جامعة أكلي محند أولحاج البويرة

كلية العلوم الإنسانية والاجتماعية

قسم: العلوم الإنسانية **تخصص: فلسفة العلوم**

الهندسة الوراثية بين العلم والقيم

مذكرة مقدمة لنيل شهادة الماستر في فلسفة العلوم .

إعداد الطالبتين: **إشراف الأستاذة:**

- فايزة مصاري. – حدة بعنون.
- حكيمة مصاري.

السنة الجامعية: 2015/2014

شكر وعرفان

قال تعالى: ﴿وأما بنعمة ربك فحدث﴾ صدق الله العظيم.

في البداية نشكر الله تعالى و نحمده على نعمته ،فبفضل رعايته الإلهية

أتممنا هذا البحث كما نتقدم بجزيل الشكر و العرفان إلى الأستاذة

المشرفة" حدة بعنون " التي لم تبخل علينا بتوجيهاتها القيمة بالإضافة إلى ا

لأستاذة " وردية مرزوق " والأستاذ " كمال خابر "

وكل أساتذة تخصص فلسفة وخاصة " د. أحمد سليماني "

بدون أن ننسى الدكاترة والأساتذة من الدول الشقيقة وأخص بالذكر الدكتور

"مراد ربيع" من اليمن، والأستاذ الفاضل " سعيد بويزري ".

والمشرفين على مكتبات الحقوق الجامعية وكلية العلوم و الحياة

بالبويرة، بجاية وبومرداس.

شكرا

إهداء

كفانا عزا أن تكون لنا ربا، وكفانا فخرا أن نكون لك عبدا.

نهدي ثمرة جهدنا في هذا العمل المتواضع إلى:

من قال فيهما الرحمان: ﴿ولا تقل لهما أف ولا تنهرهما وقل لهما قولا كريما﴾ صدق الله العظيم.

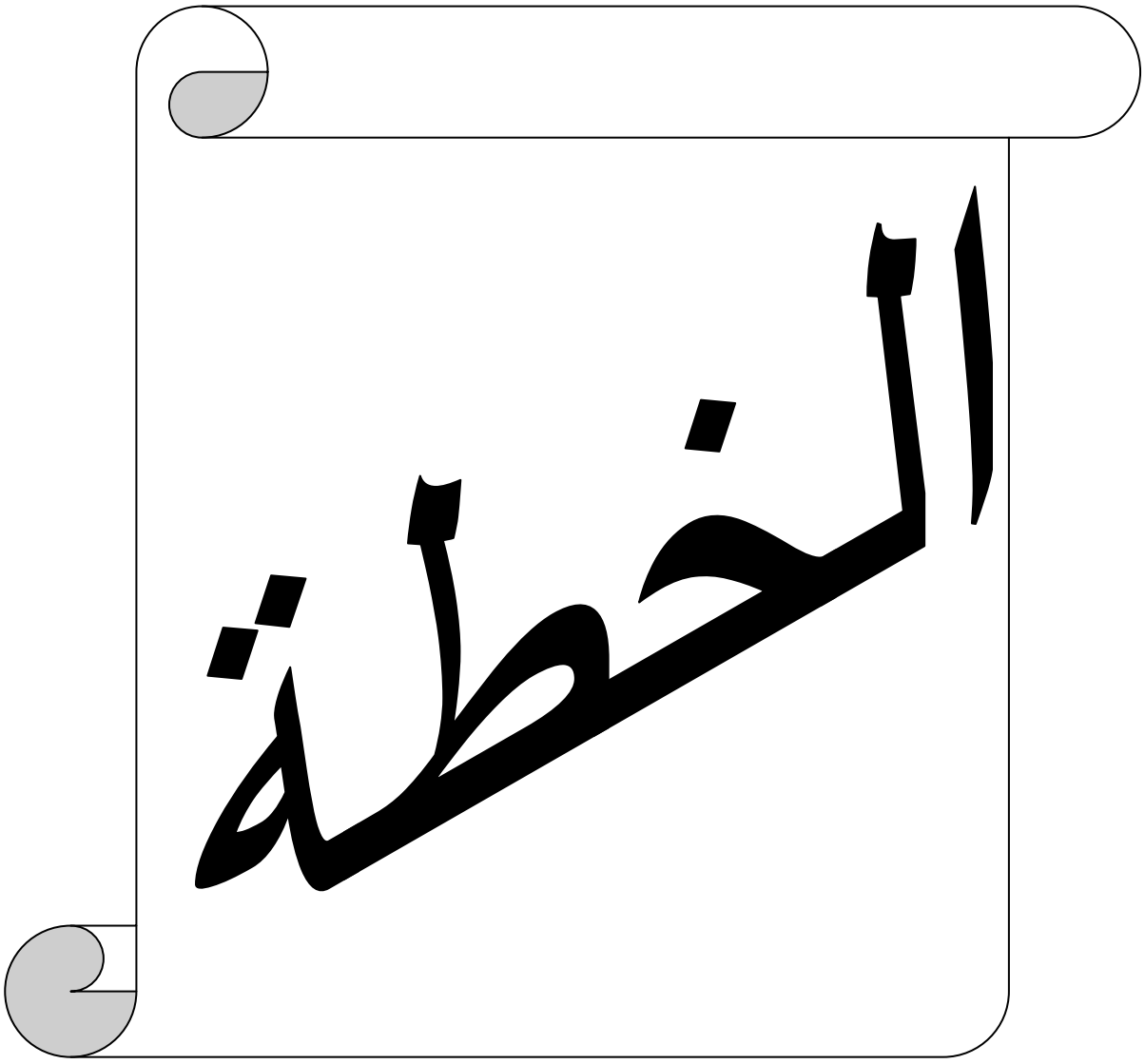
إلى الوالدين الكريمين أطال الله في عمرهما وحفظهما لنا.

إلى كل أفراد عائلة "مصاري" و"نجاع".

إلى كتاكيت العائلة: "أنفال"، "سليم"، "رسيم".

وإلى كل صديقاتنا وكل من عرفنا وساندنا من بعيد أو قريب.

فايزة وحكيمة


الخطة

خطة البحث

- مقدمة.
- **الفصل الأول: الهندسة الوراثية تاريخها وتطبيقاتها.**
  - ❖ المبحث الأول: مفهوم الهندسة الوراثية.
  - ❖ المبحث الثاني: تطبيقات الهندسة الوراثية.
  - ❖ المبحث الثالث: المعالجة الجينية (تحسين النسل أو اليوجينيا).
  - ❖ المبحث الرابع: الاستنساخ الحيوي.
- **الفصل الثاني: علاقة تكنولوجية الدنا ADN بالقيم.**
  - ❖ المبحث الأول: موقف الفلسفة من الهندسة الوراثيّة.
  - ❖ المبحث الثاني: موقف القانون من الهندسة الوراثيّة.
  - ❖ المبحث الثالث: موقف الدّين من الهندسة الوراثيّة.
- **الفصل الثالث: مستقبل الطبيعة البشرية في ظل الهندسة الوراثية.**
  - ❖ المبحث الأول: إنشاء عيادات استنساخ البشر.
  - ❖ المبحث الثاني: زرع الأعضاء البشرية.
  - ❖ المبحث الثالث: مشروع الجينوم البشري.
- خاتمة.

مقدمة

مقدمة

تعتبر المورثات كصفات مشتركة لجميع صور الحياة القادرة على التكاثر وإنتاج النسل، وقد حاول علم الوراثة بفروعه المختلفة تفسير آلية انتقال الصفات من جيل لأخر، كما ساهم أيضا بتقديم تفسيرات علمية دقيقة لظهور الاختلافات بين أفراد النوع الواحد أو أفراد النسيلة الواحدة أو بين الجماعات، ومنذ إعادة اكتشاف قوانين الوراثة عام 1900م[1]، اتضح وبشكل مقنع تماما، بأن كل التفصيلات البيولوجية تعود لجذور وراثية من الصفات العامة ،وكذلك أنواع البروتينات وغيرها ما هي إلا نواتج حقيقية لفعل المادة الوراثية، وأصبح اليوم علم الوراثة هو العلم الذي يوفر كل العناصر الأساسية التي يبحث عنها البيولوجيين، حتى أطلقوا على المادة الوراثية"بالمادة المقدسة" فقد كشفت الأبحاث العلمية التي تلت إثبات الأهمية الوراثية للحمض النووي الدنا DNA بأن هذه المادة تحمل كل أسرار الكائنات الحية.

لقد اعتبرت تقنيات الهندسة الوراثية حقيقية منذ بزوغها في أوائل سبعينيات القرن الماضي وإلى حد الآن، ولا نبالغ إذا قلنا أننا نعيش في قلب ثورة علمية وتكنولوجية عارمة، ثورة صناعية لا تعتمد على الحديد والصلب، وإنما ترتكز على مادة الحياة وثورة تفوق كل مسابقها من ثورات علمية، ثورة تلعب فيها علوم الوراثة الدور الرئيسي، وسنجد أثار هذه الثورة واضحة في حقول المعرفة المختلفة في الطب والصيدلة ،والزراعة والأمن الغذائي وتلوث البيئة والتحكم في الجهاز الوراثي للإنسان ،وبالتالي إمكانية برمجة الجنس البشري وفق تصميمات موضوعة سلفا، وبذلك بدأ العلماء اللعب في أهم خصوصيات الإنسان و لوحه المحفوظ وهي شفرته الوراثي، وبذلك يتضح

[1]- مكرم ضياء شكارة ، **علم الخلية** ، (دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة ،ط2، 2000م)،ص ص21،22.

أن الهندسة الوراثية تثير في آن واحد الإعجاب والمخاوف، فلإعجاب لأنها تقدم الحلول لكثير من المشكلات في العالم والمخاوف لخطورة استخدامها وبسبب لا أخلاقية بعض تطبيقاتها واستحالة السيطرة عليها، هذا ما خلق موجة التشاؤم والخوف من إمكانية حدوث مخاطر بسبب تطبيقاتها كاستحداث كائنات مدمرة أو الإخلال الشديد بالطبيعة.

وأمام هذه التطورات البيولوجية المتسارعة وجد الإنسان نفسه وبمفردات حياته (الأمومة ، الأسرة ، الزواج) أمام مجموعة من التساؤلات والمخاطر والمحاذير، وهنا أصبحنا بالفعل نتساءل:هل أمسك الإنسان بمفتاح العلم ليعبث في مكوناته الحقيقية؟، وأين يمكن أن نكون بعد سنوات؟ وهل القيود والضوابط الأخلاقية التي توضع هنا وهناك للسيطرة على مثل هذه التقنيات كافية لتجنب المخاطر المحتملة ؟،و ما مصير أخلاقيات التعامل مع المادة الوراثية للإنسان؟.

إنّ الميزة التي نجدها في موضوع بحثنا هي أنّه موضوع علمي محض،وموضوع السّاعة أيضا، أي أنه موضوع جديد حتى في مجال تخصصه، ومن هنا نستنتج إلى أن أهمية البحث فيه ليس فقط إفهامه للعامة بجعله في أبسط صوره، وإنما تقييم الأخطار التي تنطوي عليها فضلا عن الفوائد الّتي من المرجح جنيها، فهذه التقنية تبدو في الوقت الحالي بسيطة ولكن لا يوجد ضمان أن تكون غير ذلك في المستقبل، فبإمكانها قلب موازين الحياة الإنسانية، كما يمكن أن تؤدي إلى تغيير جذري في القيم، وهناك عنصر آخر يتساوى في أهميته مقارنة بما ذكرنا، ألا وهو ضرورة اتّخاذ القرارات في إطار سياسة تدعم المصلحة العامة و تحميها، ولذلك نحن بحاجة إلى نوع من التّعاون بين المجتمع والعلماء للوصول إلى برّ الأمان، و كان ذلك هو السبب الرئيسي الذي دفعنا

إلى البحث في هذا الموضوع، والرّغبة في بيان أهم تطبيقات الهندسة الوراثية وعلاقتها بالإنسان وكيف تدخلت في إنسانيته.

الرّغبة في التّعرف على بعض مزايا هذا الموضوع، وإزالة الغموض ولو بالشّيء القليل حول عدم دراسة هذا الموضوع بكثرة في المجال الأكاديمي من ناحية فلسفة العلوم.

الحاجة إلى عملية استكشاف منهجي، للجذور العلمية والاجتماعية للهندسة الوراثية وكشف مزاياها العلمية، بل أكثر من ذلك فإنه من الضروري أيضا عرض رؤية عما ستقدمه في المستقبل القريب.

كذلك رغبتنا في معرفة العلاقة بين الفلسفة والعلم فهما غير منفصلين، وكلاهما يؤثر على الآخر، حيث تقوم الفلسفة بنقد نتائج العلم وتقييمها، وفي المقابل يقوم العلم بالإجابة عن بعض إشكالات الفلسفة.

وقد تجلى ذلك في كل الفصول لأننا تطرقنا إلى الجوانب الفكرية والإبستمولوجية، أما خطة البحث فقد جاءت من الناحية المنهجية في ثلاثة فصول أساسية وكل فصل يحتوي على مباحث،فالفصل الأول: بعنوانه "الهندسة الوراثية تاريخها وتطبيقاتها" وتطرقنا فيه إلى عرض مفاهيم للهندسة الوراثية،عرضنا فيه المسار التاريخي لهذا العلم و أهم تطبيقاته في مختلف المجلات، كذلك تطرقنا إلى فكرة اليوجينيا التي تقوم على فكرة تحسين و تفعيل القدرات البشرية، بالإضافة إلى فكرة "الاستنساخ الحيوي" لأنّه ينتمي بالدّرجة الأولى إلى هذا الميدان.

أما الفصل الثاني: فعنوانه" علاقة تكنولوجية الدنا DNA بالقيم" وفيه حاولنا أن نجسد هذا الموقف الرافض لذات الأخلاقية الإنسانية من خلال الثلاثي الفلسفة، القانون والدّين .

أما الفصل الثالث:فيندرج تحت عنوان " مستقبل البشرية في ظل آفاق الهندسة الوراثية "بحيث تطرقنا إلى الآفاق المستقبلية لهذه التّقنية، التي يمكن أن نسمع بها في الوقت القريب، وما تحمله لنا من مفاجآت، وما مدى تأثيرها على الجنس البشر،خاصة بعد أن توصل العلماء إلى ما يسمى بمشروع الجينوم البشري، وقد تتبعنا في كل دراستنا هذه منهجين على الأقل: المنهج التاريخي الذي يقوم على سرد بعض الأحداث المهمة في مسار الهندسة الوراثية، والمحطات المؤثرة في استخدمناها، كما استعنا بالمنهج التحليلي النقدي الذي ساعدنا على استخلاص بعض النتائج، التي أجملناه في الخاتمة ، فطبيعة هذا البحث تستلزم منا استخدام هذين المنهجين خاص ة التحليلي النقدي، لأن الموضوع في حد ذاته يتطلب تحليل إشكالات لتطبيقات التقنية الهندسة الوراثية، من خلال البحث في أساسها المعرفي، ومن ثم تحديد أهم الأبعاد والنتائج سواء الإيجابية أو السلبية.

وأثناء بحثنا هذا واجهتنا بعض الصّعوبات، التي تتمثل في كون هذا الموضوع معاصر، ممّا جعل الاطّلاع على المراجع الخاصة به أمرًا صعبا، فكان الوقت المستغرق في البحث عن المصادر أطول من المفروض. لهذا قام بمساعدتي بعض طلبة شعبة العلوم البيولوجيّة في كل من جامعة بجاية، بومرداس، البويرة، وكذلك بعض الأساتذة من الدول الشقيقة وحتى الدول الأجنبية بواسطة الانترنت وهذا ما زاد في الصعوبة ، بالإضافة إلى كون المصادر باللّغة

الأجنبية. كان ضروريا الاعتماد على التّرجمة من اللّغة الأجنبية إلى اللّغة العربية،و كذلك طبيعة الموضوع المتشعب مما أدي إلى صعوبة التحكم فيه.

الفصل الأول: الهندسة الوراثية تاريخها وتطبيقاتها.

- **المبحث الأول:** مفهوم الهندسة الوراثية.
- **المبحث الثاني:** تطبيقات الهندسة الوراثية.
- **المبحث الثالث:** المعالجة الجينية (تحسين النسل أو اليوجينيا).
- **المبحث الرابع:** الاستنساخ الحيوي.

☜ تمهيد:

لقد كانت البيولوجيا منذ عشرات السنين علما لا يغوص في تفاصيله إلا علماء الحياة المتخصصون، لكنه الآن قد استقطب حوله العديد من التخصصات الأخرى لتقدم له ما لديها من خبرات تساعدها على اكتشاف خبايا هذا المجهول، فمن علماء كيمياء إلى فيزياء وإليكترونيات، رياضيات إلى هندسة .

وبفضل التقدم المتسارع في المعرفة النظرية والتطبيقية ظهرت قدرات جديدة تتجه إلى الإنسان ذاته بمعنى (تطورات العلم ومنجزاته)، وإعادة صنع الطبيعة لصالحه، سواء كان ذالك بالجراحة أم بالعقاقير أم بالتوليد الاصطناعي أم بتكييف الجينات وتعديلها أو نقلها وعزلها أو تنقيتها أو تطعيمها أو دمجها، كما تمكن الإنسان من تنمية معلوماته عن الجزئيات الأساسية للخلية الحية، فتمخض عن ذلك علم جديد يعرف باسم الهندسة وراثية[1] (أنظر النص1)، وكل هذا يدخل في نطاق ما يعرف اليوم باسم الهندسة البيولوجية، وهي جزء أو فرع من الثورة البيولوجية، ولقد أمكن تحديد مراحل أربع متميزة لهذه الثورة، مرحلة البيولوجيا الجزئية* ثم مرحلة بيولوجيا الخلية** ثم

---

[1] – P.C.TURNER, A.G.McLENNAN, A.D BATES, *Biologie Moleculaire,* (Berti editions,Paris, 2000), p1.

* علم يحاول فهم آليات الحياة على مستوى الجزيئات والتفاعل بينها.أحمد مالو و آخرون ،**الكيمياء الحيوية البنيوية**،(ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر ،1991م)، ص 1.

** علم لا يقتصر على دراسة العلاقات داخل الخلايا نفسها، بل يشمل أيضا دراسة العلاقة بين الخلايا بعضها البعض، ذلك أن الخلايا تشكل مجتمعا داخل الأنسجة، إذ يتصل بعضها ببعض عن طريق تبادل الإشارات التي تعرفها المستقبلات الموضوعة على سطوح الخلايا. المرجع نفسه،ص 2.

مرحلة علم الغدد الصم العصبي* ثم مرحلة ثورة الهندسة الوراثية[1](أنظر النص 1)، وقد أصبح هذا العلم الآن هو جوهر علم الحياة، صحيح أنه علم جديد لا يتعدى عمره بضع سنين، إلا أن النتائج التي حققها العلماء أصبحت بمثابة مؤشرات تشير إلى كل ما هو مثير ومرعب وغريب ثم، أن هذه المؤشرات هي دليلنا على التنبؤ بما سيصير عليه حال الإنسان ذاته في المستقبل القريب أو البعيد[2]، فما هو مسار تطور الهندسة الوراثية؟ وما هي أهم تطبيقاتها ؟.

لاحظ الناس منذ القديم وجود صفات مشتركة بين الأبناء والأولياء والأجداد وحتى الأخوال والأعمام، ولعل هذه الملاحظات امتدت لتشمل بعض الأمراض التي لوحظ انتقالها إلى أبناء العائلة الواحدة، وظلّت هذه الملاحظات حتّى بدأ البحث البيولوجي عن الأسباب في أواخر القرن 19، من خلال ما يسمى بعلم الوراثة** الذي نما تدريجيا ليصبح في طليعة العلوم التجريبية.

* علم لا يقتصر على دراسة العلاقة بين الخلايا، بل يتعدى إلى اتصالات الأعضاء والأجهزة بعضها بعض وتنسيق وظائفها عن طريق التكامل بين الجهاز العصبي وجهاز الغدد الصماء،صبحي عمران ،شلش، **وضائف الأعضاء الحيوان** ،(ج 1 ط1 دار البعث للطباعة و النشر ، الجزائر،1984م).ص12.

[1] –P.C.TURNER, A.G.McLENNAN, A.D BATES, *Biologie Moleculaire*, ibid, p2.

[2]– عبد الحسن صالح، **التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان**، سلسلة عالم المعرفة،المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الأداب ،الكويت،1978)، ص ص 34، 35.

** العلم الذي يدرس تركيب ووظيفة المادة الوراثية وطريقة عملها وانتقالها، كما يدرس طبيعة وانتقال الصفات والأمراض والعاهات من جيل لآخر، صبحي عمران ،شلش، **وضائف الأعضاء الحيوان**، مرجع سبق ذكره، ص ،12.

ففي عقود قليلة تم توضيح تركيب الكرومزوم* وإلقاء نظرة على الكثير من الظواهر الجزيئية للحياة، مما مهد السبيل إلى الهندسة الوراثية التي تعتبر اتجاه جديد نابع من التكنولوجيا العلمية والتطورات المعاصرة، فهي تعبر عن قدرة الإنسان الكبيرة في السيطرة على الطبيعة، والطبيعة الإنسانية بوجه خاص[1].

وهذا يعني أن مهمة العلماء لا تقتصر على فهم العالم والإنسان، إنما يهتمون أيضا بتغييرهما وتطويرهما.

وقبل معرفة أهم العوامل المساعدة على ظهور الهندسة الوراثية وكذلك تطبيقاتها لابد من ضبط المصطلح كمفهوم أولا.

المبحث الأول: الهندسة الوراثية المفهوم والنشأة:

1. مفهوم الهندسة الوراثية:

- تشمل كلمة الهندسة الوراثية كلمتين، هندسة وهي التصميم والتخطيط للوصول إلى هدف معين، وعلم الوراثة هو العلم الذي يهتم بدراسة كيفية انتقال الصفات الوراثية من جين إلى أخر.

* تركيب خيطي الشكل غني الدنا DNA، يحتوي على جينات النووية ويشاهد بصورة واضحة بشكل قضيبين عند نقله خلال عملية الانقسام النووي، ولكل نوع من الكائنات الحية عدد مميز من الكرومزومات. إميل بديع يعقوب ، **موسوعة كنوز المعرفة**، (م2،ط4،دار نظير عبود،2002)،ص ص321.

[1]– محمد ربيعي، **الوراثة والإنسان، أساسيات الوراثة البشرية و الطبية**، (سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والأدب، الكويت، 1978)، ص167.

- كما يعنى بتفسير التشابه والتباين بين أفراد النوع الواحد في الكائنات الحية، ويوجد للهندسة الوراثية عدة مفاهيم نذكر منها، القدرة على عزل جين من كائن حي ونقله إلى كائن آخر، وبذلك يتم تخليق نباتات وحيوانات مهجنة* جينيا** تملك الصفات المرغوبة[1].
- وهي تعني أيضا القدرة على تكوين اتحادات وراثية جديدة، وذلك بخلط جينات معروفة لخلايا معينة مع جزيئات وراثية، وتمكينها من التكاثر وإظهار قدراتها الوراثية في التحكم على وظائف الخلايا المضيفة التي تلقح بها[2].
- كما يعرفها بعض العلماء على أنّها تعديل وتحسين وتقنية للكائنات الحية، أو هي تطبيق للمبادئ العلمية الهندسية على صناعة مواد الوسائط الحيوية، كالكائنات الدقيقة والخلايا الحيوانية أو النّباتية.
- وهي حذف أو إضافة بعض الجينات المسؤولة عن بعض الصفات في الشخص محل التطبيق[3].

* التزاوج بين أفراد النوع أو السلالة أو العرق الحيواني أو النباتي لغرض تكوين الهجين.

htm هندسة وراثية/ file:///C:/Users/CCM/Desktop ، 8/05/2015.

** وحدة المادة الوراثية وهي جزء من الحامض النووي الدؤوكسي الريبوزي، الذي ينقل المعلومات لتحديد صناعة بروتين له موقع محدد على الكرومزوم، وهي التي تحمل المعلومات الوراثية الضرورية لبناء الجسم الحي،عبد القدر القصاب ،**الإستنساخ أمال ومخاوف**، (ط1مطبعة دار عكرمة،دمشق ،2005)،ص22.

[1]– مجموعة من المؤلفين ،**الموسوعة العربية** ، (د ط ،مؤسسة أعمال الموسوعة ،1998)،ص 117.

[2]– – أحمد راضي أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، (مجلة الابتسامة، المجلد1، القاهرة، 2010)، ص ص 60

[3]– المرجع نفسه، ص، 61 .

- بمعي آخر هي العلم الذي يدرس الأساس الجزيئي للوراثة، ويعمل على نقل مواد وراثية من كائن حي لآخر[1].
- كما نجد أن مصطلح الهندسة الوراثية يطلق على التقنية التي تغير الموروثات الحاملة لمعلومات كيميائية تحدد خصائص وصفات الكائن الحي، من أجل اكتساب سمات معينة يستمر توارثها عبر الأجيال.
- بالإضافة أنّها جملة عمليات التّلاعب أو التّحكم أو التصرف التقني في الجينات[2]، أي إمكانية تغيير الطاقم الوراثي الذي أصبح في متناول العلماء بفضل تقدم العلم.
- و هي تعني أيضا جملة المناهج والتقنيات، التي تسمح بعزل الجينات لمعرفتها أو التعريف بها ودراسة دورها البيولوجي، وآلية عملها للتمكن من تغييرها، وتحويل نظامها الأصلي إلى نظام آخر، من أجل تحسين السلالات بالخصوص في المجال الحيواني والنباتي والعلاجي، وتكثر تطبيقاتها في علم الصيدلة، وبالأخص في إنتاج المواد الفعالة كالأنسولين البشري والبروتينات* المختلفة، بفضل تنظيمات جزئية مشكلة والتي باستطاعتها تحقيق كميات هامة [3]. (نص2)

---

[1]– محمد الربيعي، **الوراثة والإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص184.

[2] – ADOMART J.BOUNEF, *Nouvelle Larousse Médical*, (libraires Larousse, paris, 1990), p450.

* هو جزيء يتكوّن من سلسلة أو أكثر من الأحماض الأمنية. أنظر دانييل كيفلس، ليروي هود، **الشفرة الوراثية**، تر: أحمد مستجير، (إصدارات المجلس الوطني للثقافة و الآداب)، ص399.

[3] –DANIEL L.HARTL, ELISABETH W.JONES, *Génetique, Les grands principes*, tr: E.Dequier, S.Duharcourt, D.Jutier, A.Le Rouzic, G.Pahlavan, N.Serrano, (3e ed, Jones and Barlett Publishers, 2002), p 408.

ويقصد بها أيضا القدرة على إجراء عمليات التّحكم بالصفات الوراثية للكائن الحي، وبعبارة أخرى هي عبارة عن مجموعة وسائل تهدف إلى إجراء تبديل أو تعديل أو إضافة انتقائية للمادة الوراثية، عن طريق الدخول للحمض النووي الدنا DNA في الخلايا الحية[1].(أنظر النص3)

- كما تعتبر الهندسة الوراثية جزء من عملية التّقانة أو التقنية الحيوية، وتدور عملياتها حول النواة وهي خلية حقيقية تحت المجهر، تكشف لنا أن مادة الإنسان أو الحيوانات تسكن في داخل النواة من الخلية نفسها، وفي داخل النواة يمن سر الحياة وهي مادة الدنا DNA، فهذه المادة إذا نقلت في بيئة إلى أخري فإنها ستعمل بنفس الكيفية التي وجدت فيها في الخلية الأولى.....وأن الجينات هي التي تحمل الصفات والخصائص والحركات ونبرة الصوت، وكل الصفات الدقيقة توجد أصلا في الجينات أو الكرومزومات[2].

- أما التعريف الرسمي للهندسة الوراثية في إنجلترا،هو إنشاء اتحادات جديدة للمادة الوراثية، وذلك بإدخال جزيئات من الحمض النووي، منتجة بأي طريقة خارج جسم الخلية إلى أي فيروس أو بلازميد* بكتيري، أو أي نظام ناقل آخر تهيئة لدمجها في كيان كائن حيّ لا توجد

---

[1] –Académie Nationale de Pharmacie, *Dictionnaire des science pharmaceutique et biologique*, (deuxième édition revue et augmenté luis Pariente paris, 1997 et 2001) , p 693 ,694.

[2]– محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**،(مؤتمر الإمارات العربية المتحدة،كلية الشريعة والقانون، م1، 2002)، ص178.

* هو كيان كرومزومي يحتوي على حمض نووي. أنظر :عطا فتحي أحمد إبراهيم الشويمي، **وسيم نازيك الجنات العلم الجديد وآفاته**،(دار سعاد الصباح للنشر و التوزيع،كويت،1995)، ص30.

فيه بصورة طبيعيّة، ولكنّها تستطيع أن تتكاثر وتتواصل فيه[1].

انطلاقا من التّعريفات السّابقة يمكن القول أنّ الهندسة الوراثيّة، هي استخدام معرفتنا للمورثات لإنجاب أطفال نتوقّع أنّ لديهم مرضا وراثيّا أو عيبا، وهذا يعني أنّ لطفل المستقبل الحقّ في أن لا يكون معوّقا جسميّا أو عقليّا، وبالتّالي يمكن أنْ توصف الهندسة الوراثيّة بأنّها التّعديل والتّحسين التّقني للكائنات الحيّة، من أجل توفير السّلع والخدمات التّي تشمل المنتجات الزّراعيّة والحيوانيّة والسّمكية وتصنيع المستحضرات الطّبيّة.

