



الدراسات العليا

شعبة :

قسم : الفلسفة

الثورة الجينية والأخلاق

" دراسة تحليلية نقدية في فلسفة الأخلاق "

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الإجازة العليا (الماجستير)

بكلية الآداب .قسم : الفلسفة

بتاريخ : 2012 / 02 / 15م

إعداد :

نعيمة علي صالح الفارسي

إشراف أ / ٥ :

هنية مفتاح القماطي

كلية الآداب جامعة بنغازي

تاريخ المناقشة :

2012 / 02 / 15م

قائمة المحتويات

ب	الإهداء
ج	الشكر والتقدير
1	المقدمة

الفصل الأول

تأصيل مفاهيم

5	مفهوم الأخلاق ethics
7	أ- تعريف الأخلاق لغة :
8	ثانياً - تعريف الأخلاق اصطلاحاً :
16	ب- مفهوم الجينات ودوافع انتشارها:
17	تعريف الجينات :
20	حل الشفرة الوراثية :
22	لغة الجينات :
24	الخارطة الوراثية للبشر (الجينوم) :
30	حقيقة الهندسة الوراثية :
32	مفهوم الاستنساخ :
34	طرق الاستنساخ وأنواعه :
35	خلايا المنشأ وطب المستقبل :
39	ج - التطور التاريخي لعلم الجينات :
39	تطور الجينات في القرن التاسع عشر :
40	اكتشافات طوماس مورغان وميشر :
41	تطور علم الجينات على يد واطسون وكريك :
45	مراحل الثورة الجينية :
48	تطورات الثورة الجينية في القرن الحادي والعشرين :
52	دور القيم الأخلاقية في المجال البيولوجي :
56	تطورات علم البيولوجيا وتأثيرها على قيم المجتمع :
60	تطور الحياة الإنسانية :

الفصل الثاني

الثورة الجينية بين حل الأزمات والكوارث المحتملة

- أ- التعديل الجيني في النبات: 64
- أساليب التعديل الوراثي للنباتات: 66
- فوائد التدخل الجيني في النبات: 70
- مخاطر النباتات المعدلة جينياً: 72
- ب- التعديل الجيني في الحيوان: 78
- فوائد التعديل الجيني في الحيوان: 79
- مخاطر الحيوانات المعدلة وراثياً: 84
- ج- الإنسان وتحدي الثورة الجينية: 87
- ثمن استنساخ الإنسان: 87
- الفرق بين الاستنساخ وما يشبهه: 91
- الآثار الايجابية لاستنساخ الإنسان: 95
- الجوانب السلبية للاستنساخ: 100

الفصل الثالث

المضامين الأخلاقية للثورة الجينية

- أ- أفاق استخدام الجينات وتسخيرها لخدمة المجتمع: 104
- 1- الجينات والنبات: 105
- 2- الجينات والحيوان: 107
- 3- الجينات والإنسان: 108
- القضايا الأخلاقية والعلاج بالجينات: 115
- ب- ثورة الجينات والأخلاق: 119
- الجينات خير أم شر؟ : 136
- المعوقات القيمة لثورة الجينات: 142
- ج- الثورة الجينية ومستقبل الكائنات الحية (الإنسان والنبات والحيوان) 146
- الخاتمة : 150
- قائمة المراجع : 154

المقدمة

إن الثورة الجينية، بما تشكله من مساس بمظاهر الحياة وعناصرها وأسرارها، يتمثل في تدخلها في طريقة تكاثر الإنسان والحيوان والنبات، تعد من أخطر الثورات العلمية التي يعيشها الإنسان اليوم، لأن هذه الثورة حولت علم البيولوجيا من علم وديع وهادئ إلى علم شرس وخطير، فقد استطاع العلماء من خلال ثورة الجينات أن ينتجوا نباتات مهندسة وراثياً، يمكنها مقاومة الظروف البيئية السيئة، كما أصبح بالإمكان التحكم في حجم الثمرة بزيادته إلى عدة أضعاف حجمه الطبيعي، وهذا من شأنه أن يزيد كمية الغذاء المنتجة، ويوفر الغذاء لملايين الأفواه الجائعة، كما أمكن للإنسان من خلال هذه الثورة أن يحول الغدد الشديية للحيوانات إلى مصانع لإنتاج الأدوية، واستخدام البكتيريا المعدلة وراثياً لتنظيف البحار والمحيطات من التلوث، واستكشاف الحياة في الفضاء، ثم كانت قمة الإبداع العلمي في ثورة الجينات برسم خريطة اللوح الوراثي البشري، وهو ما يعرف بالجينوم، الذي اكتملت خريطته عام 2003م، ومن ثم بدأت تأثيرات هذه الثورة تظهر في حياة الإنسان، من خلال تسابق الشركات العملاقة الخاصة في مجال الاستثمارات الجينية، الأمر الذي جعل لهذا الموضوع أهمية خاصة من الناحية الأخلاقية ومن الناحية العلمية.

فمن الناحية الأخلاقية أثار هذا الموضوع آراء متفاوتة وصراعات بين الجماعات والمؤسسات الأخلاقية ورجال الدين والقانون حول مستقبل الإنسان، وكيفية صيانة الخلق الإنساني الذي أوجده الله في أحسن تقويم، من عبث بعض العلماء المحتمل بجينات الإنسان، الأمر الذي يطرح العديد من القضايا الأخلاقية

الخطيرة التي تدور حول ما هو صواب؟ وما هو خطأ؟ وما هو خير؟ وما هو شر؟

أما من الناحية العلمية، فلا شك أن هذا الموضوع يمثل مداً خطيراً للتطور العلمي، بحيث يمكن القول إنه من الموضوعات التي لا يمكن أن تمر على القارئ العادي مرور الكرام، بل ستأخذ من اهتمامه الكثير، وستكون مثار تساؤلات عدة منها: هل تكون هذه الثورة العلمية ذات فائدة عامة للمجتمع أم خاصة للنخبة وأصحاب الشركات الخاصة؟ وهل تقدم هذه الثورة خدمة للعالم أجمع، أم أنها ستؤدي إلى توسيع الفجوة بين الدول الفقيرة والغنية؟ وهل ستكون تقنية الجينات جاهزة لاستخدامها في أغراض عدوانية أم سلمية؟

ومن خلال هذه التساؤلات يمكننا أن نرى أن هذا الموضوع ستكون له آثار ونتائج مباشرة وفعالة جداً على مستوى الفرد والأسرة والمجتمع والبشرية جمعاء، وهو مؤثر أيضاً على النواحي الأخلاقية والاقتصادية والاجتماعية والسياسية والصحية للإنسان والنبات والحيوان.

ولهذا كانت رغبتني في إبراز الجانب الأخلاقي لمثل هذه التطورات العلمية، التي تحتاج إلى بحث شامل ومتعمق، لأن الإنسان لا بد أن يدرك حجم ما يواجهه من تحديات تضعه أمام مخاوف شتى، فهذه الثورة الهائلة، على الرغم من آثارها الإيجابية التي لا يمكن إنكارها، إلا أنها تحوي جوانب غامضة، تتمثل في الآثار التدميرية التي تدخل الخلل في النظام البيئي والنظام البيولوجي للإنسان وغيره من الكائنات. وهذا يعني، بعبارة أخرى، التلاعب بالجينات الوراثية، وهو أمر لا يمكن ضبطه إلا بالعامل الأخلاقي وخاصة أن مثل هذه التطورات، إذا لم يجبر

تقنينها وربطها بالأخلاق والقيم، ستؤدي إلى كوارث حقيقية تطال النبات والحيوان وحتى الإنسان.

وقد اشتملت الدراسة على ثلاثة فصول بالإضافة إلى مقدمة وخاتمة. تتناول الفصل الأول المفاهيم العامة ذات العلاقة بموضوع هذه الدراسة، مبتدئاً بعرض تحليلي لمفهوم الأخلاق، وذلك بتعريفها في اللغة والاصطلاح، كما جاء في القواميس والمعاجم وموسوعات اللغة والفلسفة، ثم الانتقال إلى مفهوم الجينات، بوصفه من مرتكزات الدراسة، وأسباب هذه الثورة ودوافع ظهورها وانتشارها، ثم التطور التاريخي للمراحل التاريخية لثورة الجينات. أما الفصل الثاني فيتناول أخلاقيات الثورة الجينية بين حل الأزمت والكوارث المحتملة، فنحاول فيه بيان آثار الثورة الجينية في الإنسان والحيوان والنبات، والتداعيات السلبية على هذه الكائنات الحية، والجوانب الإيجابية لهذه الثورة المتمثلة في تسخير هذه العلوم في تنمية المجتمعات، وخاصة أن إبراز هذا الجانب سيكون له دور في توضيح العلاقة بين هذا النوع من التطور العلمي والعوامل الأخلاقية، وهل ستؤدي إلى صياغة العالم من جديد وفق قيم أخلاقية جديدة. وفي الفصل الثالث تناولنا المضامين الأخلاقية للثورة الجينية، وهو المحور الرئيس لهذه الدراسة، ويتضمن المتطلبات الأخلاقية للثورة الجينية، وكيف يمكن أن تكون العلاقة بين هذه الثورة العلمية والأخلاق، وما دور هذه العلاقة في إثراء التطور العلمي، وكيف أن هناك معوقات قيمية وأخلاقية قد تعيق مثل هذا النوع من الثورات العلمية ومستقبل الكائنات الحية، إذا لم يتم ربط مثل هذه التطورات العلمية بالعوامل الأخلاقية. ثم نختم البحث بخاتمة نعرض فيها أهم النتائج المستخلصة من طرح كل الآراء حول مفاهيم الأخلاقيات والسلوكيات العلمية المتصلة بهذه الثورة الجينية،

واختلافها بسبب ما تعرفه المجتمعات من تباين اجتماعي وفلسفي وعقائدي. من أجل وضع أطر للضوابط الأخلاقية التي يمكن صياغتها لهذا النوع من التطورات العلمية، دون عرقلة المسيرة المتقدمة دوماً للعلم، بالإضافة إلى التوصيات التي رُوي تقديمها في ختام هذه الدراسة.

وقد حاولنا توضيح هذا الموضوع وفقاً للقواعد العامة المراعاة في مناهج البحث العلمي من خلال اتباع المنهج التحليلي النقدي والاسلوب السلس سهل الفهم مبتعدين عن المعاني والالفاظ الغامضة التي تتطلب جهد وعناء ووقت في فهمها مع بيان الصورة العلمية والطبية اذا كان لها تأثير في ابراز الجانب الاخلاقي .

الفصل الأول تأصيل مفاهيم

أ- مفهوم الأخلاق.

ب- مفهوم الجينات ودواعي انتشارها.

ج- التطور التاريخي لثورة الجينات .

مفهوم الأخلاق Ethics

من الحقائق المعروفة والمسلم بها أن كل علم من العلوم يفيدنا في الميادين التي يبحث فيها، ويمدنا بالنظريات والقواعد التي تبصرنا بأصوله وفروعه، وتجعل المعرفة في كل نواحيه واضحة متكاملة. وإن دراسة هذه الأصول والقواعد تعود علينا بأعظم الفوائد، فعلم الطب -على سبيل المثال- يبين لنا الأمراض المختلفة ووسائل علاجها، ويبصرنا بطرق الوقاية منها، وكيفية الحذر من العدوى، ويشرح لنا القواعد الصحية التي تجعلنا أصحاء موفوري القوة والعافية⁽¹⁾. وكذلك الأمر في علم الأخلاق، فشأنه كشأن علم الطب يبين لنا الفضائل المختلفة ويشرح لنا فوائدها الجمّة.

والسؤال الذي يطرح نفسه هنا هو: هل في استطاعة علم الأخلاق أن يجعلنا صالحين أخياراً؟

وقبل أن نجيب عن هذا التساؤل لابد أن نشير إلى أن كثيراً من الناس، حين يتكلمون عن الأخلاق، يعتقدون أن مفهوم هذه الكلمة لا يثير أي خلاف بين المفكرين، فكنا يحكم على الأعمال بأنها خير أو شر، صواب أو خطأ، فما معنى الخير والشر أو بأي مقياس أقيس العمل فأحكم عليه بأنه خير أو شر؟⁽²⁾

وإذا أردنا أن نعرف علم الأخلاق ونحدد مفهومه، فلا بد من أن نشير إلى أن الأخلاق اعتبرت من القيم التي ارتكزت عليها الفلسفة منذ نشأتها، فمرجعها للقيم

(1) أبوبكر ذكري، عبد العزيز أحمد، مباحث ونظريات في علم الأخلاق، ط4، (القاهرة: دار الفكر العربي، 1965)، ص40.

(2) أحمد أمين، الأخلاق، ط6، (القاهرة: مطبعة التأليف، 1953م)، ص1 ص2.

الثالث: الحق والخير والجمال، ولذلك نجد الإنسان، بما أودع فيه من العقل، يهتم بمعرفة الحقيقة، وبما أودع فيه من شعور، يهتم بممارسة الخير.

ومع أن للعلم أهمية في رقي الإنسان المادي، إلا أن الأخلاق أكثر أهمية، لأنها تتصل بالناحية الروحية عند الإنسان⁽¹⁾. وما يميز الأخلاق هو أن موضوعها "شامل كلي، يتطلع إلى مراقبة فاعله للبشر جميعاً مراقبة تامة موصولة"⁽²⁾، كما أنها تهدف إلى دراسة اتجاهات البشر والكشف عن المبادئ والقيم.

ومن هنا يمكننا القول إن الأخلاق وما تحويه من قيم فاضلة ومبادئ سامية لا تكون أساساً للتقدم الروحي فحسب، بل إنها ضرورة حتمية للراقي والتحضر البشري. وإذا كانت الأمم في المرحلة البدائية تتفاضل بالقوة البدنية، وفي المرحلة الحديثة تتفاضل بالعلم والتقنية، فإن الأمم في المرحلة المتحضرة تتفاضل بمكارم الأخلاق⁽³⁾. فالأخلاق هي بمثابة الأساس السليم الذي يجب البناء عليه، للوصول إلى الفضيلة والسعادة، ومن ثم فإن الإنسان لا يستطيع الوصول إلى مثل هذه الفضائل، إلا عن طريق ذلك السلوك المنظم الذي يضفي على هذه الفضائل تقدماً روحياً ومادياً.

ومفهوم الأخلاق، كغيره من المفاهيم، وضعت له عدة تعريفات تختلف باختلاف التصورات لماهية الأخلاق وطبيعتها، وما يتعلق به من عناصر

(1) محمد بدوي، الأخلاق بين الفلسفة وعلم الاجتماع، د ط، (الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية، 1994م)، ص19.

(2) عادل العواء، القيمة الأخلاقية، د ط، (القاهرة: الشركة العربية للصحافة والنشر، 1995) ص13.

(3) أبوبكر إبراهيم التلوع، الأسس النظرية لسلوك الأخلاقي، ص21.

الشخصية الإنسانية، كالعاطفة والغريزة والإرادة ودورها في تنظيم هذه العناصر وتنسيقها والتحكم فيها⁽¹⁾.

وقبل أن نتطرق إلى هذه التعريفات التي وضعت لتحديد مفهوم الأخلاق، يتعين علينا أولاً تحديد هذا المفهوم لغة واصطلاحاً.

أ - تعريف الأخلاق لغة:

إذا ما رجعنا في البداية إلى كتب اللغة والقواميس وجدناها تشير إلى أن الأخلاق في اللغة جمع خلق، وهو العادة والسجية والطبع، وعند القدماء ملكة تصدر بها الأفعال عن النفس من غير تقدم روية وفكر وتكلف. فالأخلاق "فعل تلقائي يصدر عن طبيعة النفس، سواء أكان فعلاً محموداً أو مذموماً"⁽²⁾. والخلق في كلام العرب: ابتداع الشيء على مثال لم يُسبق إليه، وفي كلامهم رجل خليق بين الخلق: تام الخلق معتدل، رجل خليق حسن الخلق أي الصورة، والخلق بضم اللام وسكونها هو الدين والطبع والسجية، وحقيقته أنه لصورة الإنسان الباطنة، وهي نفسه وأوصافها ومعانيها المختصة بها، بمنزلة الخلق لصورته الظاهرة وأوصافها ومعانيها. ولهما أوصاف حسنة وقبيحة. وقد تكررت الأحاديث في مدح حسن الخلق وذم سيئه⁽³⁾، كما أن الأخلاق في التنزيل [وإِنَّكَ لَعَلَىٰ خُلُقٍ عَظِيمٍ]^(*)، والجمع (أخلاق)، ولا يُكسر على غير ذلك، والخلق والخلق السجية، يقال خالص المؤمن، وخالق الفاجر، وفي الحديث ليس شيء أثقل في الميزان من حُسن الخلق.

-
- (1) محمود حمدي زقزوق، مقدمة في علم الأخلاق، ط6 (الكويت: دن، دت، ص17، ص18)
 - (2) جميل صليبا، المعجم الفلسفي، ج1 (بيروت: دار الكتاب اللبناني)، ص49.
 - (3) ابن منظور، لسان العرب: ج 10، ط6 (بيروت: دار صادر)، ص85 ص86.
 - (*) سورة القلم: الآية (4).

والخلق بضم اللام وسكونها هو الدين والطبع والسجية، وحقيقته أنه لصورة الإنسان الباطنة، وهي نفسه وأوصافها ومعانيها، ولها أوصاف حسنة وقبيحة، والثواب والعقاب يتعلقان بأوصاف الصورة الباطنة، أكثر مما يتعلقان بأوصاف الصورة الظاهرة⁽¹⁾. كما يطلق لفظ الأخلاقي على جميع الأفعال الصادرة عن النفس محمودة كانت أو مذمومة فنقول: فلان كريم الأخلاق أو سيئ الأخلاق. "وإذا أطلق على الأفعال المحمودة فقد دل على الأدب، ولا يُطلق إلا على المحمود من الخصال"⁽²⁾.

ثانياً - تعريف الأخلاق اصطلاحاً:

هذا من حيث المعنى اللغوي لمفهوم علم الأخلاق، أما إذا حاولنا تحديد هذا المفهوم اصطلاحاً وجدناه يتخذ عدة معانٍ منها:-

مصطلح الأخلاق Ethics بوجه عام يعني "سمة ما هو أخلاقي من عمل فردي أو جماعي وتقابلها اللاأخلاقية"⁽³⁾. ويسمى علم "الأخلاق" علم السلوك، أو علم تهذيب الأخلاق، أو فلسفة الأخلاق، أو الحكمة العملية أو الحكمة الخلقية، والمقصود به معرفة الفضائل وكيفية اقتنائها لتزكو بها النفس، ومعرفة الرذائل لتتنزه عنها النفس⁽⁴⁾.

(1) ابن منظور: لسان العرب، مج1، أعاد بناءه: يوسف خياط، (بيروت: دار لسان العرب) ص1989.

(2) جميل صليبيبا: المعجم الفلسفي، مرجع سبق ذكره، ص49.

(3) إبراهيم مذكور: المعجم الفلسفي (القاهرة: الهيئة العامة لشؤون المطابع الأميرية، 1949)، ص5.

(4) جميل صليبيبا: المعجم الفلسفي، مرجع سبق ذكره، ص7.

وعلم الأخلاق هو علم موضوعه أحكام قيمية تتعلق بالأعمال التي توصف بالحسن أو القبح.

والأخلاق كما حدد مجمع اللغة العربية "هو ما يتفق وقواعد الأخلاق وقواعد السلوك المقررة في المجتمع"⁽¹⁾.

وعند لالاند (A. Lalande) للأخلاق ثلاثة تعريفات:

- 1- مجموع قواعد السلوك مأخوذة من حيث هي غير مشروطة.
- 2- السلوك المطابق للأخلاق.
- 3- نظرية عملية في الخير والشر، وبهذا المعنى تتضمن الكلمة أن النظرية تنمو نحو نتائج معيارية، أي أنها العلم العملي "الذي موضوعه سلوك الناس بصرف النظر عن الأحكام التقويمية التي يطلقها الناس"⁽²⁾، كما أن الأخلاق "تهتم بتنظيم الحياة تنظيمًا عملياً، وتسعى إلى تبيان مغزى التجربة الإنسانية"⁽³⁾. لذا فإن كل إنسان محتاج لأن يجد مبدأً أخلاقياً يقيس به تصرفاته وسلوكياته، ويحكم به على تصرفات الآخرين وأفعالهم، فهي إذن إطلاع المرء بذاته، وإطلاعه في الوقت عينه بالكون كله، فهي الأساس المتين أو القاعدة السليمة لتطور الإنسان وارتقائه.

وإذا ما ألقينا نظرة على بعض هذه التعريفات نجدها تختلف باختلاف واضعيها، فمنهم من يرى أن الأخلاق هي: "مجموعة المبادئ والقيم والقواعد

(1) إبراهيم أنيس وآخرون، المعجم الوسيط، مجمع اللغة العربية، ج1، ط2، (دار المعارف المصرية، 1972) ص253.

(2) اندريه لالاند: موسوعة لالاند الفلسفية، ترجمة: خليل أحمد خليل، ج1، ط1، (بيروت، منشورات عويدات، 1996م) ص370.

(3) عادل العوا: القيمة الأخلاقية، مرجع سبق ذكره، ص13.

التي تنظم سلوك الإنسان وعلاقته مع غيره من الناس، التي على أساسها يقيّم هذا السلوك وهذه العلاقات، وما يصدر عن الإنسان من أفعال وتصرفات" (1). وبناء على ذلك يتعين على كل إنسان، أن يتخذ له قواعد ومبادئ تكون بمثابة نظم يسير على هداها في الحياة.

ولكن هل يستطيع الإنسان أن يتخذ لنفسه مذهباً أخلاقياً منفرداً، دون الرجوع إلى المبادئ الأخلاقية والعادات السائدة في المجتمع؟

لقد كان هذا الرأي السائد مثار جدل عند علماء الاجتماع والدين الذين رأوا أن الإنسان لا يحكم على أفعاله وتصرفاته من خلال ضميره فحسب، بل من خلال ضميره الاجتماعي. ومن هؤلاء من يرى أن الأخلاق تتعلق بجانب القصد والإرادة، أي أنها نوع من النشاط يهدف إلى تحقيق سلوك معين، تحدده الإرادة، وإذا انتفى جانب الإرادة، فإننا لا نستطيع أن نصف أي سلوك بأنه خير أو شرير (2).

ومع ذلك فهناك من يقول بحتمية الأخلاق كالفيلسوف الألماني شوبنهاور الذي يقول: "يولد الناس اختياراً أو أشراراً، كما يولد الحمل وديعاً، والنمر مفترساً، وليس لعلم الأخلاق إلا أن يصف سيرة الناس وعوائدهم" (3).

وهناك من يرى علم الأخلاق "علماً معيارياً لسلوك الكائنات البشرية التي تحيا في المجتمعات، وأنه العلم الذي يحكم على مثل هذا السلوك بالصواب أو الخطأ".

(1) رجب بودبوس: مباحث الفلسفة: ط1، (طرابلس: الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، 1994)، ص145.

(2) محمد بدوي: الأخلاق بين الفلسفة وعلم الاجتماع، مرجع سبق ذكره، ص8 - 10.

(3) وليام ليلي: المدخل إلى علم الأخلاق، ترجمة: علي عبد المعطي، د ط، (بيروت: دار المعرفة، 1979)، ص12.

وخير من نادى بهذا الاتجاه أصحاب الفلسفة المثالية، الذين ينظر بعضهم إليها من خلال الأشياء المرغوبة، فإذا كان الشيء مرغوباً، فهو خير، وإذا كان غير مرغوب، فهو شر"⁽¹⁾. وقد عبرت عن هذا الاتجاه أيضاً الفلسفة العملية البراجماتية، من خلال ممثليها من أمثال وليم جيمس وجون ديوي.

وقد تباينت آراء المفكرين والفلاسفة حول تعريف الأخلاق، فقد عرفها "لوسين" Lesienne (1882 - 1939) بأنها "تزعم لنفسها بأنها نظرية وعملية معاً، بمعنى أنها تضع النظرية وتشرع لها التطبيقات العملية"⁽²⁾. وهذا قول فاسد منطقياً، لأن الأخلاق، حتى لو أرادت أن تكون نظرية، فإنها دائماً معيارية، ولأنها معيارية، فإنها لا تكون نظرية بالمعنى الصحيح، لأنه لا يمكن الجمع بين النظرية والتقويم، بين الوصف وتقرير الواجب، ومن المستحيل وضع نظرية لما يجب أن يكون، وإنما توضع النظريات لتفسير ما هو كائن.

وقد رأى بعض المفكرين أن الأخلاق علم نظري بحت، ويعنون به تلك الدراسة النظرية التي تمثل صورة من صور البحث عن الحقيقة، وتصدر عن باعث عقلي هو الرغبة في المعرفة، ما دام كل ما يهدف إليه علم الأخلاق هو التعرف على الصواب والخطأ في مضمار السلوك البشري، في حين رآها مفكرون وفلاسفة آخرون مبحثاً علمياً. وإذا رجعنا إلى التاريخ نجد توما الكويني وجون ستيورت مل وبنتم قد أظهروا اهتماماً بالتطبيقات العملية للأخلاق⁽³⁾. أما الفيلسوف الألماني Kant فيرى أن قيمة الفعل الأخلاقي ليست دائماً فيما نحققه

(1) محمد بدوي: الأخلاق بين الفلسفة وعلم الأخلاق وعلم الاجتماع، مرجع سبق ذكره، ص 10.

(2) عبدالرحمن بدوي: الأخلاق النظرية (الكويت: وكالة المطبوعات، 1975)، ص 8-9.

(3) المهدي أحمد جحيدر: القيم الخلقية والمجتمع المثالي (الدار الأكاديمية للنشر والتوزيع،

2007) ص ص 21-24.

من نفع، وإنما تكمل قيمته في ذاته، فهناك كثير من الناس يقومون بأعمال خيرة، ولا ينتظرون من ورائها مقابلاً أو مردوداً نفعياً.

هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى هناك تعريف يربط مفهوم الأخلاق بسلوك الفرد في المجتمع، فالأخلاق حسب هذا الاتجاه هي "السلوك الإرادي الذي تقرره المجتمعات البشرية لضمان بقائها وازدهارها، وهذا السلوك يكون فردياً وجماعياً في الوقت نفسه، فكل سلوك يضمن سلامة الفرد والمجتمع، بل والإنسانية عامة، هو سلوك أخلاقي، وكل سلوك يضعف ويضر الفرد والمجتمع، بل والإنسانية عامة، هو سلوك لأخلاقي. فالصدق والأمانة والتعاون والخدمة العامة والوفاء كل ذلك سلوك أخلاقي، لأنه يقوي الفرد والمجتمع، بل والإنسانية عامة. أما الكذب والخيانة والسرقة فإنه سلوك لأخلاقي، لأنه يضر بصحة الفرد والمجتمع ويضعف العلاقات الإنسانية"⁽¹⁾.

وهكذا يتضح لنا أن التعريفات السابقة لمفهوم علم الأخلاق جميعها لا تتفق فيما بينها على تحديد معنى ثابت ومجرد له، فهي كلها تعبر عن وجهات نظر أصحابها، وكل منها يتأثر بأفكار أصحابه ونزعاتهم.

ولعل أهم مشكلة يطرحها علم الأخلاق، والتي تتحدد وفق الحل المقترح لها الرؤية الأخلاقية هي: هل الإنسان حر في سلوكه وأفعاله وتصرفاته أم هو مجبر لا خيار له؟

ولا شك أن الحرية ترتبط بالمسؤولية الأخلاقية، وهذا ما حدا بالفلسفات القائلة بحرية الإنسان إلى نفي الصفة الأخلاقية عن أي سلوك أو فعل لا يصدر عن الحرية، ولو بدا سلوكاً أو فعلاً متوافقاً مع الأخلاق.

(1) محمد فاضل الجملي، "الأزمة الأخلاقية في عالم اليوم"، مجلة الفكر (تونس) ع 8، 1979، ص 9.

وإذا ما تطرقنا إلى موضوع علم الأخلاق والغاية منه، نجد أنه هو الأعمال التي صدرت من العامل عن عمد واختيار، بعلم صاحبها وقت عملها ماذا يعمل، وهذه هي التي يصدر عليها الحكم بالخير أو الشر، وكذلك الأعمال التي لم تصدر عن إرادة، ولكن يمكن الاحتياط لها وقت الانتباه والاختيار. أما ما يصدر لا عن إرادة وشعور، ولا يمكن الاحتياط له، فليس من موضوع علم الأخلاق⁽¹⁾.

وكثيراً ما يرد على أذهاننا سؤال يقول: هل في استطاعة علم الأخلاق أن يجعل الناس أختياراً وصالحين؟ وما هي المبادئ العامة المسلم بها عند جميع الناس، وعلى مر العصور، التي تقع أفعالنا على مقتضاها، ويدور حولها علم الأخلاق؟

"إنها شريعة الحق الواجب، وهي شريعة عامة ثابتة، صالحة لكل زمان ومكان، فالحق والواجب واحد لا يختلف فيه إثنان، وإن حصل خلاف بين الناس فهو خلاف في فهم الحق، لا في الحق ذاته، ومعنى كونها عامة أنها موجودة في كل الضمائر، وإن اختلفت قوة وضعفاً، وكونها ثابتة أنها غير متغيرة، بل هي صالحة لكل زمان ومكان، فالإنسان قادر بفطرته على أن يميز بضميره صواب الأمر من خطئه مباشرة، بلا ملاحظة ولا أجره ولا تعلم. وعلى هذا تكون قواعد السلوك أو دستور الأخلاق"⁽²⁾.

إن فعلم الأخلاق يتضمن بداخله موضوعات كثيرة، وهي عامة وثابتة في الوقت نفسه، كالحق والخير والواجب والعدل والفضيلة، وإن حصل اختلاف في هذه الموضوعات، فإنما يرجع إلى كمية فهم الناس لهذه الموضوعات.

(1) أحمد أمين، الأخلاق، مرجع سبق ذكره، ص14.

(2) منصور علي رجب، تأملات في فلسفة الأخلاق، د ط (القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية، دت) ص20.

وليس في استطاعة علم الأخلاق أن يجعل الناس أحياناً، ولكنه بمنزلة الطبيب، فالطبيب يستطيع أن يخبر المريض بضرر شرب المسكرات، وأن يصف له تأثيرها في العقل والجسم، والمريض بعد ذلك حر في الاختيار، إن شاء ترك، لتتحسن صحته، وإن شاء تعاطي، وليس في استطاعة الطبيب منعه. كذلك علم الأخلاق ليس في مقدوره أن يجعل كل إنسان صالحاً، ولكن يفتح عينيه ليريه الخير والشر وآثارهما، فهو لا يفيدنا ما لم تكن لنا إرادة تنفذ أوامره وتجنبنا نواهيه.

من جهة أخرى ليس غرض علم الأخلاق مقصوراً على معرفة النظريات والقواعد، بل من أغراضه أيضاً التأثير في إرادتنا وهدايتها وحملنا على أن نشكل حياتنا ونصيغ أعمالنا، حتى نحقق المثل الأعلى للحياة، ونحصل على خيرنا وكمالنا ومنفعة الناس وخيرهم، فهو يشجع الإرادة على عمل الخير، وهو لا ينجح في ذلك دائماً، لأنه إنما يؤثر أثره إذا طوعته طبيعة الإنسان وفطرته، كما يقول أرسطو: "فيما يتعلق بالفضيلة، لا يكفي أن يُعلم ما هي، بل يلزم زيادة على ذلك رياضتها على حيازتها واستعمالها، أو إيجاد وسيلة أخرى لتصيرنا فضلاءً وأحياناً. ولو كانت الخطب والكتب قادرة وحدها على أن تجعلنا أحياناً، لاستحقت - كما يقول تيوغيس - أن يطلبها كل الناس، وأن تشتري بأعلى الأثمان، ولكن، لسوء الحظ، كل ما تستطيعه المبادئ في هذا الصدد هو أن تشد عزم بعض فتيان كرام على الثبات في الخير، وتجعل القلب الشريف بالفطرة صديقاً للفضيلة، وفيما بعهدا"⁽¹⁾.

(1) أرسطو، الأخلاق، ترجمة: أحمد لطفي السيد، ج2، ص366؛ نقلاً عن أحمد أمين، الأخلاق، مرجع سبق ذكره، ص15.

علم الأخلاق إذن لا يفيدنا ما لم تكن لنا إرادة تنفذ أوامره وتجنبنا نواهيها. أجل من الممكن لمن لم يدرس علم الأخلاق أن يصدر حكمه على الأشياء بأنها خير أو شر، وقد يتحلى بالفضائل، ويكون صالحاً حسن الخلق، ولكن مثل دارس علم الأخلاق ومن لم يدرس هذا العلم كمثل رجل درس الهندسة وآخر لم يدرسها، وإذا أراد كل منهما أن يشتري منزلاً، فكل منهما يرى المنزل، وكل يختبر ويمتحن، ولكن ممارسة الأول ودراسته وكثرة تجاربه تجعله أصدق حكماً على البناء وسلامته ومتانة أساساته، وأحسن تقويماً للمنزل ومشمولاته، فكل علم يمنح دارسه والمتعمق في فهم أصوله عيناً ناقدة في ميادين المعرفة التي يبحث فيها ذلك العلم، وكذلك الحال في علم الأخلاق، فهو يمد دارسه بالقدرة على نقد الأعمال التي قد يأتئها الناس، وتقويمها تقويماً مستقلاً غير خاضع في أحكامه إلى عرف الناس وتقاليدهم وما ألفوه، بل هو يبني حكمه على نظريات علم الأخلاق وقواعده ومقاييسه⁽¹⁾.

إن سلوك الإنسان وأفعاله وتصرفاته تقع في ثلاث دوائر: دائرة الحقيقة، التي تحكم فيها وفق مبدأ الصدق والكذب، ودائرة الأخلاق، التي تحكم فيها وفق الخير والشر، والدائرة الجمالية، التي تحكم فيها وفق الجمال والقبح. الحق والخير والجمال، لا يمكن للحكم المنطبق في دائرة أن يمتد على دائرة أخرى، فنحن لا نستطيع الحكم على الحكم الجمالي بالصدق والكذب، ولا على الحكم الموضوعي بالجمال والقبح، فكل دائرة لها حكمها الذي لا يخضع لحكم دائرة أخرى. ومن ثم

(1) أبو بكر زكري، عبدالعزيز أحمد، مباحث ونظريات في علم الأخلاق، مرجع سبق ذكره، ص 41 ص 43.

فليس ممكناً الحكم على حكم أخلاقي بالصدق أو بالكذب، لأن الأخلاق لها حكمها الخاص⁽¹⁾.

ونحن إذ نرى أن تباين آراء الفلاسفة والمفكرين في تعريف الأخلاق، أو تحديد طبيعة مفهوم علم الأخلاق، يخضع دائماً لطبيعة المذهب الفلسفي أو الاتجاه الفكري الذي ينتمي إليه الفيلسوف أو المفكر، فإننا نميل إلى القول بأن الأخلاق تجمع بين النظر والعمل، كما أن الأخلاق ذات صلة وثيقة بالمجتمع، أي أنها نسبية، تتأثر بالبنى الاقتصادية والعلاقات الاجتماعية والإنسانية الكائنة فيه. فالأخلاق بمعناها الصحيح ليست دفتراً تقيد فيه النصائح والإرشادات العملية، إنما هي تعبير عن مثل أعلى، أي شيء يستولي على الإنسان كله، ويدفعه للتجرد عن الذات فوق نفسه، شيء يبعث فينا يقيناً وحماسةً، وينشط الذهن والقلب جميعاً، ويجعل لحياتنا قيمة، ويضفي عليها جمالاً.

ب - مفهوم الجينات ودوافع انتشارها:

تعمل الوراثة على استمرار أشكال الحياة. وبالرغم من أن الأبناء والآباء قد يبدون مختلفين في جيل ما، فليس ثمة شك في أن هناك تشابهاً أساسياً لأي نوع من النبات أو الحيوان، ينتقل من جيل إلى جيل، بمعنى آخر "الشبيه يعطي ما يشبهه". ولكن الأبناء ليسوا نسخاً طبق الأصل للآباء، فبعض صفاتهم تشبه صفات أحد الأبوين أو كليهما، ولكن يظهر أيضاً كثير من الصفات غير الموجودة في الأبوين، وما يتوارثه الأبناء فعلاً من آباءهم هو نوع معين من التنظيم الجيني (الجينات)، التي ترشد، تحت تأثير العوامل البيئية، التابع المنظم للتمييز في

(1) رجب بودبوس، مباحث الفلسفة، مرجع سبق ذكره، ص 165.

البويضة المخصبة، لتؤدي إلى الإنسان الكامل حاملاً الخواص الوظيفية الفريدة كما نشاهدها، فكل جيل يسلم الجيل الذي يليه التعليمات اللازمة للبقاء واستمرار الحياة.

تعريف الجينات:

الجينات هي "وحدة البناء الوراثية"، وهي القاعدة الجينية لكل صفة تظهر في الكائن، أي أن وظيفة الكائن الحي هي إنتاج الجينات، فالكائن الحي هو الوسيلة التي تنقل الجينات من جيله إلى أحفاده، فهو المستودع الذي أُوْتِمَن فيه -مؤقتاً- على جزء من مجموع الجينات الخاص بالعشيرة"⁽¹⁾.

ولكن الإلمام بأساسيات هذا الموضوع، وخاصة فيما يتعلق بمعرفة الجينات والجنيوم البشري والتقانة الحيوية (الهندسة الوراثية) في الإنسان والنبات والحيوان والاستنساخ وخلايا المنشآت الجذعية، والتعمق في تفاصيله قد يوضح الصورة التي تغيم على عقول من لا يعلمون شيئاً عن البحوث الخطيرة القائمة، الآن في مئات المعامل المنتشرة في الدول المتقدمة.

ولفهم هذا الموضوع نبدأ بالإنسان. إنه مخلوق متناسق من الظاهر، أي أن نصفه الأيمن يتماثل تماماً مع نصفه الأيسر. ولكن لتتصور أننا شققناه طولياً إلى نصفين، فعندئذ لن تجد له قلبين ولا معدتين ولا كبدتين ولا طحالين ولا أعورين، بل يأتي الكبد مثلاً إلى اليمين، والقلب إلى اليسار قليلاً، والطحال إلى اليمين، أي أن مبدأ التناسق هنا قد أصبح غير ذي معنى. صحيح أن هناك رئتتين وكليتين

(1) صالح عبدالحميد الجبوري، مقدمة في علم الحياة، ط1، (جامعة الجبل الغربي، 1998)، ص ص 157-158.

ونصفي مخ متمائلين ومقلتي عينين.. إلخ، وهذا يدل على وجود تناسق في مرافق أو أعضاء أو أنسجة، ولا يوجد تناسق في أعضاء أخرى من الداخل. وسنلاحظ بعد ذلك أن الأعضاء تتكون من أنسجة مختلفة، والأنسجة من خلايا، والخلايا من وحدات البناء في أي مخلوق. ولنأخذ وحدة واحدة أي خلية من خلايا الإنسان، ونفحصها بالميكروسكوبات العادية أو الإلكترونية، فسنجد لها غشاء يحدد شكلها، أو سوراً رقيقاً يحفظ لها كيانها. ومن داخل السور مادة هلامية هي سيتوبلازم الخلية الحي. وفي داخل السيتوبلازم توجد المرافق الدقيقة والمتنوعة التي تدير بها الخلية شؤونها الداخلية⁽¹⁾. وسنجد فيها محطات قوى ميتوكوندريا (Mitochondria) تحرق السكر، وتحوله إلى ماء وغاز ثاني أكسيد الكربون، ومنها ينطلق قدر محدد من الطاقة التي تدير بها الخلية آلياتها الجزيئية. وللخلية أيضاً مطابع تطبع عليها بروتيناتها، مستخدمة في ذلك أحماضاً أمينية يبلغ عددها عشرين نوعاً. ولنتصور أن كل نوع من هذه الأحماض يمثل لنا حرفاً من حروف لغتنا التي نكتبها بثمانية وعشرين حرفاً. ومن التبديل والتوفيق بين حروف لغتنا تنتج كلمات، قد يكون لها معنى، وقد لا يكون. ونحن نستطيع أن نكون من لغتنا بلايين فوق بلايين من الكلمات، بداية من كلمة ذات حرفين أو ثلاثة أو أربعة أو خمسة.. إلخ، وكذلك تفعل المطابع بأحماضها الأمينية العشرين. إنها ترص أو تشبك الحامض بالحامض، لينتج مركباً من حامضين، أو قد تزيد عليه حامضاً فيأتي مركباً من ثلاثة أحماض متشابكة، وقد تضيف وتضيف وتضيف، إلى أن تنتج لها مركبات بسيطة ومتوسطة وكبيرة وعملاقة، وهذه جميعاً نسميها البروتينات. ومن الممكن والحال كذلك أن نكون من الأحماض

(1) دانييل كيفلس وليروي هود، الشفرة الوراثية للإنسان، ترجمة: أحمد مستجير، سلسلة عالم

المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1992م، ص80.

الأمينية العشرين -بفكرة التبديل والتوفيق- بلايين فوق بلايين من البروتينات. ولكل بروتين من هذه الأنواع وظيفة محددة ورسالة مقررة لا يحيد عنها ولا يُميد⁽¹⁾.

ولكن المطابع الخلوية "وهي كثيرة جداً في الخلية ونسبيها، الريبوسومات (Ribosomes)، لا حق لها في طبع أي بروتين إلا إذا جاءها أمر بالطبع، أي لا بد أن تكون نسخة خطية لتعرف محتواها، وتطبع على هداها، مثلها في ذلك كمثل الأصول التي كتبها المؤلف، ثم أحييت إلى المطبعة. وعلى الطابع أن يقرأ ويجمع ويطبّع، وكذلك الحال في الخلية ... إنها صورة مصغرة من كوننا الذي نعيش فيه"⁽²⁾.

ولكن أين المؤلف الذي يؤلف الأصول؟ إن المؤلف يكمن في مخ الخلية، تماماً كما يكمن المخ في رؤوسنا، ويصبح جزءاً من جسمنا، وبدون مخ أو عقل فلن تكون فكرة ولا أفكار ولا كتب مطبوعة. ومخ الخلية هو نواتها، إنها العقل المدبر المفكر الذي يرسم كل خطة، ويوجه كل أمر، ويدبر كل عملية حيوية من آلاف العمليات التي تتم في ساحة الخلية.

