كيف نفهم الأطفال

سلسلة دراسات سيكولوجية — ٧

الطفل والوراثة

نشر هـــذا الكتاب بالاشتراك

مع

مؤسـسة فرانكلين للطباعة والنشر

الطفل والوراثة

تأليف

برنيس ل . نيوجارتن

ترجمة

الدكتور ابراهيم حافظ

مدرس علم النفس بمعهد التربية العالى للمعلمين بالاسكندرية

إشراف وتقديم

الدكتور عبد العزيز القوصى

عميد معهد التربية العالى للمعلمين بجامعة عين شمس

ملتزمة الطبع والنشر

مكتبة النهضة المصرية

لأصحابها حسن ويوسف محمد واخوتهما

٩ شارع عدلى باشا القاهرة

١٩٥٥

هذه الترجمة مرخص بها ، وقد قامت مؤسسة فرانكلين للطباعة والنشر بشراء حق الترجمة من صاحب هذا الحق

This is a translation of « Your Children's Heredity » by Bernice L. Neugarten. Copyright, 1951, by Science Research Associates Inc.

محتويات الكتاب

صفحة

مقدمة الدكتور عبد العزيز القوصى ٧

١ ـ لماذا ندرس الوراثة ؟ ١٣

اعرف الحقائق

قائمة أسئلة

٢ ـ كيف تعمل الوراثة ١٨

مجرى الحياة

الكروموسومات والجينات

من الحمل الى الولادة

كيف تتكون البويضات والحيوانات المنوية

العلاقة بين الطفل وأسلافه

٣ ـ كل طفل يختلف عن غيره ٣٣

لماذا يختلف الأطفال

لماذا تختلف وراثة الأخوة والأخوات

الوراثة

قد يختلف الطفل عن كلا أبويه

الجينات السائدة والجينات المتنحية

هل توجد أجناس « خالصة » ؟

٤ ـ الوراثة والبيئة. ٥٢

الوراثة ليست قضاء مبرما

الخصائص المكتسبة

صفحة

٥ ـ ما الذى يرثه طفلك ؟ ٦١

ذكر أم انثى

هل سيأتى طفلك شبيها بك

الذكاء

الموهبة الموسيقية

الشخصية

٦ ـ الوراثة والمرض ٨٧

أنواع الشذوذ

النقص العقلى

الجنون

٧ ـ ماذا يستطيع الآباء والمعلمون عمله ؟ . . ٧٨

مراجع للاستزادة .

مقدمة

بقلم الدكتور عبد العزيز القوصى

عميد معهد التربية العالى للمعلمين بجامعة عين شمس

مشكلة الوراثة ككل المشكلات الحيوية ليست وليدة العصر الحديث ، وانما نجد أنها شغلت ذهن الانسان منذ زمن بعيد يكاد لايسهل تحديده . وهذا أمر طبيعى فالانسان يستبقى ذاته على قيد الحياة عن طريق ذريته . وطبيعى كذلك أنه يريد أن يستبقى ذاته على صورة تجلب له الفخر والارتياح. ولذا كان طبيعيا أيضا أن يرغب المرء فى أن ترث ذريته خير الطباع وأسمى الصفات سواء فى ذلك جمال الخلقة أو قوة الصحة أو ذكاء العقل أو طيب الخلق .

واذا نحن قرأنا أقدم الكتب وما تحتويه من حكم تشكل خبرات الأجيال تشكيلا واضحا نجد أن مشكلة الوراثة لم تكن قديمة فحسب وانما أخذت بعض نظرياتها تتبلور وتتكون بصورة ما وان كانت صورة لايطمئن لها العلم الحديث كل الاطمئنان فنجد الشاعر العربى يقول :

اذا كان الطباع طباع سوء فلا أدب يفيد ولا أديب

ويؤكد الشاعر هنا أن للكائن طبيعة ثابتة لاتؤثر فيها البيئة ولا يجدى فيها التأديب والتعليم .

وقال شاعر فى ابنه :

أعرف فيه قلة النعـاس وخفة فى رأسه من راسى

وواضح أن الشاعر يقول هذا بكثير من الدعابة ولكنها دعابة ينطوى عليها بعض الاعتقاد المبنى على بعض المشاهدة.

وواضح كذلك أن هناك عدم تحديد فى العبارة مرتبط بعدم تحديد فيما لوحظ وفيما استنتج . ومع هذا فلا يخلو بيت الشعر من اشارة الى بعض الحقيقة التى تهم القائل .

وجاء فى التوراة : « الآباء يأكلون الحصرم والأبنـاء يضرسون » . وفى هذا معان ما زال العلم يعالج مشكلاتها ومن هذه ان الصفات المكتسبة تورث أم لاتورث .

وجاء فى سورة آل عمران : « ان الله اصطفى آدم ونوحا وآل ابراهيم وآل عمران على العالمين.ذرية بعضها من بعض» وتحمل العبارة الأخيرة من الآية الكريمـة فكرة توارث الصفات الطيبة المنتقاة ولذا فان الله اختار هؤلاء واصطفاهم لما فيهم من توارث مؤكد للصفات الطيبة .

وقال رسول الله صلى الله عليه وسلم : « واصطفانى من قريش فانا خيار من خيار من خيار » . وفى الحديث الشريف نفس المعنى الذى يؤكد أن التفوق فى الصفات يورث من جيل الى جيل .

ولم يقتصر الأمر على ما ورد فى الكتب السـماوية أو الأحاديث أو أقوال الشعراء . وانما نجد أن الأمثال العادية

المنتشرة بين الناس تحمل الكثير من هـذه المعانى المؤكدة لفكرة الوراثة فمن هذه أن العصا من العصية ، وان الحية لا تلد الا الحية ، وان هذا الشبل من ذاك الأسد ، وان الديك الفصيح فى البيضة يصيح ، وان ابن الوز عوام ، وان العرق يمد لسابع جد .. الى غير ذلك مما لاحصر له .

ولكننا عندما ننتقل الى أقوال بعض المربين نجد أن هناك خلافا . فالامام الغزالى يؤكد أن عقل الطفل قابل للتأثر بكل ما حوله ، ويؤكد لوك كذلك أن الطفل يولد وعقله صحيفة بيضاء ينقش عليه المربى ما يريد . أما روسو فانه يرى أن الطفل خير بطبيعته ولا يفسد أحواله سوى تدخل الكبار .

وهذه الآراء بدورها لاتخلو من صواب كثير فهى تؤكد جانبا أكثر من آخر . ومع هذا فاننا نرى فى الوقت نفسه شاعرا عربيا يصف الموقف فى اتزان وحكمة فيؤكد كلا من الجانبين دون أن يغفل الآخر . ويتحدث عن هذا فى الناحية العقلية التى لايسهل ملاحظتها بنفس الوضوح الذى تلاحظ به الناحية الجسمية . يرى هذا الشاعر فى الحياة العقلية جانبين جانبا مرجعه الوراثة وجانبا مرجعه البيئة ويرى أن جانب الوراثة من الأهمية بحيث يضع الحدود التى تحدد مدى أثر البيئة . فلا يمكن أن نحول الأغبياء بطبيعتهم الى أذكياء عن طريق التعليم . وهذا ما قاله الشاعر :

رأيت العقل عقلين فمطبوع ومصنوع
ولا ينفع مصنوع اذا لم يك مطبوع

وقد اتجه العلماء الى موضوع الوراثة ووجدوا صعوبات كبرى الى أن ظهر مندل . وقد تميز على غيره بأن اختار صفة واحدة فى بعض أنواع نبات الفول والبازلاء وبهذا تجنب التعقيد الناشىء من تدخل العوامل الأخرى . وبذلك فتح الباب للبحث والاستقصاء والاحصاء والتجريب ووضع النظريات والقوانين .

ويريد الناس اجابات عن أسئلة متعددة منها هل مرض السل وراثى ؟ هل السرطان وراثى ؟ هل الميل الى شرب الخمر وراثى ؟ هل سوء الخلق وراثى ؟ هل الجنون وراثى ؟ هل المواهب وراثية ؟ .

ونلاحظ عند دراستنا لحالات الشذوذ أن الوالد يميل أحيانا الى أن ينسب ما فى ابنه من مشكلات الى وراثة من الاخوال . ونلاحظ أن الأم تميل أحيانا الى أن تنسب ما فى ابنها من مشكلات الى وراثة من الأعمام . وواضح من هذه المشاهدات أن هناك عقيدة فى وراثة الصفات العقلية . وان هناك ميلا الى التفاخر الذاتى والى الاتهام الغيرى .

وهذه المغالطات العلمية لاتضايقنا اذا جاءت من أشخاص عاديين ، ولكن خطورتها فى انبعاثها من علماء أعلام ، وقد حدث هذا عندما أرادت بعض الدول فى النصف الأول من هذا القرن أن تثبت تفوقها العنصرى على العالم ، وأفضلية

الجنس الآدى على جميع الأجناس ورتبت لنفسها على هذا الأساس حقوقا دولية .

فعلم الوراثة وحقائقه لها وزنها فى حياتنا الخاصة وفى حياتنا الدولية وفى حياتنا الصناعية وفى كل جوانب الحياة.

وقد تفرع عن علم الوراثة علم تطبيقى هو علم تحسين النسل فمن الممكن تحسين نسل الديكة والأبقار والجاموس والغلال والفاكهة بحيث يتحسن الانتاج كما وكيفا فيزيد اللحم ويرتفع نوعه ويزيد اللبن ويتحسن نوعه وهكذا مما يهم الدول فى الوقت الحاضر .

وتقوم مصر فى الوقت الحاضر سعيا وراء رفع مستوى الانتاج بتجارب واسعة النطاق فى هذه النواحى .

ولكن أهم من هذا من الناحية الفردية والقومية أن تعمل على تحسين مستوى الانتاج الانسانى ، ومعروف أن تزاوج الأذكياء ينتج فى الغالب أذكياء وأن تزاوج الأقوياء بالأقوياء ينتج فى الغالب أقوياء .

فيحسن بالشخصين اللذين يختار أحدهما الآخر للزواج أن لايكتفى الواحد منهما بما يراه فى الآخر من صفات وانما يدقق بعض الشىء فى صفات الآباء والأعمام والأخوال والأجداد وبذلك يمكنه أن يسعد ويفخر ويمكنه أن يؤدى خدمة قومية فى ناحية الانتاج .

ويحضرنى بهذه المناسبة قوله صلى الله عليه وسلم « تخيروا لنطفكم فان العرق دساس » .

وانى لسعيد حقا أن أقدم للقراء هذا الكتيب الصغير فى حجمه الكبير فيما تنطوى عليه صفحاته من علم غزير عميق مبسط واضح مقرب الى ذهن كل قارىء، ويسعدنى أيضا أن قام على ترجمة هذا الكتاب رجل معروف بجولاته العلمية الناجحة وجولاته الأدبية الرائعة .

١

لماذا ندرس الوراثة ؟

هل سألت نفسك يوما ، ما الذى يجعل الطفل بالصورة التى هو عليها ؟ ولماذا كان لطفلك هذا الجسم وهذه الشخصية وهذا الخلق ؟ وما مدى أثر الوراثة فى ذلك ؟ وما مقدار تأثير البيئة فيما يتعلمه من أشياء وفيما وقع له منذ مولده ؟

ما الذى تستطيعه أنت — بوصفك أبا أو معلما — لتعين الطفل على أن يصبح الشخص الذى تود أن يكونه ؟ وما حدود قدرتك فى هذه الناحية ؟

لاشك أنك فكرت فى هذه الأسئلة مرات كثيرة .

أعرف الحقائق :

كثير من الناس يؤمنون بطائفة من الأفكار الخاطئة والخرافات التى تدور حول البيئة والوراثة . ومن أمثلة ذلك المثل السائر : « الطفل لأبيه » . حدث فى الصيف الماضى أن يزيدا وقع فى مأزق فقد سرقت سيارة السيد هاشم وارتاب الناس فى أن يزيدا هو السارق . وظلت زوجة السيد هاشم تردد قولها « لاشك أنه هو السارق . أليس الولد لأبيه ؟ » صحيح ان والد يزيد كان من أصحاب السوابق ، ولهذا فعلى الرغم من أن يزيدا أثبت بالدليل القاطع أنه لاشأن له بسرقة السيارة الا أنه ظل موضع الريبة مدة طويلة .

وخلافا لرأى هذه السيدة ، لايعتقد معظم علماء الحياة بأن النزعة الى الاجرام ترجع الى الوراثة . فالأب المجرم قد يغدو ابنه مجرما فيما بعد ، ولكن ليس من المحتمل أن يكون اجرام الابن من فعل الوراثة . ولكن زوجة السيد هاشم لم تكن تعرف ذلك .وكذلك حال الكثيرين غيرها مع الأسف.

ألم يقع بصرك مرة فى احدى الصحف على أسئلة القراء فى عامود « نصائح الى الآباء » ؟ اليك مثالا منها : « سيدى العزيز . مضى على زواجى عامان . وأنا وزوجى فى صحة جيدة . ولكن تبين لى حديثا أن أحد أعمام زوجى توفى بالسل فى سن الثامنة عشرة . فهل هذا يعنى أن من سننجبهم من الأطفال سيصابون بالسل ؟ امضاء : زوجة قلقة » .

ان السل لايورث ، وأقصى ما قد يورث هو نوع من الصدر أو الرئتين يجعل الشخص أكثر قابلية للاصابة بمرض السل اذا تعرض لميكروبه .

الآراء الخاطئة عن الوراثة قد تسبب لك كثيرا من القلق الذى لا داعى له على طفلك.

المثالان السابقان يدلان على مدى أهمية معرفة الحقائق عن الوراثة . فالآراء الخاطئة قد ينجم عنها كثير من الضرر والقلق اللذين لامبرر لهما . واليك قائمة موجزة بأسئلة عن الوراثة . حاول الاجابة عنها بنفسك لتختبر مدى معلوماتك عن الوراثة .

اقرأ العبارات الآتية وضع أمام كل منها علامة فى خانة خطأ أو خانة صواب (الاجابات فى صفحة ٧٥) .

	صواب	خطأ
١ — يرث الولد من أبيه أكثر مما يرث من أمه.		
٢ — يسرى بعض دم كل من الأبوين فى عروق الطفل .		
٣ — تستطيع الحامل بوسائل معينة أن تضمن أن جنينها سيكون غلاما .		
٤ — الصفات التى تنتقل بالوراثة لايمكن أن تتأثر بالبيئة .		
٥ — من الممكن أن يورث الزهرى .		
٦ — من الممكن أن يورث مرض السكر .		
٧ — أطفال هذا الجيل أذكى من أطفال الأجيال الماضية .		
٨ — الموهبة الموسيقية وراثية الى حد كبير .		
٩ — بعض الناس كذوبون بالفطرة .		
١٠ — بعض الناس معلمون بالفطرة .		
١١ — قد ينجب أبوان عيونهما بنية اللون طفلا		

صواب خطأ

١٢ — قد ينجب أبوان عيونهما ذات لون أزرق « حقيقى » طفلا بنى العينين .

١٣ — بعض الأجناس أرقى من غيرها من حيث الوراثة .

١٤ — قد تنتقل « العادات السيئة » من جيل الى جيل عن طريق الوراثة .

١٥ — المرضى يكونون عادة ذوى وراثة رديئة.

١٦ — قد تنتقل الاصابات الناجمة عن الحوادث من سلالة الى أخرى بالوراثة .

١٧ — الصفة الوراثية قد تظهر فى سلالة دون أخرى .

١٨ — اذا أصاب الأبوان تعليما راقيا فان من ينجبونه من الأطفال يكون عالى الذكاء.

١٩ — لايستطيع الأبوان تغيير وراثة أبنائهما .

٢٠ — قد ينجب أبوان عاديان طفلا أبلها .

٢١ — تنتقل الوراثة من سلالة الى أخرى عن طريق الدم .

٢٢ — المسئول عن جنس المولود هو الأب لا الأم.

٢٣ — تتساوى وراثة الأطفال اذا انحدروا من صلب نفس الأبوين .

سنحاول فى هذا الكتيب بسط الاجابات عن هـذه الأسئلة ، والاجابة أيضا عن سائر أسئلة الآباء والمدرسين عن الوراثة . ولا شك أن القارىء سيلحظ أن بعض الأسئلة لا جواب له ، وما ذلك الا لأن هناك نواح كثيرة عن الوراثة ما زالت مجهولة . اذ على الرغم من التقـدم الكبير الذى أحرزه علم الوراثة (أو علم الأجنة كما يسميه علماء الحياة) فى نصف القرن الأخير فان الطريق مازال طويلا . ومع ذلك فقد تحققت فى هذا الميدان كثير من الكشوف الهامة التى كانت لها قيمة ملحوظة سواء من الناحية العملية أو فى شئون الحياة اليومية .

ولا شك أن الالمام ببعض الحقائق عن الوراثة قد يعينك على أن تفهم طفلك أحسن من ذى قبل ، وأن تتبين كيف أصبح على ما هو عليه ، وكيف تستطيع أن تؤثر فى نموه تأثيرا حسنا مثمرا .

٢

كيف تعمل الوراثة ؟

هل سمعت يوما أن « الدم ينبىء » ؟ أو سمعت جدا يفخر بحفيده قائلا : « انى أتوقع الكثير من هذا الصبى فان **دمى** يجرى فى عروقه ! » أو آخر يقول : « ان الأسرة فى حاجة الى دم جديد ! » .

من المعتقدات الشائعة بين الناس أن خليطا من دم الأب والأم يجرى فى عروق كل طفل ، أى أن دم الطفل «مزيج» من دم أبويه . والنتيجة المنطقية لهذا الاعتقاد أن يؤمن الناس أيضا بأن بعض دم كل سلف من أسلاف الطفل يجرى فى عروقه .

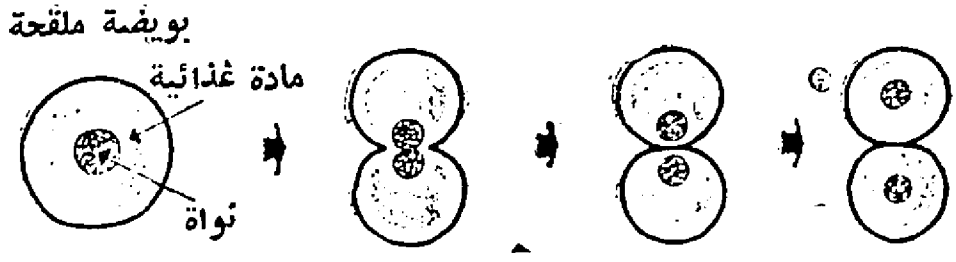
ولكننا نعرف الآن أن هذا ليس صحيحا ، فالوراثة لاتعمل عن طريق الدم على الاطلاق .