والأساس العلمي للهندسة الوراثيّة يعتمد على عدّة فروع علميّة أهمّها بيولوجيا الجزيئات والخليّة، والكيمياء الحيويّة، وعلم الوراثة وعلم الأحياء الدّقيقة، وعلم النّبات، وعلم الحيوان وعلم المناعة، وهندسة العمليات والكمبيوتر وتجهيز البيانات وهي تتراوح ما بين عمليات لها تاريخها القديم مثل التّخمّر(التقانة الحيوية التقليدية أي التربية التقليدية للنبات و الحيونات) إلى الهندسة الوراثية (التّقانة الحيويّة الجزيئيّة) أي القدرة على عزل جين من كائن حيّ و نقله إلى كائن حيّ آخر، و بذلك يتم الحصول على نباتات و حيوانات مهجنة جينيّا تمتلك المميزات المرغوبة.

و مسرح نشاط الهندسة الوراثيّة هو الخليّة*، التّي تعتبر وحدة بناء الكائن الحيّ، و هذه الخليّة بمثابة دولة لها رئيس، ولها نظام، وبها مصانع إنتاج، وتملك جيش دفاع ضدّ أيّ خطر يهدّدها وخطوط مواصلات تنقّل الإنتاج، إما بهدف الاستعمال الدّاخلي أو بهدف التّصدير للخارج، أمّا

[1]– محمد المرسى زهرة، ، مرجع سبق ذكره، ص309.

* هي منظومة معقدة مظبوطة العدد في جزيئاتها وتفاعلها ووظائفها،محدد الكتاني ،**أي مسؤولية أخلاقية تجاه الهندسة الوراثية**، (حقوق الإنسان والتصرف في الجينات ،مطبعة المعارف الجديدة ،الرباط،1997)،ص 84.

نوعيات المواد المصنّعة بهذه المصانع فإنّها تعدّ بالآلاف، ويتحكّم في نوعيتها وكمّيتها الرّئيس الأعلى لدولة الخلية وهو الجينات[1] التي تحمل المعلومات الوراثيّة الضّروريّة لبناء الجسم الحيّ فهي المسؤولة عن كلّ ما نتوارثه من لون الشّعر والعين، وشكل الأنف وطول القامة ونوع الشّعر وكلّ الصّفات الأخرى البسيطة والمعقدة على حد سواء، وعن طريقها يتمّ انتقال هذه الصّفات من جيل إلى آخر[2] وهذه الجينات تتكون من الدنا DNA وملقى على عاتق الجينات مسؤوليّة تنظيم الحياة داخل هذه الدّولة المتناهية الصّغر والدّقة والنّظام، ويمكن توضيح تقنية الهندسة الوراثيّة علميا من خلال تحديد خطواتها الأساسيّة وهي كالآتي:

- الحصول على قطعة من الدنا DNA الحمض النّووي منقوص الأكسجين الذّي يشمل على الجين المطلوب، وذلك باستخدام تقنيّة العزل بواسطة الإنزيمات* المحدّدة التّي تتفاعل مع تتابع قاعدي معيّن مع جزيء الدنا DNA حيث ينكسر هذا الجزيء عند تلك النّقطة والتي تسمى موقع الانشطار.
- العمل على دمج المورثات الّتي تمّ الحصول عليها مع قطع جزئ الدنا DNA آخر يسمّى DNA النّاقل، أو زرع هذه المورثات في صبغي بلازميدي، وذلك باستخدام أنزيمات الرّبط

[1]– وجدي عبد الفتاح، **الجوانب الشرعية والقانونية لاستخدام الوسائل العلمية الحديثة في التحقيق الجنائي**، (مركز الدراسات والبحوث، قسم الندوات واللقاءات العلمية، عمان، الأردن، 2007)، ص87.

[2]– محمد الربيعي، **الوراثة والإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص16.

* هو بروتين يعمل كحافز يزيد من سرعة التفاعل البيوكيميائي لكنه لا يغير اتّجاه التفاعل أو طبيعته. دانييل كيفليس، ليروي هود، **الشفرة الوراثية للإنسان**، مصدر سبق ذكره، ص398.

المسمّاة ب" Enzymes legaze" ليطلق على الجزء النّاتج اسم الدنا ADN المؤلّف الحاوي على الجينات المطلوبة[1].

- العمل على إدخال الدنا DNA المؤلف إلى الخلايا المضيفة أو المستقبلة وتكون هذه الخلايا غالبا خلايا البكتيريا، مع مراقبة تكاثرها في وسط السيتوبلازم وتعرف هذه العملية بالإستنسال، الّذي تؤدّي إلى نسيلات مطابقة لدنا DNA المؤلف وبالتّالي مطابقة للجين الّذي تمّ إدخاله والّذي سيصبح قادرا على إنتاج البروتين المكلف بتصنيعه.

التّأكّد من أنّ الدنا DNA المؤلف يقوم بالوظيفة الحيوية الموكّلة إليه، بفعالية ودون أخطاء وبهذا يمكن التّحكّم في نقل جين معيّن، واستكثاره خاصة عن طّريق البكتيريا لبساطة تركيبها وسرعة تكاثرها الّتي أصبحت مصانع الإنتاج أهم وأصعب البروتينات استخلاصا وبكميّة كبيرة[2].

2. النشأة و التّطوّر.

غير أنّ هذه الخطوات الأساسيّة لم تأتي هكذا فقد جاءت الهندسة الوراثيّة كمحصلة لثورتين علميتين، هما ثورة اكتشاف أسرار المادة الوراثيّة الدنا DNA الّذي يحمل المعلومات الوراثيّة للخليّة، يوجد على نحو متميّز في الكرومزومات، ويبقى في النّواة كمستودع دائم للمعلومات

[1]– محمد اليشيوي، **إلى أين تسير التقانة البيولوجية حقوق الإنسان والتصرف في الجينات**، (مطبعة المعارف الجديدة، الرباط، 1997)، ص51.

[2]– محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، (مجلد4)، مرجع سبق ذكره، ص1707.

ويتضاعف ويتوزّع بدقّة عند الانقسام الخلوي، مواد بنائه الأساسية هي سكر ديؤكسي رايبوزي وحامض الفوسفوريك و قواعد نيتروجينية*[1] أنظر الشكل(1).

و جاءت أيضا نتيجة ثورة اكتشاف إنزيمات القطع Restriction Enzymes، الّتي تقوم بقصّ الدنا DNA في مواقع محدّدة، وبدأت الأولى عندما اكتشف العلماء أنّ الحمض النّووي الدنا DNA هو المادة الوراثيّة وكان ذلك في أوائل خمسينيات القرن الماضي في عام 1952 من طرف كل من" جيمس واطسن" Jims WATSON و"فرانسيس كريك" Francis CKRIK، وذلك بعد أن اكتشف أن الصّبغيات مكوّنة من لولب مزدوج أطلق عليه اسم الدنا DNA [2].

ثمّ اكتشاف تركيبه الكيماوي، ثمّ تبعه اكتشاف أسرار الشّفرة الوراثيّة*الّتي تكون الجين الخاص ببناء بروتين PROTEINE معين، نطلق عليه جين نوعي و هو مجرّد تتابع معيّن من القواعد النّيتروجينيّة لدى الدنا DNA تتكوّن منها أيّ شفرة وراثيّة جينيّة، وبذلك استطاع أن يقرأ شفرة كل جين ويتعرّف عليها، ثمّ استطاع الحصول عليها معمليا أو من استخلاص الدنا DNA من أي

* سلسلة من ثلاث وحدات بناء الحامض رينا الناقل مجاورة تشفر لحامض أميني واحد أثناء عملية نقل المعلومات الوراثية من النواة إلى الستوبلازم لغرض بناء البروتينات محددا لعشرين حامضا أمينيا،محمد الربيعي، **الوراثة والإنسان**، مرجع سبق ذكره ص176

[1]– محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون** مرجع سبق ذكره، ص1707.

[2]– إقورفة زبيدة، **الاكتشافات الطبية و البيولوجية و أثرها على النسب** ،(دار الأمل للطباعة والنشر والتوزيع، المدينة الجديدة، الجزائر، 2012)، ص228.

*عبارة عن مجموعة من الكلمات المتتالية ،بحيث تتكون كل كلمة من ثلاثة حروف وكل حرف عبارة عن قاعدة نيتروجينية واحدة، وإذا تغير حرف من هذه الكلمة تغير من الكلمة وبالتالي معنى الجملة فالرسالة ولهذا تحدث الطفرة الوراثية،عبد الوهاب شيباني،**مدخل إلى الهندسة الوراثية**، (دار الغرب للنشر و التوزيع 2000م)، ص 205.

كائن حيّ، أو حتّى الفيروسات ثمّ بعمليات الجراحة الوراثيّة يقوم بإعادة ترتيبها في شفرات[1]، فيما يلي أهم القفزات والاكتشافات والثّورات العلمية الّتي كان لها الفضل في منشأ وتطوّر الهندسة الوراثيّة، فقد مرّت الهندسة الوراثيّة خلال نشأتها بعدّة تجارب ونبدؤها بمحاولات"شارلز دروين**" CHARLES Darwin الّذي حاول بفضل نظريّة التّطوّر أن يثبت تأثير الوراثة في انتقال الصّفات من جيل إلى آخر، فيمكن القول أنّ دروين قد حقّق انتصارا فكريا عندما أمعن النّظر في الانتخاب الطّبيعي، كأحد المسبّبات الأساسية، في حدوث التّغيّرات التّطوّريّة، لقد ظلّت تلك الملاحظات بمثابة القلب النّابض لنظريّة التّطوّر لفترة تجاوزت القرن حتّى الآن، على الرّغم من تواصل البحوث طوال تلك الفترة، وهذا يعني أنّ ما توصّل إليه دروين، يعدّ انجازا محكما وراسخا، لم يتزحزح عن موضعه، بل يمكن اعتبار ذلك بمثابة عطيّة دروينية رائعة

لكن من يجهل القواعد الوراثيّة، يجهل أيضا التّنوع الوراثي بين الأحياء[2].

لقد عرف العالم أفكار داروين عن الوراثة لأوّل مرّة في عام 1868م، وذلك بفضل ختام كتابه" تغيّر الحيوانات والنّباتات بفعل الاستئناس" وتكشف عن طريقة تفكير كثيرين من العلماء البيولوجيا في ذلك الزّمن، وعلى الرّغم من أنّ داروين قدّم النّموذج الأكثر اكتمالا، وأطلق عليه اسم" التّكوين الشّامل " للإشارة إلى مساهمة كل خليّة من خلايا الجسم في التّكوين، بهدف إيصال فكرة التّكاثر،

---

[1]– وجدي عبد الفتاح، **الجوانب الشرعية والقانونية لاستخدام الوسائل العلمية الحديثة في التحقيق الجنائي**، مرجع سبق ذكره، ص9.

** (1809،1882) صاحب نظرية التطور ،وصاحب نظرية الملائمة بين الحي والبيئة الخارجية ،كما قال بقانون الوراثة،باسمة كيال ،**أصل الإنسان وسر الوجود**،(ط1منشورات دار ومكتبة الهلال،بيروت،1979م)، ص356.

[2]– تيموثى جولد سميث، **الأصول البيولوجية للسلوك البشري إقامة الصلات بين التطور والسلوك**، تر: ناظم محروس، محمد شحات، مراجعة عادل دمرداش،(ط1، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2001)، ص ص51، 52.

وكانت فكرته أنّ كل خليّة في الجسم تسهم بجسيمات دقيقة سمّاها البرديغمات يحملها الجسم وتختزنها الخلايا التّناسليّة (البويضة أو الحيوان المنوي)، لتنقل إلى الجيل التّالي وجسد النّموذج أيضا فكرة الوراثة المزيج، والّتي نعني أنّه عند اتّحاد اثنين لإنتاج ذرّية، فإن الذريّة تمثّل مزيجا من خصائص الأبوين[1]، ولكن رغم كلّ هذا لم يكن في عهد داروين من يملك أيّ برهان معملي تجريبي متعلّق بالوراثة، بمعنى أنّ الدّليل العلمي غير موجود لأنّ علم الوراثة لم يكتشف بعدْ، إلى أن بيّن عالم الأحياء الألماني" أوجيست وايزمان" August VEISMAN(1834-1914) أنّ هناك فرقا حادّا بين الخلايا الجسديّة *والخلايا الجرثوميّة أو الجنسيّة**، الّتي يحتويها الجسد وكان ذلك في ثمانينات القرن التّاسع عشر حين نشر نظريته عن جرثومة البلازما حيث أكّد أنّ الخلايا الجسديّة لا تستطيع أن تنتج سوى خلايا مشابهة لها، ولكن الخلايا الجرثوميّة تستطيع أن تنتج أفراد جددا[2].

وجدير بالذّكر أنّ " وايزمان " VEISMANN هو الّذي أوضح أنّ الكرومزومات حاملة للمعلومات الوراثية، وبين لنا أن الوراثة تتحقق من خلال انتقال مادة ذات تكوين كيميائي، الأهم

[1]- جون غريبين، **تاريخ العلم**، تر: شوقي جلال، (المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1978)، ص266.

* هي أي خليّة من الجسم ما عدا الخلايا الجنسيّة، بحيث تحمل كل خلية جسدية سوية طاقما وراثيا كاملا مكونا من 46 كرومزوما عند الإنسان. أنظر: دانييل كيفلس، ليروي هود، **الشفرة الوراثية للإنسان**، مصدر سبق ذكره، ص 404.

** وهي إما بويضة أو حيوان منوي أو أسلافها من الخلايا. مصدر نفسه، صفحة نفسها.

[2] -DAMPIER, WC, *History of science Cambridge*, (Cambridge University press, 1966), p181.

أنها ذات تكوين جزيئي ينتقل من جيل إلى جيل، ولذلك يعتبر أنّ فكرة " داروين " عن التّكوين الشّامل فكرة خاطئة حتما[1].

هذا الاكتشاف أثار رعبا بين العلماء والمفكرين إلى أن أثبت كلّ من" هوغو دوفرايس" Hugo de Vraies (1884-1935)"وليام باتسون" William Batson (1861-1926) في نهاية القرن التّاسع عشر، من خلال مجموعة من التّجارب أجرياها حول التّنوّع الطّبيعي بحيث قام "دوفرايس" بتجارب في دراسة نباتات كاملة، بغية النّفاذ ببصيرة لاكتشاف كيفية انتقال الخصائص المميّزة من جيل إلى جيل آخر، فهو بّين عمل الوراثة في النّبات، ورأى أنّ خصائص نوع ما لا بدّ أن تكون مؤلفة من عدد كبير من الوحدات المتمايزة، كل منها نتاج عامل و راثي واحد انتقل من جيل إلى الجيل التّالي بشكل مستقل عن الآخر إلى حدّ ما، وسمى عوامل الوراثة ب"البانجينات " أو المورثات (الجينات)[2] كما بيّنوا أنّ الطفرة الّتي تعني حدوث تغيّر في المادة الوراثيّة، نتيجة عوامل مختلفة كالإشعاع و المواد الكيميائيّة أو الحرارة المرتفعة الّتي تحدث بين الكائنات الحيّة، ما هي إلاّ حالات نادرة، تنتقل أحيانا بصورة كاملة من جيل إلى جيل آخر، و بالتّالي تطور أنواع جديدة في الجيل، و لكن الأمر لم يكن سوى فرضيات ،حتّى حدثت نقطة التّحوّل سنة1900 م حيث أعاد كل من" دوفرايس "و" باتسون "اكتشاف مهما، كان قد تمّ منذ أربعين عاما مضت[3] على

[1]- جون غريبين، **تاريخ العلم**، مرجع سبق ذكره، ص269.

[2]- المرجع نفسه، ص271.

[3]- المرجع نفسه، ص270.

يد الرّاهب النّمساوي" جريجور يوهان مندل♦" Gregor Johan MENDEL (1822-1882) بفضل تجاربه سنة 1860، الّتي أتتْ لنا عن زوج من القوانين الوراثيّة في تلك الأثناء، لم يطلع العالم على الفور على ما توصّل إليه ذلك الرّاهب النمساوي من ملاحظات وراثيّة توصّل إليها عقب قيامه بعدّة تهجينات على نباتات البازلاء، بمعنى أنّه توصّل إلى ضبط قوانين الوراثيّة الّتي لقبت بعد ذلك باسمه "قوانين مندل" حيث وقف على أسلوب انتقال الصّفات الوراثيّة من جيل إلى آخر، ومن الأصل إلى الفرع وبين أنّها تنتقل بعوامل مخزّنة في الخلايا الجنسيّة، وهذه النّتائج لم يؤْبه لها أحد إلاّ بعد ربع قرن[1] أو بعبارات أخرى نقول أنّ" مندل "هو الّذي اكتشف أسرار الوراثة وتوصّل إلى بعض النّظريات منها:

- أنّ الصّفات الوراثيّة الّتي تظهر على الكائن الحيّ تنشأ من احتوائه على وحدات وراثيّة مستقلّة.
- أن العوامل الوراثيّة توجد بحالة مزدوجة في الكائن الحيّ، أيّ أنّ لكلّ صفة عاملين وراثيين فإمّا أن يكون متشابهين فيقال إنّها "نقيّ" أو مختلفين فيقال إنّها "هجينا" و من هنا انتهى إلى وضع قانون الهجونة الأحاديّة الثّانيّة ،فقد تمتّ إذا اكتشاف أسرار الوراثة قبل كل من "دوفراس "و" باتسون"[2].

♦- عالم نمساوي ولد في 22 يوليو 1822 في هينزندورف في مورافيا كما كان باحثا فيزيائي ومن الأوائل الذين طبقوا علوم الفيزياء على البيولوجيا توفي عام 1882 م.

[1]- إيقورفة زبيدة، **الاكتشافات الطبية والبيولوجية وأثرها على النسب**، مرجع سبق ذكره، ص228.

[2]- جون غريبين، **تاريخ العلم**، مرجع سبق ذكره، ص277.

ولكن تمّ إعادة النّظر في أبحاثه مع مطلع القرن العشرين، وفي عام1909 م أطلق أحد العلماء الألمان على العوامل الوراثة الّتي وصفها" مندل "من قبل اسم الجينات المشتقّة من الاسم الإغريقي الذّي يحمل معنى الميلاد أوNaissance، ومنذ 1910 والعلماء يدركون أنّ الصّفات الوراثيّة تنتقل من جينات موجودة على ما يسمى بالكرومزومات، وعدده 46 كرومزوم في كلّ خليّة من خلايا الجسم[1] .

وفي عام1953 م تمّ اكتشاف طبيعة الجينات على يد كلّ من" جيمس واطسون "و" فرانسيس كريك " اللّذان توصّلا إلى اكتشاف سرّ الحياة، أو لغز تكوين الحامض النّووي ADN أو DNA بحيث اتّضح لهما أنّ جزئ الدنا DNA يتألّف من سلسلتين أو شريطين متكاملين، يأخذ هذان الشّريطان شكل الحلزون، (أنظر الشكل 2) و هناك نقاط معيّنة في هذين الشّريطين تلتقي كل منهما بالأخرى، و كلّ شريط يحمل المعلومات الكاملة اللاّزمة للتّحكّم في بناء البروتينات اللاّزمة لتوجيه العمليات الحيويّة، الّتي يؤدّي مجموع تفاعلها في النّهاية إلى تكوين الكائن الحيّ*[2] .

ويكون ذلك عندما تنقسم الخليّة فينفصل" السّلمان"، و يجذب كلّ واحد منها العناصر الكيماويّة للقواعد الأزوتيّة المتممّة له، فنحصل من جديد على البنية السّلميّة الحلزونيّة المزدوج، (أنظر الشكل 3) وبهذه الطّريقة تحتفظ الخليّة الجديدة بالرّموز الوراثيّة الموجودة في خليّة الأم، و قد كان

---

[1]– عبد الهادي مصباح، **العلاج الجيني واستنساخ الأعضاء البشرية رؤية مستقبلية للطب والعلاج خلال القرن الحادي والعشرين**، (الدار المصرية اللبنانية، 1997)، ص92.

*أي كائن بيولوجي قادر على نقل أو مضاعفة المادة الوراثية (الجينية).

[2]– ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، تقديم: مختار الظواهري، (عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون، الكويت، 1993)، ص91.

لهذا الاكتشاف دور كبير في تأسيس "الهندسة الوراثيّة "و ظهور عمليات إعادة تركيب الدنا DNA أو التّحكّم بالجينات و الاستنساخ الحيوي[1]، وكان هذا الاكتشاف بمعنى آخر هو بداية عصر جديد لعلم" البيولوجيا الجزيئية" و" الهندسة الوراثيّة"، الّتي تعقد عليها أمال كبيرة في حلّ مشكلات القرن الحادي و العشرين.

أمّا أوّل محاولة لدمج الخلايا فقد تمّت في سنة1960 م في معهد **جوستاف** في باريس تحت إشراف البروفسور "جورج بارسكي" بحيث قام بدمج خلايا فئران في أطباق خاصّة مزوّدة بغذاء معقم، وكانت النّتيجة هي التحام الخلايا واختلاطها مع بعضها البعض لتصبح خليّة واحدة، ولكنّ الحدث الأكبر جاء سنة 1967 حين توصّل كلّ من "دماري فايس" و "دهوارد جربن DAHOUARD DERBA" من جامعة نيويورك إلى دمج خلايا إنسان بخلايا فأر، وأعيدت التّجربة مرّة أخرى على يد مجموعة من العلماء و هذه المرّة لاحظوا أنّ خليّة الفأر أو البرنامج الوراثي للفأر أكل البرنامج الوراثي للإنسان، بعد أن اتّحدت الخليتان وهذا ما أثار مخاوف العلماء، ولكن بعضهم يرجع ذلك إلى أنّ الانقسام الكرومزومي للفئران المسجّل عليها البرنامج الوراثي كان أسرع و السّريع يغلب البطيء، ولهذا أخذت كرومزومات الفئران زمام المبادرة من كرومزومات الإنسان[2]، واستمرّت التجارب بعد ذلك حتّى جاء "أندرسون فرنيش"ANDERSON Frinish الّذي سطر تاريخ بداية العلاج الجيني، رغم أن البداية كانت صعبة لأنّ ما كتبه في مقاله اعتبروه جنونا والّذي تحوّل إلى حدث واقعي عظيم مع أوّل عمليّة قام بها عام1990م، على طفلة كانت

[1]– لطفي العربي، **مدخل إلى الابستيمولوجيا**، (الدار العربية للكتاب، ليبيا، 1984)، ص50.

[2]– عبد المحسن صالح، **التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص77.

تعاني من خلل في جهازها المناعي، كما أجريت عمليّة أخرى على طفلتين كانتا تعانيان من مرض انهيار المناعة المركب، وهو مرض يشبه الايدز وكان الأطبّاء من قبل يتعاملون مع المريض بوضعه في خيمة معقّمة لحمايته من الميكروبات المحيطة به، إلاّ أنّ ما حدث مع العالم "فرينيش أندرسون" وزملائه و للطفلتين كان مختلفا تماما، لأنّ فكرة العلاج كانت استبدال الجين المعيّب في هاتين الطفلتين بجين آخر سليم، يزرع في خلايا نخاع العظام الّذي ينتج أنزيم الدنا ADN والّذي يعيد الجهاز المناعي إلى طبيعته، وبالفعل نجحت التّجربة[1].

وهكذا ازدهرت بحوث الهندسة الوراثيّة في الثّمانينات، و في التّسعينات وصل صداها ليحسّ بها وبأثرها حتّى المواطن العادي وخصوصا في الدّول المتقدّمة، ورغم الانجازات العظيمة الّتي حققتها ومن خلال تطبيقاتها، إلاّ أنّ الخوف كان مصاحبا للعلماء وللبشريّة كافة من أن تستخدم هذه التقنية ضد الإنسانية، وأن يحدث لهم ما حدث للعالم" نوبل "من قبل الّذي اكتشف الديناميت لمساعدة عمّال المناجم، لكن هذا الاكتشاف تحوّل لقتل الإنسان بالقنابل والألغام بسبب التّوظيف الخاطئ.

إن الهندسة الوراثيّة ساعدت الإنسان في أن يجد الحلول للكثير من المشاكل المستعصيّة للعصر، والّتي تتراوح ما بين بناء وتكوين سلالات جديدة من نباتات وحيوانات إلى تصحيح التّشويهات والأمراض الوراثيّة، فنحن ننشأ حاملين عالما وراثيّا صغيرا معنا يضعنا في طريق فريد من نوعه، إلاّ أنّنا نحمل معنا إلى هذا العالم نواقصنا وعللنا، فنحن نعلم أنّ الأمراض الوراثيّة

[1]– شوم وليام ستانسفيلد، **الوراثة**، تر: فتحي عبد الثواب، مراجعة: عبد الرؤوف امين، (ديوان المطبوعات الجامعية، مصر، 1988)، ص116.

ليست بالنّادرة، وهذا بالنّسبة للأمّ الّتي تلد طفلا مصابا بعاهة فادحة مسألة تأخذ أبعادا كبيرة، وهنا تكمن أهميّة الأبحاث الجارية في موضوع الوراثة الطّبيّة[1] وهذا ما يجعلنا نتطرّق إلى بعض تطبيقات الهندسة الوراثيّة.

المبحث الثاني: تطبيقات الهندسة الوراثية:

1. تطبيقات الهندسة الوراثية في المجالين الحيواني والزراعي.

أ-في مجال الإنتاج الحيواني:

لقد استخدمت الهندسة الوراثية في سبيل الحصول على بروتينات رخيصة لتغذية الحيوانات، فعلى سبيل المثال شركة "**أي سي أي ICI**" بالمملكة المتحدة البريطانية أول من أنشأت مصنعا لإنتاج بروتين يصلح كغذاء للحيوان، وتم هذا الإنتاج خلال الستينات، وذلك بتحويل المنتجات الجانبية لصناعة تكرير البترول إلى مصادر رخيصة لبروتين غذاء الحيوانات، فمن خلال نمو البكتيريا والخمائر فإنه بإمكان حصد البقايا الجافة ليسوق المنتج كبروتين يستخدم في تغذية الحيوانات[2].

بالإضافة إلى أن هناك بعض الشركات الزراعية الأمريكية المتخصصة في الهندسة الوراثية، تقوم بإنتاج أبقار حليب مهندسة وراثيا، وأيضا في طريق لإنتاج خيول سباق حسب الطلب، ولحم حيوان طري به نسبة قليلة من الدهون، فلقد تمكن العلماء من زيادة نسبة الحليب بحوالي ما يقارب

[1]- محمد ربيعي، **الإنسان والوراثة**، مرجع سبق ذكره، ص 168.

[2]- صالح عبد الحميد قنيدل، **التقنية الحيوية والتقنية المعاصرة**، (إدارة النشر العلمي والمطابع، القاهرة، 1982)،ص ص25، 26.

10-25%، وذلك بحقن الأبقار بهرمون السوماتوتروبين، ومن أهم الاكتشافات في تاريخ تطبيق البيوتكنولوجي الحديثة في مجال تنمية وزيادة الثروة الحيوانية، نجد اكتشاف العلماء لهرمون النمو بعد عزله من الفئران الكبيرة (الجرذان) وإضافته إلى بغيات الفئران الصغيرة، فزاد حجم هذه الفئران بالمقارنة إلى إنتاجهم بالطرق العادية التقليدية، وكان ذلك عن طريق استخدام تقنية التطعيم الجيني، فمن الممكن أن يستفيد مربي الأبقار من هذا الاكتشاف (هرمون النمو)، وتطبيقات الهندسة لتحسين الأداء الإنتاجي للأبقار، فبالإمكان حقن الأبقار الحلوب بهرمون مماثل لهرمون النمو يسمى البرولاكتين[1].

كما استطاع بعض العلماء أن ينقلوا ذاكرة أحد فئران التجارب المدربة إلى فار أخر غير مدرب، وذلك بنقل محتويات السائل النخاعي من الفأر المدرب إلى نخاع الفأر الثاني، والشيء المدهش هو أن الفأر الثاني اكتسب خبرة الفأر الأول.

كما أن الباحثين استطاعوا أن يربوا فئرانا تظهر ميلا للكحول أكثر من ميلها للماء، فهناك جرذان مستهدفة وراثيا من أجل أن تجهد نفسها أكثر للحصول على الكحول، حتى لو كان الماء متاحا بلا جهد.

[1]- صالح عبد الحميد قنيدل، **التقنية الحيوية والتقنية المعاصرة** ، مرجع سبق ذكره، ص ص27، 28.

كما أنتجوا حيوانات حساسة مورثة للأصوات الخشنة، البرد، الملح أو الروائح، كما تمكن علماء الوراثة أن يربوا بالفعل جرذا يحمل نزعة وراثية لقتل الفئران[1].

وفي عام 1980م أعلن مركز **أوكلا** الطبي عن أول عملية زرع لجين حيوان، فقد أخذ العلماء خلايا نخاع العظام من فئران كانت حساسة وراثيا لعقار معين، وعالجوها بحامض الدنا ADN من خلال خلايا فئران تقاوم هذا العقار.

وفي أواسط عام 1980م نجح العلماء في تعديل خلايا جنين فأر بفيروسات تحمل حامض الدنا ADN وأصبحت الجينات التي ألصقوها بالفيروسات مدمجة في خلايا الفأر، وعندما نمت الأجنة إلى فئران بالغة حملت معها الخواص المزروعة.