وكما تحمي الجمجمة أمخاخنا، كذلك فإن للنواة سوراً يحميها ويعزلها عن المعمعة الكيميائية التي تتفاعل حولها ليل نهار. والسور النووي رقيق غاية في

(1) مصطفى ناصيف، الوراثة والإنسان، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت)، أبريل، 1986م، ص13، ص18.

(2) دانييل كيفلس، ليروي هود، الشفرة الوراثية للإنسان، ترجمة: أحمد مستجير، مرجع سبق ذكره، ص85.

الدقة، وبه فتحات دقيقة أيضاً غاية في الدقة، وهي بمثابة الأبواب التي يتم عن طريقها دخول الجزيئات وخروجها لتصبح على اتصال بحكومتها المركزية⁽¹⁾.

حل الشفرة الوراثية:

وإذا خطونا خطوة جديدة من عالم دقيق إلى عالم أدق، أي من ساحة السيتوبلازم إلى نواة الخلية، عندئذ ستجابهنا متاهات أخرى كثيرة. وكما أن أعظم الأسرار وأعقدها تكمن في أمخاخنا، كذلك فإن الشيء نفسه يتكرر في مخ الخلية ونواتها. إنها بمثابة مكتبة هائلة، على الرغم من ضآلتها. والمكتبة مقسمة إلى إدارات، كل إدارة منها تمثل لنا كروموسوماً. فإذا أحصيناها وجدناها 44 إدارة (أي 44 كروموسوماً). هذا بالإضافة إلى كروموسومين آخرين يحددان جنس الإنسان، أي إن كان سيصير ذكراً أو أنثى، أحدهما يطلق عليه س (أو إكس x) والآخر و (أو واي y): الأول للأنثى والثاني للذكر⁽²⁾. ولكن ما هي مهمة هذه الإدارات أو الكروموسومات؟

الواقع أن لكل إدارة مخططها. والعجيب هنا أن لكل "إدارة" نسخة طبق الأصل منها... وتلك في الواقع فكرة عظيمة، سبقتنا بها تلك الخلايا من مئات الملايين من السنين، فقد يعطب جزء من الكروموسوم، وعطبه قد ينتج عنه مرض وراثي قد يكون قاتلاً، ولهذا كان لابد من وجود نسخة أخرى لتعوض ما فسد، أي كأنها هنا بمثابة (قطع غيار) أو بعض ملفات أسرار الدولة الهامة التي تحفظ منها نسختان أو أكثر في مكانين متفرقين. يعني هذا أن الأربعة والأربعين

(1) عبد المحسن صالح، إنهم يغيرون في طبيعة المخلوقات، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ط1، 1994م، ص133.

(2) عبد المحسن صالح: التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان، سلسلة عالم المعرفة، ط2، 1984م، ص130.

كروموسوماً قد جاءت أزواجاً أزواجاً، أي 22 زوجاً ... كل زوج نسخة طبق الأصل من الآخر، عدا الكروموسومات المحددة للجنس.

ويُعد كل كروموسوم بمثابة سجلات أو "أرشيفات" كيميائية. يحمل كل منها معلومات وراثية مسجلة فيه، تختلف عن المعلومات المسجلة على السجلات الأخرى⁽¹⁾. وهذا الكروموسوم فيه ملفات أو "دوسيهات" ربما تبلغ عشرات الآلاف، كل دوسيه أو ملف نسمة جينية أو مورثة. كل جينة تحتوي على الخطة الوراثية لعملية محددة بذاتها، فإذا دارت واشتغلت، ترجمت معلوماتها إلى صفة وراثية محمودة أو غير محمودة، فالمحمود معلومات صحيحة، أو قد يكون فيها خطأ وحيد صغير، وعندئذ تصبح غير محمودة، لأنها ستؤدي إلى عملية خاطئة، تنتج مرضاً وراثياً لا مفر منه ولا مهرب. وطبيعي أن هذه الملفات ليست مسجلة على ورق، بل إن التسجيل يتم على أشرطة كيميائية، كأنما الحياة قد سبقت تكنولوجياتنا المتقدمة بتكنولوجيا بيولوجية، فسبحان من خطط أصولها، وأبدع نظامها، وحدد شفراتها⁽²⁾.

وقد بدأت الدول المتقدمة في تسجيل بحر المعلومات المخطوطة في أكوام ضخمة من الكتب والمجلدات على أشرطة ممغنطة، كما سجلت الحياة خططها الوراثية على أشرطة في جينات، والجينات في كروموسومات، والكروموسومات في نواة، والنواة في خلية تدور في ساحتها آلاف العمليات الكيميائية.

(1) عبد المحسن صالح: إنهم يغيرون في طبيعة المخلوقات، مرجع سبق ذكره، ص 137.

(2) دانييل كيفلس، ليردي هود، الشفرة الوراثية للإنسان، مرجع سبق ذكره، ص 85.

لغة الجينات:

إن الجينات هي وحدة الوراثة، وهي تتراص على الكروموسومات كما تتراص الحبات في عنقودها. وهي عبارة عن شريط وراثي ملفوف، وله طول محدد، وسمك مقدر، وعليه شفرات كيميائية هي بمثابة "ألف باء" لغة الحياة⁽¹⁾. ثم إننا لو استطعنا أن نخرج هذه الأشرطة الملفوفة في جيناتها، ثم فردناها كما نفرد الخيط من بكرته، أو الشريط من لفته، ثم وصلنا هذه الشرائط فإن طولها في كل خلية من خلايا الإنسان قد يتراوح ما بين 150-175 سنتيمتراً. وعلى هذا الشريط يوجد حوالي ثمانية آلاف مليون شفرة كيميائية. ومن انتظام هذه الملايين يتحدد قدر المخلوق في الحياة، فشريط الإنسان يعطي إنساناً، وشريط النبات يدور ليعطي نباتاً، والميكروب ميكروباً.. الخ.

إن الإنسان ليس خلقاً قائماً بذاته، بمعنى أن الكائنات جميعها قد توحدت في شريط واحد، له الشكل والسمك نفسه والشفرات المسجلة عليه، وهذا أعظم دليل على وحدة الخلق، وهو أعظم دليل أيضاً على وحدة الفكرة ووحدانية الخالق. إن شرائط المخلوقات جميعها متشابهة تماماً في الظاهر، ولا يمكن التمييز بين أشرطة الإنسان أو الحيوان أو النبات، ولكن أدر الشريط حتى تتعرف على المخلوقات.

والسؤال هنا هل يستطيع الإنسان أن يدير هذا الشريط؟ وكيف يديره؟

لا أحد يستطيع، فالله وحده يديره في الخلية، لتتجسد معلوماته في مخلوقات لا عدد لها ولا حصر. وطبيعي أن الأمر ليس بالسهولة التي ندير بها أشرطتنا على

(1) عبدالمحسن صالح، التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان، مرجع سبق ذكره، ص 137-138.

أجهزة تسجيلنا، فالطفل هنا يفعلها، ولكن أجمع علماء العالم لا يستطيعون تشغيل الأشرطة الوراثية إلا بإرجاعها إلى الأصول التي منها عزلت، ونقصد بذلك الخلية الحية أو بالتحديد نواتها التي أصبحت بمثابة المخ المفكر، أو العقل المدبر، فما من صفة وراثية تتميز بها كل المخلوقات، إلا ولها على شريطها أو أشرطةها الوراثية جزء محدد سجلت عليه تلك الصفة، ثم لا بد أن يفصل الصفة عن الصفة أو الصفات التي تليها منطقة جد صغيرة، وهذه المنطقة بمثابة النقطة التي نضعها بين الجمل، لتوضح بداية جملة ونهاية أخرى وهكذا. وعلى الوتيرة نفسها نستطيع أن نتصور أن الشريط الوراثي عليه مقطوعات من معلومات وراثية محددة، كل مقطوعة مستقلة نسميها جينة، وعلى هذه الجينات بدأت لعبة العلماء الخطيرة، لأنهم بسيطرتهم على الأشرطة الوراثية يستطيعون فصل أجزاء من خلية مخلوق ووصلها في أشرطة المخلوق الآخر⁽¹⁾.

هذا هو مغزى اللعبة الخطرة التي يلعبها العلماء في هذا الزمان، والتي كانت أحد أسباب ظهور ثورة الجينات، ومع ذلك فقد يحتاج ذلك إلى توضيح أكثر حتى يستطيع الإنسان أن يفهم خطورة الجينات. فلنفرض أن لشخص ما بعض أشرطة مسجلة لموسيقى يهواها، ثم جاء إليه صديق وبدأ يقص هذا الشرائط إلى أجزاء، ثم يعيد وصلها بطريقة عشوائية، لا تستقيم مع تنظيم المقاطع في الشرائط الأصلية، عندئذ سيكون لدينا أشرطة هجينة، أي يختلط فيها الحابل بالنابل، ولا يصبح لسماعها معنى. وطبيعي أن فصل الأشرطة ووصلها ليس أمراً صعباً، فكثيراً ما حدث لنا ذلك، فقمنا بوصل ما انقطع بشريط لاصق. هذه الفكرة نفسها هي التي راودت عقول العلماء منذ بضع سنين، فما دامت كل المخلوقات تتشأ

(1) عبد المحسن صالح، التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان، مرجع سبق ذكره، ص 140-141.

بصفتها من أشرطة وراثية، فلماذا لا يبترون جزءاً من شريط خلية القرد، ويصلونه بأحد الأشرطة في خلية الإنسان أو النبات؟! فإذا قدر لها ودارت واشتغلت، فإنها تعبر بصفتها الجديدة في خلية المخلوق الذي نقلت إليه⁽¹⁾.

الخارطة الوراثية للبشر (الجينوم):

توجد في الجسم البشري 60 ألف بليون خلية، غير أن الأكثر تعقيداً أن يكون في كل خلية كتاب ضخم، مكون من مائتي ألف صفحة، وهذا الكتاب المعجزة تم وضعه بعناية ودقة في نواة كل خلية من تلك الخلايا. هذا الكتاب هو الذي يحمل علامات القدر الوراثي للخلية، أو ما يعرف بالجينوم Genome، أو الخارطة الوراثية للبشر، وهو تلك الخارطة التشريحية التي توضح توزيع (الجينات) أو حاملات الصفات الوراثية في الإنسان داخل الخلايا البشرية، وهي توضح توزيع تلك الصفات وعوامل الاستعداد للأمراض المختلفة وغيرها وحتى السلوك اليومي⁽²⁾.

وقد احتاج العالم إلى سنوات وسنوات قبل أن يتوصل إلى رسم خريطة تحدد معالم اليابسة والماء فيه. ومن ينظر إلى خريطة أي دولة يستطيع أن يتخيل حدودها وشطآنها وأنهارها وصحاريها، غير أن هناك خريطة جديدة وغير مسبوقة تم رسمها يوم 2000/6/26م، أو بالتحديد تم إعداد المرحلة الأولى منها، هي الخريطة الوراثية البشرية، التي تسمى (الجينوم). ومن المتوقع أن تساهم نتائج هذه المرحلة في كشف النقاب عن مزيد من أسرار الشفرة الوراثية. وتقوم فكرة الجينوم Genome، كما يقول الدكتور وليام هيزيلتين رئيس الفريق العلمي

(1) عبد المحسن صالح، المرجع السابق، ص150.

(2) محمد يوسف علوان، مأزق البصمة الوراثية، مجلة العلوم، (القاهرة: مكتبة الأهرام للبحث

العلمي، 2004) ع9، ص64.

للمشروع: "على رسم ثلاثة أنواع من الخرائط لـ 46 كروموسوماً (23 زوجاً) تحمل 100 ألف جين".

هذا المشروع كان قد انطلق في أكتوبر عام 1990م، ويرجع إلى فكرة أثارها العالم دوبرت سنيهايمر في فبراير عام 1988م، والمشروع كما يؤكد هؤلاء العلماء سيقدم الكثير من الإجابات لقضايا علمية لم تحسم بعد⁽¹⁾.

لقد شاء الله - عز وجل - أن يضع أكبر سر من أسرار خلق الإنسان ضمن ما يسمى المادة الوراثية، الموجودة في كل خلية من خلايا الجسم، وبشكل أدق، فإن هذه المعلومات والأسرار وضعت في داخل نواة الخلية، التي لا يمكن رؤيتها إلا تحت المجهر، بعد أن يجري تكبيرها آلاف المرات. والمادة الوراثية نفسها موجودة على شكل خيوط رفيعة متداولة ومتناثرة ضمن النواة. هذه الخيوط تسمى الحمض النووي (DNA) وتأخذ شكلاً لولبياً أو حلزونياً مضاعفاً Double Helix، وقد تأخذ أشكالاً مختلفة، وذلك تبعاً للمرحلة الوظيفية للخلية، ففي مرحلة نسميها الحمض النووي DNA، وفي مرحلة أخرى نسميها كروماتين (Chromatin)، وأحياناً أخرى ندعوها بالصبغات (Chromosomes)⁽²⁾، كما تتخلل الجينوم (Genome) أحرف مكتوبة بتوال منتظم، وهي التي تختلف بين البشر وتسمى الحرف المفرد المتعدد المصور Single nucleotide polymorphism snp، ويمكن أن تشمل أي حرف من الحروف الأربعة التي

(1) محمود القنواطي، فك شفرة الجينات البشرية، جريدة الأهرام، مكتبة الأهرام، ع 41476، يوليو 2006م، ص 43-74.

(2) موسى الخلف، العصر الجينومي، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، يوليو، 2003، ص 58.

كتبت بها الجينوم، وهي A, G, C, I . * وللعلم فإن أحد هذه الحروف يتكرر على طول الجينوم بمسافات منتظمة، وفهم كيفية تكرارها في الجينوم ستكون له دلالات مهمة في محاولة تفسير تنوع وتوزع الجماعات البشرية بالإضافة إلى تاريخها التطوري. وفي جميع الأحوال يجب أن نعرف أن أحرف الجينوم البشري تتشابه بنسبة 99.9% بين البشر، أي أن الفرق بين شخص يعيش في أفريقيا وشخص يعيش في أمريكا ومن أصل أبيض لا يتجاوز 0.1%، فسبحان الله كيف يمكن لهذا أن يكون، وكما ذكرنا آنفاً فإن فهم هذه الحروف وطريقة تكرارها ومحاولة رسم الخارطة التي تتوزع بها ضمن الجينوم سيكون له أثر في المحاولات التي تجرى لفهم بعض الأمراض وطرق تشخيصها وعلاجها⁽¹⁾.

وهكذا فإن فهم هذا النوع من المعلومات الوراثية واستخدامه سيكون له الأثر الكبير على جميع المستويات، بما فيها المستوى الاجتماعي والسياسي والاقتصادي والأخلاقي. وهذا سيؤكد علمياً أن مصير هذه الأمة مرتبط ببعضه ببعض بوشائج لا يمكن تخيلها، إلا إذا فهم الإنسان الطريقة التي كتبت بها أحرف مورثاتنا الجينية.

وكما ذكرنا سابقاً فإن هذه الفكرة برزت في مطلع الثمانينيات من القرن السابق. ويؤكد العلماء أنه إذا تحقق نوع من التعاون العالمي على مستوى الدول لمحاولة قراءة الجينوم، فإن ذلك يسرّع من حل الشفرة الوراثية للجينوم بأكملها. ومن الدول التي وافقت على الانضمام إلى المشروع أمريكا وإنجلترا وفرنسا

* هذه الحروف ترمز إلى العناصر [أدنين - غرانين - تيمين - سيتوزين] التي يتكون منها جزيء [د.ن.أ.]. نقلاً عن: عبد القادر عبد الرؤوف المالح، مقدمة في الهندسة الوراثية، ط1، (طرابلس: الهيئة القومية للبحث العلمي، 2002م) ص32.

(1) موسى خلف: الوجيز الجينومي، مرجع سبق ذكره، ص56-57.

والصين واليابان وكندا وألمانيا وسويسرا وهولندا وأستراليا وإيطاليا والدنمارك والبرازيل والمكسيك وإسرائيل⁽¹⁾.

وقد كان الهدف المحدد للمشروع هو كشف أو تحديد مواقع الجينات المورثات (Genes) على الكروموسومات. وليس من المستغرب القول بأن هذه الثورة (ثورة الجينات) الهائلة حدثت وتحديث في المختبرات العلمية، من أجل الكشف عن المزيد من أسرار الحياة، بهدف تحسين حياة الإنسان، وبخاصة في مجال مكافحة الأمراض التي قد يصاب بها.

ولعل الإنسان، من خلال هذا الإنجاز الذي حققته هذه الثورة العلمية الذي يتعلق بسر الحياة، ويصف الحروف التي كتبت بها قصة حياة كل فرد من أفراد المجتمع الإنساني، يكون ولأول مرة في تاريخ وجوده قد التفت إلى نفسه للتعرف عليها، والخوض في أعماقها، بعد أن شغل لزمناً طويلاً في البحث عما يدور حوله من ظواهر.

لقد تعرف الإنسان على البحار والمحيطات، ووصل إلى الفضاء، وكان يرسم الخرائط الدقيقة لكل اكتشافاته. وفي هذه المرة تذكر الإنسان نفسه، وحاول أن يتعرف عليها عن قرب، وربما يكون هذا الأمر هو أكثر الأسباب وضوحاً في ظهور هذه الثورة الهائلة واندفاعها⁽²⁾.

ومن خلال جيناته قرر الإنسان أن يتعرف على قصة خلقه، وقد بدأ بتعلم الأبجدية التي كتبت بها قصة حياته، وهو يحاول الآن رسم خريطة لنفسه.

(1) المرجع السابق، ص12.

(2) المرجع السابق، ص11.

والأمر المؤكد أن بداية الألفية الثالثة ستشهد تقدماً غير مسبوق في فهم الإنسان لنفسه والكائنات الأخرى من حوله، وما ينطوي عليه هذا الفهم من نتائج على المستقبل البشري، لقد سمي بعضهم العصر الذي تعيشه البشرية اليوم بالعصر الجينومي (The Genomic Era) لأن اكتشاف الإنسان لأحرف الجينوم سترك بصمات واضحة على مستقبل البشرية. وقد بلغ الأمر ببعض المفكرين أن يشبهوا الخطورة التي تتجم عن اكتشاف الإنسان لأحرف الجينوم بالقنبلة الجينومية (The Genomic Bomb).

ويعتقد بعضهم أن معرفة اللغة الجينومية هي خطوة أولى في الطريق الذي سيمكن الإنسان من التحكم في جيناته. وعندما يصل الإنسان إلى هذه الدرجة الرفيعة من العلم سيكون قد حاز قدراً من الحكمة، التي إذا ما قرر استخدامها فإنه سيغير العالم الذي نعرفه اليوم، وقد يكون أول ضحايا هذا التغيير هو الإنسان ذاته⁽¹⁾.

وقد حاول بعض العلماء والمفكرين إظهار الجانب الإيجابي لهذه الثورة، بالقول بأن من دوافع ظهورها تحسين الخصائص الوراثية التي تؤدي إلى الصحة والذكاء وتحسين الطباع المزاجية التي تؤدي إلى الشعور بالآخر والسلوك الاجتماعي، أي إعادة صياغة طبيعة الإنسان وصحته. وهذا أمر قد يثير مشكلة، فكيف يكون الحال إذا أصبح الناس كلهم على نفس الدرجة من الذكاء والصحة؟ كما حاول بعض العلماء أن يهونوا من خطر بعض المشاكل المتوقعة من مثل هذه البحوث أو خطط العلاج أو حتى أهداف العمل بتقنيات العلم الجديد، بالإضافة إلى أن العلماء حددوا هدفهم في البداية البحثية من أجل المزيد من الفائدة التطبيقية لهذه الخريطة الجينية، وذلك برسم خريطة جينية جديدة،

(1) المرجع السابق، ص12.

والتعرف الدقيق على موقع الجينات وعلى الكروموزومات، ثم بإنتاج قدر مناسب من تلك الشظية التي تحمل عدداً مناسباً من الجينات، ومن ثم سيطرة العلماء على تلك الجينات المقيدة إلى حد ضم مليون منها في جزء ما، يمكن توظيفه بسهولة في أي وقت⁽¹⁾.

غير أن المشكلة التي تواجههم هي أن البعض يرى أن تقييد الجينات هو فكرة تضر أكثر مما تنفع، لما سيتبعها من تماثل ومشاكل، هي في حاجة إلى خيال فنان، قبل رجل السياسة أو الأخلاق أو علم الاجتماع للبحث في طبيعتها وحلولها المتوقعة. ويرى هؤلاء (رجال الأخلاق، والاجتماع، والسياسة) أن هذه الثورة الجينية في حاجة إلى قوانين لمنع التفرقة الوراثية وحماية الحقوق التي لا يجوز التنازل عنها، كما أن فكرة بصمة الدنا (DNA) الذي يوضح التركيب الجيني للأفراد، على قدر أهميتها، في حاجة إلى وقفة قانونية وأخلاقية قبل قبولها للتعميم.

لقد كان دافع العلماء في دراستهم لهذه الجينات إدراك مورثات جينية ذات قدرة متميزة، غير أن الجانب الخفي هو تجاهل مشاعر الأفراد وهيمنة العقلية التجارية واستغلال الأفراد والخوف من التماثل الإنساني، وغيرها من المخاوف الحقيقية التي يثيرها مثل هذا التقدم الهائل في هذا الفرع العلمي الجديد⁽²⁾.

والمعلوم أن مدخلنا الصحيح إلى فهم الأشياء هو التعريف الذي ينقل لنا المراد تعريفه من حيز (المجهول) إلى حيز (المعلوم). والمعروف لنا من خلال السرد السابق أن عظمة الثورة العلمية في مجالات الحياة المختلفة لا تقاس بحجم المنتج

(1) هدى أحمد رزقانة، أخلاقيات ومحاذير الجينوم البشري والبيوتكنولوجيا، الأهرام العربي،

مكتبة الأهرام للبحث العلمي، القاهرة، شهر فبراير، ع 32، 2003، ص 3.

(2) حمد محمد كذلك، ثورة الهندسة الوراثية، ط1 (القاهرة: دار الأمل، 2000م)، ص 17.

العلمي الحادث، ولكنها تقاس بأهمية ذلك المنتج سواء أكان نظرية أم اختراعاً مادياً.

حقيقة الهندسة الوراثية:

الواضح مما نعيشه من خلال هذه الثورة الجينية أنها تعتمد على التقانة الحيوية والهندسة الوراثية، التي يعجز الخيال العلمي عن تصورها أو تصور تأثيرها على حضارة الإنسان وعلى الصحة والصناعة، أو على الإنسان بالدرجة الأولى، من خلال التحكم في جيناته، ومن ثم التحكم في صفاته الوراثية. وتعد الهندسة الوراثية أداة قوية تحمل في طياتها آمالاً كبراً للطب والزراعة والصناعة والأمن الغذائي والبيئة، إذ تقدمت الأبحاث منذ أواسط السبعينيات، لدرجة انتشار الحديث عن ثورة الهندسة الوراثية، ومع ذلك فهي أيضاً جزء لا يتجزأ من هذه الثورة العلمية الهائلة، التي تثير الكثير من المسائل الحساسة: أخلاقياً وقانونياً واجتماعياً، وكذلك مسائل متعلقة بمدى أمانها الحيوي⁽¹⁾.

تقوم الهندسة الوراثية أو ما يعرف بالتقانة الحيوية الجزيئية (Genetic Engineering)، أي القدرة على عزل جين من كائن حي ونقله إلى كائن حي آخر، وبذلك يتم تخليق نباتات وحيوانات مهجنة جينياً، تمتلك المميزات المرغوبة⁽²⁾. والمخزون الجيني هو الأساس الذي تقوم عليه الهندسة الوراثية.

(1) وجدي عبدالفتاح، "جانب من الهندسة الوراثية"، مجلة العلوم والتكنولوجيا، ع 105، مارس 2004م، ص7.

(2) المرجع السابق، ص8.

وقد ساعدت إعادة اكتشاف قوانين "جريجويوهان مندل"* للوراثة في فترة مبكرة من هذا القرن على زيادة فهم أصل جوهر التنوع الجيني. والظواهر الأساسية في هذه العملية هي الانفصال والتغيير، ثم إعادة تجميع الجينات. وهذه العمليات الثلاث معاً تولد فرصاً للتنوع الجيني الهائل في الكائنات الحية.

منذ أكثر من عشرة آلاف سنة أدى وجود التنوع الجيني إلى تمكين الإنسان من اختيار نباتات مثل: القمح والشعير والأرز من النباتات البرية لزراعتها، ثم أعقب ذلك تحسين لهذه المحاصيل عن طريق الانتقاء الذي ينتج بشكل طبيعي. ومنذ بداية هذا القرن استخدمت تقنيات التهجين المخطط، ثم أسلوب إدخال التغيرات الوراثية والبيولوجية، بهدف تخليق تكوينات جديدة، وأصبح التهجين أيضاً أسلوباً لزيادة نمو المحاصيل والحيوانات. هذا الأمر أدى إلى فتح عالم جديد من الهندسة الوراثية التي تؤدي إلى إنتاج كائنات حية معدلة وراثياً، أي تحتوي على مادة وراثية (DNA) أدخلت إليها بطريقة صناعية من كائن حي آخر غير منتسب إليها⁽¹⁾.

هذا التطور يضعنا أيضاً في مواجهة مع تحديات خطيرة، تتطلب منا مزيجاً من الواقعية والرؤية والخيال لاقتناص الفرص السانحة وترويض المخاطر الكامنة، وذلك من خلال فهم قوانين تقنية الهندسة الوراثية وتطويرها لتحقيق

* جريجور مندل: راهب أوغسطيني، عاش في بوهيميا، وكان أول الباحثين الذين أسسوا قوانين في علم الوراثة، سنة 1856م، نقلاً عن: ستيف جونز، لغة الجينات، ترجمة: أحمد مستحير ط1 (القاهرة: مكتبة الأكاديمية، 1995م).

(1) ناهد الحسن، "الهندسة الوراثية عودة إلى حضارة الأسياد والعبيد"، مجلة الشاهد، شركة الشاهد للنشر، نيقوسيا قبرص، ع 75، نوفمبر 1991، ص138.

مصالحنا. هذا الأمر يحتاج إلى قدح زناد العقول وبذل الجهود للحوار والمناقشة، فالأحداث العلمية تتوالى بسرعة مذهلة، وآثارها لا يكاد يدركها الخيال.

ولئن كان علماء الوراثة قد نجحوا في توظيف (علم الجينات) في معالجة الكثير من الأمراض، كما أنهم تمكنوا من خلال الهندسة الوراثية من التوصل إلى تعديل في الحيوانات والنباتات، لتزيد من إنتاجها أو إنتاج ما ينتج عنها، بالإضافة إلى تمكنهم من التغيير في تركيبها، فإن هذه الثورة (ثورة الجينات) تضع الإنسان أمام مخاوف شتى، تتمثل في تأثير الثورة الجينية عليه من خلال تأثيرها على تطوره وعلى تطور الكائنات التي تحيط به. وهذا يعني، بعبارة أخرى، التلاعب بالوراثة، الذي لا يمكن ضبطه إلا بالعامل الأخلاقي الذي يبدو أنه أمام الزحف المادي آخذ بالتلاشي.

فهل يكتفي الباحثون والأطباء بمعالجة الإنسان بواسطة الجينات؟ ومعالجة الجينات نفسها؟ أم ينساقون لإغراء تغيير البرنامج البشري لخلق نموذج آخر.

مفهوم الاستنساخ:-

هذا الأمر الذي يدخله العلماء تحت ما يسمى بالاستنساخ، يعد من أهم وأخطر ما أنتجته الثورة الجينية، فقد أصبح العلم قادراً الآن على استنساخ أو نسخ إنسان من إنسان. وهذا لو تم، فإنه سيتم بعلم الله وقدرته التي منحها للإنسان، غير أن العلماء يرون أنه ليس هناك شيء مستحيل في العلم، وأن كل شيء ممكن الحدوث، ربما لأنهم لم يفكروا في عواقب مثل هذه التطورات التي تسيء إلى آدمية الإنسان⁽¹⁾.

(1) سامي وديع، الاستنساخ، جريدة الأهرام، (مكتبة الأهرام للبحث العلمي)، القاهرة، يناير، ع42396، 2003، ص3.

والمثل ليس ببعيد، فقد أعلن العلماء الأسكتلنديون عام 1997م عن ولادة أول حيوان ثديي مستنسخ في التاريخ (النعجة دوللي). وقد استقبل العالم هذا الأمر بمخاوف قوية، لها ما يبررها، من حيث إمكانية استخدام بعض العلماء نفس التقنيات لاستنساخ البشر، وهو الأمر الذي قوبل منذ اللحظة الأولى باستنكار على كل المستويات الأخلاقية والدينية والاجتماعية والسياسية وحتى العلمية. وقبل أن يمضي عام 2002 ويرحل أعلنت جماعة دينية تعتنق أفكاراً غريبة وشاذة، منها أن كائنات فضائية هي التي جاءت بالإنسان والمخلوقات الأخرى إلى كوكب الأرض، عن ولادة أول إنسان مستنسخ، وجاء المولود طفلة تزن 7 أرطال، سُميت (إيف) أو حواء باللغة العربية. وهذا الأمر سيكون له عواقب أخلاقية واجتماعية جسيمة في حال ثبوت صحته. وعلى أي الأحوال فقد أدى إعلان هذه الجماعة (جماعة الرائييلين)* إلى تجدد الجدل حول أخلاقيات الاستنساخ ونتائجه العلمية والقانونية⁽¹⁾.

هناك إجماع بين علماء الاستنساخ البارزين، ومنهم (إيان ديلموت) العالم الذي قاد عملية استنساخ النعجة دوللي، على رفض استنساخ البشر، إذ تأكد "إن 276 محاولة استنساخ فشلت، قبل نجاح عملية استنساخ دولي، وقال إنه لا ينبغي في الوقت الحالي حتى مجرد التفكير في محاولة استنساخ إنسان"⁽²⁾.

* جماعة دينية أسسها الصحفي الفرنسي كلود فرريلون، الذي يقب باسم رائل عام 1973، وهو يقيم حالياً في مدينة كيبك الكندية، ويعتقد أن عدد اتباعها في العالم يصل إلى 55 ألفاً. نقلاً عن ستيف جونز، لغة الحينات، مرجع سبق ذكره.

- (1) سامي وديع، الاستنساخ، مرجع سبق ذكره، نفس العدد، ص5.
- (2) محمد عبدالحاميد شاهين، "رعب استنساخ البشر"، مجلة العربي، تصدر عن المجلس الأعلى للثقافة والفنون، الكويت، ع 413، سنة 1999م، ص135.

طرق الاستنساخ وأنواعه:-

يرى البعض أن فكرة الاستنساخ تبدو بسيطة من الناحية النظرية، فهي تقوم على طريقتين:-

الأولى :- أخذ بويضة صالحة من امرأة وتفرغها من مادتها الجينية، ووضع الحمض (د.ن.أ) المأخوذ من خلية الشخص المراد استنساخه بدلاً من المادة الجينية، بحث يحدث الاندماج من خلال شحنة كهربية أو أي مؤثر آخر، ليتكون الزيجوت أو البويضة المخصبة، التي من المنتظر أن تنقسم وتنقل إلى رحم أنثى، لمواصلة الحمل، ثم ولادة إنسان مشابه للشخص الذي استخلصت منه نواة الخلية الناضجة. أي أن الاستنساخ هو تكون مخلوقين أو أكثر، كل منهم نسخة أرثية من الآخر. وهو نوعان أحدهما هو الطريقة السالفة الذكر، الذي لا يعتمد على الخلايا الجنسية، إنما يكون بوضع نواة خلية جسدية داخل غلاف بويضة منزوعة النواة.

الثانية :- هي الاستنساخ أو شق البيضة، وتبدأ ببويضة مخصبة عن طريق (حيوان منوي) تنقسم إلى خليتين أو أكثر، فتتحفز كل خلية من هذه الخلايا إلى البدء من جديد، وكأنها الخلية الأم، وتعد كل واحدة جنيناً مستقلاً⁽¹⁾. وينتج عن ذلك أن جميع الأجنة المنتجة ستكون متطابقة جينياً، لصدورها في الأصل عن بويضة واحدة، وقد جربت هذه العملية على الجنين البشري لاستنساخه بهذه الطريقة عام 1993م⁽²⁾، ومن ثم انتشر هذا الموضوع، وأصبحت الأخبار تتلاحق بجنون، وكل ساعة تمضي تحمل ثروة من المعلومات عن هذا الموضوع الذي

(1) موسى خلف، العصر الجينومي، مرجع سبق ذكره، ص169.

(2) صبري دمرdash، الاستنساخ قبلة العصر، ط1، (الرياض: مكتبة العبيكان، 1997)، ص30.

سلب ألباب الناس وقلوبهم وأبصارهم في كل أنحاء الدنيا، وباتت كل ساعة تحمل خوفاً ورهبةً وتصورات قلقة، وانفعالات بين العقلاني والروحي والنفسي، لأن في الاستنساخ قدرة على ظهور نسخ عديدة من شخصيات أرعبت العالم سابقاً، وويل لمن يخالف أوامرهم التي هي أوامر مؤسسات وحكومات تحكم العالم ووكالات دولية تسعى لاستنساخ جيوش، تظهر فجأة وتحطم كل شيء. ومن هذا المنظور الخيالي يعد الاستنساخ تدميراً، ولكن بالأحياء وليس بالموتى. ومن هنا انقسم العالم والعلماء والأطباء إلى خائف لا يقدر على استيعاب فكرة الاستنساخ البشري، وآخر يود أن يعرف ماذا سيحدث لمن ينمو في المعمل انقساماً وراء آخر، ولكنه يخشى من العواقب التي ستحدث على نفسيته إذا ما رأى مسخاً غريباً مخيفاً لا يمكن السيطرة عليه في المعمل، وثالث مغامر يود لو يسير للنهية، ولو كانت النهاية مخيفة. وهذا النوع من العلماء يريد تسلق أعلى القمم والوصول لأقصى النتائج، ولو أكلته وحوش المعامل، فهو راض، فقد عاش مغامرة لذيذة من خلايا بشرية تتخلق أمامه بطريقة غير طبيعية⁽¹⁾.

خلايا المنشأ وطب المستقبل:

غير أن هذه الثورة الهائلة لم تكتمف بهذا فقط، فبعد استنساخ النعجة دوللي فتح هذا الإنجاز الباب على مصراعيه أمام فرع جديد وتطور آخر من تطورات ثورة الجينات هو ما يعرف بطب المورثات Genemdicine، وهو ما أعلن عنه العالم Thomson في عام 1999، إذ تمكن من الحصول على خلايا البداءة الأصل أو الخلايا الجذعية أو خلايا المنشأ Human Emgry onicstem cells، وأكد ما

(1) أحمد بشير العيلة، "الاستنساخ في عولمة الخلايا"، مجلة الثقافة العربية، مجلس تنمية الإبداع

الثقافي، ليبيا، ع 248، فبراير، 2003م، ص 41-42.

لهذه الخلايا من أهمية في قدرتها على إعطاء جميع الأنسجة والأعضاء التي يتشكل منها الجسم البشري⁽¹⁾.

خلايا المنشأ أو الخلايا الجذعية Stem cells هي خلايا من نوع خاص، إذ تمتاز بقدرتها على القيام، في الوقت نفسه، بوظيفتين أساسيتين، فهي قادرة على تجديد نفسها باستمرار، وعلى التمايز لإنتاج خلايا متخصصة الوظائف، وهذه القدرة على التكاثر الدائم والقدرة على التحول إلى خلايا محددة الوظيفة تجعلان منها، إن جازت التسمية، قطعاً نادرة أو عنصراً فريداً في جسم الكائن الحي، فخلايا المنشأ، خلافاً لجميع خلايا الجسم الأخرى، تستطيع أن تتوقف عن تكاثرها لتتحول إلى خلايا مجردة الوظيفة، ويكون ذلك بناء على إشارة خارجية معينة⁽²⁾.

ولكن لماذا يظهر العالم كل هذا الاهتمام المتزايد والمفاجئ بما يسمى خلايا المنشأ البشرية Human stem cells؟ فوسائل الإعلام العالمية تتناقل الأخبار الجديدة منها، والمجلات العلمية الشهيرة لا تخلو أعدادها من التتويهاة إلى آخر التطورات التي تشهدها الساحة العلمية في مجال التقنيات المتعلقة بتطوير هذه الخلايا التي يصفها بعضهم "بالخلايا السحرية".

والواقع أن العلماء يعملون ويجربون منذ أمد بعيد لفهم الكيفية التي تتطور بها البويضة الملقحة Zygote، التي تتكون من خلية واحدة، إلى أكثر من 200 نوع من الخلايا التي تشكل الأنسجة. وقد تمكن العلماء في عام 1981م لأول مرة من الحصول على خلايا المنشأ من جنين الفأر الذي يبلغ عمره يومين. ومنذ ذلك الوقت تراكمت لدينا المعلومات عن كيفية تطور البويضة الملقحة والمؤلفة

(1) موسى الخلف، العصر الجينوسي، مرجع سبق ذكره، ص141.

(2) موسى الخلف، العصر الجينوسي، مرجع سبق ذكره، ص30 ، ص142-143.

من خلية واحدة إلى جنين مؤلف من خلايا كثيرة تختلف بعضها عن بعض. وقد تبين للعلماء، نتيجة لأبحاثهم على الحيوانات، أن هذه الخلايا يمكن عزلها وزراعتها بشكل مستمر في المختبر، دون أن تفقد الصفات الواجب توفرها في خلايا المنشأ، وأكثر من ذلك أنه إذا أعيدت الخلايا المرزوعة في المختبر ولفترات طويلة إلى داخل الجنين في مراحل الأولى فإنها ستقسم لتعطي معظم خلايا الجنين. هذا الاكتشاف على الحيوانات مكن من تطبيقات مهمة لدراسة الدور الذي تلعبه الجينات، والحصول على ما يسمى بالحيوانات عبر الجينية، حيث جرى خلال السنوات العشر الأخيرة تطبيق هذا التطور على الإنسان، وأصبح الأمر أكثر حماسية حيث استطاع العلماء، ولأول مرة في تاريخ البشرية، الحصول على خلايا المنشأ من جنين الإنسان، وزرعت في المختبر لفترة طويلة، وتبين لهم أنها حافظت على الصفات التي يجب توفرها في خلايا المنشأ⁽¹⁾.

"وفي عام 1998 نُشر هذا الاكتشاف. وكما يبدو واضحاً فقد احتاج العلماء إلى ما يقارب العشرين عاماً، بعد اكتشافهم خلايا المنشأ من الحيوان، للحصول على خلايا المنشأ البشرية. وتكاد هذه الفترة الزمنية تنطبق على معظم الاكتشافات الحساسة التي تجرّب على الحيوان أولاً، وتأخذ فترة طويلة نسبياً لتُجرّب على الإنسان"⁽²⁾. ويتوقع أن تستخدم هذه الخلايا لتعويض الخلايا التي تفقد من الإنسان في مراحل متأخرة من حياته.

وهكذا فإن ثورة الجينات قد طرحت لنا العديد من التطورات العلمية الهائلة، فمن الوصف الرائع لبنية الخلية، إلى دراسة المادة الحية وكيفية تفاعلها مع المادة

(1) المرجع السابق، ص195.

(2) المرجع السابق، ص143 ، 145 ، 145.

الوراثية، إلى اكتشاف الحمض النووي وتحليله (د، ن، أ)، إلى الوصول إلى المورثات، أو ما يطلق عليه الجينات، ومن ثم استخدامها في الهندسة الوراثية والتعديل الوراثي للإنسان والحيوان والاستنساخ، وأخيراً اكتشاف خلايا المنشأ أو ما يسمى الخلايا الجذعية⁽¹⁾.

هذه التطورات أصبحت تطرح على الساحة في العقود الأخيرة مشكلات أخلاقية تثير الاهتمام، وتستحق التحقيق، فعلى قدر ما تضيف هذه الثورة الجينية إلى حصيلة المعرفة عندنا، وتزيد من قدرتنا على التحكم بالكائنات الحية، وتتيح لنا خيارات جديدة باستمرار، نجد أنها تثير أيضاً قضايا جديدة تدور حول ما هو صواب وما هو خطأ؟ وما هو خير وما هو شر؟

هذا التقدم الهائل سيكون له، بالإضافة إلى الجانب الإيجابي المتعلق بمستقبل الطب، جوانب سلبية، فلكل شيء وجهان: وجه حسن ووجه قبيح، ويمكن للشيء أن يستغل من جانب الخير، كما يمكن أن يستخدم في مجال الشر. وما أمر الذرة عنا ببعيد.

وهكذا يمكن القول إن ما تحت أيدينا من معلومات عن مادة الحياة، بفضل ما طرحته هذه الثورة الهائلة، هو إنجاز عظيم، يتمثل في إيجاد الأبجدية التي كتبت بها قصة الإنسان، واكتشاف سر الخلق، غير أنه من الصعب أن نتصور ما يمكن أن توصلنا إليه هذه الجينات، وخاصة أن هناك أشياء كثيرة ليس لها حل الآن، ولا تزال غامضة، ولكن يمكن القول إن نتيجة هذه اللعبة الشائقة سيكون لها أكبر تأثير في المستقبل الإنساني وفي جميع مجالات الحياة.

(1) المرجع السابق، ص 147.

ج- التطور التاريخي لعلم الجينات:

العلم -كما يقول المؤرخون- يسير كدالة في الزمن بشكل حلزوني، فقديماً احتاجت الفكرة قرناً لينتقطها آخر ويبنى عليها أو ينفىها، ثم تقلص الأمر، فبدأت القرون الفاصلة بين الفكرة ونموها تتناقص، حتى وصلت في عصر العلم المرافق لظهور الاتصالات البرقية والسلكية واللاسلكية إلى عقود. ومع التطور التكنولوجي تقلصت الفترة بين الفكرة والنظرية وتطبيقاتها والتعليق عليها إلى سنوات. ولكن مع ظهور عصر المعلوماتية وانتشار الحاسب لم يعد الأمر يأخذ سوى أشهر. ومع انتشار الحاسب والانترنت كشبكة اتصال عالمية فورية ومتاحة وصل الأمر إلى أيام، بل ساعات ولحظات.