كيف تعمل الوراثة اذن ؟ لكى نجيب عن هذا السؤال ينبغى أن نستعرض بايجاز بعض الحقائق المتعلقة بعلم الحياة.

مجرى الحياة :

ينمو جسم الانسان ، شأنه فى ذلك شأن سائر صور الحياة ، من خلية مفردة يبلغ حجمها الأصلى حجم رأس

الدبوس . وتسمى هذه الخلية « **خلية البويضة الملقحة** » ، وتتكون من اتحاد حيوان منوى واحد من الأب ببويضة واحدة من الأم . وهذه الخلية التى تبدأ بها الحياة البشرية تنمو فى الحجم وتنقسم الى خليتين .



وتنمو كل من هاتين الخليتين وتنقسم بدورها مكونة أربع خلايا .

ثم تصبح الخلايا الأربع ثمان فستة عشر فاثنتين وثلاثين وهكذا حتى يتكون الجسم البشرى من ملايين الخلايا فيصبح شبيها ببناء يتكون من آلاف مؤلفة من قوالب الطوب .

وأثناء تضاعف الخلايا تتكون منها أنواع مختلفة فبعضها يصبح خلايا القلب وأخرى للكبد أو الجلد أو الاعصاب وغير ذلك . وكل هذه الأنواع ترتبط ببعضها مكونة أعضاء

يؤدى كل منها وظيفة معينة فى الجسم . فخلايا القلب مثلا تقوم بوظيفة ضخ الدم وتوزيعه على سائر أنحاء الجسم

الغدد التناسلية :

تتكون الغدد التناسلية من مجموعة معينة من هـذه الخلايا (وهى الخصيتان عند الذكور والمبيضان عند الاناث). ولها وظيفة خاصة هى التكاثر ، ولهذا فانها تفرز نوعا خاصا من **الخلايا الجرثومية** التى تسمى عند الذكور **بالحيوانات المنوية** وعند الاناث **بالبويضات** .

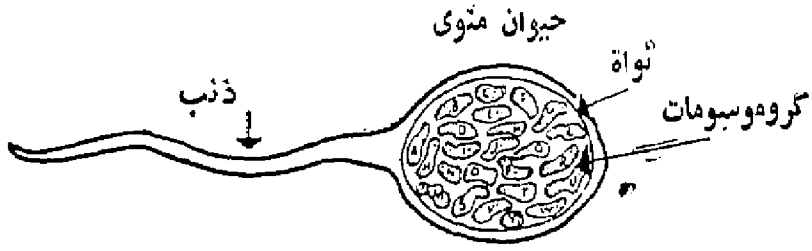
وعند ما يتحد حيوان منوى من الأب ببويضة من الأم يحدث الحمل اذ أن البويضة تلقح بالحيوان المنوى وعندئذ تبدأ الحياة الجديدة .

ونستطيع أن ننظر الى مجرى الحياة على أنه عمليـة مستمرة حلزونية ، فباتحاد حيوان منوى وبويضة تنشأ خلية مفردة ، وهذه الخلية تضاعف نفسها مكونة الجسم البالغ ، وهذا الجسم يولد خلايا جرثومية تتحد احـدى الخلايا الذكرية منها باحدى الخلايا الأنثوية فتبدأ حياة جـديدة وهكذا على مر الأجيال المتعاقبة .

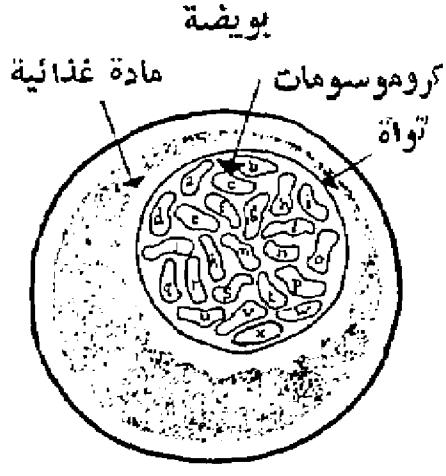
وسنحاول فى الأقسام التالية أن ندقق النظر فى بعض خطوات هذه العملية حتى يتضـح لنا كيف تؤدى الوراثة عملهـا .

الكروموسومات والجينات :

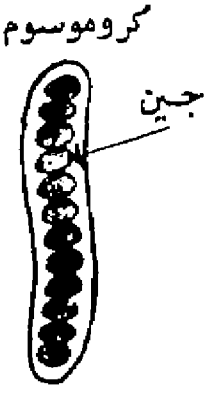
الحيوانات المنوية والبويضات هى الخلايا الخاصة بالتكاثر . ويتكون الحيوان المنوى من « رأس » به نواة تحتوى على مادة حية شديدة التماسك تسمى « الكروموسومات » ، ومن « ذنب » يتحرك حركة أمامية خلفية فيدفع الحيوان المنوى الى الأمام . وكل نواة بها ٢٤ كروسوما .



ولكن مم تتكون البويضة ؟



تتكون البويضة من جزء مركزى هو النواة التى تحتوى على الكروموسومات ، وقدر من المادة الغذائية التى يتزود منها الكائن الجديد بالطاقة الأولى للحياة . وعدد الكروموسومات فى نواة البويضة ٢٤ أيضا .



والكروموسومات عصى دقيقة أو خيوط من المادة الحية تحمل وحدات تشبه الخرز وتسمى **الجينات**

وهذه الجينات هى وحدات الوراثة فكل واحد منها له وظيفة خاصة بتحديد نمو الفرد وشكله الخارجى وسلوكه. فهناك جينات تؤثر على لون العين وأخرى على لون البشرة وغيرها على شكل الجسم أو حجمه أو على ذكاء الفرد وغير ذلك .

والجين — بقدر ما نعلم — أدق وحدة فى المادة الحية ، ويمكن تشبيهه بالذرة من بعض النواحى ، فهو عند علماء الحياة كالذرة عند علماء الكيمياء أو الطبيعة .

ولا يدرى أحد على وجه التحقيق العملية التى تحدد بها الجينات الوراثة. ولكننا نعلم أن الوراثة تتضمن عملية كيميائية بالغة التعقيد . كما أنه ما من أحد يعرف بالضبط عدد الجينات فى الكروموسومات الأربع والعشرين التى يحتويها الحيوان المنوى أو البويضة . ولكن من المؤكد أن بالكروموسومات ما لايقل عن بضعة آلاف من الجينات مرتبة فى خط على طول الكروموسوم .

وتبلغ الجينات من الدقة حدا يتعذر معه تصور حجمها ، فمن العسير رؤية الخلية البيضية بالعين المجردة ، كما أن الخلية المنوية لايمكن أن ترى الا بالمجهر اذا أنها أصغر من البويضة

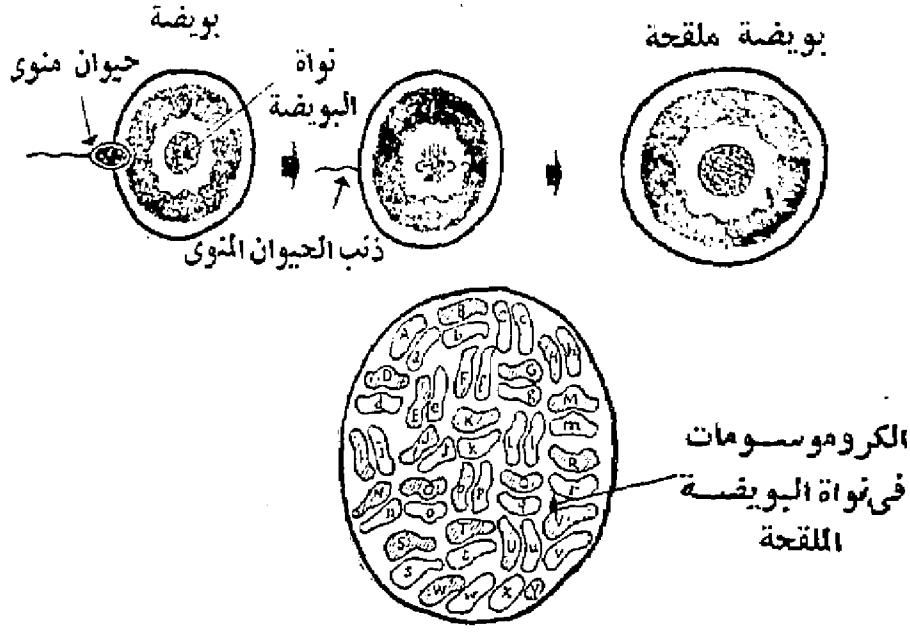
مائة مرة تقريبا . وفى داخل كل من البويضة والحيوان المنوى توجد النواة ، وفى داخل النواة يوجد ٢٤ كروموسوما ، وفى كل كروموسوم مائة جين أو أكثر .

ولو أننا استطعنا جمع كل مادة الوراثة التى نشأ عنها جميع سكان الأرض — أى أننا لو تمكنا من جمع كل الجينات التى نجم عنها ما يقرب من بليونين من الناس — لوجدنا أنها لاتزيد فى حجمها عن قرص صغير يكاد يكون فى حجم أحد أقراص الاسبرين !

هذه الدقائق من المادة ، أى الجينات ، تلعب دورا هاما فى حياة الأطفال ، فهى تضم فى داخلها كل الخصائص اللازمة لتكوين كائن بشرى كامل ، وهى تكون عددا لاحصر له من التشكيلات التى تجعل كل طفل يختلف عن غيره .

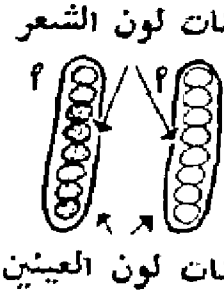
الحمل وانقسام الخلية :

يحدث الحمل عندما يخترق الحيوان المنوى البويضة فينفصل ذنبه وتنفتح نواته لينطلق منها ما تضمه من كروموسومات . وفى الوقت نفسه تنفتح نواة البويضة فتتحرر كروموسوماتها وعندئذ يتحد كل كروموسوم من الحيوان المنوى بنظيره من كروموسومات البويضة بحيث يصبح لدينا ٢٤ زوجا من الكروموسومات أى ٤٨ كروموسوما .



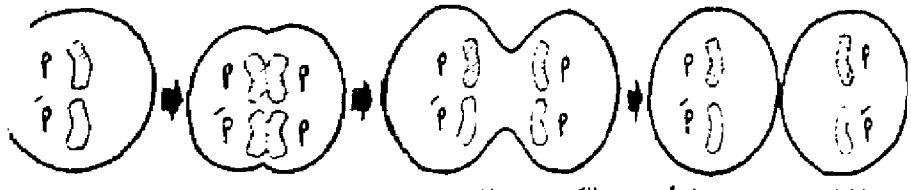
وكما تتحد الكروموسومات مكونة أزواجا كذلك تتحد الجينات ، فنجد مثلا أن الجينات الخاصة بلون العين والآتية من الحيوان المنوى للأب تتحد مع نظائرها من جينات لون العين الآتية من بويضة الأم .

وقد سبق القول أنه لكى ينمو الكائن الجديد لابد للبويضة الملقحة من أن تنتج خلايا كثيرة أخرى وهذا يحدث بالانقسام واعادة الانقسام .



فعندما تتأهب البويضة الملقحة للانقسام فان كل كروموسوم يبنى كروموسوما آخر ملاصقا له ومماثلا له تماما ، وهكذا يتجمع ٤٨ زوجا من الكروموسومات حول مركز نواة الخلية .

وبتمدد الخلية من الوسط تتمدد أزواج الكروموسومات.



هذا الرسم يبين زوجا واحدا من الكروموسومات
أما الكروموسومات الثلاث والعشرون الباقية
فتحدث لها مثل ذلك

وعندئذ تنقسم الخلية الى **خليتين** فيهما مجموعتان متماثلتان من الكروموسومات وأخريان من الجينات .

وتتكرر هذه العملية تكرارا مستمرا . بيد أن الخلايا الناشئة تكون من أنواع مختلفة كما أنها تختلف من حيث الحجم والشكل والوظيفة ، ولكنها جميعا تضم فى نواتها نفس مادة الوراثة التى كانت فى البويضة الأصلية الملقحة . أو بعبارة أخرى تحتوى كل خلية على نفس الكروموسومات الثمانى والأربعين وعلى نفس الجينات أيضا .

(والاستثناء الوحيد لهذه القاعدة هو حالة الخلايا الجرثومية وهى الحيوانات المنوية والبويضات فانها تتكون — كما سيأتى الكلام فيما بعد — بطريقة انقسام مغايرة للطريقة السابقة وتحتوى على ٢٤ كروموسوما بدلا من ٤٨).

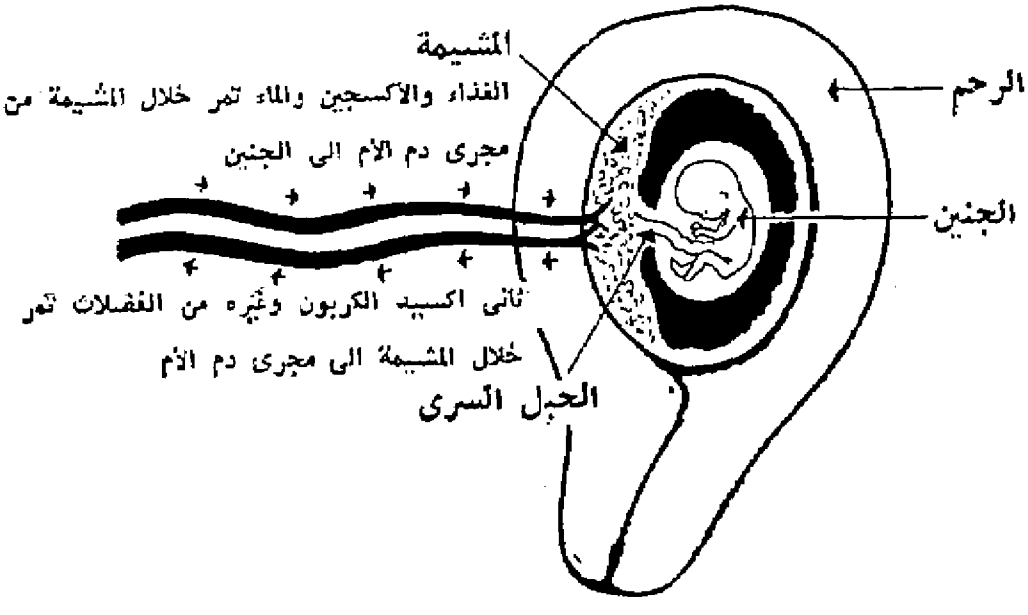
من الحمل الى الولادة :

ذكرنا أن الحمل يحدث عندما يتم اتحاد بويضة بحيوان منوى . ولكن الطفل لايولد الا بعد مدة طويلة من ذلك . ويختلط الأمر كثيرا على معظم الناس فيما يتعلق بما يحدث

بين الحمل والولادة . فمن المعتقدات السائدة مثلا أن الصورة التى يأتى بها الطفل الى هذا العالم انما تتوقف على الوراثة والوراثة وحدها . وهذا ليس صحيحا .

ان وراثة الطفل تتحدد نهائيا عند لحظة الحمل ، أى عند اتحاد البويضة بالحيوان المنوى ، فكروموسومات الأب الأربع والعشرون وكروموسومات الأم المماثلة لها فى العدد تكون وراثة الطفل الكاملة . أما كل ما يؤثر فى تشكيل الجنين بعد ذلك فيصدر عن **البيئة** أى ما يحيط بالجنين . فالبويضة بمجرد تلقيحها تنمو وتنقسم فى بيئة ، وهذه البيئة هى جسد الأم طيلة شهور الحمل التسعة .

وعندما تبدأ الخلية فى النمو والانقسام فى الأيام الأولى التى تعقب الحمل تصبح كتلة صغيرة من الخلايا الضعيفة التماسك . وهذه الكتلة من الخلايا تنحدر فى بطء من مهبل الأم حيث حدث التلقيح الى الرحم حيث تلتصق بجداره ، وعندئذ يتكون غشاء سميك يسمى المشيمة ، وخلال هذا الغشاء تحصل كتلة الخلايا النامية — التى تسمى الآن جنينا — على الغذاء اللازم للنمو .



ويكون الجنين حول نفسه غلافا واقيا مملوءا بسائل ، كما يتكون له حبل يسمى « الحبل السرى » ينتقل فيه الغذاء من الأم الى الجنين ، كما تخرج الفضلات عن طريقه . **ولكن ليس هناك اتصال مباشر بين دم الأم ودم الطفل فى أى وقت من الأوقات** ، فان المشيمة تكون كجدار يفصل بين مجرى دم الأم ودم الطفل ، اذ يكون دم الأم خارجها ودم الطفل داخلها. ويمر الغذاء والأكسجين خلال هذا الجدار من الأم الى الجنين، كما يتخذ ثانى أكسيد الكربون والفضلات اتجاها مضادا الى الخارج . وينمى الجنين الدم الخاص به وكذلك جهازه العصبى وعضلاته وعظامه .

كذلك لانجد اتصالا مباشرا بين أعصاب الجنين وأعصاب الأم ، أو اختلاطا بين دمهما . وهذا أمر هام فى تحديد ماتستطيع الأم نقله الى جنينها وما لاتستطيع .

ما بعض الأشياء التى تستطيع الأم تزويد طفلها بها عن طريق بيئته أى جسمها ؟ أولها الغذاء فاذا لم يكن غذاء الأم متزنا فان ذلك يؤثر على طفلها . وثانيها العقاقير والمستحضرات الطبية فتناول الأم جرعات كبيرة من الكحول أو المورفين مثلا قد ينزل بالطفل الضرر . وثالثها ميكروبات بعض الأمراض كالدفتريا والزهرى والتيفود ، فميكروبات هذه الأمراض قد تنتقل الى الجنين عن طريق المشيمة .

وعلى الرغم من أن هذه الاشياء **قد** تؤذى الطفل فانه

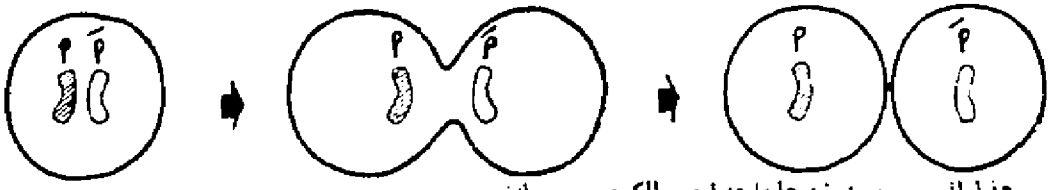
فى أغلب الحالات ينمو نموا طبيعيا ويولد بعد تسعة شهور فى صحة حسنة .

