المقدّمة

إن الإنسان يشبه مكتبة أثرية عامرة بالحكمة، مدوّنةً بشكل رقمي؛ قد يقضي المرءُ حياته كلّها يقرأ في هذه المكتبة دون أن يروي غليله من تصفّح عجائبها.

ريتشارد داوكنز

في شهر نيسان / أبريل من العام 1993 اجتمع مئتا شخص في قاعة للرقص في مدينة واشنطن. كان الاجتماع احتفالاً بعيد ميلادٍ علىٰ غايةٍ من الأهمِّيَّة، وبوصفي مضيفاً للحفل، عملتُ ما بوسعي ليسيرَ كُلُّ شيءٍ علىٰ ما يرام. لقد أرسلتُ الدعوات عبر أصقاع الأرض، واخترتُ الملصقات المعلّقة علىٰ الجدران، وقمت بتأمين أفضل ما يمكن من وسائل الترفيه للمدعوّين الذين بدأوا منذ وصولهم يتحدثون عن روعةِ الطفل الجديد. فبعد اثني عشر شهراً من العمل الحثيث كمحرّرٍ وحيد لجريدةٍ علمية ناشئة اسمها علم وراثة الطبيعة كان من الطبيعي الاحتفال بعيد ميلادها الأول.

لقد نشأت مجلة علم وراثة الطبيعة كتطورٍ للمجلّة البريطانية القيّمة (الطبيعة) والتي كانت منذ إنطلاقتها سنة 1869 في عهد الملكة ڤكتوريا، من أروع المجلات التي تتحدث عن هذا الموضوع. وقد وصفها أحد المعلّقين بأنها المكان الراقي الذي يجد العلماء فيه متعتهم. وبالفعل فإن كثيراً من الاكتشافات العلمية التي كان يُعلن عنها في وسائل الإعلام كُلَّ أسبوع، كانت مقتبسة من مواضيع نُشرَتْ في مجلة (الطبيعة) لأول مرة.

obeikandl.com

لقد انضممتُ إلىٰ مجلة الطبيعة سنة 1990 تاركاً عملي كعالم مورثات يبحثُ عن المورثات التي تسبب أمراضاً خطيرة، كالتليف الكيسي، والحثل العضلي. في يوم عملي الأول حرصتُ علىٰ إعطاء انطباع جيدٍ عن نفسي فارتديتُ بذلة إيطالية غاية في الأناقة لأجدَ عند وصولي إلىٰ مقرِّ المجلة، مكتباً مكتظّاً بالصحفيين الشُعَّث الذين من الصعب أن تراهم خلف أكوام من الصحفِ والجرائد. أمّا ما تبقى من مظاهر الرقيّ في هذا المكتب، فكانَ يتلاشىٰ بين الحين والحين، كلّما اندلع شجارٌ عنيفٌ علىٰ الهاتف بين المحرّر ومؤلِّفٍ غاضب لم يتمَّ نشرُ موضوعه. لقد كان المحرّر السير جون مادوكس يجلس معزولاً في مكتبه، محاطاً بسكرتيراتٍ مُجدَّات، وحاجزٍ لا يُخترقُ من دخان السجائر، ولا شكَّ أنه يُحضر معه في كُلِّ اثنين زجاجة من البوردو(*) وعلبتين من السجائر، ويبقىٰ في مكتبه إلىٰ وقت متأخّر ليُنجز ما تراكم عليه من أعمال.