وفي أوائل عام 1981م قام "كارل إلمونسي" Karl ILMENSEE وزملائه بأخذ الأنوية من الخلايا الجسدية لجنين فأر إلى عدة بويضات ملقحة، قد أزيلت عنها أنويتها الأصلية، ثم وضعوا البويضة الملقحة في رحم فئران لها تركيب وراثي مختلف، ونمت البويضة على برنامج الأنوية المزروعة، ونشأ منها ثلاثة فئران كل منها مطابق وراثيا لجنين الفأر الأصلي[2].

منذ حوالي ما يقارب 20 سنة، أصبحت تقنية المعالجة الوراثية مألوفة لإنتاج حيوانات بها الدنا ADN خارجي أو غريب، المسماة بالحيوانات المعالجة وراثيا.

---

[1]– زولت هارسناي، ريتشارد هوتن، **التنبؤ الوراثي**، تر: مصطفى إبراهيم فهمي، مراجعة: مختار الظواهري، (المجلس الوطني للثقافة والفنون والأداب، الكويت ،1972)، ص240.

[2]– زولت هارسناي، ريتشارد هوتن، **التنبؤ الوراثي**، مصدر سبق ذكره، ص271.

كما استطاع العلماء تخليق أول قرد معدل وراثيا في مركز **أوريجون** الإقليمي لأبحاث المخلوقات الرئيسية، وأنتج أيضا خروف بولي الذي تم توليده عن طريق الاستنساخ بعد أن عدل وراثيا ليحتوي على مورثات تنتج المادة المسؤولية عن التخثر التي يصنعها الخروف لتنقى وتستخدم من قبل مرضى الناعور[1] .

إن مثل هذا النوع من الحيوانات سوف يساعد كثيرا في مجال الأبحاث الطبية التطبيقية، بحيث يمكن استخدامها في إنتاج العقاقير الطبية للإنسان والحيوان وأيضا إنتاج بعض البروتينات العلاجية، ويأمل الكثير من العلماء باستخدام هذه التقنية في علاج بعض الأمراض الوراثية للتمثيل الغذائي قبل الولادة[2].

ب- في مجال الإنتاج النباتي

تعتبر تقنية نقل الجينات من خلية نباتية إلى أخرى من أهم إنجازات وتطبيقات الهندسة الوراثية في النبات، وتتجه بحوث تحسين النباتات حاليا إلى إنتاج نباتات تتحمل الظروف البيئية المختلفة وأيضا إنتاج نباتات جديدة لها مواصفات ومزايا جديدة وبكميات وافرة، وتحمل صفات وراثية مميزة ومختارة تمكنها من رفع كفاءتها الإنتاجية بهدف توفير منتجات غذائية للإنسان[3].

---

[1]- موسى الخلف، **العصر الجينومي استراتيجيات المستقبل البشري**، (عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 2003)، ص190.

[2]- صالح عبد الحميد قنيدل، **التقنية الحيوية والتقنية المعاصرة**، مرجع سبق ذكره، ص29.

[3].- المرجع نفسه، ص47.

لقد ساهمت هذه التقنية أولا في إمكانية زراعة نبات كامل من خلية خضرية واحدة في وسط غذائي ملائم، وثانيا إمكانية معاملتها بإنزيمات معينة للتخلص من جدار الخلية، ثم زراعة "البروتوبلاست" لتكوين نبات كامل، بالإضافة إلى ذلك فإنه يمكن الآن دمج بروتوبلاست لنوعين مختلفين لتكوين بروتوبلاست هجين، ينمو إلى نبات كامل.

وتستعمل هذه التكنولوجيا الآن من أجل إدخال جينات جديدة إلى النوع، وكمثال يمكن نقل الجين أو عدد من الجينات مقاومة لمرض معين من الأمراض البكتيريا، أو الفطرية أو لها القابلية على تثبيت النيتروجين[1].

لقد أجرى العلماء تجارب ناجحة على نبات الجزر، فمن المعروف أنه يتكاثر عن طريق البذور، لكن بعض العلماء استطاعوا إنتاج نباتات طبق الأصل من النبات الأصلي عن طريق خلايا خضرية أو جسدية لا جنسية، فمن بين هؤلاء العلماء نجد"ستيوارد" STEWARD حيث أنتج نبات الجزر بهذه الطريقة التالية :

قام بأخذ شرائح عدة، نزع منها خلايا نسيج يعرف باللحاء*، فوضعها في دورق به غذاء خاص، ثم ثبت الدورق بمحتوياته على جهاز ميكانيكي رجراج، وعندها انفصلت خلايا اللحاء المتماسكة، فأصبحت فرادى ثم تنقل هذه الخلايا إلى أنابيب زجاجية معقمة بها محاليل غذائية

[1].- محمد ربيعي، **الوراثة والإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص ص 163، 164.

* مسؤول عن نقل العصارة الغذائية من الأوراق إلى جميع أجزاء النبات. صالح عبد الحميد قنيدل، **التقنية الحيوية والتقنية المعاصرة**، مرجع سبق ذكره،ص48.

معقمة أيضا، ولكنه لم ينجح إلا في تجربته الثالثة بدليل أن تلك الخلايا الجسدية لنبات الجزر قد بدأت تتكاثر والغريب أنها تحولت إلى أنسجة شتى، ثم بروز جذور ثم نقلت إلى أطباق بها غذاء "كالجيلاتين" ثم صارت نباتا كاملا، والأهم من ذلك أنها كانت نسخ طبق الأصل من النبات الأول، كما نجح بعض العلماء أيضا في تحويل خلايا جسدية لنباتات مثل الهندباء والبقدونس والحور.....إلخ إلى نبات كامل.[1]

استخدمت أيضا الهندسة الوراثية لإنتاج كائنات معدلة وراثيا مثل " بي تي " التي تنتج مبيدها الحشري الخاص أو فول الصويا المقاوم لبعض مبيدات الأعشاب، فقد فعملت شركة **سيدر** وشركة **ميكوجين سيدر**1996م من تطوير لأول مرة التجارب الخاصة على بذرة" بي تي"، بحث تم إدخال في دينا ها جينا ينتج بروتين من الجرثومية العصرية، فهو سام يقتل الحشرات[2].

لقد تطورت في السبعينيات التقنيات المستعملة في إطار الأبحاث الوراثية، فقد استطاع العلماء إدخال جينة من البكتيريا إلى صبغيات الذرة والقطن وبعض أنواع البطاطا، تسمح بإنتاج نوع من المواد السامة القادرة على إبعاد الحشرات المضرة، كما يمكن معالجة الأراضي الزراعية ضد الأمراض دون أن نلحق ضرر بالمزروعات[3].

---

[1]– عبد المحسن صالح، **التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص ص39–41.

[2]– فرانسيس فوكو ياما، **مستقبلنا بعد البشري، عواقب ثورة التقنية الحيوية**، تر: إيهاب عبد الرحيم محمد، (ط1، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 2006)، ص ص97–102.

[3]– جيروم بندي، **القيم إلى أين؟**، تر: زهيدة درويش جبور، جان جيتور، مراد عبد الرزاق الحليدي، (المجمع التونسي للعلوم والآداب الفنون ، بيروت، 2004)، ص382

كما تم إنتاج نبات الطماطم تفرز أوراقها عصارة سامة مقاومة للدود، وبالتالي تكتسب النباتات صفة المقاومة بدون الحاجة إلى رش المبيدات المكلفة، وفي نفس الوقت يؤدي إلى تقليل تلوث البيئة[1].

2. تطبيقات الهندسة الوراثية في المجالات الطبية:

لقد استعملت الهندسة الوراثية أيضا في مجالات الطب وصناعة الدواء والمضادات للمرضى والحد من بعض الأمراض الوراثية التي لا علاج لها، فقد ساعدت هذه التقنية بعض المصابين بمرض السكر وقصر القامة، كما ساعدت في الحد من بعض الأمراض الفتاكة الأخرى، مثل الأورام و أمراض القلب والسرطان وفقر الدم المنجلي.[2]

وسوف نتناول فيما يلي بعض المستحضرات الطبية التي أمكن بالفعل إنتاجها، عن طريق الهندسة الوراثية مثل مستحضرات الدم ،الأجسام المضادة، اللقحات والأمصال، الهرمونات .

أ- إنتاج هرمونات :

قام العلماء باختيار البكتيريا لإجراء تجاربهم في مجال اقتطاع الجينات، لكونها سريعة التكاثر فتستطيع خلية واحدة من بكتيريا **إيشيريشيا كولاي Eschrichia Coli** المسالمة والتي توجد في قولون الإنسان، إن تتكاثر خلال 24 ساعة لتعطي آلاف الملايين من النسخ المشابهة لنفسها، إذ

[1]- هناء نزار أنساطي، **الاستنساخ بين الحقيقة والخيال**، (ط1، دار الفكر ناشرون مورغان، الأردن، 2007)، ص83.

[2]- موسى الخلف، **العصر الجينومي، استراتجيات المستقبل البشري**، مرجع سبق ذكره، ص 190.

كانت هذه البكتيريا قد أدخلت في حمضها النووي جين جديد، فإن هذا ألجين الجديد سيتم إنتاجه في هذه الخلايا المتكاثرة بنفس المعدل آلاف الملايين من المرات في يوم واحد، وقد استخدم هذا الأسلوب في صنع الأنسولين لمرضى السكري[1].

لقد كان العلماء ينتجون الأنسولين من غدد البنكرياس للأبقار أو الخنازير[2]، لكنه يكون مخالفا للأنسولين البشر ولهذا يرفضه أجسام بعض المرضي، فإذا ما أمكن صناعة أنسولين يمثل نسخة مطابقة من الجزيء الآدمي، فلن تظهر هذه المشاكل وكل هذه الاعتبارات أدت إلى تطوير بكتيريا مطعمة جينيا تستطيع تخليق الأنسولين الآدمي.[3]

وبنفس الطريقة تم معالجة قصر القامة الناتج عن نقص في هرمون النمو، بحيث يتم نقل الجيينات التي تحدد الهرمون إلى بكتيريا مثل إ.كولاي E.COLA ثم يستخلص الهرمون من المزارع البكتيريا[4].

ب- مستحضرات الدم :

أصبح الآن بالإمكان أن يمرر دم لمريض داخل جهاز تجهيز للدم، موجود بجانب سريره فيزيل منه أنواعا معينة من خلايا الدم أو مكوناته كالأجسام المضادة مثلا، كما يمكن أيضا أن

---

[1]- أحمد مدحت إسلام، **لغة الكيمياء عند الكائنات الحية**، (المجلس الوطني للثقافة والفنون، الكويت، 1985)، ص ص 127، 128.

[2]- صالح عبد الحميد قنيدل، **التقنية الحيوية والتقنية المعاصرة**، مرجع سبق ذكره، ص 40.

[3]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

[4]- المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

تجهز البلازما بعد فصلها من الدم الكامل، ثم تجزئتها إلى مكوناتها من البروتينات المفردة مثل العامل رقم 8 المطلوب لعلاج مرض سيولة الدم.

أعلنت شركة **جنيتيك** الأمريكية أنها قد تمكنت من إنتاج "ألبومين" مصل الدم الآدمي، في إ.كولاي وهناك احتمال إن تصنع مقادير هائلة من ألبومين المصل، بهذه الطريقة ربما باستخدام بكتيريا أخرى أو استخدام الخميرة، كما تم في هذا المجال تخليق الأجسام" المضادة النقية* "، التي استعملت لعلاج مرض سرطان الدم عن طريق إنتاج الأجسام المضادة لأنتجينات معينة موجودة في خلايا الدم المسرطنة، بحيث يمكن إزالة هذه الخلايا من الدم[1].

ج_اللقحات والأمصال :

لقد استعملت الهندسة الوراثية في إنتاج الكثير من اللقحات المهمة والمورثات التي تحمل شفرات البروتينات الموجودة في الغلاف الخارجي لهذه الفيروسات، مثل فيروس الالتهاب الكبدي والمرض الجلدي المسمى القوباء بعد اندماجها بفيروس جدري البقر، فعندما يغدى شخص ما بهذا المصل المعدل، فإنه يحفز الأجسام المضادة لسطوح فيروس القوباء، مما يجعل الشخص محصن

* هي أجسام مضادة مشتقة من خطوط خلايا تنمى في مزارع خلقت خصيصا لهذا الغرض ولا تنتج سوى نوع واحد من الأجسام المضادة وهي تخلق في خلايا هجينة تسمى الخلايا الهجينة المدمجة. صالح عبد الحميد قنيدل، **التقنية الحيوية والتقنية المعاصرة**، مرجع سبق ذكره، ص 37.

[1]– المرجع نفسه، الصفحة نفسها.

وهناك أبحاث عديدة تجري الأن لاستعمال تقنية الهندسة الوراثية في اكتشاف أمصال ضد فيروس الإيدز (طاعون هذا العصر) و ربما تنجح تلك المحاولات[1] .

المبحث الثالث: المعالجة الجينيّة (تحسين النّسل) أو اليوجينيا:

يعدّ "غالتون" أوّل الدّعاة إلى تحسين النّسل البشري، بحيث يقول إنّ الإنسان يستطيع أن يتحكّم في مسار التّطوّر الإنساني، وأن يدفع بهذا التّطوّر في الاتّجاه الذي يريد، فالإنسان يستخدم العلم لمعالجة عدد كبير من الأمراض والأوبئة الّتي تصيبه، فهناك المضادات الحيويّة والمخدّر واكتشاف الأوديّة...إلخ، الّتي تقضي على الأمراض كالجرب والملاريا والسلّ...الخ، ولكن ما نتحدّث عنه اليوم ليس معالجة الأمراض والعيوب الّتي تولد مع الإنسان، وإنّما نقصد استخدام العلم لتحسين وتفعيل القدرات البشرية[2] أو ما يسمّى بعلم «اليوجينيا» Engenia فهي كلمة يونانيّة معناها «نبيل المحتد» أو « طيب الأرومة » أي الفضيلة الجيّدة وعموما تعني مجموعة الأفكار والأنشطة الهادفة إلى تحسين الجنس البشري، عن طريق معالجة وراثته البيولوجيّة، يرجع تاريخ هذه الفكرة إلى "أفلاطونPLATON" صاحب النّظريّة الطبقيّة في المجتمع[3] فمثلا حين يولد بعض الأطفال مع بعض الأغلاط الوراثيّة في بعض الجينات سيؤدّي ذلك إلى أن يكون جنس المولود، لأن يكون أنثى أو ذكر بحسب رغبة العائلة كما يطمح العلماء بهذه التّقنيّة إلى تحسين القدرات العقليّة كالذّكاء الخارق والشّخصيّة القويّة، والذّاكرة الّتي لا تخبو.

---

[1]– صالح عبد الحميد قنيدل، **التقنية الحيوية والتقنية المعاصرة**، مرجع سبق ذكره، ص38.

[2]– موسى الخلف، **العصر الجينومي استراتيجيات المستقبل البشري**، مرجع سبق ذكره، ص180.

[3]– دانييل كيفلس، وليروي هود، **الشفرة الوراثية للإنسان**، مرجع سبق ذكره ، ص،14

ويضنّ البعض أن الوحيد الّذي دعا في العصر الحديث إلى فكرة التّحسين الوراثي هو "أدولف هتلر" بينما في الحقيقة هناك عدد من الأسماء في تاريخ أوروبا أمثال "غالتون" في عام 1869م كما سبق الذّكر في البداية فهو كان من أقوى الدّاعين إلى تحسين النّسل البشري، وذلك من خلال استيلاد الأقوى أو الأصلح وراثيّا كالعباقرة والأدباء والعلماء وتعقيم الضعفاء الّذين يخش أن يورثوا الأولاد الصفات الضعيفة،فقد تمكن عام 1904م من إنشاء معهد لعلم الوراثة في التّاريخ وقد سمّاه المختبر الوطني لعلم تحسين النّسل الإنساني، ثمّ غيّر الاسم ليصبح مختبر "غالتون Galton "[1].

فقد تمّت أوّل تجربة على البشر لتحسين العرق البشري تحت إشراف "إليزابات نيتشه" Elisabeth NIETZSCHE في عام 1886، وفي عام 1898م أنشأ مكتب لسجل علم تحسين النّسل على يد "هاريمان" HARRIMAN وفي مطلع القرن العشرين تأسّست النّوادي الأهليّة الّتي تهتم بتحسين النّسل، و في عام 1910 أعلن "ونستون تشرشل"Winston CHURCHILL عن مقولته «التكاثر السّريع الغير الطّبيعي لجماعة المعتوهين، مختلّي العقول، الّذين يتزوجون كما هو الحال بين السّلالات المزدهرة والنشطة والرّاقية كافية، يشكّل خطرا قوميّا وعرقيّا لا يطاق تفاقمه وأعتقد أنّه يجب تجفيف النّبع الّذي يغذّي التيار الجنوني هذا قبل مضيّ سنة أخرى»، لكن أزالت الحكومة البريطانيّة هذا القول في عام 1992م كما نجد أنّ "هتلر" بنظريّة العرقيّة، دعى إلى تحسين الوراثي للنّسل البشري، فقال أن من لم يكن سليما من النّاحيتين الجسديّة والنّفسيّة لا يحقّ له أن يورث ما يعانيه لأطفاله، فقد أجريت في عهده أبحاث لأربع مائة ألف شخص عمليّة التّعقيم

[1]– موسى الخلف، **العصر الجينومي استراتيجيات المستقبل البشري** ، مرجع سبق ذكره، ص181.

بواسطة أشعّة اكس بسبب نقصهم ولحملهم الصّفات الوراثيّة الدنيا، ولكن بعد هزيمته في الحرب العالميّة الثّانية سقطت معه هذه النّظريّة العرفيّة[1].

أما إذا عدنا إلى العصر المعاصر فأوّل من وضع مبادئ اليوجينيا هو "فرانسيس جالتون"Francis GALTON عام 1896م، وكان يهدف من خلال اليوجينيا إلى تحسين سلالة الإنسان بالتخلص ممّا يسمّى الصّفات الغير المرغوبة وبإكثار الصّفات المرغوبة، فقد ذاعت أفكار "جالتون" اليوجينيا بين النّاس بعد بداية هذا القرن واكتسب أتباعا كثيرين بالولايات المتحدّة الأمريكيّة وبريطانيا وألمانية وغيرها من الدّول، فتشكّل العمود الفقري للحركة من أناس من الطّبقة الوسطى البيضاء والشّريحة العليا لاسيما جماعة المهندسين، وقد ساند الحركة علمانيون بارزون وعلماء من الوراثيين على وجه الخصوص[2].

وقد توالت الاهتمامات بهذا الميدان بحيث أنشأة معامل لتطوير المعارف المفيدة لليوجينيا. كان أشهر هذه المعاهد في العالم معمل **جالتون لليوجينيا القوميّة** بكليّة الجامعة في لندن تحت إدارة البيولوجي "كارل بريسون" Carl BRISSON.

ومكتب اليوجيني الّذي كان ينسب إليه وأصبح جزءا من التّسهيلات البحثيّة البيولوجيّة الّتي يكفّلها معهد **كارنيجي** Karnigi بواشنطن في كواد سبرنج هاربور بلونج أيلاند في نيويورك، تحت رئاسة البيولوجي "تشارس داڤينبورت" وقد وطد العلم اليوجيني في ألمانية بدءا من عام 1918م، عندما أنشأ ما أصبح يسمّى معهد **القيصر فيلهَمْ** لبحوث الطبّ العقلي واستمر

[1]– موسى الخلف، **العصر الجينومي**، مرجع سبق ذكره، ص ص182، 183.

[2]– دانييل كيفلس، وليروي هود، **الشفرة الوراثية للإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص14.

التّوطيد عام 1923م، عندما أنشئ في ميونيخ كرسي لصحّة السّلالة شغله البيولوجي "فريتس لينتس" LINTEC FRITESSE وكما تأسّس في برلين عام 1927 معهد القيصر فِيلهم الأنتروبولوجي ووراثته الإنسان واليوجينيا ذلك المعهد الّذي رأّسه الأنتروبولوجي "يوجين فيستر"[1] .

إنّ الهدف من فكرة تحسين النّسل إطالة الحياة، تطوّر قدرات الإنسان، القضاء على المشاكل الّتي كان الإنسان يعاني منها كالأوبئة والمجاعة و غيرها عن طريق الطّب الوقائي والشفائي، يعارض الفيلسوف الفرنسي " فرنسوا دواغوني" Francois DAGOGNET كل التّقنيات الّتي تهدف إلى تطبيق مبدأ الانتخابات تحت ذريعة تحسين النّسل[2].

عموما لقد أوصى دعاة هذه الحركة إلى التّدخل في تكاثر البشرية لرفع تكرار الجينات الطبيّة اجتماعيّا في العشيرة وخفض تكرار الجينات الرّديئة، وقد كان لهذا التّدخل أن يتّخذ صورتين:

أ- **اليوجينيا الإيجابيّة:** وتهدف إلى معالجة وراثة البشر، ليس فقط إنجاب أفراد أقوياء بل أيضا إنشاء عائلات تتكوّن فيها صفات جيّدة ومطلوبة المناعة والذّكاء والشّجاعة والجمال ...الخ.

وهنا نلاحظ أنّ معيار التفوق والقوّة لا يقاس بالامتيازات المالية والاجتماعية بقدر ما أصبح يقاس بمدى سلامة السلالة وقوّتها، ومن أجل كلّ هذا تمّ استخدام الهندسة الوراثيّة لاستبدال جينات مسؤولة عن صفات مريضة أو حتّى عاديّة بأخرى جيّدة تمنح جيلا أكثر قوّة وذكاء

[1]- دانييل كيفلس، وليروي هود، **الشفرة الوراثية للإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص ص17- 19.

[2] -FRANÇOIS DAGOGNET, *Le Vivant*, (édition bordas, paris, 1998), p 179.

كالتّحكم في الطول، والوزن ولون البشرى ...الخ، والمعروف عن هذه التّقنية هي أنّها تدخل تحت ما يسمى بالأطفال حسب الطّلب[1].

كما يطمح العلماء إلى تصنيع جزئ يشبه إلى حدّ كبير مادة الدنا DNA من خلال جميع مكوّناته من مواد كيمياويّة بسيطة يكون قادرا على أن يسلك سلوك الدنا DNA الطّبيعي، وبهذه الطريقة أو التّقنية يمكن الحصول على جميع الصّفات الوراثية المرغوب فيها، للحصول على سلالات حسب الطّلب.

ب- **يوجينيا السّلبية:** فكانت تعني تحسين نوعيّة السّلالة البشريّة، بتخليص العشيرة من المنحطين البيولوجيا، ويتمّ هذا بتثبيط المتخلّفين عن الإنجاب أو بمقاومة دخولهم إلى العشيرة عن طريق الهجرة، فقد كانت تهدف هي الأخرى إلى تحسين السّلالة البشريّة وذلك باللّجوء إلى عدّة طرق أساسيّة تتمثّل فيما يلي:

- محاولة توعية الأفراد والّذين لا يعانون من أي مشكل وراثي بعدم الارتباط بأفراد مصابين بأمراض وراثية، لتفادي إدخال الجنوم نحو المرض في نسل أو سلالة سليمة.

- من بعض القوانين الّتي تسمح بالتّعقيم اليوجيني والّذي هدفه الحيلولة دون تشكل مجتمع من الأفراد غير الطّبيعيين أو على الأقل توقيف تزايدهم.

- اقتراح "كانو" Kano طريقة الموت الخالي من الألم أو الموت الرّحيم للتخلص من السلالات المريضة[1].

[1]- جوزيف ريندال، **كل شيء عن الوراثة**، تر: حسين فهمي فراج، مراجعة: كمال منصور، (ط1، دار المعرفة، مصر، 1929)، ص124.

ومن الناحية العلمية لم يحدث الكثير بالنّسبة لليوجينيا الإيجابيّة، إن تكن ثمّة إدّعاءات يوجينيّة قد ظهرت عند بدء سياسات الدّعم العائلي في بريطانيا وألمانيا في الثّلاثينات، كما كانت مسائل اليوجينيا الإيجابيّة مضمنة بالتّأكد في منافسات أفضل العائلات الّتي أقيمت بأمريكا في العشرينات.

لكن الكثير قد تم بالنسبة لليوجينيا السّلبيّة، وعلى وجه الخصوص تمرير قوانين التّعقيم اليوجينى، فمع أواخر عشرينات هذا القرن كان هناك نحو دسا تين من الولايات، قد وضعت وسنت مثل هذه القوانين، وكان ذلك في أحوال كثيرة بمساعدة مكتب التّسجيل اليوجيني ولقد أعلن عن دستورية هذه القوانين عام 1927م[2].

المبحث الرابع: الاستنساخ الحيوي:

لم تحظ قضية علمية خلال النّصف الأخير من القرن العشرين باهتمام بالغ من قبل المؤسّسات العلميّة والسياسية والقانونية والدينية والأخلاقية وحتّى الاجتماعية، وفي مختلف مناطق العالم يمثل ما حظيت به قضية الاستنساخ، وما أثارته من ضجّة إعلاميّة وتساؤلات، حول مصير الإنسان، ومستقبله ككائن حي في إطار هذه التّقنية المتطوّرة جدّا، والّتي لم يأتي وراءها أي اختراع آخر في مجال التّطوّرات البيولوجية قبل التّطرق إلى حيثيات الموضوع لا بدّ أوّلا من التعرف على ماهية الاستنساخ؟ وما حكايته؟ حتّى يسهل علينا عمليّة الولوج في خضم هذا التطور العلمي

[1]– غاتيان بيكون، **آفاق الفكر المعاصر**، تر: نخبة من الأساتذة الجامعيين، (ط2، منشورات عويدات، لبنان، 1995)، ص840.

[2]– دانييال كيفلس، ليروي هود، **الشفرة الوراثية للإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص21.

الهائل للاستنساخ بصفة عامة «هو الحصول على نسخة أو أكثر طبق الأصل من الأصل نفسه[1]، أو هو كما يقول الراغب الأصفهاني: ونسخ الكتاب أي نقل صورته المجرّدة إلى كتاب آخر، وذلك لا يقتضي إزالة الصّورة الأولى، بل يقتضي إثبات مثلها في مادة أخرى.

وكلمة الاستنساخ مرادفها في اللّغة الانجليزيّة " Cloning "، وهي مشتقّة أصلا من اللّغة الإغريقيّة "Klon" والمصطلح Klon في التّطبيق البيولوجي يعطي معنى نسيلة وهي الخلية المفردة الواحدة الّتي ينتج عن تكاثرها الأنسجة وله أيضا المعاني الآتية:

_ نسخة طبق الأصل.

_ كائن ينتج من التّكاثر اللاّجنسي، خضريّا من النّبات.

_ ما ينتج من خلية جسدية من والديه ويتماثل وراثيا معهما، أو بعبارة أخرى وفي نفس المعنى يمكن القول بأنّ الاستنساخ الحيوي معناه "محاولة العلماء للتوصل لإيجاد نسل للكائنات الحيّة، من دون الحاجة لوجود حيوان منوي مذكر أو بويضة أنوثة عند تلقيح أيّ يتمّ الإنجاب عن طريق ما يسمّى بالتّكاثر اللاّجنسي[2].

أمّا من النّاحية البيولوجيّة فيعني معالجة خليّة جسميّة من كائن معين كي تنقسم وتتطوّر إلى نسخة مماثلة لنفس الكائن الحيّ الّذي أخذت منه، أو هو توليد كائن حيّ أو أكثر إمّا بنقل النّواة

[1]– كرم السيد غنيم، **الاستنساخ والإنجاب بين تجريب العلماء وتشريع السماء**، (دار الفكر العربي، القاهرة، 1997)، ص 35.

[2]– عائشة أحمد حسن، **الاستنساخ والإشكاليات الأخلاقية**، المجلد الأول، (المجلة الجامعية، العدد الخامس عشر، 2013)، ص 55.

وإمّا بتشطير بويضة مخصبة في مرحلة تسبق تمايز الأنسجة والأعضاء، أو تحويل خلية جسدية غير تناسلية إلى خلية تناسليّة[1].

لقد أخذ العلماء فكرة الاستنساخ الحيوي، من الطبيعة نفسها، بحيث أن بعض الكائنات الحيّة تستطيع تحت ظروف معيّنة، أن تتحوّل من التّكاثر الجنسي إلى التّكاثر الجسدي، مثل الكائن البدائي «الهيدار» الّذي يسكن في العادة في المياه العذبة، هذا الكائن له قدرة على أن يتحوّل إلى كائن كامل النّمو إذا ما تعرض للانقسام لأي سبب من الأسباب، حين يشطر إلى قسمين يقوم كلّ قسم منها بالتحول إلى كائن كامل، وهناك تكاثر الخضري في كثير من النباتات والذي ينتج عنه الاستنساخ لنفس نبات الأم، كما أنّه يحدث أيضا في الكائنات وحيدة الخليّة، ويعتبر وسيلة لتكاثر هذه الكائنات مما ينتج عنه كائنا متماثلا تماما أي نسخة من خليّة الأم.

كما يوجد نوع آخر من التكاثر يطلق عليه اسم «التّناسل العذري» أو «البكري» وهو عبارة عن انقسام لبويضات غير ملقحة فيوجد مولود كامل النمو كما في النحل والديك الرومي[2].

وبغض النظر عن التجارب التي عرفت باسم الاستنساخ Clonage على النبات والحيوان على اختلافه، فكيف تتم عمليّة الاستنساخ؟.