وكل ماتتخذه الأم من وسائل لرعاية صحتها وحالتها النفسية يعين الطفل على أن يبدأ حياته بداية حسنة . وليس صحيحا أن خبرة عنيفة واحدة كالفزع الشديد تترك أثرها فى الطفل . فكل القصص التى تدور حول أطفال ولدوا بآذان مشوهة لأن الفيلة أفزعت أمهاتهم ، أو أطفال ولدوا بعلامات مميزة لأن أمهاتهم اشتهين فاكهة معينة أثناء الحمل (الوحم)، كل هذه القصص ومثيلاتها خيالية ولا نصيب لها من الصحة، اذ ليست هناك علاقة بين الجهاز العصبى للأم والجهاز العصبى لجنينها ، وليس ثمة وسيلة تنتقل بها خبرات الأم الى جنينها .

ولهذا ليس ثمة ما يدعو الأم الى الاكثار من حضور الحفلات الموسيقية على أمل أن يولد طفلها مزودا بموهبة موسيقية ! كما أن من العبث أن تسرف الأم فى قراءة كتب العلوم أو الفلسفة حتى تنجب طفلا عبقريا ! كل هذه الأمور قد تعود بالنفع على الأم ، ولكنها لن تؤثر فى وراثة الطفل .

كيف تتكون البويضات والحيوانات المنوية :

تتكون الحيوانات المنوية والبويضات — كما سبق القول — فى الغدد التناسلية بطريقة انقسام فى الخلايا تختلف عن طريقة انقسام خلايا الجسم .



هذا الرسم يبين زوجا واحدا من الكروموسومات
اما الكروموسومات الثلاث والعشرون الباقية
فيحدث لها مثل ذلك

فعندما يكون الحيوان المنوى ، أو البويضة ، على وشك التكوين ، فان الكروموسومات بدلا من أن تتضاعف تصطف على صورة أزواج بحيث يتجه أحد كل زوج منها الى طرف من طرفى الخلية .

وعندئذ تنقسم الخلية الى قسمين

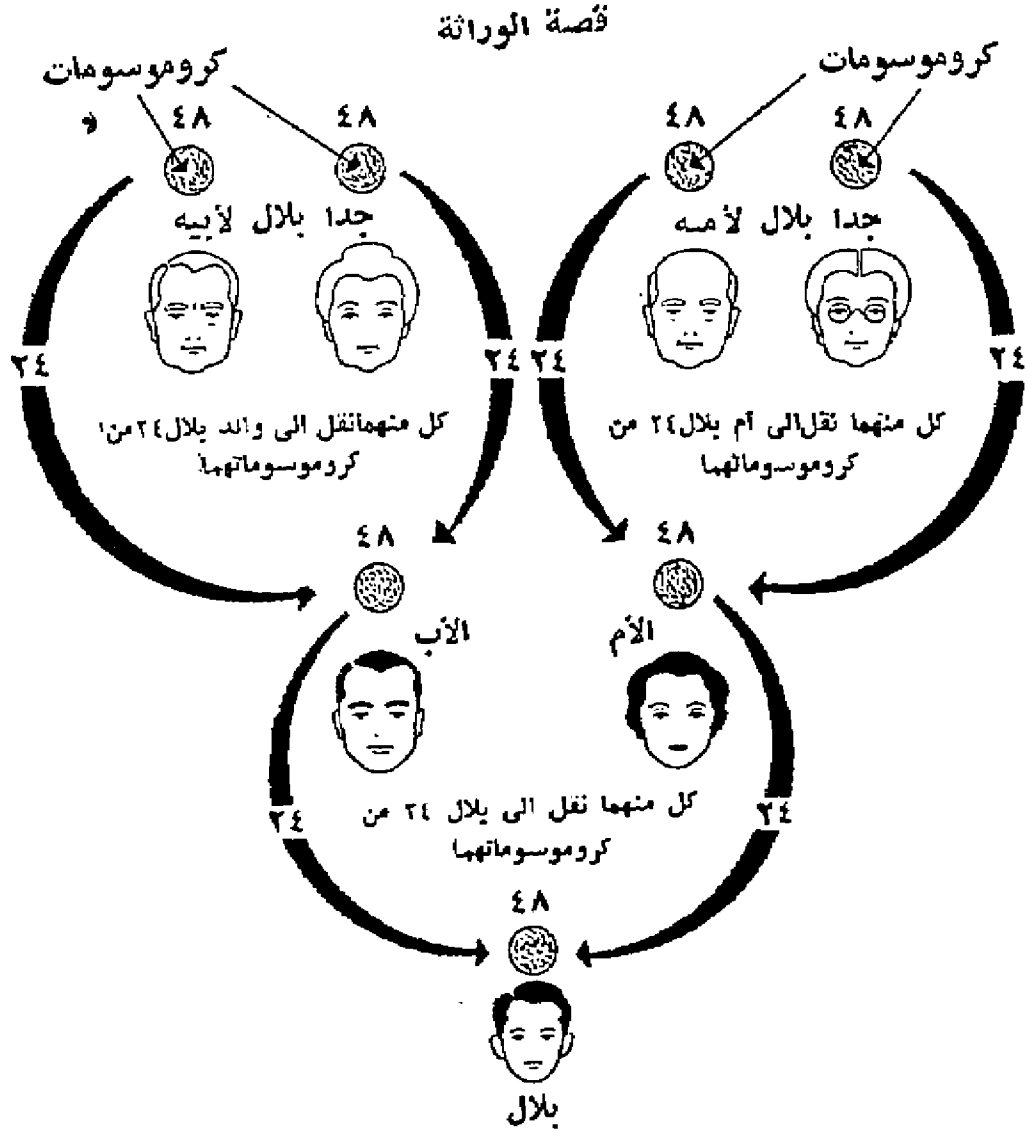
وبذلك تحتوى كل بويضة ، أو كل حيوان منوى ، على ٢٤ كروموسوما بدلا من ٤٨ ، وهذا النوع من الانقسام يطلق عليه اسم **الانقسام الاختزالى** .

ولكن لماذا **تختزل** خلايا التكاثر على هذا النحو ؟ لو أنك فكرت فى السبب لوجدت أن هذه العملية تجعل الكائن المتولد من اتحاد حيوان منوى واحد ببويضة واحدة يبدأ من جديد بثمان وأربعين كروموسوما . ولو لم يحدث هذا الاختزال لبدأ الفرد بست وتسعين كروموسوما ، ولبدأ أفراد السلالة التالية بعدد من الكروموسومات يبلغ ١٩٢ وهكذا . وعلى الرغم من أننا قد لانعرف على وجه التحقيق نتيجة مثل هذا التضاعف المستمر الا أن من المؤكد أن كائنا يبدأ مزودا بست وتسعين كروموسوما لابد أن يجىء عملاقا شائها ، ومن المحقق أنه لن يكون « بشرا » .

ومهما يكن من أمر فليس هناك ما يدعو الى التفكير فى هذا الأمر ؛ فكل الكائنات البشرية تحمل ٤٨ كروموسوما فقط . وعملية الانقسام الاختزالى تضمن بقاء هذا العدد ثابتا من جيل الى جيل .

العلاقة بين الطفل وأسلافه :

لنفحص الرسم الآتى الذى يمثل أسرة بلال .



كان والد بلال يحمل ٤٨ كروموسوما — أى ٢٤ زوجا من الكروموسومات فى كل خلية من خلايا جسمه ؛ منها ٢٤ انتقلت اليه من أمه ؛ ٢٤ من أبيه . ثم نقل الأب الى ابنه ٢٤ من كروموسوماته أى كروموسوما واحدا من كل زوج .

وكان لأم بلال أيضا ٤٨ كروموسوما فى كل خلية من خلايا جسمها ، ٢٤ منها انتقلت اليها من أمها ؛ ٢٤ من أبيها ، وهى بدورها نقلت الى ابنها بلال ٢٤ من كروموسوماتها ، أى كروموسوما واحدا من كل زوج .

ومعنى هذا أن ربع الكروموسومات فى خلايا هذا الولد جاءت من جده لأبيه ، وربعها من جدته لأبيه ؛ وربعها من جده لأمه وربعها من جدته لأمه .

ولو رجعنا جيلا قبل ذلك لوجدنا أن ثمن كروموسومات الطفل ترجع الى كل من أسلافه الأربع لأبيه وثمنا آخر الى كل من أسلافه الأربع لأمه . وهكذا .

فهل استطعت الآن أن تكون فكرة عن علاقة الطفل بأجداده وأسلافه ؟ ان الكروموسومات تتصل فى خط لاينقطع على مر السلالات المتعاقبة .

والجينات لاتتغير بانتقالها من جيل الى جيل . وسنتكلم عن ذلك ببعض التفصيل فيما بعد . ولكن لابد من أن نذكر دائما أن الوالدين لايستطيعان فى الظروف العادية تغيير

الجينات التى يحملانها ، وهما يحملان نفس الجينات التى انتقلت اليهما وينقلان نصفها الى أبنائهما .

وما دام الأمر كذلك فان الطفل يحمل بعض الجينات نفسها التى كانت لأجداده لأبيه وبعض الجينات التى كانت لأجداده لأمه . فمن ناحية الوراثة يعتبر الطفل ثمرة ، لا لأبويه فحسب ، بل ولسلسلة طويلة متصلة من الأسلاف أيضا .

٣

كل طفل يختلف عن غيره

كثيرا ما تثير الفروق الكبيرة بين الأطفال انتباه المدرسين والآباء اذ يلاحظون فروقا واضحة فى القدرات بين تلاميذ الفرقة الواحدة والسن الواحدة . كما أنهم كثيرا ما يلاحظون فروقا كبيرة حتى بين أطفال الأسرة الواحدة . ومن الأمور المألوفة أن يشير أحد الآباء الى ولديه قائلا: « لشد مايختلف ولداى هذان . ان الفرق بينهما كالفرق بين الليل والنهار ! »

ومن الطبيعى أن نواحى التشابه تثير اهتمامنا ايضا فكثيرا ما نسمع عبارات كالآتية : « محمود يكبر حسن بثلاث سنوات ومع ذلك فانه يشبهه تماما » . ولكننا ننظر الى أوجه الشبه — دون أوجه الاختلاف — كما لو كانت أمرا مسلما به مفسرين ذلك بقولنا : « هذان الصبيان — على أية حال — ينحدران من أسرة واحدة . »

وسنتكلم ببعض التفصيل فيما بعد عن أوجه الشبه بين الاطفال ، ولكننا سنركز اهتمامنا الآن على نواحى الاختلاف بينهم .

لماذا يختلف الأطفال ؟

أولا : هناك فروق ترجع الى الوراثة . فابنتك سامية

تختلف عن صديقتها آمال لأنها تنحدر من صلب أجداد يختلفون عن أجداد آمال وبذلك فهى تحمل مجموعة مختلفة من الجينات .

وثانيا : هناك فروق ترجع الى البيئة . فكل من سامية وآمال شبتا فى بيئتين مختلفتين ، فقد نشأتا فى أسرتين مختلفتين ، وتلقتا تعليمهما على يد مدرسات مختلفات. كذلك كان طعامهما مختلفا ، كما اختلفت الأمراض التى أصابتهما، وربما اختلفتا فى الدين وطرق التفكير . كل هذه الخبرات المتنوعة يمكن تلخيصها فى لفظ **البيئة** . فبيئة الطفل لاتقتصر على الهواء التى يتنفسه ، والطعام الذى يتناوله ، والبيت الذى يسكنه ، بل انها تشمل أيضا نوع التدريب الذى يتلقاه، والناس المحيطين به وأساليب تعامله معهم وشعوره نحوهم ، وكذلك اللغة والعادات التى يتعلمها منهم .

ولننظر مثلا الى الشقيقين عصام وهشام . ان عصام هزيل البنية ، تنتابه من حين لآخر نوبات من الربو ، وهو خجول شديد الحساسية منطو على نفسه يتعذر عليه أن يصادق سواه من الأطفال . أما أخوه الأصغر هشام فمرح مستبشر ونجم لامع فى فريق كرة السلة ، كما أنه محبوب من مدرسيه ورفاقه.

هذان الولدان أخوان نشآ فى أسرة واحدة ، ومع ذلك فان بيئة كل منهما كانت فى الواقع مختلفة عن بيئة الآخر . فعصام وهو الابن البكر للأسرة كان قرة عين والديه لأنه أول من أنجبا من الأطفال ، فكانا يكثران من تدليله والحديث عنه

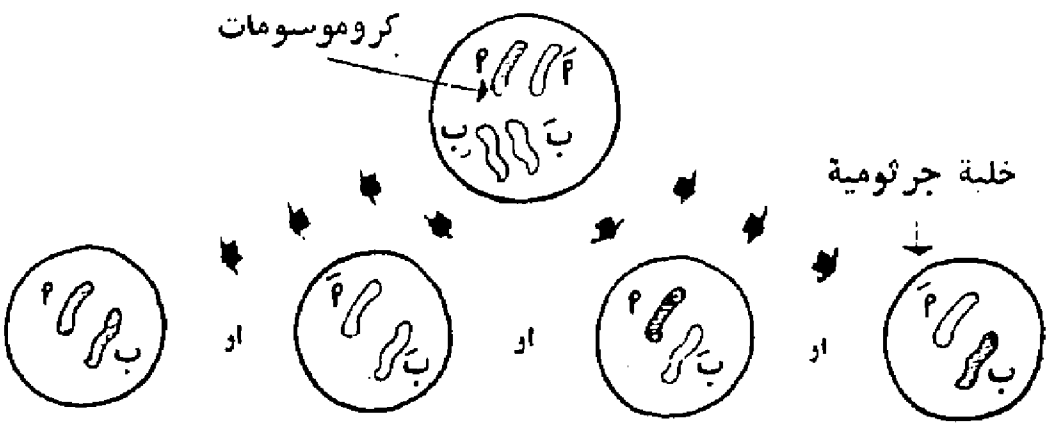
عندما كان طفلا ، ويضطربان أشد الاضطراب لأقل وعكة تصيبه . وعندما ولد هشام كانت خبرتهما بالأطفال قد اتسعت فلم يكن يصيبهما قلق شديد اذا ما أصابه برد أو اذا ما جرح ركبته ، كما انه اعتاد أن يعالج مشكلاته بنفسه دون حاجة الى مساعدة أحد . وهكذا غدا طفلا حسن الطباع معتمدا على نفسه . ومن هنا جاءت الفروق الناجمة عن البيئة على الرغم من نشأة الطفلين فى أسرة واحدة .

ولكن الوراثة أيضا تلعب دورا هاما فى ايجاد الفروق بين أطفال الأسرة الواحدة واليك تفصيل كيفية حدوث ذلك.

لماذا تختلف وراثة الأخوة والأخوات :

تذكر دائما أنه عندما تتكون البويضة أو الحيوان المنوى بطريقة الانقسام الاختزالى فانها تحتوى دائما على كروموسوم واحد من كل زوج من الكروموسومات .

ولكن اتصال كروموسوم من زوج ما بكروموسوم من زوج آخر أمر يتوقف على الصدفة . واليك توضيح ما نعنى :



اذا كانت الخلية تحتوى على زوجين فقط من الكروموسومات هما ا اَ ، ب بَ (بدلا من ٢٤ زوجا) فان كروموسومات هذين الزوجين قد تنفصل وتتصل ببعضها فى عدة تشكيلات لتكون بويضات وحيوانات منوية فقد يحدث الاتصال بين ا ، ب أو بَ ، وقد يحدث الاتصال بين اَ ، ب أو بَ وبذلك يكون لدينا أربع تشكيلات محتملة الحدوث .

واذا كان بالخلية الأصلية التى تكونت منها البويضات والحيوانات المنوية أربع أزواج من الكروموسومات هى ا اَ ، ب بَ ، ج جَ ، د دَ ، وأخذنا واحدا من كل زوج بطريقة عشوائية لكان لدينا ١٦ تشكيلة محتملة الحدوث من البويضات والحيوانات المنوية .

وهكذا اذا كان لدينا ٢٤ زوجا من الكروموسومات فان عدد التشكيلات المحتملة يكون ١٦و٧٧٧و٢١٦ . وهذا يعنى من الناحية النظرية أن أى ذكر من البشر يستطيع أن ينتج أكثر من ١٦ مليون تشكيلة مختلفة من الكروموسومات فى حيواناته المنوية ، وكل أنثى تستطيع أن تنتج أكثر من ١٦ مليون تشكيلة مختلفة من الكروموسومات فى بويضاتها . واحتمال ظهور أى تشكيلة من هذا العدد الهائل يساوى احتمال ظهور أى تشكيلة أخرى .

والجينات مثلها أيضا كمثل الكروموسومات من حيث الانفصال والاتصال فى تكوين البويضات والحيوانات المنوية،

وهى تستطيع الانتقال من كروموسوم الى آخر فى أى زوج من الكروموسومات . فاذا كان لدينا بضع آلاف من الجينات المختلفة ، واذا كان فى استطاعة كل منها الاتصال بأى واحد آخر فان عدد التشكيلات الممكنة يتجاوز العد .

وبذلك فاننا اذا حاولنا التفكير فى عدد التشكيلات التى قد تنجم عن اتحاد بويضة بحيوان منوى فاننا قد نصل الى رقم خيالى . واحتمال انجاب أب وأم معينين لطفلين يحملان نفس مجمـــوعات الكروموســـومات لايزيد على ١ فى ٣٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ !! .

التـــوائم :

اننا لن نتكلم هنا عن التوائم المتحدة أو المتطابقة ، فهذه التوائم تتحد فى الوراثة ، وتتكون ، لا باتحاد بويضتين بحيوانين منويين ، بل عن طريق انفلاق يحدث بعد الحمل بفترة ما ، أى أن بويضة ملقحة واحدة تنتج فردين . ومعظم التوائم ليست متحدة اذ تتكون من اتحاد بويضتين بحيوانين منويين . ومثل هذه التوائم لايكون الشبه بينها من ناحية الوراثة أكثر من الشبه بين الاخوة والأخوات .

هذه هى الكيفية التى تنجم فيها الفروق بين الأطفـــال المنحدرين من صلب نفس الأبوين عن طريق الوراثة . فكل طفل يرث تشكيلة مختلفة من كروموسومات أبويه . وكلما تكونت تشكيلة مختلفة من الكروموسومات ظهر فرد جديد مختلف عن غيره .

وهذا يفسر لنا لماذا تكون احدى أختين شقراء ذات موهبة موسيقية بينما الأخرى كستنائية الشعر لاتحب الموسيقى .

فوراثة الأطفال من نفس الأبوين لاتكون واحدة الا اذا كانوا من نوع التوائم المتحدة .