لقد تعرضت مجلة الطبيعة كأيِّ مجلةٍ أخرىٰ لبعض الظروف الصعبة؛ فعلىٰ سبيل المثال في إحدى المرات سافر مادوكس مع صديقه الرسام أمازنغ راندي ليتأكد من ادعاءٍ مُذْهل لجاك بنڤينيستْ بأن الأضداد(**) يمكن أن تتركَ أطيافاً حين حلِّها بالماء. ولكن وبالرغم من كُلِّ الصعوبات، حافظت مجلة الطبيعة علىٰ سمعتها الطيّبة. من بين آلاف الأبحاث التي نُشرت في تلك المجلّة، كان أهم الاكتشافات العلمية في القرن الماضي، وذلك في ربيع العام 1953 حينما قام عالمان موهوبان يعملان في كامبردج (بريطانيا) بإرسال بحثٍ مختصر إلىٰ المحرّر؛ وكما قال الرئيس كلنتون بعد خمسين سنة: كان ذلك البحث يحتوي علىٰ واحدٍ من أعظم التصريحات علىٰ مَرِّ العصور، وبتواضع شديد لا يتناسب مع حَلِّ واحدٍ من أعقد ألغاز الحياة.

استهلَّ المؤلفان بحثهما بالقول:

(*) البوردو: نوع من المشروبات الكحولية.

(**) الأضداد: أجسام يفرزها الجسم ضد الجراثيم.

«إن لدينا تصوّراً عن بنية الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين DNA هذه البنية تتميَّزُ بخصائص ذات أهمية حيوية بالغة».

هكذا قَدَّمَ جيمس واتسون وفرانسيس كريك لأعظم اكتشاف في القرن العشرين. كان البحث الذي أرسلاه مكوّناً من صفحتين تحتويان على رسم واحد فقط هو أول إطلالةٍ للولب المزدوج الذي أصبح رمزاً علمياً لهذا العصر ولم ينافسه مؤخَّراً إلاَّ نعجة اسمُها دولي.

أربعةُ عقود مضت على اكتشاف بنية الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين حقّقت خلالها أبحاث الوراثة البشرية انفجاراً هائلاً في المعلومات. لقد استطاع الباحثون أن يجروا أول تجربة في مجال العلاج الوراثي، وقاموا بتوليد أول جنين بشري تمَّتْ معرفة مورثاته مُسْبَقاً؛ كما حدَّدوا المورثات الموزَّعة على ثلاثة وعشرين صبغياً بشرياً هذه المورثات تسبب الأورام الخبيثة أو الأمراض في حال تعرُّضِها لأيِّ طفرة. بعد ذلك انهالَ سيلٌ من المقالات المتعلقة بالمورثات على مجلة الطبيعة، ولم يكن باستطاعة المجلة نشرها كلِّها. ففي إحدى المرّات رفض أحد المحرّرين المختصين بعلم الأحياء، نشر مقالٍ يعلن فيه صاحبه عن اكتشاف المورثة المسؤولة عن نوعٍ وراثي من مرض لوجيهرغ وآثر عليه مقالاً عن مرض داڤيد نيڤين (ممثل بريطاني مشهور أصيب بمرض العصبونات الحركية) لأن الهم الأول والأخير لمجلة الطبيعة كان بيع المزيد من الأعداد. إن أهم حدث ساهم في ازدهار علم المورثات البشرية كان في بداية التسعينيات عندما بدأ المشروع العالمي الطموح، مشروع المادة الوراثية البشرية والذي بلغت كلفته 3 بلايين دولار، وكان هدفه قراءة المادة الوراثية البشرية وذلك بتحديد كيفية تتابع ثلاثة بلايين أساس (أدينين ـ غوانين تايمين ـ سايتوزين) تشكّل الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين عند الإنسان. لقد أدرك المحرِّرون الأذكياء في مجلة الطبيعة أهمِّيَّة هذه التطورات، فأنشأوا مجلة علم وراثة الطبيعة سنة 1992 واضعين نصبَ أعينهم هدفين

أساسيين: أولاً استيعاب الكمّ الهائل من المواضيع التي أصبح علماء الوراثة يرسلونها للنشر؛ وثانياً بيع المزيد من أعداد المجلة.

استمرَّ الإحتفال الذي أُقيمَ في واشنطن لمناسبة مرور عام على تأسيس مجلة علم وراثة الطبيعة يومين كاملين، وضمَّ عشرين عالماً من ألمع العلماء الذين عرفتهم، والذين عرضوا آخر ما توصلوا إليه من أبحاث في علم الوراثة.