إنّ عمليّة الاستنساخ كما نعرفها اليوم، ما هي إلا تبسيط لمجموعة من الجهود المستعصية والمحاولات العديدة للكثير من العلماء والباحثين، إلاّ أن مضمون العملية لم يتغيّر كثيرا، فلقد عمل العلماء على تطبيق تقنية الاستنساخ الحيوي، فمثلا البويضة الغير الملقحة تشتمل على نواة، فإذا

[1]– محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص 1720

[2]– عبد الحسن صالح، **التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص ص 43، 44.

استطعنا أن ننتزع نواة فتصبح البويضة على استعداد لتلقّي نواة جديدة من أيّ خليّة جسديّة تمتلك نفس العدد من الكرومزومات الموجودة في البويضة الأصلية، وهنا تصبح هذه البويضة شبيهة بالبويضة الملقّحة، وتبدأ بالانقسام فيما عدا أنّ أوامرها تأتي من النّواة الجديدة[1].

كما يقوم العلماء بتكوين جنين من خليّة عاديّة من خلايا جسم الحيوان البالغ، حيث تؤخذ المادة الوراثيّة من الخليّة الجسديّة والمتمثلة في الحمض النّووي وزرعها في البويضة المفرغة من نواتها، وبعدها يتم حفض هذه البويضة في ظروف خاصّة لتنقسم الخليّة بعد ذلك وتتطوّر مكوّنة جنينا يحمل الإرث الوراثي لخليّة الأم[2] .

- وسنبيّن ذلك من خلال التطرّق لكيفية استنساخ النّعجة «دولي»:

لقد كان العالم الأسكتلوندي "آيان ويلموت" Ian WILMUT بعد الحصول على إحدى البروتينات الأدميّة باستخدام الهندسة الوراثيّة وذلك بزرع جين من النّعجة «روزا» أمّ «دولي»، غير أنّه لاحظ أنّ هذا الجين سيفقد مفعوله إذا حدث تزاوج النّعجة، ولتجاوز هذه المشكلة فقد فكّر في إيجاد نسخ لنعجة روزا ذاتها للحصول على أكبر قدر ممكن من هذه البروتينات البشريّة، و لكنّه ومع فريقه الطبّي صادف مشكلة في كيفية تحويل الخليّة الجسديّة إلى حليّة جنسيّة غير متخصّصة، وأمام هذه المشكلة توصّل الفريق بفضل البحث المتواصل إلى أن الخليّة الجسديّة عند وضعها في مزرعة لعدّة أيام دون مواد مغذية، فإنّ هذه الخلية ستصبح في حالة كمون ولهذا تعيد

[1]– عبد الحسن صالح، **التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص50.

[2]– علي محمد يوسف المحمدي، **بحوث فقهية في وسائل طبية معاصرة**، (ط1، دار البشائر الإسلامي، بيروت، 2005)، ص 244.

صياغة مادتها الوراثيّة، وتصبح مثل الخليّة الغير المتخصّصة والقادرة في ظلّ شروط هؤلاء العلماء لضمان نجاح استنساخ النّعجة دولي وأهمها ما يلي:

– كل خليّة تحمل نفس عدد الكرومزومات.

– زيادة نمو الخليّة بتوفيق عمل بعض الجنات لعدم الحاجة إليها، وتقوم في المقابل بتنشيط جنات أخرى[1].

إنّ إعادة برمجة الخليّة أمر ممكن، فقد أخذ العلماء بعين الاعتبار هذه المعطيات في عمليّة استنساخ النّعجة دولي وذلك يتبيّن فيما يلي:

– قام الفريق بصنع نسخة من نعجة روزا، وذلك باستخدام خلية من ذرع هذه النعجة، فوضعت في مزرعة تنقصها المواد الغذائية لنموها، فوجدوا أن الحامض الموجود في نواتها يسكن وتسكن الخلية، وتصل إلى مرحلة الكمون، وهذا يجعل الحامض النووي يعيد صياغة نفسه مرة أخرى، وتنفك الشفرة التي تجعله يتخصص لتنمو الخلية في اتجاه معين، وبالتالي أصبحت الخلية الآن مثل الخلية الجنينية البكر غير المتخصصة، ثم نقل نواة هذه الخلية الجسدية بعد ذلك إلى بويضة من نعجة أخرى، ثم تفريغها من مادتها الوراثية ثم دمج هذه النواة بهذه البويضة بواسطة نبضات كهربائية، الأمر الذي يوهم البويضة بأنها تعرضت لعملية إخصاب، ثم بدأت البويضة بالقيام بوظيفة الخلية الأولى، ومضت في الانقسام ثم زرع النسيج الجنيني داخل رحم نعجة ثالثة لينمو إلى جنين كامل يحمل نفس الصفات الوراثية للنعجة الفنلندية صاحبة النّواة لتلد

[1]– جمال نادر، **الاستنساخ حقائق علمية، وفتاوى شرعية**، (عمان ،الأردن، 2001)، ص ص 6، 7.

الحاضنة النّعجة دولي في 5 يونيه 1996م، وقد هز خبر ولادتها العالم ولم يتم الإعلان الرسمي عنها إلا في فبراير 1997م، ومنذ ذلك اليوم أصبحت صورة النعجة دولي معروفة للجمع في أنحاء الأرض كافة[1](أنظر الشكل 3).

إن هذه التقنية الجديدة الناجحة جدا سواء في النبات أو الحيوان، أثارت مخاوف العامة والمجتمع خاصة، فهل من الممكن أن ينجح في المستقبل القريب أو البعيد بالنسبة للإنسان خاصة أنه لا توجد فروق كبيرة بينه وبين الحيوان، ترى سيحدث ذلك قريبا؟، وإن حدث فما هي النتائج المترتبة عن ذلك؟، وهل يمكن أن يوصف هذا الحدث الهائل بالثورة الوحيدة في المجال العلمي الذي بحث الإنسان طويلا للوصول إليه، أم أنه جريمة كبرى لا بد من محاربتها قبل تفشيها؟ ما حكم كل من الأخلاق والديانات والمنظمات السياسية في ذلك؟.

إن فكرة الاستنساخ قبل أن تطبق في الميدان العلمي فقد أشار إليها الميدان الأدبي من خلال القصص التي تنتمي إلى نوعية الخيال العلمي، والتي تنبأت بحدوث استنساخ للإنسان، وبعض الحيوانات المنقرضة، مثل الديناصورات وقد بدأت قصص الخيال العلمي تتحدث عن نسخ الإنسان عندما كتب "الدوس هيكسلي"Aldous HUXLEY عام 1932م روايته العلمية الخيالية «عالم جديد شجاع»، وتصور أن العلماء بعد ستة قرون من عصره سيكون بمقدورهم أن ينتجوا 96 إنسانا من واحد فقط[2]، بحيث يمكن اقتسام النطفة لعمل نسخ من الإنسان، وتوالت الروايات بعد ذلك لتتحول إلى أفلام سينمائية ففي عام 1958م نشرت في رواية «عالم بلا رجال»، وبعدها

[1]– أحمد راضي أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص ص 173، 174.

[2]– عبد الحسن صالح، **التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص64.

بعام نشرت رواية أخرى بعنوان «كوكب العذاري» وهي"لبول أندرسون" والتي مفادها أنه يمكن استنساخ الأولاد من المرأة دون حاجة إلى الرجل، وفي عام 1973م نشرت قصة للكاتبة الأمريكية "نانسي فريدمان" بعنوان «جوشو ابن لا أحد» وتتناول فيها كيف أمكن عمل نسخ من الرئيس الأمريكي "جون كيندي"، وفي عام 1976م صدرت رواية تحولت إلى فيلم سينمائي بعنوان «رجال عديدين» وفي عام 1978م جسدت رواية «أولاد من البرازيل» إلى فيلم سينمائي، وفيه يحاول النازيون استنساخ 94 ولد من الخلايا التي أخذوها من جلد وشعر هتلر، أما سنة 1993م فقد تم عرض قصة فيلم لحديقة ديناصورات،وتتناول هذه القصة طريقة الاستنساخ من خلال تكبير الحمض النووي الموجود في بيض الديناصورات التي انقرضت منذ 60 مليون عام.

إن تاريخ الاستنساخ حافل بالتطبيقات سواء كانت نظرية أو تطبيقية وإذا أردنا أن نستقرئ تاريخ هذه التطبيقات فإنها تظهر على الشكل التالي:

- 1799 إحداث الحمل عن طريق إدخال الحيوانات المنوية للرجل في المرأة بطريقة صناعية.
- 1944م نجاح أول محاولة لإحداث إخصاب خارج الرحم.
- 1949م اكتشاف استخدام (الجليسرول) للاحتفاظ بالحيوانات المنوية المجمدة.
- 1952م نجاح أول محاولة لاستنساخ ضفدعة من إلقاء بويضة الضفدعة بخلية من أب ذنيب وهي أول محاولة لاستنساخ باستخدام خلايا جينية وليست خلايا جسدية بالغة كما في حالة «دولي».
- 1959م نجاح ولادة أول أرنب بطريقة أطفال الأنابيب.

- 1970م نجاح استنساخ الفئران من الأجنة المخصبة.
- 1972م نجاح ولادة أول عجل من الأجنة المخصبة والمجمدة.
- 1978م نجاح ولادة طفلة أنابيب "لويز براون" في بريطانيا.
- 1979م نجاح استنساخ الأغنام لأول مرة من حيوان منوي وبويضة بطريقة الاستنساخ الجنسي.
- 1980م ولادة أول طفلة نتجت من إلقاء الحيوان المنوي لأب وبويضة من سيدة أخرى متبرعة عن طريق الحمل خارج الرحم، ثم وضع الجنين في رحم الزوجة.
- 1984م ولادة أول طفلة استرالية تدعى "زوي" من جنين مخصب مجمد.
- 1985م ولادة أول حيوان (خنزير) يحمل الجينا لأدمي الذي يمكنه إنتاج هرمون النمو الآدمي لعلاج الأقزام وقصار القامة.
- 1986م نجاح عملية إخصاب حيوان منوي من رجل وبويضة من امرأة وزرعها في رحم امرأة أخرى تدعى "ماري بيت" بأمريكا لكي تحمل الجنين تسعة أسهر، ثم تسلمه لأهله، وقد حاولت الأم التي حملت الجنين رفع قضية تطالب فيها بحقها في رعاية ابنها المولود، ولكن المحكمة رفضت.
- 1993م نجاح أول تجربة لاستنساخ الأجنة البشرية في جامعة جورج واشنطن الأمريكية من النطفة التي تم تلقيحها من عدة حيوانات منوية وبويضة لقد عاشت لمدة ستة أيام.
- 1996م نجاح أول تجربة لاستنساخ (اللاجنسي) وولادة النعجة دولي.

- 1996م ولادة أول توأم من قردة "ريزوس"، وهو من أقرب الثديات للإنسان بطريقة الاستنساخ الجيني[1].

1- عبد الهادي مصباح، **الاستنساخ بين العلم والدين**، (ط3، الدار اللبنانية، القاهرة، 1997)، ص 24.

الفصل الثاني: علاقة تكنولوجية ADN بالقيم.

- **المبحث الأول:** موقف الفلسفة من الهندسة الوراثية.
- **المبحث الثاني:** موقف القانون من الهندسة الوراثية.
- **المبحث الثالث:** موقف الدين من الهندسة الوراثية.

المبحث الأول: موقف الفلسفة من الهندسة الوراثية:

أثبت الإنسان المعاصر أنه يتلاعب بإنسانيته في كل مرة نتيجة لغروره العلمي وادعائه أن العلم قد بلغ غايته وتوقف، أي أن الإنسان قد أدرك العلم المطلق فلا فارق بينه وبين الله من خلال محاولته القضاء على التنوع والاختلاف (الاستنساخ) Clonage، فأحلّ التكاثر اللاّجنسي محل التكاثر الجنسي، وانتقل من نظام الأسرة إلى نظام اللاأسرة وحل شريعة الغاب محل الشريعة الإلهية، فأعطى لنفسه حق الخلق في حد تعبير رواد الفلسفة الوجودية (هيدجي، كيركجور، سارتر)[1].

لقد سعى العلماء إلى البحث عن كائن جديد يتعدى الإنسانية "سوبرمان "على حد تعبير نيتشه وهو الإنسان الذي يتمتع بالإرادة وتحقيق العظمة لنفسه بغض النظر عما إذا أقام اعتبارا للقيم الأخلاقية والدّينية أم لا[2].

لقد شهدت تكنولوجيا الطب تطورات تجاوزت كل المكتسبات الإنسانية، ولعل أكثر هذه التطورات إثارة تلك التي حدثت في مجال الهندسة الوراثية ومشروع الجينوم البشري، ولكن هذه التطورات تجاوزت المبادئ والقيم الأخلاقية[3].

بدأت الأفواه المعارضة لهذه التقنية تتعالى بشعارات أخلاقية تدعو إلى تطبيق مبادئ حقوق الإنسان، فتوج الفكر الأخلاقي المعاصر بنشأة مجال فكري جديد يهتم بالقضايا الأخلاقية الناجمة

---

[1]– جون ماكوري، **الوجودية**، تر: إمام عبد الفتاح إمام، مراجعة فؤاد زكريا، (دار الثقافة للنشرة والتوزيع، الكويت، 1997)، ص298.

[2]– عبد المنعم عباس، صفاء عبد السلام جعفر، **مذاهب فلسفية معاصرة**، (دار المعرفة الجامعية، مصر، 2003)، ص473.

[3]– جاكيلين روس، **الفكر الأخلاقي المعاصر**، تر: عادل العوا، (ط1، منشورات العويدات، بيروت، 2001)، ص110.

عن التقدم الحاصل في العلوم الطبية، وفي البيولوجيا المعاصرة وهو ما يسمى بالبيوأخلاقْ*Bioethique الذي ساهم فيه الفلاسفة على وجه الخصوص أمثال (أفلاطون ،أرسطو،كانط) وكان ذلك في سنة 1970م[1].

لقد أعلن أحد العلماء صراحة أن معطيات البيولوجيا الطبية لا يناسبها على الإطلاق خضوعها للأخلاقيات، بحيث لم تكن في وقت وضعها تعرف هذه السلبية، ولهذا فإن هناك فريقا من الباحثين ينتابهم القلق من النتائج التي يمكن أن تثمرها بحوث البيوتكنولوجيا والكيمياء الحيوية وتأثيرها على الأفراد والمجتمعات، في مجال الأخلاق والقيم الدينية والإنسانية والنظم الاجتماعية.

لقد كانت يد الإنسان تبحث في الطبيعة للكشف عن قوانين المادة أما الآن فقد دخلت إلى الإنسان نفسه والبحث عن عمق تركيبه وسر خلقه، فقد كان يبحث خارج عن سر الطبيعة فانقلب ليكشف نفسه،[2] فأصبح هو العنصر الأساسي في تركيب التجارب الخاصة بالهندسة الوراثية، وهذا ما أثار مخاوف الفلاسفة ورجال الأخلاق، فهم يرون أن مثل هذه التجارب تمس حرمة الإنسان وقدسيته وحقوقه الأخلاقية التي لا يمكن التغاضي عنها، فمحاولة العلماء تغيير التركيب الوراثي للإنسان وتحويله إلى كائن ذي صفات خاصة يحددونها

* هو دراسة القضايا الأخلاقية المترتبة على التقدم الحاصل في التقنيات الجديدة في علوم الحياة، وتقوم كذلك باقتراح المبادئ الأخلاقية التي يتطلبها ضبط ذلك التقدم والتحكم فيه، وله عدة تسميات: (علم أخلاقيات، العلوم الإحيائية، الأخلاق الحياتية)،محمد عابد الجابري ،**قضايا في الفكر المعاصر**،(ط2،مركز الدرسات العربية،بيروت)،2003م،ص 39.

[1]– عبد الرزاق الدواي، **حوار الفلسفة والعلم والأخلاق في مطلع الألفية الثالثة**، (شركة النشر والتوزيع، دار البيضاء، المغرب، 2004)، ص47.

[2]–أحمد رضا أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص179.

هم وحدهم، ما هو إلا تدخل في حرية الإنسان واستقلاليته،[1] فالعلماء يتدخلون في التركيب الوراثي للإنسان، وهم يحلمون بأن يتحكموا بهذا التركيب ويتلاعبوا به إلى حد إنتاج نسخ عديدة من إنسان واحد، فأين تقع قدسية الحياة من هذا؟.

إن تهديد التجارب البيولوجيا عموما والهندسة الوراثية خاصة، لكيان الإنسان وقدسيته من أهم المخاوف التي يثيرها المهتمون لهذا الموضوع من الناحية الفلسفية.

إذ ترى كاتبة مثل "تريزا جليسيس" IGLESIAS .T «أن أخطار الهندسة الوراثية هي تطاول على قدسية حياة الإنسان وهو ما يخالف مبدأ قدسية الحياة»[2].

إننا نعاني خوفا يجعلنا نفكر في الموضوع من زاويتين: الأولي هي الإنسان كموضوع التجربة و الزاوية الثانية هي العالم كإنسان مسؤول عن مستقبل الأجيال القادمة.

_ الزاوية الأولى: كما قلنا مسبقا أن الإنسان له كرامته وقدسيته وحريته، فلا يجب أن يتصرف بها العلماء على حسب مبتغاهم[3]، لكن هذا لا يرغمنا على عيش مستقبلنا من خلال الواقع الذي نعيشه، لأننا نعالج فكرا مستقبليا من خلال موضوع الحاضر، وهذا يعني أننا نقيم المستقبل على أساس مفاهيمنا وقيمنا نحن وليس القيم والمفاهيم المستقبلية.

[1]– محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص1612.

[2]-نقلا عن ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص233.

[3]–المرجع نفسه صفحة نفسها.

وفي هذا الشأن نجد قول "جون كلودفر" Jhon CLOVER إن القرارات التي نتخذها للمستقبل قد لا تكون منصفة للأجيال القادمة، لأننا نحكم من خلال قيمنا الحاضرة، ثم من يدرين أن الأجيال القادمة ستشعر بأن قدسيتها وحرمتها انتهكت حين يدخل العلم لتغيير تركيبه الوراثي[1].

إن خوف الفلاسفة و رجال الأخلاق ليس خوف من المساس بالإنسان وقدسيته، وإنما يخافون على البشرية من خطأ قد يؤدي إلى هلاك الجميع أو من ظهور مكروب يدخل المجتمع ويؤثر عليه تأثيرا بطيء قد يظهر بعد سنوات، ويصبح من الصعب بعدها القضاء على الوباء، وهذا ما أدركه المجتمع وكل المؤسسات التي اهتمت بالموضوع والمهتمون بالمجال الأخلاق العلمية الذين لم يكتفوا بدراسة تأثير هذه التجارب على الإنسان، بل إنهم ذهبوا إلى حد أخذ الرقيب على العلماء وعلى تجاربهم لأن المؤسسات الأمريكية مثل مؤسسة **هاستنجر** ومؤسسة **كيندي** للأخلاق البيولوجية ومؤسسة أخرى إنجليزية مثل **مجلس المجتمع** والعلم، كلها مؤسسات كانت مهمتها منذ الستينيات من هذا القرن دراسة التطورات التي تحدث في هذا المجال، و كتابة البحوث عنها، لقد كانت ولا تزال تقوم بدور الرقيب والوسيط بين المجتمع والعلماء، إلى درجة أنها أصبحت لها دور كبير وفعال في الجامعات والمنشآت العلمية لذلك قالت الكاتبة "جون جود فيلد" Jun GOODFIELD معلقة على هذا الدور «إذا كان على العلماء أن يشعروا بالقلق، فإنه يجب أن يخشوا هذه المؤسسات لما لها من دور فعال في الجامعات، التي تقوم بها البحوث في مجال

[1]– نقلا عن ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره ، ص ص233 ،234 .

الهندسة الوراثية»[1]، إذاً هذه المؤسسات تتابع التطورات أولا بأول وتفتح صفحات دورياتها للعلماء والفلاسفة معا ليوضح كل منهم موقفه، فهي لا تشكل خطورة على العلماء إلا بقدر مقال به "جون جود فيلد" Jun GOODFIELD بمعنى أن لها كلمة فعالة في الجامعات، بحيث يمكن أن توقف أو تعطل بعض التجارب وهذا ما يخشاه العلماء، ولكن هذا لم يحدث إلا حين عرض العلماء أنفسهم للتساؤل بإيقافهم التجارب التي كانوا يخشونها.

_ الزاوية الثانية: العالم بوصفه مسئولا عن مستقبل الأجيال القادمة، فالعالم هو العنصر الثاني الذي يشمل تجارب الهندسة الوراثية بعد الإنسان، ولما كانت تجاربه هذه تخص الإنسان بشكل مباشر، فهو يشعر بالقلق دون شك إذ أن الأمر لا يرتبط بمواد جامدة، أو كائنات حية من فضائل أخرى غير الإنسان، بل إنه سيتعامل هذه المرة مع الإنسان بشكل مباشر، مع خلاياه وأنسجته، لذلك إذا حدث خطأ فإنه يمكن أن يؤدي إلى حدوث كارثة يتحمل هو مسؤوليتها الكاملة، وهذا ما دفع العلماء إلى وضع لائحة تحدد سلوكهم خلال إجراء التجارب لإبعاد الخوف من المجتمع، على الرغم من أن معظم العلماء على الصعيد العالمي اعتقدوا أن هذه اللوائح الموضوعة مبالغ فيها[2].

و قد تمادي العلماء في حرصهم على المجتمع و خشيتهم عليه، إلى درجة أنهم توقفوا عن هذه التجارب بشكل طوعي لمدة سنة كاملة، إلى أن توصلوا إلى إضعاف الجرثومة الوراثية التي تستخدم في تجاربهم للتأكد من زوال خطرها، و لكن رغم كل هذا فإنهم لم يسلموا من تدخلات

[1]– نقلا عن ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص235.

[2]–المرجع نفسه، ص236.

الرأي العام التي توصلت إلى حد عقد شبه محاكمة، وجهت فيها الأسئلة لهم حول ما إذا كانت الهندسة الوراثية يجب أن تستمر أم لا ؟.

لقد وضع العلماء لوائح وقائية بدافع إحساسهم بالمسؤولية تجاه المجتمع، ولكن المجتمع اعتبر مثل هذا السلوك تصرفا فرديا ليس من حق العلماء، وَهُنا حدث تصادم بين العلماء الّذين يصرون على المحافظة على حريتهم وبين المجتمع الذي يفكر في مستقبل الأجيال القادمة، ويحاول التدخل فيما لا يعرفه.

إن المشكلة الحقيقية ليست في معرفة ما لا يجب أن نعرفه، إنما تكمن المشكلة في الجهل، إن المعرفة قوة كما قال" فرانسيس بيكون" Francis.B ، وغيره من الفلاسفة ولا شك أننا يمكن أن نستخدمها لخير البشرية، أما الجهل بالنتائج فهو المشكلة الأخلاقية الحقيقية، إذ أنه يمكن أن يؤدي إلى منزلق أخلاقي خطير لا يمكن عكسه أو الرجوع فيه، ولكن كيف يمكن أن يحدث ذلك؟.

لنتخيل أن أحد الاكتشافات المهمة، في مجال البيولوجية و الهندسة الوراثية وقعت تحت يد ديكتاتور ظالم يسعي إلى السيطرة على العالم، ألا يؤدي ذلك إلى كارثة حقيقية قد تنذر بفناء البشرية، خصوصا إن كان هذا الدكتاتور من الجهال بحيث لن يقدر نتائج ما يفعله[1].

يقول" يورغن هابرماس" YURGEN HABERMAS في مثل هذه المواقف الحرجة والتجارب الخطيرة إن ما يقوم به العلماء في مجال التقنية الجينية هو قضاء على كرامة الإنسان

[1] _ ناهدة البقصمي ، **الهندسة الوراثية والاخلاق**، ص231 .

فما تقوم به هذه التقنية هو تشيئة الأجنة، ففي أفق الطفل تحت الطلب (الطفل البطاقة، طفل الاستعمال) يتم تجريد الجنين (المشروع الإنساني) من بعده الحي، ليتحول إلى مجرد أشياء مخبرية، وهو مالا يتحقق مع التحسين الجيني كما أنه يقول إن التقنية الجينية تخرق مبدأ مركزيا من مبادئ حقوق الإنسان، وهو كون أن كل الناس يولدون ويحيون متساويين، فنحن عندما نستهلك الأجنة ونعدل فيها، سننتهي حتما و ضرورة إلى خلق ترتيبات في الكائن الإنساني أبسطها تراتب بين المعدلين وغير المعدلين من البشر، وهو ما يهدد وحدة الجنس البشري والمجتمع، لأن المجتمع لا يكون ممكنا إلا على أساس التساوي في الحظ والإمكانيات و ما يحصل مع التقنية هو أن مثل هذا التساوي سينكسر، وهذا يؤدي إلى انكسار وحدة الجنس الإنساني[1].

لقد كانت سنة 1975 بعد إعلان بعض العلماء رغبتهم قي إيقاف تجارب الهندسة الوراثية بمثابة صحوة ضميرهم إلى تنبيه العالم بخطورة هذه التجارب، و هذا أدى إلى تدخل جمهور الناس في عملهم و المطالبة بإيقافها، رغم أن هذا التدخل في مسار العلم ليس جديد في تاريخه فالعالم لا يزال يذكر معاناة "جاليليو "، وغيره من المكتشفين والعلماء الذين لقوا صعوبات جمة في إعلان نظرياتهم التي أوصلتهم إلى حافة الموت، ولكن التدخل في السابق كان من السلطة الدينية فقط ولأسباب تبدوا عقائدية في ظاهرها، أما التدخل في العصر الحالي فقد أخذ صورة جديدة، فقد كان حلم علماء البيولوجيا قبل عام 1975، هو أن يتمكنوا من استخدام الهندسة الوراثية لإنتاج مورثات بالأنواع التي يريدونها من أجل الدراسة والبحث، وهذا كان يتطلب إجراء

[1]_جاكلين روس، **الفكر الأخلاقي المعاصر**، مرجع سبق ذكره، ص ص 73، 78 .

تجارب معينة يدخل في تركيبها خلايا بشرية و جراثيم معينة، وكانت نتائج التجارب غير معروفة ،مما أثار مخاوف وقلق بعض العلماء أمثال "ستانلي كوين" الذي قال « كان خبر إمكانية زرع الجراثيم في الإكولاي Escrichia Coli قد انتشر بين مجتمع العلماء، ولذلك كنا نتلقى رسائل من زملائنا العلماء والذين يريدون استخدام "البلازميد" PLAZMED في اختباراتهم الخاصة، والذي كان يثير قلقي هو أن بعض هذه الاستخدامات نتائجها غير معروفة، ولذلك كنت قبل الموافقة على إرسال أي "بلازميد" أطالب بأن تحدد هذه التجارب ولا تترك بدون مراقبة ».

بالإضافة إلى قول" بول برد " "إنني لست أخاف على نفسي، حين أتعرض لمثل هذه التجارب وإنما أتساءل إن كان من حقي أن أقرر عن الذين يعملون معي وحولي"..... لا شك أن سؤالا كهذا يثير القلق[1].

لقد كانت إذ مخاوف العلماء منحصرة في النتائج الكامنة لهذه التجارب، التي لم تكن معروفة أو مضمونة في ذلك الوقت، فقد كانوا يخشون ظهور جرثومة غريبة قد تتحول من جرثومة مسالمة إلى ميكروب خطير جدا، يؤدي إلى كارثة وبائية، أو أن تنتقل خلايا معية قد تسبب أمراضا وراثية إلى العاملين في هذا المجال عن طريق الفم مثلا، فتسبب أمراضا شبيهة بمرض السرطان لا يعرف له علاج.

وإثر هذه المخاوف اجتمع مجموعة من العلماء وقرروا عقد مؤتمر يدعون فيه بقية العلماء لمناقشة هذه المخاوف، و تقييم المخاطر المحتملة من جراء هذه التجارب، كان عليهم أن يطلبوا

[1]– نقلا عن ناهدة البقصيمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص226.

من الجميع إيقاف تجاربهم حتى يصلوا إلى حل لهذه المشكلات، ولذلك نشروا رسالة مفتوحة تدعوا إلى تأجيل طوعي للعديد من التجارب والتمهل في إجراء تجارب أخرى، وهو ما لم يسبق أن حدث في التاريخ، لذلك اعتبر حدثا غير عادي، كما أن العلماء وضعوا توجيهات عامة لسلامة وأمن العاملين في المختبر والمجتمع ككل، وكل هذا التوتر أشعر الجمهور الأمريكي بالخوف وثارت ثائرته وطالب هو الآخر بإيقاف تلك التجارب، لأن نتائجها ستكون وخيمة وضد البشرية[1]، وفي هذا الصدد يقول" جاك تستار" إن الخطر الفعلي للهندسة الوراثية يكمن في استعمالاته اليومية لم ينتج عنها من إمكانيات للسيطرة والتنافس في مجال تحسين النسل".

لكن "بول رامزي" Paul RAMZEY يذهب إلى القول «إننا في اللحظة التي نسمح فيها بإجراء عملية حمل خارج الرحم لأي زوجين فإننا نكون قد قبلنا مسبقا من حيث المبدأ إمكانية حدوث سلسلة متوالية من السلوك الإنساني، ذلك أن هذه اللعبة ستجبرنا على أن نقدم على خطوات أخري لا نعرف عواقبها»، وعليه فعملية أطفال الأنابيب هي عملية غير إنسانية وغير طبيعية، في نظر رجال الأخلاق خاصة إذا كان بين الزوجين طرف ثالث سواء كان متطوعا بالسائل أم متطوعة بالحمل، كالأم البديلة فوجود هذا الطرف يحول العملية إلى تجارة أو سوق للربح المادي[2].