هذا الشكل الحلزوني انطبق على ثورة الجينات، فبين اكتشاف الزراعة ونشر مقالة "مندل" عن نبات "البازلاء" وتجاربه حول تناسل النبات عام 1866 آلاف السنوات، مع العلم أن "مندل" شبه البويضة بحبة البازلاء عندما قال: "في كل من اللقاح والبويضة جزئية تدعى الآن مورث أو جينة يحتوي على شفرة تماماً مثل حبوب البازلاء"⁽¹⁾.

تطور الجينات في القرن التاسع عشر:-

كان "مندل" من عباقرة القرن التاسع عشر، عاش في بوهيميا، ونشر أبحاثه في مجلة علمية مجهولة هي (أعمال جمعية برون للتاريخ الطبيعي). وقد كان له الفضل في اكتشاف أن الرسالة الوراثية تنتقل وفقاً لمجموعة بسيطة من القواعد. ونتيجة لذلك فقد تبين فيما بعد أن قانوني "مندل" اللذين توصل إليهما ينطبقان على الإنسان مثلما ينطبقان على أي كائن آخر⁽²⁾.

(1) أحمد بشير العيلة، عولمة الخلايا، مجلة الثقافة العربية، ص44.

(2) ستيف جونز، لغة الجينات، مرجع سبق ذكره، ص50.

لقد اهتم "مندل" بمعرفة مم تصنع الجسيمات الوراثية وأين توجد. لقد تصورهما تمر من الآباء إلى الأبناء، وبدأ غيره من العلماء في التساؤل عن كنهها.

اكتشافات طوماس مورغان وميشر:

في عام 1959 بدأ الوراثة الأمريكي "طوماس هانت مورغان" يبحث عن كائن يصلح لإجراء تجارب التربية عليه، وعثر على ذبابة الفاكهة المتواضعة. وكان اختياراً ملهماً، إذ كان عمله على هذه الحشرة، واسمها اللاتيني (دروسوفيلا)، أول خطوة نحو رسم خريطة الجينات البشرية، فقد وجد أن الكثير من صفات ذبابة الفاكهة يورث بصفة مندلية بسيطة، ورأى في أنوية خلايا ذبابة الفاكهة خيطين لهما مسؤولية مباشرة عن الجنس والصفة هما: الصبغيات (لكروموزومات) وصنفت (y, x) حيث (x) للإناث و(y) للذكور⁽¹⁾. وبعد أربعين سنة من اكتشافات (مورغان) اكتُشف عدد هذه المورثات، وبدأت دراسة الخرائط الوراثية لكائنات معملية كثيرة، أهمها الذباب، وحاول العلماء رسم خارطة البشر الجينية، إلا أن السياسة تدخلت وأوقفتها، إذ دعا (ستالين) آنذاك إلى إيقاف ما أسماه (البرجوازية المندلية) واعتبر المندلية والمورجانية مخططات رأسمالية للسيطرة على العالم.

استمرت الدراسة والبحوث بعد ذلك، حيث بدأ الكيميائي الأمريكي (ميشر) دراسات جديّة على مادة غريبة موجودة في نواة الخلية، وهي كثيرة في الحيوان المنوي والبويضات. وبعد دراسة وبحث سمي (ميشر) هذه المادة بالحمض

(1) المرجع السابق، ص56.

النووي، واكتشف فوراً أن هذه المادة أو الحمض النووي يدخل في آلية الوراثة⁽¹⁾.

وبسرعة شديدة تؤكد التطور الحلزوني للعلم عُرفت مسؤولية هذا الحمض عن مبدأ التحول من جيل لآخر. وبسرعة أشد "اتضح أنهما حمضان، واكتشف تركيبهما: إنهما الحمض النووي الريبوزي (RNA) والحمض النووي الريبوزي ناقص ذرة الأكسجين (DNA)"⁽²⁾.

تطور علم الجينات على يد واطسون وكريك :-

وبتفاعل شديد مع هذا الموضوع التقى عالم الكيمياء الحيوية جيمس واطسون وعالم الفيزياء فرنسيس كريك، واستخدما وسائل مطورة لدراسة البلورات، من أجل الكشف عن تكون الحمض النووي، فسلطت عليه الأشعة السينية، فأدهشهم طريقة انحراف الأشعة وارتداداتها بزوايا معينة، وبتتابع فريد.

استمر النقاش بين العالمين لمعرفة شكل DNA، حتى انطلقت الفكرة كالبرق في يوم من أيام ، عندما رأى "واطسون وكريك" أن أفضل تفسير للنماذج هو اللولب المزدوج، وهي بنسبة جميلة تشبه السلم المزدوج، حيث هناك جديلتان ملفوفتان، بينهما وصلات كدرجات السلم. بعد ذلك مباشرة بُدئ في تحليل عملية ترميز المعلومات الوراثية في الحمض النووي، فالسلم الحلزوني يحتوي على معلومات كيميائية موزعة على جديلتيه وسلمه، وهذه المعلومات تحمل أوامر صنع ذبابة أو صنع بشر.

(1) موسى الخلف، العصر الجينوسي، مرجع سبق ذكره.

(2) المرجع السابق، ص58.

سمى العالمان عملية قراءة الرسالة من الحمض النووي الناقص في الحمض النووي الريبوزي (بالنسخة) وصناعة هذا البروتين أو الرسالة تعرف بـ(الترجمة)⁽¹⁾.

وفوراً بدأ العلماء وبتتال غريب عملية قراءة الرموز، واقترحوا لها لغة هجائيتها أربعة حروف [G.C.T.A] وهي تتوزع على جديلتي اللولب المكونين من الفوسفات.

وبعد ذلك وضعت في السبعينيات خرائط الجزئيات والجينات، وركز العمل بداية على كريات الدم الحمراء، وهنا ظهرت لغة الجزئيات ذات الكلمات المتكررة، فهي تكرر نفسها كثيراً. وشيئاً فشيئاً بدأ علم الوراثة البشري ينهض، وعُرفت مسؤولية كل شيء في الإنسان: انفعالاته، أمراضه، سلوكه. وكانت ذروة الأمر عندما انتهى العلماء عام 1998م من وضع خريطة جينية كاملة للبشر.

هنا بدأ يظهر المغامرون الذين يسعون إلى التلاعب بالجينات مع الجينات، وربما أصابوا نفعاً في الهندسة الوراثية للنبات والحيوان، وشطح بهم الحال للتفكير في الآلية الطبيعية وكيفية المساس بها، وبدأت التساؤلات: لماذا لا يجوز أن تتلقح البويضة بنواة ليست من نواة مني؟ ألا يكون هذا معقولاً؟ وخاصة إن الحسابات الوراثية لأعداد الصبغيات تجيز ذلك؟

في بدايات التسعينيات تمكن العلماء من فعل شيء كهذا، وظهر فرع من هذه الثورة سمي الاستنساخ. وما هي إلا سنوات محدودة حتى تصدرت صورة

(1) محمد سعد الحفار، البيولوجيا ومصير الإنسان، سلسلة عالم المعرفة، ع83، 1984م، ص55.

النعجة "دولي" صفحات الجرائد والمجلات، وانفتحت بوابات العلم على مصاريعها، وانطلقت خيول الخيال الملهبة بسرعة جنونية لانطلاق الأفكار من اللامتوقع واللامحدود، وتساءل العلماء والناس على السواء عن هذه الثورة الجديدة⁽¹⁾، واندلع الحوار بين المؤسسات العلمية والإنسانية بفروعها المختلفة عن إمكانية تطبيق هذه التطورات على الإنسان، وانعكست وانقلبت مفاهيم الخيال العلمي الذي كان يقود سابقاً عربة العلم، فأصبح العلم الآن يقود الخيال مع تقنية الثورة الجينية.

وقد أثارت هذه التطورات الهائلة في علم البيولوجيا مخاوف وشبهات علمية كثيرة، تمخضت عن شبهات عقائدية وأخلاقية.

غير أن البعض يرى أن العلم ليس له حدود يقف عندها، فالله -سبحانه وتعالى- يدعو الناس إلى البحث والنظر في كل شيء، يقول الله تعالى: {قُلْ سِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَانظُرُوا كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ} ⁽²⁾، ويقول أيضاً: {قُلْ انظُرُوا مَاذَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ} ⁽³⁾، وفي هذه الآيات يبدو واضحاً أن الله -سبحانه وتعالى- يطلب من الناس كافة (مسلمين وغير مسلمين) النظر والبحث في أصل الخلق، لما في ذلك من فوائد للناس.

وهنا لا بد أن نذكر دور العرب والمسلمين الأوائل عبر التاريخ، الذين كان لهم دور رائد في هذا المجال، فقد لبى أبوبكر الرازي وجابر ابن حيان وابن سينا وابن النفيس وغيرهم، الذين كان لهم دور كبير في التقدم العلمي الذي تميزت به الحضارة العربية الإسلامية خلال قرون طويلة من الزمن، هذا النداء، غير أن

(1) أحمد بشير العيلة، "عولمة الخلايا"، مجلة الثقافة العربية، ع 240، ص 46.

(2) سورة العنكبوت: الآية 20.

(3) سورة يونس: الآية 101.

أوروبا ومن بعدها أمريكا سمعت هذا النداء وفهمته وقامت بتطبيقه، فأنشأت أفضل المراكز للبحث، وكرمت العلماء والباحثين، الذين قدموا للبشرية أفكاراً جديدة عن قصة الخلق⁽¹⁾.

وفي الحقيقة إن القرن العشرين شهد، نتيجة لهذه الثورة العلمية، أعظم الإنجازات كإكتشاف الإلكترون، والصعود إلى القمر، ووضع قوانين فيزياء الكم، واختراع الحاسوب، وتطور نظم الاتصالات، وسيطرة شبكة الانترنت، ومن ثم وصل الإنسان بالعلم إلى أرقى المراتب العلمية، ما حتم عليه أن يراجع ذاته الأخلاقية، ويحاسب نظم سلوكياته. ومهما بدا أن الحضارة المعاصرة حضارة بلا أخلاق، إلا أن جهوداً عديدة تبذل لأخلاقه هذه الحضارة المادية، على الرغم من أن هناك من العلماء والبشر من لا يروق له أن تصل البشرية للعقلانية والخير، ففي اللاعقلانية مصلحة واقتصاد وسيطرة ونفوذ، ووراء الشر عديد من الصفقات⁽²⁾. ومن هنا نستطيع القول إن الكثير من إنجازات هذه الثورة العلمية الهائلة سيحمل الكثير من المفاجآت في السنوات القادمة. ولا بد أن نشير إلى أن تاريخ التقدم في علم الجينات خلال القرنين الماضيين يمكن تشبيهه بحياة الرسام، الذي أنجز خلال مراحل حياته أفضل اللوحات، وكل لوحة تميز حقبة خاصة في حياته، فهذه الثورة مرت بمراحل تاريخية مميزة، يمكننا تقسيمها إلى أربع مراحل هي كالاتي:-

(1) موسى خلف، العصر الجنيومي، مرجع سبق ذكره، ص18.

(2) جورج حنا، قصة الإنسان، ط1، (بيروت: دار العلم للملايين، 1951)، ص192.

مراحل الثورة الجينية:

1- المرحلة الأولى أو المرحلة التقليدية (1839-1941):⁽¹⁾

تميزت بوصفها الدقيق للظواهر العلمية، وبدأت بالوصف الرائع لبنية الخلية على يد العالم (تيودو شوان) Schwan في عام 1839، وتضمنت وصف الصفات الوراثية وكيفية انتقالها من جيل لآخر من قبل العالم (مندل) Mendel في عام 1866، ثم اكتشاف الصبغيات من قبل العالم (فليمنج) Fleming عام 1877. وفي عام 1927 استطاع العالم (مولر) Moller أن يشرح الآلية التي تحدث فيها الطفرات الوراثية. وفي عام 1946م اقترحت النظرية القائلة أن كل إنزيم في الخلية يقابله مورث معين.

2 - المرحلة الثانية أو المرحلة الجزيئية الحديثة (1969-1992):

امتازت هذه المرحلة بدراسة المادة الحية على المستوى الجزيئي، وفيها أثبت لأول مرة أن الحمض النووي المنقوص الأوكسجين "د.ن.أ" هو المادة الوراثية، وكان ذلك على يد العالم (Osweld)، ثم أكمل هذا الاكتشاف وتم تطويره فيما بعد على يدي العالمين (واتسون و كريك)، كما ذكرنا سالفاً. وفي عام 1956 تمكن العالمان (Leven) و (Tijo) من إثبات وجود 46 صبغياً (Chromosome) في كل خلية إنسانية.

3- المرحلة الثالثة تمتد من 1970 إلى 1999:

تسمى مرحلة تأثيب الـ (د.ن.أ)، وتتميز هذه المرحلة بتطور التقنيات المتعلقة بطرق تحليل الأحماض النووية (د.ن.أ) (ر.ن.أ)، بالإضافة إلى عزل

(1) موسى الخلف، العصر الجينومي، مرجع سبق ذكره، ص18 إلى ص26.

ومعاينة الكثير من الجينات المسؤولة عن الكثير من الأمراض الوراثية التي تصيب الإنسان. وفي عام 1977م توصل العالمان سانجر وماكسام (Gilbertg و Maxam و Sanger) إلى اختراع طريقة جديدة لقراءة الحروف الكيميائية التي يتكون منها (د.ن.أ.)⁽¹⁾. وخلال الثمانينيات اكتشفت تقانة جديدة قادرة على تركيب أو نسخ المادة الوراثية بواسطة جهاز صغير. اكتشف هذه الطريقة الدكتور موليس Mullis عام 1985م، واستخدمت بشكل واسع لنسخ الجينات التي توجد بنسخ محدودة*، وبذلك استطاع العلماء تحليل معظم الجينات ودراساتها.

4- المرحلة الرابعة من 1999 إلى الآن:

تسمى عصر المورثات أو الحقبة الجينية Human genome Era، وأهم ما يميزها الاكتشافات المتزايدة لعدد كبير من المورثات (الجينات)، وخاصة تلك المسببة للأمراض الوراثية، ما فتح الباب أمام معالجة هذه الأمراض بطرق حديثة تعتمد على فهم الآلية التي تعمل بها المورثات.

هذا الأمر فتح الباب على مصراعيه لفرع جديد في العلوم الطبية، بدأ يشق طريقه بين فروع الطب الأخرى، هو ما يسمى طب المورثات (Genomedicine). وكانت البداية عام 1996م عندما نجح الباحث أيان ويلمون Ian Wilmun، في عام 1999م، في استنساخ (النعجة دوللي)، وأعلن الباحث Thomson تمكنه من الحصول على ما يسمى بخلايا البداءة أو الخلايا الجذعية Stem cells. أما التطور الآخر الذي حصل في هذه المرحلة فهو الإنجاز المذهل

(1) نقلاً عن موسى الخلف، العصر الجينومي، مرجع سبق ذكره، ص 18 إلى ص 26.
* يوجد في كل خلية نسختان لكل جينة، ماعدا الجينات الموجودة على الصبغي إكس (X) فلها نسخة واحدة).

الذي أعلن يوم 26 من شهر يونيو 2000م وتضمن اكتشاف الخريطة الوراثية للإنسان. وفي الرابع عشر من أبريل 2003م أعلن الانتهاء الكلي من قراءة الجينوم البشري⁽¹⁾.

ومع كل إنجاز يحرزه علم الجينات، سواء في حقله الضيق أو في الحقل الاجتماعي العام، يصبح مؤكداً أن الإنسان كائن عظيم لا يزال العلم يجهل 95% من رقعته، فعدد الجينات البشرية التي تم كشفها حتى اليوم بلغ (2500) من مجموع (150 ألف) تشكل الموروث الكامل للإنسان.

غير أن هذا العلم يثير مشاكل أو أسئلة عدة، قد تتجاوز الصحة والطب إلى الأخلاق والقانون وحتى السياسة الدولية. من هذه الأسئلة التي تردت أصدائها عند بعض العلماء والفلاسفة: هل يمكن تحسين النسل البشري، بحيث يمكن التوصل إلى أجيال بشرية جديدة خالية من الأمراض، وتتمتع بمواصفات القوة والجمال والحكمة؟

وقد أثار بعض العلماء أسئلة تتجاوز كثيراً ما حققته العلوم البيولوجية في فرع الجينات من إنجازات حتى الآن، بحيث يغلب عليها الطابع الوهمي، من قبل: هل يمكن عزل الجين الذي يثير روح العدوانية لدى الناس فتتطوي إلى الأبد صفحة الحروب؟

ويذكر أن هناك أسئلة أخرى ستطرح على مستوى الحكومات والدول، وخاصة في ظل هذا التقدم في دراسة الجينات، الذي يثير مخاوف من قيام (فجوة

(1) موسى الخلف، العصر الجنومي، ص 30-31.

جينية) بين سكان العالم المتقدم، أو الذي يسمى متقدماً، والآخر الذي يسمى نامياً، وتحول بعض سكان الأرض إلى سادة، وبعضهم إلى عبيد⁽¹⁾.

تطورات الثورة الجينية في القرن الحادي والعشرين:-

لقد شهد علم البيولوجيا في هذا القرن مولد أفكار جريئة وغير مسبوقة، في مجال علم الجينات، وبيولوجيا الخلية، وعلم الأعصاب. وقد تمخضت بحوث البيولوجيا عن قيام صناعة كاملة متنامية، وظهرت نتائج ذلك في مجالات الطب والفلاحة وتربية الحيوان والتغذية البشرية وهذا قليل من كثير.

إن الصورة التي رسمتها تطلعاتنا في مجال البيولوجيا لم تكن مشرقة دوماً، ففي الفترة من نداء الثورة العلمية في القرن السابع عشر حتى ما بعد الحرب العالمية الثانية بوقت ليس بالقصير، كان مفهوم العلم عند معظم الناس محصوراً في دائرة مجالاته الدقيقة المحددة، كالفيزياء والكيمياء والميكانيكا والفلك، وجميعها تستند بكل ثقلها إلى الحسابات الرياضية. وبالمقابل كانت دراسة علم الأحياء (البيولوجيا) تعتبر من الأعمال الدنيا. غير أن القرن الحادي والعشرين، وما شهدته من تطورات وتقدم رائع في التكنولوجيا والاختراعات الأساسية الجديدة، تسبب في ثورة مدهشة في البيولوجيا؛ ثورة بدأت ببطء تغير وجه الطب، وستتسارع عجلتها بظهور تطورات أبعد مدى، لاسيما بعد فك شفرة الجينوم البشري أو مخطط الحياة، الأمر الذي سيوفر للبيولوجي والطبيب حرية الوصول إلى أسرار وبيانات كل الكروموزومات، وهو ما سوف يكون مروعاً في مجاله ومداه، وسيطلب إنجازَه المزيد من التقدم في التقنيات والتجهيزات،

(1) ناهد الحسن، الهندسة الوراثية، عودة إلى حضارة الأسياد والعبيد، مرجع سبق ذكره، ص138-139.

فإذا نجحنا، ازدادت البنية التحتية للبيولوجيا خصباً، وتسارعت خطي الثورة التي بدأت في البيولوجيا والطب⁽¹⁾.

وإذا كانت علوم الفيزياء والكيمياء قد أحدثت انقلاباً جذرياً في نمط الحياة على الأرض، وغيرت البيئة الجميلة النقية، فإن علم البيولوجيا Biology سيكون له أثر عظيم على الإنسان نفسه، فالتطور في هذا العلم يدفع الإنسان نحو مستقبل مجهول العواقب، والإنسان منساق نحو تغييرات جذرية مذهلة وسريعة، تتضح بوادرها من خلال تحكم العلماء فينا كبشر.

وغني عن البيان أن غذاء الإنسان ودوائه وكسائه ترتبط كلها بالعلوم البيولوجية ارتباطاً وثيقاً. ولاشك أننا أمام رصيد من الفكر البيولوجي تستشرف به البشرية آفاقاً غير مسبوقة. وقد تنامي هذا الرصيد بفضل عقول العلماء التي شحذت، وبفضل الكثير من الأموال التي رصدت، في دول ترى تقدمها يحلق في السماء، على جناحين هما العلم والتكنولوجيا.

وقد تخطت العلوم البيولوجية الآن مرحلة التعبير عن الدهشة عند مراقبة سلوك الكائنات الحية، كذلك لم تعد هي فقط الأوصاف الشكلية التشريحية أو رصد مراحل دورة الحياة، بل إن التعامل مع البيولوجيا الآن بات يقتضي استخدام تقنيات عالية وأجهزة علمية معقدة. ولا يمكن تملك ناحية العلوم البيولوجية حقاً دون قاعدة راسخة من العلوم الأخرى، مثل الكيمياء والفيزياء والرياضيات⁽²⁾، ومن ثم فإن تقدم العلوم البيولوجية الآن يعتمد على معرفة وثيقة بالعلوم الأخرى، فقانون ترابط عناصر الحياة يفرض علاقات وثيقة بين كل

(1) منير علي الجنزوري، نحن والعلوم البيولوجية في مطلع القرن العشرين، ج1، ص15.

(2) المرجع السابق، ص15، ص17.

مناهج العلوم. وقد حققت البحوث البيولوجية في الدول المتقدمة إنجازات عظيمة الأثر، وبشكل مثير، يرجع إلى تطور صناعة الأجهزة العلمية وابتكار طرق مستحدثة في البحوث البيولوجية، وذلك لإدراكهم أن هذه الإنجازات في مجال البيولوجية ستؤثر بشكل كبير على الكثير من الكائنات الحية، بل على نمط حياة الإنسان ذاته.

ولعل من أخطر الأمور فيما يتعلق بالدراسات البيولوجية وأبحاثها الجارية الآن هو ما كتبه صحيفة الاندبندنت The Independent البريطانية الصادرة في 1999/1/26م تحت عنوان "What is special about Greeting life"، وخلاصته أن العالم "كربع فنتر" Geaig Venter يجري أبحاثاً من أجل (صنع الحياة) باستخدام 300 جين، اعتماداً على مقولة أن الحياة ما هي إلا كيمياء! وأن الفرق بين الجماد والكائن الحي يقع فقط في طريقة ترتيب الجزيئات في المواد الكيميائية، وأن صنع الحياة لا يمثل شيئاً ذا خصوصية⁽¹⁾.

ولكن ما هو الطعم الذي قدمته لنا الحياة، ليسيل له لعابنا، ويفتح شهية العلماء على مثل هذه البحوث؟

الواقع أنه طعم مثير، يقدمه الكائن الحي ذاته من خلال خلاياه ذاتها، التي تقوم أحياناً باللعبة التي نتوق إليها، فالخلية تملك أدواتها الجراحية التي تناسب عالمها، بها تصلح شأنها، وترمم ما يتصدع من مرافقها، أي أن لها أيضاً مشاكلها. وقد عرف العلماء كل هذا وجمعوه في بحوث كثيرة، ثم إنهم عزلوا هذه "الأدوات" من الخلايا، ودرسوها في الأنابيب والدوارق، واستطاعوا تقليد العملية التي

(1) منير علي الجنزوري، نحن والعلوم البيولوجية في مطلع القرن العشرين، ص18.

تجرى في الداخل، ومن هنا كان التغيير والتبديل في الخلق الذي أفرعت أنبأؤه البشر. أي أننا لم نأت بشيء من عندنا، ولم نبتكر ابتكاراً يمكن أن ننسبه لأنفسنا ... بل كل شيء مسجل ومقدر في الخلايا الحية. ولكي تستطيع أن توجه أو تتحكم في مثل هذه العمليات، لا بد من العلم بأسرارها، فالطبيعة ذاتها تقوم بنفس اللعبة، وإنتاج الطفرات والسلالات من الأنواع المختلفة من الكائنات عملية مستمرة، ولكنها بطيئة غاية في البطء وتخضع لعوامل كثيرة.

نحن نرى هذا التغيير من الظاهر، ولكن الأساس كان في الباطن. والحديث عن هذا الموضوع متشعب وطويل ومثير، ويضع أيدينا على حصيلة ضخمة من أسرار الحياة ذاتها، ولكن الأهم في هذا الموضوع أن البيولوجيا حولت نظرتنا إلى موقعنا في الطبيعة ليتضح لنا أن الإنسان ينتمي إلى الحيوانات الأخرى، كما يتضح أين ومتى ظهر على الأرض، كما أعادت الحياة إلى نظرية التطور، إذ يعتقد معظم الناس أننا تطورنا عن أسلاف أدنى، ولكن يصعب أن نحدد السبب. وكما قال "توماس هنري هكسلي - أكبر أنصار داروين الفكتوريين - عن فكرة التطور: "إن المصير المعتاد للحقائق الجديدة هو أن تبدأ كهرطقة، وتنتهي كخرافة"⁽¹⁾. وقد أنقذ علم الوراثة الدارونية من هذا المصير، إذ قتل الكثير من الخرافات عن أنفسنا، فصار لدينا الآن تفهم حقيقي للسلالة، وقد مضت إلى غير رجعة تلك الفكرة العتيقة البالية بأن شعوب العالم مقسمة إلى وحدات بيولوجية منفصلة⁽²⁾.

(1) ستيف جونز، لغة الجينات، مرجع سبق ذكره، ص 10.

(2) المرجع السابق، ص 7.

لقد عانى علم البيولوجيا في أيامه الأولى، وخاصة في الجانب المتعلق بالإنسان، من الثقة الزائدة في إمكانياته، والعجز عن إدراك حدوده. وقد جلبت المعرفة التواضع لعلم البيولوجيا ولغيره من العلوم. ولكن المعرفة الجديدة التي جلبها علم البيولوجيا، وخاصة فيما يتعلق بعلم الوراثة، ستثير مشاكل اجتماعية وأخلاقية لم يسبق لنا مواجهتها.

دور القيم الأخلاقية في المجال البيولوجي:

لقد شاء الله -جل وعلا- أن يضع أكبر سر من أسرار خلق الإنسان والكائنات الحية ضمن ما يسمى المادة الوراثية الموجودة في كل خلية من خلايا الكائن الحي. وقد استطاع العلماء، بفضل أبحاثهم في علم البيولوجيا، وخاصة فيما يتعلق بالجينات، التوصل إلى معرفة الأمراض التي تصيب الإنسان، والتي يعود سببها إلى خلل في عمل مورثة معينة، كما هي الحال في معظم السرطانات، وخاصة سرطان الدم، وقد وضحت هذه الأبحاث أن أي خلل يصيب أي مورثة قد يؤدي إلى نتائج مختلفة أو أمراض عديدة. ويعتقد العلماء أن هذا التقدم الهائل في علم البيولوجيا، وخاصة ما يتعلق بالوراثة، سيكون له، إلى جانب جوانبه السلبية، جوانب إيجابية، وخاصة تلك المتعلقة بمستقبل الطب، إذ أصبح بالإمكان الآن تحديد الجينات المسؤولة عن الأمراض التي تصيب الإنسان، وإجراء ما يسمى بالجراحة الجينية، لتصليح المورثات المعطوبة، أو استبدال مورثات سليمة بها، على أن يتم هذا التصليح في الخلايا الجسدية من دون المساس بالخلايا التكاثرية⁽¹⁾، كما يمكن أيضاً تطوير ما يسمى بالهندسة النسيجية، التي تتمثل في

(1) موسى الخلف، العصر الجينومي، مرجع سبق ذكره، ص 63 ، ص 70، ص 75.

إنتاج أنواع كبيرة من النسخ الخلوية، عن طريق خلايا المنشأ، ليتم استخدامها بعمليات زرع الأعضاء حين الحاجة إليها.

ومن النواحي الإيجابية لهذا التطور الهائل وصول العلماء إلى فهم التاريخ التطوري للإنسان. غير أن الجوانب السلبية تتمثل في إمكان تغيير الطبيعة الجينومية لبعض الكائنات الحية، ومنها الإنسان. ولأن نتيجة التغيير غير معروفة، وخاصة فيما يتعلق بنتائج اللعب في جينات الخلايا التكاثرية، فإن ذلك قد يحمل أخطاراً واسعة على المستقبل البشري⁽¹⁾. لهذا دعت مستجدات الحياة إلى مطالبة الفلاسفة بالقيام بدورهم نحو المجتمع، من حيث تنبيه الإنسانية إلى مستجدات العلم وأبعاده الاجتماعية في الحياة، الأمر الذي دعا إلى تكثيف جهود العلماء والفلاسفة والباحثين وعلماء الإنسانية، لشرح أبعاد هذه المستجدات العلمية البيولوجية على الساحة الدولية.

وكان من الضروري مواجهة عصر تحكم القدرات التقنية للعلماء في القالب الإنساني، ومعرفة هل يخول العلماء باستخدام هذه التقنيات، وجعل أرفع الكائنات مكانة (الإنسان) وباقي الكائنات الحية موضوعاً للتجارب وللتشكيل المتعمد في المختبرات؟

كل هذه التطورات تتطلب أن يكون لدى المجتمع الإنساني مزيداً من الثقافة والوعي بنتائج الأعمال التي يقوم بها العلماء دون حدود، وخلق ضوابط قدر الإمكان، والحد من بعض الحريات في بعض الأحيان، إن أمكن ذلك، لأجل حماية القيم الأخلاقية والإنسانية من نتائج هذا التطور⁽²⁾.

(1) المرجع السابق، ص75.

(2) ستانلي، ر. بيك، بساطة العلم، تعريب زكريا فهمي (القاهرة: مؤسسة سجل العرب، 1967م)، ص162.

غير أن بعض العلماء اعتبروا تحديد بحوثهم، وفرض الرقابة عليهم، أو تعيين أوصياء على تجاربهم أو أفكارهم، والحد من طموحاتهم، إنما هو نكسة على العلم، وعودة به إلى الوراء، تماماً مثلما حدث عندما كان رجال الكنيسة في أوروبا يقفون بالمرصاد للعلم والعلماء في القرون الماضية، لولا أن العلم استطاع أن يفلت من قبضتهم، وينطلق في طريقه لا يلوى على شيء. وقد فعل العلماء الآن الشيء نفسه، إذ اعتبروا أن تدخل أناس ليس العلم من اختصاصهم شيئاً يسيء إلى العلم والعلماء⁽¹⁾. وإذا كان من المؤكد أن العلماء حققوا حتى يومنا هذا نجاحات كبيرة في ميادين علم البيولوجيا، فإن الإخفاق كان كبيراً عندما اندفعوا في مسيرة هذا العلم بطريقة غير أخلاقية وغير إنسانية، فلم يحققوا الانسجام المطلوب بين هذا التطور العلمي الهائل والأخلاق بطابعها المعياري الإنساني، كما حدث في صنع أول قنبلة ذرية واستخدامها بشكل لا يتنافى مع الأخلاق فحسب، بل مع الضمير الإنساني.

وإذا كان من المسلم به ضمان حرية البحث والابتكار للعلماء والباحثين، فإن ذلك يجب أن يقترن بمسؤولية أكبر من جانب العلماء أنفسهم، إذ شتان بين باحث أو عالم يجري أبحاثه وتطبيقاته كيفما شاء، أو بإيعاز من جهات رسمية، لا تضع في اعتبارها مصلحة الإنسان، وباحث آخر يلتزم أبعداً أخلاقية في إجراء تجاربه وتطبيق نظرياته. "والفرق بين عالم لأمسؤول وعالم ملتزم ومسؤول كالفرق بين آلة ميكانيكية تؤدي عملها بلا إحساس أو شعور، وإنسان يؤدي واجبه بوحى من الأخلاق الرفيعة والمسؤولية تجاه الآخرين"⁽²⁾.

-
- (1) محمد فوزي الجبر، أحمد مصطفى السحار، دراسات معاصرة في قضايا الفكر والأخلاق (طرابلس: منشورات مكتبة طرابلس العالمية، 2000)، ص58.
- (2) مسعود يوسف عياش، تكنولوجيا الطاقة البديلة، سلسلة عالم المعرفة رقم 78، الكويت، ص145.

وإذا ما نظرنا إلى الارتباط القائم بين الأخلاق والتطورات البيولوجية المعاصرة وجدنا فيه دليلاً على ما سبق أن قلناه، فالتقدم الهائل الذي تشهده أبحاث الجينات "وتصنيع الكائنات" -إن صح هذا التعبير- يجعلنا في حيرة من أمرنا، ففي كل يوم نكتشف شيئاً جديداً، بل إن النجاحات العظيمة التي يحققها في هذا الميدان بسرعة عجيبة أسقطت الحد الفاصل بين ما يمكن أن نفعله اليوم ونقدر عليه في لحظتنا الحاضرة، وما نأمل أن نفعله في الغد القريب. ولنأخذ مسألة الإنجاب مثلاً، فنجد أن القضايا التي كانت تقلق البيولوجيين بالأمس لم تعد تستأثر على انتباههم، بل ربما أصبحوا لا يعطونها أولوية في أبحاثهم الحاضرة؛ إذ شتان بين وسائل كان يستحدثها العلم لتحديد النسل أو الحد من الإنجاب عند منتصف القرن الحالي -على سبيل المثال- وتكنولوجيا متطورة تمكننا من التحكم في الخصائص الوراثية للجنين في يومنا هذا. ثم إن الإنجازات العظيمة في ميدان البيولوجيا Biology والهندسة الوراثية Genetic لم يعد أثرها مقتصرًا على "تصنيع الكائنات"، أو تشكيل الخصائص الوراثية للبشر، وإنما تعدى ذلك ليشمل أحاسيسنا الذاتية، وجوانب فطرتنا التي جُبلنا عليها، فما قولك مثلاً في أن قضايا الحمل والإنجاب لم تعد مرهونة بعمليات التلقيح التقليدية، لأن التقنيات الحديثة في حفظ البويضة مثلاً أو نقلها أو زرعها في أرحام من تشاء من النساء قد يسرت لنا خيارات كثيرة، وفتحت لنا الباب على مصراعيه أمام بدائل لم تخطر على بال أحد حتى عهد قريب. فقد يتمكن الإنسان في المستقبل القريب من أن يخلق (نسخاً) تماثله تماماً، بفضل تقنية متطورة تتيح له تلقيح بويضة الأنثى بخلية جسدية وليست جنسية.

أما التشوهات الفطرية والعايات والأمراض فبالإمكان القضاء عليها، أو التخفيف من أثرها السيء على الأقل، وذلك عن طريق التحكم بالجينات؛ إذ لما كانت الأمراض الوراثية والعايات تنجم عن خلل يصيب الجينات نفسها، فإن إصلاح الخلل في الجينات قبل ولادة الجنين من شأنه القضاء على تلك الأمراض والعايات⁽¹⁾.

أما المعايير التي تحدد صواب الأمور أو خطأها، خيرها أو شرها، فإنها صارت تتبع من حاجات الإنسان الفعلية، لا من مصادر تقليدية بالضرورة.

تطورات علم البيولوجية وتأثيره على قيم المجتمع:

في عصر العلم المتفجر هذا، وفي زمن التكنولوجيا المتطورة والمعقدة، صار محك الأخلاق يقترب شيئاً فشيئاً من واقع الحال بالفعل، وليس من مثاليات مفارقة، أو قل إن المحك صار يدور حول ما هو إنساني ومعقول، بدلاً مما هو مثالي ومأثور.

والحق أنه ما كان لمفاهيمنا الأخلاقية أن تتغير وتتحوّل لولا أننا نعيش بالفعل عصراً متغيراً، يتسم إيقاع التحول فيه بسرعة كبيرة. "حقاً إن الإنسانية عاشت منذ عهد قريب ولا تزال تعيش ثورات في ميادين العلم المختلفة، كالثورة التي حققها الإنسان في ميادين الذرة (Atom) والإلكترونات وغزو الفضاء، لكن البيولوجيا هي طابع الثورة العلمية في يومنا هذا"⁽²⁾.

(1) محمد فوزي الجبر، أحمد مصطفى السحار، دراسات معاصرة في قضايا الفكر والأخلاق، مرجع سبق ذكره، ص64.

(2) محمد سعيد الحفار، البيولوجيا مصير الإنسان، مرجع سبق ذكره، ص56.

ولا يعني ذلك -بطبيعة الحال- أن الإنجازات العلمية المهمة في ميادين العلم المختلفة قد توقفت أو قلت، وإنما الذي نعنيه هو أن ميدان الثورة البيولوجية Biological Revolution قد أصبح اليوم يستقطب اهتمام العلماء والباحثين والمتقنين ورجال الدين والقانون ورجال الأخلاق أكثر من غيرهم⁽¹⁾. فبعد الحرب العالمية الأولى وما صاحبها من ثورات في العشرينيات من القرن الماضي كان محور الاهتمام في قضايا الأخلاق في ميدان العلوم الاجتماعية، ثم حدث بعد ذلك تحول في الاهتمام دار حول العلوم السلوكية وقضايا علم النفس. وما أن جاءت الحرب العالمية الثانية، وما تبعها من استخدام الذرة، حتى صار هناك تحول جديد في قضايا الأخلاق حتمه العلم الفيزيائي.

أما اليوم فإننا نواجه تحولاً جديداً في الاهتمام بقضايا الأخلاق، تفرضه علينا إنجازات الثورة البيولوجية. والأهم من ذلك هو أن كشفنا لأسرار النواة في الذرة، بالرغم من كونه حدثاً عظيماً بكل المقاييس، لم يطرح أسئلة أخلاقية ملحة، ولم يثر معضلات حادة في القيم كالتى نعيشها اليوم في ضوء اكتشافاتنا لأسرار الخلية الحية.

ولكن إذا نظرنا بشكل أدق وأكثر تفصيلاً للأبعاد الأخلاقية والإنسانية للثورة الجينية أو البيولوجية، رأينا أن الإنجازات العظيمة في مجال العلوم البيولوجية عملت بالفعل على تعميق فهمنا للعوامل التي تتحكم بمسيرة التطور، وخاصة تلك العمليات التي لها أثرها المهم في تطور الجنس البشري، فالناس يعلمون الآن أن بعض أشكال التكنولوجيا المتطورة في مجال الطب والعلوم البيولوجية متوفرة

(1) عصام الدين حواس، ثورة الأخلاق، (القاهرة: دار الكتاب العربي للطباعة والنشر، 1967)، ص21.

بالفعل، ويمكن استغلالها في التحكم بالجينات. كما أن هناك الكثير من الآلات التكنولوجية المعقدة التي سيجلبها لنا المستقبل، وتتيح لنا مجالاً أكبر للتحكم بالجينات على نطاق واسع، ناهيك عن أن الوسائل التي بين أيدينا الآن يمكن تطويرها إلى حد بعيد⁽¹⁾.

وإذا ما كتب للإنسان أن يفتح مجالات جديدة أوسع في علم البيولوجيا، وأن يقع على سر التطور، فإنه يستطيع بعد ذلك أن يزيد من سرعة العملية التطويرية أو أن يعدل فيها كما شاء. فالمسألة ليست مسألة بيولوجية بحتة فقط، بل هي إلى جانب ذلك مسألة اجتماعية وأخلاقية أيضاً. وليس أدل على أن للتقنية جوانب أخرى من أن نستعيد بذاكرتنا ما حدث لعلم تحسين السلالات Eugenics من فشل ذريع إبان الربع الأخير من القرن التاسع عشر وطلائع القرن العشرين، عندما ركز العلماء على الجانب البيولوجي، وأهملوا كل ما عداه من جوانب أخرى لها أهميتها. وهل يخفى أن العملية كلها كانت تستهدف الارتفاع بشأن الإنسان أولاً وقبل كل شيء.

من هنا تتضح بكل جلاء أهمية معرفة العوامل التي تجعل إنسان المستقبل إنساناً أفضل، كما تتضح قضية الأخلاق وعلاقتها بعلم البيولوجيا، فما دامت المسألة تتعلق بتحسين الإنسان والارتفاع بشأنه، فأية غرابة في أن تكون للمسألة جوانب أخلاقية واجتماعية وفلسفية؟ إن الغرابة تكمن -بمعنى آخر- في حصرنا أنفسنا في نطاق ضيق، من قبيل قولنا مثلاً إن المسألة بيولوجية محضة⁽²⁾.

(1) محمد فوزي الجبر، أحمد مصطفى السحار، دراسات معاصرة في الذكر والأخلاق، مرجع

سبق ذكره، ص 66-67.

(2) المرجع السابق، ص 68.

ويرى كثير من المفكرين أن على بعض علماء البيولوجيا مراجعة أنفسهم مراراً وتكراراً، وألا ينصبوا أنفسهم حكماً يتحكمون بكل شيء، أو يظنون أنهم قد عرفوا كل الجوانب التي تنفع البشر وترفع من شأنهم.

يحق للإنسان اليوم أن يعتز بقيام مجموعة من الأفراد والمؤسسات الأهلية والحكومية ببحث أخلاقيات العلم، ومحاولة كشف الجوانب الاجتماعية التي طالما أهملها العلماء عن قصد، وربما عن جهل بها وبأهميتها في هذا الشأن.

ولعله من قبيل الحديث المعاد أن نقول إن السؤال المهم الذي يطرحه بعض العلماء المهتمين والمؤسسات المسؤولة عن المضامين الاجتماعية والأخلاقية للعلم هو: ماذا ستكون عليه حياة الإنسان في ضوء التطور البيولوجي المعاصر أو الثورة البيولوجية على وجه أصح؟ وهل ستجلب له حياة المستقبل مزيداً من القوة والسعادة أم عكس ذلك؟

ومع أن الاهتمامات الاجتماعية والأخلاقية والفلسفية التي نوليها للإنجازات البيولوجية في مجال الوراثة حديثة العهد نسبياً، إلا أن التيار ما انفك يزداد شدة، حتى بات المرء يرى نفسه إزاء صراعات فكرية ومذاهب مختلفة تتصل بالبحث العلمي ومضامينه، فهناك تيار يدعو أصحابه إلى رفع كل قيد على العلم وأبحاثه ونتائجه، وهناك في الطرف الآخر تيار ثان يدعو إلى فرض قيود على العلم، بل تحريم كل أبحاث تتعلق بتطوير أو تعديل الخصائص الوراثية للبشر. وهناك إلى جانب هذين التيارين تيارات أخرى تتراوح درجات تأييدها ومعارضتها لهذا الطرف أو ذاك⁽¹⁾.

(1) المرجع السابق، ص 69.

وبما أننا لا نهدف من وراء البحث في هذا الميدان إلى تقصي كل كبيرة أو صغيرة في التيارات الفكرية المتصارعة، وخاصة فيما يتعلق بالجوانب العلمية الطبية، إلا أنه من المهم والضروري أن نذكر التيارات المتصارعة حول الثورة البيولوجية وجوانبها الأخلاقية، ومن ثم فلا أقل، والحالة هذه، من ذكر شيء حول هذا الأمر، ورسم معالم الطريق الرئيسية على أقل تقدير.