فيما كان مادوكس يفتتح الاحتفال كنت أُجيل النظر فيما حولي لأطمئنَّ على حسن سير الأمور. كان شعار الاحتفال (رسم خريطة المستقبل) شعاراً فضفاضاً، تعمَّدْتُ اختياره لأفسح مجال المشاركة أمام باحثين من مختلف حقول علم الوراثة. ومن جميع الذين دعوتهم تخلف اثنان فقط عن الحضور الأول: بيتر غوڤيلو رئيس قسم علم الوراثة في جامعة كمبردج، ذلك الرجل المتميّز الذي كان سيستغني عن عرض الصور التوضيحية في محاضرته، ويكتفي بالجلوس على كرسيه وسط منصّة العرض، ممتعاً مستمعيه بحكاياه الطريفة. والغائب الثاني كان بيرت ڤوغلستين طبيب الأورام المتألق في جامعة جونز هوبكنز والذي انشغل بحضور حفل تخرج ابنه في إسرائيل.

لقد أدّى اعتذار هذين العالمين إلى غياب نجمين لامعين كانا سيحتلان مقعديهما في الصف الأول بين الحضور. ومن المدعوّين كانت عالمة الوراثة ماري كلير كينغ التي تحدّثت عن تحديد أول مورّثة مسؤولة عن سرطان الثدي والعالم الكندي المتحمّس مارسي مكدونالد الذي جاء ممثّلاً عن الفريق الذي حدَّدَ المورّثة المسؤولة عن مرض هنتغتون(*) وكذلك العالم الوسيم الجذاب روبن لوڤيل بادج الذي حدّد المورّثة المسؤولة عن تحديد الجنس عند الرجال ومارك هيوغز الذي كان يعمل على إحداث ثورة في طريقة تشخيص الأمراض

(*) مرض عصبي وراثي يؤدي إلى حركات عشوائية لا إرادية في الأطراف (المترجم).

الوراثية، ورون كريستال الثرثار الذي عرض إمكانية استخدام العلاج الوراثي في شفاء مرض التليّف الكيسي.

وكما يقوم مدرّب كرة القدم باختيار أفضل اللاعبين لتشكيل فريقه، قمت بصياغة برنامج الاحتفال معطياً الأولوية لشخصين يتمتعان بجاذبيةٍ لا تقاوم، أولهما: فرانسيس كولينز، ذلك الشخص الطويل الناحل من جامعة متشيغان الذي نشر أول موضوع في مجلة علم وراثة الطبيعة، والذي حَقَّقَ نجاحاً مطَّرِداً منذ سنة 1989 حين استطاع مع فريق من الباحثين الكنديين، أن يحدّد المورّثة المسؤولة عن مرض التليُّف الكيسي، أكثر الأمراض شيوعاً في أوروبا؛ ثمَّ بعد سنتين، حدّد المورّثة المسؤول عن مرض الورام اللّيفي العصبي؛ كما شارك في اكتشاف المورِّثة المسؤولة عن مرض هنتنغتون وكان يسعىٰ للانضمام إلىٰ العالم كينغ في البحث عن المورِّثة المسؤولة عن سرطان الثدي. إن إنجازات كولينز في أبحاث علم الوراثة كانت وحدها كافية لإعطائه الأولوية في برنامج الاحتفال وكذلك موهبته النادرة في الخطابة؛ غير أنّ هناك سبباً آخر دفعني لتقديمه علىٰ الآخرين وهو إشاعاتٌ سَرَتْ في الفترة الأخيرة أكَّدها كولينز بإعلانه علىٰ الملأ أنه قد اختير ليكون الرئيس المشرف علىٰ برنامج كسر شيفرة المادة الوراثية البشرية البرنامج الأكثر طموحاً وكلفةً وإثارة للجدل في تاريخ علم الأحياء. وقد خلف كولينز في هذا المنصب جيمس واتسون المدير المؤسّس لبرنامج المادة الوراثية البشرية والذي استقال في السنة الماضية. ولم يكن كولينز ليضيعَ فرصته في الإشراف علىٰ هذا المشروع التاريخي؛ إن المؤتمر الناجح يجب أن يكون ختامه مسكاً، ولذلك اخترت الرجل الثاني الذي قدَّمته علىٰ بقيّة الحاضرين، وأوكلتُ إليه خطاب الختام، وهو كرايك ڤنتر الذي لَمَعَ كشهابٍ في سماءِ العلم.

