

تطور المدينة الفاضلة

من بين أسباب ثقل ظل الخيال العلمى أنه يكاد يكون نفس القصة ! قد تختلف المسوخ ، لكن الحكمة لا تختلف . ونفس الشيء صحيح بالنسبة لمعظم المدن الفاضلة. من رواية حرب العوالم إلى رواية كوكب القردة العليا ، يظهر كائن حى غريب، يقهر جنس البشر ، ثم يلقي حتفه بسبب عيوب فى بيولوجيته . ومعظم الروايات عن المستقبل تتجاهل بالتطور شيئاً من الأشياء القليلة التى يمكن التنبؤ بها : ذلك هو عدم إمكانية التنبؤ بما قد يحدث ! لم يكن لأى ديناصور أن يتخيل أن سيأتى يوم يحل محله فيه أسلاف تلك الكائنات الشبيهة بالفأر التى تلعب تحت أقدامه : أما حيوانات الشمبانزى التى كانت تفوق البشر عدداً منذ مائة ألف عام، فليس لها إلا أن تكتسب إذ ترى أقاربها وقد ازدادوا عدداً بينما يصبح سلانها نوعاً يهدده الفناء !

ينبى التطور دوماً على مواطن ضعفه ولا يبدأ من جديد . إن عدم وجود خطة هو ما يجعل الحياة بمثل هذه السهولة فى التكيف ، وما يجعل الانسان - أكبر الانتهازين - بمثل هذا النجاح . وهذا النهج النفعى للحياة يعنى أيضاً أن التأمل فى مستقبل التطور ليس سوى مخاطرة ، إذ يصعب أن نخمن الخطوة التالية التى سيخطوها ذلك العملى . وسأقوم فى هذا الفصل الأخير بالمخاطرة . وأنا بالتأكيد

لست أول من يقوم بها . كان داروين هو الملهم الحقيقي للكثير من الروايات اليوتوبية المشهورة . شارك الروائي صمويل بطلر (مؤلف رواية إيرهون) داروين نفس الثقافة - مدرسة شروزبيري وكيمبريدج - وكان هو نفسه واحدا من رجال التطور - إن يكن ضد داروين . ورواية عالم جديد شجاع لألدوز هكسلي تدين بالكثير من حبيكتها إلى جوليان ، شقيقه البيولوجي ، وإلى جدهما توماس هنري هكسلي ، الذي عرف بأنه حارس داروين لدفاعه الشرس عنه . أما هـ . ج . ويلز - وقد ظهرت يوتوبياه في كتاب صورة ما سيأتي - فقد كتب مرجعا في البيولوجيا مع جوليان هكسلي . ولقد رأينا أن برنارد شو - مؤلف كتاب متوشالغ - كان من أتباع جالتون ، وظهر في محافل جماهيرية معه .

تبدو الرابطة بين الروائيين اليوتوبيين وبين البيوجينيا في بعض الأحيان واضحة لدرجة مخجلة . رأى شو أننا إذا كنا نرغب في نوع معين من الحضارة ، فلا بد أن نبني من لا يتوافق معها . ولقد شاركه هـ . ج . ويلز نفس الرأي . كتب عام ١٩٠١ تقريرا (أصبح الآن مجهولا) عنوانه توقعات عن أثر التقدم العلمي على حياة البشر وفكرهم ، ضمّنه رؤياه العلمية عن عالم المستقبل ، فأيد القتل الرحيم للضعاف والداعرين ، والإبادة للحقراء من البيض والصفر الذين لم يرثوا متطلبات الكفاءة . لم يكن للكثير من أشهر المدن الفاضلة أن تصبح أماكن مريحة لمن يجبر على السكن بها !

كل هذا الكتاب كان يحكى عن طريقة تطور البشرية بنفس القوانين التي تدفع الكائنات الأقل مرتبة . والبشر بالطبع هم أكثر من مجرد قرود عليا كبيرة الحجم . تميزنا صفتان متفردتان : معرفتنا بالماضي ، وتخطيطنا للمستقبل . وكلا الموهبتين تضمنان أن يكون مصيرنا في يد ما هو أكبر كثيرا من الجينات . على أننا نستطيع أن نخمن من ماضيها البيولوجي ما قد يكون عليه مستقبلنا التطوري . ثمة تخمين متشائم ، قد يكون صحيحا ، يقول إنه الانقراض . وعلى الرغم من أن الأرض تحمل الآن ٥٠% ممن ولد عليها من بشر منذ بدء الخليقة ، فليس عليها أكثر من

واحد فى الألف من مختلف أنواع الحيوانات والنباتات . إن نوعنا يمر الآن بمرحلة المراهقة ، فعمره ١٥٠ ألف عام فقط (مقارنة بأضعاف هذا بالنسبة لمن ترك من أقرابنا سجلا حفريا يمكننا من تقدير عمره) ، ونهايته - على ما نرجو - لازالت بعيدة . ولنا على الأقل أن نتفكر فيما قد يحدث قبل ذلك .

والقوانين التى تدفع التطور بسيطة ، ومن المستبعد أن تتغير . إنها تتضمن : ظهور جينات جديدة عن طريق الصدفة ، والانتخاب الطبيعى ، والتحولات العشوائية الناجمة عن اخفاق بعض الجينات - بالصدفة - فى المرور إلى الأجيال الجديدة . وتوقعاتنا عن تطور البشر تأتى عن التفكر فى كل من هذه العمليات . فهل ستشبه هذه اليوتوبيا البيولوجية نظيراتها فى روايات الخيال العلمى (كما لا أرجو) ؟ هل ستمضى نتطور بنفس سرعتنا الشديدة التى بدأنا بها ؟ أم أن التطور البشرى قد بلغ نهايته ؟

تَدخَل البشر بالفعل - دون أن يدركوا - فى إرثهم البيولوجى منذ بدء ظهورهم على الأرض . لقد رأينا فى فصول سابقة كيف كان للأدوات الحجرية والزراعة والملكية الخاصة أثرها على المجتمع ، ومن ثم على التطور . يخشى الكثيرون أن تكون المرحلة القادمة فى التاريخ البشرى مرحلة يخطط فيها علم الوراثة ، عامداً، للمستقبل البيولوجى . لكن هذا يعنى أننا نعطى العلم أكثر من وزنه . إن التطور غير المقصود - التطور خطأ - قد يفوق فى أهميته أية محاولة واعية لتحويل البيولوجيا .

إن المحاولات التى يقوم بها الأطباء أو المستشارون الوراثيون أو المعالجون بالجينات ، مهما بلغت درجة التصميم فيها ، لن يكون لها إلا أثر ضئيل على الأجيال القادمة . من بين كل ٢٥٠٠ طفل يولدون ببريطانيا هناك طفل واحد مصاب بالتليف الكيسى - لكن مائة ضعف هذه النسبة يحملون الجين ولا يدركون . يمكننا البيولوجيا الجزيئية من تعريف هؤلاء بحالتهم ، وربما وفرت لهم يوماً علاجاً . وحتى العلاج غير الكامل الذى يتم الآن ، إنما يعنى أن يتضاعف خلال الثلاثين عاما

القادمة ، عددٌ من يبقى من الأطفال المصابين حتى عمر التكاثر. لا أحد يعرف كيف سيكون التوازن ، ما إذا كانت حقيقة زيادة عدد من يمرر جيناته من المصابين بالتليف الكيسي ، سيعادلها نقص في عدد المرضى إذ تسمح الاستشارة الوراثية للآباء بتنظيم نسلهم . والكثيرون من مرضى البول الفيئليل كيتونى لهم أبناء . كان هناك يوماً ضغوط اجتماعية شديدة ضد زواج من يحمل أمراضاً خلقية . فى الخمسينات لم يكن للمودونين والمودونات أن يتزوجوا بسهولة . أما اليوم فسُنجد بالولايات المتحدة أن ٨٠٪ منهم متزوجون - عادة من مثيل . المؤكد أن ستحفظ الكثير من الجينات التى كانت قبلاً تختفى بسرعة بموت حاملها أو بعدم زواجهم .