تطور الحياة الإنسانية:

إن حياة الإنسان أمر مقدس لدى الغالبية العظمى من فلاسفة الأخلاق، غير أن وجهات نظرهم تظل متباينة حول أي مرحلة من مراحل التطور في حياة الإنسان تتجسد تلك القداسة كاملة، فسقراط وكانط أكدا على أن كل إنسان يحمل الحقائق الأخلاقية في نفسه، فهو ليس بحاجة إلى أن يأخذها من الخارج، ولكن هل تراها تظهر عند ولادة الإنسان مثلاً؟ أم عندما يقوم بحركات حيوية إرادية؟ أم أن القداسة تبدأ من مراحل التطور التي تعقب الولادة؟ وهكذا. والحق أنه من الضروري أن نسأل أسئلة كهذه، ونحاول تحديد مفاهيمنا للأفكار، إذا عرفنا أن كل ذلك يتصل اتصالاً مباشراً بمشكلات اجتماعية أو أخلاقية كثيرة، كمشكلة إجراء التجارب على البويضات عند المرأة أو على الجنين⁽¹⁾.

هذه النظرة يؤيدها علم البيولوجيا بوجه خاص، باعتبار أن خصائص الفرد الوراثية Genetic Endaument تتحدد منذ لحظة الإخصاب، ومن هنا ترانا نطرح السؤال التالي مثلاً: هل الإجهاض أمر مسوّغ أم جريمة أخلاقية؟ بل ترانا نسأل من جديد، إذا ما سرنا على هذا المنوال، عما إذا كان التلقيح الخارجي Inrits، أي تلقيح الحيوانات المنوية للبويضة من غير اتصال جنسي، أمر مباح

(1) المرجع السابق، ص70.

أم محظور؟ أو ربما نسأل عما إذا كان ذلك يمكن تبريره أخلاقياً أم أنه فعل مكروه؟ ذلك أنه لما كانت الأجنة الصغيرة التي تجرى عليها التجارب قد يكون مصيرها مجاري الأوساخ والقاذورات والنفايات، فإن الاختلاف في وجهات النظر لم يعد محصوراً في إطار علم البيولوجيا -فقط-، بل إن علم الأخلاق وعلم الاجتماع وعلم النفس والقانون والدين وربما غيرها من العلوم دخلت حلبة الصراع، وصار كل مها يدلي برأيه في تلك الأمور العسيرة.

ولعل هذا هو السبب في أن التقدم العلمي والإنجازات التكنولوجية العظيمة، سواء تلك التي نعمل على تطويرها، أم تلك التي نأمل تحقيقها في المستقبل، لم تعد مناعة بالعلم وحده، بل إن هناك ضغوطاً خارجية وأمور مهمة يجب أخذها بعين الاعتبار في هذا الشأن.

فهل نعجب بعد هذا أن يشك بفعالية تجارب تصنيع الحياة Clsing من خلايا جسدية، لا لأن العلم أثبت فشلها، ولا لأن العلم لم يعد يحمل في طياته جديداً في المستقبل، وإنما لأنه يستحيل إهمال العوامل والجوانب الأخرى التي لا نشك بأن لها دخلاً كبيراً في إباحة تجاربنا أو تحريمها⁽¹⁾.

لقد فتح علم البيولوجيا المجال أمام العلماء ليكملوا ما بدأه (داروين) عن التطور، فوضعوا الإنسان تحت المجهر، ليتحول إلى مجرد أنسجة وخلايا وشرابين، بعد أن كان في منزلة أقل قليلاً من منزلة الملائكة. ولا بد من الإشارة إلى أن هذه الاعتبارات لا تعطي العلماء الحق في أن يستهينوا بقدر الحياة الإنسانية، لأنهم على علم بأنها تسمو على التركيبات العضوية التي تتشابه مع

(1) المرجع السابق، ص71.

الحيوانات فيها. ولا بد من الإشارة إلى أن انزلاق العلم نحو الهاوية أمر يمكن تداركه ومعالجته في ظل فهم مدى اندماج التطورات العلمية بالقيم والأخلاق.

إن هذه الطفرة العظيمة التي تشهدها العلوم البيولوجية تتزايد يوماً بعد يوم، وتزيد معها اهتمامات الإنسان بكل ما يتصل بالحياة البشرية، كما أن تطور فروع مهمة في علوم تتعلق بهذا العلم، كالهندسة الوراثية والسيطرة على الجينات التي تحدد صفات الكائنات الحية وخصائصها، والتصدي للعلل والأمراض، ووضع خريطة الجينات البشرية، كل ذلك يبشر بقيام ثورة في مجال الطب وعلاج أمراض تعذرت السيطرة عليها في السابق، ولكنه قد يشكل، في الوقت نفسه، سلاحاً خطيراً، إذا ما استخدمت مثل هذه التطورات في أغراض غير إنسانية، تتعارض مع القيم والمبادئ الأخلاقية، من قبيل استخدام الإنسان في إجراء تجارب غير سليمة النتائج، واحتكار هذه الأبحاث ونتائجها من قبل شركات ومؤسسات العالم المتقدم، لتتحكم فيها مستقبلاً، وترفع كلفتها بالنسبة للمجتمعات الفقيرة، الأمر الذي يؤدي إلى قضايا أخلاقية تترتب عليها نتائج اقتصادية خطيرة، تضع الإنسان في أزمة الخيار بين التمسك بالأخلاق والسلوكيات الخيرة أو مسايرة التقدم والتطور العلمي والتكنولوجي⁽¹⁾.

هذه الأزمة هي التي تدفعنا إلى التنبيه إلى خطورة ما وصل إليه علماء البيولوجيا من اكتشافات، اعتبرت ثورة في هذا المجال. ولهذا نقول إن هذا العلم أمسك بأول الخيط الذي سيؤدي إلى إحداث تغيير جذري في مستقبل الكائنات الحية، وعلى رأسها الإنسان، ولذلك لا بد أن يقوم الفلاسفة بدورهم في تنبيه

(1) البهلول على اليعقوبي وآخرون، الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية، مرجع سبق ذكره، ص14، ص59-60.

المجتمع الإنساني إلى خطورة هذه التطورات، في ظل التلاعب في الطبيعة البشرية، وما لهذه التطورات من قدرة على تغيير نظام القيم.

في ظل هذه المستجدات ينبغي أن يكون للمجتمع الإنساني المزيد من الثقافة والوعي بنتائج الأعمال التي يقوم بها العلماء في علمهم دون حدود، وأن يسعى، قدر الإمكان، لخلق ضوابط والحد في بعض الأحيان من بعض الحريات إن أمكن، وذلك لأجل حماية القيم الإنسانية والتراث الإنساني من التفكك وضياح الهوية الإنسانية في ظل التغييرات الجذرية الخطيرة⁽¹⁾. ومن نافلة القول أن الاكتشافات العلمية تتطوي على جوانب سلبية (ضارة) بالإضافة إلى جوانب إيجابية (نافعة)، وأن أهمية الاكتشاف تتبع من قدرة الإنسان على استثمار الجوانب الإيجابية، وعلى تلافي الجوانب السلبية. ولعل ذلك يكون بفرض القوانين الصارمة التي تعاقب من يسيء استخدام الاكتشاف العلمي على نحو يضر بالفرد أو بالمجتمع. ولكن تبقى مساحة كبيرة لضبابية بعض القوانين، ناهيك عما يسمى الحرية الشخصية التي لا نجد لها حدوداً، وخاصة في عصرنا الراهن. ومن هنا يأتي دور الأخلاق في توضيح الجوانب الإيجابية لكل سبق تقني جديد، وذكر الجوانب السلبية، التي قد يخفى خطرهما، والتي قد يسببها تطبيق مثل هذه التقنيات في حال شيوعها بين الناس. كما أن مجال علم الجينات مجال رحب متعدد، فهو قابل للتطبيق على الإنسان والحيوان والنبات، ويجمع بينهم شيء واحد هو مادة الوراثة ومادة الحياة.

(1) بيك ستانلي، بساطة العلم، مرجع سبق ذكره، ص 162.

الفصل الثاني

الثورة الجينية بين حل الأزمات

والكوارث المحتملة

أ- التعديل الجيني في النبات

1- فوائد التعديل الجيني في النبات.

2- مخاطر النباتات المعدلة جينياً.

ب- التعديل الجيني في الحيوان

1- فوائد التعديل الجيني في الحيوان.

2- مخاطر الحيوانات المعدلة جينياً.

ج- الإنسان وتحدي الثورة الجينية

1- ثمن استنساخ الإنسان.

2- الآثار الإيجابية والسلبية للاستنساخ البشري.

أ- التعديل الجيني في النبات:

"أوقن بأن هذه الأزهار ستصنع تاريخاً جديداً للبشرية"⁽¹⁾. هذه العبارة قالها جريجور مندل عام 1868م، عندما درس لغز التوارث، ووضع فرضه. وقد كان مندل محقاً، فقد تسارعت عجلة الزمن ليثبت العلماء بأن الدنا الوراثي (D.N.A) هو المادة الوراثية لمعظم صور الحياة، ولتبدأ من هذه المادة آفاق ثورة علمية هائلة، تنطلق من الذات، ممثلة في شكل معلومة وراثية محمولة على الجين، لتعكس على كل جوانب الحياة البشرية. وقد أصبح البعض يرى في هذه الثورة إنقاذاً للإنسان من الجوع، إذ يمكن من خلال التقنيات الجينية زيادة حجم الثمرة ليصل إلى أضعاف حجمها الطبيعي، كما يمكن إنتاج نباتات تتحمل الظروف البيئية القاسية كالملوحة الشديدة أو الجفاف الشديد.

وقد لا يكون الحديث عن التقدم العلمي في القطاع الزراعي بالأمر الجديد، بالنظر إلى فيض الدراسات والبحوث التي تندفق عبر وسائل الإعلام يومياً، وتسير إلى جانب الأنباء عن التطبيقات الفعلية العلمية للجينات في المجال الزراعي، وخاصة في النصف الثاني من القرن العشرين، إذ سار تعبير الثورة الخضراء لوصف التغيير الحاصل في طرق الزراعة وأساليبها، والذي أخذ يسير بالزراعة صوب أفق جديد هو الجينات وأبحاثها⁽²⁾. وما زال الجدل قائماً حول استخدام النباتات والأغذية المنتجة بواسطة الهندسة الوراثية، إذ يتم مقارنة

(¹) عبد الباسط الجمل، ثورة الهندسة الوراثية، ج1 (القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر، القاهرة، 2003)، ص5.

(²) المرجع السابق، ص15.

سلبياتها بإيجابياتها، لتقييم منافعها ومضارها، والحكم على رفض مثل هذه النباتات ومنتجاتها من عدمه.

وعبر تاريخه ظل الإنسان يبذل كل جهده، ويسخر كل إمكانياته، لتوفير كميات مضمونة من الطعام، تكفيه وتكفي الآخرين معه، وابتكر لذلك أساليب شتى لفلاحة الأرض وريّها واستصلاحها، لتوسيع الرقعة الزراعية، ولجأ إلى استخدام المخصبات العضوية والكيماوية لزيادة إنتاجها، واستفاد من تجاربه المتوارثة ومن العلم الحديث لتحسين البذور وحمايتها من الآفات الزراعية وتخزينها لأطول مدة ممكنة. وكان الإنسان يخشى أن يواجه مشكلة غذائه، نتيجة التصحر والكوارث الطبيعية، وفي العصر الحديث نتيجة لزيادة عدد السكان ونقص الرقعة الزراعية.

وما أن بدأ الإنسان يطمئن لمستقبل غذائه، بفضل التقدم العلمي وتنامي روح التكافل والتضامن الإنساني، كما هو ملحوظ في التكاثر من أجل إنقاذ ضحايا المجاعات والكوارث، وجد الإنسان نفسه مواجهاً بخطر جديد، لم يكن يتوقعه، فالتقدم العلم نفسه، الذي انعقد عليه الأمل واعتبر الملاذ لضمان توفر الغذاء، قد يصبح في نظر البعض عدواً يهدد بمشكلة غذائية لا أحد يدرك إلى أين تنتهي. فالهندسة الجينية في مجال النبات أصبحت تثير الخوف والأمل كما في جميع المجالات⁽¹⁾.

وقد راج الحديث عن "الثورة الخضراء الثانية" التي قد يحدثها التقدم المطرد في علوم الجينات، خصوصاً بعد توصل العلماء إلى تفكيك شفرة التركيب

(¹) فهد نصر، "الكائنات المحورة وراثياً، نزاعات ومفارقات بالجملة"، مجلة العربي، ع 445، أبريل 2004، ص 154، تصدر عن وزارة الإعلام، الكويت.

الوراثي (الجينوم) Genome لمجموعة من النباتات الأساسية زراعياً، مثل القمح والأرز والموز، التي تشكل مصادر رئيسة لغذاء البشر، كما أمل بعض العلماء بالتدخل في التركيب الوراثي لبعض الأنواع الزراعية، عبر تقنيات الهندسة الوراثية (بيوتكنولوجيا)، ليصار إلى تحميل الخضر والفواكه بأنواع من اللقاحات والفيتامينات والبروتينات وغيرها.

ويعد هذا "الوجه المضيء" من الأطفمة المعدلة جينياً، التي أثارت نقاشات جمة عن الأوجه السلبية المحتملة لها. لقد انفتح باب جديد أمام الزراعة، بفضل التقدم الجيني. وفي المقابل قد يبدو الأمر طريفاً، لأن التقدم في علوم الجينات ابتداءً بفضل الزراعة ونباتها أيضاً، وخصوصاً البحوث الشهيرة التي أجراها القس جريجور (مندل) في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، والتي اعتبرت نقطة الانطلاق الفعلية لذلك العلم⁽¹⁾.

أساليب التعديل الوراثي للنباتات:-

في الوقت الحاضر يشمل التدخل العلمي في هذا المجال طرق الزراعة وسبل استخدام الأدوية والأسمدة ووسائل تحديث الأنواع النباتية، إضافة إلى الناحية الطبية للمزروعات -إذا صح التعبير- أي ما يتعلق بالتركيب البيولوجي للنباتات والمزروعات كافة، ولذلك ينظر إلى تقنيات تعديل النباتات الوراثي الجيني باعتبارها عملية مصطنعة، تعتمد تعديل الخلايا الحيوية للنباتات، وربطها بخلايا

(1) سمير صلاح الدين شعبان، "جدل الأغذية الجينية"، مجلة العربي، ع 496، مارس 2000، ص 124-125. (تصدر عن وزارة الإعلام والثقافة، الكويت).

أخرى من النوع النباتي نفسه أو من أنواع مغايرة، بغية نقل الصفات الأحسن وزيادة الإنتاجية الزراعية والقيمة الغذائية للمزروعات⁽¹⁾.

وقد تطورت عملية تحسين المحاصيل على مر التاريخ على فترات متقطعة، ولكن في العصور الحديثة استنبطت من خلال البرامج الوراثية أنواع جديدة، اعتماداً على عامل الصدفة لظهور الصفات الأبوية في تهجين المحاصيل المنتجة. ثم جاءت تقنية استنساخ الجينات في الزراعة لتربية المحاصيل، والتحكم في توجيه وتغيير صفاتها من خلال تغيير النمط الجيني⁽²⁾. وتتركز هذه التقنية في أغلب الأحوال على طريقتين هما:

1- إضافة الجين (Gene Addition) وهي تحويل خصائص النبات بإضافة جين أو أكثر.

2- انتزاع الجين (Gene Subtraction) وهي إيقاف عمل جين أو مجموعة من الجينات الموجود في النبات⁽³⁾.

ولابد أن نشير إلى أن دخول الهندسة الوراثية النباتية قد هيا أرضاً خصبة للحوار الذي يدافع فيه العاملون بالتكنولوجيا الحيوية والأطراف الأخرى عن جوانب السلامة والأمن الأخلاقية التي قد تظهر من خلال تغيير التركيبة الوراثية للكائنات الحية. وهناك العديد من الأسئلة المهمة، التي قد لا تتعلق بالجينات بصورة مباشرة، لا تزال هي أيضاً مجال حوار.

(1) المرجع السابق، ص 124-125.

(2) دون. ج. جاردنر بيتر سنستاد. مبادئ علم الوراثة، ترجمة: أحمد شوقي، فتحي عبدالنواب، ط4، (القاهرة: الدار العربية للنشر والتوزيع، 1999م)، ص101.

(3) عبدالقادر عبدالرؤوف المالح، استنساخ جين، ط1، (طرابلس: المكتب الوطني للبحث والتطوير، 2004)، ص367.

قد لا يمكننا المناقشة وبشكل مسؤول عن الأضرار والفوائد الناجمة عن استخدام المحاصيل المهندسة وراثياً، ومدى تأثيرها على العمليات الزراعية في الدول النامية، ولا يمكننا أيضاً أن نعلق على الأسباب التي تقف وراء تطوير بعض النباتات المقاومة لمبيدات الحشائش، من قبل الشركات التي تُسوّق مبيدات الحشائش ذاتها، والتي تحث الفلاحين على استخدامها لوقاية المحاصيل المهندسة وراثياً، إلا أننا نستطيع، بل يجب علينا أن ننظر إلى الجوانب البيولوجية والمشاكل الأخلاقية التي يحتمل أن تظهر مع تطور هذه التكنولوجيا⁽¹⁾، إذ تُنتج النباتات المعدلة وراثياً إما باستخدام تكنولوجيا الخلايا والأنسجة النباتية، وإما بتكنولوجيا التعديل الوراثي المباشر، عبر التلاعب بالجينات، أو باستخدامهما معاً.

وتأتي الزراعة في مقدمة الأولويات في معظم البلدان الفقيرة، لأن هذه البلدان تعيش حمى الحاجة المتصاعدة لزيادة إنتاجها من الغذاء، لكي تتمكن من إطعام سكانها الذين يزيد عددهم بصورة متسارعة. كذلك تفيد الزراعة المتطورة تلك البلدان في الحصول على فائض نقدي من تصدير محاصيلها. وبذلك تبشر التطورات العلمية في تكنولوجيا الهندسة الوراثية بإدخال تحسينات ثورية على القطاع الزراعي لا عهد له بها من قبل. ويراهن البعض على أن تصبح التكنولوجيا الطريق الذي يتيح للفلاحين التغلب على كثير من الصعوبات التقليدية التي طالما أعاقت نشاطهم الزراعي.

تتضمن هذه التطورات مجموعة من الوسائل والتقنيات المستمدة من البحوث الجينية، وخصوصاً مشاريع رسم الخرائط الوراثية الكاملة (الجينوم) Genome

(1) المرجع السابق، ص 384.

للأنواع الحية كافة، بما في ذلك الكائنات المجهرية (الميكروبات)، التي تتدخل في مسار الحياة عند الإنسان والحيوان والنبات⁽¹⁾. وبذلك يرى البعض ممن يتفعلون بآفاق التطور في الأطعمة المعدلة بقطاع زراعي أكثر إنتاجية مما سبق. غير أنه في الجانب الآخر من الصورة نفسها تُطرح مجموعة تساؤلات، تتطلب أجوبة دقيقة، حول ما إذا كانت هذه التطورات السريعة في علم الزراعة ستعود بالنفع على الدول الفقيرة، التي لا تملك القدرات المالية لاقتناء هذه المحاصيل الوفيرة؟ وهل سيكون بمقدور هذه الدول الفقيرة تفاذي الوقوع في شرك التبعية المطلقة للتكنولوجيات المستوردة من العالم الغربي، وبأسعار باهظة؟ وهل يفتح العلم، إذن، باباً جديداً للتبعية الاقتصادية والحضارية ولتجديد علاقة السيد والتابع، المرتسمة راهنا في الاقتصاد العالمي المعولم؟ وفي المقابل هل يمكن أن تتوصل دول العالم الفقيرة إلى تبني تكنولوجية تتلاءم مع حاجاتها وبأسعار معقولة؟

كل هذه التساؤلات تجعلنا على ثقة كبيرة بأن علم الجينات قد انطلق من النباتات، ومن ثم شرع العلماء في التلاعب بمصيرها ومصير كل البشرية من حولها. وقد ذكر أحد العلماء المختصين في الهندسة الوراثية أنه: "مع ولادة أول نبات مهندس وراثياً عام 1993، أصبح بالإمكان تفصيل نباتات تستطيع إنجاز مهمات متباينة، لم تكن تخطر على البال، وتحولت جهود الإنسان في تحسين النباتات من مجرد متابعتها وهي تتكاثر وتحسن أجيالها، إلى التدخل في شيفرتها

(1) رجب سعد السيد، "من يخاف التكنولوجيا الحيوية"، مجلة العربي، ع 512، يوليو، 2001، ص 122 ص 123، (تصدر عن وزارة الإعلام، الكويت).

الوراثية، باستخدام تقنية القطع والوصل والترقيع في بنية الحمض الوراثي (د.ان.أي) ما يؤدي إلى إعادة "تفصيل" الجينات المتضمنة في ذلك الحمض"⁽¹⁾.
ومعلوم أن التحوير الوراثي للنباتات يتضمن عمليات باهظة التكلفة؛ إذ تصل هندسة جين منفرد بهدف تحسين صفة معينة داخل النباتات إلى نحو مليون دولار.

فوائد التدخل الجيني في النبات :-

كما ذكرنا سابقاً تعتمد تقانة النباتات المحورة جينياً أو بالهندسة الوراثية -كما هو معروف- على إدخال أو نقل مورثات (جينات) محددة من مصادر مختلفة (نباتية، كائنات دقيقة، حيوانية) إلى هذه النباتات، بهدف أن تعبر هذه المورثات عن خصائصها في النبات الذي نقلت إليه، فيكتسب النبات المحور وراثياً الكثير من الخصائص والصفات التي لم تكن موجودة به أصلاً.

هذه الخصائص متعددة وتشمل:-⁽²⁾

- رفع القدرة الإنتاجية لبعض المحاصيل وإطالة مدة صلاحيتها للتخزين والتصدير.
- التغلب على مشكلة العقم في أعضاء الذكورة لزيادة إنتاج المحاصيل.
- تحسين القيمة الغذائية وزيادة المحتوى البروتيني والأحماض الأمينية الضرورية.

(1) وفاء سري الدين، "البندقية الجينية"، مجلة الشاهد، ع 181، أيلول، 2000، ص135، (شركة الشاهد للنشر، قبرص).

(2) البهلول على اليعقوبي وآخرون، الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية، (تونس: المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، 2005)، ص262.

- تغيير خواص المحصول إلى صورة أفضل لمنفعة الإنسان.
 - مقاومة إصابة النبات بالآفات الحشرية والأمراض النباتية (الفيروسية) الفطرية والبكتيرية.
 - مقاومة ظروف البيئة المعاكسة أو غير الملائمة (حموضة التربة، الملوحة، الحرارة، الجفاف، الصقيع).
 - مقاومة تأثير الرش بمبيدات الحشائش.
 - إنتاج لقاحات ضد الأمراض مثل: تفاح يعالج مرض "الزهايمر"، موز يستخدم للتطعيم ضد التهاب الكبد الوبائي بفيروس (ب)، بطاطس للتطعيم ضد الكوليرا، وغيرها من ميكروبات الإسهال المعوي.
 - تبغ ينتج مواد ضارة لبكتيريا التسوس في الأسنان، وطماطم تحتوي على بروتين يعمل على تقليل نسبة الكوليسترول في الدم.
- ومن النقاط الإيجابية التي تضاف أيضاً للتطور الجيني في النبات إكساب النبات القدرة على الاستغناء عن الأسمدة. ومن ناحية أخرى "استطاع العلماء توظيف النباتات، عن طريق التعديل الجيني، في إنتاج مواد ذات أهمية طبية، وذلك ما ذكرته مجلة Nature Nanotechnology في عددها الصادر في أكتوبر عام 1998م عن استخدام البطاطس معدلة الجينات في إنتاج هرمون الإنسولين"، وكذلك إنتاج نباتات ذات معدلات عالية من مركبات غذائية معينة، أو تحتوي على مواد تساعد على علاج أمراض معينة. مثال ذلك بحث أجراه "شنتاني ودلابنا" Shintani & Dellapenna، من جامعة نيفادا الأمريكية نشر في مجلة

(Science) في ديسمبر عام 1998، عن إنتاج نبات يخلق وفرة من فيتامين E اللازم للوقاية من كثير من الأعراض المرضية⁽¹⁾.

إن ما قدمته الثورة الجينية في مجال التحسين الوراثي لدى النباتات والحيوانات أكثر بكثير من التطبيقات التي أجريت على الإنسان، فمنذ سنوات والمهندسون الوراثيون يقومون بإنتاج النباتات المحورة وراثياً، وقد تمكنوا من إنتاج الذرة القادرة على مقاومة الحشرات، وإنتاج القطن وفول الصويا والكانولا القادرة على مقاومة المبيدات العشبية، "لأنها تحمل جينات دخيلة تمكنها إما من مقاومة مبيدات الأعشاب، أو أن تكون خلاياها قادرة على إنتاج سم خاص للحشرات المهاجمة، واستطاعوا أيضاً إنتاج أصناف خاصة من النباتات التي تنمو في التربة الفقيرة، أو التي تحتوي على فوائد أكثر، كأن تحتوي على الفيتامينات بتركيزات عالية للمساعدة في إطعام الأعداد المتزايدة من سكان العالم"⁽²⁾. وتشير التقديرات إلى أن أكثر من نصف عدد الأغذية المتوفرة في الأسواق المركزية الأمريكية يحوي مكونات محورة جينياً.

مخاطر النباتات المعدلة جينياً:

على الرغم من أن التحويل الوراثي في حقل الزراعة كان له أبعد الأثر في العلم الحديث، إلا أنه أدى إلى مناظرة عنيفة شكل محورها كل من الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا، فبينما ذهب المؤيدون إلى اعتبار الثقافة الحيوية ثورة علمية إيجابية في حقل الزراعة، إذ إنها تسمح بإنتاج نباتات مقاومة للأمراض

(1) منير علي الجنزوري، نحن والعلوم البيولوجية، ج1 (القاهرة: دار المعارف، 2000م)، ص160.

(2) موسى الخلف، العصر الجينومي، مرجع سبق ذكره، ص188.

والجفاف وذات قيمة غذائية عالية، كما أنها تخفض من كلفة الإنتاج، وتقدم حلاً لولا
زراعية بيئية لمشاكل التلوث، يرى المعارضون لمثل هذا التطور أنها لا تتعدى
كونها مغامرة مضللة، لأنها -حسب رأيهم - ستؤدي حتماً إلى تسرب أو إطلاق
الكائنات المعدلة وراثياً في الطبيعة على نحو واسع، الأمر الذي لا يمكن التكهن
بنتائجها السلبية⁽¹⁾، إضافة إلى أنها ستغير البيئة بشكل نهائي لا يمكن عكسه أو
معالجته. هذا ما يجعلنا نتخوف من التداعيات الاجتماعية والأخلاقية المرافقة
لمثل هذه الاكتشافات.

من جهة أخرى يرى بعض المعارضين أن هذه المحاصيل المعدلة الجينات
تحمل الشر لصحة الإنسان والتنوع البيولوجي، ما دعاهم إلى وصفها بأنها غذاء
(فرانكشتين)* (Frankenstein Food). ويقول المعارضون لإنتاج نباتات معدلة
الجينات "أن عدم مشاهدتنا لضحايا هذا الاتجاه بعد لا يعني عدم وجود أضرار
لها. لقد احتجنا إلى 60 عاماً من قبل حتى أدرك الجميع إن مبيد (د.د.ت) الذي
كان يعتبر معجزة عصره ما هو إلا أداة مدمرة للبيئة وللإنسان"⁽²⁾، وذلك لأن
التأثيرات الضارة التي يمكن أن تنتج من استخدام أو إطلاق النباتات المعدلة ليس
من السهولة بمكان توقعها أو تصورها. إن الجين الواحد قد يؤثر في أكثر من

(1) فهد النصر، "الكائنات المحورة وراثياً نزاعات ومفارقات بالجملة"، مرجع سبق ذكره،
ص156.

* هو بطل رواية ماري شيلي الذي خلق المسخ القبيح في هذه الرواية، وأراد أن يصنع زوجة
لهذا المسخ، ولكنه خاف أن تتجرب أطفالاً، فتنشر سلالة من الشياطين، ستجعل من بقاء
الإنسان نفسه أمراً محفوفاً بالمخاطر ومليئاً بالرعب. نقلاً عن ستيف جونز، لغة الجينات،
ترجمة أحمد مستجير، مرجع سبق ذكره، ص300.

(2) منير علي الجنزوري، نحن والعلوم البيولوجية في مطلع القرن الحادي والعشرين، مرجع
سبق ذكره، ص 147.

صفة، كما أن الصفة الواحدة قد تتأثر بأكثر من جين، ومن ثم فلا يمكن دائماً توقع كيف سيكون تغير الجين في نظام جديد؟ وهل سيكون لهذا الجين نفس التأثير في نظام آخر أم لا؟ هذا إلى جانب أنه ليس لازماً أن يكون نقل جين من نوع نباتي يؤكل إلى نوع آخر يؤكل آمناً تماماً، فقد يؤثر هذا الجين بطريقة غير متوقعة على البروتينات الأخرى في النبات المنقول إليه. ومن الممكن أيضاً أن تغيير جين أو إضافة جين جديد قد يغير التوازن الجزيئي للخلية بطريقة غير متوقعة، ومن ثم يجب اختبار النبات المعدل وراثياً بكل عناية، كما لو كان نباتاً قادماً من كوكب آخر، لأنه قد يعرض البيئة والصحة لأخطار فريدة ومقلقة.

وجهة النظر هذه تلقى دعماً واضحاً في أوروبا، التي أصدرت قوانين صارمة لتقييد زرع واستيراد المنتجات الزراعية المحورة وراثياً، ففي فرنسا عندما تذهب إلى السوق ستجد ثلاثة أنواع من المنتجات الغذائية، كالخبز والبطاطم والخيار، كتب على صناديقها العبارات التالية (معدل وراثياً)، أي قد جرى تغيير في جيناته، وهو الأرخص ثمناً، أو (أنتج بيولوجياً)، وهو الأغلى ثمناً، لأنه قد جرى إنتاجه من دون أي معالجة كيميائية⁽¹⁾.

وهناك علماء يرون أو يعتقدون أن المعدة لا تستطيع هضم الأغذية المعدلة وراثياً، كما تهضم الأغذية الطبيعية، وقد ينتقل قسم منها إلى خلايا الدماغ عبر الدورة الدموية⁽²⁾.

وعموماً تتحد مخاطر النباتات المعدلة جينياً على الإنسان وعلى البيئة المحيطة به: في الآتي⁽³⁾:

- (1) موسى الخلف، العصر الجينوسي، مرجع سبق ذكره، ص 190.
- (2) موسى الخلف، العصر الجينومي، مرجع سبق ذكره، ص 191.
- (3) المرجع السابق، ص 191..

1- تؤدي إلى زيادة نسبة السموم في الأغذية، إذ إنها تتركب كي تكون مقاومة للحشرات الضارة، وهذا يزيد التعقيد في النظام البيئي، فالنبات الذي يصمم لمقاومة الجراد، ينتج المواد المسرطنة، ومن ثم فإن تناوله قد يزيد من نسب السرطان في البشر.

2- تبين نتائج الأبحاث على النباتات المعدلة جينياً أن البروتينات التي تنتج بعد أن تعدل وراثياً يمكن أن تقوم بدور مقاوم للحساسية، وتؤخر عمليات الاستقلاب الغذائي، وتحدث الطفرات في المادة الوراثية.

3- هناك أنواع من الأغذية المعدلة وراثياً يضاف إليه الحمض الأميني (تريبتوفان)، لتأثيره المهدئ والمنوم. وقد تبين أخيراً أن 37 شخصاً من الذين يستخدمونها قد ماتوا، وأن 1500 آخرين قد أصيبوا بعاهاات بدنية، وظهرت عليهم بعض الأعراض في الجهاز العصبي غير قابلة للشفاء أو المعالجة".

وهكذا يتبين لنا، من خلال معرفتنا بفوائد النباتات المعدلة وراثياً ومضارها، أنها تحتوي على جينات سلبية، مثل جينات المضادات الحيوية، وجينات تنتج بروتينات الحساسية، وأخرى تنتج السموم، التي لها تأثير ضار على صحة الإنسان، وهذا يحتم ضرورة التأكد من سلامة الأغذية، بناء على التشريعات والقواعد الدولية، قبل اتخاذ القرار بالسماح بتداولها.

من جهة أخرى فإن سياسة الاعتماد على المحاصيل معدلة الجينات تحمل في طياتها أخطاراً أخرى متعددة، منها ما يخل بالتنوع البيولوجي، إذ إن الفلاحين سيعتمدون على هذه النباتات المعدلة، على حساب التنوعات الأصلية التي تصبح

غير محل اهتمام، ومن ثم تختفي مع الوقت. فماذا يفعل الفلاحون إذا ما أصيب الطراز المعدل جيناته بمرض ما، وأصبح غير مرغوب فيه؟

إن بعض الإحصاءات تظهر نتائج خطيرة ومقلقة بعض الشيء فيما يتعلق بالآثار الصحية للمنتجات المعدلة وراثياً، إذ ارتفعت نسبة الأمراض الناتجة عن الطعام المعدل من 2 إلى 10 أضعاف عام 2000م، وهذا يعني أنها قد تتضاعف بمقدار 20 ضعفاً في الأعوام القادمة، وشملت أعراض تلك الأمراض الإسهال والتقيؤ وتسمم الدم والإجهاض وحدوث اضطرابات مزمنة في القلب والجهاز العصبي أو الهضمي. وينبه بعض الاختصاصيين إلى أن بعض الدراسات أشارت إلى احتمال وجود فيروسات وبكتيريا تطورت حديثاً، جراء ظهور جينات لم تكن موجودة من قبل، ما يعني أن تلك الكائنات قادرة على إحداث أمراض من أنواع لم يألّفها البشر، وربما توالتت تلك الميكروبات في المحاصيل والنباتات المعدلة وراثياً، نتيجة اتحاد جينات متعددة المصادر في اللعبة الوراثية.

وعلى خط مواز تتأثر الحياة البرية أيضاً، نتيجة التحكم الزائد في الحشرات والنباتات غير المرغوب فيها، فتنسب في وباء بيئي⁽¹⁾. إضافة إلى أن البحوث لم تثبت بشكل قاطع أن التعديل الوراثي أو الجيني يغير من مكونات الطعام الغذائية، فيجعله أغنى، ناهيك عن المشاكل الاقتصادية الناتجة عن مافيا الشركات المحتكرة، والحقوق المحفوظة والتراخيص وغيرها.

هذا الأمر يطرح تساؤلات كثيرة تدخل في إطار الأخلاقيات عن جدوى استخدام الأغذية المعدلة وراثياً؟ ولماذا نجعل العالم يعتمد عليها؟ وإذا ما اعتمدنا

(1) فهد النصر، "الكائنات المحورة وراثياً نزاعات ومفارقات بالجملة"، مجلة العربي، ع 545، أبريل 2004، ص 158.

عليها بشكل كلي في غذائنا، فماذا يحصل إذا تعرضت لخطر أدى إلى زوالها، نتيجة غلط وراثي لم يكن بالحسبان؟ وهل هذا هو الحل الأمثل لمشاكل البشرية، أم أن هناك حلولاً أخرى لمشاكلنا الغذائية ولا يوجد من يتكلم عنها؟ ومن هو الراجح من وراء انتشار الأغذية المعدلة وراثياً؟

ومع أن بعض علماء التغذية يحذرون بعض أنواع الأغذية المعدلة جينياً، التي يمكن من خلالها توفير العناصر الغذائية الضرورية والمهمة للجسم، إلا أن بعض المراكز الطبية المتخصصة بهذا النوع من الأغذية، وخاصة في الولايات المتحدة الأمريكية، ترى أن الانسياق المفرط في استخدام الأغذية والنباتات المعدلة جينياً قد يؤدي بالبشرية إلى حافة الهاوية، لأن دراسات أجراها بعض العلماء في جامعة هارفارد على ثمار الطماطم المنتج وراثياً، الذي يعطي درنات بطاطس تحت الأرض، وطماطم فوق الأرض، أثبتت أن تلك الثمار كانت سبباً في حدوث سرطانات بمعدل عالٍ، عند حقن مستخلصات هذه الثمار في حيوانات التجارب⁽¹⁾.

المشكلة هنا ربما تكمن في حظر الدول المتقدمة تناول مثل هذه الأغذية قبل مرور عامين على الأقل بالنسبة لمواطنيها، حتى يمكن اختبار الآثار الجانبية لتناولها وهذا مل لا تفعله الدول النامية ، وهو ما لا يتفق مع القوانين الدولية للأمان البيولوجي⁽²⁾.

(1) عبدالباسط الجمل، قضايا علمية في بداية قرن جديد، ج2، (القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، 2005)، ص64.

(2) عبد الباسط الجمل، قضايا علمية في بداية قرن جديد، مرجع سبق ذكره، ص65.

هذا الأمر يجعلنا في حيرة من أمرنا إزاء قبول مثل هذه التقنية العلمية، وخاصة في دول العالم الثالث، فعلى الرغم من النقاط الإيجابية لتقنية التعديل الوراثي في النباتات، إلا أن الجوانب السلبية وتداعيات استخدام محاصيل معدلة الجينات توضح إلى أي مدى تختلف وجهات النظر. ولا يزال الخلاف في هذا الموضوع مستمراً، لم يحسم بعد، وخاصة أن الدول الفقيرة والنامية لا تملك رفاهية الانقياد وراء تكنولوجيا تعديل جينات المحاصيل، ولا تدرك حجم التدهور البيئي والصحي على الزراعة والإنسان، والآثار الاقتصادية والسياسية والأخلاقية المصاحبة لمثل هذه التقنية العلمية.

ب - التعديل الجيني في الحيوان:

لم يلق التعديل الجيني في الحيوان ما لقيه تعديل الجينات في عالم النباتات والمحاصيل من اعتراضات صاخبة في الكثير من دول العالم المتقدم. وأغلب الظن أن ذلك يرجع إلى أن الهدف من الحصول على حيوانات معدلة جينياً كان في معظم الحالات الحصول من ألبانها على عقاقير ومواد ذات فوائد طبية، ولم يكن الحصول على مزيد من اللحم والشحم كغذاء.

يقال عن الحيوان أنه معدل الجينات Transgenic إذا ما أدخل إليه جين لا يخصه، أو عدّل أحد جيناته، أو عطّل جين من جيناته أو نزع. ومن أجل إجراء التجارب العلمية كثيراً ما يتم تعديل جينات بعض الحيوانات مثل الفئران، لتناسب إجراء دراسات معينة. وفي حالات قليلة تم تعديل جينات الحيوانات من أجل توظيفها لإنتاج لقاحات معينة، وكذلك من أجل تحقيق معدل نمو عال في الحيوانات التي تستخدم كغذاء.

في هذا الصدد مرت تجارب العلماء بطريق طويل من المحاولات، تعلم خلالها العلماء آلية عمل الجينات، كما تعلموا كيفية نقل الجين لتحقيق هدف بنجاح⁽¹⁾. كما يتمثل التعديل الوراثي للحيوانات في إضافة أو حذف جزء من الشفرة الوراثية (د.ن.أ)، بهدف تغيير صفات أو خصائص الحيوان، ويكون التغيير الوراثي غالباً أو دائماً في الخلايا التناسلية، حتى تمر التغييرات من جيل إلى آخر.

"ومن الناحية الطبية يعتبر فأر الأورام كما يسمى (Onco Mouse) أول حيوان ثديي معدل وراثياً، ليعبر عن جين سرطان الغدة اللبنية. أما حيوانات المزرعة مثل الأغنام والخنازير والدجاج المعدلة، فإنها تساعد على تفهم كيفية حدوث المرض وآلية المقاومة، كما في الدجاج، ومحاولة رفع القيمة الغذائية للبيض، وإنتاج عقاقير في لبن الأغنام، مثل عامل تجلط الدم البشري. وقد أجريت تعديلات وراثية لزيادة معدل نمو الخنازير وزيادة كفاءة الدهن وتقليله، إضافة إلى تحسين فرص نجاح نقل الأعضاء بواسطة الخنازير المعدلة، التي تحمل مكملاً بشرياً لبروتينات منظمة على سطح خلاياها، ومن ثم لا يرفضها النظام المناعي في الإنسان. وقد بدت هذه فكرة جيدة لنجاح نقل الأعضاء"⁽²⁾.

فوائد التعديل الجيني في الحيوان :-

قبل التطرق إلى النقاط الإيجابية أو الفوائد التي ستعود على البشرية من مثل هذه التطورات العلمية، وخاصة في مجال الحيوانات، لا بد أن نذكر أن التوظيف

(1) منير علي الجنزوري، نحن والعلوم البيولوجية في مطلع القرن الحادي والعشرين، مرجع سبق ذكره، ص165.

(2) البهلول علي اليعقوبي، الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية، مرجع سبق ذكره، ص273.

الحقيقي للحيوانات المعدلة الجينات قد بدأ سنة 1989م، عندما فاجأ مجموعة باحثين من إيطاليا بقيادة سبادافورا Corrado Spadafora الأوساط العلمية ببحث نشر في مجلة Cell عن تعديل جينات الفئران، عن طريق خلط الجين المراد نقله مع الحيوانات المنوية، ثم خلط الحيوانات المنوية المعدلة مع البويضات بغرض إخصابها. وتتميز هذه الطريقة بمعدل نجاح عال، كما أنها غير مكلفة، وتحقق الكثير من الفوائد الطبية والاقتصادية للإنسان⁽¹⁾.

وفيما يلي نذكر بعض الفوائد والنجاحات التي تمت في هذا المجال⁽²⁾:

1- في عام 1988 نجح علماء معهد روزلين في أدنبره باسكوتلنדה، ومنهم العالم اين ويلمون، الذي ذاع صيته بعد أن حصل على النعجة دوللي، في الحصول على شياه معدلة الجينات، تحتوي ألبانها على مادة لازمة لعلاج مرض التليف الحوصلي الذي يدمر الرئة والبنكرياس في الإنسان، وكانت هذه المرة الأولى التي تمكن فيها العلماء من نقل جين بشري إلى الشياه، وقد سميت الشياه باسم (Tracy).