عندما كان كولينز يحتفل باكتشاف المورثة المسؤولة عن مرض التليّف الكيسي كان ڤنتر عالماً عادياً يكدح في مؤسّسة الصحة الوطنية؛ ولكن ذلك تغيَّرَ بين عشيَّةٍ وضحاها في صيف العام 1991 عندما اكتشف ڤنتر طريقة جديدة تمكِّن

من تحديد بنية الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين في مئات المورِّثات دفعة واحدة. لقد مكَّنت طريقتُه الباحثين من تجاوز 95٪ من المادة الوراثية البشرية التي لا تُعرف وظيفَتُها، إلىٰ الجزء المهم من هذه المادة، وهي المورثات المسؤولة عن تشكيل آلاف الروتينات في جسم الإنسان. لقد دفع هذا الاكتشاف بڤنتر إلىٰ سماء الشهرة والثراء، وأصبح يرأسُ مركزاً خاصاً لكسر شيفرة المادة الوراثية البشرية. هذا المركز عبارة عن مؤسسة لا ربحية رأسمالها 70 مليون دولار، يموّلها رأسمالي مغامر. في نهاية المؤتمر خرج الحضور بقناعة راسخة أن كولينز وڤنتر هما الرجلان اللذان سيلعبان الدور الأهم في كسر رموز المادة الوراثية البشرية، كولينز بوصفه قائداً لجيشٍ من الباحثين في أنحاء العالم، يقومون بتحديد المورثات المسؤولة عن آلاف الأمراض الوراثية، وڤنتر الذي سيحدّد بطريقته الجديدة كيفية تتابع ثلاثة بلايين أساس في الحمض النووي الريبي البشري منزوع الأكسجين موزّعة علىٰ ثلاثة وعشرين صبغياً وذلك خلال السنوات القليلة القادمة.

كان ڤنتر سعيداً بالإشراف علىٰ مركزه الجديد علىٰ بعد عدة أميال من مؤسّسة الصحة الوطنية، في حين انتقل كولينز إلىٰ مختبره في بيثسدا (في الواقع كان كولينز سينتقل بشكل مؤقت إلىٰ مختبر ڤنتر القديم) ولم يكن أحد يعلم أن هذين الرائدين في كسر شيفرة الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين كانا في طريقهما إلىٰ العمل المشترك.

بعد خمس سنوات، وفي أيار / مايو 1998 غيَّر ڤنتر وبشكل مفاجئ مسار مشروع فكّ شفرة المادة الوراثية البشرية، إذ أخبر كولينز أنه سيؤسّس شركة جديدة ستقوم بإتمام المشروع قبل عدَّة سنوات من التاريخ المحدّد له سنة 2005. وسيتّبع الطريقة التي اكتشفها في تحديد تتابع الأسس في الحمض النووي الريبي عند الجراثيم، مستعيناً بمئات الأجهزة المعقدة وبأضخم كمبيوتر للأغراض المدنية في العالم.

نشرت مجلة نيويورك تايم هذا الخبر الذي اعتبره الكثيرون محاولة من ڤنتر للاستئثار بهذا المشروع الذي يعتبرونه ملكاً للبشرية كلِّها، وهكذا أصبحت المشاركة الحكومية في مشروع كسر شيفرة المادة الوراثية البشرية على حافة الانهيار.