قد يختلف الطفل عن كلا أبويه :

والآن كيف تفسر حالة ثريا ؟ انها شقراء وعيونها زرقاء، ولكن شعر أبويها أسود وعيونهما بنية اللون . هل هذا يعنى أنها متبناة وليست ابنتهما فعلا ؟ لا ! فالطفل قد يختلف عن كلا أبويه . ويمكن تفسير ذلك فى ضوء مبدأين من مبادىء الوراثة هما مبدأ الجينات **السائدة والمتنحية** ، والمبدأ الذى سنطلق عليه اسم مبدأ « الجينات ذات التأثير المتكافىء » .

الجينات السائدة والجينات المتنحية :

سنتخذ من لون العينين مثالا لتبسيط شرح كيف يؤدى مبدأ الجينات السائدة والجينات المتنحية عمله .

تأتى الكروموسومات على صورة أزواج . فلون عينى الطفل يتحدد لابجين واحد بل بزوج من الجينات على الأقل (الواقع أن أى صفة تنشأ من أكثر من زوج واحد من الجينات حتى ولو كانت صفة بسيطة مثل لون العينين) .

ولنأخذ لونين فقط هما البنى والأزرق « الأصيل »(بعض العيون تبدو زرقاء ولكن عند فحصها بدقة نجد فيها نقطا بنية، وهذه ليست زرقاء « أصيلة ») .

كل شخص يحمل جينان للون العينين أحدهما من الأب والآخر من الأم .

فلوكان **كلاهما** من جينات اللون الأزرق فان لون العينين يكون أزرقا .

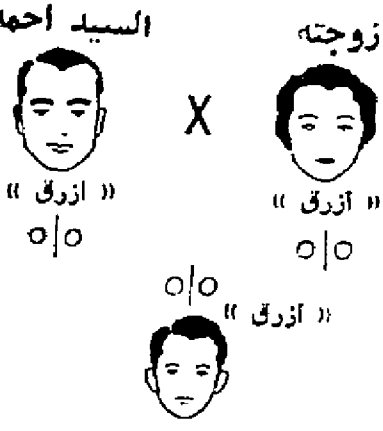
واذا كان **كلاهما** من جينات اللون البنى فان لون العينين يكون بنيا .

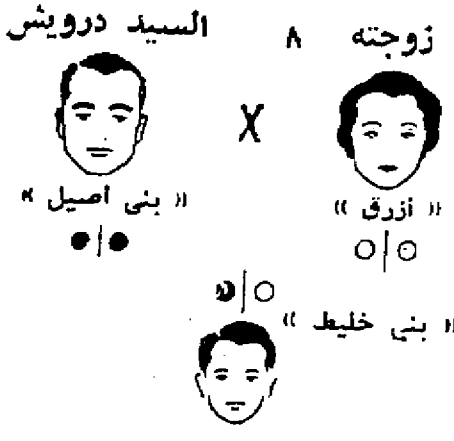
ولكن اذا كان أحدهما للون البنى والآخر للون الأزرق فان لون العينين قد يكون مع ذلك **بنيا** وهذا يرجع الى أن الجين الخاص باللون البنى هو **السائد** بينما الآخر يعتبر متنحيا أو بعبارة أخرى أن الجين البنى « أقوى » من الجين الأزرق الذى « يتنحى جانبا » .

ولكن الجين الأزرق لايتغير بوجود الجين البنى اذ أنه قد ينتقل الى السلالة التالية (فى بويضة أو حيوان منوى) ويكون له فرصة الظهور فيه . فالجينات **لا تتغير** ولكنها عندما تظهر فى تشكيلات جديدة فان تأثيرها قد يكون مختلفا . وهذا هو السبب فى أن جين العيون الزرقاء يظل على حاله حتى ولو لم يظهر أثره .

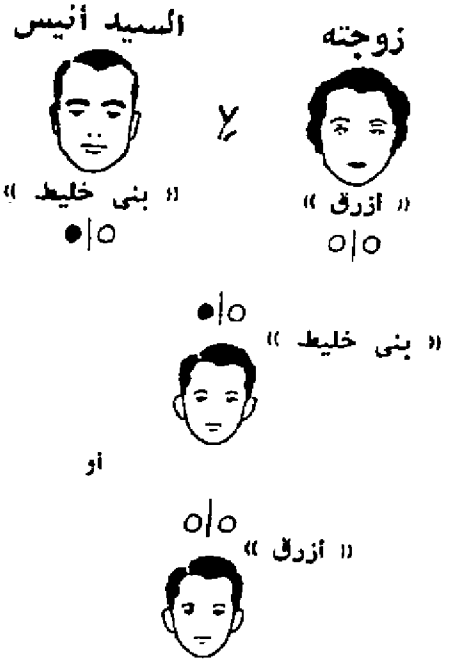
والآن لنر كيف تورث العيون الزرقاء أو البنية . لننظر فى بعض الاحتمالات واحدا بعد الآخر . اليك أربعة منها :

الحالة الأولى : كل من السيد أحمد وزوجته من ذوى العيون الزرقاء « الأصيلة » وهذا يعنى أن عند كل منها جينان للعيون الزرقاء وليس من الممكن أن يكون عندهما جينات بنية . وإذن فكل خلية جرثومة من خلاياهما ستحمل جينات العيون الزرقاء) وعندما يتحد الحيوان المنوى (الذى يحمل جينات العيون الزرقاء) ببويضة (تحمل أيضا نفس الجينات) فان ثمرة ذلك تكون جينان للعيون الزرقاء لدى الطفل، وبذلك يكون أطفال هذين الأبوين زرق العيون .





الحالة الثانية : للسيد درويش عينان بنيتا اللون ، ويتبين من دراسة أسلافه أنه لم يكن من بينهم شخص واحد أزرق العينين لخمسة أجيال سابقة . ومن ثم يمكن القطع بأن السيد درويش من ذوى العيون البنية « الأصيلة » وبذلك



يحمل **جينان** للعيون البنية . أما زوجته فعيونها زرقاء . فما اللون الذى ستكون عليه عيون أطفالهما ؟ .

ستكون هناك تشكيلة واحدة ممكنة لجينات لون العيون فى نسلهما (اذكر أن كل طفل يرث جينا — بنيا — من أبيه ، وجينا واحدا — أزرق — من أمه) . وبذلك فان كل طفل من أطفالهما سيحمل زوجا خليطا من الجينات ، ولكن لما كان جين اللون البنى أقوى من جين اللون الأزرق فان عيون أبناء السيد درويش ستكون **بنية**

الحالة الثالثة : السيد أنيس له عينان بنيتان ، وكان أبوه كذلك . أما أمه فمن ذوات العيون الزرقاء . واذن فمن المؤكد أن السيد أنيس يعتبر من ذوى العيون البنية « الخليطة » اذ أنه يحمل جينا للون البنى وآخر للون الأزرق . وزوجته زرقاء العينين . فما اللون الذى ستكون عليه عيون أبنائهما ؟

سيكون لأبنائهما تشكيلتان ممكنتان من الجينات الخاصة بلون العينين . فالسيد أنيس سينتج — فيما يختص بلون العيون — **نوعين** من الحيوانات المنوية بقدر متساو نصفها يحمل جينات عيون زرقاء والآخر يحمل جينات عيون بنية . أما زوجته فستنتج نوعا واحدا من البويضات التى تحمل جينات العيون الزرقاء .

وبذلك فان نصف أبنائهما سيكون ذا عيون **بنية** ناتجة عن اتحاد البويضة الحاملة لجينات العيون الزرقاء بالحيوان المنوى الحامل لجينات العيون البنية . أما النصف الثانى فسيكون ذا عيون **زرقاء** ناتجة عن اتحاد البويضة الحاملة

لجينات العيون الزرقاء بالحيوان المنوى الحامل لجينات من نفس النوع .

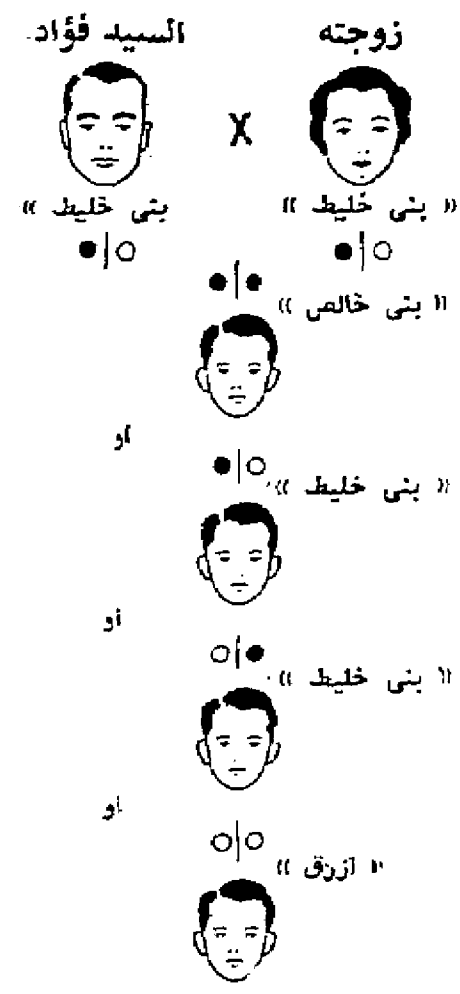
ولا تصدق نسبة المناصفة هذه الا اذا أنجب هـذان الأبوان عددا من الأطفال يكفى لانطباق « قانون الصدفة » .

وتستطيع أن تفهم معنى ذلك على الوجه الآتى: اذا رميت عملة الى أعلا ثم التقطتها مرات متعددة فانك ستجد أن أحد وجهيها هو الذى سيكون الى أعلى فى نصف عدد المرات والوجه الآخر هو الذى سيكون الى أعلى فى النصف الآخر ، أما اذا رميتها مرتين أو ثلاثا فقد يظهر أحـد الوجهين دون الآخر فى المرات كلها . وهنا يقال ان عدد المرات لم يكن كافيا لانطباق « قانون الصدفة » .

وبالمثل نجد أن عدد من تنجبهم معظم الأسر من الأطفال قليل بحيث لايكفى لانطباق قانون الصدفة . فقـد ينجب السيد أنيس ثلاثة أطفال فقط ويكونون جميعا ذوى عيون بنية أو زرقاء . ولكن هذا لاينفى امكان انجابه عددا متساويا من الأطفال ذوى العيون البنية والزرقاء .

الحالة الرابعة : السيد فؤاد له عينان بنيتان وكذلك أبوه. أما أمه فعيناها زرقاوان . ولزوجته عينان بنيتان وكذلك أبوها ، أما أمها فعيناها زرقاوان . وبذلك يكون كل من السيد فؤاد وزوجته من ذوى العيون البنية « الخليطة » .

فماذا سيكون لون عيون أبنائهما ؟



ستكون هناك أربع تشكيلات ممكنة :

١ — جينان للعيون البنية ، واحد من كل من الأبوين ، وينتج عن ذلك عيون ذات لون بنى .

٢ — جين واحد للعيون البنية من الأب الآخر للعيون الزرقاء من الأم وينتج عن ذلك عيون ذات لون بنى .

٣ — جين واحد للعيون الزرقاء من الأب وآخر للعيون البنية من الأم وينتج عن ذلك عيون ذات لون بنى .

٤ — جينان للعيون الزرقاء من كل من الأبوين وينتج عن ذلك عيون زرقاء .

فالتشكيلات الثلاث الأولى ينتج عنها طفل ذو عيون بنية ، أما التشكيلة الرابعة فينتج عنها طفل ذو عيون زرقاء .. وبذلك يكون كل ثلاثة أطفال من أربعة من أطفال السيد فؤاد ذوى عيون بنية ، وواحد من أربعة ذو عيون زرقاء (وهذا أيضا لاتصدق هذه النسبة الا اذا أنجب السيد فؤاد عددا كبيرا من الأطفال) .

ويلاحظ فى هذه الحالة أن أبوين **عيونهما بنية** قد ينجبان طفلا ذا **عينين زرقاوين**

ماالنتائج التى تخرج بها من هذه الأمثلةفيما يتعلق بوراثة لون العيون ؟

١ — ان الطفل قد يختلف عن **كلا** أبويه (فالسيد فؤاد وزوجته لهما عيون بنية ، ولكن من الممكن أن ينجبا طفلا أزرق العينين) وما ينطبق على لون العينين ينطبق أيضا على غير ذلك من الصفات المماثلة .

٢ — ان الصفات قد لاتظهر فى سلالة من السلالات (فأم السيد فؤاد كانت ذات عينين زرقاوين وكان حفيدها — دون ابنها الوحيد — ذا عينين زرقاوين أيضا) .

٣ — ليس فى وسع أحد أن يعرف تكوين الشخص من حيث الجينات من مجرد النظر اليه . وليس فى الامكان القطع بالصفات التى قد تنتقل من شخص الى طفله (فالسيد درويش والسيد فؤاد كانا من ذوى العيون البنية ، وكان لابد أن ينجب الأول أطفالا ذوى عيون بنية فقط ، أما الثانى فكان من الممكن أن يجيىء أطفاله بعيون بنية أو زرقاء) .

٤ — قد يكون الشخص « حاملا » لبعض الصفات (فالسيد أنيس والسيد فؤاد من ذوى العيون البنية ولكنهما « حاملان » لزرقة العينين) .

ويمكن أن نضيف فى معرض الحديث بعض النتائج العملية لمعرفتنا بالفروق الوراثية . ألم تصادف يوما أحد أولئك الأطفال الذين يقال لهم من حين لآخر : « ياللعجب ! انك لاتشبه أباك أو أمك على الاطلاق ! » . وكثيرا ما يعقب ذلك تعليق يقصد به النذر مثل : « يا ترى من تركك لنا على عتبة الباب ؟ » أو غير ذلك من العبارات التى كثيرا ما تقلق بال الطفل وتجعله يسائل نفسه عما اذا كان حقا ابن أبويه .

ان معرفة الوراثة تساعد على التخلص من مثل هذه الشكوك والمخاوف اذ يمكن اقناع الطفل بأن الكثيرين من الأطفال لايشبهون أحدا من أبويهم ، وأن عدم وجود هذا التشابه انما يرجع الى تشكيلات جديدة من الجينات التى ورثوها ، أو بعبارة أخرى أن عدم مشابهة الطفل لأبويه ليس دليلا على أنه ليس طفلهما .

الجينات ذات «التأثير المتكافىء»

وراثة لون العينين توضح كيف يعمل مبدأ **السيادة** على ايجاد أطفال يختلفون عن آبائهم .

ولكن هناك صفات أخرى تؤدى عملها بطريقة مختلفة اذ أن أحد جينى زوج من الجينات لايلغى أثر الجين الآخر ، بل ان كلا منهما يكون ذا تأثير مكافىء لتأثير الآخر ، فهما يعملان معا لايجاد أثر مزجى . (تذكر أن الجينات ذاتها لاتمتزج ولكن الذى يمتزج هو أثرها) .

وسنوضح هذا التأثير المزجى بمثال من لون البشرة (بعد تبسيطه نوعا ما) .

اذا تزوج شخص ذو بشرة سمراء داكنة من شخص ذى بشرة ناصعة البياض فان لون بشرة أبنائهما تكون وسطا بين السمرة والبياض . فلون البشرة اذن مثال آخر للحالة التى يختلف فيها الطفل عن **كل من** أبويه .

وهناك كثير من الأفكار الخاطئة عن الوراثة فيما يتعلق بلون البشرة ، كالقول بأنه اذا كان الأبوان أبيضا البشرة **فلا يمكن** أن ينجبا طفلا أسمر اللون حتى ولو كان جد أحدهما أسود البشرة . ان بشرة الطفل لا يمكن أن تكون أشد سمرة من بشرة أحد أبويه الا اذا انتقلت اليه « جينات » سمراء من الأب الآخر أيضا . أو بعبارة أخرى اذا ولد طفل أسمر اللون فان هذا يعنى أن كلا من أبويه ينحدر من أجداد سمر البشرة.

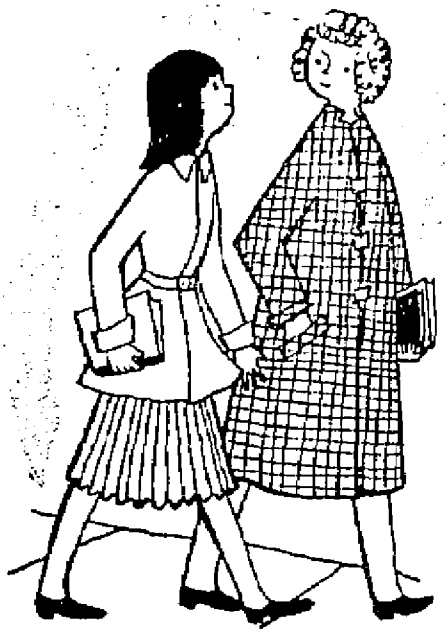
وهذا ينطبق أيضا على حالة بياض البشرة . فاذا كانت بشرة كل من الأبوين سمراء فلا يمكن أن ينجبا طفلا أبيض اللون . واذا ولد طفل أبيض البشرة فان هذا يعنى أن كلا من أبويه ينحدر من أجداد بيض اللون .

أطفال الأسر غير ذات القرابة :

قد تكون أمينة مختلفة عن أختها ليلى ، ولكنها **أشد** اختلافا عن سامية زميلتها فى الدراسة ، لأن سامية من نسل أبوين تختلف جيناتهما عن جينات أبوى سامية . فأمينة وليلى

قد تختلفان ولكن فى حدود معينة ، وهذه الحدود ترجع الى أن مجموع كروموسومات أبويهما لا يزيد على ٩٦ ، فكل طفل ينجبه هذان الأبوان انما يكون نتيجة احدى تشكيلات هذه الكروموسومات الست والتسعين . أما أبوا سامية فيحملان مجموعة أخرى من الكروموسومات عددها أيضا ٩٦ وينتج عنها بطبيعة الحال أطفال يختلفون عن أبناء الأسرة الأخرى .

ولهذا فان أطفال الأسرة الواحدة يتشابهون فيما بينهم أكثر مما يتشابه أطفال الأسر التى لاتربطها صلة القرابة لأنهم يولدون ولهم نفس المدى المحدود من الجينات .



الشبه بين الاقارب أقوى منه بين غير الاقارب

وإذا ذهبنا أبعد من ذلك ونظرنا إلى الفروق بين الأطفال الذين ينحدرون من أجناس مختلفة لوجدنا أن التشابه بين طفلين من السويد مثلا يكون فى المتوسط أشد من التشابه بين طفلين أحدهما سويدى والآخر إيطالى . وأن التشابه بين طفلين زنجيين يكون أقوى منه بين طفلين أحدهما زنجى والآخر أبيض . وهذا يرجع بوجه عام الى نفس المبدأ الذى بسطناه وهو أن الجينات التى توجد لدى كل جنس من الأجناس البشرية المختلفة انما يكون لها **مدى محدود** من

امكانيات التشكيل . وقد ظلت بعض الجماعات حقبا طويلة منعزلة عن سواها من الجماعات وتكاثرت فيما بينها لمدة طويلة.