لكن الأغلِبُ الأُ يؤثر هذا كثيراً على المستقبل البيولوجى . فمعظم الأمراض الخلقية التى تستجيب للعلاج أو للتشخيص قبل الولادة ، أمراض متنحية - يوجد من جيناتها بالأصحاء أضعاف ما يوجد بالمرضى . ولما كان كلُّ منا يحمل بضع طفرات متنحية مخبوءة ، فليس سوى احتمال ضئيل فى أن يلوث الطبُّ ما كان يوماً مستودعاً جينياً بشرياً نقياً ، بالسماح ببقاء بعض من النسخ أكثر .

فى كل جيل يظهر ثانية بالطفرات كثير من الأمراض الموروثة . فهل المستقبل التطورى فى خطر بسبب زيادة فى معدل الطفور ؟

ثمة قلق حقيقى فى أن تؤدى الحضارة الحديثة - التى تستخدم لمنفعة مشكوك فيها إشعاعاً نووياً وكيمائيات سامة - إلى زيادة هائلة فى عدد الطفرات . هذا يكفى - فى الكثير من روايات الخيال العلمى - لا نحطاط جنس البشر خلال بضعة أجيال قصيرة . لكن أثر التهديدات الواضحة - من الاشعاعات والكيمائيات التى يصنعها الانسان - أقل من أثر المُطفرات الطبيعية كغاز الرادون التى يتسرب من الجرانيت (أنظر ص ٩٦) . إن محطة سيلاً فيلد للقوى النووية بشمال إنجلترا هى أكثر محطات الغرب تلويثاً للبيئة ، وبحر الشمال يمتلىء بأكثر المياه تلوثاً بالمواد المشعة . ولقد طُفر اسم المحطة نفسه ، فتحول من كالدز هول إلى ويندسكيل ، إلى

سيفيلد ، فى محاولة يائسة لتهدئة شكوك الجمهور . ورغم ذلك فإن هذه الآثار مقارنة بآثار غيرها من مصادر الاشعاع تعتبر ضئيلة . إن الشخص النهى من أكلى الكابوريا التى تجمع من المياه قرب مواسير الصرف يتلقى من الاشعاع جرعة تساوى ما يتلقاه آخر يطير من لندن إلى لوس انجيلوس أربع مرات فى العام ، يتعرض خلالها إلى الاشعاع الكونى .

ثمة تحول أكثر هدوءاً يسبب الآن أثراً رهيباً على معدل الطفور . فتغير العمر الذى ينبج فيه الناس - فى عالم الغرب على الأقل - قد يعنى احتمال انخفاض عدد الطفرات .

يتزايد معدل الطفور كثيراً مع تقدم العمر . وسيطرتنا على الأمراض المعدية تعنى أن معظم الناس الآن يعيشون حياة أطول مما كانت فيما سبق من زمان . وعلى هذا فإن الطفرات تستطيع أن تؤثر على نسبة أعلى من السكان . هذا يتضح تماماً إذا نظرنا إلى مثل هذه التغيرات فى خلايا الجسم - ومن بينها تلك التى يظهر فيها السرطان . إن معظم وباء السرطان فى عالمنا المعاصر يقتصر على كبار السن . ولقد كان للتحول فى نمط البقاء آثاره على الجينات - لأنها تكمن فى خلايا الجسم .

والخلايا التى تنشأ منها الحيوانات المنوية والبويضات تتعرض أيضاً للآثار المدمرة لكبير السن ، فكلما ازداد عمر الشخص كلما ازداد احتمال انجابه أطفالاً مشوهين وراثياً . سيكون لأى تغير فى سن التكاثر إذن أثره على معدل الطفرات : إذا ارتفع متوسط عمر التكاثر ازداد عدد الطفرات ، والعكس بالعكس . ولقد أدى التقدم الاجتماعى إلى هذا التحول بالتحديد . إن الصورة العامة - التى تنطبق على معظم بلاد العالم الثالث مثلما تنطبق على بريطانيا والولايات المتحدة - هى صورة بسيطة تثير العجب .

قبل ما جرى من تحسين فى الصحة العمومية عبر القرون القليلة الماضية ، كان معظم الأطفال يموتون صغاراً . كانت النساء يبدأن فى الانجاب فى سن الشباب ، ثم يواصلن الولادة حتى أن يتعذر ذلك - ربما بعد ٢٥ عاماً . ومع انخفاض وفيات

الأطفال خفت الحاجة إلى الانجاب كضمان ضد الشيخوخة . أصبح الناس يفضلون العائلة الصغيرة . ومع توفر وسائل منع الحمل ، أصبح في مقدور الوالدين أن يؤجلا ولادة أول أطفالهما - أحيانا إلى أواسط العشرينات من العمر، كما هو الحال في الطبقة المتوسطة ببريطانيا - ليكملا العائلة بعد ذلك سريعا . هذا يعنى أن معظم الأزواج يتوقفون عن الانجاب بعد البدء بوقت قصير . نتيجة لذلك ينخفض متوسط عمر التكاثر في الرجال والنساء مع تحسن الظروف الاجتماعية .

تتضح هذه الظاهرة في أوروبا ما بعد الحرب . انخفضت في دول مثل بولنده وسويسره نسبة الأمهات اللواتي بلغن من العمر ٥٣ عاما أو أكثر - المجموعة الأكثر تعرضا لخطر الطفرة - من نحو ٢٠٪ عام ١٩٥٠ إلى أقل من ٥٪ عام ١٩٨٥ ، ولازالت النسبة في انخفاض . ونسبة الأمهات التي يزيد عمرهن عن ٣٥ عاما ، فيما كان يوما ألمانيا الشرقية ، لا تزيد عن ٢٪ . تبدو هذه الظاهرة بشكل لافت للنظر في أيرلنده . فأثر الكنيسة - بجانب حقيقة أن الكثير من الشباب يقضون فترة يعملون خارج بلادهم - يعنى أن نكران الذات ، وحتى سنين قليلة مضت ، كان هو الوسيلة الوحيدة الفعالة لتحديد النسل . لم يكن معظم الأيرلنديين يتزوجون إلا قرب الثلاثين من العمر ، أو حتى بعد ذلك . وكان هناك في أيرلنده من الأمهات اللواتي يزيد عمرهن على ٣٥ سنة ، ضعف (أو أكثر من ضعف) مثيلاتهن في أى مكان آخر بأوروبا . يتناقص هذا الرقم الآن بسرعة (وإن كان لا يزال أعلى من المتوسط الأوروبى) . أما فى إنجلترا والدول الاسكندنافية فقد حدث ثمة انعكاس طفيف فى الاتجاه نحو التكاثر المبكر بأواسط السبعينات من هذا القرن ، إذ تزيد اليوم نسبة الأمهات فوق الخمسة وثلاثين عاما زيادة طفيفة عن القيمة الدنيا (٥٪) .