على إثر ذلك قامت (ولكم ترست) وهي مؤسّسة صحيّة خيريّة بريطانية بطمأنة علماء الوراثة في القطاع الحكومي، وذلك بمضاعفة الدعم المالي لمركز سانغر المركز الرئيسي في بريطانيا لفكّ رموز الحمض النووي الريبي البشري منزوع الأكسجين، وكان هدفها ضمان إنجاز المشروع في وقته المحدّد. كذلك طلب كولينز المزيد من الدعم لمراكز فكّ شيفرة المادة الوراثية في الولايات المتحدة الأمريكية، وهكذا تحوَّلَ السير البطيء في برنامج فكّ الشيفرة الوراثية إلى سباق محموم بين جهتين يملك كلٌّ منهما برنامجه وأهدافَه الخاصة به. ڤنتر كان هدفه أن يمكِّن شركته (سيليرا لعلم الوراثة) من فكّ شيفرة المادة الوراثية قبل الموعد المحدّد بعدة سنوات (تاركةً آلاف الأجزاء من المادة الوراثية دون قراءة إذا لزم الأمر) وذلك ليبيع المعلومات الثمينة التي سيحصل عليها إلى شركات الأدوية. أمّا كولينز فكان هدفه أن يمضي قُدُماً في المشروع الفدرالي بشكل موازٍ لمشروع ڤنتر الخاص لينجز كسر الشيفرة الوراثية بشكلٍ كامل ومتقن وقبل سنواتٍ من الموعد المحدّد، على أن يقوم بنشر ما تمَّ إنجازه أولاً بأول لكي لا يسبقه أحدٌ فيطالب ببراءة الاختراع.

وعلى مدى سنتين كاملتين تبادل الفريقان التهم والادعاءات عبر الصحافة فيما كانا يتسابقان لكسر الشيفرة الوراثية، كان السباق محموماً وكانت هيبة وأولويات كل طرف على المحك. ففريق كولنز كان يصرُّ دائماً على أن سعيه الحثيث إلى فكّ الشيفرة الوراثية هو جزءٌ من برنامجه الأصلي، ولا علاقة له بالسباق مع ڤنتر الذي كان يعقد المؤتمرات الصحافية ليطلع العالم على ما وصل إليه. وفي نيسان / أبريل سنة 2000 أعلن أنه قد أنهى كسر شيفرة المادة الوراثية

البشرية بالكامل. لقد شوَّهَ تدخُّلُ الإعلام هذا الإنجاز الإنساني التاريخي العظيم، وكما قال دونالد كينيدي محرّر مجلة العلم «إن المتنافسين في هذا السباق استخدموا في بعض الأحيان لغةً سوقيّة أحبّها الإعلام، واتخذها مادة للنشر» لقد أدىٰ التركيز الإعلامي علىٰ سباق الفريقين الحكومي والخاص لكسر شيفرة المادة الوراثية إلىٰ حجب القصة الحقيقية عن الجمهور، قصة الإنجاز العلمي الهائل الذي كان يتم تحقيقه.

في حزيران / يونيو سنة 2000 وبدون مقدمات، وافق كولنز وڤنتر علىٰ نسيان خلافاتهما وتوحيد جهودهما للحفاظ علىٰ هيبة هذا المشروع الإنساني لقد كان الإعلان عن إتمام إنجاز المشروع متسرِّعاً من عدّة وجوه: ففريق كولنز لم يتمكن فعلاً من بلوغ الهدف الذي أعلنه وهو كسر 90٪ من الشيفرة الوراثية ولكنَّه نشر كُلَّ ما توصَّلَ إليه من نتائج، بينما وعلى العكس أعلن ڤنتر أنه كسر 99٪ من الشيفرة الوراثية في حين لم يكن قد نشر من نتائج أبحاثه إلاَّ جزءاً بسيطاً لا يكفي لتصديق دعواه. علىٰ كُلِّ حال لم يكن ذلك إلاَّ خلافاً في التكتيك بين الفريقين. في 26 حزيران / يونيو سنة 2000 وقف كولينز وڤنتر فخورين بجانب الرئيس بيل كلينتون في البيت الأبيض وخطب كلنتون قائلاً «اليوم نتعلم اللغة التي خلق الله بها الحياة».