2- تم إنتاج أنثى خنزير (أعطيت اسم Genie) معدلة جينياً، لتدر لبناً يحتوي على مركب بروتيني بشري ضروري لتجلط الدم.

3- تم استنساخ ماعز goats معدل الجينات، لينتج خيوطاً حريرية تتميز بأنها قوية وتتحلل تلقائياً، وهي الخيوط التي ينتجها نوع معين من

(1) منير علي الجنزوري، نحن والعلوم البيولوجية في مطلع القرن الحادي والعشرين، مرجع سبق ذكره، ص166.

(2) المرجع السابق، ص168.

العناكب، وسيستخدم المنتج الجديد كخيوط جراحية، وفي أعراض أخرى متعددة.

4- الحصول على نتائج إيجابية في زيادة نمو الأرناب والأغنام والخنازير، وكذلك زيادة معدل نمو الأسماك.

5- "استخدمت هذه التقنية لصالح الأبحاث العلمية، فمثلاً تمكن العلماء، من خلال حقن خلايا سرطانية مزودة بهذا الجين داخل أجسام الفئران، من تتبع مصير الخلايا السرطانية، وكذلك تتبع مسار خلايا نخاع العظم المزروعة وسلوك الجهاز المناعي معها"⁽¹⁾.

إن هذا التطوير الموجه للحيوان والنبات، وربما يوجه في المستقبل القريب للإنسان، يضع المجتمع الإنساني أمام أسئلة مهمة، قد لا يكون لها أجوبة على المدى القريب، فلنتصور مثلاً أن تفلت مخلوقات كانت قد عولجت بالطرق الجينية لتطلق إلى العالم وباء جديداً، من حيث إن المخلوقات التي تجري هندستها وراثياً تميل إلى أن تكون صالحة بدرجة أدنى من المخلوقات التي لم تخضع للتدخل.

ومن جانب آخر لا بد من الإشارة إلى أن تجربة (دوللي)، التي أحدثت ثورة في عالم التكاثر، وفتحت آفاقاً رحبة للبحث العلمي، بهدف الوصول إلى نتائج مرغوبة ومفيدة للإنسان، قد أثارت. العديد من الآراء حول أخلاقيات الاستنساخ الحيوي، بلغت حد اتخاذ بعض المؤسسات السياسية قرارات بمنع تمويل أبحاث

(1) البهلول علي اليعقوبي وآخرون، الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية، مرجع سبق ذكره، ص272-ص273.

الهندسة الوراثية، ومناداة آخرين بضرورة تحجيم أبحاث الاستنساخ والهندسة الوراثية⁽¹⁾.

ومع ذلك فإن التجارب التي أجريت على الحيوانات تدل على أن مزايا استنساخ الحيوان تفوق عيوبه وذلك لعدة أسباب منها⁽²⁾:

- 1- أنه يمكن استنساخ أعداد هائلة من الخراف والبقرة لتوفير الغذاء للعالم.
- 2- استنساخ أبقار تنتج حليباً يعادل حليب الأم، وفي هذا فائدة عظيمة للأطفال المصابين بنزلات معوية أو لديهم حساسية تجاه حليب البقر.
- 3- يمكن استخدام حيوانات تربيته (كالقروء والخنازير) لها قلوب وأكباد يمكن نقلها جراحياً إلى الإنسان، دون أن تتعرض لعملية الرفض من الجسم البشري المنقولة إليه.
- 4- يمكن استخدام حيوانات (قروء أو فئران أو غيرها) كل مجموعة منها لها صفات وراثية واحدة، مما يسهل الأبحاث العلمية على مسببات السرطان.
- 5- يمكن استنساخ بعض فصائل الحيوانات المهددة بالانقراض".

ولابد من الإشارة أيضاً إلى أن الإنسان قد طور على مر التاريخ سلالات جديدة من الحيوانات، تظهر فيها صفات معينة، معظمها كان يستخدم في المجال الزراعي. أما الآن فقد أصبح التركيز على الاستخدام في المجال الطبي الحيوي

(1) عبدالباسط الجمل، هندسة الجينات، ج2 (ليبيا: دار الفضيل للنشر والتوزيع)، ص122 ص127، ص129.

(2) سعد محيو، "الاستنساخ يفجر ثورة على العالم"، الحياة الأسبوعية، ع 871، يناير، 2003، (مكتب الأهرام للبحث العلمي، القاهرة).

والإنتاج الوفير، فالحيوانات المهندسة وراثياً أو المحركة جينياً أصبحت المصدر المفضل لحيوانات التجارب.

وحديثاً استكملت أساليب التربية التقليدية بالانتقاء، باستخدام أفضل السلالات من كل جيل كأباء للجيل الجديد، بأشكال متنوعة من التقنية الحيوية، ولهذا فالمربون المعاصرون يستخدمون تقنيات مثل التلقيح الصناعي ونقل الأجنة في تكاثر الحيوان، بالإضافة إلى استخدام تكنولوجيا الجين على المستوى التجاري، فالحيوانات، بصفة عامة، يمكن أن تستخدم في الأغراض الآتية⁽¹⁾:

- إنتاج مستحضرات بيولوجية، إذ تستخدم كمصانع حية لإنتاج الكيماويات الحيوية المطلوبة للعلاج أو البحث.
- التشخيص، كأن يستخدم الحيوان كأداة تشخيص في مجال واسع من أمراض الإنسان، مثل السل والدفترية والإجهاض وغيرها من الأمراض.
- التعليم، إذ مرت أجيال وأجيال وطلبة المدارس والجامعات يقومون بتشريح الحيوان، مثل الضفادع والكلاب والحمير وغيرها.
- اختبارات السمية، وهو الاستخدام الأكثر إثارة للجدل، حيث يتم من خلاله تحديد الجرعات الآمنة من الأدوية ومستحضرات التجميل والمبيدات والإضافات الغذائية والكيميائية الصناعية والمنتجات المنزلية.
- البحوث، حيث تستخدم الحيوانات بصورة روتينية على مستوى واسع من البحوث الأساسية والتطبيقية من الذبابة إلى الشمبانزي وتضم القائمة الكثير من الحيوانات.

(1) إسلام الرفاعي عبدالحليم، الأخلاقيات الحيوية، ط1 (القاهرة: دار الفكر العربي، 2007)، ص255-256.

ولعل هذا الأمر يطرح الكثير من التساؤلات من قبيل: هل يفترض التقدم في مجال المعلومات الحيوية استغلالاً متزايداً ومستمرّاً لحياة الحيوان؟ إضافة إلى ما يصاحب ذلك من جدل لا ينتهي على المستوى الأخلاقي والديني حول الآلام والمعاناة التي تظلم بها الكائنات الأخرى؟

مخاطر الحيوانات المعدلة وراثياً:

تتركز أهم هذه المخاطر في الآتي⁽¹⁾:

- 1- احتمال هروب الحيوان المعدل جينياً وتزاوجه مع غير المعدل أو البري فينقل إليه جيناته.
- 2- مخاطر نقل الأعضاء الحيوانية للبشر وتلوثهم بفيروسات الحيوانات المرضية كما في الخنازير.
- 3- مخاطر استعمال الفيروس كناقل د.ن.أ خلال إنتاج الحيوانات المعدلة، فيتسبب في نقل أنواع أخرى لأفراد، أو يعدي كائنات أخرى، فيسبب مرض السرطان.
- 4- مخاطر انتقال جينات مقاومة للمضادات الحيوية التي تستخدم في التقنية وتسبب المناعة لتناول المضادات الحيوية كعلاج.

يضاف إلى ذلك الآثار الأخلاقية المحتملة؛ إذ إن وجهات النظر عن مخاطر الحيوانات المعدلة جينياً على البيئة تختلف من نوع لآخر، ولا شك أن هذا الموضوع (التعديل الوراثي للحيوانات) من أكثر المسائل إثارة للجدل، إذ تتدخل

(1) البهلول علي اليعقوبي وآخرون، الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية، مرجع سبق ذكره، ص274.

فيه آراء الفلاسفة والمفكرين والآراء الدينية وحتى القيم الذوقية أو الجمالية، الأمر الذي أدى إلى ظهور جماعات تنادي بحقوق الحيوان، وضرورة مساواة الإنسان والحيوان، لأن كلا منهما كائن حي، ومن ثم يكون التمييز بينهما تمييزاً عنصرياً، وغير مقبول أخلاقياً.

من جهة أخرى ترى بعض الشركات التجارية أن أهمية التعديل الوراثي الحيواني تكمن في أنها تبشر بإمكانية إيجاد (مخزون) من الأعضاء الحيوانية القابلة للزرع في جسم الإنسان، دون أن يتم رفضها. ومن المعروف أن بعض أعضاء الحيوانات، ولا سيما أعضاء الخنازير القريبة جداً من أعضاء البشر، تحتوي على جين ينتج بروتيناً يتسبب في رفض جسم الإنسان للعضو المزروع. على الرغم من وجود مخاطر متوقعة، مثل احتمال نقل أعضاء الخنزير عدة أمراض للإنسان، لاسيما أنه من المعروف أن ثمة أمراضاً مشتركة بين الحيوان والإنسان، مثل السل والطاعون والإيدز، والعديد من الأمراض الفيروسية الأخرى⁽¹⁾.

وقد نتج عن هذا الجانب، بالإضافة إلى جوانب أخرى، قضايا أخلاقية وسلوكية على مستوى الأفراد والمجتمعات، لا بد من العمل على مواجهتها، قبل أن تستفحل أخطارها، وتسبب أضراراً للحياة على الأرض وفي الكون كله، فما يشهده العالم اليوم من تطورات تكنولوجية متسارعة، سواء في جانب الحيوان أو النبات أو الإنسان، يختلف تماماً عما حدث من تطورات خلال عصور طويلة سبقت هذا العصر الذي نعيشه، وكانت معظم الإنجازات والنجاحات لخير الإنسان وبيئته ومحيطه، على الرغم من وجود استثناءات قليلة، استخدم فيها

(1) عبدالباسط الجمل، ثورة الهندسة الوراثية، مرجع سبق ذكره، ص20.

الإنسان معارفه العلمية والتكنولوجية لدعم قوى الشر والدمار والرديلة، وكانت نتائج ذلك الاستخدام شديدة الخطورة وعظيمة التدمير.

هذا الأمر يدفع بنا إلى التفكير والتساؤل عن مدى الفائدة الحقيقية التي يجنيها الإنسان من وراء مثل هذا التقدم الهائل الذي تشهده الإنسانية حالياً؟ وهل سنواجه أزمة في الأخلاق والسلوكيات، تدفع بنا إلى ضرورة الاختيار بين التمسك بالأخلاق والقيم والسلوكيات الخيرة من جهة، والتقدم البيوتكنولوجي من جهة أخرى؟

هنا لا بد من أن نشير إلى جانب أخلاقي وسلوكي مهم هو أن الإنسان، مهما بلغت معارفه العلمية، لا يزال يجهل الكثير، فهو من جهة يعتقد أنه قادر، عاجلاً أو آجلاً، على تفسير كل ما يحيط به من ظواهر كونية، تتعلق به أو بالكون الذي يحيط به، وأنه سوف يستطيع بذلك أن يسخر قوانين الطبيعة ونواميسها لخدمته وتحقيق طموحاته، ومن ثم سوف يكون قادراً على توجيهها نحو خيره وخير البشرية، أو لخدمة أغراض شريرة.

بيد أن الإنسان، على الرغم مما تثيره هذه الثورة البيولوجية الهائلة، وعلى الرغم مما اكتسبه من علم واسع، يظل عاجزاً عن مواجهة أمراض لا يستطيع مقاومتها، وظواهر علمية لا يمكن التنبؤ بها والسيطرة عليها.

ولا شك أن التقدم العلمي في مجال التعديل الوراثي للحيوان والنبات هو تقدم مذهل، إذ يمكن القول إن تقدم البشرية في ربع القرن الحالي يعادل تقدم البشرية في كل تاريخها الطويل. ولا نبالغ إذا قلنا إن هذا القرن سوف يعرف بعصر تطبيقات الهندسة الجينية، وسوف ينضم إلى عصور سابقة يؤرخ لها كمراحل لتطوير العمل الإنساني، باعتبار ما ستمنحه للذين يملكونها من قدرات هائلة

للتنمية في ميادين إنتاجية عديدة، من حيث إن امتلاك هذه التكنولوجيا، بما لها من قدرات كبيرة على التدخل في تركيب المادة الوراثية للكائنات الحية وإكسابها صفات لم يكن من الممكن أن تكتسبها بالطرق التقليدية، سيفتح آفاقاً رحبة في تربية الكائنات الحية واستخداماتها.

وهنا يكمن الخطر الأخلاقي في هذا الجانب، وهو المتمثل في احتكار جهات معينة لهذه المعرفة وكيفية استغلالها للتحكم في التطوير التكنولوجي للمجتمعات التي تحتاج لهذا النوع من المعارف. هذا الأمر يترتب عليه جوانب أخلاقية لعل أخطرها التبعية على مستوى الأفراد والمجتمعات والمستوى الاقتصادي والسياسي، وما يتعلق بها من تغيرات اجتماعية لا بد من التنبيه لها ومعالجة سلبياتها المتوقعة.

2- الإنسان وتحدي الثورة الجينية

أ- ثمن استنساخ الإنسان:

منذ أن بدأت بحوث نقل الجينات تأخذ مجراها، وتؤتي بعض ثمارها، وتبشر بآمال عريضة، وتفتح آفاقاً واسعة، تقودنا إلى فهم أعمق لأسرار الحياة، كما تبين لنا من خلال ما سمى بالهندسة الوراثية والتطعيم الجيني في النبات والحيوان والتحويل في الخصائص والصفات الوراثية والمكتسبة، أخذ العلماء يتخوفون من بعض النتائج التي قد تؤدي إليها مثل هذه البحوث الخطيرة في تعديل أو تبديل الجينات بين المخلوقات، وخاصة عندما نجحت بعض التجارب التي تدخل بها العلماء في التركيب الوراثي للنباتات والحيوانات. وتمثلت هذه المخاوف في أن تنتقل هذه التعديلات والبحوث إلى الإنسان. وهذا هو ما حدث بالفعل عندما بدأ بعض العلماء في الإعلان عن إمكانية استخدام تقنية الاستنساخ لتخليق البشر،

وهو الأمر الذي قوبل منذ اللحظة الأولى بالرفض والاستنكار على كافة الأصعدة والمستويات الدينية والاجتماعية، وحتى العلمية، فاتجهت الدول، وعلى رأسها الولايات المتحدة ودول أوروبا، إلى حظر جميع الأبحاث الرامية لاستنساخ الإنسان وتجريمها.

والرأي في ذلك أن استنساخ البشر ستكون له عواقب أخلاقية واجتماعية جسيمة، ناهيك عن أن تقنية الاستنساخ لا تضمن، من الناحية العلمية، أن يأتي المولود المستنسخ سليماً معافى تماماً من الناحية الجينية، وقد يسفر عن ولادة مسخ آدمي مشوه⁽¹⁾.

وإذا كانت هذه الثورة العلمية قد أتحت البشرية بما ليس في الحسبان في عالم الحيوان والنبات، فإن من المتوقع أن تؤدي، بما تحمله من تقنية عالية، إلى نتائج وثورة في المعرفة، قد تقلب الموازين، وخاصة في عالم التكاثر البشري. والعلم اليوم لا تحده حدود، ولا يتقيد بالقيم، فهو ينطلق في كل المجالات دون أن تحجر عليه القوانين الوضعية أو التقاليد أو القيم الدينية أو الأخلاقية.

لقد تشعبت المعرفة وتنوعت، وأصبحت التفصيلات فيها تقضي إلى تفصيلات جديدة وغزيرة ومثيرة، وعلى مدى زمن متسارع، حتى أنه لا يكاد يمر يوم إلا طالعنا بجديد. وهذا ما يمكن أن يعرف بالثورة العلمية المعاصرة، التي لا يعلم إلا الله - سبحانه وتعالى - مدى ما ستقضي إليه من معرفة وثقافة في المستقبلين القريب والبعيد. وقد يكون موضوع التكاثر البشري والهندسة الوراثية من أهم المواضيع المثيرة للاهتمام، لارتباطها بالأحكام الشرعية والضوابط الأخلاقية

(1) سامي وديع، استنساخ الإنسان حلم أو واقع، جريدة الأهرام، ع 42396، 3 يناير، 2003، ص1.

والقانونية⁽¹⁾، وخاصة بعد أن لاقت قضية الاستنساخ (Cloning) اهتمام كل المستويات العلمية والدينية، بعد نجاح العالم (اين ويلموت) في عملية استنساخ النعجة (دوللي)، وتخوف بعض العلماء والباحثين من استخدام نفس التقنيات لاستنساخ البشر. هذا الأمر قوبل منذ اللحظة الأولى بالرفض والمعارضة من قبل الكثيرين من العلماء والفلاسفة ورجال الدين والأخلاق والقانون، فكثرت الجهات المعارضة للاستنساخ، لا على مستوى البشر، بل على مستوى الحيوان أيضاً، الأمر الذي عجل بظهور مجموعة من المؤيدين للاستنساخ، انبرت للدفاع بشدة، لا عن الاستنساخ على وجه العموم، ولكن بالتخصيص عن استنساخ البشر. ومن هؤلاء المدافعين جورجوزي بنس، الذي يعد من القلائل المتخصصين في أخلاقيات البيولوجيا في أمريكا، وقد عارض على الملأ إدانة الرئيس الأمريكي استنساخ البشر، وأوضح بنس "أن أحد الأسباب الرئيسية لمهاجمة التقنية الجديدة للإنجاب هو شيوع مصطلح الاستنساخ (Cloning) الذي يعطي دلالات سيئة عند معظم الناس"⁽²⁾.

ومن المعلوم أن مؤسسات البحث العلمي تحاول تجنب الخوض في الجانب الأخلاقي لموضوع الاستنساخ، بل إنها تريد أن تدفع مؤسسات تشريعية لإصدار قوانين تساعد على متابعة طريقها في الاستنساخ البشري، حتى يمكنها أن تسيطر على السوق التجاري الهائل لمعالجة الكثير من الأمراض المنتشرة في العالم، كمرض السكري والسرطان والإيدز والزهايمر والأمراض الوراثية، ما

(1) صيري دمردش، الاستنساخ قبلة العصر، ط1 (الرياض: مكتبة العبيكان، 1997)، ص5.

(2) عبدالفتاح محمد عطا الله، "الاستنساخ مرة أخرى"، مجلة العربي، ع 467، أكتوبر 1997،

ينعكس لا على المرض والصحة العامة فقط، بل على الجنس البشري ومستقبله بشكل عام.

وقد أثارت أسئلة عديدة حول قضية الخلق والاستنساخ، الأمر الذي يشير عند البعض شبهة عقائدية، حتى أن بعض الناس تحيروا في أمر الاستنساخ، ودهشوا دهشة عظيمة، فقد ظنوا أنه خلق أو شيء كالخلق، وقد ظن بعضهم أنه قد يكون في الأمر زعزعة للإيمان في قلوب الناس. غير أنه لا بد من بيان أن هناك فرقاً كبيراً بينهما، وأن الاستنساخ لا يضاهي خلق الله ولا يدانيه، بل إنه داخل تحت خلق الله وإرادته ومشئته. فقد خلق الله الإنسان في أحسن تقويم، وكرمه غاية التكريم، وزينه بالعقل، وأمره بالبحث والنظر والتفكر والتدبر، ومن ثم يجب علينا الإيمان بأن الله - سبحانه وتعالى - هو الخالق لكل شيء، فهذه العمليات والتجارب وأمثالها لا تمثل خلقاً أو بعض خلق⁽¹⁾.

طبيعي أن العلماء قد أدركوا بعض أسرار شفرات الإنسان أو الكائن الحي الوراثية بصفة عامة، ولا شك أن هذه الأسرار قد أذهلتهم، ولا شك أيضاً أن العلماء يعرفون أن جميع الكائنات قد جاءت على أساس لغة كيميائية محددة، ذات مركبات كيميائية أربعة لا غير، ولكن سؤالاً مهماً يطرح نفسه الآن هو: هل يمكن أن يقوم العلماء بتخليق إنسان جديد له صفات غير معروفة على هذا الكوكب؟ أو هل يمكن حقاً نقل جزء من خطة خلية ووضعها في خلية أخرى، لتنتج لنا طفرات جديدة بتوجيه من العلماء، لا بتوجيه من الطبيعة؟

(1) شعبان الكومي، أحمد فايد، أحكام الاستنساخ في الفقه الإسلامي (الإسكندرية: دار المعرفة الجديدة، 2006)، ص31.

لقد أخذنا في تساؤلنا هذا جانب الحيطة والحذر، غير أنه يختلف بلا شك عن أسئلة أخرى يطرحها بعض العلماء حول مسألة الاستنساخ البشري، مثل التساؤل الذي طرحته الدكتورة نورين مواري العالمة البريطانية في علم هندسة الوراثة إذ تقول: "إنني بطبيعة الحال ما زلت أتكهن بما ستمخض عنه تجاربي، هل تنفع؟ هل قمت بتصميمها وتجهيزها على الوجه الأكمل؟ ولكنني أستطيع أن أتكهن أحياناً بأنواع الحياة التي أستطيع تخليقها"⁽¹⁾. ولاشك أن التعبير الأخير مثير للنفس والعقل.

وهذا يثير لدينا تساؤلات كثيرة وشكوكاً كبيرة، فهل أفلت الاستنساخ البشري من يد الرقابة الأخلاقية العالمية؟ وهل تدخل البشرية مع هذا النوع من التناسخ نفعاً مظلماً يؤدي إلى عصر أكثر إظلاماً؟ هذه الأسئلة وغيرها أصبحت مطروحة للبحث منذ أن أثبتت ولادة النعجة دوللي أن الاستنساخ ممكن، وكذلك منذ أن أنجز العلماء الخريطة الجينية البشرية أو ما يعرف بالجينوم البشري قبل سنوات.

الفرق بين الاستنساخ وما يشبهه:-

ومع ذلك لا بد من تأكيد أن عملية الاستنساخ ليست خلقاً جديداً، وأن تصوير ما قام به العلماء على أنه تحد للقدرة الإلهية، وأنه خلق كخلق الله، هو تصور خاطئ، ينبئ عن سذاجة وجهل شديدين، فغاية ما قام به العلماء هو دراسة قوانين الخلق، ثم محاولة تطبيقها في المجالات الحيوية المختلفة، وخاصة أن الناس قد عرفوا الاستنساخ منذ القديم في عالم النباتات، واستطاع العلماء، بفضل هذه

(1) عبدالمحسن صالح، التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان، مرجع سبق ذكره، ص158.

التقنية، أن يطوروا أنواعاً من النباتات تشبه الأصل تماماً، إلا أنها تمتاز بقوتها ووفرة عطائها ومذاقها⁽¹⁾.

ولابد لنا من أن نشير إلى أن هناك عمليات تناسلية أخرى تشبه الاستنساخ منها التلقيح الصناعي، والتنسيل، والمسح، بالإضافة إلى الخلق، وهو إبداع الشيء من غير أهله، ولا احتذاء قال تعالى: ﴿يَا أَيُّهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَاستَمِعُوا لَهُ إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ لَنْ يَخْلُقُوا ذُبَابًا وَلَوْ اجْتَمَعُوا لَهُ وَإِنْ يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْئًا لَا يَسْتَفْتِدُوهُ مِنْهُ ضَعْفَ الطَّالِبِ وَالْمَطْلُوبِ﴾⁽²⁾. وقد تحدى الله - تعالى - جميع الناس بهذا الإبداع أو الخلق والتكوين لأصغر الأشياء وأدقها.

"إن التلقيح الصناعي يحتاج في إجرائه للحيوان المنوي للذكر، ولا يمكن إجراؤه بدونه، أما في عملية الاستنساخ فتقوم الخلية المأخوذة من الذكر أو الأنثى بدوره. ويرى بعض العلماء ضرورة استبدال الاستنساخ بالاستنسال أو التنسيل، وخاصة بالنسبة للإنسان، لما في مصطلح الاستنساخ بالنسبة للإنسان من تشبيه له بالآلة والجماد والكتاب وغير ذلك، والإنسان مكرم منذ أن خلقه الله -تبارك وتعالى-، والنسل هو الولد الذي يولد بطريق التكاثر الجنسي بالطريقة الطبيعية، أما من يولد بطريق الاستنساخ فليس ولداً للمستنسخ منه، وبالتالي ليس من نسله"⁽³⁾.

(1) أنيس فهمي، "البشر فئران تجارب"، مجلة العربي، ع 485 أبريل، 1999م، ص115، تصدر عن وزارة الإعلام والثقافة، الكويت.

(2) سورة الحج، الآية (73).

(3) شعبان الكومي أحمد فايد، أحكام الاستنساخ في الفقه الإسلامي، مرجع سبق ذكره، ص13-14.

ومن هنا لا بد لنا من أن نفرق بين كل هذه العمليات والاستنساخ بالشكل الذي طبق على النعجة دوللي، وخاصة الاستنساخ البشري، الذي يحاول العلماء القيام، ولا سيما بعد التجربة الأخيرة التي قام بها فريق من العلماء الكوريين، وزعموا فيها نجاحهم في استنساخ 30 جنيناً بشرياً، الأمر الذي أثار تساؤلات عديدة من جانب الكثيرين، وسخطاً أقوى من جانب بعض الهيئات المعارضة لتجارب الاستنساخ. ثم أحدث استنساخ قردين بطريقة أخرى في جامعة أوريغون صدى واسعاً في جميع أرجاء العالم، وعلى مختلف المستويات العلمية والدينية والأخلاقية، لما في الاستنساخ البشري من نتائج وآثار خطيرة على المجتمع، وتعدّ على ذاتية الفرد ومميزاته وخصوصياته، ونسف لأسس الإنسان والقرايات وصلات الأرحام والمسؤوليات القانونية والاجتماعية⁽¹⁾.

وبالرغم من أن بعض العلماء يرون أن الاستنساخ موجود أصلاً في الطبيعة التي حولنا، وقد وُجد منذ بدء الخليقة، وخاصة في النبات والحيوان، إلا أنه أخذ بعداً آخر عندما حاول العلماء التلاعب في طريقة تطبيقه على الحيوان. وهناك من العلماء من يتحدث لا عن استنساخ الكائنات البشرية فقط، بل أيضاً عن استنساخ كائنات حيوانية منقرضة كالديناصور، عن طريق أخذ مركب D.N.A من نخاع عظم ذلك الحيوان المنقرض؛ إذ "لا شيء يحول نظرياً دون أن تتشأ عمداً أو نتيجة خطأ مخلوقات حيوانية، وربما بشرية، على نحو يعيد إلى الأذهان رواية فرنكشتاين ومخلوقه المسخ"⁽²⁾، فالتلاعب بقوانين الجينات الوراثية يؤدي إلى نتائج بالغة الخطورة. لذلك يطرح هذا الموضوع الكثير من الإشكالات

(1) ناصر شعبان رحيل، "الاستنساخ فكرة ونتيجة"، مجلة المشغل، ع 139، ص 49 ص 50.

(2) المرجع السابق، ص 51.

الأخلاقية، مع افتراض حسن النية، وسلامة الإجراءات، والتقييد التام بالقواعد والقوانين لدى العلماء.

إزاء هذه المخاطر انقسمت الآراء بين مؤيد متحمس لمثل هذه الأبحاث والتجارب، التي تتم على الجينات البشرية، ومعارض مستنكر لها؛ هذا الاستنكار الذي عبر عنه عمدة (كمبردج) الأمريكية ألفرد فيلوش، الذي ندد بالتجارب التي يقوم بها العلماء في جامعة هارفرد، فقال: "إن الله وحده يعرف ماذا يمكن أن يزحف علينا من هذه المعامل، إذ قد يخرج منها وباء مدمر، لا يستطيع أحد أن يجد له علاجاً، وربما ينطلق منها يوماً غول رهيب"⁽¹⁾.

"هل يسعى العلماء حقاً إلى تحقيق حلم مؤلف رواية فرنكشتاين الخيالية، وجعلها حقيقة واقعة، من خلال هذه البحوث التي يجب أن تذهب إلى الجحيم"⁽²⁾. وما كان لهذه الأصوات المنددة والغاضبة أن تصرح برأيها لولا النتائج المتوقعة من تجارب وأبحاث الجينات الوراثية، التي كشفت عن سلسلة من التعقيدات الأخلاقية والاجتماعية والقانونية في المجتمع.

هذا الأمر يجعلنا نتساءل عن الفوائد التي يمكن أن يعود بها الاستنساخ على البشرية؟ وما الآثار المتوقعة للاستنساخ البشري في مختلف جوانب الحياة؟ وهل يمكن القول إن الاستنساخ هو بداية النهاية للتقاليد والأعراف الاجتماعية؟ الواقع أنه بالرغم مما قيل وما سيقال في موضوع الاستنساخ بشكل عام، والاستنساخ البشري بشكل خاص، فإننا لم نصل إلى إجابات حاسمة للتساؤلات التي تثار حول هذا الموضوع، فالخبراء والعلماء يؤكدون أهميته في نواح ...

(1) قاسم حبيب جابر، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته العملية، مجلة الحقوق.

(2) محمد الربيعي، الوراثة والإنسان، سلسلة عالم المعرفة، إبريل، 1986، ص187.

ورجال الدين وفلاسفة الأخلاق ورجال القانون يؤكدون حرمة في كافة النواحي. وإذا كانت الأوساط العلمية قد أبدت اهتماماً كبيراً بالاستنساخ، الذي تحقق للدكتور (ايان ويلموت) باستنساخ النعجة (دوللي) إلا أن هذا الكشف العلمي لا يخلو من إثارة مخاوف شتى، شأنه في ذلك شأن بعض الاكتشافات العلمية وأبحاث الهندسة الوراثية، التي يرى فيها البعض نوعاً من التدخل في خلق الكائنات، الذي هو من شأن الخالق وحده، "وهذا يذكرنا بحالة مخترع البارود (الفريد نوبل) الذي اعتقد أن كشفه عندئذ سيؤمن للإنسان الرخاء والطمأنينة، ليجد أنه يسبب الدمار والخراب". مع الفارق في الحالتين، حيث يقول العالم (ويلموت): "إن هناك خطراً كبيراً من ضياع فرص علمية"⁽¹⁾، وطالب بتوسيع دائرة الاهتمام بالتقنيات والاكتشافات الجديدة، بحيث لا تقتصر على العلماء والأطباء والمختصين، بل إن على المجتمع بأكمله أن يشارك خلال فهم ما يحدث في المجالات العلمية.

ب- الآثار الإيجابية لاستنساخ الإنسان:

1- لماذا الاستنساخ البشري ؟

في البداية لا بد من التوقف قليلاً عند مقولة الرئيس الأمريكي السابق كلينتون، إذ قال، بعد أن قرر تحريم استخدام الأموال الفدرالية لأبحاث استنساخ الإنسان: "إن أي اكتشاف يمس خلق الإنسان لا يجب النظر إليه على أنه ضرورة علمية، ولكن لا بد أن تؤخذ في الاعتبار النواحي الأخلاقية والروحانية أيضاً، مع مراعاة

(1) نقلاً عن حسام التيتي، زهدي عيسى، التلوث الجيني والاستنساخ، ط1 (عمان: دار جيس

الزمان، 2010)، ص74.

أن كل حياة إنسانية جاءت إلى الوجود بمعجزة إلهية بعيداً عن العلوم المعملية⁽¹⁾.

وفي استفتاء أجرته مجلة التايمز الأمريكية، نشر في عددها الصادر في 10 مارس 1997م تبين أن 74% من المشاركين في الاستفتاء يؤمنون بأن محاولة استنساخ الإنسان ضد إرادة الله⁽²⁾.

ومع ذلك فإن علماء كثيرين يؤيدون الاستمرار في إجراء أبحاث استنساخ الإنسان في المستقبل القريب وذلك للأسباب الآتية⁽³⁾:

- 1- ترى مؤسسات البحث العلمي أن هذه التجارب سوف تسهل إجراء المزيد من الأبحاث لدراسة الأمراض الوراثية، ما يسهل التوصل إلى طرق علاجها والوقاية منها بوسائل سهلة وغير مكلفة.
- 2- الاستنساخ يعتبر الوسيلة الوحيدة والأمل الوحيد للأزواج الذين يعانون من عقم كامل.
- 3- تسهيل عملية أطفال الأنابيب، حيث إن الحصول على البويضة عملية مؤلمة وصعبة للغاية ومن الممكن أن تفشل في بعض الأحيان.
- 4- قد تستخدم الأنسجة المستنسخة في تعويض الأنسجة المرضية أو المستأصلة.
- 5- تعويض حبيب أو زوج راحل بنسيج يشبهه من حيث التركيب الجيني والصفات الوراثية.

(1) البهلول علي اليعقوبي وآخرون، الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية، مرجع سبق ذكره، ص332.

(2) المرجع السابق، ص333.

(3) المرجع السابق، ص334.

6- إرضاء بعض المرضى الأثرياء بحب الذات الذين يرغبون في استمرار وجودهم في نسخ إنسانية شبيهة ومطابقة لهم، ما يضمن استمرارهم في الحياة بعد وفاتهم".

7- كما يرى بعض العلماء أن الاستنساخ البشري طريقة تساعد على اصطفاء الأنواع البشرية، والحصول على سلالات ذات صفات متميزة ومبدعة، وهذا ما كانت تسعى إليه السلطات النازية وغيرها من الطوائف الدينية المنحرفة. والبعض الآخر يرى أن الاستنساخ البشري نوع من التغلب على الموت، باستنساخ سلالات بشرية متماثلة لا حدود لها، وهو بذلك نوع من الخلود البشري في الحياة.

8- هناك من يرى أن الاستنساخ يمكن أن يؤدي في مستقبل قريب جداً إلى تكوين الإنسان الكامل، كما صرح بعض علماء البيولوجيا. وذهب البعض الآخر إلى أن الاستنساخ البشري نوع من التأمين على الحياة والصحة، فإذا حملت الأم بطفل واختزنت منه نسخة، فإن هذه النسخة قد تدعو الحاجة إليها إذا مات الطفل، وأراد والداه أن يعوضاه بطفل مماثل له تماماً⁽¹⁾، كما يتنبأ علماء البيولوجيا بحدوث انقلاب طبي جذري في مفاهيم الوقاية والعلاج وأساليبهما، باستخدام تقنية الاستنساخ، نذكر منها⁽²⁾:

"أ- تنمية الخلية الجذعية الجينية وتوجيهها في خطوط إنتاج أنسجة متخصصة، مثل أنسجة القلب، الكبد، الكلى، الرئة، ويمكن أن يستفاد بهذه التقنية كبديل

(1) محمد صالح المحب، حول هندسة الوراثة وعلم الاستنساخ، ط1 (بيروت: الدار العربية للعلم، 2006)، ص20.

(2) حسام النيتي، هدى عيسى، التلوث الجيني والاستنساخ، مرجع سبق ذكره، ص93.

عن تقنية زراعة الأعضاء في الوقت الحاضر، لأن تكاليفها باهظة، وغير مضمونة النتائج، وينتج عنها مشاكل مناعية كبيرة.

ب- يتنبأ العلماء بأن تقنية الاستنساخ سوف تقلل أو تمنع أمراض الشيخوخة، وذلك عن طريق تعويض الأنسجة التالفة في الأعضاء الحيوية لدى كبار السن، ومن ثم تتحسن الوظائف الفسيولوجية، وتطول أعمارهم، وتقل أمراضهم.

ولابد أن نشير هنا إلى أن صناعة الأعضاء الحية من خلال الخلية الحية كانت من أبرز حجج المدافعين عن تقنية الاستنساخ، لأنها تفتح آفاقاً رحبة للبحث العلمي، ولا بد للباحثين من ارتياد هذه الآفاق للوصول إلى نتائج مرغوبة ومفيدة للإنسان.

ج- عمليات التجميل مثل التشوهات والحروق والكسور والثديين عن طريق زراعة الأنسجة وإحلالها محل التالف منها.

د- هذه التقنية كما يرى بعض العلماء تعتبر رخيصة ومضمونة النتائج وفوائدها محققة.

هـ- علاج أمراض داء السكري والرعاش والزهايمر والأمراض الوراثية وضعف المناعة والسرطانات.

بيد أن هذه الإنجازات التي يذكرها العلماء لا تعدو التمنيات والخيال العلمي المبني على تجارب قابلة للتنفيذ. وإن كان بعض الأطباء العاملين في حقل زراعة الأعضاء يطمون بالحصول على كمية غير محدودة من الأنسجة والأعضاء الملائمة لمرضاهم، دون الحاجة للبحث عن متبرع، كما يأمل الأطباء في أن يكون ممكناً في المستقبل استنساخ خلايا عضلة القلب وحقنها في قلب

المريض لتكوين عضلات جديدة وسليمة. هذا إضافة إلى إمكانية كشف أسرار الخلايا والجينات عبر خريطة الهندسة الوراثية المودعة فيها، وإنتاج توليفة من الجينات البشرية في الأجنة الحيوانية، إذ تعدل من صفاتها الوراثية، بغرض القيام بنقل أعضاء من تلك الحيوانات بعد اكتمال رشدتها إلى البشر في حالة اللزوم والحاجة⁽¹⁾.

ولا شك أن مثل هذه الإنجازات التي يتوقع العلماء إنجازها عن طريق تقنية الاستنساخ قد تصيب عقولنا بالحيرة الشديدة، فمن ذا الذي يستطيع أن يتخطى الحدود التي ألفناها في الكائنات الحية، وجعلت هذا نباتاً، وذاك إنساناً، وغيره حيواناً، أو ميكروباً أو فيروساً. ولعل الإنسان في عصرنا هذا قد وضع قدمه على أولى درجات سلم طويل، ربما يقوده نحو التغيير في صفات الإنسان وكل المخلوقات.

هذا التنبؤ لا ننبئه هنا على أوهام، ولا هو نابع من فراغ، بل إن الأساس فيه هو ما نشر اليوم من بحوث علمية تتعلق بهذا الموضوع، وتشير إلى إمكانية إحداث تغييرات جوهرية، لا في الاختراعات التي تطور حياة الإنسان فقط، بل في أمور أخطر من ذلك بكثير، كتغيير طبيعة الإنسان البيولوجية ذاتها، فيصبح إنساناً آخر غير إنسان هذا الزمان.

وطبيعي أن مثل هذه الأفكار قد تكون غير مقبولة في وجدان إنسان هذا الزمان، ففكرة التلاعب بصفات الإنسان، أو إنتاج نسخة طبق الأصل من ذاته، أو إكسابه طبيعة غير طبيعته، وعلمه بما تحمله الأرحام، أو إنتاج ذرية بطريقة

(1) محمد نبيه محمد، الاستنساخ، جريدة الأهرام، ع 15818، يناير، 2003، ص6.

(غير شرعية) هي أفكار بلاشك سابقة لأوانها، وقد تصيبنا بصدمة نفسية أو عقائدية أو فكرية.

وهكذا علينا أن نمهد الطريق أمام العقول الإنسانية علها تتقبل ما قد يتمخض عنه المستقبل من أحداث جسام، وخاصة في الجوانب الأخلاقية والقيم الإنسانية، إذ إن العلماء قد بدؤوا يمارسون هذه اللعبة الخطرة في تغيير الخلايا الحية وتغيير صفاتها.

2- الجوانب السلبية للاستنساخ:

يرى كثير من الباحثين والعلماء أن هناك سلبيات خطيرة كثيرة قد تنشأ عن الاستنساخ البشري يمكن أن نذكر منها ما يلي⁽¹⁾:

أولاً - من ناحية الفرد:

- 1- تمييع الذاتية: فمن النسخ لن يصبح هناك مفهوم "فرد بذاته".
- 2- قد تؤدي إلى علاقات لم يسبق اختبارها بين أفراد العائلة.
- 3- تحديد النسب: هو ابن أم توأم .. أم ماذا؟

ثانياً - من الناحية الاجتماعية:

- 1- اضطراب مفهوم القرابة وتغيرها بدرجة كبيرة.
- 2- ظهور إنجاب بين الجنس الواحد.
- 3- تأثير تغير درجة القرابة على المواريث والقوانين، بما لا عهد للبشرية به، ما يستدعي ترتيباً جديداً لهذه العلاقات، ومن ثم للقوانين التي تنظمها.

(1) إيهاب عبدالرحيم، "ثورة علمية أم معظمة أخلاقية"، مجلة العربي، ع 506، يناير 2001، ص 121 (وزارة الإعلام والثقافة، الكويت).

ثالثاً - من الناحية القانونية:

- 1- استنساخ شخص بدون إذنه.
- 2- بيع أجنة مستنسخة.

رابعاً - من الناحية العنصرية:

- 1- تخليق سلالات متميزة تعتبر هي الجنس الأرقى.
- 2- عمل جيش من المستنسخين الذين يحملون مورثات الضراوة والشراسة والعنف.
- 3- عمل طبقة من العبيد تعامل بما تحت المستوى البشري، وتقبل بذلك، ما يرى فيه كثير من المعارضين لأبحاث الاستنساخ امتهاناً للإنسانية ولكرامة الإنسان.

هذا بالإضافة إلى تهديد العلاقات الأسرية السليمة، والخوف من أن يفتح مثل هذا النوع من التطور الجيني باب الكشف عن المزيد من الأسرار عن المعرفة الجينية، وأهم المخاوف أن نستخدم هذه المعرفة البالغة التعقيد في إيذاء البشر؟

وهنا قد يجد إنسان اليوم نفسه في مأزق كبير، ويواجه أزمة في القيم والأخلاق والسلوكيات، بسبب ما أدت إليه مكتشفات العلم في هذا الجانب، الأمر الذي يؤثر على كل جانب من جوانب حياته، وقد تقوض تطورات العلم الرهيبة هذه أفكاراً أثيرة لديه كانت تصوغ صورة العالم، وتحدد قواعد النهج والأخلاق، فتطبيقات العلم الواسعة السريعة قد تؤدي إلى خدمة الإنسان وتحقيق مطالبه وسعادته، ولكنها قد تؤدي في الوقت نفسه إلى دمار وجوده ذاته، ناهيك عن أن الإنسان سوف يرى أن العالم يتغير بين يديه، ولا يثبت على حال، وتصيبه الحيرة، وخاصة وهو يرى صنعة يده (التطور البيوتكنولوجي الهائل) يؤثر فيه

وفي العالم من حوله تأثيراً يحطم كل ما هو مألوف مستقر، ولم يعد في وسعه أن يتوقع ما يأتي به هذا التطور الذي أصبح مثل جواد جامح لا يملك زمامه.