وهذا يعنى أن أمهات اليوم أصغر سنا فى المتوسط مما كنَّ عليه فى معظم تاريخنا التطورى . والآباء أيضا يصبحون كذلك . هذا خليق بأن يؤثر على معدل الطفرات . إن معدل متلازمة داون بين الأمهات فوق الخامسة والأربعين هو عشرة أضعاف مثيله بين الأمهات تحت الواحدة والعشرين . . تبلغ النسبة فى باكستان (التى تكاد لا

تعرف تنظيم الأسرة (ثلاثة أضعافها في بريطانيا ، بسبب أساسى هو أن الأمهات الباكستانيات أكبر سنا من نظيراتهن البريطانيات . أما من ناحية الذكور، فس نجد أن معدل الطفور في بريطانيا يبلغ مرة ونصف المتوقع إذا كان الآباء جميعا أقل من الثلاثين ، أما في باكستان فلا يزال ثلاثة أضعاف هذا الرقم المنخفض . يبدو الأمر ، الآن على الأقل ، كما لو كان معدل الطفور في انخفاض . ونحن لا نعرف ما إذا كان هذا الاتجاه سيستمر ، لكنه يضع المخاوف من سلالة جديدة من المسوخ الطافرة في حجمها الحقيقي .

إذا كانت الطفرات هي وقود التطور ، فإن الانتخاب الطبيعي هو المحرك . ولما كان الانتخاب الطبيعي عملية أكثر مراوغة من الطفرة ، فمن الصعب أن نتنبأ بما قد يكون عليه مستقبله . إن الطبيعة قمينة بأن تخرج علينا (وكثيرا ما فعلت) بمفاجأة بغیضة يلزم أن يعالجها الانتخاب الطبيعي . إن نشأة فيروس الإيدز بين أن ثمة خطراً لا ينضب في أن يحدث ذلك ثانية . على أن البعض من التحديات الانتخابية الضخمة قد انتهى ، في عالم الغرب على الأقل ، بسبب السيطرة على الأمراض المعدية .

فإذا ما اختفى مرض - ولقد اختفى العديد - فإن مصير الجينات الخاصة بمحاربته سيتغير . يحمل القبارصة المرض الوراثى المسمى بيتا - ثالاسيميا ، لأن الجين كان يوما يحمى أسلافهم من الملاريا . ولقد اختفت الملاريا الآن من قبرص - ومثلها ستختفى الثالاسيميا فى الوقت المناسب - لتتخفف على الأغلب نسبة حاملى الجين فى كل جيل بما قد يصل إلى ١٪ من المستوى الحالى (البالغ ١٧٪) . بعد فترة طويلة وفى الوقت المناسب سيحدث نفس الشيء إذا حالقنا الحظ بالنسبة للعشرات من الجينات العاملة فى مقاومة الملاريا بكل مكان آخر بالعالم . ربما بقيت مثل هذه الجينات شاهداً أخرس على الماضى التطورى .

تجلب الحضارة معها بلاياها . مرض القلب التاجي ومرض السكر هما من أمراض الغذاء ، الدهون والسكر . من يحمل جينات معينة هو أكثر عرضة للإصابة . ربما كانت هذه الجينات مفيدة عندما كان توفر الغذاء أمرا لا يمكن التنبؤ به ، لكنها أصبحت خطرة بعد أن توفر الغذاء الدسم المستمر . إن التغيير في الغذاء قد غير بالفعل نمط الانتخاب على جزيرة ناورو بالباسيفيكي (أنظر ص ٢٣٩) . والآن ، وبعد أن بدأ الناس في تخوير غذائهم فقد تنخفض المخاطر ثانية ، ليتغير الانتخاب هو الآخر . إن المستقبل التطوري يتوقف على التحول البيئي . ولما كان فعل الكثير من الجينات يعتمد على البيئة التي تجدها نفسها فيها ، فإن التغييرات في أسلوب الحياة تؤثر على التطور ، مثلها مثل التغييرات في الدنا نفسه .

وقصة إحدى الصفات الوراثية - وزن الميلاد - تبين بالضبط فعالية تحسين الظروف في تقليل فعل الانتخاب الطبيعي . صفة وزن الميلاد تبين ميزة أن يتصف الفرد بالمتوسط . لن تتعجب إذا كانت الوفيات بين ذوى الوزن المنخفض أعلى . أما ما يلفت النظر فهو أن احتمال وفاة المواليد الأثقل وزنا خلال الأسابيع الأولى من الحياة يزيد أيضا عن المتوسط . في ثلاثينات هذا القرن كان نصف من توفى من المواليد خلال العام الأول من الحياة يرجع إلى نقص الوزن أو زيادته عن الوزن النموذجي . إن اختلافا قدره رطل واحد يؤثر تأثير ضخما على البقاء . ولما كان البعض من هذا التباين وراثيا فإن الانتخاب الطبيعي قد شرع يعمل ضد جينات وزن الميلاد الأثقل والأخف كما كان الحال بلاشك منذ نشأة جنس البشر .

يختفى الآن مثل هذا الانتخاب . إن تحسين الرعاية الصحية يعنى أن من يدخل فى دائرة الخطر هم المواليد ذوو الوزن المنخفض جدا أو المرتفع جدا . انخفضت شدة الانتخاب الطبيعي إلى نحو الثلث ما بين عامي ١٩٥٤ ، ١٩٨٥ . لم يعد ثمة خطر يهدد حياة وليد يزيد وزنه ، أو يقل ، كيلو جراما عن المتوسط البالغ ٣,٧٥ كجم . ما كان يوماً واحداً من أقوى عوامل الانتخاب (إذ يعمل قبل بلوغ سن التكاثـر) يمضى على ما يبدو إلى سبيل الزوال .

ثمة طرق للنظر في مستقبل الانتخاب أكثر دقة من ذكر أمثلة وراء أمثلة عن طريقة عمله . إن الانتخاب الطبيعي لا يعمل إلا على الاختلافات . فإذا ما عاش كل شخص حتى سن البلوغ ، ووجد القرين ، وأنجب نفس العدد من الأطفال ، فلن تكون ثمة فرصة أمام الانتخاب أن يعمل . إننا لا نحتاج أن نعرف الجينات التي يعمل عليها الانتخاب كي نقدر أهميته . إن دراسة أنماط الولادة والموت تكشف النقاب عن أعماله في الماضي وفي المستقبل .

انخفضت في مجتمعات الوفرة الفروق بين العائلات في عدد من يبقى من نسلها . وهذا يعنى انخفاض فرصة الانتخاب الطبيعي . الصراع من أجل البقاء ، منذ عشرة آلاف عام ، كان يعنى شيئا . تبين الهياكل العظمية بمقابر الكهوف أن قلة فقط عاشوا إلى ما بعد العشرين من العمر . فإذا كان الخصب في ذلك الزمان القديم يشبه خصب القبائل الموجودة حاليا ، فإن كل امرأة كانت تنجب ثمانية أطفال ، يموت معظمهم صغارا . كان المجتمع في تسعة أعشار التطور البشرى يشبه مدرسة في قرية ، تمتلىء بالأطفال ، ومعهم كثير من المراهقين ، وقلة من البالغين (يضايقهم الآخرون ١) . كل حالة وفاة تقريبا كانت مادة خام محتملة للانتخاب ، كانت تعنى شخصا يافعا لديه الأمل في أن يمرر جيناته . ولقد تغيرت الأوضاع اليوم . ثمة ٩٨ من بين كل مائة طفل يولد يحيون حتى عمر الخامسة عشرة ، لقد اختفى أو يكاد الانتخاب الذى كان يعمل من خلال وفيات الأطفال (والتي كانت يوما وسيلته التنفيذية الأساسية) .

والهند المعاصرة عالم صغير يوضح لنا كيف يفقد الانتخاب فرصته في تشكيل الظروف البشرية . تضم هذه الدولة مجالا عريضا من أساليب الحياة ، من شعوب التلول القبلية إلى المدينين الأثرياء . ونتيجة لذلك فهى تحمل داخلها تاريخا للتغير الاجتماعى عبر بضعة الآلاف الماضية من السنين . وتجميع المعلومات من الجماعات المختلفة عن الفروق بين الأفراد في فرصة البقاء وفي عدد الأطفال ، يبين

أن الانتخاب الطبيعي قد فقد ٨٠٪ من قوته في الطبقة الوسطى من ساكنى المدن ، مقارنة بأقرانهم ممن يتبعون نظام الحياة القبلى .

