مقدمـــة

تشترك كل صور الحياة فى سمة سائدة معينة إلا وهى قدرتها على التكاثر وإنتاج النسل . وبالنسبة لكل الكائنات الحية من الفيرس إلى الانسان ، فان قدرتها على التكاثر هذه تؤدى إلى انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى الجيل التالى له . ومن هذا المنطلق فان علم الوراثة بفروعه المختلفة انما هو عبارة عن دراسات تحاول تفسير كيفية انتقال الصفة الموروثة من جيل إلى الجيل التالى وما يتبع من محاولات التفسير نشوء الاختلافات بين أفراد النوع الواحد بل وبين أفراد العائلة الواحدة بالنسبة لصفة واحدة معينة .

ويمكننا أن نقول أن علم الوراثة بفروعه المختلفة انما يحاول الاجابة على الأسئلة الثلاثة التالية :

أولا : ما الذى يورث ؟ وبمعنى آخر .
ما هى الخواص الكيميائية والفيزيائية للمادة الوراثية التى تنتقل من الاباء إلى النسل ؟

ثانياً : ما هى الكيفية التى تنتقل بها المادة الوراثية من الآباء إلى النسل ؟ .

ثالثاً : كيف تؤدى المادة الوراثية وظيفتها فى تحديد صفات الكائن الحى ؟ .

وتاريخ علم الوراثه قصير نسبيا إذا ما قارناه بالعلوم الأخرى . فهو ثمرة من ثمار القرن العشرين حيث بدأت تتضح ملامحه اعتبارا من عام (1900) حين اكتشف بعض الباحثين المشاهدات التى حصل عليها مندل عام (1865) والتى بناء عليها وضع قانونية الأول والثانى .

وخلال هذه الفترة الوجيزه توصل علماء الوراثة إلى تفهم الكثير من خفاياها سواء على مستوى العشائر أو العائلات أو الأفراد أو حتى الجزىء الكيميائى .

وقد اتضح من الكثير من الدراسات أن ميكانيكية التوريث تتشابه إلى درجة كبيرة فى كل الكائنات التى تتكاثر جنسيا ابتداء من الانسان إلى الفأر إلى نبات الذرة والبكتريا .

ولكن بالرغم من الكمية الكبيرة من المعلومات الوراثية المتراكمة فى الوقت الحالى فان المعرفة الوراثية لم تكتمل بعد عند العالم الوراثى ، فلا زال هناك كثير من الظواهر الغامضة فضلا عن أن الاجابة على سؤال ما كثيرا ما تؤدى بدورها إلى العديد من الأسئلة المحتاجة إلى اجابات جديدة .

وتمتاز الوراثة بأنها علم يتدخل فى حياة كل انسان بلا استثناء فالانسان حيوان وراثى genetic animal ، وكل واحد منا عبارة عن ناتج سلسلة من التزاوجات تمتد إلى الوراء فى التاريخ لحين بدء الخليقة .

وافراد الانسان تختلف فيما بينهم بالنسبة لكثير من الصفات الظاهرة للعيان وكذلك بالنسبة لصفات أخرى أقل وضوحا .

فبالنسبة للصفات الظاهرة هناك عديد من الاختلافات بين الافراد منها على سبيل المثال لا الحصر :

لون الشعر : أصفر / أحمر / بنى / أسود .
نوع الشعر : مفرود / مجعد / شديد التجعيد .
طول القامة .
الذكاء .
الصلع .

وبالنسبة للصفات غير الظاهرة فهناك عديد من الاختلافات الفسيولوجية وغير الفسيولوجية والتى قد تحتاج بعض الدقة للتعرف عليها ومنها :

القدرة على تذوق مادة Phenyl thiocarbamide PTC (PTC)

عمى الألوان الأحمر والأخضر

مرض سيولة الدم hemophilia

القدرة على افرار الانسولين

أصابع الأيدى والاقدام الزائدة polydactyly

وبجانب هذه الصفات فهناك حالات التأخر العقلى mental retardation فى العشيرة الانسانية ، وكذلك حالات الأطفال الذين يولدون بحالات تشوه خلقى يؤدى إلى موتهم فى أعمار صغيرة نسبيا فغالبية هذه الحالات ترجع إلى أسباب وراثية أو سيتولوجية مثلها فى ذلك مثل تحديد الجنس sex determination وما قد يصحبه فى بعض الأفراد من شذوذ جينى أو سيتولوجى يؤدى إلى ظهور أفراد خنثى كاذبة Pseudohermap hrodites كما سنرى فيما بعد .