ونتيجة منطقية لذلك بدأت ملامح علم جديد يظهر سمي بـ Genethics يبحث في تحديد قواعد واضحة لأخلاقيات العمل في مجال هندسة الجينات وأبحاثها، فما هو في صالح البشر يجب تشجيعه، وما هو ضد ذلك يجب منعه، على أن تطبق هذه الفلسفة على أي ثورة علمية، بهدف التقليل قدر الإمكان من السلبيات الناتجة عن التطبيقات غير الحسنة لها.

الفصل الثالث

المضامين الأخلاقية للثورة الجينية

أ- آفاق استخدام الجينات وتسخيرها لخدمة المجتمع:

- 1- استخدام الجينات في النبات.
- 2- استخدام الجينات في الحيوان.
- 3- استخدام الجينات في الإنسان.

ب- الثورة الجينية والأخلاق:

- 1- القضايا الأخلاقية والعلاج بالجينات.
- 2- المعوقات القيمية لثورة الجينات.
- ج- الثورة الجينية ومستقبل الكائنات الحية.

آفاق استخدام الجينات وتسخيرها لخدمة المجتمع:

إن إنسان اليوم، وخاصة في العصر الحديث، ينظر إلى حقيقة الموجودات ويتخيل أنه سبح في جزئياتها باحثاً عن أسرارها، ولكن هذا التخيل هو الذي قاده إلى حقيقة بالغة، مفادها الانطلاق من كليات الأشياء إلى جزئياتها، فهو لم ينظر إلى المادة كمادة، سواء أكانت صلبة أم سائلة أم غازية، لكنه نظر إلى تكوين المادة، فقاده ذلك إلى معرفة الذرة وما تحتويه من بروتونات ونيوترونات وإلكترونات، تماماً كما فعل مع الخلية، فنظر إليها بنفس المنظار، ما فانهى إلى معرفة التركيب الخلوي للخلية الحية. ولكن هذا لم يرض طموحه، بل بحث عما تحتويه الخلية الحية من سر يتحكم في مختلف العمليات الحيوية داخلها. وكان ذلك هو (الدنا) الوراثي الحامل للمعلومات الوراثية داخل الخلية، الذي يمثل لغزاً محيراً، فهو يوجه الخلية الحية في كل ما يخصها ويتعلق بها، لذا كان اهتمام الإنسان به؛ اكتشفه وعرف تركيبه وسلوكه، وبدأ يتعرف على أسرار الجينات الحاكمة لكل أمر يخص الكائن الحي، وكأن الجينات كتاب مفتوح، تمكننا قراءته من قراءة كل ما يتعلق بالخلية الحية من أسرار، فهي المسؤولة عن تكوين الإنزيمات والهرمونات والجزئيات ذات المهام الخاصة داخل الخلية، كما أنها المسؤولة عن توجيه جميع العمليات الحيوية داخل الخلية.

ولم يكتف الإنسان بمعرفة تلك الحوامل المعلوماتية، بل حاول التعرف على كيفية الاستفادة منها، فبدأ ينقل الجين من خلية لأخرى، ومن كائن حي لكائن حي آخر، كما بدأ يحترف التطعيم الجيني، ورأى أن بإمكانه أن يجيد فن صناعة الجينات، وخاصة أن هناك جينات وجدت فائقة في أدائها الوظيفي، كالجينات التي تجعل النبات يتحمل الجفاف والبيئة الملحية شديدة الملوحة، أو الجينات التي

تزيد حجم الثمار أو الجينات التي تؤخذ من الحيوانات وتستخدم لعلاج الأمراض في مختلف الكائنات الحية، وبخاصة الإنسان. ثم أخذ الإنسان يطور فكره في توظيف الأطقم الوراثية، فاستطاع أن يخرج طاقم الخلية الوراثي من كمونه، ليحوّله إلى خلية جينية، يمكنها أن تعطي نمواً جديداً. ومن هنا كانت ثورة الاستنساخ الحيوي التي قلبت الموازين في علم التكاثر، وجعلت إمكانية الحصول على كائن حي من خلية واحدة في عالم الثدييات أمراً ممكناً.

وكأنما أصبح لكل شيء جين، فإذا مرضت يمكن علاجك من خلال استخدام جين، وإذا أردنا ثمرة تفاح مثل حجم ثمرة البطيخ، لها رائحة الياسمين، فإن ذلك يتحقق من خلال تكنولوجيا الجينات، وإذا أردت أن تدمر مجتمعاً كاملاً، فما عليك إلا أن تحمل جيناً مرضياً داخل حشرة، وتطلقها في المجتمع، لتفتك بالملايين وتحولهم إلى أشلاء لا يقدرّون على شيء.

ولا شك أن هذا يجعلنا نؤكد أننا مقدمون على دخول، إن لم نكن قد دخلنا بالفعل عصر الجينات، وهو عصر يحتوي من الإيجابيات الكثير، مثلما يحتوي من السلبيات الكثير. وهذا سيكون بداية جديدة للصراع بين الخير والشر، الخير في استخدام هذه الثورة العلمية لصالح الإنسانية والمجتمعات، والشر في العبث واللعب بجينات الإنسان وبقيّة الكائنات الحية.

أ- آفاق استخدام الجينات وتسخيرها لخدمة المجتمع:

مما لا شك فيه أن التطورات المذهلة التي يشهدها العالم في مجال الجينات قد أدت إلى إحداث ثورة علمية في طرق التشخيص والعلاج، كما ساهمت في توفير خدمات جليّة في مجالات الطب والصيدلة، كما أدى التقدم العلمي الملحوظ في هذه التقنية إلى كشف النقاب عن الأسس المرضية للعديد من الأمراض،

وأصبحت الجينات تلعب دوراً بارزاً في الكشف عن صحة أو نفي الأبوة، لمنع تداخل الأنساب، ووضع النسب في نصابه من خلال تحليل (DNA)، كما تمكن العلماء مؤخراً من السيطرة على الأمراض المعدية، واكتشاف طفرات الإصابة بالفيروسات، كما أدى التطور المعرفي والبحث العلمي إلى ظهور الأبحاث التجريبية في حالات الصحة والمرض في النبات والحيوان والإنسان⁽¹⁾. وقد أصبح مجال استخدام الجينات رحباً متعددًا وقابلًا للتطبيق على الإنسان والحيوان والنبات، حيث يجمع بينهم شيء مشترك هو مادة الوراثة أو مادة الحياة.

وغني عن البيان أن من المهم جداً أن تخضع جميع هذه التطبيقات في هذا المجال إلى القواعد والضوابط الأخلاقية الإنسانية.

1 - الجينات والنبات:

بدأ العلماء في التعرف على إمكانية استخدام هذه التقنية الجينية في عالم النبات، وكيفية الاستفادة منها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة. ومن المعروف أن النبات ليس له جهاز مناعي يستطيع من خلاله أن يقاوم ما يصيبه من آفات، ولكنه يستعاض عن ذلك بإفراز مواد سامة أو منفرة ذات رائحة كريهة. وقد حاول العلماء نقل الجين الذي يفرز هذه المادة السامة إلى نباتات أخرى لتصبح مقاومة للحشرات، بدون استخدام مواد كيميائية⁽²⁾. ولعل هذا الأمر يعطي أملاً في

(1) نجوى عبدالمجيد محمد، "آفاق استخدام الجينات"، المجلة العربية للعلوم، ع 40، المركز القومي للبحوث، القاهرة، ص69، سنة 2001.

(2) عبدالباسط الجمل، الجينوم والهندسة الوراثية، ط1 (القاهرة: دار الفكر العربي، 2001)، ص80.

إنتاج نباتات مقاومة للحشرات، ومن ثم يمكننا التخلص من التلوث وآثاره السيئة على البيئة والإنسان.

كما أنه ثمة أفكاراً عديدة تراود علماء الجينات، تؤكد كثير من المؤشرات ارتفاع نسبة نجاحها، تتمثل في إنتاج نباتات مهندسة وراثياً لإنتاج أنواع من البلاستيك يشبه إلى حد كبير البلاستيك المستخدم في المنازل، ويمتاز عنه بقابليته للتحلل بعد فترة قصيرة تصل إلى ستة أيام. وثمة تجارب أخرى على إنتاج نباتات تُسمد نفسها ذاتياً. ويعتقد العلماء في قدرتهم على كشف الطاقم الوراثي المتحكم في النبات واستخدامه في زيادة خصوبة التربة، وزيادة حجم الثمرة، وجعلها ذات مواصفات مرغوبة، وخاصة في المحاصيل التي لها أهمية قصوى في حل مشكلة توفير الغذاء لكثير من الأفواه الجائعة، مثل الأرز والقمح⁽¹⁾. كما يطمح العلماء إلى إنتاج نباتات تحمل لقاحات لبعض الأمراض المعدية، مثل الدفتريا والسعال الديكي والسل والحصبة.

وقد بدأ هذا الحل العالم رنيتسن من جامعة تكساس، الذي اقترح أن تكون ثمار مثل الموز مصدراً محتويًا على لقاحات موجهة لزيادة مناعة الجسم ضد الأمراض المعدية، وخاصة أن هذه الطريقة أقل تكلفة اقتصادياً، لأن هذا النوع من اللقاحات لا يتطلب استخدام أية أنواع من المحاقن، كما يمكن حفظها ونقلها بدون خفض درجات الحرارة⁽²⁾.

وهنا لابد من الإشارة إلى أن هذه التجارب والأبحاث انتقلت إلى مرحلة التطبيق على الإنسان، حيث نجح رنيتيس وزملاؤه عام 1997 في إطعام متطوعين بطاطا منتجة للقاح ضد بكتيريا القولون، وأثبتت الدراسات حدوث

(1) عبدالباسط الجمل، الجينوم والهندسة الوراثية، مرجع سبق ذكره، ص 81.

(2) عبدالباسط الجمل، قضايا علمية في بداية قرن جديد، ص 59.

استجابات مناعية كبيرة لديهم، كما أثبتت عالمة كوبرسكي من جامعة ثوماس جيفرسون حدوث استجابة مناعية لفيروس التهاب الكبد الوبائي (B) لشخصين من بين ثلاثة أشخاص تناولوا خساً معدلاً جينياً لإنتاج لقاحات للفيروس (B)⁽¹⁾.

نجاح هذه التجارب يعني ببساطة أنه بات بالإمكان مقاومة فيروسات التهاب من خلال تناول قطعة بطاطا أو قطعة خس أو حبة قمح.

ومع أن علماء التغذية يحبذون تلك الأنواع من المغذيات المعدلة جينياً، والتي يمكن من خلالها توفير العناصر الغذائية المهمة للضرورة للجسم، إلا أن بعض المراكز الطبية المتخصصة ترى أن الانسياق وراء الإفراط في استخدام الأغذية المعدلة جينياً قد يؤدي بالبشرية إلى حافة الهاوية.

2- الجينات والحيوان:

وكما كان للجينات دورها الرائد في تكنولوجيا الغذاء، فقد كان لها أيضاً مساهمة فعالة في زيادة الإنتاج الحيواني، وكان لها دور رائد في إنتاج سلالات قوية من الحيوانات، ذات مقاومة للطفيليات، كما أمكن من خلال تطعيم بعض الحيوانات بأطعم وراثية لصفات مرغوبة لحيوانات أخرى إنتاج حيوانات ذات صفات معينة، كحيوانات ذات لحم كثيف، أو حيوانات مدرة للبن، أو حيوانات ذات صوف وبمواصفات مرغوبة، كما يأمل علماء الجينات الحيوانية في التحكم في حجم الحيوان، من خلال تطعيمه بجينات نمو محددة⁽²⁾.

(1) المرجع السابق، ص 61.

(2) عبدالباسط الجمل، ثورة الهندسة الوراثية، مرجع سبق ذكره، ص 17.

ويأمل العلماء في متابعة تغيير التركيب الوراثي لبعض الحيوانات، مثل النعاج والخراف، كي تصلح أعضاؤها للزرع في جسم الإنسان، كما تسعى بعض الشركات مثل شركة (بي بي ال) ومؤسسة (رزالين) لتطوير نعاج يحتوي حليبها على (أدوية) تعالج أمراضاً بشرية⁽¹⁾.

وليس مستبعداً، من الناحية العلمية، نقل الأطقم الوراثية لبعض العمليات الحيوية إلى حيوانات أخرى، لتكتسب الصفات المسؤولة عنها هذه الأطقم، ومن ثم نقلها إلى الأجيال التالية لها. بل إن الآمال تتعد على ما هو أكثر من ذلك، وهو إنتاج حيوانات هجينة، فكما يمكن إنتاج البطاطم من البطاطس والطماطم، فتتوفر القيمة الغذائية لنباتين في نبات واحد، يمكن إنتاج "العنم"^(*) من الغنم والماعز، من خلال خلط الجينات الوراثية لكل منها، بهدف توفير صفات خليطة من كائنات عديدة في كائن واحد تتركز فيه هذه الصفات⁽²⁾.

3- الجينات والإنسان:

ولا شك أن هذه الثورة العلمية الهائلة لها انعكاساتها الإيجابية على مستقبل الإنسان، سواء في مجال التشخيص الجيني للأمراض الوراثية، أو تقنيات علاجها جينياً. وقد استطاع العلماء كشف بعض الجينات الوراثية السليمة والمرضية، ومن ثم أمكن التحكم فيها من خلال زرعها أو إزالتها، إذا كانت ضارة، ويتم ذلك من خلال إنزيمات محددة، يمكنها التعرف على التتابع الوراثي محل الدراسة وقصه عند الموضع المراد. وهذا هو الهدف الأساسي من استخدام

(1) أحمد المغربي، الاستنساخ الحيواني، الجانب العلمي، جريدة الحياة، ع 13907، أبريل، 2001، ص 6.

(*) العنم: كائن افتراضي يطمح علماء هندسة الجينات في إنتاجه من خلال الأطقم الوراثية، وهو يجمع في صفاته بين الغن والماعز. نقلاً عن: عبد الباسط الجمل، ثورة الهندسة الوراثية، ص 10.

(2) أريكا تشيك، استنساخ خنازير للحصول على أعضاء الجسم، نيوزويك، ع 12، أغسطس، 2001، ص 7.

تقنية العلاج بالجينات. ومن هنا فإن المراكز البحثية لا تهدف إلى رسم خريطة لجينات البشر فقط، بل رسم خرائط لكل الكائنات الحية المهمة اقتصادياً للإنسان، سواء أكانت نباتات أم حيوانات، ويأمل بعض العلماء في الانتهاء من خريطة جينات أغلب الكائنات الحية مع العقود الأولى من القرن الحالي⁽¹⁾.

وقد أدت تطبيقات تكنولوجيا الجين إلى فتح آفاق واسعة في مجالات متعددة، مثل إنتاج الأدوية المعدلة وراثياً والأكثر فاعلية في علاج الأمراض، كما توصلت الدراسات والبحوث الجينية إلى استنباط طرق حديثة لعلاج بعض الأمراض الوراثية، فيما يسمى العلاج بالجينات.

إلا أنه لا بد من الإشارة إلى أن التقدم الهائل في هذه المجالات صاحبه بعض التخوف من إمكان حدوث بعض الأخطار على الإنسان والبيئة، نتيجة التوسع في استخدام الكائنات المعدلة وراثياً في الغذاء والدواء، وخاصة مخاوف تتعلق بأخلاقيات استخدام تقنية العلاج الجيني، ولذلك كان الاتجاه إلى وضع معايير وشروط يجب توفرها عند استخدام هذه التقنية، مع تأكيد تحريمها في الخلايا التناسلية للإنسان، أو إدخال صفات معينة بهدف رفع قدرات أو إمكانيات الفرد عن المستوى العام للمجتمع الذي يعيش فيه⁽²⁾.

وفي عالمنا اليوم يعاني الملايين من البشر من أمراض وراثية، تنتج عن خلل جيني، وبما أن الجينات تتحكم في إنتاج البروتينات، وهي المسؤولة عن تحديد الصفات، فإن الخلل أو العيب الجيني ينتج عنه ظهور أعراض مرضية محددة، وتعمل تقنية العلاج الجيني على معالجة الخلل بتمريض أو استبدال الجين

(1) عبدالباسط الجمل، الجينوم والهندسة الوراثية، مرجع سبق ذكره، ص 125.

(2) إياد محمد علي، الهندسة الوراثية المتقدمة، ط2 (الأردن: دار الميسرة، الأردن، 2007)،

ص 187.

المعطوب بأخر سليم، كما تساهم هذه التقنية في مدى واسع من التطبيقات العلاجية، ولا تقتصر على علاج الأمراض الوراثية فحسب، بل تساهم في علاج أمراض أخرى، كالأمراض الفيروسية، وإبطاء تقدم الأورام، وإيقاف أمراض الانحلال العصبي وأمراض القلب والأوعية الدموية.

وتزداد أهمية تقنيات العلاج الجيني ودورها في علاج العديد من الأمراض الوراثية والمكتسبة، مثل أمراض العوز المناعي (السيدا) والتهاب الكبد الفيروسي (1).

وقد استخدم العلماء وسائل جديدة في نقل الجينات المرغوبة للإنسان، وهي جينات قد تكون موجهة لإنتاج مواد إفرازية كالهرمونات أو مواد كيميائية ضرورية لحياة الإنسان.

وفي إحدى التجارب قام علماء من جامعة "ميتشجان" ومعهد "هوارد هوفر" للطب في الولايات المتحدة، بحقن خلايا جدار في قلب "قأر" بجينات تنتج مادة كيميائية، تعمل على زيادة الوعاء الدموي، وذلك من خلال إنتاج خلايا دموية جديدة، الأمر الذي سوف يحول هذه الخلايا إلى مصانع منتجة للأنسولين البشري أو البروتينات المضادة لتجلط الدم، ولا شك أن هذا يمثل طفرة حقيقية في عالم الطب (2).

كما استطاع العلماء في عام 1994م استخدام الجينات كعلاج فعال في الحد من انتشار مرض السرطان بأنواعه المختلفة، عن طريق إدخال جينات إلى الخلايا السرطانية تجعلها تفرز مواد سامة تحطم بها ذاتها.

(1) المرجع السابق، ص202.

(2) عبدالباسط الجمل، الثورة الهندسية الوراثية، (القاهرة: دار الكتب العلمية، 2003)، ص18-ص19.

كما حققت الجينات نجاحاً في علاج الأمراض الجلدية الوراثية، مثل التبقيع الجلدي، والكثير من الأمراض التي لها علاقة بالوراثة، مثل السكر والضغط وتصلب الشرايين وأمراض القلب. ولعل في هذا التطور البيولوجي الكثير من الإيجابيات التي تعطي الأمل لكثير من المرضى الذين أصيبوا بأمراض ليس لها علاج جذري حتى الآن.

إلا أننا لا بد أن نضع في اعتبارنا أن كل شيء في هذا الكون يمكن استخدامه في أغراض الخير، كما يمكن استخدامه في أغراض الشر، ابتداءً من السكين وحتى الذرة، وما نرفضه هو أن يحاول العلماء في بعض الأحيان إرضاء نهمهم وفضولهم العلمي على حساب آدمية الإنسان الذي كرمه الله، وجعله خليفة له في الأرض، فنجدهم في بعض الأحيان يحاولون أن يلعبوا دور الإله، ويقبلوا نظام الكون، كما حدث وحاولوا أن يجعلوا الرجل يحمل ويولد، بدلاً من المرأة⁽¹⁾.

إن العلاج بالجينات مزيج معقد من الفكر، بدأ بخيال خصب للعلماء، تحول بالتجربة إلى حقيقة واقعة، لها تأثيرها على مستقبل الطب في القرن الحادي والعشرين. ولا يزال خيال العلماء يحوي الكثير والكثير من الأفكار التي سنراها يوماً واقعاً ملموساً، له تأثيره القوي على حياتنا.

ولعل العلاج الجيني يمثل أملاً وحيداً في استرداد مخزون الأحداث الذي فقده الإنسان بسبب إصابته بمرض الزهايمر، الذي يعتبر من أخطر الأمراض التي تصيب المخ البشري، وهو مرض ينتج بسبب توارث عوامل وراثية من الآباء،

(1) عبدالهادي مصباح، الاستنساخ بين العلم والدين، ط3 (القاهرة: الدار المصرية اللبنانية، 2002)، ص9.

كما امتد أفق استخدام الجينات إلى طب الأعشاب، ومحاولة العلماء كشف الجينات المشفرة لتكوين المواد الطبية داخل أنسجة الأعشاب الطبية، تمهيداً لحفظها أو إيلاجها داخل بعض الكائنات الحية، وتعديلها وراثياً كمنتجات طبية، كما استخدمت الجينات في تطوير الكائنات الدقيقة، مثل البكتيريا، لفهم عمليات التكاثر التي تتم في الكائنات الحية الدقيقة، من أجل تحويلها إلى دواء ومنتجات مهندسة وراثياً، ويحاول العلماء تطوير تقنية العلاج بالجينات لتشمل كل جوانب حياة الإنسان، وخاصة الأمراض التي لا علاج لها، مثل السرطان والفشل الكلوي وأمراض الجهاز المناعي وأمراض الدم والسكتات الدماغية، بالإضافة إلى إنتاج الدواء وخلق الأجسام والجينات المضادة واللقاحات لبعض الفيروسات التي تهدد البشرية⁽¹⁾.

ومن أهم إنجازات طب الجينات التي سوف يشهدها القرن القادم تصنيع الأعضاء البشرية خارج الجسم، واستنساخ أعضاء بشرية من خلايا سليمة لها، مثل الكبد والجلد، بالإضافة إلى طموح علماء الجينات إلى إيضاح العلاقة الوثيقة بين الجينات والفضاء، لأننا سوف نفهم، من خلال دراسة التغير الجيني، كثيراً من العمليات الفسيولوجية التي تحدث داخل الخلية الحية، سواء أكانت نباتية أم حيوانية أم بشرية أم خلية لكائن حي دقيق، ومن ثم يمكن، من خلال هندسة بكتيريا وإحراقها في الفضاء، بعد برمجتها وراثياً للتفاعل مع أي مادة حية، دراسة احتمال وجود حياة في الفضاء من عدمه⁽²⁾.

(1) عبد الباسط الجمل، ثورة الهندسة الوراثية، مرجع سبق ذكره، ص 143.

(2) المرجع السابق، ص 248.

وقد مكن التطور المذهل في تقنية الجينات من تطوير المعالجات الجينية البيئية، التي تعد الحل الوحيد للتخلص من آثار التلوث الذي غرقت فيه الأرض جواً وبحراً وبراً، وذلك من خلال بكتيريا مهندسة وراثياً مبرمجة، تمكنا من لحام طبقة الأوزون، أو التخلص من النفط العائم في البحر، والتخلص من ملوثات المصانع وغيرها من الملوثات.

وعلى الرغم من دهشة كثير من البشر عند سماعهم عن بنوك تحفظ الأعضاء البشرية، إلا أن ذلك قد اختفى في ظل المتغيرات السريعة للغاية في مجال العلوم البيولوجية، فقد قلبت تقنية الجينات جميع الموازين، ودخلت الجينات في كل مجال، إضافة إلى أن الدمج بين تقنيتين هما تقنية هندسة الجينات والاستنساخ الحيوي سيحقق أحلاماً عديدة للبشرية، إذ يمكننا استنساخ أعضاء بشرية من خلايا سليمة مأخوذة من بنيتها الخلوية، وهندستها وراثياً لإكسابها صفات لم تكن موجودة بها.

ولا يقتصر استخدام الجينات على المجال الطبي فقط، بل يمكن استخدامها في مجال الإنتاج النباتي والحيواني، وذلك يعني أن الجينات سترسم مستقبل البشرية في القرن القادم، ومن ثم كان اتجاه العلماء المكثف لكشف كل ما يمكن كشفه من جينات، سواء لكائنات حية ما زالت حية، أم كائنات حية انقرضت، ولكن بعض حفرياتها ما زال موجوداً.

وهذا يعني أننا أمام كنز وراثي بكل ما تحمله هذه الكلمة من معنى، كنز محتواه من الجواهر يتمثل في الجينات. ومن هنا كان التفكير في إنشاء بنوك الجينات، التي تمثل أخطر وأهم بنوك عرفتها البشرية، نحفظ فيها ذاتنا ممثلة في جيناتنا، وذلك من خلال توفير ظروف بيئية جينية حيوية، وتحكم إلكتروني فائق

المستوى، فيتم توفير ظروف تسمح ببقاء التركيب الجيني للجينات المحفوظة ثابتاً، مما يسمح باستخدامها بعد ذلك استخداماً آمناً⁽¹⁾.

هذا الأمر يجعلنا في حاجة ملحة إلى بنوك الجينات، وما أكثرها في الدول المتقدمة، ما يمكننا من وضع أيدينا على ما نريده من جينات في المستقبل.

ولم تقتصر تقنية الجينات على التعامل مع الحاضر فقط وما يحمله من أمراض، بل تخطت ذلك إلى المستقبل، فمن خلال جينات وراثية معينة يمكن التنبؤ بقابلية الإنسان للسلوك العدواني، ومن ثم يمكن معاملة بطريقتة معينة لتقويم هذا السلوك، لأن هذه النوعية من الجينات هي من الجينات المرنة التي تتأثر بالبيئة والسلوكيات المحيطة، ومن ثم يمكن حماية المجتمع من مجرم، وتحويله إلى إنسان سوي غير عدواني⁽²⁾.

وكما حققت الجينات الكثير من الاكتشافات المذهلة، سوف تحقق الكثير أيضاً في مجال تحديد الجينات المسؤولة عن شيخوخة الخلية الحية، وتلك المسؤولة عن موتها، ومن ثم يأمل العلماء في الوصول إلى السر الذي يستطيعون من خلاله أن يطيلوا عمر الخلية، وأن يحافظوا على حيويتها وصباها، بحيث لا تصاب بالشيخوخة والهرم⁽³⁾.

هذا التطور الهائل والسريع يعني أننا أمام ثورة علمية هائلة تمثل انقلاباً في كل المفاهيم البيولوجية التي توارثناها؛ ثورة ستلعب دوراً مهماً وخطيراً في حياة البشرية، وخاصة من خلال بنوك الجينات، التي يمكن من خلالها خرطنة جينات نباتات معينة ونادرة، لا تنمو إلا في منطقة معينة، أو حيوانات أو ميكروبات،

(1) عبدالباسط الجمل، ثورة الهندسة الوراثية، مرجع سبق ذكره، ص373-375.

(2) عبدالهادي مصباح، الاستتساخ بين العلم والدين، مرجع سبق ذكره، ص11.

(3) المرجع السابق، ص12.

وحفظ ذلك الموروث الجيني كأصول وراثية، وتحميل شفراته على أجهزة الكمبيوتر للاستفادة منها فيما بعد.

القضايا الأخلاقية والعلاج بالجينات :-

ولا شك أن الأبحاث والنتائج العلمية التي يحرزها الإنسان يومياً الآن تعادل في تقدمها العلمي وإنجازاتها ما كان يحرزه الإنسان في الخمسين عاماً الأولى من القرن العشرين، الأمر الذي يوضح مدى السرعة الهائلة التي تتحرك بها الأبحاث والاكتشافات العلمية، ومن ثم أصبح من المهم أن يفتح إنسان هذا العصر أبواب عقله ونوافذه لتلقي الجديد من التقدم العلمي، الذي أصبح لا يتوقف عند حد، وخاصة في مجال العلوم البيولوجية، التي لها اتصال مباشر بجسم الإنسان وبوجوده في الكون وبأسلوب حياته، ولعل أكثرها إثارة للجدل هو علم الجينات وهندستها وراثياً، وما تلاها من عملية الاستنساخ الحيوي، التي أثارت ردود فعل متباينة، بين مؤيد ومعارض ومنتظر على الحياد، ولكن تظل القيم الأخلاقية والفكر الديني حجر الزاوية الذي يلجأ إليه الجميع لحل الغموض والمشكلات المتعلقة بالأخلاق والقيم الاجتماعية المستمدة أساساً من الأديان على اختلافها.

وليس من السهل على أي باحث أن يصدر أحكاماً محددة إزاء هذه التطورات، فالأمر ما زال في بدايته، ولعلم لجينات جوانب إيجابية وغايات سامية يسعى العلم لتحقيقها من خلاله، مثل التخلص من الأمراض الوراثية، والقضاء على السرطان والأمراض المتعلقة بالجينات، علاوة على الأهداف العديدة في مجال

الزراعة وتوفير الغذاء الجيد الكافي، وفي مجال الإنتاج الحيواني وأيضاً في مجال صناعة الدواء⁽¹⁾.

بيد أن الجانب السلبي، بل المظلم، يتمثل في حلم العلماء بالخلط بين الإنسان والحيوان، والحصول على كائنات لا يعلمها إلا الله، والتحكم في التراكيب الوراثية للإنسان أو الحيوان أو النبات، إضافة إلى ما ينطوي عليه الجانب الإيجابي المتمثل في العلاج بالجينات من قضايا أخلاقية كثيرة، هي موضوعات لمناقشات حامية، إذ يرى بعض المعارضين أن هذا العلاج يجب أن يقتصر على استخدام الخلايا الجسدية (Somatic Cell) كهدف للنقل الجيني، كما يجب أن توضع ضوابط أخلاقية صارمة لاستخدام العلاج الجيني، بحيث يسبق العلاج سلسلة من التجارب والمراجعات على مستويات متعددة، ويتم إخبار المريض وتوعيته مسبقاً بما يمكن أن ينتج عن العلاج من نتائج سلبية أو إيجابية⁽²⁾.

وهناك أنواع من العلاجات الجينية تواجه معارضة في استعمالها لأنها تنطوي على قضايا أخلاقية مهمة، وخاصة تلك التي تستخدم الخلايا التناسلية لنقل الجين، ففي هذه الحالة سوف يصل د.ن.أ المصحح للخطأ الوراثي إلى جميع خلايا (النسل) المعدل وراثياً، ومعنى ذلك أن أفراداً آخرين في الأجيال القادمة يمكن أن يتأثروا بهذا العلاج، بدون إرادة منهم. وهذا يعد عملاً لأخلاقياً، فنحن لا نملك الحق في اتخاذ هذا القرار عن الأجيال اللاحقة. هذا بالإضافة إلى ما يواجهه العلاج الجيني التحسيني، الذي يحتوي على جوانب أخلاقية خطيرة، ويتمثل في رفع إمكانات الفرد بالنسبة لصفات معينة مرغوبة عن المستوى الموجود في

(1) محمد محمد كذلك، ثورة الهندسة الوراثية والاستنساخ، (القاهرة: دار الأمل، 2000م)، ص169.

(2) المرجع السابق، ص170.

المجتمع، من معارضة من جانب قطاعات كثيرة في المجتمعات البشرية⁽¹⁾، تركز على أهمية الأمان والسلامة والنواحي الأخلاقية للعلاج الجيني، وإن كانت تدل أيضاً على سوء فهم سائد لمفهوم العلاج الجيني، لا عند المرضى فحسب، بل لدى شرائح عديدة من المجتمع.

وفي الحقيقة إن طريق العلاج الجيني ليس معبداً على الدوام، ففي عام 1999 حدثت انتكاسة في التطبيقات العلاجية لهذه التقنيات، عندما توفي الشاب جيس جلسنجر البالغ من العمر 18 عاماً، والمصاب بتشوّه جيني نادر في مستشفى معهد العلاج الجيني في جامعة بنسلفانيا، بعد خضوعه للعلاج الجيني. وعلى أثر ذلك أوقف معهد العلاج الجيني علاج 17 مريضاً آخر، وتم إلغاء أكثر من 400 بروتوكول علاجي⁽²⁾.

ولا شك أن مثل هذه الانتكاسة قد تؤخر التقدم السريع لتقنيات العلاج الجيني، ولكنها لن توقف أبداً سيل الطوفان الجارف لتقنيات متقدمة، ربما تكون المنقذ الحقيقي لآلام البشرية، وطريقها نحو غد أفضل مفعم بالأمل كما يراه البعض. ولا بد من أن نشير إلى أنه توجد، بالإضافة إلى العوائق الأخلاقية، عوائق تشريعية، وذلك أن بعض الدول المتقدمة مثل (أمريكا)^(*) لم تُصدّق على إنتاج

(1) فتحي محمد عبدالنواب، البيولوجيا الجزيئية للجينوم، ط2 (القاهرة: المكتبة الأكاديمية، 2007)، ص592.

(2) إيداد محمد علي العبيدي، الهندسة الوراثية المتقدمة، مرجع سبق ذكره، ص204.
(*) منعت إدارة الأغذية والأدوية الأمريكية FDA استخدام الجينات وإنتاجها بعد تعرض المرضى للوفاة بعد العلاج الجيني. نقلاً عن إسلام الرفاعي عبدالحليم، الأخلاقيات الحيوية، ط1 (القاهرة: دار الفكر العربي، 2007)، ص287.

جينات للعلاج البشري للبيع، لأن العلاج الجيني الحالي لا يزال تجريبياً، ولم يثبت بعد نجاحاً كبيراً في المحاولات الطبية⁽¹⁾.

وهذا يدعو إلى ضرورة أن نضع نصب أعيننا، عند استخدام هذا العلاج، بعض الاعتبارات الأخلاقية، وألا ننسى أن الذين يعانون من أمراض وراثية وخاصة (الإعاقة) هم أبناء وأزواج وزوجات، آباء وأمهات، محبين وأصدقاء، [؟؟ونحن لسنا تلك الإعاقات؟؟]، على الرغم من أن هذه الإعاقات والعاهات تؤثر في كثير من خبراتنا السارة أو السيئة.

إذا كان العلاج الجيني هو الذي سيخفف الألم والتعب، ويمنع موت الأطفال، فإن ذلك سيكون مدهشاً، ولكننا، في الوقت نفسه، في حاجة ملحة إلى الفهم الواضح لطبيعة الاتجاهات السلبية الشائعة لهذا العلاج، والعنصرية في التعامل به، وما خلفها من تصورات أو أفكار في العلاج. وما نحتاجه هو درجة كبيرة من التفتح الذهني والأمانة حول استخدام الجينات، وإشراكنا بشكل فعلي في عملية البحث الطبي، عن طريق توفير المعلومات. وما لم يتم ذلك فإننا سنظل ضحايا مهمشين وموضع إحسان من فاعلي الخير؛ سنظل مفعولين، تنتزع منا الإرادة. وهذا بالتحديد ما لا نريده، بل علينا أن نسعى إلى توضيح الجوانب الأخلاقية لمثل هذا الاستخدام، لأنها ترتبط دائماً بمدى تقدير وتحليل منافعها ومخاطرها.

(1) المرجع السابق، ص281.

ب - ثورة الجينات والأخلاق:

منذ أن نزل الإنسان إلى الأرض وهو يستكشف معالمها، ويكون فكرة عن كل ما يقابله، ويحدد مدى نفعه من ضرره، ثم يحدد طريقة التعامل معه، وكيف يوظفه لصالحه. وهكذا تعامل مع الأشجار، فقطف ثمارها، وتغذى عليها، وقطع أخشابها وأشعل بها النار ليستدفئ بها، كما استخدم هذه الأشجار في تصميم أثاثه وإقامة منزله. وتعامل مع الحيوانات فاستأنسها، واستخدمها لتأدية ما يريد من مهام، ثم بدأ يستخدم منتجات هذه الحيوانات في صناعات عديدة، ليحقق لنفسه ما كان يطمح إليه.

وعانى الإنسان كثيراً من الأمراض، التي كانت تؤدي بحياته، وتفتك به، فبدأ يبحث عن خلاص له من تلك الأمراض، فلاحظ أن بعض الحيوانات المريضة بمرض ما تشفى من ذلك المرض عندما تتناول عشباً ما، وقد لاحظ الإنسان أن فترة ظهور تأثير هذا العشب تختلف باختلاف العشب وباختلاف المرض، ولكن الأعشاب لم تقدم للإنسان ما كان ينتظر من شفاء لأمرضه، لذلك بدأ يستخدم مواد يخلقها هو من خلال عمليات كيميائية معينة، واستخدمها في عملية المداواة، ومع مرور الوقت اكتشفت أن لهذه المواد الكيميائية الدوائية آثاراً سلبية عديدة، وأن لها أضراراً كثيرة.

وظل الإنسان يسير على هذا المنوال حتى وصل إلى التعامل مع الحياة في أدق تفاصيلها، ونعني بذلك جيناتها، التي تحمل المعلومات الوراثية الموجهة لجميع العمليات الحيوية داخل الخلية. فاستطاع أن يغوص داخل كل خلية حية، من خلال قراءة الدنا الوراثي، فأخذ يوظفه حسبما يريد، فاستخدم الجينات في الإنتاج الزراعي والإنتاج الحيواني بكل الطرق، وأدخل الجينات في كل مجالات

الحياة التي تهم الإنسان، من لحم طبقة الأوزون عن طريق هندسة البكتيريا وراثياً، إلى معالجة السكتات المخية والتهاب الكبد الوبائي وغيره من الأمراض عن طريق الجينات.

بيد أن هذه الإيجابيات لم تمنع عدوانية الإنسان من أن تعبر عن نفسها، فإذا بالإنسان يستخدم الجينات المرضية كأداة للفتك بالبشرية، من خلال تطعيمها في جينوم بعض الحشرات أو البكتيريا، ثم إطلاق هذه البكتيريا أو الحشرات في مجتمع ما لتفتك به، وتحول هذا المجتمع إلى أشلاء، كما نادى بعض علماء الجينات بتصنيف البشر طبقاً لجيناتهم، ويرى هؤلاء أنه طالما أن جيناتنا لا تتساوى فيما تحمل من معلومات وراثية، فيجب ألا يتساوى البشر، ومن ثم يجب تصنيف البشر إلى درجات: أولى وثانية وثالثة، ويرى البعض الآخر أنه لا مانع من تصنيف البشر إلى عدوانيين وخيرين، طبقاً لجيناتهم، فما الذي يمنع من تصفية من تثبت عدوانية جيناته، لأنه لا يحق له البقاء، إذ إن في بقائه كما يرون تدميراً للبشر⁽¹⁾. كما اعتقد بعض العلماء أن بإمكانهم أن يفعلوا ما يشاءون، ما داموا يملكون المعلومة الوراثية المحملة على الجين، ومن ثم قال كرويج فنتر^(*):
"يمكننا من خلال الجينات أن نصل للحياة حسب الطلب"⁽²⁾.

ولعلنا نرى هنا أن العلماء، على الرغم من محاولاتهم إظهار القيم الإنسانية داخل العلم، إلا أنهم يستخدمون العلوم كعمول هدم، لأن كثيراً من الدول ذات التقنية المتقدمة تستخدم جسم العلم، ولا تستخدم روحه، لتحقيق أطماع اقتصادية

(1) عبدالباسط الجمل، الجينوم والهندسة الوراثية، مرجع سبق ذكره، ص 297.

(*) مدير معهد يتجر لأبحاث الجينات بالولايات المتحدة الأمريكية.

(2) نقلاً عن عبدالباسط الجمل، الجينوم والهندسة الوراثية، ص 298.

وسياسية تحت إطار دولي. و كما يقول أحد العلماء: "لقد نجحنا في استنساخ الحيوانات، وسوف نستنسخ إنساناً، ولكنه إنسان ليس كالإنسان، سنطعمه بجينات خاصة، لينتج إنساناً حسب الطلب، عملاقاً، حاد الذكاء، قوي الجسم، ليخرج يطغى ويدمر ويحطم"⁽¹⁾.

لقد نسى الإنسان أن الذي أوجد الجينات هو الله، وهي ستبقى آية من آياته، أودعها في خلايانا وداخل ذاتنا، ليأذن الله بأن يكشفها للإنسان ويعرف سرها، ولذلك لابد لنا من وقفة مع الذات في عصر العلم، فالجينات دليل جديد على قدرة الله، وإذا كان الإنسان قد فك الشفرة الوراثية للحياة، واكتسب تفهماً ملحوظاً للدور الذي يمكن أن تقوم به الجينات كأساس للأمراض الوراثية، وكيف أصبح لها بالفعل نتائجها التطبيقية في الطب والإنتاج الدوائي والحيوانات والنباتات، بحيث تبدو هذه الإمكانيات بلا حدود، إلا أنه لا تزال تنقصنا الخطوط الإرشادية الاجتماعية والأخلاقية التي تهدينا الطريق، عبر منطقة المجهول هذه، وخاصة أن كثيرين أثاروا أسئلة عن العواقب التي تترتب على تطبيقات الجينات، وهم يخشون ظهور نتائج غير مرغوب فيها، أو تعد من الكوارث، وذلك أن هذه الرؤى لعصر جديد من الرعاية الصحية والإنتاج النباتي والحيواني المتتورة بالمعرفة الوراثية هي رؤى تغشاها سحب الشكوك والمخاوف من تلك المخاطر التي تثير في سياق جديد قضايا مألوفة لنا من قبل، مثل قضية تخصيص الموارد، والحق في الخصوصية، والحفاظ على سرية المعلومات الخاصة. مثال على ذلك أن توفر المعلومات عن التكوين الوراثي لأحد الأفراد هو أمر يفيد هذا الشخص، فيما يتعلق بالتنبؤ بالمخاطر الصحية، ولكنه يمكن أن يساء استخدامه

(1) نقلاً من نفس المرجع السابق، ص 299.

بواسطة أصحاب العمل وشركات التأمين. كذلك توفرت الآن وسائل أكثر دقة وسرعة لإجراء تشخيصات ما قبل الولادة، بحيث بات بالإمكان توقي ولادة أطفال مصابين بأمراض وراثية معوقة إلى حد خطير، إلا أن هذه الوسائل يمكن أن يسيء الآباء استخدامها، بهدف اختيار جنس أطفالهم، أو اختيار سمات معينة لهم.