يُعتبر كسر شيفرة المادة الوراثية إنجازاً هائلاً إذا قارناه بالإنجازات العلمية الكبيرة علىٰ مدىٰ التاريخ كاختراع العجلة، والهبوط علىٰ سطح القمر. إن الإنسان هو أول كائن ملك الذكاء القادر علىٰ قراءة الكتاب الذي سُطِّرتْ فيه نشأةُ الحياة (وكما قال أحدهم مازحاً: والغباء الكافي لينفق علىٰ هذا المشروع) ولكن ما الذي تعنيه قراءة المادة الوراثية البشرية؟ وكيف يمكن أن نضع هذا الإنجاز في موضعه الصحيح؟

يقول إيريك لاندر مدير المركز الرئيسي لكسر شيفرة المادة الوراثية في الولايات المتحدة في مؤسسة وايت هيد: «إن علم الوراثة وصل إلىٰ منتصف

عمره» قال ذلك إثر الاحتفال الذي جرىٰ في البيت الأبيض وأضاف: «لقد بدأ علم الوراثة سنة 1900 والآن تبدأ مرحلة ثانية مثيرة في تاريخ هذه اللعبة». لقد بدأت هذه اللعبة في الحقيقة قبل مئة سنة عندما اكتشف ثلاثة من العاملين في استيلاد النباتات عن طريق الإلقاح الصناعي الأعمال المنسيّة للراهب المتشرّد مندل. لقد اكتشف مندل أنَّ وراثة الصفات (والتي كانت في تجاربه هي لون وشكل حبات الفاصولياء) تحدّدها مجموعة من العوامل سُمِّيت فيما بعد بالمورثات، والتي يمكن أن تكون قاهرة أو صاغرة. وبعد فترة قصيرة من إعادة اكتشاف أبحاث مندل، أعلن السير أرشيبالد غارود أن مرض (بيلة الالكابتون) تسبّبه مورِّثة صاغرة؛ وكان هذا أول مرض استقلابيّ وراثي يكتشفه الإنسان. في سنة 1994 اكتشف العلماء أن المورثات مكونة من الحمض النووي الريبي، ولكن بنية الحمض النووي الريبي لم يتم كشفها إلاَّ سنة 1959 من قبل واتسون وكريك. ولقد أظهرت صورٌ بالأبيض والأسود العالمين الشابين ينظران بإجلال إلىٰ السلم الملتف للحمض النووي الريبي (استخدمت من شركة آبل للكمبيوتر واحدة من هذه الصور في حملتها الإعلامية التي جعلت عنوانها: فكِّر بشكل مختلف).

إن البنية اللولبية فسَّرَتْ سرَّ انتقال الحمض النووي الريبي من جيل إلىٰ جيل؛ كما أن درجات السلم المكوَّنة من أربع مركبات كيماوية بسيطة شكَّلَتْ المفتاح إلىٰ حلٍّ لغز شيفرة الحياة. ثم اكتشف كريك وعلماء آخرون أن هذه المركبات الكيماوية تشكِّل الترتيب الهجائي لمكوِّنات البروتينات في أجسامنا. وفي سنة 1970 بدأت ثورة الهندسة الوراثية، حينما أوجد الباحثون طرقاً لتحديد تتابع الأسس المكوِّنة للحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين.

في منتصف الثمانينيات بدأت مجموعة من العلماء بالتخطيط لمشروعٍ يتمُّ من خلاله تحديد كيفية تتابع ثلاثة بلايين أساس في الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين. والتر جلبرت الباحث في جامعة هارفرد والحاصل علىٰ

جائزة نوبل لدوره في كسر شيفرة الحمض النووي الريبي رحَّبَ بهذا المشروع واعتبر قراءة هذا الكتاب المقدس (المادة الوراثية البشرية) هدفاً يجب أن لا يرتاح علماء الوراثة قبل بلوغه. وبعد سنوات من النقاش حول فائدة وكلفة مشروع يتكفل بكسر الشيفرة الوراثية بشكل منظَّم خرج مشروع المادة الورثاية إلىٰ النور سنة 1990 متخذاً من سنة 2005 موعداً لإتمامه.

