# المقدمة

منذ أن عاش الإنسان على الأرض، وهو يعانى ويكابد، لم تكن الحياة أمامه سهلة لينة، بل كانت عسيرةً صعبة المنال، وقد كانت صعوبتها سببًا فى تطوير الإنسان لفكره ومحاولته إبداع الجديد بما يجعله يستطيع أن يتغلب على الأشياء المعقدة التى تواجهه.

كان ذلك هو بداية الفكر الإبداعى للإنسان، والذى بدأ بداية بسيطة، ثم ما لبث أن تطور رويدًا رويدًا، ليصل الإنسان إلى قمة نضجه العلمى حيث يخترق الفضاء مستخدمًا ما صنعه من مكونات فضائية، وأقمار صناعية، ليبدأ الإنسان ثورة جديدة فى حياته «ثورة الفضاء»، والتى بدأت طموحات الإنسان فيها تنطلق نحو عالم جديد «عالم الفضاء».

عاش الإنسان ثورة الذرة، واستخدمها فى مجالات عديدة، استخدمها فى الحصول على مصدر جديد للطاقة، كما استخدمها فى التشخيص والعلاج، لكن هذا لم يمنع من استخدام الذرة فى تدمير أكثر من مائة وأربعين ألف شخص فى دقائق معدودة.

وكما عاش الإنسان ثورة الذرة عاش ثورة المعلومات والاتصالات، وتحقق أمله فى تحويل العالم بأسره إلى قرية كونية، ومصطلح «القرية الكونية» يعنى حدوث تقارب تام بين البشرية، حيث تعيش البشرية ما يقع من أحداث فى أى مكان فى العالم فى لحظة وقوع هذا الحدث.

لكن البشرية تعيش اليوم أخطر هذه الثورات وأهمها، ثورة مادتها الحياة، إنها ثورة «الهندسة الوراثية».

لابد أن نشير ـ فى البداية ـ إلى أننا نقصد من مصطلح «الهندسة الوراثية» فن استخدام المعلومة الوراثية المحمَّلة على «الچِين»، والچين يمثل العامل الوراثى، والذى تنتقل عن طريقه الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

يمكننا القول بأن هندسة الجينات «الهندسة الوراثية» قد دخلت كل مجال، ففى مجال الإنتاج النباتى أصبحنا نرى الثمار والنباتات المهندَسة وراثيًا، وعمليات التطعيم الجينى، مما يجعلنا ننتج نباتات حسب الطلب، حيث يمكننا ـ من خلال «الهندسة الوراثية» ـ إنتاج نباتات مقاومة للجفاف، أو نباتات مقاومة للملوحة، أو نباتات مقاومة للضغوط الأسموزية العالية.

كما دخلت «الهندسة الوراثية» مجال الإنتاج الحيوانى حيث يمكننا الوصول إلى وضع التخصص الحيوانى، فمن خلال هندسة الجينات يمكننا إنتاج حيوانات متخصصة فقط فى إنتاج اللحوم، أو إنتاج حيوانات متخصصة فى إنتاج الألبان، أو إنتاج حيوانات متخصصة فى إنتاج الفراء، كما يطمح العلماء إلى تحويل الغدد الثديية للحيوانات إلى مصانع دوائية لإنتاج أدوية مهندَسة وراثيًا، وذلك من خلال عمليات التطعيم الجينى.

وفى مجال البيئة، بدأنا نستخدم بعض البكتيريا المهندَسة وراثيًا فى إزالة التلوث، والذى أصبح يهدد البشرية بكارثة محققة، فمن خلال هندسة بعض البكتيريا وراثيًا يمكن تحليل النفط العائم فى البحر، مما يخلِّص البحر من عمليات تلوث شديدة وخطيرة، كما يطمح العلماء إلى هندسة بعض البكتيريا لكى تقوم بعملية لحام لطبقة الأُوزون.

مجالات عديدة وخطيرة أصبحنا نرى فيها التأثير الواضح لهندسة

الجينات، مما يجعلنا نؤكد على أن القرن الواحد والعشرين هو ذلك القرن المهندَس وراثيًا، وأن اللغة التى سيتعامل بها العالم فى هذا القرن هى لغة «الجينات»، فمن سيمتلك هذه اللغة سيمتلك لغة القوة فى المستقبل.

لا شك أن الجينات تمثل المستقبل، والأطفال والشباب هم المستقبل، وهم الذين سيعيشون قمة عطاء هذه التقنية الهائلة «تقنية الهندسة الوراثية».

من أجل ذلك كان هذا الكتاب، الذى حاولت فيه أن أكشف اللثام عن المستقبل المرسوم بلغة الجينات، وأن أبسِّط هذه اللغة، وتطبيقاتها المختلفة، لكى يفهمها الشباب، ويستوعبها الأطفال، ويمثل ذلك دورًا مهمًا فى إرساء قاعدة علمية منذ الصغر لدى أفراد المجتمع، فمجتمع يلمُّ أفراده بالتغيرات العلمية التى تنشأ على مستوى العالم، هو مجتمع يمتلك من القدرات ما لا يمتلكه مجتمع آخر.

ولأهمية تبسيط تلك التقنيات المهمة، والتى نعنى بها «تقنيات الهندسة الوراثية»، حاولت جاهدة أن أختار أسلوبًا يساعد على ذلك، وقد اخترت الأسلوب الحكائى، الذى تدور أحداثه فى جلسات حوارية بين ابن وأبيه «أستاذ الجامعة»، حيث يبسِّط الأب لابنه لغة الجينات، وتطبيقاتها المختلفة.