وقعت تغيرات فى التوازن بين الولادات والموت كانت لها آثار على عمل الانتخاب الطبيعي . لن نجد اليوم إلا عددا ضئيلا من الناس له درجة الخصب التى كانت يوما للبشر . يتمنى الهتريون ، لأسباب دينية ، لو كانت لهم أكبر العائلات عددا ، لكن ، حتى هؤلاء ، وهم من يعيشون فى مجتمع صحى ، يندر أن يصبوا أكثر من عشرة أطفال . يبدو أن الناس عبر معظم التاريخ البشرى كانوا ينجبون من الأطفال العدد الذى تسمح به بيولوجيتهم . ولم ينخفض هذا العدد إلا مؤخرا .

لكن الانسان لم يسبق أن عاش إلى العمر الأردل إلا فى السنين الأخيرة الماضية . تضاعف الأجل المتوسط فى الغرب ، أو يكاد ، عبر القرن الفائت . لأول مرة فى التاريخ يموت معظم الناس شيوخا ، ربما إلى العمر الذى تسمح به بيولوجيتهم . ارتفع الأجل المتوسط منذ عام ١٩٠٠ من ٤٧ عاما إلى ٧٥ عاما ، ولقد توقف التقدم الآن ، على الأقل بالنسبة لبعض الطبقات الاجتماعية . فى عام ١٩٧٩ كان للمرأة البيضاء الأمريكية البالغة من العمر ٦٥ عاما أن تتوقع أن يمتد أجلها ١٨,٥ عاما أخرى . وفى عام ١٩٩١ كان الرقم لا يزال ثابتا . فحتى لو أمكن التخلص من كل الأمراض المعدية ومن الموت بسبب الحوادث ، فإن الأجل المتوسط بالعالم الغربى الآن لن يرتفع بأكثر من سنتين . لا يزال هناك مجال للتقدم فى متوسط عمر الانسان ، بسبب الاختلافات فى معدل الوفيات بين الطبقات . إن لوليد العامل الفقير باجملترا أن يتوقع حياة أقصر ثمان سنوات من طفل ولد لأب مهنى محترف . وهذا فرق يخلطنا ، ويزداد بالفعل . ثم إن الأمل فى أى تحسن كبير فى طول العمر أمل ضعيل . كان برنارد شو مخطئا . ليس ثمة أمل كبير فى أن نعود إلى متوشال !

وهذا أمر مهم بالنسبة للمستقبل التطورى . إن زيادة عدد المعمرين تعنى أن يموت لأسباب وراثية أناس أكثر من أى وقت مضى (أساساً لأن عدداً أقل يقتلهم

العنف أو الأمراض المعدية) . ومن المفارقات أن هذا يعني أن الانتخاب هنا أضعف . إن الجينات التي تقتل الآن هي جينات السرطان أو مرض القلب ، التي تعمل في العمر المتأخر ، ومن يموتون بسببها يكونون قد انجّبوا فعلا ونقلوا جيناتهم القاتلة إلى نسلهم . والانتخاب الطبيعي عندما يعمل على مثل هذه الجينات يكون أضعف كثيرا منه عندما يعمل على جينات تغير فرص البقاء قبل أن ينجب حاملوها .

بزغ النمط الجديد لحياة البشر (عدد من الأبناء أقل منه في أى وقت مضى ، مع بقاء معظم الناس أحياء حتى أرذل العمر) منذ نحو عشرين جيلا بشريا . ولقد ظهر الانسان على الأرض منذ نحو ستة آلاف جيل . إن هذا يعني ان الانتخاب الطبيعي قد غير أسلوبه في العمل . إنه يعمل الآن على صفة الخصب أكثر مما يعمل على صفة البقاء .

مع انتشار وسائل منع الحمل ازدادت كثيرا الفروق في الخصب بين العائلات ، وكذا الفرص التي تقدمها هذه الفروق للانتخاب ، استخدمت الطبقات العليا هذه الوسيلة قبل الطبقات الدنيا بزمان طويل . بدأت الأستقرابية الفرنسية أولا ، فخفضت عدد الأطفال للعائلة من ستة الى اثنين في ظرف مائة عام لا أكثر . كان التباين في الخصب في العصور الفكتورية لافتا للنظر . كان لمستر كويقر فول ، في رواية ترولوب ، اثني عشر طفلا عندما كان غيره من القساوسة ، في تكتم ، يحددون نسلهم إلى طفلين أو ثلاثة . والآن ، وبعد ما انتشر تحديد النسل ، انخفضت الفروق بين العائلات ثانية ، لكن الانتخاب الذي يعمل على التباين في عدد الأطفال لا يزال ، لأول مرة في التاريخ ، أشد من الانتخاب الذي يعمل على عدد الأطفال الذي يحيا . لقد غدا المصير التطوري لجيناتنا يعتمد على العدد الذي نقرر إنجابه أكثر منه على فرصة بقاء هذا العدد حيا .

وقوى الانتخاب التي نفهمها جيدا - المرض ، المناخ ، الموت جوعا - تعمل كلها تقريبا على صفة البقاء لا صفة الخصب . إن التحول في التوازن بين هتين

الصفيتين قد يستحضر قوى تطورية جديدة لا نستطيع التنبؤ بها . ربما أصبح السن عند التكاثر مهما ، فمن ينضج مبكرا سينجب أكثر . ولقد حدث انخفاض في العمر الذى تنضج فيه البنات جنسيا - وفى المقابل ، سنجد أن نساء الغرب اليوم يتزوجن متأخرات خمس سنوات عما كان منذ نصف قرن . إن أى ميل وراثى إلى الزواج مبكرا أو متأخرا (أو إلى تحديد حجم العائلة) قد يصبح عاملاً فعالاً فى التطور .

أما أثر هذا على المستقبل البيولوجى فيصعب التكهّن به . ثمة قاعدة فى التطور عامة جيدة ، تقول أن لا أحد يأكل مجانا : إن ثمن النجاح فى مجال من مجالات الحياة ندفعه فشلا فى آخر . تقترح التجارب على ذبابة الفاكهة أن التحول من القدرة على البقاء ، نحو الانتخاب للخصب ، يتضمن التناوب : الذبابات التى تنتج وفرة من البيض تموت مبكرا . وربما حدث هذا - مع الوقت - فى الإنسان .

أيا كانت النتيجة الطويلة الأمد للانتخاب الطبيعى ، فليس من سبب يدعو للظن بأنه سيغير تكتيكاته : إنه لن يبدأ بداية جديدة بتصميم حل نموذجى لأية مشكلة - تصميم قد لا يكون نموذجيا لفترة طويلة - إنما سيبنى على العيوب الموجودة . لا يقدم التاريخ لنا الكثير كى نأمل أن يعمل الانتخاب أداة لكمال الإنسان . قد يوجه الانتخاب المستقبل ، لكنه أبداً لن يجعل الانسان سوبرمان !

يتضاءل الآن عدد الطفرات الجديدة وشدة الانتخاب الطبيعى كلاهما . إن هذا مؤكدا لا يعنى أن التطور قد انتهى . إن هناك تغيرا آخر فى المجتمع الحديث ، قمينا بأن يؤثر على امكاناتنا البيولوجية - تغيرا قلما انتبه إليه أحد ، تغيرا يتعلق بجغرافية التزاوج .