كانت البداية سريعة، وتميزت باكتشاف مورثات مسؤولة عن أمراض خطيرة كالحثل العضلي، والعته الشيخي، والسرطان؛ ولكن الأمور تباطأت بعد ذلك. فبعد انقضاء نصف الفترة الزمنية علىٰ المشروع المقرّر له أن ينتهي خلال 15 سنة كان قد تمَّ قراءة 3٪ فقط من المادة الوراثية ممّا أثار تساؤلاً حول إمكانية إنهاء المشروع في الوقت المحدّد.

غير أنَّ ڤنتر جنَّد آخر ما توصلت إليه تكنولوجية الكمبيوتر في عملية كسر الشيفرة الوراثية؛ وكان أوَّل اختبار أمامه هو كسر الشيفرة الوراثية لذبابة الفاكهة حيث استطاع إنجازه سنة 1999 خلال فترة قياسية لا تتجاوز الأربعة أشهر، مما جعل من الممكن إكمال مشروع قراءة المادة الوراثية البشرية في الوقت المحدّد وحتىٰ قبل ذلك بسنة.

كتب جاليلو متحدثاً عن الكون «إنه كتابٌ مسطَّرٌ بلغةٍ رياضيّة أبجديتها المثلثات والدوائر وغيرها من الأشكال الهندسية، وبدون استخدام هذه اللغة سنحتار في فهم الكون كتائهٍ يخبط في الظلمات» ونحن الآن علىٰ عتبة الحقبة الثانية من تاريخ علم الوراثة أصبحنا نعرف محتويات المادة الوراثية البشريّة، شريط مؤلف من تتابع 3 بلايين رمز أي حوالىٰ 750 ميغابايت من المعلومات الرقمية، أو ما يعادل 5000 كتابٍ كهذا. لئن كان النصف الأول من تاريخ علم الوراثة زاخراً بالأحداث، فإن النصف الثاني سيكون مذهلاً؛ وفي السنين القليلة القادمة سيتمكن العلماء مستعينين بكمبيوترات قوية من مسح شريط الحمض النووي الريبي البشري منزوع الأكسجين، وتحديد كل المورثات الموجودة عليه.

إن تحديد عدد هذه المورثات هو أمرٌ سابقٌ لأوانه، ولكن يمكننا القول: إن عددها سيتراوح بين أربعين ومئة ألف مورثة؛ والتحدي القائم حالياً هو أن نتعلم ما هي وظيفة هذه المورثات، وأن نعرف كيف تؤدي التغيرات التي تطرأ علىٰ تتابع الأسس في شريطنا الوراثي إلىٰ عددٍ غير محدد من الأمراض. هذا التطور العلمي سيمكِّن الأطباء من فحص المادة الوراثية لكلٍّ واحدٍ منا، وتحديد قائمة بالأمراض التي يمكن أن يتعرض لها، كأمراض القلب وداء السكري والأمراض العقلية وكذلك إيجاد أفضل علاج لهذه الأمراض.

خلال عقد أو اثنين من الزمن سيكون من الممكن أن يصبح لكُلِّ واحدٍ منا سجلهُ الشخصي الذي يحتوي معلومات عن حمضه النووي الريبي منزوع الأكسجين، وما يحتوي من مورثات تحدّد قابليته للأمراض، ومدىٰ تحمله للأدوية المختلفة؛ وستزداد قدرة الأطباء علىٰ تحديد المورثات التي سيحملها الجنين البشري عن طريق إجراء مسح للحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين الملقحة قبل زرعها في الرحم، وسيتمكنون من إصلاح المورثات المُمرِضَة أو استبدالها لاستيلاد طفلٍ خالٍ من القابلية للإصابة بالأمراض أو الأورام. وربما نتمكن في نهاية المطاف من معرفة أسرار تحكم المادة الوراثية بشخصياتنا. ولا ننسىٰ بالطبع التطورات التي ستطرأ علىٰ زرع الأعضاء واستخدام الخلايا الجذعية(*) وزرع الأنسجة.