ولكن لابد هنا من مناقشة بعض النقط الهامة :

١ — ان الفروق التى فى **داخل** أى جماعة قومية أو عنصرية تكون أكبر من متوسط الفروق بين الجماعات المختلفة. فالزنوج يتراوح لون بشرتهم بين السواد والبياض ، والسويديون يختلف لون شعرهم من الأشقر الباهت الى الكستنائى الداكن . ومن اليسير أن تجد فى مدينة أمريكية كبيرة رجلا من البيض ذا بشرة أشد سمرة من أحد الزنوج ، أو سويديا أقصر قامة من ايطالى وهكذا .

هل توجد «أجناس» خالصة ؟

٢ — لايوجد شىء اسمه جنس « خالص » ، أو جماعة قومية « نقية » . فقد كان هناك دائما اختلاط وتزاوج بين الأجناس والأمم . ولم تدم عزلة بعض الجماعات الا فترة قصيرة بالنسبة لتاريخ الانسان الطويل . وكلما أوغلنا فى الماضى ازداد وضوح تمازج الشعوب بصورة أشد من عزلتها. وقد ظلت أمريكا « بوتقة انصهار » للشعوب عدة قرون ، كما كانت هناك بواتق أخرى لاحصر لها فى تاريخ البشرية .

٣ — ستلاحظ أننا نتكلم عن الجماعات القومية والعنصرية بدلالة المظهر الخارجى كلون الشعر والبشرة وحجم الجسم ،

اذ ليس لدينا أى **دليل** يثبت وجود فروق وراثية بين الأجناس فيما يتعلق بالخصائص الأكثر أهمية كالذكاء والخلق والشخصية .

٤ — كذلك ليس هناك دليل على أن جنسا من الأجناس أرقى أو أدنى من غيره بالوراثة . قد نجد فى وقت من الأوقات أن احدى الجماعات قد تفوقت على غيرها ، ولكن هذا التفوق يمكن تفسيره على أساس عوامل أخرى (جغرافية وثقافية وتاريخية) ، **وليس على أساس الوراثة** . فسيادة الشعوب الغربية (أو البيضاء) مثلا انما يعتبر حدثا جديدا نسبيا فى تاريخ العالم .

ما النتائج التى نخرج بها من كل هذا ؟

أولا : ان علم الوراثة يقدم لنا الدليل الكافى على أن **كل طفل فريد فى نوعه** . فلكل طفل خصائصه وصفاته . ولكل طفل امكانياته الخاصة ، وعلينا أن نساعده على تنميتها .

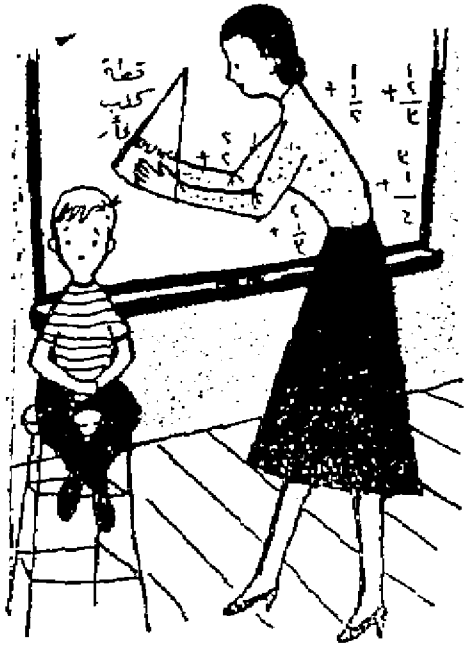
ثانيا : اننا لانتصف الطفل اذا عاملناه على أنه عضو فى جماعة أو أسرة أو جنس أو أمة أكثر منه فردا . فليلى تختلف عن أختها أمينة كما تختلف عن أى بنت أخرى وليس من المتوقع أن تنهج نهج غيرها تماما .

وكثيرا ما يقع الآباء فى خطأ كالآتى اذ يقولون : « ان أمينة كانت دائما شغوفة بالموسيقى ، فلا بد أن نحمل ليلى على التمرن على العزف على البيانو ! » أو : « ان كارم كان

دائما فاشلا فى الموسيقى . وقد تعلمنا من ذلك درسا لاننساه فلا ينبغى لنا أن نضيع وقت ابننا الأصغر حسام فى تعلم الموسيقى ! » .

كذلك يقع المدرسون فى نفس الخطأ عندما يقول أحدهم مثلا : «فى فرقتى طفل آخر من أسرة همام . لقد كان أخوه الأكبر من تلاميذى من قبل . ولم يتعلم أحدهما شيئاً ! ».

أو يقول آخر : « إن من دواعى غبطتى أن يكون سامى من تلاميذى هذا العام ، فقد كان أخوه طارق ممتازاً » .



اننا نغبن الطفل اذا حكمنا عليه بما نعرفه عن آخرين من أفراد أسرته

هذا النوع من الاخطاء يصبح ذا خطر عندما نحكم على الأطفال على أساس عنصرهم أو جنسيتهم . وليس من الضرورى أن نطيل هنا الكلام عن المآسى التى وقعت حديثا فى شتى أنحاء العالم نتيجة لفكرة سمو جنس معين على غيره من الأجناس . وما يهمنا نحن الآباء والمدرسون هو تلك الضروب من العسف التى تقع من حين لآخر على نطاق أضيق ، وكيف يتسنى لنا أن نحول دون حدوثها .

نستطيع أن نتجنب التسرع فى الحكم على طفل الى أن نعرف أى نوع من الأطفال هو **بوصفه فردا**

ونستطيع أن نتجنب نعت الطفل بصفات تتصل بعنصره أو جماعته ، سواء أكانت هذه النعوت حسنة أم سيئة .

ونستطيع أن نذكر أنفسنا دائما أن الأطفال الذين من سلالة أسرة رقيقة الحال ليسوا **بالوراثة** أحط من سواهم من أطفال الأسر « الراقية » . فالأطفال الملونون ليسوا **بالوراثة** أحط من الأطفال البيض . قد يختلف سلوكهم ونجاحهم المدرسى ولكن ليس من المحتمل أن يكون ذلك راجعا الى الوراثة .

٤

الوراثة والبيئة

أيهما أبلغ أهمية : الوراثة أم البيئة ؟ أيهما يلعب دورا أكبر فى تشكيل الطفل : الجينات أم المحيط الذى يعيش فيه ؟

ترى ما سر ما أعانيه يا أبى : الوراثة أم البيئة ؟

الحق أن أى سمة من السمات أو أى خاصية من الخصائص كالذكاء ولون البشرة والشخصية والخلق تتأثر بكل من الوراثة والبيئة . فالبويضة الملقحة التى أصبحت (عبد الرحمن) مثلا كان من المحتم أن تموت لو لم تجد غذاء تنمو به . وهذا الغذاء مصدره البيئة . ولكن كل ما فى العالم من غذاء لن يصبح (عبد الرحمن) ما لم توجد هذه المجموعة المعينة من الجينات منذ البداية .

ومهما تكن الصفة فليست البيئة هى كل شىء وكذلك ليست الوراثة .

الوراثة ليست قضاء مبرما :

ان الوراثة تفضى الى ظهور **استعدادات** لدى الأفراد للاستجابة بصور معينة . ولكنها لاتؤدى الى نتائج نهائية .

خذ البنكرياس مثلا . اذا لم يكن افراز البنكرياس من الأنسولين كافيا اختل نظام السكر فى الجسم ، وتعرف هذه الحالة باسم مرض السكر ، وهذا المرض يورث على صورة صفة متنحية . فاذا ورث الطفل جينان لمرض السكر أحدهما من أبيه والآخر من أمه فانه قد يصاب بهذا المرض .

والآن هب أن رجلا وزوجته يعلمان بوجود مرض السكر فى كل من أسرتيهما ، فما الذى يمكن عمله للحيلولة دون اصابة أطفالهما به ؟ أولا يمكن قبل تكون المرض التحكم فى غذاء الطفل بالاقلال من المواد الدهنية والنشوية ، كما ينبغى ملاحظة وزن الطفل بعناية لأن السمنة الزائدة خطر عليه . ويستطيع الأبوان تجنيب الطفل التعرض لأى توتر لامبرر له، وعرضه على الطبيب لفحصه من حين لآخر.فبمثل هذه الرعاية قد لايصاب الطفل بالمرض على الاطلاق .

ولكن لنفرض أن المرض ظهر على الرغم من هذه العناية من جانب الأبوين ، فعندئذ يمكن باشراف الطبيب وتوجيهه حقن الطفل بالانسولين واخضاعه لنظام غذائى دقيق . وبهذا يمكن التحكم فى المرض ويستطيع الطفل أن يحيا حياة عادية .

المهم هنا أن من الممكن تغيير آثار الوراثة بتغيير البيئة تغييرا مناسبا .

وهذه النقطة هامة وهى : **ان وراثة صفة من الصفات لا تعنى استحالة تغييرها**

وتزداد معلوماتنا الآن يوما بعد يوم فيما يختص بوسائل تغيير البيئة للحد من عيوب الوراثة،كما يتبين من علاج مرض السكر مثلا . ومن أمثلة ذلك أيضا حالة الطفل الذى يولد أصما بسبب نقص وراثى فى الأذن ، فان مثل هذا الطفل الآن لايعتبر مقضيا عليه بأن يحيا حياة التعاسة والخمول، اذ أصبح لدينا مدارس خاصة وطرق خاصة لتدريب الأطفال الصم ، وأساليب معينة لمعاونتهم على السمع .

فوراثة عيب من العيوب لاتعنى أن التحسن مستحيل . قد نجد فى ذلك مشكلة عسيرة الحل ، وقد يتعذر علينا التخلص من مثل هذه الحالات فى الأجيال القادمة لأن الجينات ستستمر فى الانتقال ، ولكن لايترتب على ذلك أن المشكلة ميئوس منها .

وكما أن هناك بطبيعة الحال كثيرا من الظروف الوراثية التى لم نستطع التغلب عليها بعدفانهناك أيضا الكثير من **الظروف البيئية** التى ما زالت مستعصية على العلاج .

الصفات التى توجد منذ الولادة :

من الأفكار الواسعة الانتشار رغم خطئها أن أى صفة

تظهر فى الوليد انما تعزى الى الوراثة . ولكن مما لاشك فيه أن هناك عوامل كثيرة تؤثر فى الطفل أثناء شهور الحمل التسعة منها التغذية غير الملائمة للأم ، وبعض العقاقير الضارة، وميكروبات أمراض معينة ، وبعض حوادث النمو التى ترجع الى تغييرات كيميائية فى جسم الأم .

فنجد مثلا أن حالات الاجهاض وولادة أطفال موتى أو مشوهين تكون نسبتها لدى السيدات فوق سن الأربعين أعلى منها بين السيدات فيما بين سن العشرين والثلاثين . ونحن لانعلم على وجه التحقيق سبب ذلك ، فقد يكون ذلك راجعا الى تغيرات فى الاتزان الكيميائى للأم مما يؤثر تأثيرا سيئا على الجنين النامى . ولكن مهما يكن من أمر فان هذا أثر **بيئى** وليس أثرا وراثيا . فجينات الأم وكروموسوماتها لا تتغير سواء أكانت فى سن العشرين أو الثلاثين أو الخمسين.

ومن العيوب التى تظهر عند الولادة وتنجم لا عن الوراثة بل عن حادث معين وقع قبل الولادة الأقدام المشوهة والحلق المشقوق والبلاهة والعته (وهذان الأخيران نوعان من النقص العقلى) .

وهناك فرق بين الظروف الوراثية (التى ترجع الى الجينات) والظروف الولادية (التى ترجع الى بيئة الطفل قبل ولادته) .

الظروف الولادية :

هل من الممكن أن يولد الطفل مصابا بالزهرى ؟ نعم . هل الزهرى يرجع الى الوراثة ؟ لا . انه ولادى . فقد تنقل الأم الزهرى الى جنينها ولكن عن طريق بيئة جسدها وليس عن طريق جيناتها ، فميكروبات الزهرى تستطيع الانتقال من مجرى دم الأم عن طريق المشيمة الى مجرى دم الجنين .

إن ميكروبات الأمراض لا يمكن أن تنتقل عن طريق الجينات :

انك قد تتساءل : « وما الفرق ؟ من الممكن أن يصاب الطفل بالزهرى قبل ولادته ، وهذا هو المهم ! ماذا يعنينا من **كيفية** اصابته ؟ » .

هناك فرق كبير بلا شك . فاذا كان الزهرى مصدره البيئة فعندئذ يمكن علاج الأم قبل الحمل وبذلك نقى أطفالها من الاصابة بالمرض . وقد يأتى يوم نكتشف فيه كيف نقى الأطفال من الأقدام المشوهة والشفاه العليا المشقوقة وغير ذلك من العيوب التى نعلم أنها ولادية .

وهناك طائفة أخرى من الصفات تستحق التمعن فيها ألا وهى الصفات التى ليست ولادية ولكنها تظهر كنتيجة لعملية الولادة نفسها . فالطفل قد يصاب بأذى أثناء ولادته . وان نسبة كبيرة مما يعرف باسم حالات « اصابات المخ » كلها تصيب الطفل أثناء الوضع .

وقد تم بالفعل اكتشاف الوسائل التى تحول دون حدوث

كثير من حالات العمى عند الأطفال حديثى الولادة ، وبذلك تناقص عدد الاصابات تناقصا ملحوظا . فقد تبين أن الكثيرين من الأطفال يلتقطون ميكروب السيلان من الأم أثناء عملية الوضع مما كان يترتب عليه فقد بصرهم ، أى أن ذلك لم يكن راجعا الى عيب وراثى . وترتب على ذلك أننا الآن نطهر عينى الوليد بنترات الفضة مما خفض عدد الاصابات بنسبة ضخمة. فلو كانت هذه الأمراض وراثية لما كانت هناك وسيلة للحيلولة دون انتقالها الى الأطفال .

من المهم اذن أن تعلم أى الصفات يورث وأيها لا يورث اذ يترتب على ذلك فرق كبير لافى علاج الحوامل والأطفال اليوم فحسب بل وفى التنبؤ بصحة الأجيال القادمة أيضا . فمعرفتنا أن مرض السكر مرض وراثى جعل الأطباء على استعداد لمواصلة علاجه لمدة طويلة أو ربما الى الأبد ، بينما معرفتنا بأن الزهرى لايورث كان باعثا على الأمل بامكان استئصال هذا المرض نهائيا فى يوم من الأيام .

الخصائص المكتسبة :

ان علم الوراثة مازال علما ناشئا ، وما زالت بعض مشكلاته تنتظر الحل . ولكننا على يقين من مبدأ معين وهو : أن الطفل لايمكن أن يرث أى خاصية **اكتسبها** أحد أبويه أثناء حياته .

فمن المعتقدات المنتشرة ، وان كانت خاطئة ، أن الأبوين يستطيعان أن ينقلا المهارات التى اكتسباها الى أبنائهما

مباشرة ، أو بعبارة أخرى أنهما يستطيعان تحسين وراثة أبنائهما . الحق أننا لا نستطيع ذلك مهما كنا نرغب فيه .

لا يستطيع الابوان تحسين وراثة طفلهما ، وانما يستطيعان تحسين بيئته

وازن بين جميلة راضى ومريم رفعت . إن كلا أبوى جميلة تخرجا فى الجامعة ، بينما أبوا مريم أميان تماما . فهل هذا يعنى أن لجميلة ميزة وراثية تجعلها تتفوق على مريم فى دراسة المواد المختلفة ؟ كلا . فقد تكون مريم على قدر من الذكاء يساوى ذكاء جميلة أو يزيد عنه . وان تعليم الأبوين ليس له أى أثر على الجينات التى تنتقل الى نسلهما .

صحيح طبعا أن الأبوين الراقيا التعليم يحتمل أن ينجبا أطفالا يصبحون فيما بعد من ذوى التعليم الممتاز أيضا . والسبب هو أنهما سيعملان على ايجاد **البيئة** الصالحة للتعليم الحسن . فأسرة راضى كانت تحيط ابنتها جميلة بالكتب والموسيقى الراقية واللوحات الفنية الممتازة ، وكان تلقنها أن التعليم هدف هام من أهداف الحياة . كما أن موارد الأسرة المالية كانت تتيح لها تزويد البنت بتعليم ممتاز . ولهذا كان من المحتمل أن تكون جميلة أرقى تعليما من مريم التى حرمتها

الظروف هذه المزايا . **ولكن ذلك لم يكن راجعا الى أى صفات موروثة**

ان كل ما يرثه الطفل هو ٢٤ كروموسوما من الأم ومثلها من الأب . أما كل ما تنقله الى طفلك غير ذلك — كأفكارك واتجاهاتك وأسلوب حياتك وسائر مالك من صفات — فانما تنقله **بصورة غير مباشرة** عن طريق البيئة .

وقد أشرنا آنفا فى هذا الكتيب الى أنه ليس ثمة ما يستطيع أحد الأبوين عمله لتغيير ما يحمله من جينات وبالتالى فليست هناك وسيلة للتأثير فى الجينات التى تنتقل الى أطفالهما .

الخصائص العقلية :

انظر الى فوزية مثلا . كانت أمها قد بلغت الأربعين من عمرها عندما ولدتها ، فهل لو أن فوزية ولدت عندما كانت أمها فى سن الثلاثين مثلا أكانت تجىء مزودة بوراثة أفضل ؟ لا . لأن الجينات لاتتأثر بعمر الأبوين أو بحالتهما الجسمية العامة.

قد تقول : « طبعا . كلنا يعلم ذلك ! » ولكن هل تعلم أيضا أن هذا المبدأ ينطبق على نواحى أخرى ؟ هل تعلم أن ما ينطبق على الخصائص الجسمية ينطبق كذلك على الخصائص العقلية ؟ فطفلك قد يكون منحدرا من صلب أسرة كل أفرادها أطباء ولكن وراثته ستظل على حالها لو أن أفراد الأسرة كانوا جميعا فلاحين أو طهاة أو عمالا غير فنيين . ولو شئت أن يغدو

ابنك طبيبا كسائر أفراد أسرة فان عليه أن يجتاز جميع مراحل التعليم والتدريب اللازمة لذلك ، لأنه لم **يولد** طبيبا .