كان الوضع عبر التاريخ معظمه هو أن يتزوج الشخص ابنة الجيران (أو ابنهم) . لم يكن ثمة خيار آخر . كان المجتمع مبنيا من جماعات صغيرة أو قرى منعزلة ، وكانت الزيجات تتم داخل المجموعة . كانت العشائر فى الكثير من المناطق ثابتة ذات

معدل تربية داخلية مرتفع . لم يكن ثمة إلا قلة يرحلون . تتضح هذه الظاهرة بجلاء في جينات الهنود الأمريكيين الغارقة في مستنقعات الخث بفلوريدا . فدنا الخناخ المحفوظة لأناس ماتوا وبينهم ألف عام ، يبين أن الجينات تكاد تكون متطابقة . لم يكن إلا القليل من الهجرة . ولم يكن أمام الهنود إلا أن يتزوجوا من أقاربهم .

ظل هذا النمط قائماً بالغرب حتى عهد قريب ، ولا يزال موجوداً بالكثير من أنحاء العالم . وهو يتغير في بعض المناطق بسرعة . إن الزيادة في التزاوج من خارج الجماعة المحلية يعد أخطر التغيرات في التاريخ التطوري للعالم المتقدم . وأثره يزداد قوة . إن تأثير التربية الخارجية على الصحة الوراثية سيعادل كل ما يمكن للطلب أن يقوم به .

بل إن بعض المجتمعات قد شجعت يوماً الزواج بالأجانب . كانوا في الامبراطورية العثمانية ينتجون الموهوبين بتشجيع التزاوج بين الناس من الشعوب المختلفة . كانوا يعتبرون النسل عندئذ كثمار تهجين بين نوعين من الأشجار : كبيرة عصرية ، لآبىء فخيمة . في جنوب أمريكا ، وبعد وصول الأسبان ، قام هؤلاء الغزاة بقهر النساء - كما قيل . أطلق على باراجواى - حيث أجريت تجربة إليزابيث نيتشه الوراثية الفاشلة - اسم الجنة ، فقد استحوذ كل أسباني في المتوسط على ٢٠ - ٣٠ امرأة هندية . تغاضى الحاكم عن ذلك وقال : إن الخدمة التي تؤدي للرب بولادة المستيزو (الأطفال ذوى الأرومة المختلطة الذين ينشأون كمسيحيين) تفوق الخطيئة التي تقترف . قد يسعدنا أن نعتقد أن السبب في تشجيع التزاوج بالأجانب هو القلق على الصحة الوراثية ، لولا أننا نعرف أن الشهوة الجنسية هي التفسير الأرجح .

والتربية الخارجية لا تتم عادة بسياسة متعمدة . إن الكثير منها ينشأ كنتيجة ثانوية للتغير الاجتماعى - مثلها مثل العديد من الوقائع البيولوجية التي شكلت الأوضاع البشرية . لعبت المدن والمواصلات دوراً . فهما يوفران مجالاً لاختيار الرفيق أوسع مما هو متاح فى العزلة الريفية .

كان الزواج بين الأقارب شائعاً لا يزال في بعض أجزاء أوروبا بأوائل هذا القرن. في جزر عوليس ، قرب سواحل إيطاليا ، وفي عشرينات هذا القرن كان ربع الزيجات يتم بين أبناء العمومة . ولقد انخفض هذا الرقم إلى نحو ٢٪ (وهو الآن في إيطاليا ككل أقل من ١٪) . كانت بريطانيا دائماً أكثر انجهاً إلى التربية الخارجية مقارنة بمعظم دول أوروبا ، لكن أثر هذه التربية يتضح أيضاً في الانخفاض الشديد في زواج أبناء العمومة منذ العصر الفيكتوري .

أما في غير هذه من البلدان فالصورة ليست بهذه البساطة . تشجع بعض المجتمعات غير الأوروبية الزواج بين الأقارب لأسباب اقتصادية . لازال هذا النوع من الزيجات منتشراً في قرى الهند ، حيث يشكل زواج أبناء العمومة وزواج العم (أو الخال) بينات أخيه (أو أخته) أكثر من نصف الزيجات . والواقع أن نسبة زواج أبناء العمومة بين المهاجرين الباكستانيين في بريطانيا تزيد عن نسبته في باكستان ذاتها ، ربما بسبب العزلة الاجتماعية . إن نحو نصف الباكستانيين المولودين في بريطانيا يتزوجون من أبناء عمومتهم . ومعدل زواج أبناء العمومة هذا (وبالتالي معدل الأمراض الخلقية) يفوق نظيره عند الآباء . إن أى تحول نحو اندماج أكبر في المجتمع البريطاني ونحو تقليل التربية الداخلية ستكون له آثار واضحة على الصحة الوراثية .

يمكننا أن نستعمل لقياس التغيرات في نمط الزواج مقياساً فجاً - إن يكن فعالاً - نحسب به ما قد تكون عليه القرابة بين أسلافنا . كل ما نحتاجه هو معرفة المسافة التي تفصل بين مكان ولادة الزوجين . إن كل واحد تقريباً ممن يقرأون هذا الكتاب سيجد أن المسافة بين محل ميلاده ومحل ميلاد زوجته أكبر من مثلتها بين أبويه . وعلى ذلك فيكاد يكون من المؤكد أن المسافة التي تفصل بين أماكن ميلاد آباء وامهات اليوم هي أكبر من مثلاتها في جيل آباؤهم . في مقاطعة أكسفورد بالقرن التاسع عشر كانت المسافة تقل عن عشرة أميال ، وهي الآن أكثر من

خمسين ، وهى بالولايات المتحدة بضع مئات حتى ليتمكن القول إن الأزواج الأمريكان غير أقارب . كل هذا يبين السرعة التى يتم بها الآن مزج الشعوب .

سيطلب الأمر زمنا طويلا حتى يتم المزج الكامل . ثمة تقدير يقول إننا نحتاج إلى خمسمائة عام لتسوية الفروق الوراثية بين إنجلترا واسكتلنده - وربما أكثر من هذا للقضاء على الفروق الثقافية بينهما . لكن ، حتى لو كان التجانس الكرضى بعيدا ، فسيكون للحركة المتزايدة بالتأكيد أثرها البيولوجى . لن تولد أعداد كبيرة من أطفال يحملون نسختين من جين معيب لأن الأبوين أقارب . تصور شخصا أبيض وأمريكا القرن التاسع عشر يقترن بواحدة من الرقيق لديه ، وأن كلا منهما يحمل نسخة من جين معيب . إن أكثر الجينات المعيبة انتشارا بين البيض هو جين التليف الكيسى ، أما فى السود فهو جين أنيميا الخلايا المنجلية . لا تظهر على الطفل أعراض أى من المرضين إلا إذا ورث نسختين من جينات المرض . ولما كان جين التليف الكيسى غير معروف بين الأفارقة ، وجين الخلايا المنجلية غير معروف بين البيض ، فلن يصاب نسل الرجل الأبيض من الأم السوداء بأى من المرضين .

ولقد يكون الأثر واضحا جدا . هناك بالعديد من مجتمعات العالم المعاصر جماعات مهاجرة بدأت فى الاندماج بأهل الدولة الأم . تخيل أن ١٠٪ من أهل بريطانيا جاءوا مهاجرين من غرب أفريقيا (حيث يحمل شخص من كل خمسة عشر جين المنجلة) وأن قد كانت لهم كل الحرية فى التزاوج مع الأهالى المحليين . سيتضاعف عدد حاملى جين المنجلة فى المزيج البريطانى الجديد سبع مرات . لكن نسبة حالات مرض الخلايا المنجلية - الذى يتطلب نسختين من الجين المعيب ، واحدة من كل من الوالدين - ستخفض ٩٠٪ مقارنة بالوضع السابق للمجموعتين على بعضهما . ذاك لأن الكثير من الأطفال سيولدون لآباء من شعبين مختلفين ، واحد منهما - البريطانى المحلى - لا يحمل جين المنجلة . وسيؤثر هذا أيضا على المرض البريطانى المحلى - التليف الكيسى - فينخفض عدد المرضى به إلى نحو السدس . وعلى الرغم من أن هذا النموذج للمزج العرقى مفرط فى التبسيط ، إلا

أنه جائز تماما . ثمة من بين كل ثلاثين زواجا فى بريطانيا اليوم زواج يتم بين شخصين من أصل أوروبى ، لكن ثلث هذه النسبة يكون بين غير أوروبى وآخر ولد أسلافه فى الجزر البريطانية .