إن فهم تركيب المادة الوراثية البشرية لا يفتح أمامنا أبواب المستقبل وحسب، بل إنه سيكشف أسرار ماضينا. فالمقارنة بين تركيب المادة الوراثية عند الإنسان وتركيبها عند الكائنات الأخرى سيوضح لنا الفوارق في بنية الإنسان عن غيره من المخلوقات، كذلك ستلقي دراسة المادة الوراثية البشرية الضوء علىٰ رحلة مخلوقات بدائية انطلقت في الماضي من أفريقيا وانتشرت في أنحاء

(*) الخلية الجذعية هي الخلية الأم التي تنشأ منها خلايا الأنسجة المختلفة.

العالم قبل مئة ألف سنة، وبالتالي سنجد الإجابة على كثير من الأسئلة المتعلقة بطبيعة الشعوب والأجناس على سطح المعمورة.

إن المادة الوراثية تشكل البصمة المميِّزة للإنسان حياً كان أم ميتاً؛ وقد لعب تحليل المادة الوراثية دوراً مهمّاً في كشف أسرار التاريخ السياسي لكلٍّ من أمريكا وروسيا كما. أن تحليل المادة الوراثية يلعب دوراً متزايداً في القضايا الجنائية.

كل ما أرجوه أن يُعطي هذا الكتاب فكرة واضحة عن علم الوراثة في فترة تعتبر فترة استراحةٍ تسبقُ الدخول في خضمِّ حقبة جديدة من تاريخ هذا العلم.

إنها قصة الرجال الذين توصّلوا إلى اكتشافٍ أقل ما يمكن أن يقال عنه إنه اكتشاف تكنولوجي غير عادي، وربما يكون المنعطف الحاسم في تاريخ الجنس البشري.

إن هذا الكتاب يؤرِّخ للحقبة الأولى من تاريخ علم الوراثة وينظر إلى الأمام مستشرفاً مستقبل هذه اللعبة، إنه ليس توثيقاً للجانب السياسي من مشروع كسر شيفرة المادة الوراثية البشرية. كما أنه ليس بحثاً في علم الإنسانيات يكشف الخفايا المتعلقة بتطور العلم، إن هدفي من هذا الكتاب هو نقل أجواء البهجة والإثارة والغموض والجلال التي أحاطت باكتشاف المادة الوراثية البشرية؛ ذلك الخلق البديع.

من المستحيل التنبؤ بالنتائج التي ستقودنا إليها هذه اللعبة وبخاصة أنه ما زال لدينا الكثير لإنجازه؛ ولكن لا أحد يشك أن هذه الكنوز من المعلومات المتعلقة بمورثاتنا ستغيّر نظرتنا إلى موقعنا في هذا العالم، سوف يتم تشخيص أمراض أطفالنا قبل أن يصابوا بها، وسيتناولون الأدوية التي تناسب أجسامهم. وربما يتمُّ استيلادُ أحفادنا بعد زراعة خلاياهم الجنينية في أطباق مغذية، والتأكد من عدم احتوائها على أمراضٍ وراثيَّة. أمّا أبناءُ أحفادنا فقد يتفوقون على

الأجيال التي سبقتهم عندما تصبح لدىٰ الإنسان المقدرة علىٰ تعديل صفاته الوراثية بالسهولة التي يخيطُ بها زراً إلىٰ قميصه.

إذا كان اللولب المزدوج هو رمز القرن العشرين كما كان المحرك البخاري رمز القرن التاسع عشر، فإن تحديد تتابع الثلاثة بلايين أساس في الحمض النووي الريبي البشري منزوع الأكسجين سيكون رمز القرن المقبل. إن الحمض النووي الريبي منزوع الأكسجين عبارة عن شريط من المعلومات الرقمية وبعد تحديدنا لكيفية تتابع الأسس في هذا الشريط يبقىٰ التحدي أمامنا أن نعرف ماذا يعني هذا التتابع وما الذي يمكن أن نتعلمه منه.

obeikandl.com