تخلص من كل ذلك إلى أن الوراثة لها أهمية كبيرة بالنسبة للانسان سواء فى حياته الخاصة أو حياته العامة حيث أنه يحتاجها فى هذه الناحية الأخيرة فى مجالات تحسين النباتات والحيوانات الاقتصادية اللازمة لغذائه وكسائه وحياته اليومية .

هذا وقد مر التفكير الوراثى للانسان فى مراحل مختلفة ومتعددة صاحبت تطور حضارته وتفكيره ويمكنا تلخيصها فيما يلى :

١ ــ هناك آثار تاريخية فى كل من مصر الفرعونية وبابل والصين القديمة توضح أن الانسان قام بتسجيل انساب Pedigrees بعض حيواناته المستأنسة مثل الضان وبعض نباتاته المزروعة كالأرز وذلك لأهميتهما لحياته وحضارته .

٢ ــ هناك كذلك من الاثار القديمة ما يدل على قيام الانسان ببعض المحاولات الانتخابية لتحسين سلالات حيواناته ونباتاته .

نلاحظ من ذلك أن اهتمام الانسان فى مبدأ الأمر كان أساسا بالنتائج وليس بتفهم العمليات التى أدت إلى هذه النتائج .

وإذا انتقلنا من هذه المرحلة القديمة إلى مرحلة حديثة نسبيا ازدهرت فيها الحضارة نجد أن اهتمام الانسان فى مجالات الوراثة انتقل إلى محاولة تفهم الأسباب والأساليب المؤدية إلى هذه النتائج السالفة الذكر ، وهنا يصادفنا العديد من النظريات التى وضعت لتفسير ظاهرة وراثة الصفات ، ويمكنا تقسيم هذه النظريات إلى ثلاثة أقسام (Sturtevant, 1965) .

أولا : نظريات مبنية على أساس الأبخرة والسوائل Vapors & fluids وهنا نجد أن الفيلسوف الأغريقى فيثاغورث (500 BC) Pythagoras اعتقد أن أعضاء الكائن المختلفة تنتج أبخرة Vapors تتحد مع بعضها لانتاج الفرد الجديد .

ثم جاء بعد ذلك ارستطاليس Aristotle وأعتقد بأهمية السائل المنوى وأضفى عليه تأثير حيوى Vitalizing effect وكان يعتقد أنه دم على درجة كبيرة من النقاء، وقد استمرت هذه الفكرة وهى القدرة الحيوية للسائل المنوى لفترة تقرب من 2000 عام بعد ذلك .

ثانياً : نظريات سبق التكوين Preformation theories ، بحلول القرن السابع عشر كان كلا من الحيوان المنوى والبويضة قد اكتشفا ولو أن دورهما فى عملية الاخصاب وتكوين الزيجوت لم يكن قد تحدد ، وفى ذلك الوقت وضع العالم الهولندى Swammerdam نظرية فرضية تقول أن هذه الخلايا الجنسية تحمل فى حياتها أفراد كاملة التكوين ولكنها مصغرة بدرجة كبيرة لتتواجد داخل هذه الخلايا الجنسية .

وقد شاعت هذه الفكرة وقرر كثير من الباحثين بأنهم رأوا هذه الأفراد الكاملة التكوين داخل الخلايا الجنسية وقاموا بعمل رسوم مختلفة لصورهم فى أوضاعهم داخلها .

وقد استمرت هذه الفكرة حتى أواسط القرن الثامن عشر حيث أثبت العالم الألمانى Wolff تجريبيا عدم وجود كتكوت سبق تكوينه فى بيضه الدجاجة .