وهذا التحول فى أنماط الزواج قد يكون بداية عصر جديد من الرفاهية الوراثية . إن تزايد التربية الخارجية يعنى بالضرورة أن الجينات المتنحية ستتوافق مع نسخ طبيعية تخفى آثارها . وهذا يكفى لتقزيم جهود العلماء فى تحسين الصحة الوراثية .

فى الوقت الملائم ستصل عشائر العالم الممتزجة إلى توازن جديد . ستعود الكثير من الجينات المتنحية المختبئة فى سلان الزيجات المختلطة إلى الظهور - ولكن بعد آلاف السنين . ليس ثمة إلا شك ضئيل فى أن أخطر الوقائع فى التطور الحديث للبشر كان هو اختراع الدراجة !

ستتأثر أنماط التزاوج والمستقبل الوراثى أيضا بالمعدلات الهائلة الاختلاف فى تزايد السكان بالمناطق المختلفة من العالم . هناك دائما فترة تأخير تحدث بين أى تحسين فى الرعاية الصحية - وما يعقبه من زيادة فى عدد السكان - وبين الانخفاض فى حجم الأسرة الذى يتفق عليه الآباء . هذا التأخير يفسر الانفجار السكانى الأخير بالعالم ، فقد تضاعف عدد سكان الأرض منذ عام ١٩٥٠ ليصل إلى مستواه الحالى البالغ خمسة بلايين . تتوقع الأمم المتحدة أن يتضاعف عدد السكان ثانية بحلول عام ٢٠٥٠ ، وأن يصل عددهم إلى ١٣ بليوناً على نهاية القرن القادم . إن معدل النمو هذا يعادل إضافة دولة فى حجم المكسيك فى كل عام .

كان ثمة فروق هائلة فى الطريقة التى غيرت بها المجتمعات المختلفة نمط التكاثر بها . تحرك الغرب إلى أسلوب الحياة الجديد أبكر من العالم الثالث . هذا يعنى أن النمو السكانى هو الآن أسرع فى بعض مناطق العالم - كأفريقيا - عنه فى غيرها . تقدر الأمم المتحدة أن أكثر من ٩٠٪ مما سيحدث من زيادة سكانية بالعالم ستكون بهذه المناطق . ستنمو أفريقيا بالذات بصورة أسرع ، إذ لم تظهر بها أية إشارة إلى

انخفاض معدل المواليد . انخفاض متوسط عدد ولادات المرأة فى شرق آسيا من ٦,١ إلى ٢,٧ فيما بين عامى ١٩٦٠ ، ١٩٩٠ . لكن الرقمين الموازيين بأفريقيا هما ٦,٦ و ٦,٢ . يقدر البعض أن ثلث تعداد العالم عام ٢٠٥٠ سيكون من أصل أفريقى . على أن المخاوف الأخيرة من آثار وباء الإيدز قد تلقى بظلال الشك على هذا التقرير .

المؤكد أن بعض العشائر ستظل تتزايد بصورة أسرع من غيرها ، ولما كانت الجماع البشرية متميزة وراثيا (الأفارقة مثلا يحملون جينات متفردة لمقاومة الأمراض كما أنهم عموماً أكثر تباينا) فإن هذا فى حد ذاته يمثل تغيرا تطوريا . فى الماضى (مثلما حدث بعد الثورة الزراعية) كانت الهجرة تحدث عن التزايد السكانى الذى يعقب تغيرا اقتصاديا . توجد الآن بالعالم الحديث حواجز سياسية تعيق حركة الجماهير - لكننا لا نتوقع لها أن تستمر طويلا . يجوز إذن أن يشكل السود معظم قاطنى مدن المستقبل الفاضلة !

لكن معظم التغيرات الاجتماعية تبدو وكأنها تخطط لإبطاء التطور البشرى . لقد فقدت الطفرة والانتخاب والتغير العشوائى ، كلها ، بعضا من فعاليتها خلال القرون الثلاثة الماضية . كل هذا يعنى أن بيولوجيا المستقبل لن تختلف كثيرا عن بيولوجيا الماضى . بل ولقد يعنى التقدم الاقتصادى والتقدم الطبى أن البشر قد أوشكوا على بلوغ نهاية طريقهم التطورى ، وأنا قد اقترنا من أفضل مدننا البيولوجية الفاضلة . لحسن حظى أن أحداً من قارئى كتابى هذا لن يكون موجودا ليعرف ما إذا كنت على صواب !

obeikandi.com

معجم بالمصطلحات الانجليزية

(أ) إنجليزية - عربى

(A)

achondroplastic dwarf

مودون

afrikaner

أفريقانى

albino

أمهق

ancestry

أسلاف

anencephaly

غيبية المخ

ankylosing spondylitis

تصلب العمود الفقرى

anthropoids

أشباه الإنسان

anthropology

أنثروبولوجيا

anticipation

مرض التبكير

antigen

أنتيجين

anti-sense DNA

الدنا البطال

apes

قرودة عليا

(B)

biologising

بيولوجية

bushman

بشمان

(C)

cancer

سرطان

chicken pox	الجدیری
circumcision	ختان
clan	بطن
clone	كلون
cloning	كلونة
code	شفرة
creationists	خلقويون
criminality	إجرامية
Cro-Magnon man	إنسان كرومانون
cystic fibrosis	تليف كيسي

(D)

dactylomancy	التنبؤ من بصمات الأصابع
defect (genetic)	عيب (وراثي)
degenerative	حرضي
descendants	سلان
desertification	تصحّر
deterministic	حتماني
development	تنامي
diabetes	مرض السكر
differentiation	تمايز
DNA	دنا
DNA fingerprint	بصمة الدنا
dormice	الفقران النومة
Down's syndrome	متلازمة دوان

drapetomania	الهروب المرضي
drift (genetic)	انجراف (وراثي)
Duffy	نظام ضاقي
dystrophy	حثل

(E)

Ebola fever	إيبولا (حمى)
electrophoresis	تفريد كهربى
enhancement (genetic)	تعزيز (وراثي)
eugenics	يوجينيا
euthanasia	القتل الرحيم

(F)

FISH (fluorescent in-situ hybridization)	التهجين اللفصى (للجينات) فى الموقع
fossils	أحافير
founder effect	ظاهرة الرواد
fragile X syndrome	متلازمة س الهش
fraternal twins	توائم أشقاء

(G)

gene pool	مستودع جينى
gene therapy	العلاج بالجينات
genetic engineering	هندسة وراثية
geneticising	أورثة
glaciation	تشلج

global

كُرْضِي

(H)

haemophilia

هيموفيليا (نَزف دموي)

hairiness

تَشَعْر

handedness

تَأْيِد

harmonic mean

متوسط توافقى

heritability

عمق وراثى (للصفة)

hominoids

أقارب الانسان

Homo sapiens

هومو ساپينس (جنس الانسان)

Huntington disease

مرض هنتجتون

handicap principle

مبدأ سباق العدل

hybridization

تهجين

(I)

identical twins

توائم متطابقة

imprinting (genetic)