والحق أنه ليس ثمة دليل على أن هذه الحقب الطويلة من الحضارة التى مر بها الجنس البشرى قد زادت من ذكائه. فالطفل الذى يولد اليوم يبدأ حياته مزودا بنفس الاستعداد العقلى الذى بدأ به طفل ولد فى العصور الوسطى ، ولكن ما سيعمله الطفل الحديث بهذا الاستعداد سيختلف عما كان فى وسع الطفل الآخر أن يعمله بسبب اختلاف البيئتين ، اذ سيجد فى متناوله مزايا شتى أنواع المعرفة التى تراكمت على مر العصور ، وهى المعرفة التى **سيكتسبها بعد أن يولد** فالتقاليد و « أساليب الحياة » والثقافة لاتورث .

وهذا المبدأ القائل بأن الخصائص المكتسبة لاتنتقل بالوراثة يعمل فى اتجاهين . فكما أن الطفل لايكتسب مزايا أبويه المكتسبة فهو أيضا لايكتسب مساوئهما المكتسبة .

فابن اللص أو مدمن الخمر أو القاتل لايشترط أن يكون ذا وراثة أسوأ من وراثة ابن الوزير أو المدير أو أستاذ الجامعة ، بل انها قد تكون مثلها أو أفضل منها . وهكذا تضمن الطبيعة لكل طفل فى بداية حياته « قدرا جديدا » من الوراثة .

٥

ما الذى يرثه طفلك ؟

« ماذا يرث الطفل بالضبط ؟» ليس ثمة جواب حاسم عن هذا السؤال لسوء الحظ ، فنحن لانستطيع أن نقول أن ٤٠٪ أو ٨٠٪ من مجموع الشخص تعزى الى الوراثة والباقى الى البيئة . واليك بعض الأسباب التى تجعل الاجابة عن هذا السؤال عسيرة .

أولا : ان علم الوراثة علم ناشىء ، وما زال أمامنا الكثير لنتعلمه . ولهذا فان كثيرا من الأسئلة مازال مفتقرا الى الاجابة الصحيحة ، كما ظل البعض الآخر موضع الجدل .

ثانيا : كل خاصية بشرية تحتاج الى دراسة مستقلة ، فما يصدق على لون العينين لايصدق على طول القامة ، وما يصدق على الذكاء لايصدق على الأمانة .

ثالثا : من العسير دراسة خصائص معينة وبخاصة سمات الشخصية والخلق . فكلنا يعرف ما العين وما الأذن ، ولكننا نختلف فى تحديد ماهية الذكاء أو الأمانة . كذلك يتعذر علينا بوجه خاص تتبع الخصائص العقلية من جيل الى جيل . فقد نستطيع أن نعرف أن جدة وهبى كانت ذات عيون زرقاء أو بنية ، ولكن كيف نستطيع القطع بأنها كانت من حيث الذكاء

فوق المتوسط أو غبية . أليس من المحتمل أنها لم تر اختبار ذكاء قط ؟!

رابعا : من الصعب الرجوع الى بيئة معينة لدراسة الدور الذى لعبته فى حالة خاصة . هل كان العم الأكبر لداود رياضيا ممتازا لأنه ورث جينات خاصة ، أو لأنه أتيحت له فرص غير عادية لتعلم كيفية **استخدام** قدرته الرياضية مما لم يتح لغيره ؟

نستطيع فى ضوء هذه الصعاب أن نوجه عنايتنا الى بعض الخصائص التى تهمنا أكثر من غيرها بوصفنا آباء ومدرسين لنرى ماذا نعرف عنها .

أول ما يمكن قوله أن العلماء اكتشفوا أن الخصائص الجسمية — باعتبارها متميزة عن الخصائص العقلية وسمات الشخصية لدى الأفراد — تتأثر عموما بالوراثة أكثر مما تتأثر بالبيئـــة .

ذكر أم أنثى ؟

ما الذى يحدد جنس الطفل ؟

ما زال الكثيرون من الناس يعتنقون أفكارا خاطئة عن هذا الموضوع ، فكثير من الحوامل يتعاطين بعض الأعشاب أو العقاقير ، أو يحملن التمائم ، على أمل تحديد نوع المولود. وكل ذلك عبث لا طائل تحته .

فجنس الطفل **مسألة تتعلق بالوراثة** وتتحدد نهـائيا فى

لحظة اتحاد البويضة بالحيوان المنوى . ولا يمكن عمل شيء بعد ذلك لتغيير جنس الطفل .

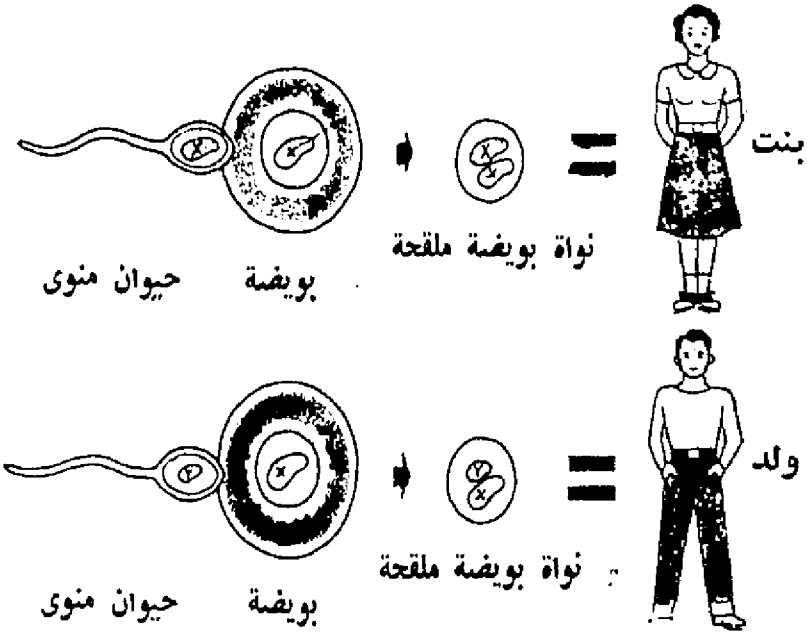
واليك كيفية تحديد جنس الطفل : من بين الـ ٢٤ زوجا من الكروموسومات التى تحتويها الخلية البشرية نجد أن ٢٣ زوجا تتشابه لدى الرجل والمرأة ، ولكن الزوج الرابع والعشرين يختلف عند الاثنين ، ويشار الى هذا الزوج بحرفى س ، ص ، أما الأزواج الباقية فيشار اليها بالحروف الأخرى.

وكل أنثى تحمل كروموسومين من نوع س ، أما كل ذكر فيحمل كروموسوما واحدا من نوع س وكروموسوما واحدا من نوع ص . وهذا الأخير أصغر حجما من الأول .

ولما كانت كل أنثى من نوع س س فان كل خليـــة فى بويضاتها تحمل هذا النوع من الكروموسومات (تذكر أن كل حيوان منوى أو بويضة يحمل واحدا فقط من كل زوج من الكروموسومات) . ولما كان الذكر من نوع س ص فان نصف حيواناته المنوية يحمل كروموسوما من نوع س والنصف الآخر يحمل كروموسوما من نوع ص .

ماذا يحدث عند اتحاد حيوان منوى ببويضـــة لتكوين جنين ؟ اذا كان هذا الحيوان المنوى يحمل كروموسوما من نوع س فان الجنين يكون س س وبذلك يكون **أنثى** ، أما اذا كان يحمل كروموسوما من نوع ص فان الجنين يكون س ص وبذلك يكون ذكرا .

ما الذى يحدد جنس الطفل



ونظرا لأن الذكر هـو الذى يحمـل كلا النوعين من الكروموسومات ، فان الخلية الجرثومية للذكر هى التى تحدد جنس الطفل. فالجنس اذن صفة تورث عن طريق الأب وليس عن طريق الأم .

وهذا لا يعنى بطبيعة الحال أن الأب يستطيع أن ينجب ما يشاء من البنين والبنات ، اذ أن ملايين من الحيوانات المنوية تنطلق عند الاتصال الجنسى ، ونصفها يحمل كروموسومات من نوع س ، والنصف الآخـر يحمل كروموسـومات من نوع ص . فاذا حدث أن اتحد واحد من النصف الأول ببويضة قبل غيره جاء المولود بنتا ، أما اذا سبقه الى ذلك واحد من النصف الثانى جاء المولود ولدا .

هل سيأتى طفلك شبيها بك ؟

هذا السؤال مثير للاهتمام حقا ولكن لايسعنا الا أن نناقشه بايجاز .

لون الشعر: سبق أن وصفنا وراثة لون العينين ولون البشرة . ويورث لون الشعر بنفس الطريقة التى يورث بها لون العينين . ويمكن القول بوجه عام أن جينات الشعر الأسود تكون سائدة بالنسبة لجينات الشعر الفاتح اللون . فالطفل الذى أبواه من ذوى الشعر الأشقر يكون أشقر الشعر، أما الطفل الذى أبواه من ذوى الشعر الكستنائى فانه قد يكون أشقر أو كستنائى الشعر . (انظر الفصل الثالث) . وهذا طبعا يتوقف على ما اذا كانت هذه الخاصية «خالصة» أو « خليطة » عند الأبوين .

الشعر الناعم والمجعد: كذلك تورث نعومة الشعر أو تجعيده . وسيادة الجينات تكون وفقا لدرجة التجعيد (فالشعر « الخشن » يتفوق على الشعر «الملتوى» ، والشعر « الملتوى » يتفوق على الشعر « المجعد » ، والشعر «المجعد» يتفوق على الشعر « المتموج » ، والشعر « المتموج » يتفوق على الشعر « الناعم ») فاذا كان شعر الأبوين ناعما جاء شعر أطفالهما ناعما ؛ أما اذا كان شعرهما مجعدا فان أطفالهما يكونون ذوى شعر مجعد أو ناعم .

الوجه : يتحدد مظهر الوجه بعدد كبير من الجينات .

فالجينات المختلفة تؤثر فى حجم الفك وشكله وحجم الشفتين وشكلهما وهكذا .ونظرا لتدخل عدد كبير من الجينات فى ذلك فان التشكيلات الناجمة عنها تكون كثيرة العدد ، ولهذا تتنوع انماط الوجه . فقد يكون للطفل جبهة أبيه وفك أمه . ومثل هذه التشكيلة قد تظهر فى وجه يبدو مختلفا عن وجه كل من الأم والأب .

الأنف : ان الجينات الخاصة بالأنف البارز أو الرومانى تكون بوجه عام سائدة بالنسبة للجينات الخاصة بالأنف المستقيم . وجينات الانوف المرتفعة والضيقة تسود جينات الأنوف المنخفضة والعريضة . وهذا يعنى أنه اذا كان أنف الأب مرتفعا ضيقا وكان أنف الأم منخفضا عريضا فان أنف الطفل يحتمل أن يكون مرتفعا ضيقا .

تكوين البنية : تتحدد الحدود العامة لبنية الطفل بواسطة جيناته . ففيما يختص بطول القامة وحده مثلا نجد أن جينات القصر تسود جينات الطول ، ومعنى هذا أنه اذا كان كل من الأبوين طويل القامة فمن المحتمل أن يجىء أطفالهما طوال القامة جميعا ، واذا كانا قصيرى القامة فقد يجىء بعض أطفالهما قصارا والبعض طوالا . (فالقصر مثل اللون البنى فى العينين والطول مثل اللون الأزرق) .

أما فيما يتعلق بالوزن فيبدو أن السمنة تسود النحافة ، فالأبوان النحيفان ينجبان عموما أبناء نحافا ، ولكن الأبوين

السمينين قد ينجبان بعض الأطفال النحاف وبعض الأطفال السمان .

فاذا انتقلنا الى النواحى الأخرى لتركيب البنية ازدادت أهمية البيئة . فنوع الطعام الذى يأكله الطفل ، والأمراض التى تصيبه تعتبر من بين العوامل البيئية الكثيرة التى تؤثر فى تركيب الجسم .

أطفال اليابانيين الذين يعيشون فى أمريكا يكونون أطول قامة من زملائهم فى اليابان

ولعلك تعلم أن كل جيل يجىء أطول قامة وأثقل وزناً من سابقه ، ولا يرجع هذا إلى تغير فى الوراثة ، بل يرجع إلى ماطرأ على البيئة من تغير — كتحسن التغذية والعناية الصحية وازدياد السيطرة على المرض وغير ذلك . ومن الأمثلة على ذلك أن طول اليابانيين يزداد إذا عاشوا فى أمريكا عنه لو أنهم عاشوا فى اليابان .

الذكاء :

اننا بوصفنا آباء ومعلمين نهتم بوجه خاص بالقدرة العقلية للأطفال العاديين — أى أولئك الذين ينتظمون فى فرق الدراسة

المعتادة . فاذا صادفنا طفلا بطيء التعلم فان كلا من المعلم والأبوين يسائل نفسه : « هل هناك ما أستطيع عمله لعلاج ذلك ؟ » كما أننا اذا صادفنا طفلا موهوبا بدرجة غير مألوفة نتساءل : « هل فى وسعنا أن نساعده على استغلال قدرته الى أقصى حد ممكن ؟ » .

مثل هذه الأسئلة تتفرع عن السؤال الأساسى الآتى : « كم من ذكاء الطفل يرجع الى الوراثة وكم منه يرجع الى البيئة ؟ » ما زالت الآراء منقسمة حول الاجابة عن هـذا السؤال . ومما يلفت النظر أن العلماء يستخلصون أحيـانا أحكاما مختلفة من نفس النتائج .

فقد وجد مثلا أن نسبة ذكاء أبناء عمال اليومية كانت منخفضة عن نسبة ذكاء أبناء ذوى المهن الفنية (نسبة الذكاء تحسب من درجة الفرد فى اختبار الذكاء) ويعزو البعض ذلك الى وراثة رديئة ، كما يرجعها البعض الآخر الى بيئة سيئة .

كذلك تدل بعض البحوث على أن نسبة ذكاء الطفل قد ترتفع ارتفاعا محسوسا اذا ما وضع فى بيئة صالحة . فمثلا اذا نقلنا طفلا يبلغ من العمر سنتين من ملجأ للأيتام حيث لم يكن يحظى الا بالقليل من العناية الفردية ووضعناه فى بيت يظفر فيه بحب أبوين وعنايتهما فان نسبة ذكائه قد تتحسن .

كذلك نعلم أن آلاف الأطفال الذين يبدون « متخلفين » من الناحية العقلية انما يعانون متاعب انفعالية تقف عثرة فى

سبيل تعلمهم . كما اننا كمعلمين كثيرا ما صادفنا أطفالا ازدهرت قدراتهم وتجلى ذكاؤهم عندما تلقوا تدريبا علاجيا وتشجيعا خاصا . فمن العسير علينا مهما توفرت لنا وسائل القياس أن نحدد مقدرة الطفل الموروثة .

ومن ناحية أخرى لانعرف وسيلة نجعل بها من المأفون شخصا عاديا ، ومن الأبله عبقريا .

وأقصى ما نستطيع قوله فيما يختص بناقصى العقول والعاديين والممتازى الذكاء من الأطفال أن **الحدود العامة** للذكاء تتحدد بالوراثة . فقدرة الطفل لها حدود معينة ، وهو لا يستطيع أن يتجاوز هذه الحدود التى تتوقف على جيناته .

وفى نفس الوقت تحدد البيئة مدى استغلال الطفل لهذه القدرة . فقد اتفق علماء الحياة على أن ندرة من الأفراد من يستطيعون بلوغ أقصى الحدود التى تسمح بها جيناتهم ، وان معظم الناس لايستطيع تحقيق كل ما لديه من امكانيات. ومن المحتمل أننا لو استطعنا أن نبتدع طرقا أفضل للتدريس، وأن نحسن استغلال حوافز التعلم عند الأطفال لأمكننا أن نحسن من ذكاء الأغبياء وأن نجعل الأذكياء أشد ذكاء .

بقيت كلمة تحذير فيما يتعلق بمحاولة خلق جيل من العقول الممتازة ! ان تحسين بيئة الطفل ، أو حفزه على التعلم، لايتم بالضرورة عن طريق الضغط عليه ، بل ان ذلك فى كثير من الأحيان قد يؤدى الى عكس الغاية المرجوة . فكثير من

الأطفال بدأوا يتعلمون أسرع عن ذى قبل عندما أبعدنا عنهم كل ضغط واستبدلنا النقد بالتشجيع .

العبقرية :

يتطلب وجود عبقرى حقيقى تشكيلة نادرة غير عادية من الجينات . ولسنا نقصد بلفظ العبقرى مجرد شخص ذكى بشكل غير مألوف — أى تبلغ نسبة ذكائه ١٥٠ أو تزيد — بل نعنى شخصا ذا قدرة فريدة على **الابتكار** والابداع ، وهب « شيئا » زائدا يميزه عن سائر الناس العاديين مثلى ومثلك .

وقد يسرى النبوغ فى جميع أفراد أسرة ما .

خذ أسرة باخ مثلا. لقد اشتهر رجال هذه الأسرة كموسيقيين لمدة خمسة أجيال متعاقبة . وقد فسر ذلك على أنه دليل على أثر الوراثة الممتازة ، كما فسر على أنه دليل على فعل البيئة الممتازة .

ولكن لو انك استعرضت أول اثنى عشر اسما تطرأ على ذهنك لعباقرة اشتهروا فى الماضى لوجدت أن معظمهم ينحدر من بيئات متوسطة مثل وليم شكسبير وليونار دافنشى وتوماس اديسون . فهذه العقول الجبارة شبت فى بيئات لم تكن غير عادية بحال من الأحوال .

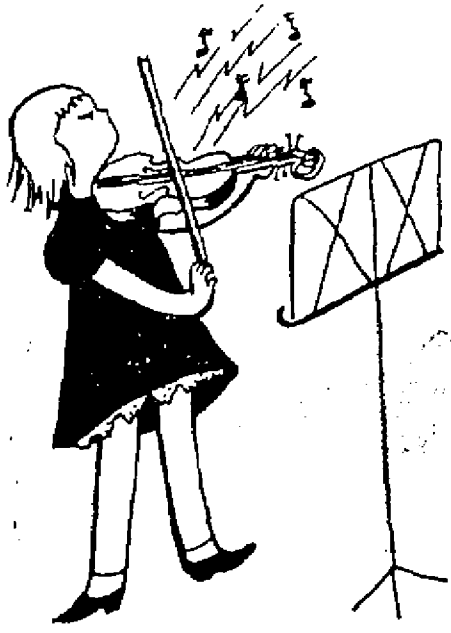
فما دامت البيئة على ما يبدو ليست السبب فى ظهور العباقرة ، فاننا نستطيع القول بدرجة معقولة من اليقين أن الوراثة هى العامل الرئيسى . ولكن وجود التشكيلة الخاصة الممتازة من الجينات ليس ضمانا

أكيدا لظهور عبقرى . فمن المحتمل أن عددا كبيرا من العباقرة « لم يتح له الظهور » اذ حالت ظروف بيئية غير مواتية دون الكشف عما يستطيعون عمله .