ثالثاً : نظريات الوراثة عن طريق الجسيمات Particulate inheritance فى أوائل القرن التاسع عشر (1800) اتضح للعالم الفرنسى Maupertuis أن نظرية سبق التكوين لا يمكنها تفسير كيفية تواجد صفات من كل من الأب والأم فى النسل الناتج ، حيث أنه حسب هذه النظرية فان النسل أما أن يشبه الأب تماما إذا كان سبق تكوينه فى الحيوان المنوى أو يشبه الأم تماما إذا كان سبق تكوينه فى البيضة .

واقترح Maupertuis أن كل عضو من أعضاء الكائن الحى ينتج جسيما صغيرا وأن كل هذه الجسيمات تتحد مع بعضها أثناء التكاثر الجنسى لتكون الفرد الجديد وأنه فى بعض الأحيان تسود جسيمات الأب على جسيمات الأم وفى أحيان أخرى تسود جسيمات الأم على جسيمات الأب ، وكما سترى فيما بعد فان Maupertuis كان أقرب الفلاسفة القدماء إلى الحقيقة .

وبعد ذلك جاء داروين Darwin ووضع نظرية أخرى هى فى أساسها نظرية جسيمات وسماها Theory of pangenesis وهى تقول أن كل جزء من الجسم ينتج جسيمات صغيرة (gemmules) تسير فى الدم وتتواجد فى الجسم بأجمعه ولكنها فى النهاية تتركز فى الاعضاء التناسلية ، معنى ذلك أن النسل الناتج يكون عبارة عن مخلوط من جسيمات الأبوين وبالتالى مخلوط من صفات الأبوين ، ويمكن لهذه النظرية تفسير ظاهرة وراثة الصفات المكتسبة acquired characters ، حيث أن العضو من الجسم الذى يتغير نتيجة لتأثير الظروف البيئية ينتج جسيمات هى الأخرى متغيرة وتنتج فى النسل أعضاء متغيرة ، معنى ذلك أن المصارع لابد وأن ينتج أطفالا ذوى عضلات أكبر من عضلات أترابهم ، ونحن نعلم الآن خطأ هذا التفكير .

هذا وقد أثبت العالم الألمانى Weismann خطأ نظرية داروين الوراثية عندما قام باجراء تجربته الشهيرة حين قام لمدة (22) جيلا متتالياً بقطع ذيول الفئران الحديثة الولادة ، وبالرغم من ذلك فان كل جيل ثانى كانت كل أفراده لها ذيول طبيعية ولم يحدث أن حصل على فيران عديمة الذيل أو حتى قصيرة الذيل .

وهنا يمكننا أن نتعرض للأسباب التى أدت إلى فشل كل المحاولات التى جريت لتفسير نتائج التهجينات المختلفة تفسيرا وراثيا ، والسبب الأساسى فى هذا الفشل يرجع إلى أن الباحث كان يحاول أن يأخذ فى حسبانه كل الاختلافات المشاهدة فى نفس الوقت سواء كانت هذه الاختلافات موروثة أو ناتجة من تأثير الظروف البيئية .

واستمر الوضع على هذا الحال حتى قام مندل Mendel بوضع أسس تفكيرنا الحديث بالنسبة لنظرية الوراثة عن طريق الجسيمات Particulate theory وقد تمكن مندل من ذلك للأسباب التالية :

(ا) ركز اهتمامه على صفة واحدة فقط أو عدد قليل من الصفات الظاهرة والواضحة للعيان .

(ب) قام باجراء تهجينات محددة بحيث تحكم فى اختيار الأبوان بحيث يختلفان فى صفة واحدة أو صفتين على الأكثر من الصفات التى سبق أن أختارها .

(جـ) وضع نظرية تقول أن الذى يتحكم فى هذه الصفات هى عوامل factors (تعرفها الآن باسم الجينات ر Genes) .

وكانت تجارب وأفكار مندل هذه هى البداية التى مهدت الطريق لمن أتى بعده من العلماء ليتوصلوا إلى الكثير من الحقائق من أسرار عملية توريث الصفات وتعتبر تجارب مندل هى البداية فقط لأنه فى ذلك الوقت لم يكن الدور الذى تلعبه الخلية فى عملية التوريث قد اتضح بعد .