الدمغ (الوراثى)

inbreeding

تربية داخلية

in retrospect

من بعد

insane

مختل العقل

IQ

معامل الذكاء (م ذ)

(J)

Java man

إنسان جاوة

(K)

kronism

الكرونية

(L)

label

واسم

leukemia

لوكيميا (سرطان الدم)

life expectancy

الأجل المتوسط

Lyme disease

مرض لايم

Lyonsation

الآلية

(M)

malacologist

عالم رخويات

melanoma

ميلانوما (سرطان الجلد)

millet

دخن

mitochondria

ميتوكوندريا

molecular biology

بيولوجيا جزيئية

molecular clock

ساعة جزيئية

muscular dystrophy

حثل عضلي

mutation

طفرة

mutation rate

معدل الطفرور

(N)

natural selection

انتخاب طبيعي

Neanderthal man

إنسان نيانديرتال

New World syndrome

متلازمة العالم الجديد

(O)

oncogenes

جينات سرطنة

outbreeding

تربية خارجية

(P)

PCR

تفاعل البوليميريز المتسلسل

peat

خث

phenylketonuria

البول الفيناييل كيتوني

poker spine

تصلب العمود الفقري

pollution

تلوث

porphyrea

البورفيريا (مرض)

pre-existing condition

شرط الرجوع

primates

الرئيسات

probe

مسبر

proto - oncogenes

جينات سرطنة أولية

pseudogenes

جينات كاذبة

punctuated equilibrium

توازن متقطع

(R)

race

سلالة

racism

عنصرية

radon gas

غاز الرادون

recombinant DNA

الدنا المظعم

recombination

تأشيب

restriction enzyme

إنزيم تحديد

retinoblastoma	سرطان شبكية العين
rickets	كساح
rinderpest	طاعون بقرى
RNA	رنا

(S)

schizophrenia	شيزوفرانيا
SCID (severe combined immuno- deficiency)	نقص المناعة المشترك الحاد جنسانية
sexism	الارتباط بالجنس
sex linkage	أنيميا الخلايا المنجلية
sickle-cell anaemia	جدري
smallpox	أذرة رفيعة
sorghum	أنوعه
speciation	مقولات
stereotypes	لقب (العائلة)
surname	مسح
survey	متلازمة
syndrome	

(T)

Tay - Sachs disease	مرض تاى ساكس
thalaessimia	ثالاسيميا (أنيميا البحر الأبيض)
togetherness	معية
transgenic	عبر جينية

triticale

ترتيكال

(V)

vaccination

تطعيم

van Roojen disease

مرض فان روين

virus

فيروس

(W)

werewolf

المدعوب (المسوخ ذئبا)

working mother syndrome

متلازمة الأم العاملة

(X , Y)

X - chromosome

كروموزوم س

Y - chromosome

كروموزوم ص

(ب) عربى - انجلىزى

(ا)

imbecile	أبله
criminality	إجرامية
lif expectancy	أجل متوسط
fossils	أحافير
ancestry	أسلاف
anthropoids	أشباه الإنسان
sex linkage	الارتباط بالجنس
a frikaner	أفريقانى
hominoids	أقارب الإنسان
albino	أمهق
Lyonisation	ألينة
natural selection	انتخاب طبيعى
antigens	أنتيجينات
anthropology	أنثروبولوجيا
(genetic) drift	انجراف (وراثى)
restriction enzyme	إنزيم تحديد
Java man	إنسان جاوة
Cro - Magnon man	إنسان كرومانون
Neanderthal man	إنسان نيانديرتال
speciation	أنوعَة

thalassaemia	أنيميا البحر الأبيض
sickle-cell anaemia	أنيميا الخلايا المنجلية
geneticising	أورثة
Ebola fever	إيبولا ، حمى

(ب)

bushman	بُشمان
DNA fingerprint	بصمة الدنا
clan	بطن
porphyrea	البورفيريا ، مرض
phenylketonuria	البول الفينيل كيتونى
biologising	يبلجة
molecular biology	بيولوجيا جزيئية

(ت)

recombination	تأشيب
handedness	تأيد
Tay - Sachs disease	تاي ساكس ، مرض
anticipation	التبكير ، مرض
glaciation	تثلج
inbreeding	تربية داخلية
outbreeding	تربية خارجية
triticale	تريتيكال
genetic enhancement	تعزيز وراثى
electrophoresis	تفريد كهبرى

hairiness	تشعر
desertification	تصحّر
ankylosing spondylitis, poker spine	تصلب العمود الفقري
vaccination	تطعيم
PCR	تفاعل البوليميريز المتسلسل
pollution	تلوث
cystic fibrosis	تليف كيسي
differentiation	تمايز
development	تنامي
dactylomancy	تنبؤ من بصمات الأصابع
hybridization	تهجين
FISH	التهجين اللفصفي (للجينات) في الموقع
fraternal twins	توائم أشقاء
identical twins	توائم متطابقة
punctuated equilibrium	توازن متقطع

(ث)

thalaessimia	ثالاسيميا
--------------	-----------

(ج)

smallpox	جدري
chickenpox	جديري
sexism	جنسانية
Homo sapiens	جنس الانسان
oncogenes	جينات سرطنة

proto - oncogenes

جينات سرطنة أولية

pseudogenes

جينات كاذبة

(ح)

deterministic

حتماني

dystrophy

حثل

muscular dystrophy

حثل عضلي

degenerative

حرضي

Ebola Fever

حمى إيبولا

(خ)

circumcision

ختان

peat

خث

creationists

مخلّعون

(د)

millet

دخن

genetic imprinting

الدمغ الوراثي

DNA

دنا

anti - sense DNA

الدنا البطل

recombinant DNA

الدنا المطعم

(ذ)

sorghum

ذرة رفيعة

(ر)

primates	رئيسات
radon gas	رادون ، غاز
RNA	رنا

(س)

molecular clock	ساعة جزيئية
handicap principle	سباق العدل ، مبدأ
cancer	سرطان
leukemia	سرطان الدم
retinoblastoma	سرطان شبكية العين
diabetes	السكر ، مرض
race	سلالة
descendants	سلان

(ش)

pre-existing condition	شرط الرجوع
code	شفرة
schizophrenia	شيزوفرانيا

(ض)

Duffy	ضافي ، مجموعة دم
-------	------------------

(ط)

rinderpest	طاعون بقري
------------	------------

mutation

طفرة

(ظ)

founder effect

ظاهرة الرواد

(ع)

malacologist

عالم رخويات

transgenic

عبر جينية

gene therapy

العلاج بالجينات

heritability

عمق وراثي (للصفة)

racism

عنصرية

genetic defect

عيب وراثي

(غ)

radon gas

غاز الرادون

anencephaly

غيبة المخ

(ف)

dormice

فئران نائمة

van Roojen disease

فان روين ، مرض

virus

فيروس

(ق)

euthanasia

القتل الرحيم

apes

قردة عليا

(ك)

X - chromosome	كروموزوم س
Y - chromosome	كروموزوم ص
rickets	كساح
global	كرضى
kronism	كرونية
clone	كلون
cloning	كلونة

(ل)

Lyme disease	لايم ، مرض
surname	لقب (العائلة)
leukemia	لوكيميا (سرطان الدم)

(م)

handicap principle	مبدأ سباق العدل
syndrome	متلازمة
working mother syndrome	متلازمة الأم العاملة
Down's syndrome	متلازمة داون
fragile X syndrome	متلازمة س الهش
New World syndrome	متلازمة العالم الجديد
harmonic mean	متوسط توافقى
insane	مختل العقل
werewolf	مذعوب
porphyrea	مرض البورفيريا