ويعتقد معظم العلماء أن العباقرة المستترين يوجدون فى كل الطبقات وفى كل الأجناس . وهنا نقول مرة أخرى أننا لو عرفنا كيف نغير البيئة فربما استطعنا أن ننتج فى كل جيل عددا من العظماء مثل غاندى واينشتين وجورج واشنطن كارفرز !

الموهبة الموسيقية :

تتوقف القدرة الموسيقية على عدة عوامل . فمثلا لكى يكون الطفل عازفا بارعا على البيانو لابد له — الى جانب شروط أخرى — من التوافق الجيد بين الأصابع واليد وعضلات الذراع . ولكى يكون موسيقياً ممتازاً من أى طراز لابد له من « أذن » موسيقية وإحساس دقيق بالنغم . وهذه الأمور تتوقف إلى حد كبير على خصائص جسمية هى غالباً وراثية . وهكذا إذا أرادت ابنتك سوزان أن تتقدم فى الموسيقى فلا بد أن يكون لديها منذ البداية موهبة موروثة



اذا لم تكن ابنتك ذات أذن موسيقية فلا تحاول اجبارها على تعلم العزف على الكمان

ولكن كل مواهب العالم وحدها لن تخلق موسيقيا كاملا. اذ يتطلب ذلك أيضا سنوات طويلة من التـــدريب والمران. وبعبارة أخرى لكى يغدو صاحب الموهبة الموسيقية موسيقيا بالفعل فانه يحتاج الى بيئة خاصة لتنمية هذه الموهبة.

فاذا كانت سوزان غير ذات اذن موســيقية فينبغى أن تجعلها تتخلى عن محاولاتها للتفوق فى الموسيقى. واذا كان ابنك قد تمرن بضع سنوات على العزف على البيانو ولكنه لايستطيع حتى الآن عزف مقطوعات بسيطة فيحسن بك أن تحمله على الانصراف عن محاولاته. أذكر له أن به نقصا وراثيا من هذه الناحية ودعه يكرس جهوده لما هو أجدى عليه وما يحتمل أن ينجح فيه.

كذلك قد يكون الطفل ذا حظ كبير من القدرة الموسيقية « المستترة » حتى ولو لم يكن واحد من أسلافه قد اهتم بالموسيقى، اذ قد يكون هؤلاء الأسلاف من ذوى القدرة الموسيقية ولكنهم لم يستخدموها، ولعلهم اذن نقلوا اليه جيناتها. وهكذا فانك لن تستطيع التحقق من وجود قدرة موسيقية أو سواها من القدرات لدى طفل من مجرد معرفة ما لدى بقية أفراد أسرته من قدرات.

الشخصـــية :

ينطوى تحت لفظ **الشخصية** آلاف من السمات والخصائص يتطلب الكلام عن كل منها والدور الذى تلعبه الوراثة فيه

مئات الصفحات . ولذلك فان كل ما نستطيعه هنا هو مناقشة الشخصية بوجه عام .

تتأثر الصفات الجسمية **أشد ما تتأثر** بالوراثة ، ويتأثر الذكاء بدرجة أقل من ذلك قليلا ، أما الشخصية فأقلها جميعا تأثرا بالوراثة .

وبعبارة أخرى لنفرض أن اسماعيل وله ماله من الجينات ولد فى بيئة غير البيئة التى ولد فيها فعلا ، أى فى أسرة مختلفة ومدينة أخرى بل وفى قطر آخر . فالى أى حد سيكون مختلفا عما هو عليه الآن ؟ سيكون له **نفس الجسم** ، وسيختلف ذكاؤه **بقدر يسير** ، ولكن شخصيته ستكون مختلفة **الى حد كبير**

فاذا كان طفلك عرضة لنوبات متكررة من الغضب العنيف فانك لاتستطيع القاء اللوم على الوراثة حتى ولو كان يشبه عمه فى ذلك . واذا كان مرحا يصادق الناس بسهولة فلا تستطيع أيضا أن تنسب ذلك الى الوراثة حتى ولو كنت تعلم أنه مثلك فى ذلك . ان شخصية ابنك قد تكون مثل شخصيتك ولكن هذا يرجع الى انه **تعلم** أساليب سلوكك وليس لأنه ورث عنك هذه الأساليب .

فمعظم سمات الشخصية مثل الخجل والثقة بالنفس والغيرة وروح الدعابة تعتبر الى حد كبير نتيجة لما **حدث** للشخص منذ ولادته . وتعتبر السنوات القليلة الأولى من الحياة ذات

أهمية خاصة فى تحديد سمات الشخصية ، وليس للجينات دخل فى ذلك .

وهذا لايعنى انه **ليس** للجينات أى أثر على الشخصية . قد تكون هناك جينات تؤثر فى المزاج والسلوك ، ولكن ليس من المحتمل أن يكون تأثيرها مباشرا .

فسلوك بعض قصار القامة من الصبية قد يكون موسوما بالاعتداء والميل الى جذب اهتمام الناس ، ولكننا لانستطيع تفسير ذلك بقولنا أنه لابد أن تكون هناك جينات للعدوان تتمشى مع جينات قصر القامة ، فبعض قصار القامة **ليسوا** عدوانيين فى سلوكهم ، ومن المحتمل أن ظهور حب الاعتداء وقصر القامه جنبا الى جنب عادة انما يرجع الى أن الصبى القصير يشعر بنقص بالنسبة لأقرانه ، ولكى يعوض عن هذا النقص كثيرا ما يغدو ثرثارا متسلطا .

فاذا نظرنا الى الأمر من هذه الناحية لبدا لنا أن البيئة مسئولة عن هذا العدوان أكثر من الوراثة ، اذ لو ولد الصبى القصير فى مجتمع لايعتبر القصر فيه عيبا فربما صار شخصا مختلفـا .

وهذا يفسر الكثير من سمات الشخصية ، اذ يفسر مثلا لما يصبح الرجل القوى الضخم مرحا متفائلا ، ولماذا يحس الرجل الزرى الدميم بالمرارة نحو العالم ، ولماذا قد يغـدو الطفل الأحول خجولا منطويا على نفسه .

وعلى أى حال ليس لدينا دليل على وجود جينات خاصة بحدة المزاج أو النزعة الاجتماعية أو الخجل أو ما شابه ذلك من سمات الشخصية .

بعض الصفات كالخجل مكتسبة وليست موروثة

الخلق :

بعض سمات الشخصية مثل الأمانة والتواكل والأثرة والشجاعة الأدبية تدخل جميعا تحت لفظ **الخلق** ، وهى موضع اهتمام الآباء والمعلمين .

وهذه السمات التى تعتبر جزءا من الشخصية من أقل السمات تأثرا بالوراثة .

فالوراثة **قد** يكون لها دور فى جعل الناس مجرمين ، ولكن اذا كان هذا صحيحا فنحن لا نعلم أى الجينات ينجم عنها ذلك وكيف ؟ ولكننا نعلم فعلا أن للبيئة المحيطة بالفرد أثر هام فى الاجرام ، فنسبة جرائم القتل فى الولايات المتحدة مثلا

أعلى بكثير من مثيلتها فى البلاد الأوروبية ، ومع ذلك فان الأمريكيين ينحدرون من سلالة الأوربيين ، وبذلك يشتركون معهم فى وراثتهم ، فلابد اذن أن تكون فى البيئة الأمريكية عوامل معينة — كاتجاهات الناس نحو القانون وأساليب الحياة وطرق التفكير والشعور — تدفع بالأمريكيين ، أكثر من الأوروبيين ، نحو جرائم القتل عند ما ينتابهم الحرمان والغضب .

مثال آخر : فى شيكاغو حى ظلت تقطنه منذ زمن بعيد جماعات عنصرية وقومية مختلفة ، فقد نزل به الألمان وجاء فى أثرهم الايرلنديون فالبولنديون فالمكسيكيون ثم الزنوج. وكانت نسبة جناح الأحداث بين هذه الجماعات دائما عالية . لقد كان الحى بطبيعة الحال من الأحياء الفقيرة حيث الحالة الصحية وحالة المساكن والترويح سيئة للغاية . وكان من التقاليد المألوفة فيه أن كل صبى لايستحق أن يوصف بالرجولة وبأنه ابن الحى الا اذا كانت له واقعة مع رجـال الشرطة . ولكن بمجرد انتقال احدى جماعات السكان الى بيئة أفضل فان نسبة الجناح بين أبنائها كانت تنخفض .

ولا يعنى هذا أن حقارة البيئة مسئولة عن كل مجرم ، اذ لا شك أن هناك عوامل أخرى ، فبعض النشء يكونون شخصيات معيبة لأنهم لم يظفروا بحب أحد من الناس أو لأنهم حرموا من أى اشباع فى المدرسة أو من أصدقائهم أو أسرهم

مما يحتاج اليه كل طفل . فهناك طرق كثيرة لجعل الطفل مجرما ، ولكنها جميعا مؤثرات صادرة عن بيئة الطفل .

شيء واحد مؤكد هو أنه مهما يكن الدور الذى تلعبه الوراثة فى تكوين الخلق فاننا نستطيع خفض نسبة الجريمة بتغيير البيئة **ومن المحقق أن الطفل لا يولد مدموغا بأنه سيصبح مجرما .**

كذلك ليس ثمة دليل على أن أى طفل يولد مدموغا بأنه سيحيا حياة « خيرة » فنحن لم نجد — ولا يحتمل أن نجد — جينات معينة للخير أو الشر . والقول المألوف أن « الأبطال لايولدون بل يصنعون » قول صحيح . وقد نضيف اليه قولنا « ان السعداء من الناس لايولدون وانما يصنعون » .

إجابات الأسئلة فى صفحتى ١٥ ، ١٦

١	خطأ	٥	خطأ	٩	خطأ	١٣	خطأ	١٧	صواب	٢١	خطأ
٢	خطأ	٦	صواب	١٠	خطأ	١٤	خطأ	١٨	خطأ	٢٢	صواب
٣	خطأ	٧	خطأ	١١	صواب	١٥	خطأ	١٩	صواب	٢٣	خطأ
٤	خطأ	٨	صواب	١٢	خطأ	١٦	خطأ	٢٠	صواب		

٦

الوراثة والمرض

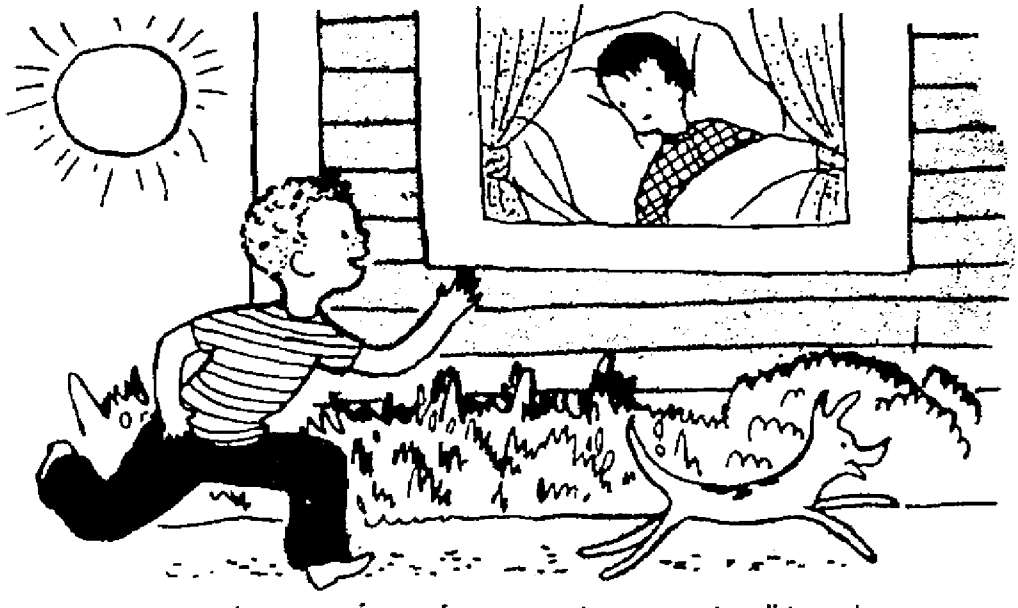
من بين آلاف الأمراض المختلفة التى قد تصيب الانسان نجد أن قليلا منها يرجع الى الوراثة . أما معظم الأمراض فلا تورث . وهناك فرق بين الأمراض الناشئة عن الميكروبات (الأمراض المعدية) والأمراض الناشئة عن خلل فى وظائف أجهزة الجسم (الأمراض غير المعدية) .

وأمراض « الميكروبات » لا تورث ، اذ كما سبق القول لا تستطيع هذه الأمراض أن تؤثر فى الجينات أو أن تنتقل عن طريقها . وأقصى ما قد يورث هو نوع من الضعف الجسمى يجعل الفرد أقل مقاومة لميكروب لمرض معين . فبعض الناس يكونون أكثر قابلية من غيرهم للاصابة بالسل أو الالتهاب الرئوى أو الانفلونزا . وهذه القابلية الكبيرة قد تكون راجعة الى ضعف وراثى ، وان كنا لا نستطيع القطع بذلك .

ولما كانت الميكروبات لا تورث فان فى الامكان استئصال بعض الأمراض مثل الزهرى والسيلان والسل والانفلونزا والالتهاب الرئوى وذلك بواسطة العناية الطبية المثمرة . وليس لنا أن نقلق من ناحية انتقال آثارها الى الأجيال التالية.

ولننظر الآن فى بعض الأمراض المألوفة غير المعدية . فأمراض القلب من أكثر أسباب الوفاة بين الرجال والنساء وهى أنواع شتى . ومن الجلى أن الوراثة عامل فعال فى نوع معين منها هو الحمى الروماتزمية التى غالباما تصيب الأطفال. وتظهر القابلية لهذا المرض (لا المرض ذاته) كخاصية متنحية بمعنى أنه لكى يصاب الطفل بالمرض لابد أن ينتقل اليه الجين الخاص بهذا المرض من كل من أبويه .ومع ذلك فان بعض الأطفال الذين يحملون جينين من جينات هذا المرض لا يصابون به . وهكذا فاننا وان كنا لا نعرف العامل البيئى الذى يسبب هذا الاختلاف الا أننا نعلم يقينا أن الوراثة وحدها لا تسبب الاصابة بالحمى الروماتزمية .

وهناك ما يدل فى بعض أنواع أمراض القلب الأخرى على ان الوراثة قد تكون عاملا مؤثرا ، ولكن ليس هناك ما يثبت ذلك .



الوراثة عامل مساعد فى أحد أمراض القلب
وهو الحمى الروماتزمية

كما أن الدور الذى تلعبه الوراثة فى حالات السرطان ما زال مجهولا أيضا. فهناك مئات من أنواع السرطان المختلفة اتضح أن القليل النادر منها هو الذى يورث ؛ ولكن ليس هناك دليل قاطع يثبت ما اذا كانت الوراثة تلعب دورها فى أغلب حالات السرطان أم لا .

وقد تزايدت حالات القرح التى تصيب الجهاز الهضمى واتضح أن الكثير من هذه الحالات ينشأ من التوتر العصبى وقد يكون بعضها ناجما عن عوامل بيئية ولكن ليس هناك دليل حتى الآن على أن للوراثة نصيب فيها .

« الأمراض القاتلة » الرئيسية :

يمكن تلخيص العلاقة بين الوراثة والمرض على النحو الآتى : ان الأمراض التى تسبب معظم الوفيات فى الولايات المتحدة اليوم هى بترتيب خطورتها : أمراض القلب والدورة الدموية ، السرطان (بكافة أنواعه) ، أمراض الكلى ، الالتهاب الرئوى والانفلونزا ، السل (بجميع أنواعه) ، الوضع السابق لأوانه ، والسكر .

وتعتبر الوراثة **العامل الرئيسى** فى مرض واحد من هذه المجموعة الخطيرة وهو مرض السكر ، وهى عامل **مساعد** فى نوع واحد من أمراض القلب هو الحمى الروماتزمية . أما فيما يختص بباقى المجموعة فمن المحتمل ان الوراثة تلعب دورا ولكننا لا نعرف مدى أهمية ذلك الدور .

وتزداد معلوماتنا عن الوراثة يوما بعد يوم ، ولكن ما لدينا من الأدلة عن أهمية الوراثة باق على حاله ، بل أننا نتبين فى كثير من الحالات أن الوراثة لا أثر لها. وقد أوضحنا هذه النقطة عند الكلام عن أمراض « الميكروبات » . ونستطيع أن نضيف مثالا أخيرا هو مرض « لين العظام » (وفيه تكون عظام الطفل «لينة» وساقاه ملتويتان وبه عيوب عظيمة أخرى) ، فقد كان الاعتقاد السائد من قبل أن هذا المرض وراثى بسبب ظهوره فى أفراد أسر بأكملها ، أما اليوم فنحن نعلم أنه ينجم عن نقص الفيتامينات فى غذاء الطفل ، ولذلك فهو مولع بالجماعات الفقيرة ويظهر فى أفراد أسر بأكملها لأن الفقر يجتاح هذه الأسر .

أنواع الشذوذ :

يظهر فى أجسام الأفراد عدد لا حصر له من العاهات والعيوب . فهناك عيوب فى تكوين الجسم ، وعيوب فى وظائفه كالجلد والعضلات والعظام والحواس والأجهزة الداخلية. فاذا أخذنا الأصابع مثلا وجدنا أشخاصا يولدون ولهم ست أصابع أو ثلاث أصابع فقط ، وآخرون لهم أصابع ذات سلامتين فقط ، أو أصابع مفرطة الطول (وتسمى أصابع عنكبوتية) .

ولكن على الرغم من هذا العدد الضخم من العيوب والعاهات التى قد تصيب الانسان فان القاعدة العامة أن هذه

العيوب تكون بسيطة أو تافهة ، أما الحالات الخطيرة فحالات شاذة ، لأن معظم الناس عاديين ، وأى نوع من الشذوذ يحدث نادرا . ونظرا لأن معظم العيوب متنحية فلا بد لحدوثها من انتقال جينين نادرين أحدهما من الأب والثانى من الأم (والواقع أن من المحتمل وجود صنوف مختلفة من الشذوذ البسيطة فى معظم الأطفال . ولكن نظرا لبساطتها فانها لا تلاحظ ولا تؤثر فى حياة الأطفال) .