إلى جانب هذا يمكن أن يضيع معني الأمومة، ويفتح الباب أمام تكوين عائلة قد لا يكون هناك حاجة لأحد الطرفين لإتمامها، فالزوجة تستطيع أن تستعين بامرأة أخرى تقوم بالحمل

[1] – أشرف توفيق شمس الدين، **الجينات الوراثية و الحماية الجينائية للحق في الخوصوصية**، (مقال ،الكويت)، ص40.

[2] – NELSON, *human medicine*, (U S A, Augsburg publishing house, 1973), p118.

ومن تم تربي الطفل وحدها، وكذلك الزوج يستطيع تأجير رحم للحمل، تم يأخذ الطفل والأخطر من هذا أن ينشأ طفل في عائلة من جنس واحد.

إن معرفة أي إنسان بأصله حق من الحقوق الطبيعية، والمعرفة تساعد الطفل على التوصل إلى هويته، وعدم معرفته بذلك تعني حرمانه من حقه الطبيعي، والسؤال الذي يطرح دائما هل يمكن أن نكتفي بمجتمع مثل مجتمع "هوكسلي" Huxley، الأطفال فيه ما هم إلا إنتاج مختبرات وحاضنات صناعيات ؟

لو أن حلم "الدوس هوكسلي " تحقق فإن معنى الأمومة سيختفي بالتدريج، كما ذكر في كتابه حين سأل عالم الأجنة تلاميذه، هل سبق لكم أن سمعتم عن شيء اسمه بيت، أو عائلة، أو أمّ فكان الجواب بالنفي، لكن إذا عدنا إلى أرض الواقع فإن المتضرر الأول سيكون الطفل فهو الذي يشكل حجر الزاوية في الأسرة[1].

إن قضية الأم البديلة، كما يعتقد البعض تغطي معني الأمومة بحاجز ضبابي يجعل هذا المفهوم غير واضح، فبعد أن كانت الأم هي التي تحمل وتلد وتربي وهي التي ترتبط بالطفل علاقة من أسمى العلاقات الإنسانية، فقد اختلف الأمر الآن وقد يختلف في المستقبل، إذ تحقق حلم "هوكسلي" وأصبح هناك فرقا بين ما يمكن أن نطلق عليه "الأم البيولوجية" و" الأم بالحمل".

أما فيما يخص فكرة الاستنساخ فقد أكد الفلاسفة أنه يعتبر بداية لمشروع الهندسة الوراثية والمرحلة القادمة تتجه إلى سعي المعالجة أو رصد الأمراض الوراثية، ومن ثم تحسين أو تدعيم

[1]– ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية و الأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص179 .

الخصائص الجينية، من أجل خلق إنسان متفوق أو ما بعد الإنساني، ومن المعقول أن يفضى هذا المشروع إلى إبادة جينية، ذلك أنه لو نظرنا إلى تاريخ البشرية فإنه من غير المحتمل على الإطلاق أن ننظر إلى تلك المخلوقات "ما بعد البشرية"، على إنها تتساوى معنا في الكرامة والحقوق أو تنظر هي إلينا على أننا متساوون معها، في المقابل من المعقول جدا أن ننظر إليها كتهديد لنا، على عكس ذلك يمكن لهذه المخلوقات أن تعتبرنا نحن أفراد البشرية العادية كجنس منحط، لا يتمتع بالحقوق الإنسانية، ولا يصلح إلا للخضوع أوقد تعطى الأفضلية للقضاء عليه[1].

لقد وضع علماء الأخلاق عدة ضوابط لتطبيق أساليب المعالجة الجديدة، وتقنيات الهندسة الوراثية وهي كالآتي:

– ضرورة تقيم المخاطر المحتملة التي يمكن أن تترتب عن المعالجة، وهذا يستلزم المعرفة التامة بنوع المرض ومدى مقدار السيطرة عليه بالعلاج التقليدي.

– وكذلك المعرفة بالضرر الحادث من المرض وبما يمكن أن يحدث من أضرار للعلاج الجديد، والإطار العام الذي يجب أن يصرف فيه الطبيب هو الموازنة بين ما يحدث من ضرر للمرض الموجود وما يترتب من العلاج لهذا المرض من منفعة أو مضرة.

– أن يكون الهدف أولا وأخيرا هو العلاج المقترن بأقصى ما يمكن توفيره من الأمان للمريض.

[1]–جيروم باندي، **القيم إلى أين؟**، مرجع سبق ذكره، ص428.

– يجب قبل إجراء العمل أو العلاج على مريض معين إطلاعه بالنتائج واحتمالات نجاح أو فشل[1].

ويقول الفيلسوف "هانز يوناس*" إن طفرات الفعل الإنساني تدور على الإنسان نفسه، أليس الفاعل بوصفه فاعلا هو في الواقع موضوع التقنية المعاصرة ؟ ولئن بدت ماهية الإنسان خلال زمن طويل ثابتة وجاثمة خارج حقل التقنية المحولة، فإن التقنية الحديثة تدخل اليوم أعمالا من نمط طريف وتتخذ الإنسان محل تأثيرها، كإطالة أمد الحياة، مراقبة السلوك والمداخلات الوراثية وهي طائفة من المسائل والمخاطر[2].

من خلال كل هذا فالفيلسوف لم يعد دوره قاصرا على التحليل اللغوي ودراسة النظريات، إنما هناك دور خطير ومهم ينتظرهم، فالعلم كله يواجه أزمة جذورها أخلاقية، وتحتاج إلى رأي حكيم لنجد حلا تخرج به من منزلق أخلاقي قد يؤثر على الأجيال القادمة كلها.

المبحث الثاني : موقف القانون من الهندسة الوراثية :

لقد استطاعت الهندسة الوراثية حتى المرحلة الحالية أن تتوصل إلى معرفة التركيب الوراثي للبشر، وهي تحاول من خلال فك الرموز الوراثية أن تصل إلى التحكم في هذه المورثات، وقد استطاعت حتى الآن أن تحقق بعض الإنجازات ذات الفائدة العظيمة على البشرية، فتكنولوجية تجزئة المورثات وإعادة تركيبها أعظم انتصار حققته الإنسانية، ولكن هذه التكنولوجيا تحمل في

---

[1]–محمد مرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص223.

*(1903،1993)،مؤرخ وفيلسوف ألماني و هو من بين الذين ساندوا أخلاقيات العصر التكنولوجي . جاكلين روس، **الفكر الأخلاقي المعاصر**،مصدر سبق ذكره، ص 80.

[2]– المصدر نفسه ص80.

طياتها بعض المخاطر الكامنة التي لا نستطيع حيالها سوى أن نتنبأ بها فحسب، فمثلا ما حدث في الخمسينات من هذا القرن، حين كانت الحكومة الأمريكية تجري بحوثها في مختبراتها على أنواع الجراثيم المسببة للأوبئة مثل الطاعون والجذري ..... وغيرها من الأمراض وقد كان الهدف من هذه التجارب معرفة تأثيرها على الناس للاستفادة منها في الحروب الجرثومية، وقد تم إيقاف هذه التجارب علنا في عام (1969م) بسبب إصابة المتطوعين خلال التجارب[1].

رغم الإيجابيات التي حققتها تطبيقات علم الأحياء المعاصر عامة، والهندسة الوراثية خاصة إلا أن هناك الكثير من المشكلات القانونية، التي خلقها هذا العلم بتطويره لتطبيقات الهندسة الوراثية، ففي مجال التلقيح الصناعي أثار عدة أسئلة قانونية، فإذا كانت النطفة المنوية من غير الزوج:

هل للزوج حق الاعتراض ؟.

هل الزوجة تعتبر زانية ؟.

من كان الوالد الشرعي للطفل ؟ و كيف هي الحال بالنسبة للميراث[2]؟.

على القانون أن يتساءل عن النتائج الخطيرة الناجمة عن المعرفة، والوسائل الخاصة بخلق نسخ طبق الأصل قد تكون لشخص ذي ذكاء متفوق، أو غباء وبالتالي يكون هذا العلم قد ميز

[1]– ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص ص 229، 230.

[2]–زيادة أحمد سلامة، **أطفال الأنابيب بين العلم والشريعة**، تر، عبد العزيز الخياط، (الدار العربية للعلوم، الأردن، 1994)، ص69.

بين طبقتين من البشر خلقهما هو وبالتالي طغيان فئة على أخرى، إذا هل من حق علم الهندسة الوراثية وضع أجنة متعددة ومتطابقة في كل شيء، تكون نسخا جينية من شخص معين ؟.

لقد اتخذ رجال القانون موقفا صارما من تطبيقات الثورة البيولوجية، لأنها ستوقع الإنسان في مشاكل كان سيكون في غنا عنها، لهذا فقد وضعت مواد ونصوص للحد من هذه التجارب فمثلا انتشار بيانات الشفرة الوراثية للإنسان، سيشكل تعديا على حق الفرد في السرية، ذلك أنه في حالة وقوع جريمة سيلجأ المتحرون إلى التفتيش في نماذج الدنا DNA المخزنة[1].

إن فكرة الاستنساخ Clonage أثارت الكثير من المشاكل القانونية، فالاستنساخ الذي يقضى بخلق طفل يعتبر نسخة جينية مطابقة لكائن بشري موجود هو امتهان للكرامة الإنسانية، لأنه من جهة يختزل فردانية وحرية الطفل المستنسخ، ومن جهة أخرى يجعل من هذا الطفل نتاج إرادتهم وتكنولوجيتهم والخطر المباشر يكمن في تحول حقوق الأطفال المستنسخين المعتبرين كسلعة منتجة على موضوع شكوك، وأن يعامل البشر المستنسخين بالقياس إلى الأصل وكأنهم مواطنون من الدرجة الثانية[2].

إذا فرجال القانون يقرون بوجود إشكالات للشخص المستنسخ في مجال المعاملات، نظرا لوجود نسخ متماثلة يصعب التفريق بينها بحيث إذا ارتكب أحد هذه النسخ لجريمة ما، فإنه قد تحدث فوضى في مجال الالتزامات بين الفرد والدولة مثل الخدمة العسكرية و التعليم.

---

[1]–إريك ليندر، **بصمة الدنا الشفرة الوراثية للإنسان**، تر: أحمد مستجير، (المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1997) ص229.

[2]–جيروم باندي، **القيم إلى أين؟**، مصدر سبق ذكره، ص 428.

بالإضافة إلى ما قلناه سابقا عن التلقيح الاصطناعي، فهو أثار عدة تساؤلات على المستوي القانوني منها هل بإمكان الزوج إجبار زوجته على إجراء هذه العملية ؟ ونجد في القانون المدني الجزائري من المادة 154 على أنه لا يمكن إرغام الزوجة على فعل مالا ترضاه.

وأيضا ظهور مشكلتي الأبوة والأمومة، ذلك أنه أصبح بإمكان الزوجة ولادة طفل من زوجها بعدة وفاته باستخدام التلقيح الصناعي بين بويضاتها ومني زوجها المحفوظ أو المجمد، والمأخوذ منه في حياته، وهذا ما يثير مشكلة الميراث، هل يرث ذلك الطفل أباه أم لا؟

لقد دانت أكاديمية العلوم الأخلاقية والسياسية الفرنسية، تلقيح الزوجة بمني غير زوجها بقرار اتخذته سنة (1949م)[1].

إن هذا النوع من التلقيح لمعالجة عقم الرجل، يثير في الأسرة عقبات كبري من النواحي الأخلاقية والقانونية والأخلاقية، من شأنها أن تجعلنا نوصى بعدم اللجوء إليه لمحاذيره النفسية العاجلة أو الآجلة.

كما طرحت إشكالية "إجارة الأرحام" والأم البديلة ومن هي الأحق بالمولود هل هي صاحبة البويضة أم صاحبة الرحم؟ وقد اختلفت الإجابات حول هذا، بحيث أن أغلب القوانين الدولية تعتبر أن صاحبة البويضة هي الأم الحقيقية[2].

[1]–هيثم حامد المصاروة، **التنظيم القانوني لعملية زرع الأعضاء البشرية**، (دار المناهج، 2000)، ص35.

[2]–نصر الدين مروك، **التلقيح الصناعي في القانون المقارن والشريعة الإسلامية**، (مجلة المجلس الإسلامي الأعلى)، ص222.

إن قضية الأم البديلة تثير أخطر مشكلة عرفتها البشرية، وهي المساس بمفهوم الأمومة بحيث يخاف المعارضون من قضية الأم البديلة، على أساس أنه قد تؤدي لو سمحنا بها إلى تحقيق ما كان يحلم به "هكسلي" Huxley، فالجنين قد ينتمي كبويضة إلى امرأة ما، بينما ينتمي إلى آخر من خلال الحمل، فالأولى أعطته صفاته الوراثية والثانية قد حملته تسعة أشهر من الحمل تخللها التغذية والحالة النفسية والعلاقة الإنسانية.

في عام (1979م) وضعت ولاية "إيلنوي" أول قانون مفصل يتعامل مع طفل الأنابيب، وقد حمل الطبيب المسؤولية القانونية والعرفية لمثل هذا العمل، ووضعه تحت طائلة القانون (1877م) في حالة إساءة استغلال الطفل أو إساءة التعامل مع الطفل[1].

كما يتم معاقبة أصحاب مراكز التلقيح الصناعي، لإهمالها وعدم عنايتها بأنابيب الإخصاب مما يترتب عليه موت الأجنة.

وما ذكرناه من أخطار ما هو إلا قليل فالبشرية، اليوم تواجه أخطار داهمة في ظل تطور تقنيات الهندسة الوراثية ولاسيما لاصطدامه مع حقوق الإنسان، وذلك لسوء استغلال هذه التقانة الحديثة فظاهرة التفكير في تحسين النسل مثلا بناءا على الهندسة الوراثية، نابعة من العصبية القاتمة الهاضمة لحقوق الناس الآخرين، ولو لم يتم ربط هذه التقانة بضوابط صارمة فإنها يمكن أن تؤدي بكل القيم الإنسانية والأعراف الأخلاقية النبيلة[2].

[1]– جيروم باندي، **أين القيم؟**، مرجع سبق ذكره، ص238.

[2]– محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص204.

ولعل من أبرز مظاهر الانحراف لفكرة تحسين النسل، هو أن تحسين الجنس البشري في مفهومه يعني تحسين الجنس البشري بأكمله، وإنما يعني العمل على تحسين وتطوير الأجناس الأكثر صلاحية، إثراءا لفكرة الطبقية في الأجناس ودعما لسيادة الأجناس المتفوقة.

وإثر هذا الكم الهائل من الأخطار ثارت ضجة عالمية، واحتجاجات واسعة النطاق على تجارب الهندسة الوراثية المتعلقة بتعديل صفات الإنسان والتلاعب بالموروثات والخلايا التناسلية، اشتركت في هذه الاحتجاجات الكنيسة وجمعيات حقوق الإنسان وغيرها، مم يعكس مدى خطورة إجراء مثل تلك العمليات على الإنسان، فقد ذكر الدكتور عارف على عارف أخطار الهندسة الوراثية قائلا " من مفاسد الهندسة الوراثية التلاعب بالجينات البشرية، وذلك في حالة إعادة تركيب مادة الدنا DNA عن طريق إضافة أجزاء من هذه المادة لكائنات أخرى، ولكن سلوك التركيب الجديد لا يمكن التنبؤ به، لأجل ذلك فإن محاولات العلماء تلك تدخل في دائرة المحرمات بسعيهم لتغيير التركيب الوراثي للإنسان، وتحويله إلى كائن ذي صفات خاصة، بحيث يؤثر على طبيعته وذكائه وسلوكه، ومن ثم يصبح إنسانا عدوانيا ومسلوب الإرادة، ومن مخاطرها أيضا تطور الجرثومة، أو ظهور مكروب غريب يتحول إلى نوع خطر جدا أثناء التجارب، فتسبب مرضا لا يعرف له مضاد لعلاجه، مما يؤدي إلى كارثة وبائية تهدد الحياة بأكملها[1].

إن مسألة خريطة الاختبار الجيني مسألة خطيرة في بعض جوانبها، على رغم مما تحققه من مصالح جمة قد تؤدي إلى كشف أسرار وفضح العورات وإلقاء الرعب والفزع في قلوب بعض

[1]– محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص205.

الناس، إذا جاءت النتيجة سلبية فلا بد من إعادة النظر حول إمكانية تأمين ضمانات مؤكدة وموثوق بها، يمكن أن تقدم عمليا في محاولة لمنع إشاعة هذه الأسرار وتسربها، لكي لا تستعمل فيما بعد أداة ضغط ضد الخصوم أو التشهير بهم.

سأعرض الآن قصة "بيتر سبييرج" التي أحدثت فضيحة أخلاقية أدت بالقضاة إلى التحرك.

قام العالم "سبييرج Spearge" بالاستيلاء على ميكروب معدل شارك في تخليقه تحت إشراف البروفيسور "جون باكستر" Jhon PAKSTER بجامعة كاليفورنيا، وقام بنقل هذا الكائن سرا إلى شركة دوائية تستخدم هندسة الوراثة في تصنيع العقاقير اسمها (جتيك)، ولقد أغرته الشركة بالانضمام إليها و بالفعل ذهب إليها كباحث ومعه الميكروب الجديد، وكانت هذه بمثابة فضيحة أخلاقية أثارت جدلا بين العلماء، وانتقلت بعد ذلك إلى القضاء، لتضع مشرعي القانون في حيرة فهذه أول قضية من نوعها تعرض على هيئة المحاكم ويقول في هذا الشأن "أروين شارجاف" "إن هذا هو سلوك الشيطان " فيا ترى على أي عصر من العصور الغريبة نحن مقبلون "[1].

بالإضافة إلى كل هذا هنالك قوانين خاصة بالمواد الغذائية المحورة وراثيا، فنجد قرار وزير الصحة والسكان رقم 42 لسنة 1997م والذي نص على مايلي:

أولا: عدم الموافقة على استيراد المواد الغذائية، التي يتم إنتاجه إنتاجها باستخدام الهندسة الوراثية لحين ثبوت مأمونيتها.

[1]– محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص117.

ثانيا: ضرورة مصاحبة الرسائل الغذائية من الحبوب والبقول، لشهادة من بلد المنشأ بأن هذه الرسائل لم يستخدم أسلوب الهندسة الوراثية في زراعتها أو إنتاجها[1].

إذ يوجد قرارات تحظر دخول الأغذية المحورة وراثيا، و تتناول دراسة بصفة أساسية موضوع تطبيق الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية في المشروعات الجديدة، وانعكاساتها الأخلاقية وتوعية الجماهير بالأخطار المحتملة.

وفي مجال الأمان الحيوي والنواحي الأخلاقية والقانونية، فإن التقرير القانوني قد أشار إلى أن هذه التقنيات تتم تحت ظروف تتخذ فيها كافة الاحتياطات،و الضوابط التي تحمي العملين بها والمنتج الذي تقدمه والبيئة المحيطة بهذه الوحدات البحثية من أي مخاطر أو أضرار أو تلوث.

المبحث الثالث: موقف الدين من الهندسة الوراثية:

1. الدّين المسيحي:

يعقد العلماء أمالا كبيرة على أن يؤدّي استبدال الجينات المرضية بأخرى سليمة يومًا ما إلى منع الإصابة بالعديد من أنواع الأورام الخبيثة، و بالرغم من هذه الفوائد الجمّة من هندسة الجينات إلاّ أنّها سلاح ذو حدّين، فهذه التّكنولوجيا البيولوجيّة الخطيرة (الهندسة الوراثية) ستكون مدمّرة إذا استخدمت لتحقيق كلّ الأغراض، دون وضع قانون يحدّد الباحثين الوراثيين دورهم الذي لا يجب أن يتعدوه أو يتجاوزوه، ونتيجة لذلك ظهر فريق يشجع المضي قدما في هذا العلم لما سيحقّقه من أمال وما سيزيله من ألام للبشريّة، وفريق آخر يرى الوجه الأسود المدمر لهذا العلم

[1]– محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره ، ص174.

فيما يعرف بالحرب البيولوجية، ويطالب فورا بوقف تجارب (الدنا DNA) إن مجال تقنيّة (الدنا DNA) قد يحقّق آمال البشريّة في نواحي كثيرة، وقد يزيد من ألام البشريّة في حالات أخرى إذ يتمّ تدمير الحياة على سطح هذا الكوكب، بإدخال الجينات المرضيّة في العديد من الكائنات، حيث تطعم هذه الجينات في جينوم البكتيريا ليورث هذا الجينوم Génome المرضى الجديد للأجيال النّاتجة عن انقسامها[1]، وبعد ذلك يجرى تحميل هذه البكتيريا في حاملات بكتيرية (كبسولات خاصّة) حيث يتم إطلاقها في مجتمع ما لتخرج البكتيريا، وتتكاثر وتغزوا جيناتها المرضية أجسام الكائنات الحية لتفتك بها وتحوّلها إلى الموت، وهذا ما يسمى بحرب الجينات، وهذا يعني إحداث موت بطئ لمجتمع ما بالكامل، وليست البكتيريا فقط هي الكائنات الحيّة المستخدمة في مثل هذه التّجارب، وهذا ما أدّى بعلماء الدّين والفقه إلى التّدخل في هذا المجال وسنعرض موقفهم في الفقرات التّالية:

هناك تقليد مشترك بين اليهود والمسحيين والمسلمين في قولهم بأن الإنسان قد خلق على صورة الله، وبالنسبة إلى المسحيين على وجه الخصوص، فلهذا الأمر مضامينه المهمة بالنسبة إلى كرامة البشرية، وهناك تمييز واضح بين خلق الإنسان وخلق غيره من المخلوقات، فالبشر وحدهم يمتلكون القدرة على اتخاذ خيارات أخلاقية، كما يمتلكون إرادة حرة وإيمانا وهي قدرة تمنحهم مكانة أخلاقية أعلى من بقية المخلوقات الحيوانية، ويبدع الله ليعطي كل شيء خلقه، وتؤكد العقيدة المسيحية أن كل البشر يمتلكون كرامة متساوية، بغض النظر عن أوضاعهم الاجتماعية

[1]– فرانسيس فوكو ياما، **مستقبلنا بعد البشري**، مرجع سبق ذكره، ص116.

الظاهرية، فبالتالي هم جميعا مؤهلون للمساواة في الاحترام وعدم المساس بكرامتهم وإخضاعهم للتجارب التي تغير من تركيبهم وصفاتهم[1].

لقد عالج رجال الدين المسيحيين هذه القضايا بصورة فلسفية على أساس أن هذه المواضيع تشكل جزء مهم من الفكر الإنساني، إلى جانب ظهور تخوف كبير من تبعات هذه التقنية العلمية[2]، بحيث رفضت الديانة المسيحية العبث والتصرف والتلاعب بالجينات البشرية بغرض تغيير الخلق، وذلك يعد خطيئة كبرى لأن العالم يبدو وكأنه يلعب دور الإله، أي يصنع إنسان على حسب إرادته بكل صفات وقدرات يريدها هو كعالم.

وقبل أن يصدر رجال الدين حكمهم كان عليهم أن يحددوا ما الذي يقصدونه بالتجارب المرفوضة، وفي سبيل ذلك فرقوا بين نوعين من التجارب الأولى أهدافها علاجية[3]، أي أن رجال الدين يسمحون بالتجارب التي تخلص الإنسان من العيوب الوراثية، وتقديم العلاج لتخليصهم من الأمراض، مثل الأنسولين فهي صالحة للإنسان وليس هناك اعتراض على العمل فيها أي أنها ليست تدخل في مشيئة الله .

[1]-- فرانسيس فوكو ياما، **مستقبلنا بعد البشري**، مرجع سبق ذكره ، ص179.

[2]– الكاردينال بارنيدال، **التصرف في الجينات والموقف الفكري للكنيسة الكاثوليكية**، (مطبعة المعارف، الرباط، 1997)، ص156.

[3]– ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص212.

أما النوع الثاني من التجارب فهي محل رفض رجال الدين، فهو يهدف إلى خلق صورة جديدة من صور الحياة[1]. بمعنى محاولة العالم تغيير التركيب الوراثي للإنسان، بحث يسلك سلوك معين يجعله غير حر، وتحت سيطرة الآخرين، أو أن يقوي فيه صفات معينة ويضعف أخرى.

بالإضافة إلى أن رجال الدين المسيحية متخوفون جدا من فكرة التحكم في الصفات الوراثية بالإنسان، ويعتبرون مثل هذا التدخل خطيئة كبرى، لأنه محاولة للقيام بدور الإله، وهو ما لا يجب أن يقوم به الإنسان مهما كانت النتائج إيجابية، لأن فيه تهديدا مباشرا للإنسانية نفسها، وقد ذهبوا إلى حد القول" إننا يجب أن نخاف من هذه التدخلات أكثر من خوفنا من القوى السياسية أو مخاطر الحرب النووية، إذ يعتقد هؤلاء أن الهندسة الوراثية الإيجابية، التي هي عبارة عن محاولة تحويل الرموز الوراثية في الإنسان، بحيث تتغير صفاته الوراثية ستؤدي إلى فناء البشرية، فلا معنى لأن يكون هناك مجتمع يتكون أفراده من كائنات شديدة الذكاء والقوة، ولكنهم ليسوا بشرا وهذا يعني أيضا أن كل قيم ومفاهيم الإنسانية ستنتهي بما فيها الإيمان بالله، بحيث أن هذه الفكرة غريبة بالنسبة للفكر الديني الذي يعتقد بأن تفكير الإنسان محدود، ولا يمكن أن يتجاوز ما قدر له أن يعرفه، ولكن خوف المفكرين المسيحيين من تجاوزه الإنسان، لذلك الحدود دليل على أنهم يعترفون بأن الإنسان قادر على أن يصل إلى مرحلة السيطرة الكلية على حياته وحياة الآخرين بل الطبيعة ككل[2].

[1]– ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص212 .

[2]_المرجع نفسه ، ص 213.

إن وقوع المعرفة البيولوجية في أيدي غير آمنة سيؤدي إلى تدمير العالم، لأن التكنولوجيا حسب رجال الدين المسيحيين هي قوى غير طبيعية وما هو غير طبيعي لا يملكه كل الناس، بل تملكه قلة فقط، إما قوى سياسية ديكتاتورية هذه الأخيرة ستحتكر المعرفة لتسيطر على البشر وتجردهم من هويتهم وإنسانيتهم، وتلغي حريتهم وهذه خطايا لا يغفر لها الرب لأنها أفعال مجاوزة لإرادة الله، وإما لمجموعة من علماء يستطيعون وفق لقيم ومفاهيم معينة، تحديد مصير البشرية وهذه المفاهيم والقيم ربما لا تتفق مع الشرائع الإلهية، وقد تكون هذه المجموعة ذات صفات وراثية معينة بحيث ينظر إليهم بقية أفراد المجتمع على أنهم الصفوة المختارة[1].

إن هذا يؤدي إلى فقدان كرامة وحرية الإنسان ففي السابق كان يسعى للسيطرة على الطبيعة وقد نجح في ذلك وسخرها لخدمته، ولكن الأمر يختلف الآن بحيث أن الذي نسعى للسيطرة عليه هو الإنسان نفسه، وهذا الأخير له حرمته وقدسيته، لأن الله خلقه على صورته وهو خليفة الله على الأرض.

الخوف من تخليق جرثومة خطيرة تنشر وباء لا يمكن السيطرة عليه، وبالتالي ينتشر الموت والدمار في كل مكان، والخوف كذلك من وقوع هذه التجارب في يد عالم مجنون، يمكن أن يفني العالم كله، أو عالم عادي اكتشف جرثومة أفلت زمامها فيه، فأدى إلى حدوث وباء يؤدي إلى فناء البشرية، ومثال ذلك وباء الإيدز القاتل، بحث يقال إن الفيروس الذي يصيب الإنسان بهذا

[1]– ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره ، ص ص 213، 214 .

المرض الفتاك قد خرج من مختبرات الجيش الأمريكي، التي أجراها في صدد الحرب الجرثومية وأفلت زمامها بعد ذلك.

وإثر هذه الأخطار اجتمع العلماء ورجال الدين في الولايات المتحدة الأمريكية لعقد مؤتمر تحت عنوان "ما الذي يجعل الكائن البشري شخصا؟ نتائج بحوث الأجنة في مجال التقييمات العلمية والدينية لطبيعة الإنسان".

لم يختلف العلماء ورجال الدين حول التوصيات النهائية لأنها كانت تمثل وجهة نظر المجتمع ككل، والتوصيات التي خرجوا بها هي:

- لابد أن تستخدم الهندسة الوراثية للعلاج فقط.

- يجب ألا يستخدم هذا العلاج إلا بعد دراسة للمخاطر والفوائد التي يمكن أن تؤدي إليها مثل هذه التكنولوجيا، ولابد من الاحتياط بشكل كافي تجنبا لمخاطر مستقبلية.

- لابد من وضع قوانين لمثل هذه التطورات، ولكن لا يجب أن تعيق هذه القوانين التطورات نفسها، أو تأخر إمكانية الاستفادة من العلاج الممكن التوصل إليه.

- لابد من تشكيل لجنة مكونة من العلماء والأطباء بالإضافة إلى المحامين والمفكرين الأخلاقيين، وأصحاب المهن العادية من أجل دراسة الموضوعات الأخلاقية التي يمكن أن تنشأ نتيجة للتطورات المستقبلية، فلابد أن تعمل اللجنة على التأكيد من أن الرأي العام على دراية مستمرة بكل التطورات التي تحدث أولا بأول[1].