Tay - Sachs disease	مرض تاي ساكس
anticipation	مرض التباكير
diabetes	مرض السكر
van Roojen disease	مرض فان دوين
Lyme disease	مرض لايم
SCID	مرض نقص المناعة المشترك الحاد
Huntington disease	مرض هنتنجتون
probe	مسبر
gene pool	مستودع جيني
survey	مسح
I Q	معامل الذكاء
mutation rate	معدل الطفرور
togetherness	معية
stereotypes	مقولات
in retrospect	من بعد
achondroplastic dwarf	مودون
mitochondria	ميتوكوندريا
melanoma	ميلانوما

(ن)

haemophilia

النزف الدموى ، مرض

(هـ)

drapetomania

الهروب المرضى

Huntington disease

هنتنجتون ، مرض

genetic engineering

هندسة وراثية

Homo sapiens

هومو ساينس

haemophilia

هيموفيليا

(و)

label

واسم

(ى)

eugenics

يوجينيا

obbeikandi.com

معجم بأهم الأسماء

(عربى - إنجليزية)

(١)

Etruscan	إترورى
Aristotle	أرسطو
Australopithecus afarensis	استرالوبيثيكافس أفارنيسيز
Acer, David	آسير ، دافيد
Plato	أفلاطون
Akkadian	أكادى
Altamera cave	ألتاميرا ، كهف
Alimo-Darvidian	الأليمو - دارفيديان ، لغة
Eliot	إليوت
Omo-Kibish	أم كيبش
Amish people	الأميش ، شعب
Engels , Friedrch	إنجلز ، فريدريخ
Inca	إنكا
Inuit	إنويت ، إسكيمو
Orkney	أوركنى ، عشيرة
Einstein , Albert	آينشتين ، ألبرت

(ب)

Papa Doc	باب دوك
Pascal , Blaise	باسكال ، بليز
Basque people	الباسك ، شعب
Paley , William	بالى ، وليام

Brown , Louise	براون ، لويوز
Butler , Samuel	بظلر ، صمويل
Blumenbach , Johann	بلومنباخ ، يوهان
Bentham , Jeremy	بنتهام ، جيريمى
Bengali Language	بنغالية ، لغة
Pepys , Samuel	بييس ، صمويل
Pithecanthropus erectus	پيثيكانتروپوس اركتس
Petra	بيترا
Pedra furarda	بيدرا فوراردا ، كهف
Pitchfork , Colin	پيتشفورك ، كولين
Bertillon , Alfonse	بيرتيون ، ألفونس
Becanus	بيكانوس
Boswell , James	بوزويل ، جيمس
Pott , Percival	بوط ، بيرسيبال
Polynesian	بولينيزى

(ت)

Thatcher , Margaret	تاتشر ، مرجريت
Tristan da Cunha	تريستان دكونها

(ج)

Galapagos islands	جالاباجوس ، جزر
Galton , Francis	جالتون ، فرانسيس
Java Man	جاوة ، انسان
Gobineau , Joseph	جوبينو ، جوزيف
Jones , William	جونز ، وليام

Johnson , Samuel	جونسون ، صمويل
Goldwyn , Sam	جولدوين ، سام
Jefferson , Thomas	چيفرسون ، توماس
Jemez people	جيميز ، شعب
Jenner , Edward	چينر ، إدوارد
Jenkin , Fleeming	چينكين ، فليمينج
Gilbert , W . S .	جيلبرت ، و . س .

(ح)

Hittite Language	الحيثية ، اللغة
------------------	-----------------

(د)

Darwin , Charles	داروين ، تشارلس
Davenport , Charles B .	دافينبورت ، تشارلس ب .
Daniel Deronda	دانييل ديروندا
Down , Langdon	داون ، لانجدون
Driskill , Richard	دريسكيل ، ريتشارد
St Damian	دميان ، القديس
Dawkins , Richard	دوكتز ، ريتشارد

(ر)

Rasputin	راسبوتين
Russel , Bertand	راصل ، برتراند
Raleigh , Walter	رالي ، والتر
Wright , Ernest	رايت ، إيرنست
Reith , John	رايث ، جون
Rousseau , Jean Jacques	روسو ، جان چاك

(س)

St Cesaire Cave	سان سيزير ، كهف
Spencer , Herbert	سبنسر ، هيربرت
Skhul cave	سكول ، كهف
Scott , Walter	سكوت ، والتر
Celt	سلتي
Smith , Adam & Sydney	سميث ، آدم و سيدنى
Sanskrit	سنسكريتية
Swancombe Man	سوانكومب ، انسان
Sumerian	سومري
Sioux people	سيو ، شعب

(ش)

Chambers , Robert	شامبرز ، روبرت
Chernobyl	شرنوبيل
Shakespeare	شكسبير
Shaw , George Bernard	شو ، جورج برنارد
Shelly	شيلي

(ع)

Uruk	عروق
------	------

(ف)

Wagner , Richard	فاجنر ، ريخارد
Vacher de Lapouge , Georges	فاشيه ده لاپوج ، جورج
Wannsee	فانزيه

Freud , Sigmund	فرويد ، سيجموند
Ford , Henry	فورد ، هنرى
Voltaire , Francois	فولتير ، فرانسوا

(ق)

Qafzeh cave	قفزة ، كهف
-------------	------------

(ك)

Carnegie , Andrew	كارنيجى ، أندرو
Carrol , Lewis	كارول ، لويس
Kalikak	كاليكاك
Cromwell , Oliver	كرومويل ، أوليفر
Clovis , culture	كلوفيس ، حضارة
Clasies	كلازيس ، نهر
Cleopatra-Berenik III	كليوباتره - بيرينيك الثالثة
Comb Grenal cave	كومب جرينال ، كهف
St Cosima	كوزيما ، القديس
Kipsigis people	كيسيجى ، شعب
Kilkenny	كيلكينى

(ل)

Lapp people	اللابيون
Lasceaux cave	لاسكو ، كهف
Landsker	لاندسكر
Lemba people	اللمبا ، شعب

Lorenz , Konrad	لورنتس ، كونراد
Luther , Martin	لوثر ، مارتين
Lee Kuan Yew	لى كوان يو
Linnaeus , Carl	لينوس ، كارل

(م)

Madison , Sam	ماديسون ، سام
Marx , Karl	ماركس ، كارل
Macauley , Thomas	ماكولى ، توماس
Malthus , Thomas	مالتوس ، توماس
Maya people	المايا ، شعب
Manasseh	المناسة
Mendel , Gregor	مندل ، جريجور
Morgan , Thomas Hunt	مورجان ، توماس هنط
Morton , Samuel George	مورتون ، صمويل جورج
Monboddo , Lord	مونبودو ، لورد
Montagu , Ashley	مونتاجو ، آشلى
Moulay Ismail	مولاي اسماعيل
Merrick , Joseph	مريك ، جوزيف
Mengele , Joseph	مينجله ، يوسف
Mela	ميلا

(ن)

Na-Dene Language	نادينيه ، لغة
Nauru	نارو

Natufian people	التطوف ، شعب
Neuva Germania	نوفاجيرمانيا
Nietzsche	نيتشه
Newton , Isaac	نيوتن

(ه)

Hapsburg	هابسبورج
Hutterite	هاترايت
Haley , Alex	هالي ، أليكس
Heyerdahl , Thor	هايردال ، تور
Hitler , Adolf	هتلر ، أدولف
Huxley	هكسلي
Herodotus	هيرودوت
Hemings , Sally	هيمنجز ، سالي
Home , Alexander	هيوم ، ألكزنذر

(و)

Wilde , Oscar	وايلد ، أوسكار
Wells , H . G .	ويلز ، ه . ج .
Wilson , Harold	ويلسون ، هارولد

(ي)

Yoruba	يوروبا
--------	--------