إن هذه المعضلات الأخلاقية لم تنشأ عن المعلومات الوراثية نفسها، وإنما عن الاستخدامات التي تستعمل فيها المعلومات، ولذا فإن من الأمور الحيوية أن ينظر المجتمع إلى هذه المشاكل الأخلاقية نظرة جدية⁽¹⁾، فالمشاريع العلمية الكبيرة لها مخاطرها، وعندما يكون التقدم العلمي هو الهدف الأمل الوحيد لهذه المشاريع، يصبح من المحتمل ألا يُلقَى بال لأهمية القيم الأخلاقية وحقوق الإنسان أو يتم تجاهلها. وقد عبر الناس عن مخاوفهم فيما يتعلق بعلم الجينات، من جهة أن السيطرة على تركيبنا الوراثي والتحكم فيه قد يؤديان إلى احتمالات القيام بمحاولات "لتحسين النسل"^(*)، ونحن في حاجة إلى الإبقاء على التمايز ما بين تشخيص المرض وعلاجه من ناحية، والقيام بانتقاء صفات وراثية "مرغوبة" من ناحية أخرى. وينبغي أن نولي اهتمامنا لما يتعلق بحياسة المعلومات الوراثية والتحكم فيها، وقضية الحصول على الموافقة على استخدام هذه المعلومات، كما ينبغي أن يتعامل المجتمع بشكل أخلاقي مع قضايا الاختبارات الوراثية⁽²⁾.

(1) فرانسوا جاكوب، لعبة الممكنات، ترجمة: عزيز أحمد تعلق، (بيروت: دار المستقبل العربي، 1990)، ص79.

(*) مصطلح "تحسين النسل" له انطباعات سيئة منذ أن أسبى استخدامه في العهد النازي بألمانيا للحصول على سلالات بشرية جرمانية تعد ذات نقاء وصفات ممتازة. نقلاً عن مصطفى إبراهيم فهمي، مستقبلنا الوراثي، (القاهرة: المكتبة الأكاديمية، 1995م) ص17.

(2) مصطفى إبراهيم فهمي، مستقبلنا الوراثي، مرجع سبق ذكره، ص16.

ومما يثير قلقاً هائلاً عند الكثير من الناس مسألة المعلومات الوراثية التي تنشأ عن الأبحاث الجينية، وكيف تستخدم هذه المعلومات استخداماً منصفاً، فيما يتعلق بالتأمينات والتوظيف والقانون الجنائي والتعليم، ذلك أن الناس يخشون أن يصنفوا بسبب المعلومات الجينية الوراثية في مجموعات: من هم أكثر تعرضاً للمخاطر، ومن ثم لا يقبل التأمين عليهم. إن معظم المعلومات الطبية تخص الفرد المريض وحده، إلا أن في الوراثة عاملاً خاصاً بها، يثير اعتبارات أخلاقية مهمة، هو أن المعلومات الوراثية هي في كثير من الأحوال معلومات مهمة لكل أفراد الأسرة الوراثية، يشتركون جميعهم فيها، وهذا يثير مشاكل كثيرة فيما يتعلق بالحق في خصوصية المعلومات والكشف عنها⁽¹⁾. وفي الأحوال الطبيعية يكون تنظيم ما يحدث في الطب والعلم من تطورات أمراً تالياً للاكتشافات والاختراعات، ولا يحدث التنظيم عادة إلا بعد أن يثار قلق الجماهير، وعندما يتبين أن هناك مسائل ذات أهمية لكل الناس، فإن الاتجاه الصحيح عندئذ هو ألا نترك التحكم في هذه المسائل للمجتمع العلمي أو الطبي نفسه.

هنا لا بد لنا من الإشارة إلى نقطة مهمة هي ضرورة أن تدرك أي دولة تريد اتخاذ قرارات بشأن استخدام التحوير الوراثي أو الجينات، أن هذا سيؤثر بشكل ما على الأقطار الأخرى مع تزايد الهجرات السكانية، ولهذا فإن من الأمور الملحة في هذا الشأن أن يؤخذ في الحسبان آراء الناس في العالم بأسره، ومن ثم لا بد من تعاون دولي كامل فيما يتعلق بمشروع الجينات والطاقم الوراثي البشري، وأن يتم تمثيل الدول النامية تمثيلاً وافياً، وخاصة أنها تكون نسبة كبيرة من سكان العالم.

(1) المرجع السابق، ص 17.

من الملاحظ أنه كثيراً ما يدور الناقد عن الجينات واستخداماتها مع استخدام مصطلحات استقطاب، وكأن الجينات إما نعمة خالصة، أو لعنة من اللعنات. فبالنسبة للمؤيدين لعلم الجينات يعد استخدام الجينات والتحوير الوراثي فرصة رئيسة فيما يتعلق بتطوير العقاقير ووسائل فحص الأمراض وإمكانات العلاج الجيني، دون النظر إلى الجوانب الأخلاقية والدينية والقانونية المتعلقة به، إلا أن المعارضين يرون أن علم الجينات تدخل من المجتمع الطبي والعلمي فيما يتعلق ببيئتنا وصفاتنا الموروثة، بل يرون فيه أحياناً محاولة للقيام "بدور الله"⁽¹⁾.

ولكننا نعتقد أن علم الجينات والتحوير الوراثي هو في حد ذاته محايد أخلاقياً، وإنما تنشأ المشاكل عن الاستخدامات التي قد يوظف فيها، والتحدي الذي يجابهنا هو أن نحاول الوصول إلى مستقبل آمن؛ مستقبل يعظم من فوائد التحوير الوراثي والجينات ... ويقلل من أضراره لأدنى حد. وإذا كنا نعيش عصر الثقافة الوراثية، أو ما يعرف بعصر الجينات، أملين التخلص من العديد من الأمراض التي أصبحت تهدد حياة الإنسان تهديداً مباشراً، كما أننا نطمح في أن توفر هندسة الجينات الغذاء للعديد من الأفواه الجائعة، ومن ثم تكون تلك التقنية البيولوجية الأمل لذلك الإنسان، إلا أننا نتخوف من أن يحيد الإنسان عن الطريق، ليوظف هذه التقنية توظيفاً سيئاً، وذلك خدمة لمصالحه وأهوائه، ما ينذر بدمار عام ستدفع ثمنه البشرية كلها، فمجال الاستخدام أمامنا رحب ومتسع، والبدائل المطروحة كثيرة ومتنوعة. وعلى الرغم من كل الإيجابيات التي يمكن أن تفيد الإنسان من هذه الثورة البيولوجية، إلا أنها قد تستخدم ضد صالح البشرية؛ إذ يمكن استخدام الجينات الوراثية لتدمير أوجه الحياة على سطح الأرض، من خلال تدمير الطاقم الوراثي للكائنات الحية، فيما يعرف بحرب الجينات،

(1) مصطفى إبراهيم فهمي، مستقبلنا الوراثي، مرجع سبق ذكره، ص 19.

فالأبحاث المستمرة في جميع أنحاء العالم في مجال الأسلحة البيولوجية ومضاداتها قد تعيد إلى الظهور بعض الأوبئة المرعبة مثل الجدري والجمرة الفحمية والطاعون. فعلى سبيل المثال أصيب عالم الجراثيم الأميركي، الذي كان يعمل في مختبر طبي شديد السرية في جيش الولايات المتحدة، بمرض السراجه، الذي كان يعتقد أنه قد تم القضاء عليه منذ خمسين عاماً، فتبين لاحقاً أنه كان يجري أبحاثاً على هذا المرض من سنين⁽¹⁾. ويشعر عدد من العلماء -وهو شعور يمكن فهم أسبابه- بالقلق حيال هذا الموضوع. ولكن -كما يقول جيمس واطسون-: "إن علم الجينات بحد ذاته لا يمكن أن يكون شراً. الأمر يعتمد على حسن أو إساءة استخدام هذا العلم"⁽²⁾. لهذا كانت المطالبة بتكثيف جهود العلماء في فحص المعرفة، والتفكير في مدى تأثيرها على القيم الإنسانية والأخلاقية، فالقيم هي بمثابة جزء مكمل للطبيعة الإنسانية والعلمية.

ييدي الكثير من العامة قلقهم من الإشكاليات الأخلاقية المتعلقة بأبحاث المادة الوراثية، وضرورة إيجاد قوانين فعالة ضد شبح إساءة استخدام علم الوراثة، وخاصة أن ظهور العديد من الأمراض الوراثية والخطر الناجم عن الأغذية المعدلة وراثياً قد أثار جدلاً واسعاً، فقد أدى عزل خلايا جنينية جذعية بشرية سنة 1998 إلى إثارة جدل أخلاقي عظيم، نشأ حول إمكانية وضع هذه الخلايا الجذعية في خليط من العناصر التي تستطيع دفع هذه الخلايا لإنتاج الأنسولين عند مرضي السكري، أو تعويض العضلات الضامرة عند مرض الضمور

(1) لينا الحموي، "الجيل الرابع من الحروب"، الشاهد، ع 195، الحرث، 2004، ص117-ص118.

(2) نقلاً عن كيفن ديفس الجينوم، ترجمة ياسر العيني، ط1 (الرياض: مكتبة العبيكان، 2002، ص353).

العضلي. إلا أن الانتقاد الأخلاقي لمثل هذا النوع من التجارب والأبحاث هو أن مصدر هذه الخلايا هي الأجنة البشرية، مع العلم أن الخلايا الجذعية البالغة لها تطبيقات مفيدة⁽¹⁾. ومن هنا فعلينا أن نكون على حذر في تناولنا هذه البحوث، لأنها ما زالت في بداياتها المتواضعة، وقد تتمخض عن شيء في المستقبل، ما يعني أن الأفكار ستتطور، والتكنيك سيكون أدق وأفضل، وربما يؤدي إلى خلق كائنات لا نستطيع أن نتنبأ بطبيعتها أو مواصفاتها أو سلوكها.

والواقع أن بحوث الجينات تجرى حالياً على الكائنات الدقيقة، معظمها على هيئة خلايا منفصلة عن بعضها، أو خلايا جسمية معزولة من الإنسان أو الحيوان أو النبات، لكن الأمر قد يتعدى ذلك إلى الإنسان نفسه، فبعض المعارضين لعلم الجينات وأبحاثها يفرعون التفكير في أن طموح العلماء قد يدفعهم، رغماً عنهم، إلى تناول الإنسان نفسه، وتحويله إلى حيوان تجارب، ليبدلوا فيه ويغيروا. ولو حدث ذلك لجلب الإنسان على نفسه أخطاراً لا قبل له بها، وذلك لأن الإنسان بوضعه الحالي لا يحتاج إلى تحسين، وهو مقبول بصورته التي خلقه الله بها، فالناس لهم الظاهر، والعلماء لهم الباطن، فهم يعلمون أن الإنسان به أمراض لا تأتيه من خارجه، بل من داخله، من خلاياه نفسه، وهذه بالفعل تحتاج إلى تعديل وإصلاح، لأنها لو تركت على خطئها لأدت إلى كثير من الأمراض الوراثية⁽²⁾. وكم ستكون سعادة الناس بالغة لو تركز هدف العلماء على الإصلاح فقط، بحيث تأتي الأجيال في المستقبل بدون عاهات عضوية أو عقلية أو فسيولوجية، فهذا

(1) المرجع السابق، ص355.

(2) زولت هار سنياني، ريتشارد هتون، التنبؤ الوراثي، ترجمة، مصطفى إبراهيم فهمي، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1988م، ع 30، أكتوبر، ص160 ص161.

خير وفضل، لكن بعض العلماء لم يكتفوا بالإصلاح، بل بدأوا في لعب لعبة مثيرة تتمثل في خلط الجينات بعضها ببعض، أو نقل الجين أو المورثة من كائن إلى آخر. وهذا يؤكد أن علماء الجينات، في سعيهم لنقل الصفات الوراثية، لم يخترعوا شيئاً من عند أنفسهم، بل تعلموا من الحياة أسرارها، وبدأوا في تصميم تجارب هادفة وموجهة ليحققوا بها لعبتهم المثيرة، التي أخذت تثير الكثير من المخاوف والإشكاليات الأخلاقية. على أن اللعبة ما زالت مستمرة، وينبغي أن نحاول عدم تشجيع الفكرة التي تقول إن تجنبنا العثرات المواتية يجعلنا، على نحو ما، أرقى من غيرنا، ذلك أنه مهما كان الحظ متقلاً بالفرص المواتية لنا، فإن رمية ترد غير محظوظة، قد تؤدي إلى نتائج تضر بنا.

هذا ما تؤكدته البحوث والدراسات التي نشرت، وهي كثيرة جداً، وخاصة أن العلماء يرون أن نقل الجينات من كائن إلى آخر قد يبشر بأفاق واسعة. ولكن يكفي أن نذكر أن تجربة خطيرة قد تمت، استطاع فيها فريق من العلماء أن ينقلوا جينة أو جينات من بعض الميكروبات المسببة للأمراض في الإنسان أو الحيوان، ثم زرعوا هذه الجينات في البكتيريا القولونية، وهي تعيش دائماً في أمعائنا مسالمة، فاكتمست صفة وراثية تجعلها معدية أو مسببة للمرض⁽¹⁾، أي أن الفرق بين مكروب مسالم وآخر مشاغب يكمن في جينة أو أكثر، وأنه بالإمكان جعل المسالم مشاغباً، والعكس أيضاً صحيح.

وفي تجربة أخرى، اشترك فيها عدد كبير من الباحثين من علماء الجينات ينتمون إلى عدة معاهد وجامعات أمريكية، قام العلماء بانتقاء عدة جينات مناسبة، ووضعوها في بكتيريا الإنسان القولونية (تم إنتقاء هذه الجينات من أحد أنواع

(1) المرجع السابق، ص 176-177.

الضفادع)، فانتشرت الجينات الحيوانية المزروعة في ذرية البكتيريا، وعبرت عن برنامجها بإنتاج مركبات كيميائية كالتى تنتجها الضفادع تماماً⁽¹⁾.

والتجارب كثيرة ومتعددة، وهي تشير، من حيث المبدأ، إلى إمكان نقل جينة أو عدة جينات من خلية كائن إلى خلية أي كائن آخر، بدءاً من الإنسان حتى الميكروب، الأمر الذي يثير الكثير من المخاوف الأخلاقية والدينية، فإذا كانت بحوث نقل الجينات -كما يرى البعض- تأخذ مجراها، وتؤدي بعض ثمارها، وتبشر بآمال عريضة، وتفتح آفاقاً واسعة، تقودنا إلى تفهم أعمق أسرار الحياة، فإن ذلك قد يغري البعض بمحاولة تصميم كائنات بكتيرية تحمل كل سوءات الأرض، فينتج عن ذلك سلالات مدمرة، لا تعرف أجهزة المناعة في أجسامنا عن أصولها شيئاً، فتدمرها تدميراً، دون أن يستطيع أحد أن يفعل شيئاً، أو قد تستخدم في الحروب البيولوجية، فتصبح بذلك أشد خطراً من القنابل الذرية.

وكي نكون منصفين علينا القول بأن من الحق أن هذه الثورة البيولوجية المدهشة ستقودنا إلى استنباط وسائل مهمة كي نصل إلى الأمراض الوراثية التي تصيب الإنسان، إلا أننا لا بد أن نكون مدركين أنها سوف تثير العديد من القضايا الأخلاقية والعقائدية والقانونية، نتيجة الأخطاء المحتملة التي قد تتولد عن تجارب العلماء في هذا المجال⁽²⁾.

ومع أن أحلام ثورة الجينات، على الرغم من غرابتها، ما زالت تناقش عند البعض بغير الجدية الكافية، نظراً لأنها تتعلق بأمور مستقبلية ما زالت في مجال الغيب، إلا أن جانباً منها برز على السطح، وأخرج رعب الإنسان الدفين،

(1) المرجع السابق، ص 182.

(2) المرجع السابق، ص 185.

وهو الاستنساخ الحيوي، وخاصة بعد تجربة النعجة "دوللي"، وانتشار الإشاعات عن وجود امرأة إيطالية تحمل أجنة مستنسخة، ينتظر خروجها إلى النور، أو بالأحرى إلى الظلام، وذلك في شهر سبتمبر 1997م. وقد أثارت تلك القضية الكثير من الجدل لدى العلماء ورجال الدين وفلاسفة الأخلاق، وخاصة أن هذا الأمر، إذا ما تحقق، سوف تكون له عواقب وخيمة على القيم والعلاقات الاجتماعية والدينية بين الناس، الأمر الذي قد يؤدي إلى انهيار مفهوم الأسرة، والعلاقة الزوجية بين الرجل والمرأة، وأحكام المواريث التي سوف تحكم العلاقة بين النسخ الجديدة والأصلية. ما جعل علماء الإسلام ورجال الدين المسيحي جميعهم يتفقون حول رفض الاستنساخ الحيوي للإنسان، لما فيه من إهدار لقدسية الحياة، وإلغاء إرادة الإنسان وحرية. أما استخدام الاستنساخ الحيوي في عمل نسخ من النباتات أو الحيوانات، أو كشف الأمراض الوراثية، فهو مقبول لدى كل الأديان⁽¹⁾.

من جهة أخرى يثير عدم الاهتمام بإصدار قوانين وتشريعات تنظم الاستنساخ والتعديل الوراثي في النبات والحيوان مجموعة من المخاوف المرتبطة بقضايا أخلاقية، تمس الوجود الإنساني، مثل مفهوم العائلة والعاطفة والاستقلال والهوية وغيرها. قد يقول قائل إننا حين نصل إلى عصر كهذا، فإن القيم التي نتحدث عنها لن يعود لها أي وجود، أو سوف تستبدل بغيرها، لذلك ليس ثمة ما يدعو لمناقشتها، فالاستنساخ يمكن أن يقضي على مفهوم الوالديه، ويصبح المجتمع في هذه الحالة عبارة عن مؤسسة كبيرة، تقوم برعاية النسخ التي يتم إنمائها صناعياً في أجهزة خاصة، وليس متصوراً أن مثل هذه النسخ سوف تحتاج إلى أن تنشأ في وسط عائلي بالمعنى الحالي، ويصبح الإنسان في عصر كهذا رقماً في

(1) محمد محمد كذلك، ثورة الهندسة الوراثية والاستنساخ، مرجع سبق ذكره، ص 17.

مجموعة أرقام، وأقرب إلى الآلة منه إلى الإنسان، ويكون الأب والأم في مجتمع مثل هذا هو الدولة، وولاء الناس في هذا المجتمع للدولة فقط لأنها سبب وجودهم⁽¹⁾.

إن الاستنساخ قد يزيل بعض العوائق العلمية في المعالجة الجينية للخلايا الجينية، ولكنه لن يتمكن من تجاوز الحواجز الأخلاقية، فإذا اكتفينا بالباحثين فقط، دون التطرق إلى الجمهور عامة، فإن القلق العميق يساور كثرة منهم، مخافة الإساءة في تطبيق تقنيات الخلايا الجينية، وتوجيهها نحو غايات يوجينية (Eugenic) (تحسين النسل) مع سمات فاشستية، قد يكون من ضمنها الميل إلى الإبادة الجماعية⁽²⁾. وللاستنساخ البشري الذي يسعى العلماء إلى تحقيقه آثار أخلاقية سلبية على المجتمعات البشرية، لأنه سوف يسبب خلخلة في الهيكل الاجتماعي المستقر داخل المجتمع، ويلغي أسس الأنساب والقرابات وصلات الأرحام والكيان الأسري المتعارف عليه في جميع الأديان، وما ينبع عن ذلك من مشاكل أسرية واجتماعية وصحية ونفسية وقانونية للفرد والمجتمع.

غير أن الحقيقة التي لا مناص من إدراكها هي أن المجتمعات الإنسانية عاجزة عن تقييد الاتجاه العلمي بقيود القيم والأخلاق والتشريع، فالعلماء يجدون صعوبة في ربط أعمالهم بالإنسانية لأنها تقيد حدودهم العلمية. ومن الجدير بالذكر أن هذا الموضوع قد أثار ردود فعل واسعة حول حكم الدين في مثل هذه القضايا العلمية والطبية، فبعض العلماء ورجال الدين يرون أن الاستنساخ والتدخل الوراثي في الجينات البشرية أمر غير جائز، سواء من الناحية العلمية أو الطبية والإنسانية، بل الأخلاقية أيضاً. ويرى رجال الدين أن العلم يجب أن

(1) فهد نصر، "هل يسمح باستنساخ البشر"، مجلة العربي، العدد 532، مارس 2003، ص142.

(2) Stevemirsky-John Rennie- Scientific American, June, 1997, P. 71

يقوم على ثلاثة أشياء هي: الإيمان والأخلاق وخدمة البشرية، فالدين الإسلامي يرفض العلم المعزول عن الدين، الذي إذا تركناه يمضي في عبث منفلت من معايير سيعرض الإنسانية لكثير من الأخطاء والأخطار [؟؟والظلال؟؟]. وفي هذا الصدد يشير الدكتور يوسف القرضاوي: "إلى أنه ينبغي ألا يعطى للعلم الحق في أن يفعل ما يشاء، وإنما يجب أن يقيد بالدين والأخلاق والقيم. والإسلام حينما يرحب بالبحث العلمي، فإنه لا يتركه سائباً بلا معالم، بل يضع له حدوداً وضوابط، أهمها ألا يتعدى العقل وحدوده، وألا يستخدم العلم فيما يضر الإنسان"⁽¹⁾.

هذا يؤكد أن الإسلام لم يضع حجراً ولا قيداً على حرية البحث العلمي، ولكنه أيضاً لم يترك الباب مفتوحاً بدون ضوابط أمام دخول تطبيقات نتائج البحث العلمي، فلا بد أن يحافظ العلم على كرامة الإنسان ومكانته، والغاية التي خلقه الله من أجلها، ولا يؤدي إلى خلخلة القيم الأخلاقية في المجتمع. ومن جهتهم توصل رجال الدين المسيحي إلى نتائج لا تختلف ورأي رجال الدين الإسلامي، ومن ثم يمكننا القول إن الشرائع الدينية عامة والشريعة الإسلامية خاصة لا تضع قيوداً على طلب العلم، لأنها قيدت كل الأفعال بقيد المصلحة العامة، بشرط الالتزام بقواعد الحلال والحرام في الأهداف والوسائل والنتائج والآثار.

وقد سنت الكثير من الدول الأوروبية قوانين عديدة، تتعلق بأخلاقيات البحث في هذه المواضيع العلمية، وخاصة في المجال الطبي، ووضعت شروطاً محددة لقبولها، منها ألا تتسبب في ضرر للفرد أو المجتمع، وأن تتميز هذه البحوث بالعدالة والأمانة، وخاصة في مجال عرض النتائج. غير أن ما يهمنا هو ملاحظة

(1) يوسف القرضاوي، ندوة موضوعها العلم والدين والتشريع، نقلاً عن داود السعدي، الاستنساخ بين العلم والفقه، ص407، ط1، (بيروت: دار الحرف العربي، 2002).

أن ثمة دولاً، ومنها الدول العربية، ما زالت تفتقد مثل هذه النصوص القانونية والتشريعية، التي تنظم مثل هذه الأبحاث والتطورات المهمة⁽¹⁾.

وإذا كان بعض العلماء يشيرون إلى أن استخدام تقنية الجينات في زراعة المحاصيل قد تضاعف الغلة في كل هكتار، وتطعم من 10 إلى 12 مليار إنسان سيستوطنون الكوكب مستقبلاً، وستؤدي إلى زيادة الأراضي الزراعية، أي أنها كما يقول العلماء تنمية مستدامة، فإننا لا بد أن نذكر العلماء بأن مجرد خطأ صغير في البرنامج الوراثي ستكون عواقبه وخيمة على البشر وعلى الحجر⁽²⁾، كما أن من أهم القضايا الأخلاقية التي تثيرها هذه الثورة العلمية في جانب النبات أننا لا نضمن امتلاك البلدان النامية، ولا سيما تلك المجهدة اقتصادياً، نظم التقييم الكافية للمخاطر المحتملة على البيئة وصحة الإنسان، وتطبيقها بصورة سليمة، قبل إطلاق الكائنات المعدلة وراثياً وتقدير نتائجها في المراحل اللاحقة.

ويظل الموقف من العلم بحسب استخدامه، فقد يتحول إلى غول رهيب، وقد يبقى ملاكاً رقيقاً، فالثورة الجينية، وخاصة في النبات، ليست خالية من العيوب؛ إذ يؤكد البعض أنها مسؤولة عن الاستخدام المفرط للموارد المائية ومبيدات الآفات والأسمدة الكيميائية، ما خلق اعتماداً مستمراً من جانب صغار المزارعين الفقراء على تلك المدخلات، فضلاً عما سببته من أضرار خطيرة للبيئة. وفي حين يسعى المزارعون والمستهلكون الفقراء في العالم النامي إلى أن يحققوا أكبر قدر من الفائدة من هذه التكنولوجيا، فإن الواقع يشير إلى أن قلة فقط من هؤلاء

(1) سيد محمد عبدالرحيم مهران، الأحكام الشرعية والقانونية للتدخل في عوامل الوراثة، كتاب أصله، رسالة دكتوراه مقدمة إلى كلية الشريعة والقانون، ص 325.

(2) سمير أبو شقراء، "الخضار المتحولة"، مجلة الشاهد، ع 6، 166، 1999م، ص 138.

استفادوا إلى الآن، وثمة أدلة متزايدة على وقوع هؤلاء في شرك التبعية الاقتصادية لبعض الشركات الكبرى⁽¹⁾.

ومع ذلك فإن بعض المؤيدين لتقنيات الهندسة الوراثية والجينات يرون أنها ضرورة لتوفير الأمن الغذائي ومعالجة سوء التغذية في البلدان النامية، في حين يحذر المعارضون من أنها قد تنزل الدمار بالبيئة، وتزيد الفقر والجوع سوءاً على سوء، وتقضي إلى استيلاء المصالح التجارية للشركات الكبرى على حيازات الزراعة التقليدية، وعلى موارد الامدادات الغذائية في كل مكان، كما يتخوف بعض رجال الدين والاختصاصيين في الأخلاقيات من احتمال إضرار هذه المنتجات بالطبيعة وصحة الإنسان، وخاصة أن أحد المخاوف يتمثل في سرعة إنتاج محصول الأراضي المهندسة حيويًا، ومن ثم فإن الإنسان يحتاج إلى حق الاختيار، وإذا ما أصبحت جميع الأطعمة معدلة وراثيًا، فإننا سنفقد هذا الحق، وتكون هناك مسؤولية أخلاقية إزاء عملية إعلام الناس عن نوعية النبات أو الطعام الذي يتم تعديله جينياً، وما إذا كان آمناً⁽²⁾.

من جهة أخرى يرى بعض المعارضين لتقنية الجينات أن هذه الثورة الجينية لها تأثيرات سلبية أيضاً على صحة الحيوان ورفاهيته، وكذلك على التنوع الوراثي، وخاصة أن بعض طرق التعامل مع الحيوانات في الأبحاث العلمية غير مقبولة أخلاقياً. ولذلك فإن التحكم في هذا المجال مصحوب بعبء ثقيل من المسؤولية الأخلاقية، فلا توجد أسباب جيدة علمية أو فلسفية لإنكار أن الحيوانات تشعر بالألم. ولا يقتصر الأمر على ذلك، بل أصبحت الجينات مهنة هائلة تدر الملايين من الدولارات على أصحاب الشركات الكبرى، وأغلب الظن أن حجم

(1) بدر الخريف، ملكية الجينات، الشرق الأوسط، العدد 9.40، أغسطس، 2003، ص29.

(2) إسلام الرفاعي، الأخلاقيات الحيوية، مرجع سبق ذكره ص357.

هذه المهنة سيزداد في السنوات القادمة، فالجينات هي التي تحدد من نكون، وهي التي تجعل بعضنا عباقرة وأبطالاً أولمبيين أو علماء، وتجعل البعض الآخر مدمني كحول أو مرضى أو مجرمين، بل وحتى مشردين، كما أنها ستوفر المعارف والمعلومات عن محددات الحالة الصحية للبشر، الأمر الذي يثير قلقاً لدى بعض العلماء، وخاصة من الجانب الأخلاقي، فربما تستخدم هذه المعلومات الوراثية في السيطرة على مستقبل المجتمع البشري وتشكيله⁽¹⁾.

ومن هنا فإننا نتعامل مع قضية غاية في التعقيد، يلعب فيها التطور العلمي وبنية المجتمعات دوراً، والجينات والقيم الأخلاقية والدينية والشرائع والقوانين دوراً آخر. ومن هنا فإننا سنكون في حاجة إلى سن قوانين ووضع تشريعات لمنع التفرقة الوراثية وحماية الحقوق، فهذه الثورة تطرح بالفعل مشاكل أخلاقية غاية في الخطورة، ولذلك لا بد من وجود قانون ينص على أن الجينات والمعلومات الوراثية المتعلقة بأي شخص هي أمر خصوصي، وأن هذا الشخص هو الوحيد الذي يسمح له بالنظر فيها، ولكن الأخلاقيات تغدو معقدة إذا كان في مقدورك أن تكشف في طفل وُلِدَ جيناً يسبب مرضاً لا علاج له، أو إذا تمكن أحدهم من معرفة أسرارك الوراثية، وأن أحد جيناتك تسبب مرض السرطان، ومن ثم فأنت أكثر عرضة للموت مبكراً بالسرطان، وهذا قد يؤدي إلى أن يمارس ضدك تمييز في الوظيفة أو في مدى التغطية التأمينية⁽²⁾.

-
- (1) جوليان هسكلي، ترجمة حسن خطاب، القوة الاجتماعية للمعلومات الوراثية، (القاهرة: مكتبة النهضة المصرية، دت)، ص241.
- (2) ل. س. د. ث. دوبرهانسكي، الوراثة، ترجمة: عز الدين فراج، (القاهرة: مكتبة مصر، دت)، ص58.

هذه المشاكل الأخلاقية ما كان لها أن تظهر لولا ظهور بعض النتائج السيئة والمتوقعة من تجارب الجينات وأبحاثها، التي كشفت عن سلسلة من التعقيدات الأخلاقية والاجتماعية والقانونية في المجتمع، فالنقد المتوقع في ميدان ثورة الجينات يثير قلقاً شديداً لدى العلماء أنفسهم، فضلاً عن مختلف الأوساط العلمية والاجتماعية، نظراً إلى ما سوف ينجم عنها من زيادة في عدد السكان، تفوق قدرة المجتمع على استيعابها، نتيجة تحسين الصحة وإطالة العمر وزيادة المسنين، فضلاً عن تحسين النسل وعدم تنظيمه، إذ عن طريق التحكم بالجينات سوف يكون بإمكان الفرد أن ينتج ما شاء له من النسخ بدون زواج، الأمر الذي سيؤدي إلى فوضى أخلاقية في المجتمعات البشرية، ولذلك ينادي بعض العلماء والفلاسفة ورجال الدين بضرورة أن تسير مثل هذه التطورات والأبحاث الجينية جنباً إلى جنب مع نوع من التقييم والكبح الأخلاقي⁽¹⁾، كما يجب علينا أن نضع في اعتبارنا تأثيرات الهندسة الوراثية في المجالات الاجتماعية والسياسية، نظراً لأن الفوائد الطبية والزراعية للتعديلات الوراثية باهظة التكاليف، ولن يتمكن الأفراد الفقراء ولا الأمم الفقيرة من تحملها، على الأقل خلال السنوات القليلة القادمة، ونتيجة لذلك فمن المرجح أن تتسع الفجوة الاقتصادية بين الأغنياء والفقراء، وأن تحاول دول العالم الثالث حماية النباتات والحيوانات والأنواع غير العادية من استغلال الشركات الرأسمالية التي تحاول الحصول على هذه الأنواع من أجل الأبحاث الوراثية، وتأمل في أن تحصل عليها بأقل تكلفة ممكنة⁽²⁾.

(1) ادوارد يوكسين، صناعة الحياة، مرجع سبق ذكره، ص 291.

(2) إيهاب عبدالرحيم، "الجينوم ذلك المجهول"، مجلة العربي، ع 5-6، يناير 2001، تصدر عن وزارة الإعلام والثقافة، الكويت، ص 124.

ومن المرجح أن تكون احتمالات التحويل الوراثي Genetic Transformation واسعة، ولكن ذلك سيكون متاحاً للأغنياء فقط، ولن يكون الحصول على المعالجة الجينية ميسور التكلفة بالنسبة للأشخاص العاديين، وأغليبتهم من سكان البلدان الفقيرة، الأمر الذي ينذر بحدوث مشكلات اجتماعية خطيرة⁽¹⁾.

الجينات خير أم شر؟

مما لا ريب فيه أن كل المجتمعات لها نمط حياتها وتصوراتها عن القيم والأخلاق التي تشكل ثقافتها وأسلوبها في التفكير. وتبدو آثار التقدم العلمي والتكنولوجي على الحياة الاجتماعية داخل المجتمع، الأمر الذي يوضح مدى الاتساع في نطاق تغيير النمط الأيديولوجي للقيم، فتهيمن على المجتمع مؤثرات نابعة من هذا التقدم، تعمل على إجهاض قيم سائدة، وإيجاد قيم جديدة، تلائم هذا التغيير الجديد في الفكر والثقافة. وكما أنه من الجهل أن نتعامل بسلبية مع تطورات كانت نتاجاً لتجارب العقول البشرية، فإن أي تطور علمي قد أخذ وقتاً طويلاً إلى أن أصبح تقنية أو اختراعاً، والكثير من التجارب في التاريخ دليل على ذلك، بالإضافة إلى أنه أخذ الكثير من الجهد حتى خرج بصورته النهائية التي نراها الآن، ولذلك فمن الإجحاف أن يضرب بمثل هذه التقنيات والاختراعات عرض الحائط.

ومن هنا يجب إعادة النظر في توظيف مثل هذه الأبحاث، لأنها قد تحقق الكثير للإنسان، ولن يكون سهلاً على الإنسان أن يضحى بها، بل يجب أن توضع في مقاييس بطريقة تتمشى مع قيم وأخلاق المجتمع، وتخدم مصالح

(1) المرجع السابق، ص 125.

الإنسان، فالعالم اليوم يعيش مرحلة من التحرر العقلي والعلمي، تخطت مرحلة الوقوف عند سيطرة سلطة خارجية، أو سيطرة كنيسة أو رجال الدين، بل تخطى مرحلة وجود قيود تحول أو تمنع مثل هذه التطورات الهائلة، فالإنسان اليوم يعيش مرحلة من الانفتاح على العالم بأسره، وعلى كل إنسان أن يسخر ما توفر لديه من إمكانيات لخدمة مجتمعه ونفسه والبشرية، وأن يعمل بمقتضى قيمه وأخلاقه التي فطر أصلاً عليها⁽¹⁾.

لقد بلغ الأمر في بعض الدول المتقدمة أن نادى شركات التأمين بضرورة أن يقدم كل شخص راغب في التأمين على نفسه بطاقة تعريف بطاقمه الوراثي، وهي ما تعرف بالبطاقة الجينية، التي تثبت مدى استعداده المستقبلي للإصابة بالأمراض. وفي ضوء ذلك تقبل الشركة التأمين على هذا الشخص أو ترفضه. ولخطورة هذا الموضوع، وخاصة من الجانب الإنساني والأخلاقي، أصدرت بعض الدول قوانين تمنع أصحاب العمل من فصل أي عامل أو موظف، استناداً إلى الشك في احتواء جيناته بعض المورثات المرضية. وهذا شيء خاطئ، يمثل الجانب السلبي واللاأخلاقي لهذه الثورة العلمية، لأنه يمثل تدخلاً من جانب الإنسان في ما لا يملك، فكل طاقمنا الوراثي من جينات أو بروتينات هو هبة من الله - سبحانه وتعالى - ينبغي على الإنسان أن يشكره عليها، لا أن يجحد نعمته، ويعبد غيره، ويصر على أن يلعب عشوائياً في جيناته، ولذلك تنادي المؤسسات الأخلاقية بضرورة سن قوانين تضع الحدود المسموح للعلماء بالتحرك خلالها،

(1) فؤاد زكريا، "أخلاقنا العلمية إلى أين"، مجلة الفكر المعاصر، ع 61، مارس 1970، ص 2.

حتى لا تؤدي الحرية غير المقيدة لأبحاث الجينات إلى كارثة أخلاقية، يصعب تلافى آثارها⁽¹⁾.

وكنتيجة منطقية لذلك ظهرت ملامح علم جديد يسمى بـ (Genethics)، يبحث تحديد قواعد واضحة لأخلاقيات العمل في مجال الهندسة الوراثية والجينات، وأصبح له باحثوه ودراساته. إن المجتمع الإنساني يجمع على أن العلم ضروري للكشف عن الأخطار التي تواجهنا في الحياة، وجهلنا بهذه الأخطار لن يبعدها عنا، لذلك يولي أنصار الإنسانية وحمائتها، من مفكرين أخلاقيين وعلماء وفلاسفة وعلماء أديان، اهتماماً كبيراً لتجارب العلم ونتائجه في كافة المجالات، منذ بداية ظهورها. وقد حاول هؤلاء عدم التسرع في إصدار أحكام أخلاقية ضد بعض الأعمال العلمية، خشية أن يؤدي ذلك إلى حرمان البشرية من مزايا عظيمة تخدم هذا الجيل والأجيال القادمة⁽²⁾. وقد نجم عن هذا الاهتمام تقييم العلماء لواجباتهم ومسؤولياتهم إزاء ما يعتبرونه عملاً نظرياً أو تطبيقياً، فالحكم على العمل، دون النظر إلى القصد أو الهدف من ورائه، يعد تعبيراً عن العجز وعدم القدرة على تمييز الذات لما يحيط بها أو خضوعها طواعية لما طلب منها تحقيقه دون الاستعداد لتحمل نتائج ذلك العمل، وهذا ينتهك القانون الأخلاقي تحت مسميات الحياد العلمي.

لقد أدركت نخبة من العلماء أن المشكلات الضخمة لمثل هذه الثورات العلمية لا تحل عن طريق خطط وحسابات، لأن الخطط والحسابات من شأنها حل مشكلة

(1) عبدالباسط الجمل، الطب الجزئي، ج6 (القاهرة: المركز القومي للبحوث، 2009)، ص221
ص222.

(2) المرجع السابق، ص122.

عمل فورية ومحدودة، بينما المشكلات الضخمة العويصة مثل الثورة الجينية ودورها في قلب موازين الحياة الإنسانية، تحتاج إلى استراتيجية عميقة نسميها القيم Values "فالقيم هي الاستراتيجيات التي نرشد بها سلوكنا في مواجهة المشاكل الغير قابلة للحل في العلاقات الإنسانية والتي نسير بها على الحد الفاصل بين رغباتنا الفردية واحتياجاتنا الاجتماعية".⁽¹⁾، ربما هذا ما أدى إلى سوء فهم عند بعض وخلق عدم توازن بين التطورات العلمية والأخلاق وخاصة بسبب سلبيات هذه التطورات العلمية التي أدت إلى تفكك أوصال المجتمع ولكن لا بأس على أي حال من الاستفادة من هذه السلبيات لتعلم قيم جديدة نعاش بها الحياة المتجددة.

ولهذا عمل بعض العلماء مع أنصار الإنسانية على وضع قواعد ودراسات قائمة على دعائم راسخة، تكون بمثابة إصدار أحكام مرنة على مثل هذه التطورات، غير أننا لا بد أن نذكر أن لكل العلوم الإنسانية جانبين: أحدهما إيجابي والآخر سلبي، فعلم الجينات والتعديل الوراثي كما عرفنا له إيجابيات وسلبيات، وأصبح من الواضح أن هدف العلماء من ظهور هذا العلم وأساليبه ووسائله المختلفة تخفيف الآلام، والسير بالحياة الإنسانية نحو الرقي والصحة والتقدم، واستخدم بعض العلماء هذا العلم لتحقيق أهداف وغايات سامية، تمثلت في تخليص البشرية من أمراضها الوراثية، عن طريق تغيير الشفرات الوراثية الموجودة في الأجنة، والتوصل إلى أنواع العلاج لتلك الأمراض.

(1) محمد سعيد الحفار، البيولوجيا مصير الإنسان، مرجع سبق ذكره، ص191.

إلا أن الأيدي الملوثة التي تمول مجهودات البحث العلمي، وحلم بعض العلماء في الوصول في تطبيقات العلم إلى أقصى مدى، حسب أهوائهم وميولهم، حتى يصبح بالإمكان تغيير طبيعة البشر عن طريق تغيير تركيبهم الوراثي، قد يفقد الإنسان صفاته التي تشكل إنسانيته، ويلغي حريته وإرادته، ويؤدي إلى الخلط بين الأجناس المختلفة من حيوانات وادميين، بهدف استخدامهم لأغراض متعددة، وتسخيرهم من أجل تحقيق أهداف شريرة تجاوزت الحدود.

لكل هذا بدأ كبار العلماء والفلاسفة يخشون من إفلاس الحكمة البشرية للنهوض بعبء إدماج مثل هذه العلوم، لتدخل في أغراض الروح والخلق، لأن مثل هذا الاتجاه أو الإفلاس يعكس اتجاه العلم نحو التدمير والتخريب والقتل، كما حدث لشعب اليابان مع القنبلة الذرية. لهذا يجب أن يقوم الحوار بين العلماء ومفكري الأخلاق ورجال الدين والقانون لإعادة بناء منهج علمي لصالح خدمة الإنسانية.

ولابد لنا من الإشارة هنا إلى نقطة مهمة تتمثل في خوف المجتمع الإنساني من حدوث تجارب وأبحاث علمية لا يمكن السيطرة عليها، كما حدث في وباء الإيدز AIDS القاتل، الذي قد خرج من مختبرات الجيش الأمريكي التي أجراها في إطار الحرب الجرثومية، وأفلت زمامه بعد ذلك⁽¹⁾.

إن المجتمع الإنساني اليوم بجميع مستوياته على دراية بكل ما يفعله العلماء الآن، كما أن العلماء عليهم إعلان كل ما يتوصلون إليه من اكتشافات، وخاصة أن تمويل بحوثهم أصبح يتوقف على موافقة أصحاب الرأي في المجتمع، كما أنه

(1) ناهدة البقصي، الهندسة الوراثية والأخلاق، مرجع سبق ذكره، ص 214.

لابد من وجود مسؤولية جماعية لدى الفئات الواعية بمصالح الإنسانية، حتى تتمكن من إيقاف البحوث والتجارب التي تهدد حياة الإنسان وكرامته، كذلك التي تحول الإنسان إلى معرض قطع غيار يؤخذ من أنسجته وأعضائه متى رغب الآخرون فيها.