وقد كان إصرارى على التقسيم الفصلى للكتاب (تقسيم الكتاب إلى فصول) أمرًا مهمًا، ووجهة نظرى فى ذلك تكمن فى أننا يجب ألاَّ نقلِّل من طموح وقدرات الطفل والفتى العربى، بل يجب أن نعرِّفه منذ صغره بالمنهج العلمى، وكيفية التحدث فى إطار علمى، وكيف يكتب من خلال منهج علمى، لذا فقد قسَّمت موسوعتى هذه إلى ثلاثة وعشرين

فصلاً، حيث يتناول **الفصل الأول** «ماهيَّة الجينات» أى: ما هى الجينات ؟.. وممَّ تتكوَّن ؟.. وكيف تحمل المعلومة الوراثية ؟.. وكيف تتحكَّم المعلومة الوراثية فى العمليات الحيوية داخل الخلية ؟.

**أما الفصل الثانى** فيتناول الجينات ودورها فى الخلية: فى تكوين الخلية، وفى أدائها الوظيفى، وفى تحديد عمر الخلايا... إلخ.

ويتناول **الفصل الثالث** الجينات وعلاقتها بانقسام الخلايا، والذى يوضح مدى تحكُّم الجينات فى عملية انقسام الخلية، حيث تحتاج هذه العملية إلى تنظيم كبير.

ويوضح **الفصل الرابع** علاقة الجينات بتخصُّص الخلايا، حيث نجيب من خلاله عن استفسارات عديدة: ما معنى التخصص ؟.. وماذا نقصد بالتخصص الخلوى ؟.. ولماذا تكوِّن خلية معينة القلب، بينما تكوِّن خلية أخرى الكبد.... إلخ ؟.. وكيف تتحكَّم الجينات فى توجيه عمليات التخصص ؟..

ويتناول **الفصل الخامس** استخدام تقنية هندسة الجينات فى مجال النبات، ومدى الاستفادة من ذلك.

أما **الفصل السادس** فيعرض استخدام الجينات فى مجال الثروة الحيوانية، والتطبيقات المختلفة لذلك.

ويتناول **الفصل السابع** الجينات وعلاقتها بالإنسان، والتطبيقات المختلفة لاستخدام هندسة الجينات فى مجال الأمراض البشرية... إلخ.

ويتناول **الفصل الثامن** الثورة القادمة فى الطب، والتى ستغيِّر كثيرًا من المفاهيم الطبية الحديثة، والتى نعنى بها «ثورة العلاج بالجينات».

أما **الفصل التاسع** فيتعرَّض لكيفية تحكُّم الجينات فى نشأة الخلايا السرطانية.

ويعرض **الفصل العاشر** التحكُّم الجينى فى انتقال وانتشار الخلايا السرطانية من نسيج لآخر داخل الجسم.

أما **الفصل الحادى عشر** فيتناول العلاقة الوثيقة بين الجينات وأسباب حدوث السرطان، وكيفية استغلال ذلك فى مقاومة حدوث السرطان.

ويتناول **الفصل الثانى عشر** كيفية استخدام الجينات فى تشخيص مرض السرطان، كأحدث طرق التشخيص المختلفة.

ويتعرَّض **الفصل الثالث عشر** لاستخدام الجينات فى علاج مرض السرطان، والتقنيات الجينية المستخدمة فى هذا.

أما **الفصل الرابع عشر** فيتعرَّض لأنواع السرطان المختلفة وعلاقة الجينات بكل نوع من أنواع السرطان.

ويتناول **الفصل الخامس عشر** الجينات وعلاقتها بالمخ البشرى، بتركيبه، وبوظائفه، وبالأمراض التى تصيبه.

أما **الفصل السادس عشر** فيتناول الجينات وعلاقتها بالدم، ونجيب من خلاله عن استفسار مهم، هو: هل سنرى قريبًا الدم الصناعى المنتَج من خلال هندسة الجينات ؟..

ويتعرَّض **الفصل السابع عشر** للجينات وعلاقتها بالبيئة، وكيفية استخدام الجينات للتخلُّص من عمليات التلوث وآثارها الخطيرة على البشرية ؟..

أما **الفصل الثامن عشر** فيتناول عرضاً لبنوك الجينات، وكيفية حفظ الجينات بها، ومدى الاستفادة من ذلك فى المستقبل.

وأما **الفصل التاسع عشر** فيتعرَّض لكيفية استخدام الحاسوب «الكمبيوتر» فى تخزين المعلومات الوراثية، ودور الشبكة الدولية للمعلومات «الإنترنت» فى إتاحة اتصال الباحثين بعضهم ببعض على

مستوى العالم، مما يساعد على إثراء البحث العلمى فى هذا المجال.

ويتعرَّض **الفصل العشرون** لماهيَّة الاستنساخ، وإيجابياته، وسلبياته، وتطبيقاته المختلفة.

أما **الفصل الواحد والعشرون** فيتناول التأثير الواضح للاستنساخ الحيوى على صحتنا كتطبيق واضح ومهم.

ويتعرَّض **الفصل الثانى والعشرون** للفارق بين الاستنساخ والخَلْق، ليوضِّح للجميع أن الاستنساخ إيجاد من موجود.. أما الخَلْق فهو إيجاد من عدم.

ويتعرَّض **الفصل الثالث والعشرون** لتطبيقات الهندسة الوراثية من خلال الصور، والتى تعبِّر تعبيراً واضحًا عن ذلك.

وآمل أن تكون هذه الموسوعة إضافة للمكتبة العربية، فى تبسيط أهم وأخطر تقنيات العصر «تقنيات الهندسة الوراثية»..

والله الموفِّق.

**داليا صدِّيق الجمل**