[1]- ناهدة البقصيمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص214.

لقد اتخذ المذهب الكاثوليكي موقفا من التلقيح الصناعي بناءا على سلبيات هذه التقنية، فقد ألقى البابا "بوس الثاني عشر" ثلاث خطب 1949م-1956م، حرم من خلالها التلقيح الصناعي بأنواعه المختلفة، وذلك للأسباب التالية:

- إن التلقيح الصناعي يتم بطريقة غير طريقة الاتصال الجنسي العادي، ويعد هذا تدخل في مسار الطبيعة البشرية.

- إن الإخصاب الصناعي يتطلب استخدام الاستمناء للحصول على السائل المنوي، فقد يؤدي كل هذا إلى تدمير الحياة الزوجية، وهذا ما يخالف المقاصد والغايات الإلهية من الزواج[1].

إن هذا يعني التفرقة بين الوحدة الزوجية، وتغيير طريقة الإنجاب التي جعلها الله نتاج العلاقة الزوجية، وبالتالي فإتباع أي طريقة أخرى في الإنجاب يعد أمر غير طبيعي خاصة إذا كان عن طريق متطوع، إما بسائل منوي أو رحم يحمل الطفل.

إن الطفل الناتج عن عملية الإخصاب الصناعي يعتبر وسيلة للسعادة لا غاية في حد ذاته بالنسبة للأبوين، كما لا يجب التسليم بأنه لا يمكن أن يكون لأي إنسان حق مطلق في أي شيء ولذلك ليس من المفترض أن يكون من حق أي امرأة أن تحصل على طفل، بل عليها أن تتحمل الألم لأن تلك هي إرادة الله.

[1]- ناهدة البقصيمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره ، ص105.

يخشى رجال الدين المسيحيين أن تحول البيوتكنولوجيا العلاقة بين الزوجية والأطفال إلى مجرد علاقة براغماتية لأن تطبيق هذه التقنيات العلمية قد تؤدي إلى ظهور سوق سوداء، وانتشار ما يسمى بالأم البديلة، وبالتالي عودة سوق الرقيق.

قد جمع رجال الدين المسيحيين بين(الاستنساخ الحيوي والتلقيح الاصطناعي)، واعتبروا أن كلا منهما تثير قضية أخلاقية ودينية واحدة، هي قدسية حياة الإنسان.

لقد ناقش رجال الدين المسيحيين موضوع الاستنساخ من ناحية النتائج الأخلاقية والمشاكل الاجتماعية المترتبة عنه، ويرفضون استمرار هذه العملية لأن انتشارها يعني فقدان الإنسان لحريته، فاللاهوتيون يعترضون عليها بحجة أن طابعها غير إنساني، في حين يتحول الإنسان إلى معرض لقطع الغيار، تأخذ أنسجته وأعضائه متى احتاجها الآخرون، فإن مثل هذا السلوك يلغي إنسانية الكائن البشري، بحيث يتحول إلى مجرد وسيلة لتحقيق غاية.

2. موقف الدين الإسلامي:

رغم حداثة موضوع الهندسة الوراثية خاصة في المجتمع العربي والإسلامي فهذا لم يمنع الفقهاء والمشرعين المسلمين من إبداء رأيهم ووضع خطوط حمراء فيما يخص هذا الرأي وباعتبارها (الهندسة الوراثية) علم مثله مثل العلوم الأخرى، وضعت محل نقاش في كثير من المؤتمرات والملتقيات لإبداء رأيهم فيم يخص هذه الإشكالية ن فما هو رأي رجال الدين في هذا الخصوص؟.

إن موقف الديانة الإسلامية من تطبيقات البيوتكنولوجيا والهندسة واضح فتارة يشهد الفقهاء بالجانب الإيجابي لها ويدعون إلى الاستفادة منها قدر الإمكان وتارة أخرى يقفون موقفا معاديا من

بعض تطبيقاتها لأنها تمس مصالح الإنسان كذلك التي تتعلق بالنفس والنسل والعقل والتي يحظى تنظيمها بعناية الشارع كما أن حفظها من المقاصد الأساسية للشرع.

ومن هنا جاءت أهمية الأبحاث التي توضح الحدود التي يمكن فيها تطبيق مكتسبات الطب وعلم الأحياء على الذرية الآدمية على نحو لا يدخل بالقواعد الأساسية للشريعة ولا يهدر المصالح التي تدور حولها الأحكام الشرعية، ومن ثم فإن مهمة الفقهاء والمشرعين هنا هي التأكد من أن مثل هذه التطورات لن تخالف الشرع[1].

رفض الفقهاء فكرة عدم احترام كرامة الإنسان الناتجة عن عدم مراعاة خصوصيات الخلق انطلاقا من إلغاء العلاقة العادية بين الذكر والأنثى، وإلغاء تلاقيهما المشروع في إطار علاقة زوجية ناشئة عن إرادة واختيار يعرف بوجودها الدين والقانون وتحميها قيم اجتماعية.

رفض أيضا الفقهاء فكرة النظر إلى الإنسان كما ينظر إلى الحيوان والنبات، أي اعتباره كمادة قابلة للتجريب أو التصنيع دون مراعاة الجانب الإنساني والروحي فيه، في حين أن الله استخلفه في الأرض وسخر كل شيء لخدمته وأكرمه بالتكليف والعقل والمعرفة[2]، فهو إذا ليس آلة تصنع لانجاز أعمال معينة، وليس بضاعة تنتج وفق مواصفات محددة لتلبية الطلب وهذا ما يؤكده قوله عز وجل: "ولقد كرمنا بني أدم وحملنهم في البر والبحر ورزقناهم من الطيبات وفضلناهم على كثير ممن خلقنا تفضيلا" (سورة الإسراء، الآية 70).

[1]– أحمد شرف الدين، **مؤتمر الإنجاب في ضوء الإسلام**، مرجع سبق ذكره، ص136.

[2]– عبد الوهاب المسيري، **الفلسفة المادية وتفكيك الإنسان**، (ط1، دار الفكر المعاصر، دمشق، 2002)، ص41.

إذ يرى المشرعون أنه إذا خرج العلماء أو الأطباء بأي رأي أو اكتشاف علمي جديد فلا يكون هذا الاكتشاف أو الرأي صحيحا إلا إذا وافق مع ما جاء في القرآن والسنة، إذا تعارض أي اكتشاف أو أي رأي علمي مع القرآن والسنة فلا يكون حقا وسيأتي يوم من العصور يعترف فيه البشر أنهم قد اخطئوا وأن القرآن والسنة هما الحق.

هناك قضايا كثيرة تنظر فيها المحاكم في عالم الغرب، وكانت الآراء فيها مختلفة إذ لا سند يحتكم فيه القاضي لحل هذا النزاع، من سيكون والد الطفلة من أمه وغير ذلك، بل الحكم سيكون لشخص القاضي وما يرجحه ويراه حسنا، أما عندنا في الإسلام وكما نلاحظ فأطراف العملية (التلقيح الاصطناعي) غرباء عن بعضهم بعضا، ولا رابطة شرعية تربطهم مما يعني تداخل الأنساب واختلاطها، الأمر الذي يكفل بتحريم هذه الصورة وتأثيم كل من يشارك فيها بأي صورة مباشرة أو غير مباشرة[1]، ففي هذه العملية لا يتم مراعاة الأنساب والقرابات، وبالتالي الوقوع في معرفة تحديد المسؤوليات (الإرث، الزواج) وهذا ما لا يوفر حماية لحقوق الأفراد خاصة الأطفال ولا يضمن استقرارهم النفسي.

إذا العبث بالنواميس التي وضعها الله كنظام لهذا الكون أمر مرفوض، كما أن العبث بالمنهجية الإلهية في خلق الإنسان أمر مرفوض كذلك،مثلا إدعاء تجاوز الفطرة الإنسانية في

[1]– زياد سلامة، **أطفال الأنابيب بين العلم والشريعة**، مرجع سبق ذكره، ص101.

التكاثر نتيجة التمكن من جعل التكاثر اللاجنسي بدلا من التكاثر الجنسي، وهذا مخالف لسنة الله في خلقه[1].

وفي القرآن الكريم والحديث الشريف يجد الباحث آيات كريمة وأحاديث شريفة في علم الوراثة كشفت عن أكثر من قانون من قوانينه قبل أن يكشف العلم ذلك بخمسة عشر قرنا.

فالسؤال الذي يطرحه المسلمون هو: ما الذي يمكن أن يحدث لو استطاعت تقنية الهندسة الوراثية أن تصل إلى تغيير الإنسان تغييرا جذريا، إن هذه الحيرة والخوف من مثل هذه التطورات جعلت من الفقهاء والمشرعين المسلمين يحاولون وضع قواعد عامة يمكن من خلالها إصدار الحكم فالفقهاء لم ينكروا الجانب الإيجابي من الهندسة الوراثية المتمثل في الأهداف والغايات السامية التي يسعى إليها هذا العلم كتخليص البشرية من أمراضها الوراثية عن طريق تغيير الشفرات الوراثية الموجودة في الأجنة، كذلك التوصل إلى أنواع العلاج المختلفة للأمراض المستعصية كالسرطان...وغيرها من الخدمات في مجال الزراعة والتغذية والصناعة ولكن لم يغفل الجانب السلبي فهو التطبيقات التي يحلم أن يصل إليها بعض العلماء كتفكير طبيعة البشر عن طريق تغيير تركيبهم الوراثي، مما قد يفقد الإنسان صفاته التي تشكل إنسانيته ويلغي حريته وإرادته، كذلك قد يحاول البعض الخلط بين الأجناس المختلفة من حيوانات ونباتات بهدف استخدامهم لأغراض متعددة، كأن يتم الخلط بين الإنسان والنبات بهدف تخليق كائن يعيش على النبات العضوي، وهو ما سماه عبد المحسن صالح باسم الإنسان الأخطر وغيرها من المحاولات

[1]– محمد صادق صبور، **الاستنساخ هل يمكن تنسيل البشر؟**، (ط2، دار الأمين، القاهرة، 2001)، ص69.

التي قد تمس الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر[1]، بالإضافة إلى أن العلماء المسلمين لا يرفضون التجارب أو الاستبدالات من أجل العلاج وإنقاذ البشرية من أمراض وراثية، فإنه مما يندرج في التصرفات المشروعة إن لم يكن على سبيل الوجوب فعلى وجه الندب أو الإباحية لأنه من جنس المأمور به في نصوص الشريعة الداعية إلى التداوي وإزالة الضرر ودرء المفسدة وتحصيل النفع والحرص عليه وكذلك لم يرفضوا استخداماتها التي تهدف إلى تغيير مستوى النبات والحيوان بحيث يستفيد منها الإنسان، وهذا أيضا يدخل فيما أحله الله بقوله:" وسخر لكم ما في السموات وما في الأرض جميعا منه".

ولكن ما الحكم في الجانب السلبي وهو محاولة تغيير الخلقة وتبديل فطرة الإنسان والعبث بتركيبه الوراثي بحيث يمكن السيطرة عليه وتسخيره من أجل تحقيق أهداف شريرة، إن كل هذا مخالف للسنن الإلهية وفطرة الله التي فطرنا عليها إذ يقول الله جل جلاله :"لأضللنهم ولأنمينهم ولأمرنهم فليبتكن آذان الأنعام ولأمرنهم فليغيرن خلق الله ومن يتخذ الشيطان وليا من دون الله فقد خسر خسرانا مبينا"(سورة النساء، الآية 119)، وهذا يعني أن أي محاولة لتغيير خلق الله ما هي إلا استجابة لما يأمرنا به الشيطان.

ولذلك رفض الفقهاء الجانب السلبي في الهندسة الوراثية على أساس أنها محاولات لتغيير فطرة الله التي فطرنا الله عليها، إذا إن الله حرم كل ما يمكن أن يؤخر طبيعة الإنسان الأصلية. وهذا الموضوع تحدث عنه "د.عبد الستار أبو غدة" بالمسكرات والتخدير والإكراه أو بأسباب أخرى

[1]– عبد المحسن صالح، **التنبؤ العلمي ومستقبل البشرية**، مرجع سبق ذكره، ص110.

خاصة كالتي يتعاطاها السحرة والنافثون في العقد أو الحسدة هواة الإصابة بالعين وما إلى ذلك من المؤثرات المعنوية أو النفسية السلبية أو المفسدة فلا يقل عن هذه التصرفات في الخطورة ما يصل إليه الإنسان من نتائج بالوسائل المادية المخبرية والإجراءات الطبية فكل من هذا وذاك استجابة لأمر الشيطان ومطاوعة لنزعه[1].

إن استخدام العلم وتطبيقه على مستوى النبات والحيوان في سبيل أن يستفيد الإنسان أمر يتقبله الشرع ولا يرفضه، ولكن التدخل في سنة من سنن الله لا يمكن أن يوافق عليه أي رجل دين بل وأي مسلم، ويرى رجال الدين أن هناك حدودا وضعها الله للإنسان لا يمكن أن يتجاوزها ولذلك لا يجب أن يأخذه الغرور فيعتقد أنه قادر على التلاعب بالحياة فقط لأنه استطاع تغيير طبيعة النبات والحيوان البيولوجية، فالله لن يترك الإنسان يعبث كما يشاء لقوله تعالى :"حتى إذا أخذت الأرض وزخرفها وزينت وظن أهلها أنهم قادرون عليها أتاها أمرنا ليلا أو نهارا فجعلناها حصيدا كأن لم تغن بالأمس، كذلك نفصل الآيات لقوم يتفكرون"(سورة يونس، الآية 24).

يلجأ كثير من رجال الدين في مناقشاتهم لموضوع الاستنساخ الحيوي إلى الدمج بينه وبين الهندسة الوراثية على أساس أن كليهما يتعلق بتغيير الرموز الوراثية، وقد حذر الدكتور أحمد شرف الدين من خطورة الاندفاع وراء تحقيق هذا الحلم (الاستنساخ الحيوي) أو الكابوس لأن مجرد التفكير فيه يمكن أن يصيب الإنسان بصدمة قوية ولذلك يقول" إذا استطعنا أن نسيطر على

[1]– عبد الستار أبو غدة، **مؤتمر الإنجاب في ضوء الإسلام**، (المنظمة الإسلامية للعلوم الطبيعية، وزارة الصحة، الكويت، 1983)، ص158.

الدوار الذي يصيب عقل المرء لدى سماعه لمقدرات إنسان المستقبل، فإننا سندرك أن مثل هذه الإمكانيات البيولوجية ستثير موجة من الاضطرابات العارمة في النظام الاجتماعي القائم حاليا[1].

لقد أثارت فكرة الإعلان عن ولادة النعجة دولي عام (1927م) على يد الدكتور "أيان ويلموت" Ian WILMUT وزملائه ضجة في الأوساط الدينية والعقائدية على غرار الديانة الإسلامية التي دعت إلى ضبطه بضوابط تحول دون استخدامه في الضرر والفساد وقد وقفت الحكومات الإسلامية من هذه الهمجية التكنولوجية وقفة مستبصرة، مستنيرة بالأحكام الشرعية كما يلي:

- كل الشرائع حفظت كرامة الإنسان أي كان ومن مقاصدها السمحة، حفظ النسل، وعليه لا يجوز الاعتداء على هذا النسل وهذه النفس بأي نوع من أنواع الاعتداءات الجسمية كانت أو نفسية وهذا ما أثبته القرآن الكريم في قوله سبحانه وتعالى :"ولقد كرمنا بني أدم وحملناهم في البر والبحر ورزقناهم من الطيبات وفصلناهم على كثير ممن خلقنا تفضيلا".

- إن مشروع الاستنساخ يقضي على جزء كبير من النظام الإنساني والحياتي وقد سعي المجددون إلى تغيير أنماط الحياة وسنن الكون والشرع والعقل وعوا إلى تحرير الجنس والإباحيات اللامشروعة أمثال "فرويد"، هربرت"، "ماركيوز"، "ليون بلوم"...إلخ[2].

التأثير سلبا على مؤسسة الأسرة فالمستنسخ لا يعرف أصله حتى، وإذا عرف أصله نشأ في رعايته فلن توجد ذلك العلاقة القبلية التي تصل الأب والأم بابنهما، كما أنه لن يجد الحنان

[1]– أحمد شرف الدين، **مؤتمر الإنجاب في ضوء الإسلام**، مرجع سبق ذكره، ص139.

[2]– ناهدة البقصيمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مصدر سبق ذكره، ص207، 208.

الحقيقي لأنه منتوج صناعي من خلايا لا جنسية، كما أن الجنين المستنسخ هو عبارة عن توأم للمتبرع بالنواة وهذا يؤدي إلى مشكلات قانونية واجتماعية.

الاستنساخ في معظم جوانبه عبارة عن نظرة مادية تتحدث عن ربح وخسارة دون النظر إلى الأمور الروحية، خاصة إذا أصبح الإنسان مصنعا لإنتاج قطع الغيار لأشخاص آخرين، وقد تطلب إنتاج النعجة دولي إلى مئات من المحاولات الفاشلة قبل أن يتم إنتاج هذه النعجة بطريقة الاستنساخ، والسؤال هنا كم من المحاولات الفاشلة سوف تتم لمعالجة شخص مصاب بالسرطان مثلا، وإذا اعتبرنا أن كل محاولة فاشلة هي عبارة عن قتل لجنين جديد فإننا نقوم بعمليات قتل كثيرة لإنقاذ شخص واحد[1].

إن الاستنساخ سيوجد مشكلات في النسب وما ينشأ عنه من الحقوق كالنفقات والميراث والحضانة، وبيان ذلك بالنظر إلى العلاقة بين كل من النسيخ وأصل صاحب النواة المستنسخ منها وبين المرأة صاحبة البويضة والمرأة التي حملت وولدت، وهذا يطرح عدة أسئلة من بينها:

هل الشخص المستنسخ منه هو الأب الطبيعي للنسيخ، أم هو أخ له ويكون والد الأصل أباهما أم ليس له أب؟[2]

ورغم كل هذه التحذيرات فإن بعض الفقهاء المسلمين وعلمائهم يرون أن إصدار الحكم أمر سابق على أن هناك جوانب إيجابية لا يجب أن نحرم البشرية منها بسبب الخوف مما هو سلبي.

[1]– محمد رمضان محمد، **الإنسان والعلم**، (مجلة الوعي الإسلامي، العدد 377)، ص21.

[2]– ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص220.

لا أستطيع أن أترك موضوع هذه المخاوف العميقة دون أن أذكر استشهاد مأثور عن المأسوف له كارل "ساجان" فقد وجه إليه سؤال يتناول المستقبليات ، فقال إن ما نعرفه لا يكفي للإجابة عن السؤال وضغط عليه صاحب السؤال ليقول ما يراه حقا، ما هو شعورك الباطني العميق؟ وأجاب "ساجان" إجابة خالدة" ولكني لا أحاول أن أفكر ببطني، التفكير الباطني هو أحد المشاكل الرئيسية التي علينا أن نكافحها في مواقف الجمهور من العلم".

الفصل الثالث:مستقبل الطبيعة البشرية في ظل الهندسة الوراثية.

- **المبحث الأول:** إنشاء عيادات استنساخ البشر.
- **المبحث الثاني:** زرع الأعضاء البشرية.
- **المبحث الثالث:** مشروع الجينوم البشري.

المبحث الأول: إنشاء عيادات استنساخ البشر:

في ظل اكتشافات الثورة البيولوجية سيصبح الإنسان بوسعه أن ينتج بيولوجيا صورا بالكربون لنفسه، فمن خلال عملية تسمى "الاستنساخ" سيكون من المستطاع، أن ننشئ من نوية مأخوذة من خلية إنسان بالغ كائنا جديدا له نفس الصفات الوراثية للشخص الذي أخذت منه نوية الخلية، إن النسخة البشرية الناتجة سوف تبدأ الحياة بمواهب وراثية مطابقة لنفس المواهب الوراثية للشخص الذي وهبها، ولو أن الفروق قد تدخل فيما بعد تعديلات على شخصية هذه النسخة أو نموها البدني[1].

قد يتيح الاستنساخ للناس أن يروا أنفسهم وهم يولدون من جديد وأن يملئوا العالم بتوائم لأنفسهم.

قطعت عملية الاستنساخ البشري اليوم نطاقا واسعا، إذ يقول العالم الكبير "ليدربرج": " لقد أجبرت بالفعل على حيوانات برمائية، وربما يكون هناك من يجريها في الوقت الحالي على الثدييات أو لن يدهشني أن أعلم في أي يوم منذ الآن بحدوثها، أما مني ستتوافر لدى شخص ما الشجاعة لتجربتها على الإنسان، فليس لدي أي فكرة عن ذلك ولكني أستطيع أن أضع سلما زمنيا تبدأ درجاته من الصفر، أي منذ هذه اللحظة وتنتهي خلال خمسة عشر يوما، ليحدث ذلك عند أي درجة من درجات السلم، أي خلال فترة خمسة عشر يوما أي قبل حلول عام 2000"[2].

---

[1]– سعيد محمد الحفار، **البيولوجيا ومصير الإنسان**، سلسلة عالم النعرفة ، المجلس الوطني للثقافة والفنون، الكويت،1984، ص111.

[2]– المرجع نفسه، ص113.

أول ما يتبادر إلى ذهن معظم الناس بمجرد سماع كلمة استنساخ، هو أن العلماء أصبحوا يتسابقون على أخذ خلية من أي إنسان، وليكن من أحد الأنبياء أو أحد المشاهير مثل "هتلر" لإنتاج طفل هو نسخة طبق الأصل منه ويكون ذلك بأخذ خلية جسدية من ذلك الإنسان، ثم أحد نواة هذه الخلية وزرعها في بويضة امرأة بعد إفراغها من نواتها، بعملية تشبه التلقيح أو الإخصاب الصناعي، يتم بموجبها إدخال نواة الخلية التي أخذت من جسد ذلك الشخص داخل البويضة المأخوذة من تلك المرأة، بواسطة مواد كيمياوية خاصة وتيار كهربائي معين، لكي يتم دمج نواة الخلية مع البويضة، وبعد إتمام عملية الدمج تنقل البويضة التي دمجت بنواة الخلية إلى رحم إمرأة لتأخذ بالتكاثر والنمو والانقسام والتحول إلى جنين كامل، ثم يولد ولادة طبيعية، فيكون نسخة طبق الأصل عن الشخص الذي أخذت منه الخلية التي زرعت نواتها في بويضة المرأة[1].

إذا الاستنساخ الإنساني يكون بين خلايا الإنسان الجسدية لا الجنسية، والإنسان في جسده ملايين بل بلايين الخلايا وكل خلية منها تحوي 46 كرومزوما ما عدا الخلايا الجنسية.

ولا شك أن الذي سيدفع علماء المستقبل إلى إعادة نسخ الإنسان كما نسخ "جيردون" أو غيره ضفادع من أمعاء ضفدع، هو أن بعض البشر لهم صفات ممتازة و عبقرية نادرة في العلم أو الفن أو الأدب أو الطرب، مع قوة في الأجسام، ومقاومة الأمراض وجمال في التقاطيع...وهذه أو غيرها قد تجذب اهتمامهم لتكرارها، ثم إنهم سيأخذون في الاعتبار مبدأ النوع والكم فرب واحد يساوي مائة

[1]– عبد القديم زلوم، **حكم الشرع في الاستنساخ**، (ط1،1997)، ص5.

أو ألف أو أكثر[1]، بمعنى أن الحياة تهتم بالأنواع لا الأفراد أي أن النوع باق والفرد زائل، فإنسان القرن العشرين يدعو إلى استنساخ العباقرة والموهوبون، فيقولون لماذا لا نعيد تكرارهم أو طبع نسخ طبق الأصل منهم ليجودوا على البشرية بالمزيد من إنتاجهم.

إن العلماء يتنبئون ببعث الإنسان مرة أخرى على الأرض، بكل صفاته التي عاش بها بيننا وهذا ليس من نبع الفراغ وليس من محض خيال، بل إن بذرته بالفعل موجودة وتجارب الضفدع هي التي ستقودهم إلى تجارب على الإنسان لكن بعد أن يصبح التقنية أكثر تطورا ودقة وحساسية وهذا يحتاج إلى زمن من أجل إنتاج أول إنسان بالتكاثر اللاجنسي.

إن العالم "سنشايمر"SHINSHEIMER* متحمس لمثل هذه التجارب فيقول:" إن التكاثر اللاجنسي أو الجسدي، سوف يسمح لنا أن نحتفظ ونخلد أروع إبداع الطرز الوراثية في نوعنا، "يعني بذلك انتقاء أحسن ما في البشر من صفات عن طريق "السجلات" الوراثية في نوى الخلايا لأنها محفوظة فيها، وسوف تحفظ عن طريق نسخها بالتكاثر الجسدي.

وعالم آخر مرموق مثل" ليدربرج" يقول:" لماذا لا ننسخ من العبقري إنسانا مثله تماما بدلا من الاعتماد على صدفة مجيء مولود لا يكون عبقريا كأبيه"[2]، يقصد بذلك أن الإنسان العبقري يحمل في خلايا جسده الأسس الوراثية، و منه يمكن نسخها لتعطي صورة طبق الأصل، أي أن الأصول التقنية سوف تبقى على حالها لو أننا نسخنا منه خلية جسدية أو أكثر.

---

[1]– عبد الحسن صالح، **التنبؤ العلمي ومستقبل البشرية**، مرجع سبق ذكره، ص60.

* من الأسماء اللامعة في علم جزيئات الوراثة، المرجع نفسه، صفحة نفسها.

[2]– المرجع نفسه، ص62.

لم يكتفي إذا بعض علماء الوراثة بالتبديل في الثروة الوراثية للفيروسات والجراثيم بهدف صنع أفتك الأسلحة البيولوجية، بل إنهم يفكرون بالتدخل في سير الثورة الوراثية عند الإنسان، بهدف التحكم سلفا في نوعية الجنين وجنسه، أي إنتاج ذرية منتخبة من العباقرة ذلك ما نقرأه في بعض الدراسات العلمية في الوراثة بعنوان "أجنة حسب الطلب"، وهذا قد يؤدي ببعض الدول إلى محاولة إنتاج نسخ طبق الأصل من عباقرتها الموهوبين في الفن والعلم والطب وما شابه ذلك، ولا شيء يمنع ذلك بعد أن تكون التقنية قد أصبحت ميسور بفضل التطور الهائل في العلوم البيولوجية أو بالأخص علوم الأجنة والوراثة وزراعة الخلايا والسيطرة عليها، وبالتالي تعوض النسخ المفقودة بنسخ جديدة لها نفس المميزات.

ولا بد أن نحذر هنا أنه إذ حدث ذلك سنقع في منزلق يزيد الهوة اتساعا بين الدول المتقدمة علميا وتقنيا وبين الدول النامية، من حيث قدرة الأولى علميا على إنتاج صنف من البشر يفوقون أفضل البشر قدرة وإمكانات، فيصبح هؤلاء شكلا جديدا من أشكال الاستعمار الذي لا يقهر و هنا نتسائل كلنا، كيف ستكون الحياة الإنسانية في ظل هذه التطورات[1].

لا شك أن علم الأحياء الجديد أصبح قادرا على أداء هندسة وراثية تكون أكثر تفهما وأبعد مدى، سيساعد على إنتاج عنصر بشري صحيح وراثيا، وقد حملت على جعل الإنسان في مطلع القرن الواحد والعشرين قادرا على إنتاج نفسه، أو إنتاج شخص آخر طبق الأصل بدون تزاوج وبأي عدد من النسخ يكون مطلوبا، أليس هذا غريبا إذا تمكنت الهندسة الوراثة قريبا من زرع بويضة

[1]– سعيد محمد الحفار، **البيولوجيا ومصير الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص194.

ملقحة في مكان ما في رحم امرأة، وجعلها تحمل طفلا ليس لها، حيث لا تكون هذه المرأة بالنسبة له أكثر من مجرد مكان حضانة لمدة تسعة شهور[1]، أي سيكون بالإمكان خلق عباقرة من أمثال أينشتاين وغيره، كما سيصبح بالإمكان التعامل مع الجينات، وتغيير العقل البشري بل الطبيعة البشرية وتحسين الذاكرة...إلخ.

قد يصل مجتمع القرن الواحد والعشرين بالإنسان بفضل هندسة الجينات التطبيقية أو ما يسمى علم هندسة الوراثة إلى استيلاء أنواع من الأفراد خارقي العادة(سوبرمان) وغيره ،يقومون بوظائف متفوقة ويتمتعون بميزات خارقة كما تستولد فرس السباق[2].

هل يصدق أحد أن نسيخا ل"بتهوفن" سيجلس يوما ليكتب سيمفونية عاشرة بأسلوب سلفه من أوائل القرن التاسع عشر.

إن محاولة استنساخ البشر آتية في المستقبل القريب، حيث أن كل العمليات الحيوية التي يحتاجها الاستنساخ مثل: الحصول على بويضة امرأة ،ونزع نواتها وإدخال مادة وراثية أخرى مكانها، حفظ الجنين الناتج حتى يصل إلى درجة معينة من النمو يمكن زراعته عندها والحصول على رحم امرأة يقوم بحضانة الجنين، كلها تقنيات بسيطة يمكن إتمامها في ألاف العيادات الصغيرة في مختلف بلدان العالم[3].

---

[1]– سعيد محمد الحفار، **البيولوجيا ومصير الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص210.

[2]– المرجع نفسه، ص263.

[3]– سعيد محمد الحفار، **التقانة الحيوية الهندسة الوراثية الاستنساخ ومشكلاته**، (سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة و الفنون و الأداب ،دمشق، 2003)، ص210.

