفة أحد الإباء (الصفة السائدة) ولاحظوا الأنعزالات Segregation وهو ظهور صفات الأبوين في الجيل الثاني وهذا يعني أن السيادة والانعزال اكتشفا قبل مندل والذي اكتشف قوانينه سنة 1866 م والتي أهملت في البداية ثم اعيد اكتشافها في بداية القرن العشرين من قبل كل من النمساوي Van Tschermak والهولندي De Vries والالمانى Gorrens كل على انفراد سنة 1900 م وفي هذا التاريخ بدأ علم الوراثة .