من خلال ذلك يستطيع مجتمع العلماء المذكورين إيقاف جنون المعرفة عند بعض العلماء، من أمثال هاريس عالم الأجنة الذي يرى إمكانية أن "يؤمن الإنسان الأصلي نفسه عن طريق استنساخ نفسه، وإبقاء الجنين حياً إلى أن يصل إلى سن معين، ثم يستفيد من أنسجته وأعضائه، وذلك لأن المستنسخ مطابق من جميع النواحي للنسخة الأصلية، وإيقاف نمو نسخ المستنسخ والإبقاء على جزء من وظائف المخ، بحيث تساعد على نمو الجنين ومنع نمو الشعور أو الوعي عنده، وبذلك يتحول إلى مجرد كائن حي وليس إنساناً"⁽¹⁾.

وتجنباً لحدوث مثل هذه الممارسات من قبل العلماء يجب أن تصاغ القوانين والديساتير العلمية للحفاظ على حياة الإنسان وقداسته وكرامته الإنسانية، فالعواقب وخيمة، والمسؤولية جسيمة، فعلم الجينات ليس سيئاً إلى الحد الذي قد يعتقد البعض، ولكن عقول بعض العلماء المشوهة تخضع لتطورات غاية في الوحشية، لا تخطر على البال أبداً، ثم إن إخضاع الإنسان، الذي هو خليفة الله على الأرض، للتجربة، والتعامل معه وكأنه حيوان، هو عمل غير أخلاقي وغير إنساني وغير مشروع، ويجب أن يعلم العلماء هذه الأصول جيداً، قبل الشروع في أبحاث أو تجارب تخص الصالح العام للإنسانية.

(1) المرجع السابق، 217.

لا اعتراض على إيجابيات مثل هذه التقنية الجينية، لكن الاعتراض على التلاعب بقدسية الكائن البشري نفسه، الذي قد يؤدي إلى قتل روح الإنسان التي تعد قيمة وغاية في حد ذاتها، فلا يجوز لهؤلاء العلماء قتل الروح، سواء أكانت روح إنسان أم حيوان أم نبات، لأجل الاستفادة من خلاياها وأعضائها بحجة أو بهدف إنقاذ حياة أخرى، فالفكرة كما يراها البعض عظيمة، إلا أن تطبيقها لا يزال محفوفاً بالمخاطر.

لذلك يجب على المجتمعات الساعية لتحقيق مثل هذه التطورات العلمية أن تنظر لها من زاوية أخلاقية، وأن تعيد تقييم الممارسات العلمية في ضوء المبادئ الأخلاقية التي تخدم قضايا الإنسان وتساهم في حل مشكلاته.

المعوقات القيمة لثورة الجينات:

إن مواجهة تطورات ثورة الجينات تتطلب مزيجاً من الواقعية والرؤية والخيال لاقتناص الفرص السانحة، وذلك من خلال فهم قوانين هذه التقنية وتطويرها لتحقيق مصالحنا، فهذه الثورة هي حصيلة تطورات اقتصادية واجتماعية وعقلية، بدأت تفعل فعلها في المجتمع الإنساني، وخاصة المجتمع الغربي. وقد كان وراء ذلك مجموعة الدوافع القيمة التي توفرت في هذه المجتمعات، فأدت إلى تطورها وتقدمها. أما بعض المجتمعات التي ما زالت تحاول الوصول إلى مثل هذه التطورات، فإن هناك أسباباً كامنة تعد بمثابة معوقات قيمة أمام هذه الثورة منها⁽¹⁾:

(1) قسطنطين زريق، "الثورة الجينية واندفاعها"، مجلة العلوم، ع1، مج 18، 1973م، ص19-20.

أ- الاهتمام بالعالم الأرضي: لقد كانت الفكرة المسيطرة على بعض الشعوب في الشرق والغرب، بفعل العقيدة الدينية الغالبة، هي أن هذا العالم ليس سوى جسر إلى ما هو أهم وأبقى، وأن الحياة الحقيقية المنشودة هي في العالم الآخر، حيث النعيم السرمدى، أو الشفاء الأبدي، ولذلك يجدر بالمرء ألا يشغل نفسه بهذه الدنيا.

ب- عدم الاهتمام بالإنسان وعدم الإيمان بالعقل، فالإنسان هو الفاعل الذي يستكشف أسرار الطبيعة، ويستغل مواردها لخيره وخير مجتمعه، وسبيله المضمون هو العقل، وليس الوهم أو الخيال أو الاستسلام إلى سلطة دينية مطلقة، أو استطلاع الغيب والتأمل والعبادة، وإنما هو إعمال الفكر ومحاولة إدراك الواقع عن طريق العقل.

ج- عدم التعاون والتعاقد، فمثل هذه التطورات العلمية الهائلة ليست نتيجة جهد فردي، بل هي نتيجة تعاون وتعاقد بين أفراد وجماعات، فنحن نرى رجال العلم، على ما يفصل بينهم من مسافات أو من فروق جنسية أو لغوية أو سواها، يأخذون من بعضهم البعض، كما أنهم يفيدون من إرث من سبقهم، ويخلفون إرثهم لمن يليهم، ولم يكن لمثل هذا التطور أن يحصل لولا هذه المشاركة الفاعلة.

من هنا يجدر بالقوم الذين يبغون أن يلجوا ميادين العلم والتكنولوجيا الوراثية أن يروضوا أنفسهم على التخلص من النزعات الفردية والولاءات الضيقة وعلى التعاون والتعاقد والمشاركة، فمثل هذه القيم الأخلاقية هي أخلاق علمية، تتطلبها مثل هذه التطورات العلمية العظيمة والخطيرة في ذات الوقت، من حيث أن الأبحاث العلمية والتكنولوجية تتطلب إزالة الحواجز والفروق التي تقف في

طريقها، لأنها تنتعش بانتعاش الروح الجماعية، واتساع الولاء للمصلحة العامة،
وتغليب الجماعة على الفرد.

لعل مثل هذه القيم هي التي دفعت إلى تقدم بعض الدول في هذه المجالات
العلمية الآمنة. ويجب ألا يفهم من كلامنا أن هذه القيم قد انتشرت في المجتمعات
المتقدمة، وامت أفرادها وجماعاتها، وسادت حياتها كلها، فلا تزال في هذه
المجتمعات رواسب وآثار من بدائية وتخلف، ومن إيمان بالغيبيات، وإهمال
للإنسان، بل ازدياد له، ومن لاعقلانية في السلوك وفي الفكر، ومن كسل وتوان
وعزوف عن العمل [؟؟المضيء؟؟] وشهوة للاستمتاع بمغريات الحاضر،
وتغاضٍ عن ضرورات المستقبل، ومن نزعات فردية وحزبية وطبقية وسواها
من الولاءات الضيقة التي تكلمنا عنها. غير أن هذه المجتمعات استطاعت التغلب
على هذه الرواسب وتجاوزتها، حتى بلغت مرحلة انبعاث مثل هذه الثورة
التكنولوجية الهائلة⁽¹⁾.

بيد أن هذه المجتمعات قد غلبت جانباً على جانب آخر، فإذا بالقيم المادية
والصناعية تتغلب على القيم الإنسانية، وإذا بالإنسان الخالي من المشاعر
الإنسانية، الذي يملك قدرات مالية هائلة ووسائل زاهرة حققها بتقدمه العلمي،
يغدو هو المثل الأعلى في هذا العصر، بدلاً من الإنسان الراقى حقاً، المكتسب
معاني الحرية والكرامة والمسؤولية. وأصبح الإنسان الحديث هو الذي يواكب
التطورات العلمية، دون أن يلتفت إلى القيم الأخلاقية، كالإيثار والتضحية
والإخلاص للصالح العام، ولم يكتسب القيم الأخلاقية التي تؤهله لضبط هذه
التطورات العلمية وحسن استغلالها لخدمته وخدمة الإنسانية جمعاء، بل أصبح

(1) المرجع السابق، ص21.

يستعملها في أكثر الأحيان للاستغلال والاستعمار الاقتصادي وغير ذلك من الشرور التي نراها تثير في المجتمع البشري الكثير من الاضطرابات والحروب، وتعرض المجتمعات الإنسانية لأخطار انتشار الأوبئة والدمار. من هنا كان جانب من هذه التطورات العلمية الجينية بمثابة نقمة، أخذت تنتشر في المجتمعات الإنسانية، وذلك لأن مثل هذا التقدم العلمي يحمل في طياته شتى أنواع الخطر، حفزت رجال الفكر والعلماء إلى الدعوة إلى العودة إلى منابع الحياة الإنسانية الخالصة، وإلى نشدان الغاية قبل الوسيلة، وتسخير الوسائل الهائلة والحديثة مصحوبة بالقيم الأصيلة، وهي الإنسان بحريته وكرامته ومسؤوليته؛ الإنسان أينما كان وإلى أي طبقة أو جنس ينتمي. فإذا ما حدث هذا أصبحت هذه الثورة العلمية الكبيرة نعمة، لأنها تحمل، على الرغم من كل السلبيات التي ذكرناها، قدرات كافية لاستغلال جميع الإمكانيات في سبيل مكافحة الفقر والجوع والمرض في المجتمعات البشرية. غير أنه علينا، كي نضمن نموها وتطورها في الاتجاه الصحيح، تنقية القيم الأخلاقية التي انبعثت منها وتجديدها، لكي تغدو أداة صالحة للتقدم الصحيح المتزن لشعوب الأرض جمعاء⁽¹⁾.

وينبغي ألا يغيب عن بالنا، ونحن ننظر إلى هذه الثورة الهائلة وما تمثله من تحدٍ للإنسان والمجتمعات البشرية كافة، أننا نواجه تحدياً آخر مرتبطاً بهذه الثورة العلمية ألا وهو تحدي هذه الثورة لذاتها، في العودة إلى الأصول، وامتحان الغايات، وتحديد القيم، ونشر الخير والإخلاص له والتحلي به.

(1) المرجع السابق، ص22.

2- الثورة الجينية ومستقبل الكائنات الحية (الإنسان والنبات والحيوان):

لم يثر موضوع في القرن العشرين، باستثناء الفيزياء النووية، جدلاً وحواراً أو خوفاً وأملاً مثل موضوع الثورة البيولوجية؛ هذه الثورة التي ولدت في بداية القرن العشرين، نتيجة الحاجة إلى توفير أنواع جديدة ومحسنة من النبات والحيوان، والذي نما تدريجياً ليصبح من أهم الموضوعات العلمية الحالية، ففي عقود قليلة تم توضيح الكروموسوم، وإلقاء نظرة على الكثير من أسرار الحياة، ما مهد السبيل أمام ظهور هندسة الجينات والتعديل الوراثي وغيرها من العلوم الجينية، التي وضعت بين أيدينا حصيلة هائلة من الإنجازات العظيمة، التي أثرت في حياة الناس، وغيّرت أنماط أفكارهم. إن كل شيء يتطور بسرعة مذهلة، فما حققه العلماء في هذا العلم من تقدم في الأعوام الماضية يفوق ما حققته البشرية في تاريخها الطويل. ولكن المستقبل سيحمل في طياته مفاجآت ضخمة، قد لا تستوعبها عقولنا الحالية. ونحن لا نحاول هنا التنبؤ بالمستقبل وما يحمله لنا من مفاجآت، وإن كنا في عصر يتسم بسرعة التطور والمفاجآت التي قد نحسبها من شطحات الخيال. ومعلوم أن الاستنساخ والتعديل الوراثي والجينات هي من الموضوعات المثيرة التي سبق أن تنبأت بها وحذرت منها كتابات وأعمال الخيال العلمي، فقد كان لخيال الأدباء فضل السبق لما يحدث في معامل العلماء من تجارب وأبحاث حول الاستنساخ والتعديل الجيني، ففي رواية الخيال العلمي (عالم جديد شجاع) Brave New World (عام 1932) تخيل الكاتب الدوس هيكسلي Aldous Huxley أنه يمكن اقتسام النطفة لعمل نسخ من الإنسان، ثم يمكن تصنيف البشر إلى فئات عليا ودنيا، وفقاً لخصائصهم الجسمية والعقلية،

وإعطاء كل فئة ما يناسبها من أعمال، للوصول إلى عالم جديد مثالي⁽¹⁾. وصور الكاتب الأمريكي إير ليفين Iral Levlin في رواية (أولاد من البرازيل) The Boy from Brazil (عام 1976) محاولة طبيب نازي استنساخ 14 طفلاً من خلايا أخذت من جلد وشعر الزعيم النازي (هتلر) ساعة وفاته. وبالفعل يصبح هؤلاء الأطفال نسخاً أخرى من الزعيم النازي، إلا أن المتآمرين يفشلون في شحنهم بصفات الشر والتدمير التي كانت داخل هتلر⁽²⁾.

وقد تنبأ علماء المسلمين أيضاً منذ قرون عديدة بإمكانية تخليق بعض الحيوانات، وإمكانية تخليق إنسان من المنى، رغم عجز العلم في زمنهم عن الإحاطة بتلك العملية، وهذا ما أشار إليه ابن خلدون في مقدمته بقوله: "وإذا كنا قد عثرنا على تخليق بعض الحيوانات مع الجهل بفصولها، مثل العقرب من التراب والنتن، ومثل الحيات المتكونة من الشعر، ومثل ما ذكره أصحاب الفلاحة من تكوين النحل إذا فقدت من عجاجيل البقر"⁽³⁾. وقد ذكر ابن النفيس في مؤلفاته علم التنبؤ المستقبلي بمصير البشرية، وأشار إلى احتمال التكاثر بدون اتصال جنسي، كما ذكر الفارابي في مدينته الفاضلة إشارات إلى الاستنساخ، حين تحدث عن [؟؟حواس؟؟] متشابهين ومتناظرين، ويمثلون أشخاصاً عديدة من شخص واحد، كما تحدث العالم الصوفي عبدالرحمن الحامي منذ ستة قرون في قصة (سلامان وأبسال) عن ملك أخذت منه نطفه بدون شهوة، وتم تنميتها في مكان حتى كبرت في شكل ابن وريث لهذا الملك⁽⁴⁾.

(1) شعبان الكومي أحمد، أحكام الاستنساخ في الفقه الإسلامي، مرجع سبق ذكره، ص23.

(2) المرجع السابق، ص24.

(3) المرجع السابق، ص25.

(4) المرجع السابق، ص26.

لقد قدمنا هذه الوقائع لنؤكد أن هذه الثورة الهائلة في علم الجينات قد تنبأ بها العلماء منذ عدة قرون، وكانت تنبؤاتهم بمثابة البذرة السليمة التي هُيئت لها أرضٌ طيبةٌ وماءٌ متاحٌ ومناخٌ مناسبٌ، فتحولت إلى نبتة صغيرة، تنمو وتتفرع وتثمر ثمرات غريبة على عقولنا وزماننا. وفي كل مرحلة من مراحل نموها يغذيها العلماء بعصارة أفكارهم المتجددة والمتطورة. وهذه الحقائق لا تبنى هنا على أوهام، ولا هي نابعة من فراغ، بل الأساس فيها يرتكز على ما بين أيدينا وما نشر من بحوث علمية عميقة، تشير إلى محاولة العلماء إجراء تغييرات في الصفات الجوهرية البيولوجية للإنسان والحيوان والنبات. ولا شك أن ذلك قد يصيب بعض العقول بالحيرة الشديدة، ولكن الواقع أن العلماء في هذا العصر قد وضعوا أقدامهم على أول درجات سلم طويل نحو تغيير في صفات الإنسان وكل المخلوقات.

إن التلاعب بصفات الإنسان، وإكسابه طبيعة غير طبيعته، وإنتاج نباتات من بروتين حيوان، وخطأ أعضاء الحيوان وإكسابه طبيعة غير طبيعته، أمر يفتح عقولنا على تفاصيل مذهلة، تجعلنا ننطلق نحو آفاق أوسع وأعمق، ويمنحنا نظرة جديدة لتاريخ الحياة والإنسان والكائنات الحية، فنحن نعلم اليوم علم اليقين أننا لسنا إلا جزءاً من هذه الحياة، وأن جذورنا هي جذور الحياة، وأن تاريخنا قد ترك بصماته على تصميمنا الوراثي، فنحن نملك جينات مشتركة مع كل أنواع الحياة القديمة والحاضرة ومع كل أنواع الكائنات الحية التي وجدت على هذه الأرض⁽¹⁾.

ومن هنا فإننا نتوقع أن نرى الكثير من الإنجازات العلمية التي كانت إلى وقت قريب تبدو مستحيلة، وقد رأينا بعضها الآن، وسوف تحل العديد من المشاكل

(1) محمد الربيعي، الوراثة والإنسان، سلسلة عالم المعرفة، مصدر سبق ذكره، ص 65.

المستعصية للعصر، التي تترواح ما بين بناء وتكوين سلالات جديدة من النباتات الاقتصادية والحيوانات، إلى تصحيح التشوهات والأمراض الوراثية وعلاج الأمراض المستعصية.

إن مثل هذه التطورات العلمية لا تبحث عن أسرار الحياة وتفسرها فقط، وإنما تحاول إيجاد الحلول لما تفرزه هذه الحياة من أخطاء أيضاً، فنحن ننشأ حاملين عالماً وراثياً صغيراً معنا، يضمننا في طريق فريد من نوعه، إلا أننا نحمل معنا إلى هذا العالم نواقصنا وعللنا، وسيشهد العقد القادم سيطرة هندسة الجينات، وسوف تتخطى إنجازات هذا العلم في المستقبل بلا شك أكثر أحلامنا جرأة، بالعديد من الجينات التي تُحضّر وتحشر في خلايا الكائنات الحية، وستصبح هذه الكائنات معامل إنتاج الكثير من المواد الضرورية، بالإضافة إلى إمكانية التشخيص المبكر للكثير من الأمراض الوراثية⁽¹⁾.

ولكي نخفف من وقع مثل هذه التنبؤات المستقبلية لا بد من التذكير بأن الإنسان هو خليفة الله في أرضه، وقد منحه فكراً ناضجاً وعقلاً راجحاً، وأن الإنسان لم يأت بشيء من عنده، بل هو يستفيد بالأسرار التي وضعها الله في خلقه، وكلما تعمق فيها، صقلت أفكاره وتطورت معلوماته، وعلم الكثير من الخفايا. وهذا لا بد أن يكون خيراً، ويجب أن يوجه لما فيه الخير. ولعل حديثنا عن مستقبل الكائنات الحية إنما هو مجرد حصيلة لما توصل إليه العلماء حتى وقتنا الراهن. وعلى ذلك نبني توقعاتنا، ونحن بذلك قد نزوج بين الحقيقة والخيال، وكثيراً ما يتحول الخيال - كما ذكرنا - إلى حقيقة قد لا نمارسها في زماننا هذا، بل نتركها لأجيال المستقبل.

(1) مصطفى إبراهيم فهمي، مستقبلنا الوراثي، مرجع سبق ذكره، ص 171.

الخاتمة

هذه دراسة أعدتها بعنوان (الثورة الجينية والأخلاق)، قصدت منها إبراز الموقف الأخلاقي من مثل هذه التطورات العلمية الهائلة، التي تثير مسائل أخلاقية صعبة، كما أن لكل تقدم تقني جوانبه السلبية وجوانبه الإيجابية، وعلى المجتمع الإنساني أن يجني منه الثمرات، ويتعد قدر الإمكان عن المخاطر والانحرافات المحتملة. ولا يمكن أن ننكر أن الثورة الجينية ستكون لها، على المدى الطويل، مزايا هائلة، وخاصة أنها قد فتحت آفاقاً جديدة، وحققت انتصارات عظيمة على كثير مما تعانیه البشرية، حيث يمكن عن طريق الجينات التعرف على الكثير من الأمراض وعاهات الأجنة في وقت مبكر، بالإضافة إلى تحسين الإنتاج وتكثيره في عالم النبات والحيوان، والاستفادة منها في زراعة الأعضاء ونحوها.

لقد أصبحنا الآن نعلم علم اليقين أننا لسنا إلا جزءاً من هذه الحياة، وأن جذورنا هي جذور الحياة، وأن تاريخنا قد ترك بصماته على تصميمنا الوراثي، فنحن نملك جينات مشتركة مع كل أنواع الحياة القديمة والحاضرة، ومع كل أنواع الكائنات الحية التي وجدت على هذه الأرض، كما أننا يجب ألا ننسى أن هذه الثورات العلمية، على الرغم من كل الجوانب السلبية والمشاكل الأخلاقية التي تثيرها، إلا أنها تحقق الكثير من الفوائد نذكر منها:

1- الاكتشاف المبكر للأمراض الوراثية.

2- تقليل دائرة المرض داخل المجتمع من خلال الاستشارة الوراثية.

- 3- إثراء المعرفة العلمية عن طريق التعرف على المكونات الوراثية ومعرفة التركيب الوراثي للإنسان، بما في ذلك القابلية لحدوث أمراض معينة.
- 4- الحد من زواج حاملي الجينات المريضة، ومن ثم الحد من الولادات المشوهة.
- 5- استخدام الحيوانات والنباتات المعدلة وراثياً في إنتاج الأدوية وزيادة الإنتاج الغذائي.

بالإضافة إلى أن هذه الثورة الجينية لها آثارها السلبية والتي تتمثل في:

- 1- التأثير على ثقة الإنسان بنفسه، والخوف والهلع من المستقبل المظلم، الأمر الذي يترتب عليه أمراض نفسية خطيرة قد تقضي عليه بسبب الهموم.
- 2- كشف الأمراض الوراثية للإنسان قد يترتب عليه آثار كبيرة على حياته، فيتعرض لعدم القبول في الوظائف أو التأمين بصورة عامة أو الامتناع عن الزواج.
- 3- هناك أضرار كبيرة وخطيرة إذا ما دخل التعديل الجيني في الصفات الخفية أو ما يسمى بتحسين السلالة البشرية.
- 4- ليس هناك ضمانات أخلاقية أو قانونية لكثير من المعامل الجينية الموجودة في دول العالم التي تجري أبحاثاً بيولوجية خطيرة ومدمرة.
- 5- بعض الحيوانات والنباتات المعدلة وراثياً تحمل جينة غريبة يمكن أن تعرض الصحة البشرية أو البيئة للخطر.

وبناء على هذه النتائج فإن هذه الثورة ستغير نظرتنا إلى الحياة وفلسفتنا حولها، وستغير الكثير من المفاهيم في البيولوجيا والطب والقيم والأخلاق، كما ستثير قضايا جديدة وغريبة لم يواجهها البشر من قبل.

ونتيجة لذلك لابد من لفت الانتباه إلى عدد من التوصيات المهمة التي يمكن

تقريرها منها:

- 1- تحديد الهدف من خرطنة جينات الكائنات الحية.
- 2- وضع قوانين واضحة تحدد متى يكون اللعب في الجينات جريمة يعاقب عليها القانون الدولي.
- 3- معاقبة العلماء والباحثين الذين يجرون تجارب تضر بالبشرية، دون الأخذ في الاعتبار المردود الإنساني لتجاربيهم.
- 4- عدم التجريب على الإنسان إلا في حالة تحقق نسبة نجاح على الحيوانات القريبة منه في جهازها الوراثي تبلغ 90% على الأقل.
- 5- ضرورة تطوير معامل أمان مرتفع للإنسان من استخدام تلك التقنيات.
- 6- تشجيع الدراسات والبحوث التي تبحث في أخلاقيات الجينات والهندسة الوراثية وعلاقة ذلك بالمجتمع.
- 7- ألا تمس الجينات والتعديل الوراثي في الحيوان والنبات رواسخ العقائد الدينية السماوية.

والنتيجة الأخيرة التي تود الباحث التأكيد عليها هي أن ما هو في صالح البشر يجب تشجيعه، وما هو ضد صالح البشر يجب إيقافه، ولذلك ستكون هذه الثورة محط اهتمام كل المجتمعات الإنسانية، لأنها تختص بمادتنا الوراثية وأرثنا البيولوجي نحن كبشر. وقد غدا من الضروري أن يعرف كل منقّف ومسؤول في عصرنا هذا تفاصيل وخبايا هذه الثورة، والقضايا التي تعالجها والتي ستقجرها، فنتائجها تهمننا جميعاً، وهذا الموضوع بلا شك يمس حياة كل منا، لأنه يطل إطلالة واضحة على مستقبل الطب والعلم والأخلاق والحياة في هذا العصر.

ومن هنا يجب تطوير ثقافة المجتمع، وصقل النواحي العلمية، وتطوير العلوم الإنسانية، لخلق لغة مشتركة بين العلم وسائر جوانب الثقافة من دين وفن وفلسفة، مع دعم الضمير الإنساني بجرعة أخلاقية، تحد من العبث العلمي، وحماية قدسية حياة مختلف الكائنات من شهوة العلم التي تلح على العلماء بين الفينة والأخرى. وهنا ربما تصبح المعادلة متوازنة، فيحدث الاندماج الفكري بين التقدم العلمي وقيم وثقافة المجتمع، ويتحقق الهدف منها.

المراجع

أولا : المراجع العربية:

- 1- التلّوع، أبوبكر إبراهيم ، الأسس النظرية للسلوك الأخلاقي، مكان وتاريخ النشر (بنغازي ، جامعة قاريونس ، 1995 م) .
- 2- التيتي، حسام، زهدي عيسى، التلوث الجيني والاستساخ، الطبعة الأولى، دار جليس الزمان، عمان، 2010م.
- 3- الجبر، محمد فوزي، أحمد مصطفى السحار، دراسات معاصرة في قضايا الفكر والأخلاق، (منشورات مكتبة طرابلس العالمية، طرابلس، بدون طبعة، 2000م.
- 4- الجبوري، صالح عبدالحميد، مقدمة في علم الحياة، الطبعة الأولى، جامعة الجبل الغربي، 1998م.
- 5- الجمل، عبدالباسط، الجينوم والهندسة الوراثية، دار الفكر العربي، القاهرة، الطبعة الأولى، سنة 2001م.
- 6- الجمل، عبدالباسط، الطب الجزئي، المركز القومي للبحوث، القاهرة، الجزء السادس، 2009م.
- 7- الجمل، عبدالباسط، ثورة الهندسة الوراثية، دار الكتب العلمية، القاهرة، بدون طبعة، سنة 2003م.
- 8- الجمل، عبدالباسط، قضايا علمية في بداية قرن جديد، الجزء الثاني، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، 2005م.
- 9- الجمل، عبدالباسط، هندسة الجينات، الجزء الثاني، (دار الفضيل للنشر والتوزيع، ليبيا)،
- 10- الجنزوري، منير علي، نحن والعلوم البيولوجية في مطلع القرن العشرين، الجزء الأول.

- 11- الخلف، موسى، العصر الجينومي، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، يوليو، 2003، سلسلة عالم المعرفة.
- 12- الرفاعي، إسلام، الأخلاقيات الحيوية، دار الفكر العربية (القاهرة)، الطبعة الأولى، 2007م.
- 13- العواء، عادل ، القيمة الأخلاقية، بدون طبعة، القاهرة، الشركة العربية للصحافة والنشر، 1995.
- 14- القرضاوي، يوسف، ندوة موضوعها العلم والدين والتشريع، نقلاً عن داود السعدي، الاستنساخ بين العلم والفقهاء، الطبعة الأولى، دار الحرف العربي، بيروت، الطبعة الأولى، 2002.
- 15- الكومي، شعبان، أحمد فايد، أحكام الاستنساخ في الفقه الإسلامي، دار المعرفة الجامعية الجديدة، الإسكندرية، بدون طبعة، سنة 2006م.
- 15- المالح، عبدالقادر عبدالرؤوف، استنساخ جين، الطبعة الأولى، 2004، المكتب الوطني للبحث والتطوير، طرابلس).
- 16- المالح، عبدالقادر عبدالرؤوف، مقدمة في الهندسة الوراثية، الطبعة الأولى، 2002م، الهيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس، الأسياد والعبيد.
- 17- المحب، محمد صالح، حول هندسة الوراثة وعلم الاستنساخ، الطبعة الأولى، الدار العربية للعلم، بيروت، 2006.
- 18- اليعقوبي، البهلول علي وآخرون، الأخلاقيات العلمية والتكنولوجية، بدون طبعة، (المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس9، 2005.
- 19- أمين، أحمد ، الأخلاق، الطبعة السادسة، القاهرة، (مطبعة التأليف)، 1953م.
- 20- بدوي، عبدالرحمن، الأخلاق النظرية، وكالة المطبوعات، الكويت، سنة 1975.

- 21- بدوي، محمد، الأخلاق بين الفلسفة وعلم الاجتماع، بدون طبعة،
الأسكندرية، دار المعرفة الجامعية، 1994م.
- 22- بودبوس، رجب، مباحث الفلسفة، الطبعة الأولى، (طرابلس، الدار
الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان)، 1994م.
- 23- جحيدر، المهدي أحمد، القيم الخلقية والمجتمع المثالي، الدار الأكاديمية
للنشر والتوزيع، 2007م.
- 24- حنا، جورج، قصة الإنسان، طبعة أولى، دار العلم للملايين، بيروت،
1951.
- 25- حواس، عصام الدين، ثورة الأخلاق، دار الكتاب العربية للنشر، القاهرة،
1967م، بدون طبعة.
- 26- دمرdash، صبري، الاستنساخ قبله العصر، مكتبة العبيكان، الرياض،
الطبعة الأولى، 1997.
- 27- ذكرى، أبوبكر، عبدالعزيز أحمد، مباحث ونظريات في علم الأخلاق،
الطبعة الرابعة، (القاهرة، دار الفكر العربي)، 1965.
- 28- رجب، منصور علي، تأملات في فلسفة الأخلاق، مكتبة الأنجلو المصرية،
القاهرة، بدون سنة، بدون طبعة.
- 29- زقروق، محمود حمدي، مقدمة في علم الأخلاق، الطبعة السادسة، بدون
سنة، الكويت.
- 30- صالح، عبدالمحسن، عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون
والآداب، الكويت، الطبعة الأولى، 1994.
- 31- عبدالتواب، فتحي محمد، البيولوجيا الجزئية للجينوم، المكتبة الأكاديمية،
القاهرة، الطبعة الثانية، 2007.

- 32- علي، أياد محمد، الهندسة الوراثية المتقدمة، دار المسيرة، الأردن، الطبعة الثانية، 2007.
- 33- عياش، مسعود يوسف، تكنولوجيا الطاقة البديلة، سلسلة عالم المعرفة، العدد 78، الكويت، تصدر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
- 34- فهمي، مصطفى إبراهيم، مستقبلنا الوراثي، المكتبة الأكاديمية، القاهرة، بدون طبعة، 1995م.
- 35- كذلك، محمد محمد، ثورة الهندسة الوراثية، دار الأمل، القاهرة، طبعة أولى، 2000م.
- 36- مصباح، عبدالهادي، الاستنساخ بين العلم والدين، الدار المصرية اللبنانية، القاهرة، الطبعة الثالثة، 2002.
- 37- مهران، سيد محمد عبدالرحيم، الأحكام الشرعية والقانونية للتدخل في عوامل الوراثة، كتاب أصله رسالة دكتوراة مقدمة إلى كلية الشريعة والقانون.

ثانياً : المراجع المترجمة:

- 38- بيك، ستانلي، بساطة العلم، تعريب زكريا فهمي، مؤسسة سجل العرب، القاهرة، بدون طبعة، 1967م.
- 39- جاكوب، فرانسوا، لعبة الممكنات، ترجمة عزيز أحمد تعلق، دار المستقبل العربي، بيروت، 1990، بدون طبعة.
- 40- جونز، ستيف، لغة الجينات، ترجمة أحمد مستجير، مكتبة الأكاديمية، القاهرة، الطبعة الأولى، 1995م.
- 41- دوبرهانسكي، ل. س. د. ث، الوراثة، ترجمة عزالدين فراج، مكتبة مصر، القاهرة، بدون سنة، بدون طبعة.

- 42- ديفيس، كيفن، الجينوم، ترجمة ياسر العين، مكتبة العبيكان، الرياض، الطبعة الأولى، 2002.
- 43- سنساده، دون ج. جاردنر بيتر، مبادئ علم الوراثة، ترجمة أحمد شوقي، فتحي عبدالنواب، (الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة)، الطبعة الرابعة، 1999م.
- 44- كيفلس، دانييل، ليدوي هود، الشفرة الوراثية للإنسان، ترجمة أحمد مستجير، سلسلة عالم المعرفة، 1992، العدد 217، تصدر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب الكويت.
- 45- ليلي، وليام، المدخل إلى علم الأخلاق، ترجمة علي عبدالمعطي، بدون طبعة، دار المعرفة، بيروت، 1979م.
- 46- هارسينا، زولت، ريتشارد هتون، التنبؤ الوراثي، ترجمة مصطفى إبراهيم فهمي، مختار الطواهري، سلسلة عالم المعرفة، العدد 130، أكتوبر، تصدر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1988م.
- 47- هسكلي، جوليان، القوة الاجتماعية للمعلومات الوراثية، ترجمة حسن خطاب، مكتبة النهضة المصرية، القاهرة، بدون طبعة، بدون سنة.
- 48- يوكسين، ادوارد، صناعة الحياة، ترجمة أحمد مستجير، مكتبة الغريب، القاهرة، 1986.

ثالثاً : الدوريات:

- 49- أبو شقراء، سمير ، الخضار المتحولة، مجلة الشاهد، العدد السادس، 1999، مايو.
- 50- الجملي، محمد فاضل، الأزمة الأخلاقية في عالم اليوم، مجلة الفكر (تونس)، العدد 8، 1979م.

- 51- الحسن، ناهدة، الهندسة الوراثية، عودة إلى حضارة الأسياد والعبيد، مجلة
الشاهد، (شركة الشاهد للنشر - قبرص)، العدد 75، نوفمبر، 1991.
- 52- الحفار، محمد سعيد، البيولوجيا ومصير الإنسان، سلسلة عالم المعرفة،
العدد 83، 1983م.
- 53- الحموي، لينا، الجيل الرابع من الحروب، مجلة الشاهد، العدد 195،
الحرث، 2004.
- 54- الخريف، بدر، ملكية الجينات، جريدة الشرق الأوسط، العدد 9040،
أغسطس، 2003.
- 55- الربيعي، محمد، الوراثة والإنسان، سلسلة عالم المعرفة، أبريل، العدد 100،
1986. (المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب)، الكويت.
- 56- السيد، رجب سعد- من يخاف التكنولوجيا الحيوية، مجلة العربي، العدد
512، يوليو، 2001.
- 57- العيلة، أحمد بشير، الاستنساخ وعولمة الخلايا، مجلة الثقافة العربية، مجلس
تتمية الإبداع الثقافي ليبيا، فبراير، العدد 248، 2003.
- 58- القنواطي، محمود، فك شفرة الجينات البشرية، جريدة الأهرام، مكتبة
الأهرام، العدد 41476، يوليو، 2006.
- 59- المغربي، أحمد، الاستنساخ الحيواني، الجانب العلمي، جريدة الحياة، العدد
13907، أبريل، 2001.
- 60- النصر، فهد، هل يسمح باستنساخ البشر، العربي، العدد 532، مارس،
2003.
- 61- تشيك، أريكا، استنساخ خنازير للحصول على أعضاء الجسم، مجلة
نيوزويك، العدد 12، أغسطس، 2001.
- 62- جابر، قاسم حبيب، الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته العلمية، مجلة الحقوق.

- 63- رحيل، ناصر شعبان، الاستنساخ فكرة ونتيجة، مجلة المشعل، العدد 139، ناصر، 2004.
- 64- زرقانة، هدى أحمد، أخلاقيات ومحاذير الجينوم البشري والبيوتكنولوجيا، الأهرام العربي، مكتبة الأهرام للبحث العلمي، القاهرة، العدد 32، 2003.
- 65- زريق، قسطنطين، الثورة العلمية واندفاعها، مجلة العلوم، العدد الأول، المجلد 18، 1973م.
- 66- زكريا، فؤاد، أخلاقنا العلمية إلى أين؟ مجلة الفكر المعاصر، عدد 61، مارس 1970م.
- 67- سري الدين، وفاء، البندقية الجينية، مجلة الشاهد، العدد 181، أيلول، سنة 2000، (شركة الشاهد للنشر، قبرص).
- 68- شاهين، عبدالحميد، رعب استنساخ البشر، مجلة العربي، تصدر من المجلس الأعلى للثقافة والفنون، الكويت، العدد 413، سنة 1999.
- 69- شعبان، سمير صلاح الدين، جدل الأغذية الجينية، العربي، العدد 496، مارس 2000م، وزارة الإعلام والثقافة، الكويت.
- 70- عبدالرحيم، إيهاب، الجينوم، ذلك المجهول، مجلة العربي، العدد 506، يناير، 2001، تصدر عن وزارة الإعلام والثقافة، الكويت.
- 71- عبدالرحيم، إيهاب، ثورة علمية أم معضلة أخلاقية، مجلة العربي، العدد 506، يناير، 2001، تصدر عن وزارة الإعلام والثقافة، الكويت.
- 72- عبدالفتاح، وجدي، جانب من الهندسة الوراثية، مجلة العلوم والتكنولوجيا، العدد 105، 2004.
- 73- عطا الله، عبدالفتاح محمد، الاستنساخ مرة أخرى، مجلة العربي، العدد 467، أكتوبر (تصدر عن وزارة الإعلام والثقافة، الكويت، 1997).
- 74- علوان، محمد يوسف، مأزق البصمة الوراثية، مجلة العلوم، مكتبة الأهرام للبحث العلمي، القاهرة، العدد 9-2004.

- 75- فهمي، أنيس، البشر فئران تجارب، مجلة العربي، العدد 485، أبريل، 1999، تصدر عن وزارة الإعلام والثقافة، الكويت.
- 76- مجبو، سعد، الاستنساخ يفجر ثورة على العالم (جريدة الحياة الأسبوعية، العدد 871، يناير، 2003، مكتب الأهرام للبحث العلمي، القاهرة.
- 77- محمد، محمد نبيه ، الاستنساخ، جريدة الأهرام، العدد 15818، يناير، 2003، مكتبة الأهرام للبحث العلمي، القاهرة.
- 78- محمد، نجوى عبدالمجيد ، آفاق استخدام الجينات، المجلة العربية للعلوم، العدد 40، المركز القومي للبحوث، القاهرة، 2001.
- 79- ناصيف، مصطفى، الوراثة والإنسان، سلسلة عالم المعرفة، (المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت9، أبريل، 1989م.
- 80- نصر، فهد، الكائنات المحورة وراثياً نزاعات ومفارقات بالجملة، مجلة العربي، العدد 445، أبريل، 2004، تصدر عن وزارة الإعلام والثقافة، الكويت.
- 81- وديع، سامي، استنساخ الإنسان حلم أم واقع، جريدة الأهرام مكتبة الأهرام للبحث العلمي، القاهرة، العدد 42396، يناير، 2003.

رابعاً : الموسوعات:

- 82- ابن منظور، لسان العرب، الجزء 10، الطبعة السادسة، دار صادر، بيروت، سنة 1997م .
- 83- ابن منظور، لسان العرب، المجلد الأول، أعاد بنائه يوسف خياط، (دار لسان العرب، بيروت)، 1989م
- 84- أنيس، إبراهيم وآخرون، المعجم الوسيط، مجمع اللغة العربية، الجزء الأول، الطبعة الثانية، دار المعارف المصرية، 1972م

85- صليبا، جميل، المعجم الفلسفي، الجزء الأول، دار الكتاب اللبناني، بيروت،
سنة 1981 م .

86- لالاند، أندريه: موسوعة لالاند الفلسفية، ترجمة خليل أحمد خليل، الطبعة
الأولى، (بيروت، منشورات عويدات)، الجزء الأول، سنة 1996م.

87- مذكور، إبراهيم، المعجم الفلسفي، القاهرة، الهيئة العامة لشئون المطابع
الأميرية، 1949م.

خامسا ٭ : الكتب الأجنبية:

1- كتب أجنبية، Scientific American، Strvenmirsky-John Rennie،
.June. 1997

قائمة المحتويات

الإهداء	ب
الشكر والتقدير	ج
المقدمة	1

الفصل الأول

تأصيل مفاهيم

مفهوم الأخلاق Ethics	5
أ - تعريف الأخلاق لغة:	7
ثانياً - تعريف الأخلاق اصطلاحاً:	8
ب- مفهوم الجينات ودوافع انتشارها:	16
تعريف الجينات:	17
حل الشفرة الوراثية:	20
لغة الجينات:	22
الخارطة الوراثية للبشر (الجينوم):	24
حقيقة الهندسة الوراثية:	30
مفهوم الاستنساخ: -	32
طرق الاستنساخ وأنواعه: -	34
خلايا المنشأ وطب المستقبل:	35
ج- التطور التاريخي لعلم الجينات:	39
تطور الجينات في القرن التاسع عشر: -	39
اكتشافات طوماس مورغان وميشر:	40
تطور علم الجينات على يد واطسون وكريك: -	41
مراحل الثورة الجينية:	45
تطورات الثورة الجينية في القرن الحادي والعشرين: -	48
دور القيم الأخلاقية في المجال البيولوجي:	52
تطورات علم البيولوجية وتأثيره على قيم المجتمع:	56
تطور الحياة الإنسانية:	60

الفصل الثاني

الثورة الجينية بين حل الأزمات والكوارث المحتملة

- أ- التعديل الجيني في النبات: 64
- _____ أساليب التعديل الوراثي للنباتات: 66
- _____ فوائد التدخل الجيني في النبات: - 70
- _____ مخاطر النباتات المعدلة جينياً: 72
- ب- التعديل الجيني في الحيوان: 78
- _____ فوائد التعديل الجيني في الحيوان: - 79
- _____ مخاطر الحيوانات المعدلة وراثياً: 84
- ج - الإنسان وتحدي الثورة الجينية..... 87
- ثمن استنساخ الإنسان: 87
- _____ الفرق بين الاستنساخ وما يشبهه: - 91
- الآثار الإيجابية لاستنساخ الإنسان: 95
- _____ الجوانب السلبية للاستنساخ: 100

الفصل الثالث

المضامين الأخلاقية للثورة الجينية

- أ- آفاق استخدام الجينات وتسخيرها لخدمة المجتمع: 104
- _____ 1- الجينات والنبات: 105
- _____ 2- الجينات والحيوان: 107
- _____ 3- الجينات والإنسان: 108
- _____ القضايا الأخلاقية والعلاج بالجينات: - 115
- ب- ثورة الجينات والأخلاق: 119
- _____ الجينات خير أم شر ؟ 136
- _____ المعوقات القيمة لثورة الجينات: 142
- ج- الثورة الجينية ومستقبل الكائنات الحية (الإنسان والنبات والحيوان): 146
- الخاتمة: 150
- قائمة المراجع: 154