وليس من الضرورى أن تكون العيوب الجسمية وراثية. فكثير منها — بل معظمها — ولادى . وبعضها يحدث نتيجة لاصابات تقع أثناء الولادة أو بعدها . وطبيعى أن هناك طائفة من العيوب الجسمية تورث ، كما أننا نعرف كيف تنتقل هذه العيوب بالوراثة فى بعض الحالات ، فالطفل يولد أصم أبكم مثلا اذا ما انتقل اليه من أبويه زوج من جين معين . ولما كان الصمم والبكم من الصفات المتنحيـة فان أبوين عاديين قد ينجبان مثل هذا الطفل اذا كان كل منهما يحمل الجين المستتر.

والقزامة صفة وراثية ، ولها نوعان تكون نسب الجسم فى أحدهما طبيعية ولكن نمو الفرد يتوقف فى سن مبكرة بسبب اختلال فى وظيفة الغدة النخامية التى تتحكم فى النمو، أما فى النوع الآخر فان الرأس والجذع يكونان عاديين ولكن الساقين والذراعين يكونان قصيرين . ومن حسن الحظ أن جينات القزامة تظهر نادرا جدا .

ماذا عن العمى ؟ من المحتمل أن أقل من ١٥٪ من حالاته ترجع الى عيوب **موروثا** ، أما الـ ٨٥٪ الباقية فتتسبب عن اصابات وأمراض تحدث قبل الولادة أو بعدها .

وهناك على الأقل مائة نوع مختلف من عيوب العين الوراثية التى تسبب العمى . وكل منها **وحده** نادر الحدوث ، أو بمعنى آخر أن هناك مائة نوع من الجينات التى قد تسبب اصابة الطفل بالعمى ، ولكن الاحتمال ضعيف فى أن يتزوج رجل يحمل نوعا **معينا** من جينات العمى بامرأة تحمل **نفس** النوع من الجينات . وحتى لو حدث مثل هذا الزواج فان الاحتمال ما يزال ضعيفا فى أن يتحد **الجينان** فينجم عنهما عمى الطفل .

النقص العقلى :

تدل التقديرات على أن واحدا من كل خمسين طفل يكون به نقص عقلى قد يصل الى حد عجز الطفل عن العناية بشئون نفسه ، أو عن أن يكون عضوا منتجا فى المجتمع . والنقص العقلى درجات كثيرة ، فلدينا المأفون (الذى لاتتجاوز قدرته العقلية القدرة العقلية لطفل فى السابعة أو الثامنة من عمره على الأكثر) والأبله والمعتوه (الذى لاتزيد قدرته العقلية على قدرة أبناء السنتين أو الثلاث سنوات) .

وحوالى ٦٠ — ٧٠ فى المائة من حالات النقص العقلى ترجع الى عوامل وراثية ، وتنجم باقى الحالات عن الأمراض والحوادث والظروف الولادية .

لا تقلق بلا مبرر فان العيوب الخطيرة لا تحدث كثيرا

هل من الممكن أن ينجب أبوان عاديان طفلا ناقص العقل ؟ نعم . هل يحدث ذلك كثيراً ؟ لا . وفى نفس الوقت ينحدر معظم ضعاف العقول من الأطفال من صلب آباء عاديين . وهذا يعنى أننا لو استطعنا منع جميع الأشخاص المصابين بنقص عقلى من إنجاب الأطفال فان نسبة حالات النقص العقلى تنخفض كثيرا ، ولكن بعض الحالات ستوالى الظهور من حين لآخر بسبب حوادث البيئة ، كما ستظهر بعض الحالات نتيجة لجينات « رديئة » كانت خافية لدى بعض الأشخاص العاديين.

الجنـــون :

يطلق لفظ الجنون على طائفة كبيرة من الأمراض العقلية فالمجانين ذوى عقول مريضة . وقد يحدث المرض العقلى فى أشخاص دون المستوى العادى ، أو متوسطى الذكاء ، أو ذوى ذكاء عال ، تماما كما قد يصاب بالالتهاب الرئوى أفراد قصار القامة أو متوسطى الطول أو طوالا .

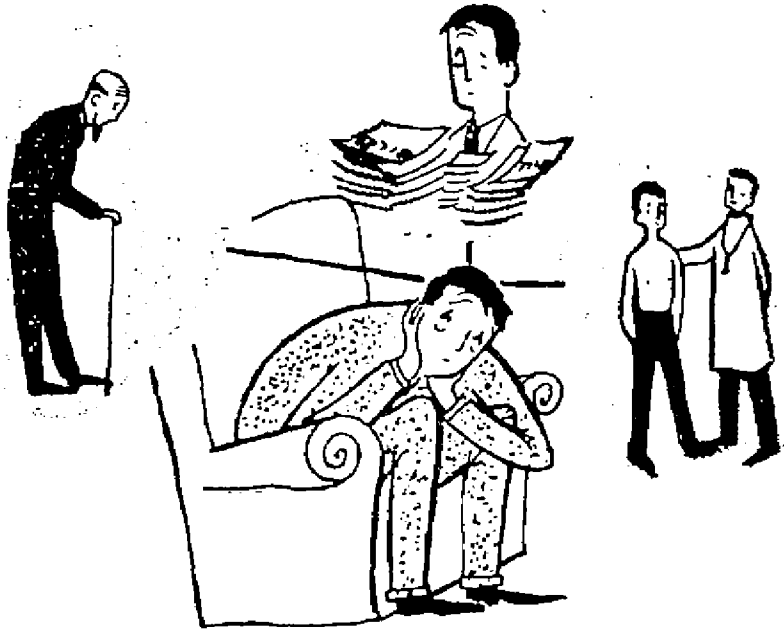
وللمرض العقلى أنواع كثيرة ، ولكننا سنركز اهتمامنا على أشد هذه الأنواع خطورة وهو **الذهـان** . فالمذهون لايستطيع أداء وظيفته فى المجتمع اما لأنه يعجز عن العناية

بنفسه ؛ واما لأنه قد يؤذى نفسه أو غيره من الناس . ومثل هذا الشخص هو الذى نسميه « مجنونا » أى شخصا انحرف انحرافا شديدا عن العاديين من النـــاس من حيث التفكير والشعور بحيث أصبح يعيش فى عزلة عن العالم المحيط به .

وللذهان صور مختلفة ينجم بعضـــها عن تلف فى المخ (بسبب الشيخوخة أو ادمان شرب الخمر ؛ أو نتيجة لبعض الأمراض كالزهرى) . والنوعان المألوفان من أنواع الذهان هما **الفصام** (أو انقسام الشخصية) **وذهان الهوس والاكتئاب** أو النواب (وهو تناوب حالات من المرح والاكتئاب الشديدين على الشخص) . وهذان المرضان يتعذر ارجاعهما الى سبب معين . ولكن تتزايد الدلائل على أن **الاستعداد** لهما **يورث** وعلى الرغم من أن طريقة انتقالهما ليست واضحة الا أنه يبدو أن كلا منهما يتسبب عن عدة أزواج من الجينات ، وأن هذه الجينات لابد أن تنتقل من **كل من الأبوين** وفضلا عن ذلك — وهذه هى النقطة الهامة — لايظهر المرض نفسه الا اذا كانت هناك عوامل معينة سيئة فى البيئة كالتوتر الجسمى أو العقلى الشديد .

ويبدو أنه على الرغم من ضرورة وجود عامل وراثى فى حالات الذهان الرئيسية الا أن الوراثة وحدها لاينحتم أن تسبب الجنون . وقد أخذت معلوماتنا تتزايد يوما بعـــد يوم فيما يتعلق بوسائل الوقاية من الأمراض العقلية وعلاجها . وكلما ازداد تقدمنا فى هذا الميدان اتسعت أمامنا آفاق الأمل .

ومهما يكن من أمر ، فلو كان فى أسرتك شخص مصاب بمرض عقلى فلا تتسرع بالحكم عليه بأنه لن يشفى ، أو بأن الجنون يجرى فى دم الأسرة ، أو أن أطفالك سوف يكونون مجـانين .



ان الاستعداد للمرض العقلى قد يورث ولكن المرض نفسه
لا يظهر الا اذا نجم عن البيئة توتر
جسمى أو عقلى شديد

٧

ماذا يستطيع الآباء والمعلمون عمله ؟

لننظر الآن فى النتائج المترتبة على النقـط التى كانت موضوع المناقشة فى هذا الكتيب .

اذا كنت ستصبح أبا واذا كنت أنت وزوجك مثل أغلب الأزواج (مثل ٩٩٪ من الأزواج) فليس ثمت ما يدعو الى خوفك من الأبوة (أو الأمومة) . فأولا : أنواع الشـذوذ الشديدة نادرة الحدوث . وثانيا : يتبين فى أغلب الحالات أن النقص أو الشذوذ لا يرجع الى الوراثة (ولتذكر أن معظم الصفات التى كان من المعتقد أنها وراثية اتضح انها تحدث نتيجة لعوامل بيئية). وثالثا : أصبح من الممكن علاج نسبة كبيرة من العيوب التى ترجع الى الوراثة .

وقد كان من نتيجة تقدم علم الوراثة أن حلت الطمأنينة محل القلق فيما يتعلق بتهديدات الوراثة .

صحيح أن أى طفـل يعتبر نوعا من المقـامرة من حيث الوراثة فان أحدا لايمكنه التـأكد من نوع الجينات التى سيرثها الطفل . ولكن هذه الحقيقة لاينبغى أن تقلق الآباء كثيرا ، فما دامت أسرة كل من الأب والأم خالية من أى عيب

وراثي واضح فمن العبث التخوف من احتمال اصابة الوليد بمرض مخيف ، لأن هذا الاحتمال نادر جدا .

ولكن هذا لايعنى من ناحية أخرى أننا ينبغى أن نسفه من شأن الوراثة وتتناساها؛فهناك بعض الأسر التى تهددها العيوب الوراثية تهديدا كبيرا والتى لابد أن تقيم وزنا لهذا التهديد قبل انجاب الأطفال . فاذا كانت هناك صفة معينة تثير اهتمامك بوجه خاص، أو اذا كانقد ظهر فىأفراد أسرتك نقص أو عيب معين ، أو اذا كنت تريد أن تزيد فى معلوماتك عن نوع خاص من السلوك ، فاننا نقترح عليك أن تستعين بالمراجع الأساسية فى علم الوراثة والطب أو أن

اذا أردت الاستزادة من المعلومات عن الوراثة فارجع الى المراجع التى تعالج هذا الموضوع

تستشير طبيبا ، فاذا لم يعرف الطبيب ما اذا كانت الصفة التى تهمك ترجع الى الوراثة أم لا ، أو اذا لم يكن يعرف طريقة وراثتها ، فانه قد يشير عليك باستشارة شخص آخر مختص غيره .

اذا أنجبت طفلا واحدا به نقص فهل ينبغى أن تنجب سواه ؟ أولا لابد من التحقق من أن ما بطفلك من نقص منشؤه الوراثة ، وعليك بعد ذلك أن تزن احتمالات ظهور هذا النقص فى طفلك الثانى أو الثالث .

ولا بد أن تذكر النقطة الآتية : ان ما حدث للطفل الأول سوف لا يكون له أى علاقة بما يحدث للثانى . فالذكر يفرز ملايين من الحيوانات المنوية والأنثى تفرز المئات من البويضات . ومقدار احتمال حدوث تشكيلة معينة من الجينات ينتج عنها طفل به نقص هو نفس احتمال حدوث هذه التشكيلة بالنسبة للطفل الثانى أو الثالث أو الرابع .

الصمم البكم :

فاذا كان طفلك الأول قد ولد أصما أبكما مثلا فهذا يثبت أنك انت وزوجك تحملان جينات الصمم والبكم (لأنه لابد أن يحمل كل من الأبوين الجين اللازم لظهور صفة ما فى الطفل)ولكنه لايثبت أنجميع أطفالكما سيكونون صما بكما اذ حتى لو كان كل من الأبوين يحمل هذا الجين فان نسبة احتمال انجاب طفل أصم أبكم لا تزيد على ١ : ٤ ، وعلى هذا الأساس حدث اتحاد الجينين فى طفلك الأول ، وكل طفل تال سيكون احتمال ولادته مصابا بهذا النقص هو ١ : ٤ لا أكثر ولا أقل . وقد انجبت بعض الأسر طفلين متتابعين

بهما هذا النقص ، كما أن أسرا أخرى أنجبت طفلا واحدا من هذا النوع أما باقى أطفالها فكانوا عاديين .

ولاشك أن نسبة الاحتمالات هـذه لا تنطبق الا على الصفات التى تنتقل بنفس الطريقـة التى ينتقل بها الصمم والبكم ، أى الصفات التى تكون متنحية والتى لابد لظهورها من وجود الجين الخاص بها لدى كل من الأبوين . أما الصفات الأخرى فتختلف عن ذلك وهذه قد يزداد احتمال ظهورها أو ينقص تبعا لكل حالة . ولكن مهما تكن الصفة أو طريقة انتقالها فان كل طفل فى الأسرة يتساوى مع غيره فى احتمال أن يولد عاديا لو أنه الطفل الأول .

وفى الأسر التى يظهر فيهـا عيب وراثى لا ينبغى فقط اقامة وزن لاحتمال ولادة الطفل بهـذا العيب فحسب ، بل لابد أيضا من النظر بعين الاعتبار الى خطورة العيب ذاته والتفكير فى مدى تأثيره على حياة الطفل . فكثير من الأطفال المتعثرين (وبخاصة وقـد تحسنت أسـاليب التربية الآن) أصبحوا اليوم قادرين على أن يحيوا حياة سعيدة نافعة ، كما أن مستقبلهم قد غدا أكثر اشراقا بتقدم العلم .

ويعمل مبدأ الاحتمالات فى اتجاهين بطبيعة الحال ، فاذا كان طفلك الأول عاديا فان هذا **لا يضمن** أن الطفل الثانى سيكون كذلك . فمن المحتمل أن يكون هذا الطفل الثاني عاديا ، ولكن هذا الاحتمال ليس سببه أن الطفل البكر كان

عاديا . كذلك لو كان البكر موهوبا بدرجة غير مألوفة فليس من المحقق أن يجيء طفلك الثانى موهوبا أيضا .

نتائج عن الوراثة :

ما الذى نستنتجه بوصفنا آباء ومعلمين معا ، ومهتمين بمستقبل أطفالنا ، من معلوماتنا الحالية عن الوراثة ؟

أولا : ان الجانب الثابت الذى لا يتغير من الطبيعة البشرية ضئيل جدا . فعقل الطفل وشخصيته وخلقه على جانب من المرونة يسمح بتشكيله بطرق متعددة . وكل فرد (صغير أو كبير) يعيش وفق الأساليب التى تعلمها . ونحن نعلم الآن ان الطفل **بطبيعته** يميل الى التعاون بقدر ما ينزع الى التنافس ، وهو مسالم بقدر ما هو مشاكس ، كما أن «شره» ليس أكثر من «خيره» . واذا تجاوزنا عن الحالات الشاذة وجدنا أن عامل الوراثة ليس العامل الوحيد الفعال بالنسبة لغالبية الأطفال . والطفل الذى يولد مزودا بمجموعة طيبة من الجينات يتشكل الى حد كبير بالصورة التى تشكله بها البيئة .

وليست الوراثة هى التى تدفع الشخص العادى الى الامتياز بل انها البيئة . وليست الوراثة هى التى تخلق مساوئنا نحن البشر بوجه عام بل انها البيئة التى خلقناها لأنفسنا .

وقد قطعنا شوطا بعيدا فى تعلم وسائل التغلب على

البيئة الفقيرة ولا زلنا نتعلم كيف نسيطر على الفقر والبؤس والجهل والمرض . ولكن مازال الطريق أمامنا طويلا . فهناك مشكلات الحرب ، ورفع مستوى معيشة الكتل الضخمة من السكان،ومواصلة الكفاح ضد المرض ، وتنمية شخصيات أطفالنا وخلقهم بصورة تساعدهم على أن يحيوا حياة أفضل ، وتمكن كلا منهم من استغلال قدراته الى أقصى حد مستطاع والمساهمة بغاية الجهد فى سبيل صالح المجتمع .

ان الطريق لطويل حقا .

وقد صاغ أحد أئمة علم الوراثة كل ذلك فى الصورة الآتية :

«يمكن القول عموما أن علم الحياة الحديث قد مد بالقوة أولئك الذين يحاولون تحسين عقول الناس وأجسامهم **بتحسين الظروف التى يعيشون فيها** . ومعنى هذا أن تقدم أطفالنا سيتحقق ، لا بمحاولة تغيير الوراثة ، بل بمحاولة تغيير البيئة . فما زال فى الحدود التى تضعها الوراثة متسع لبلوغ آفاق جديدة . وليس ضروريا أن ننتظر حتى ينتج لنا التطور أنواعا أفضل من الناس ، فان النوع الحالى ما زال له من الامكانيات مالم يستغل حتى الآن .

ونستطيع كآباء ومعلمين أن نعمل على تقدم أطفالنا ومجتمعنا الذى نعيش فيه فالميدان فسيح وعلم الوراثة قد أنار لنا الطريق .

مراجع للاستزادة

Dunn, L.C., and Dobzhansky, Th. Heredity, Race and Society. New York : The New York American Library, 1936.

فى هذا الكتاب يناقش اثنان من المبرزين فى علم الوراثة مبادىء الوراثة ، والفروق العنصرية وكذلك الأدلة المؤيدة والمناهضة لمشاريع تحسين النسل .

كذلك يتضمن هذا الكتاب مناقشة للنتائج الاجتماعية والسياسية المترتبه على علم الأجنة .

Montague, Ashley. Man's Most Dangerous Myth : The Fallacy of Race. and Ed. New York : Columbia University Press, 1945.

يتضمن هذا الكتاب مناقشة علمية دقيقة لمشكلة الفروق العنصرية كما يتضمن مادة وافية عن كثير من الأفكار الخاطئة المنتشرة عن الأجناس .

Pfeiffer, John. Genetics — The Science of Heredity. Public Affairs Pamphlet No. 165. New York : Public Affairs Committee, 1950.

تعرض هذه النشرة طائفة من فوائد علم الوراثة فى الزراعة وفلاحة البساتين والمشكلات الانسانية المتعلقة بالصحة والمرض

Scheinfeld, Amram. The New You and Heredity, Rev. Ed. Philadelphia : J.B. Lippincott. Co., 1950.

قد يكون هذا الكتاب أحسن كتاب فى علم الأجنة كتب للشخص العادى. فهو مرجع ممتاز لتفاصيل الوراثة كما أنه من الكتب الشيقة .

Stern, Curt. Principles of Human Genetics. San Fransisco : W.H. Freeman and Co., 1950.

هذا الكتاب الجامعى يعرض تفسيرا حديثا لمبادىء الوراثة البشرية ونتائج البحوث فى هذا الميدان . وهو بالغ النفع للقارىء الذى يريد التخصص فى دراسة هذا الموضوع .