الواقع أنه إذ ما تحققت هذه الآمال رغم أن الأدلة تشير إلى إمكان تحقيقه، فإن ذلك يضعنا في مأزق فكري لا نحسد عليها، خاصة إذا حدث هذا الشيء على مستوى العائلة إذ كيف سيتعامل الأفراد فيما إذ حدث وأصبح للأب من ذاته نسخة، وللأم من ذاتها نسخة كذلك ،إن ذلك يعني ببساطة وكأنما الوالدان قد عادا طفلين فشابين، حقا كيف سيتعامل أفراد الأسرة مع هاتين النسختين الجديدتين؟ هل من حق الأب الكهل مثلا أن يستحوذ على النسخة الشابة من زوجته القديمة أو الكهلة، خاصة أنها ستبدو أمامه صورة طبق الأصل من القديمة أيام أن عقد القران منذ ثلاثين أو أربعين عاما مثلا؟[1].

إن مثل هذه الأسئلة تثير الخوف وتترك علامات استفهام على عقولنا الحالية، لها حقا ما يبررها وهي توضح لنا صورة لما يمكن أن يكون عليه المستقبل لو أن التكاثر الجسدي، قد أصبح أمرا شائعا كشيوع قطع الغيار البشرية في زماننا هذا.

الاستنساخ البشري كما قال "جيلبرت مايليندر" هو خطوة جديدة وحاسمة على الطريق، فهو عملية إنتاج الأطفال لا خلقهم ، إنه يقلل كثيرا من استسلامنا للهندسة الوراثية ويزيد كثيرا من تفهمها، بأن الطفل أحد منتجات الإرادة البشرية ولقد قال هذا أيضا الحاخام "إليوث دورف" بالجامعة اليهودية بلوس أنجلوس، على كل من يريد أن ينجب طفلا أن يتخلص من ذاته، فإذا أمكن أن يأتي الطفل من خلال الاستنساخ فقدنا الاستسلام للنفس وواجهنا خطر تقديس الذات.

[1]– أحمد راضي أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص65.

ويقول "كاس" KASS ، إن استنساخ البشر سيكون شيئا جديدا تماما، في ذاته و في نتائجه التي يسهل توقعها، إن المخاطر هنا عالية جدا لقد استفدنا حتى الآن من الرأي الذي يقول: دع التكنولوجيا تمضي إلى حيث تشاء في مقدورنا فيما بعد أن نعالج ما قد ينجم من مشاكل،

ففي نوفمبر 2001م حدث ما كان متوقعا، فقد تم الإعلان في أمريكا عن الوصول للمرة الأولى إلى خلايا بشرية بواسطة الاستنساخ الجسدي، وحسب تصريحات الطبيب الإيطالي "دسيفرينو أنتينوري" فنحن نتوقع رؤية أول إنسان يأتي إلى العالم مع صيف 2002 بغير طريقة الإنجاب التقليدية، هذه المرة سيتم الإنجاب خلافا لما حصل للكائنات منذ 530 مليون سنة، وينفك التكاثر عن الجنس، ولكن لماذا كان الاستنساخ الإنساني موضوعا في غاية الخطورة؟[1].

إن الطريق إلى الاستنساخ الإنساني أصبح قاب قوسين أو أدنى، والمسألة لا تعدو عن كونها وقتا، فطالما كان الإنسان في كيانه البيولوجي من عالم المخلوقات، فلن يشكل شذوذا وينطبق عليه ما ينطبق على الفئران والقطط.

إن فكرة إنتاج نسخة بشرية جديدة من نسخة قديمة قد دفع بالكاتب "دافيد روفيك" إلى كتابة كتاب بعنوان "على صورته"، وفيه يحكي كيف أنه في الليلة التي كان يتسلم فيها جائزة الصحافة العلمية تلقى مكالمة من أحد المليونيرات، الذي أسر إليه أنه متتبع لبحوث هندسة الوراثة والتكاثر الجسدي أو الخضري وطلب منه أن يتصل بالعلماء المتخصصين في ذلك، لكي ينتجوا له نسخة من ذاته وأنه مستعد لتمويل هذه البحوث، والكاتب يريد أن يقنعنا بأن المعجزة قد تحققت بالفعل

[1]– أحمد راضي أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص178.

منذ سنتين، لأن الوصف التفصيلي للخطوات التي قام بها العلماء لإنتاج نسخة جديدة من المليونير توحي لعامة الناس بأن ذلك قد تم انجازه حقيقتا لا خياليا، لكن ذلك لا يجوز على العلماء الذين يعرفون أن ذلك لا يمكن أن يتم في الإنسان في القرن الحالي، ولا حتى في القرن الذي يليه لكن لا دخان بدون نار![1] بمعنى أن العلماء ما زالوا لم يؤمنوا بحدوث هذه العملية فهي مجرد نظرية لم تطبق، بل إن تطبيقها يبدو أحيانا صعبا، والصعوبة لا تكمن في أنها مستحيلة بالنسبة للنبات والحيوان وإنما بالنسبة للإنسان.

ولكن هذا ليس من المستبعد أن يكون هذا قد حدث بالفعل، فقد نشرت مجلة "ستار" الأمريكية على لسان رئيس جمعية تبريد الأجسام في ولاية كاليفورنيا، أنه قبل غزو العراق للكويت، التقى بالمندوبين "صدام حسين" وبحث معهم إمكانية تبريد حيواناته المنوية،وخلايا من جسمه ، أو ربما جثة صدام حسين نفسها، لعل الطب في المستقبل يجد طريقة لإعادة الحياة إليه، وقالت المجلة إن فريقا من العلماء والاختصاصين ذهبوا بالفعل إلى بغداد، وأحضروا صندوقا مثلجا من حيوانات منوية وخلايا جسدية تابعة لصدام حسين، لحفظها في أحد البنوك، وأضافت المجلة أن صدام حسين يريد تخزين حيواناته المنوية وخلايا جسده، ليستطيع الطب إنتاج ملايين الأشخاص المتشابهين له بعد وفاته بفترة طويلة[2]، حقيقة إذا ما استطاع العلماء التوصل إلى استنساخ البشر وخاصة إذا كانت مثل شخصية صدام حسين، فإن ذلك سيكون كابوسا مرعبا للبشرية.

[1]– عبد الحسن صالح، **التنبؤ العلمي ومستقبل البشرية**، مرجع سبق ذكره، ص66.

[2]– مجلة ، **هل ارسل صدام حسين حيواناته المنوية إلى كاليفورنيا؟**، (العدد 556، لندن، 1990)، ص10.

تم الإعلان سنة 1986م في جريدة الأنباء خبرا صغيرا من لندن، جاء فيه "أن الخبراء في جامعة أبسالا السويدية تمكنوا العام الماضي من إنتاج نسخ أصلية جديدة لموميا طفل يعود تاريخه إلى 400 عام قبل الميلاد، وبالطبع ليس المقصود نسخة حية ولكن المهم في الخبر إن كان صحيحا، إننا أمام بوابة كبيرة على وشك أن تفتح على مصراعيها لتدخلنا عالما جديدا مرعبا وليس عالما شجاعا كعالم "الدوس هكسلي" إنه عالم ستنقلب فيه موازين الإنسان الذي نعرفه، أو هكذا يبدو وقد نجد أنفسنا في المستقبل ندخل "سوقا مركزية مكتوب عليها سوق الموروثات"[1]، أي سوق نختار منه الموروثات التي نرغب أن تكون في أبنائنا أو الأشخاص الذين سيكونون نسخا منا، وفي مجتمع كهذا ستكون الفرص أمام الإنسان أن يحصل من النسخة المطابقة له بدلا عن أعضائه التالفة على أعضاء جديدة.

إن تكنولوجيا كهذه قد تساعدنا على تطوير نوع آخر من الاستنساخ، حيث نستطيع إنتاج سلالة بشرية جديدة تدخل في تكوينها الوراثي، بعض الصفات النباتية المرغوبة، وعلى رأسها عملية التمثيل الضوئي التي يتميز بها النبات عن الحيوان والإنسان، ويعني هذا ببساطة أن الإنسان الحالي، قد يتحول مستقبلا إلى مخلوق أخضر يستفيد بالطاقة الشمسية أو الضوئية استفادة مباشرة، ويكون بها غذاءه ويصبح ذاتي التغذية كالنبات تماما.

إن احتمال ظهور عالم كهذا بالنسبة للكثير منا يعني جرس إنذار، إذ أن كل شيء حولنا سيتغير، فالكائنات كسرت الحدود بين تركيبتها الوراثية، وأصبح من الممكن الخلط بينها، ولكن

[1]–محمد المرسى زهرة،**الهندسة الوراثية بين القانون والشريعة**،مرجع سبق ذكره، ص 1619.

الذي يخيف الإنسان ويثير رعبه، ليس الخلط بين الحيوان والنبات، فقد تعود منذ زمن بعيد أن يتصرف بإرادته في تركيبها الوراثي، وإنما الذي يخفيه حقا هو نفسه،بحيث يمكن الوصول إلى إنسان مهندس وراثيا، سواء عن طريق الاستنساخ أو التنسيل أو عن طريق التحكم أو التلاعب بالجينات، بغية إيجاد كائن بشري وفق الطلب وحسب الرغبة والشهوة.

المبحث الثاني: زرع الأعضاء البشرية:

إنّ زّراعة الأعضاء البشريّة من أهم المسائل الطبيّة المستجدة، فهي وسيلة من وسائل علاج المرضى، ظهرت في بداية التّطور البيولوجي، ذلك من خلال سهولة إجراء هذه العمليات لولا أنّها لم تبق على الوتيرة الّتي ظهرت عليها ، بل تطوّرت إلى عمليّة استنساخ الخلايا و محاولة زرعها و بهذا أصبحت هذه التّقنية أكثر نجاحا و فاعلية، خاصّة في الدّول المتقدّمة و ذلك من خلال المؤسّسات العلمية، فهي تقنية غير طبيعيّة و لكنّها واقعيّة.[1]

تعتبر تقنية زراعة الأعضاء البشريّة من أهمّ الإنجازات العلميّة و الطّبية، الّتي تحقّقت في تاريخ البشرية، حيث تستهدف إنقاذ العديد من المرضى المحكوم عليهم بالموت، و الّذين لا يجدي معهم إلّا اكتشاف عقّار جديد يسمى "سيكلوسبورين،" يساعد العضو المزروع في الجسم والغريب عنه على البقاء فيه و التّفاعل معه دون أن يرفضه، وبفضل هذا العقّار الجديد ارتفعت نسبة نجاح العمليات التي تجري في زرع و نقل الأعضاء البشرية حوالي80٪، ممّا حقّق ذلك آمال آلاف البشر في إنقاذ حياتهم عن طريق إجراء زرع ونقل الأعضاء، هذا و لم تعد عمليات نقل الأعضاء

[1]– مفتاح سليم سعد، **الاستنساخ وما يشتبه به**، مرجع سبق ذكره، ص13.

البشرية تقتصر على زرع و نقل الكلية فقط، بل امتدت لتشمل زرع القلب والبنكرياس والكبد، وقد أصبحت عمليّة زرع الكِلى أمرا واقعا في مصر، وساهم ذلك في إنقاذ العديد من المرضى المصابين بالفشل الكِلَوِي[1].

و هناك من يقول أن نسبة النجاح تصل إلى 97 ٪، مما زاد من إقبال المرضى على هذه العملية، وأكثر عمليات زرع الأعضاء شيوعا هي زراعة الكِلى ثمّ الرّئة ثمّ الكبد ثمّ البنكرياس ثمّ القلب و الرّئة معا[2].

إنّ عملية زراعة الأعضاء و نقلها من شخص إلى آخر، تحدث عندما يصاب عضو من جسم مثل القلب أو الكبد أو تتلف خلاياه، ممّا يؤدي إلى عجزه عن القيام بوظيفته، إذا لم يتم استبدال هذا العضو العاجز بآخر سليم خلال فترة زمنيّة معيّنة فإنّ الإنسان يفقد حياته و يموت[3].

ومن بين عمليات زرع الأعضاء تلك التي قام بها "غاسبر تاجليكوتسي" في القرن السادس عشر، حيث زرع نسيج من شخص في آخر لإعادة تكوين الأنف، ولكن وجد صعوبات اعترضته ولم يجد سبيلا لحلها .

وفي القرن الثامن عشر قام الجراح " هانتر " بزرع أسنان مأخوذة من الموتى ونجح في ذلك لكن الجهود الحقيقية كانت في القرن التاسع عشر، خاصة في مجال زرع جلد الإنسان وأهمها ما

[1]- مفتاح سليم سعد، **الاستنساخ وما يشتبه به**، مرجع سبق ذكره، ص13.

[2]- ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص9.

[3]- عبد الهدي مصباح، **العلاج الجيني واستنساخ الأعضاء البشرية**، مرجع سبق ذكره، ص19.

قام به الجرّاح "بارونيو " ومن أنواع مختلفة لكن أول رقعة جلدية ناجحة كانت من طرف الجراح "بونجوا "عام1823[1]

لكن المحاولات الجادة لتحقيق زراعة الأعضاء كان في القرن العشرين ومن أهم الإنجازات نجد:

زراعة الكلية فقد مرت بمراحل أهمها عملية تمت عام ،1954حيث قام الجراح" موراي" بزرع كلية في أحد المرضى المصابين بهبوط شديد في الكلى، ذلك بعد استخراج الكلى السليمة من الأخ التوأم للمصاب ، فنجحت العملية واعتبرت تلك أول عملية لزراعة الكلية في تاريخ الطب.

كما قام الدكتور "هينشكوك" بأول بعميلة نقل كلية حيوان ثدي إلى الإنسان وهناك احتمال فشل زرع بعض الأعضاء أحيانا مثل الكلى، وهذا ما أدى بالدكتور "غولف" إلى صناعة الكلية، وبعد أن تطورت صناعتها اليوم أمكن إنقاذ الكثير من المصابين بهبوط حاد في الكلى أو بتعطيل في نسيج الكليتين.[2]

وكذلك نجد من أهم عمليات الزرع: زرع القلب فقد أثارت هذه العملية اهتمام الباحثين منذ بداية القرن العشرين، ولقد أظهرت التجارب الحيوانية إمكانية إجرائها على الإنسان، فأجريت أول عملية زرع القلب بين البشر في جنوب إفريقيا عام 1967 على يد الجراح برنارد[3].

[1]– سعيد محمد الحفار، **البيولوجيا ومصير الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص122.

[2]– المرجع نفسه، ص125–126.

[3]– المرجع نفسه، ص130.

لكن المشكلة تكمن في كون أن العلماء يعانون من قلة توفر الأعضاء الجاهزة للزرع في حالة وجود حالة طارئة لنقلها للمرضي، سواء جاءت من متبرعين أحياء، أو من جثث متوفين، فإن العلماء قد فكروا في تخطي هذا النقص بوسيلتين:

– الأولى: اقتسام العضو المتبرع به، متى أمكن ذلك بين أكثر متلقي، ويزرع للمتلقي جزء من العضو السليم المنقول إليه وليس كل العضو، وقد حدثت بالفعل هذه التقنية في فرنسا وتمت قسمة الكبد إلى جزء كبير زرع لمريض بالغ، وكبد صغير زرع لطفل، ونجحت هذه الطريقة في تقليص قائمة الانتظار في خصوص زرع الكبد، وفي تطور لاحق لهذه التقنية أمكن الحصول على جزء من كبد متبرع حي، حيث تم استئصال نصف أو ثلث الكبد لزرعه في شخص متلقي، ويبقي المتبرع يحيا بالجزء الباقي دون مشاكل صحية تذكر[1].

– الثانية : محاولة استنساخ الأعضاء الآدمية وذلك بأخذ خلية من العضو الكبد، القلب وتنميتها حتى تنتج في النهاية كبد أو قلب آخر وليس تخليق إنسان أو جنين بغرض استعماله كقطع غيار بشرية، إذ يتصادم هذا بالدين وقواعد القانون.

ونعتقد أن المسألة السابقة تختلف عن طريقة زراعة الخلايا والأنسجة بديلا لزراعة الأعضاء والتي يعتقد أنها ستكون هي السائدة في معظم الأمراض، خاصة بعد التقدم الهائل الذي حدث في علم هندسة الأنسجة البيولوجية الجزئية، التي مكنت العلماء من تصنيع هذه الخلايا في المعمل وزرعها على مزارع من الألياف والأنسجة الطبيعية والأنسجة الصناعية أحيانا أخرى، حتى تنمو

[1]– محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص1625.

بالشكل والعدد المطلوب ثم يتم حقنها في العضو المراد تحسين أدائه وعلاجه،ولكن إعداد الخلايا والأنسجة من أجل زراعتها، بدلا من زراعة العضو يحتاج إلى عدد كبير من الخلايا والأنسجة والتي تجيدها بالفعل منظمة أبحاث الخلايا الحيوية ،التي تستخدم خلايا أجنة الحيوانات الذين لا توجد على خلاياهم بصمة جينية، وتزرعها في المعمل لكي تنمو، ثم يحقن بها الشخص المريض في مرحلة مبكرة من المرض، ومن أهم المعامل والمؤسسات العلمية التي تعمل في مثل هذه التكنولوجيا الطبية المتقدمة ،هي مؤسسة" جيرون" GERON بالولايات المتحدة والتي أبرمت عقد للتعاقد بينها وبين معهد روزلين Roslin في إدنبرة من أجل استنساخ خلايا أعضاء بشرية[1].

لكن زراعة الأعضاء جلبت معها ضجيجا وإثارة، خاصة إذا كان العضو الذي سيزرع مستأصل من الموتى، بحيث أن هناك من يشترط أن يكون العضو المزروع حيا أو بالتعبير العلمي أن تكون الدورة الدموية ما تزال جارية فيه، فأول شرط في زراعة عضو أن يتوفر العضو المراد زراعته ودماء الحياة ماتزال جارية فيه[2]، ولهذا الحديث انعكاسات بعيده المدى إذ يتبادر إلى الأذهان أن الطب المعاصر مقبل على مجزرة باسم العلم، و أنه يقطع أوصال الأحياء بدعوى إنقاذ الإنسان من براثين المرض فهل هذا مقبول؟، وإلى أي حد يمكن أن تسمح المعايير الأخلاقية بالحكم على مثل هذا الشخص بالموت للحصول على عضو صحيح من أعضائه لإنقاذ حياة شخص أخر أكثر منه قابلية للشفاء ؟

[1]– عبد الهادي مصباح، **العلاج الجيني واستنساخ الأعضاء البشرية**، مرجع سبق ذكره، ص21.

[2]– سعيد محمد الحفار، **البيولوجيا ومصير الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص148.

إن المستقبل آت، وفي ظل هذه التطورات سوف يصبح في وسعنا مثلا أن نزرع في أجسامنا أجهزة إحساس في حجم حبة الأسبرين لنراقب ضغط الدم والنبض والتنفس، وأجهزة إرسال صغيرة لتعطي إشارة عندما يكون هناك شيء عادى، ويستقبل هذه الإشارة مركز كومبيوتر ضخم للتشخيص من تلك المراكز التي سيرتكز عليها طب المستقبل، وسوف يحمل البعض منا قرصا دقيقا من البلاتين ومنشط حجم قطعة النقود الصغيرة ملصقا بالعمود الفقري، وبالإدارة راديو ذي حجم متناه في الصغر ستثير المنشط و نستطيع بذلك أن نقتل أي ألم، حتى أن الباحثين يعتقدون بأن العام 2000 سيشهد بالفعل دماغا اصطناعيا إذا ما استمر نطاق الثورة البيولوجية في التقدم.[1]

خلاصة القول إن الباحثين يتوقعون أنه قبل حلول عام 2000م، سيتوصلون إلى تشغيل القلب الاصطناعي المزروع في جسد المريض، بواسطة مفاعل ذري صغير جدا يجري اختباره اليوم وينتظر الوصول إلى أجهزة بديلة تحل مكان العين التي لا ترى والأذن التي لا تسمع، لتقوم بذات المهام التي تقوم بها العيون والأذان الطبيعية، فهل يأتي يوم تتوفر فيه للإنسان قطع غيار تحل محل الأعضاء المعطلة؟[2]، وهل سيتوصل الأطباء إلى تبديل أي جزء تعطل من جسده؟ وهل سيبقي للإنسان من إنسانيته من خلال تطور العلم، لكن الظاهر أنه مهما فعلوا فلن يتغلبوا على أن يتغلبوا على ملكة الموت، التي ربما ستصبح في النهاية آخر صفات الإنسانية التي بقيت لهذا الإنسان، وهل سيبقي الإنسان معجزة إلهية يعجز العلم عن اكتشاف كل أسرارها؟

[1] – – سعيد محمد الحفار، **البيولوجيا ومصير الإنسان**، مرجع سبق ذكره ، ص151.

[2] – المرجع نفسه، ص152.

وهكذا ينتقل الإنسان بسرعة إلى عالم مجهول إلى مرحلة جديدة تماما من التطور التكنولوجي للبيئة، في حين لا يزال متشبثا بمعتقداته البيئية في أن الطبيعة الإنسانية خالدة ، وأن الاستقرار سيعود متمما لتلك الكلمات التي قالها يوما ما عالم اجتماع مشهور" إن عمليات التمدن قد أصبحت تقريبا كاملة، إنه يرفض ببساطة أن يتخيل المستقبل أو أن يرهص به أو يتحسبه" إذ أضحى الإنسان اليوم بين سندان الحاضر ومطرقة المستقبل[1]، فالكل يؤكدون بأساليب متباينة أن الإنسان ما بعد الصناعي هو حتما آت فرحبوا به ولا تترحموا على الإنسانية والدنيا التي فقدتم.

الأمر إذ يتطلب تربية مبنية على فلسفة جديدة تشتمل على مقاييس لاتخاذ القرار فالأمر يتطلب من الأجهزة الاجتماعية والسياسية أن تتبنى سياسات، حتى يكون في وسع التعليم والاقتصاد والأنظمة المحلية والدولية أن تتحول إلى أدوات اجتماعية، يستطيع إنسان التكنولوجيا المعاصر بواسطتها أن يطور إدراكه الذاتي ويمارس سلطة الأمر، إذ يتطلب تربية الإنسان المعاصر تربية خاصة والتي تعد من أصعب المشكلات.

إن العلم اليوم حقا في ثورة بيولوجية معاصرة وثورة قيم إنسانية ولا بد من التفاعل بينهما، وأمام هذا النجاح الكبير الذي حققته عملية زراعة الأعضاء في العالم خلال العقد الماضي، اتفقت الأوساط الطبية والقضائية في الولايات المتحدة الأمريكية، على معارضة تقديم أية مكافآت مالية للمتبرعين خشية أن تتحول القضية إلى تجارة لا يستفيد منها إلا القادرين على دفع الثمن، و كان هؤلاء يرون الحس الإنساني، وليس المال هو الدافع الوحيد للمتبرع بالأعضاء بعد الموت.

[1] - سعيد محمد الحفار، **البيولوجيا ومصير الإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص165.

وقد سارت البلاد الإسلامية في نفس الاتجاه حيث أفتى العلماء المسلمين بشرعية أن يتبرع

الأفراد أو العائلات بأعضائها بعد الموت لما له من فائدة للإنسان[1].

المبحث الثالث: مشروع الجينوم البشري:

إن القرن العشرين كان عصر ازدهار علم الحياة، فقد ظهر فيه اعتماد الطرق التحليلية الكيميائية والطبيعية، فاكتشفت معظم التفاعلات الكيموحيوية للظواهر الوراثية مثل تكاثر DNA وعملية تكوين البروتين، كما أعيد اكتشاف نظريّة مندل عام 1900م، حيث أصبح معظم البيولوجيين يؤمنون بوجود الجنات الوراثيّة بالكرومزومات، أي الخلايا الحيّة والتي هي عبارة عن خيوط تحتوي على البروتينات والحامض النّووي DNA.

وفي عام 1940م اكتشف أنّ DNA المأخوذ من البكتيريا يمكن أن يغيّر الصّفات الوراثيّة لبكتيريا أخرى فعرف أنّDNA هو مفتاح الوراثة، وتوالت التطوّرات إلى أنْ تمّ مشروع الجينوم البشري حيث بدأ رسميّا سنة 1990م، فهذا أكبر مشروع بيولوجي في التّاريخ يكاد يقارن بمشروع "أبولو"، ويهدف إلى تشريح الجهاز الوراثي البشري لآخر حرف فيه ومعرفة تركيب كلّ الجنات البشريّة[2] .

لقد أنجزت البشريّة أهمّ وأدق مشروع في تاريخها الطويل، هذا الإنجاز الّذي يتعلّق بسرّ الحياة ويصف الحروف التي كتبت بها قصة حياة كل فرد من أفراد المجتمع الإنساني، ويكون الإنسان

[1]– ناهدة البقصمي، **الهندسة الوراثية والأخلاق**، مرجع سبق ذكره، ص9.

[2]– أحمد رضا أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص366.

ولأول مرّة في تاريخ وجوده قد التفت إلى نفسه للتّعرّف عليها وللغوص في أعماقها، بعد أن شغّل لزمن طويل في البحث عمّا يدور حوله من ظواهر، ففي هذه المرّة تذكّر الإنسان نفسه فحاول أن يتعرّف عليها عن قرب.

يطلق على الجينوم أسماء وألقاب عدّة منها الخريطة الجينيّة للإنسان، خريطة الشّريط الوراثي، الحقيبة الوراثية، أو الرصيد والمحتوي الوراثي، أو كتاب سر الحياة والملف الجيني الإنساني، والشفرة الوراثية للبشرية وغير ذلك من التسميات الدالة في مجموعها على ما يحتويه الإنسان من مادة وراثية جينية لها طبيعتها وخصائصها ووظائفها وتتابعها وتداخلها[1].

أطلق على الجينوم البشري اسم الخريطة الجينية البشرية لأنّهه يشبه الخريطة الجغرافيّة لدولة من الدول، وذلك من حيث مكوناتها وعناصرها وخصائص تلك المكوّنات والعناصر ووظائفها واتّصالها ببعضها، ولذلك كانت الخريطة الجينية البشرية التعبير الصحيح لحقيقة المادة الوراثية الجينية، التي يحويها الإنسان في داخله لخصائصها ووظائفها وتأثيرها عليه عقليا، و نفسيا وجسديا صحة ومرضا وغير ذلك.

انتشرت في معظم وسائل الإعلام موجة من الآمال العريضة تشير إلى أن انجاز هذا المشروع الكبير، يعني بداية الخلاص من أخطر الأمراض بما في ذلك السرطان، لكن سرعان ما تبخرت هذه الآمال بعد أن أيقن العلماء أن هذا الإنجاز لا يزيد عن فتح أحد الأبواب الرئيسية المغلقة

[1]– أحمد رضا أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره ، ص22.

المؤدية إلى فهم الأمراض وعلاجها، فما توصل إليه العلماء حتى الآن هو قراءة كتاب الحياة فقط لكن فهمه واستيعابه والاستفادة القصوى من جميع معطياته يحتاج إلى مزيد من البحث[1].

إن اكتشاف الإنسان لأحرف الجينوم بمثابة قنبلة جينومية، لأن معرفة اللغة الجينومية هي خطوة أولى في الطريق الذي سيمكن الإنسان من التحكم بجيناته، وعندما يصل الإنسان إلى هذه الدرجة الرفيعة من العلم سيكون قد حاز قدرا من الحكمة التي إذا قرر استخدامها، فإنه سيغير العالم الذي نعرفه اليوم وقد يكون أول ضحايا هذا التغيير هو الإنسان ذاته.

إن مشروع الجينوم البشري غير الجينوم البشري، وذلك لأن الجينوم يضم في مجموعه كل الجينات أو الموروثات الموجودة في خلايا البشر، أما مشروع الجينوم البشري فهو جملة النتائج التي توصل إليها العلماء حاليا اتجاه ماهية بعض المادة الوراثية، وليس اتجاه جميعها أو أغلبها[2].

أي أن هذا المشروع لا يزال في بدايته وفي أطواره المتقدمة، وعند إكماله وتبلوره يصبح قانونا علميا بيولوجيا محسوما في حقيقته وماهية خصائصه وأدواره وأثاره ومآلاته، وعندئذ يمكن إطلاق اسم الجينوم البشري على هذه المادة الوراثية للإنسان، ليصبح هذا المسمى حقيقة علمية محددة الطبيعة والوظائف والخصائص.

نشأ مشروع الطاقم الوراثي البشري أساسا عن مبادرات قام بها في أواسط الثمانينات من هذا القرن كل من "روبيرت سينسهايمر"، و"تشارلز دهليزي" في عام 1969م ، وفي عام 1969 أعلن

[1]– أحمد رضا أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص284.

[2]– محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص23.

سينسهايمر أن البيولوجيا الجزئية قد فتحت أمام البشرية آمالا جديدة لا تحد[1]، إذ هي تمكن العلماء من تخليق جينات جديدة وصفات جديدة، فلأول مرة في التاريخ يفهم كائن حي أصله ويستطيع أن يتولى تخطيط مستقبله.

وفي عام 1983م أنشأت قاعدة ضخمة للبيانات "جينبانك" لمعلومات تتابع DNA، وفي عام 1985م فكر دهليزي* كثيرا في حجم البيانات الواجب تحليلها حتى نكشف القواعد الوراثية للأمراض الإنسان، بحيث قارن جينوم طفل بجينوم والديه زوجا من القواعد DNA قادت هذه الفكرة بدهليزي ليتأمل فيما إذا كان من المعقول أن نتمكن من تحديد تتابع أزواج القواعد في الجينوم البشري برمته.

وفي عام 1985 دعا سينسهايمر** بعض قادة البيولوجيا الجزئية لحضور ورشة عمل عن التوقعات النقدية لمشروع الطاقم الوراثي البشري، وفي مارس 1986 دعا "دهليزي" بعض المشاركين أمثال "جيلبرت" للتحدث عن نفس الموضوع، وكان هذا الاجتماع الذي كان "لوس ألاموس" هو الذي شهد إعلان جيلبرت الجينوم البشري الكامل كأسا مقدسة.

ربما كان أكثر التقدمات إثارة هو ابتكار الدنا المطعم في عام 1973م، التقنية التي يمكن بها أن نقص قطعة من DNA جينوم ثم ادخاله في DNA آخر والمقص هنا بروتينات تسمي أنزيمات

---

[1]– دانييل كيفلس ليروي هود، **الشفرة الوراثية للإنسان**، مرجع سبق ذكره، ص27.

* عالم البيولوجيا الجزئية تولى رئاسة حرم جامعة كاليفورنيا في سانتاكروز سنة 1977م، المصدر نفسه، الصفحة نفسها.

** رئيس سابق للبيولوجيا الرياضياتية وكان مدير لمكتبة الصحة والبيئة بوزارة الطاقة بواشنطن، المصدر نفسه صفحة نفسها.

التجديد وهذا ما فتح مجالا واسعا من الإمكانيات العلمية من بين عزل الجينات البشرية المفردة وتحديد وظيفتها.

وفي عام 1980م نشرت أبحاث أساسية عن الخرطنة الرفليبية للجينات فكان عدد الجينات البشرية هو 450، وفيما يعد تضاعف ليصل إلى 1500 جين بعد توظيف مناهج الرفليب.

وفي عام 1983م أعلن "جيمس جوزيلا" وزملائه عن نجاحهم في توظيف الخرطنة الرفليبية في كشف وجود الجين الخاص بمرض هنتنجتون.

وفي عام 1986م أعلن "ريناتو لبيتشو" عن افتتاح مجلة يقول فيها أنه من الممكن أن يزداد التقدم عند التعرف على التتابع الكامل لدنا DNA في الجينوم البشري.

وفي عام 1987م أمر وزير الطاقة بإنشاء مراكز للبحوث الجينوم البشري.

وفي عام 1988م تم الإعلان عن تمويل المشروع من طرف لجنة المركز القومي للبحوث[1].

وفي عام 1990م تم الإعلان عن تمويل المشروع الجينومي البشري كبرنامج فيديرالي.

بدأ علم الوراثة الحديث عام 1900م عندما أعيد اكتشاف قوانين "مندل" وبحثه، الذي نشر قبل ذلك بخمسة وثلاثين عاما وظهرت كلمة جين لأول مرة نحو عام 1909م.

وفي عام 1910م نشر أول برهان عن وجود موقع محدد لجين معين، على إمكانية أن ننسب جينا إلى كرومزوم معين، ثم ظهرت عام 1913م أول خريطة وراثية تبين المواقع النسبية لستة جينات على كروموزوم واحد ، ومع زيادة النظم التجريبية للكائنات والتقنيات التي يستخدمها

[1]– دانييل كيفلس وليدوي هود، **الشفرة الوراثية للإنسان**، مصدر سبق ذكره، ص ص28–43.

الوراثيون تغير خلال ثلاثة أرباع القرن مفهوم الجين وتعمق معه بالتكامل فكرة الخرائط الجينية والتتابعات.

والآن يعزم البيولوجيين أن يخرنطوا وأن يسلسلوا طاقمنا بأكمله من الجينات للكائن غاية في التعقيد وهو الإنسان طاقما يحمل من الجينات مالا يقل عن خمسين ألفا، بل ربما بصناعة أصناف هذا العدد، ذلك بالطبع هو مشروع الجينوم البشري وهو كان نتاج التطور التاريخي لعلم الوراثة منذ عام 1900م وحتى الآن.

الجدير بالذكر أن العمل في مشروع الجينوم البشري جاء تتويجا لما أصبح يعرف في عصرنا الحالي بالثورة البيولوجية، التي تزايد الاهتمام بها في الآونة الأخيرة بشكل ملفت للانتباه، ومفزع للأفراد والمجتمعات والدول والقارات.

ويقول الباحثون والمحللون أن المشروع بدأ العمل فيه منذ سنة 1990م، وكان من المفترض أن ينتهي عام 2005م، ومنهم من قال بإمكان الانتهاء قبل ذلك[1].

وهناك من يقول أن السلسلة الكاملة للجينوم البشري قد انتهى قبل موعدها بكثير وتحديدا في أشهر يونيو 2000م، تحقق ذلك جزئيا بسبب المنافسة بين المشروع الرسمي الذي تموله الحكومة أي مشروع الجينوم البشري وبين جهد مماثل قامت به شركة خاصة للتقنية الحيوية هي شركة سبليرا الجينومية[2].

[1]– محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص23.

[2]– فرانسيس فوكو ياما، **مستقبلنا بعد البشري**، مصدر سبق ذكره، ص99.

والمشروع تقوم به هيئات ومراكز علمية من 16-18 دولة منها إسرائيل ويضم أكثر من 1600 عالم، مع استبعاد الدول العربية ومشاركة بعض الدول النامية بصورة جزئية[1].

إن العمل في مشروع الجينوم البشري لا يزال متواصلا باعتمادات مالية جبارة وبجهود بحثية عملاقة.

ولقد أعلن العلماء يوم 26 مايو 2000م على فك رموز وجدولة كامل المخزون الوراثي البشري تقريبا، ومعرفة معظم الشفرة الوراثية[2].

وعلى الرغم من هذا الإعلان فإن بعض العلماء البيولوجيين يذكرون أن العمل في المشروع لا يزال في أطواره الأولى، وأن الباحثين والخبراء لا يزال الطريق أمامهم طويلا وشاقا من أجل كشف ماهية هذا الجينوم المعقد وغير القطعي.

فقد ذكر الدكتور أرثر كابلان*، أن المشروع لا يزال في بدايته، وبلغة الخرائط الأرضية استطاع العلماء أن يرسموا لنا خريطة مشابهة لخريطة الكرة الأرضية بجميع قاراتها ومحيطاتها ولكن تنقص هذه القارات التفاصيل المفقودة من جبال، مسطحات، سهول ...إلخ تعطي صورة دقيقة لأي خريطة.

وذكر الدكتور خالد العلي أن ما أنجز حاليا يمثل فقط الجزء الأول، وأن العمل القادم شاق وأكبر بكثير مما أنجز.

---

[1]- أحمد راضى أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص205.

[2]- مساعد بن عبد الله محيى، **خريطة الجسم البشري**، (مجلة السعودية، العدد، 1775)، ص11.

* مدير مركز أخلاق البحث العلمي الحيوية بجامعة سلوفانيا. محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص 25.

وذكر جيمس واطسن أن نهاية المشروع ستكون عندما تحدد هوية كل الجينات البشرية[1] بمعنى أن المهمة ستعتبر منتهية عندما نكون قد حددنا التتابعات المشفرة، وعندما نتمكن من تحديد الجينات، والسؤال الذي يتبادر إلى أذهاننا أفي مقدورنا أن نفهم كل الجينات التي تكون الإنسان؟.

يمكننا اعتبار مشروع الجينوم البشري مجهودا خالصا لتحقيق أهداف وغايات عدة في مجالات كثيرة كالمجال الصحي العلاجي، والمجال الحقوقي والقانوني، فيما يتصل بتطوير الأبحاث والدراسات وفيما يتصل بالاستنساخ البشري والتدخل في المخزون الوراثي وفي النظام الجيني للإنسان، وما يمكن أن يؤدي كل هذا من مخاطر على الصحة والبيئة وعلى الصعيد العقائدي والشرائع والأخلاق.

ومن هذه الأهداف نجد:

تحديد وحصر جميع الجينات في الخلية البشرية من أجل اكتشاف كل تفصيلات الطاقم الوراثي المتعلق بتنامي الإنسان، ووظائف الأعضاء والأنسجة والخلايا وخصائصها وسماتها السوية وغير السوسة، ويعرف هذا الهدف إجمالا بضبط السيرة الذاتية للنوع البشري أو الهوية الجينية للإنسان، ويقوم العلماء بتخزين وتحليل كل المعلومات الجينية التي يحويها الجينوم في قاعدة البيانات ونقل التكنولوجيا ذات الصلة بالموضوع إلى القطاع الخاص[2].

الوقاية من الأمراض المحتملة وذلك بعد الكشف عن أسبابها ومداخلها.

[1]– محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص25.

[2]– مساعد بن عبد الله المحيى، **خريطة الجسم البشري**، مرجع سبق ذكره، ص11.

ويعتمد هذا الكشف على المعطيات والمعلومات الوراثية المذكورة في كيان الجينوم البشري فبوسع علماء الخريطة الجينية البشرية، أن يضبطوا الجينات المسئولة عن الأمراض والعاهات وأن يعلموا إمكانية الإصابة بها في مستقبل وحتى في أواخر عمر الإنسان، ومن هذه الأمراض والعاهات، السكري وتصلب الشرايين، وسرطان القولون والأعصاب والعضلات، والزهايمر وضمور العضلات والأورام المختلفة وسرطان الثدي، وضغط الدم وتليف الأعصاب وغير ذلك[1].

لقد تمت أول عملية جراحة للجينوم البشري وفيها تم إصلاح غلط حرفي في أحرف موروثة صغيرة، كانت قد حصلت عليها الطفلة Achanti من أبويها وبذلك استطاعت العيش فقد بعثت لها الحياة مع الأحرف الصحيحة للموروث التي دخلت في جينومها من جديد[2].

يتوقع العلماء تشخيص علاج لكثير من الأمراض التي تصيب الإنسان نتيجة خلل في الجينات الوراثية، والحد من تشوهات المواليد الخلقية وذلك بتغيير التعليمات التي تصدرها الجينات أثناء النمو والأمل معقود في المستقبل، لمعرفة الجين المسؤوول عن كل مرض وراثي وإصلاحه عن طريق العلاج بالجينات فيصبح بالإمكان القضاء على المرض أو إتلافه مسبقا، فالعلاج عن طريق الجينات يعتبر بمثابة تطعيم ضد الأمراض أو العاهات يتلقاها الجنين قبل أن يولد أو يتشكل في رحم الأم.

[1]– أحمد راضي أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص206.

[2]– موسى الخلف، **العصر الجينومي**، مرجع سبق ذكره، ص19.

معالجة العديد من الأمراض الواقعة والحاصلة، وذلك باعتماد ما يعرف بالعلاج الجيني القائم على استخدام الجينات التي يتكون منها الطاقم الوراثي أو الجينوم البشري، ومن هذه الأمراض السرطان والسكري وأمراض القلب والزهايمر (مرض يصيب المخ)[1].

يأتي هذا الأسلوب العلاجي الجيني ليؤسس نمطا محدثا متطورا للغاية في معالجة الأمراض وصناعة الأدوية والمستحضرات، وهو مبشر بمكاسب هامة للصحة الإنسانية كما انه محفوف بمخاطر كبرى.

ويفكر العلماء في صناعة برامج للحواسيب تشمل هذه المعلومات الكبيرة عن الجينات وترتيب هذه القواعد النيتروجينية، بحيث يمكن للحاسوب عند وجود إصابة في إنسان أن يحدد أين الخلل بسرعة فائقة للغاية[2].

استخدم الجينوم البشري في الإثبات والنفي، أي إثبات الحقوق والواجبات لأصحابها أو نفيها عنهم، وذلك كإثبات نسب الابن لأبيه وهو ما يعرف بإثبات النسب عن طريق البصمة الوراثية

وكإثبات الجرائم واكتشاف أصحابها من خلال مخلفاتهم التي تخضع إلى التحليل الجيني[3].

ففي عام 1902 حدثت جريمة مروعة في باريس، وللكشف عن هوية الجاني استخدمت ولأول مرة في التاريخ بصمة اليد اليسرى لتحديد المجرم، وقد استمرت هذه الطريقة لكشف المجرمين

[1]– محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص28.

[2]– زغلول النجار، **مجلة الدعوى**، (العدد 1777)، ص11.

[3]– أحمد راضي أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص208.

حتى يومنا هذا، وفي عام 1985 حدثت جريمة أخرى وهذه المرة في إنجلترا، ولكن لم يعثر رجال الشرطة على أي أثر لبصمات غريبة في ساحة الجريمة، ولكن تم اكتشاف المجرم بطريقة علمية جديدة كان العلماء قد طوروها وهي البصمة الوراثية، فقد ترك المجرم أثر أخرى من دون أن يشعر حيث وجد المحققون بعضا من الشعرات التي تعود إليه وهي تحتوي DNA التي تميزه عن جميع بني البشر، فالبصمة الوراثية لمادة DNA فريدة في تعبيرها عن الشخصية[1].

فهذه بعض الاستخدمات أو الأهداف التي أصبحت تشكل إحدى الآمال والمبتغيات لقيام مشروع الجينوم البشري واكتماله، وجدير بالذكر أن هذه الآمال والمبتغيات تحيط بها عدة مخاطر وسلبيات وجملة من المآخذ والتعليقات.

الجينوم البشري مكتشف علمي بيولوجي جديد فهو كما ينطوي على محاسن وفوائد عدة، فإنه يحوي مخاطر كثيرة ومفاسد عظيمة، وهذا يعود إلى طبيعة استخدامه والاستفادة منه، ولكي تستبعد الاستخدامات السيئة المفضية إلى الإضرار بالإنسان والبيئة والأخلاق والقيم، لزم ضبطه وتقييده بمعيار محكم وقانون، ولعل بيان المخاطر التي يمكن أن يصل إليها اكتشاف واستعمال الجينوم البشري يسهم في قيام السياسة الضابطة والخطة المعدلة لمسيرة هذا الجينوم ولآثاره ونتائجه.

إجمال القول في هذا المخاطر يوضح أن الاكتشافات البيولوجية المتطورة في الآونة الأخيرة والجينوم أحد عناصرها، تضعف القدرة على السيطرة وتوجهنا نحو المجهول وتهدد المبادئ والمثل الأساسية، كما تهدد في النهاية بتغييرنا، كما أن اكتشاف الجينوم يضع الفكر البشري أمام نافذة

[1]– موسى الخلف، **العصر الجينومي**، مرجع سبق ذكره، ص18.

متسرعة على كل الاتجاهات، وهو لا يستطيع أن يرى أكثر من أرنبة أنفه وهو يحول الإنسان إلى مجرد آلة يمكن تعديلها أو نسخها وضع قطع غيار مناسبة لكل فرد ...وماذا بعد؟ سؤال محير من الصعب الإجابة عنه، بل من المرعب الإجابة عنه[1].

عدد العلماء المخاطر والمفاسد التي يمكن أن يؤدي إليها اكتشاف الجينوم البشري فيما يلي:

- تهديد الصحة الإنسانية وإحداث الأمراض القاتلة و المستعصية، بسبب ما يعرف بعلاج أو التحكم الجيني أو العلاج عن طريق الشفرة الوراثية أو عن طريق الخريطة الجينية، فقد ذكر العلماء أن العلاج عن طريق الشفرة الوراثية، يقع في ظلام كامل، وفي معيار يقاس بالجزء من المليون من الميليمتر، فلا يجوز الدخول أبدا إلى لضرورة القصوى أي في حالات الأمراض المستعصية، أو حالات التشوهات الخلقية الكبير[2].

يجب أن تتم عملية نقل الجين بشكل يضمن سلامة عمل هذا الجين المنقول، لكي يتم تخليق منتوجه البروتين الذي يتحكم في تكوينه، وبالتالي ينتج أثره وفي نطاق التجارب الجينية يمكن أن تؤدي إلى المساس سواء بالحياة أو بجسم الإنسان، كما أن أي تغيير في ترتيب الجينات يؤدي إلى تغير الصفة أو الوظيفة المسؤول عنها هذا الجين.

ويحدث ما يسمى بالطفرة التي قد تسبب أمراض وراثية أو تشوهات خلقية أو أمراض سرطانية، أو مضاعفات في الجسم، وهذا كله يعود بالأساس إلى دقة العمل في الجينات والتصرف فيها، وإلى حساسية وتعقيد الحامض النووي وتتبعاته.

---

[1]– محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص31.

[2]– مساعد بن عبد الله محيى، **خريطة الجسم البشري**، مرجع سبق ذكره، ص11.

كما تتمثل المخاطر التي تهدد صحة الإنسان وسلامته فيما أصبح يعرف بالاستفادة من الحيوان لصالح الإنسان على مستوى نقل الأعضاء والخلايا والأنسجة والدماء والأنسولين وزرعها ووضعها في الكائن البشري فقد ذكر العلماء أن هذه العمليات تحمل في طياتها إمكانية فناء البشرية وانتشار الأمراض والأوبئة وانتقال الفيروسات الكثيرة والضارة من جسد الخنازير والقرود وغيرها إلى جسد الإنسان وإمكانية حدوث طفرات جينية خطيرة ومدمرة.

ويذكر الدكتور عبد الهادي مصباح أمثلة لهذه العمليات: منها استخدام مخ الأجنحة لبعض الحيوانات ونقله إلى الإنسان لعلاج مرض الشلل الرعاش، ونقل خلايا كبد كامل لنقله وزراعة خلايا البنكرياس من الحيوان إلى الإنسان لعلاج مرض السكر والقضاء عليه[1].

تهديد الكرامة والحقوق الإنسانية المعنوية، وهتك معالم وثوابته الشخصية والحرمة البشرية وذلك من خلال عدة أمور منها:

تحويل الإنسان إلى مجرد آلة يمكن تعديلها ويمكن نسخها، ويمكن صنع قطع غيار مناسبة لكل فرد[2]، وهذا يسلب من الإنسان كرامته ومشاعره وشخصيته وإرادته وحريته .

تسويغ الإجهاض وتقنينه وجعلها حلا أمثل للعلاج، وطريقا للتخلص من الأمراض المحتملة والممكنة.

إشاعة الأسرار الشخصية ومخالفة حق السرية.

[1]– أحمد راضي أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص ص208 ،209.

[2]– محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص33.

وقد أثار الفحص الجيني مشكلة من سيكون له الحق في معرفة نتائجه ولم يستطع أحد إلى الآن الإجابة عن ذلك، فالجينات ليست ملكا لصاحبها فقط، فهي مشتركة بين الآباء، والأبناء، والأجداد، والإخوة والأخوات.

إشاعة الرعب والقلق واليأس في النفوس والمجتمعات والدول، من خلال التعرف على الأمراض والعاهات المستقبلية المحتملة وإفشائها ونشرها وتعميمها، ومن خلال بيان مخاطرها واستحالة علاجها والتخلص منها[1]، ولعل من حِكَم الجهل بالغيب حصول الطمأنينة والارتياح والاستبعاد الارتماء في عالم الهواجس والأوهام والاكتئاب، بسبب معرفة داء قادم ومرض العضال ولعل كل هذا قد أدى إلى صيحات الفزع، التي تصف الباحثين في الجينوم بأنهم الوحش المعاصر.

تفويض حق العمل والكسب وحق الانخراط في أنظمة التأمينات والمعاشات، وذلك بسبب المعرفة المسبقة بحالة الإنسان الصحية والنفسية في المستقبل، فلا يستغرب أن يهتم أصحاب العمل وشركات التأمين بمعرفة الحالة الصحية للإنسان، بناءا على معرفة الخريطة الجينية لتفادي أي مشاكل صحية قد تعيقه عن العمل أو تتسبب في خسائر مادية للشركات، ولا يستغرب كذلك أن تمارس التفرقة الجينية بين الأفراد والعمال، من قبل أصحاب العمل والشركات بناء على الوضع الصحي المستقبلي، وكمثال على هذا فقد صدر تشريع في ولاية ماساشوستن يفرض على الأطفال

[1]– أحمد راضي أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص210.

إجراء هذا الفحص قبل الدخول إلى المدارس الابتدائية، ومعاملة الحامل للمرض على أنه مريض مع أنه سليم تماما.

تفويت حق التنوع والاختلاف، والعمل على جعل الأجنة والناس يتماثلون ويتطابقون ويكونون على وضع واحد وفي قوالب متحدة[1]، وهذا يحصل من خلال توحيد وتحسين الصفات الإنسانية، وإيجاد الأذكياء والعباقرة واستبعاد الأغبياء والبله والسفهاء والحمقى والمغفلين، وهذا يعارض سنة الخالق في خلقه وعباده.

تعميق ظاهرة العنصرية والتفرقة بين بني البشر وذلك من خلال :

- اختيار المميزات العنصرية والتفرقة ضد المرأة الأقليات.

- قيام تبني الأطفال في الغرب على أساس الاختبار والتمييز والانتخاب الجيني.

-إنشاء المحاكم الوراثية والدعوة إلى تحسين الصفات الوراثية، وسياسات التطهير العرقي والحتمية البيولوجية وغير ذلك مما يطهر من حين إلى آخر.

بالإضافة إلى تعارض بعض استخدامات الجينوم البشري لأركان العقيدة الإسلامية ولمبادئ الأخلاق والقيم، مثل التدخل في اختيار جنس المولود، وما يعنيه ذلك من تفضيل لجنس على آخر والجري وراء شهوات النفس ورغبات الدنيا، تفويض لقيمة الإيمان بالقضاء والقدر، لقيمة الصبر

[1]– محمد المرسى زهرة، **الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، مرجع سبق ذكره، ص36.

والاحتساب، وإنتفاء سنة التوزيع المحكم بين الذكورة والأنوثة، وبين المواصفات والقدرات العقلية والجسدية[1].

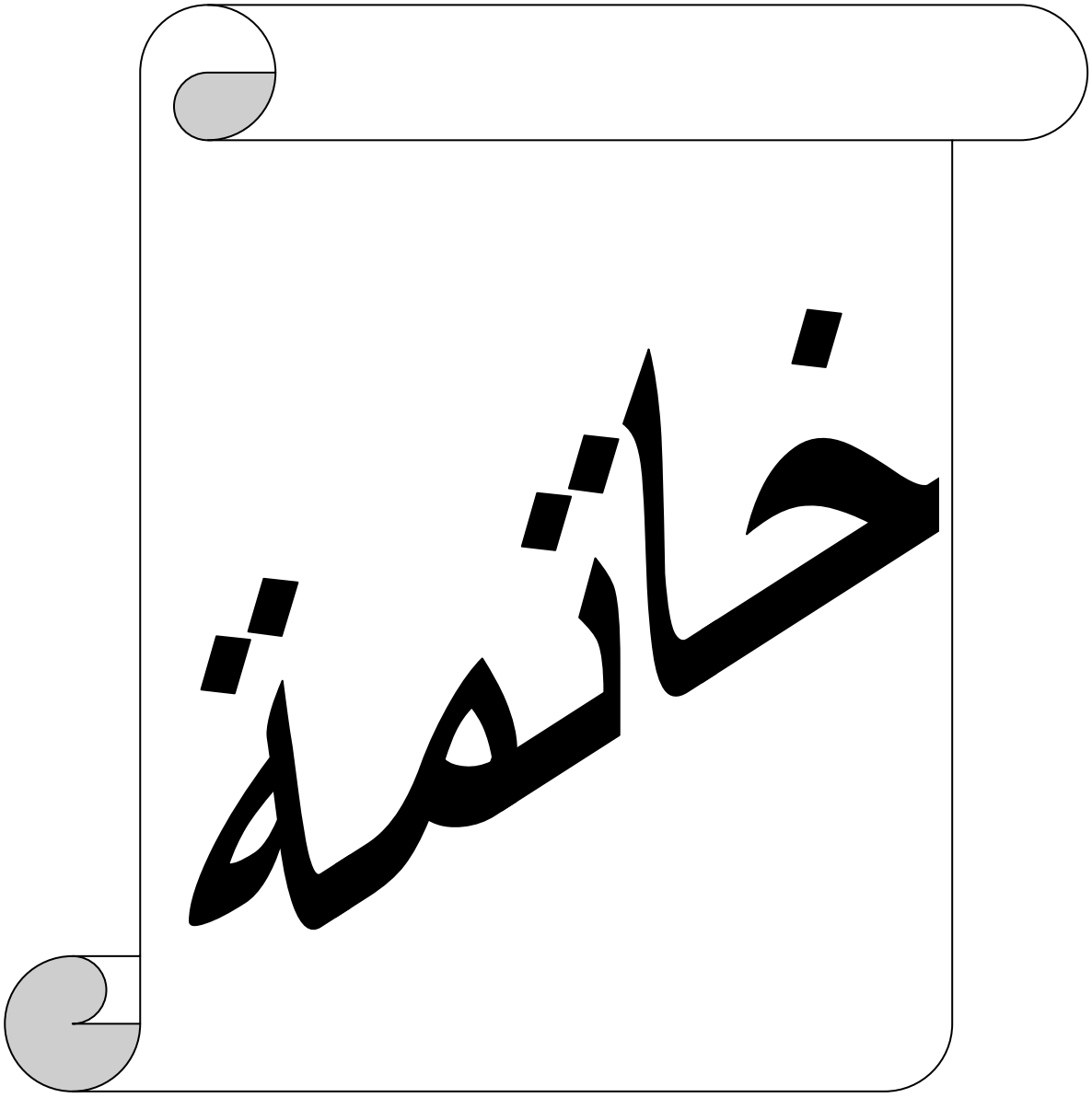
وهذا قد يصحبه بعض التفكير الخطير لدى بعض علماء البيولوجيا أو عند بعض أهل الرأي والبحث، وحتى عند بعض الناس البسطاء والعامة، فقد يشعرون أن التدخل في اختيار جنس المولود وفي إيقاف الشيخوخة وفي تحسين الصفات الوراثية، تدخلا في إرادة الخالق تبارك وتعالى وهو ما يعني عندهم – زعما وجهلا – وعنادا غلبة العلم للدين، وانتصار الإنسان والحضارة والتطور على الأديان والشرائع والعقائد.

وهذا فضلا عن أن هذه التجارب والأبحاث مشكوك في أمرها ونتائجها من الناحية الإنسانية لأنها قد أجريت على الفئران، و قد تجرى على بعض الحيوانات الأخرى بنجاح، لكن إجرائها على الإنسان غير مضمون النجاح، بسبب الاختلاف الجوهري والتباين الشديد في التكوين والقدرات بين الحيوان والإنسان.

لكن رغم كل هذه الأخطار والرفض لها، يبقى الأمل قائم والعلماء يعتقدون أن مشروع الجينوم البشري سينجز وصفا للخريطة الوراثية البشري، وتتابع الدنا DNA خلال الخمسة عشر أو العشرين عاما القادمة، فالمشروع يحمل بداخله نجاحه في فهم بيولوجيا الإنسان المحددة وراثيا،فإذا ما نجح هذا المشروع فسوف يحدد هوية الخمسين ألف جين، أو المائة ألف الموجودة بالجينوم

[1]– أحمد راضي أحمد أبو عرب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، مرجع سبق ذكره، ص211.

البشري، وستستخدم هذه بدورها كواسمات تشخيصية كما تستعمل في بعض الحالات كعوامل علاجية للكثير من الأمراض الوراثية.


خاتمة

خـاتمـة

تعتبر الهندسة الوراثية إحدى الثورات العلمية في القرن العشرين ويتكهن البعض بأنها ستصدر الأهمية الأولى في القرن الواحد والعشرين، حيث أدت تقنيات الهندسة الوراثية إلى الكشف عن الكثير من المعلومات التي تتعلق بالموروثات وعملها وطرق استنساخها وتحسينها وغيرها من المعلومات التي كانت ولعهد ليس بعيدا من المعلومات الغامضة، وكان من نتيجة الكشف عنها معرفة الكثير من أسرار الكائنات الحية بحيث تجري لهذه الكائنات عمليات إضافة أو حذف وراثي، بالإضافة إلى الجانب الأكاديمي للهندسة الوراثية فقد تجمعت العديد من المعلومات والأفكار التي أهلت الهندسة الوراثية للولوج في العالم التطبيقي للمعرفة، وهكذا دخلت الهندسة الوراثية المجال الواسع في الصناعة والطب والزراعة وغيرها من المجالات الحياتية الهامة، وكان من نتيجتها إنتاج العديد من المضادات الحيوية وعوامل النمو، والعديد من الأنزيمات واللقاحات، كما استخدمت الهندسة الوراثية لإنتاج العديد من الطراز النباتية المقاومة للمبيدات للحشرات...إلخ، والتي أدت إلى تحسين الإنتاج الزراعي وتطويره، كما استخدمت هذه التقنيات في البحوث الطبية لتشخيص الأمراض ذات المنشأ الوراثي ولمعرفة الاختلالات الوراثية المرتبطة ببعض الأمراض، كما تستخدم في مجال تحديد القرابة والنسب، وتحسين نسل السلالات البشرية واستنساخ العباقرة ذوي الصفات الفائقة وذلك باستخدام طريقة فحص الحمض النووي أو الأخذ منه ولكن كل هذه التطورات أدت إلى ظهور بعض النقاشات حول تطبيقات هذه التقنية سواء كانت من طرف الفلاسفة أو رجال الدين أو رجال القانون فكل منهم ينادي باحترام كرامته وقداسية.

وذلك كله أن الهندسة الوراثية سلاح ذو حدين، فلها إيجابيات وسلبيات فأما الجانب الإيجابي منها فيتمثل في:

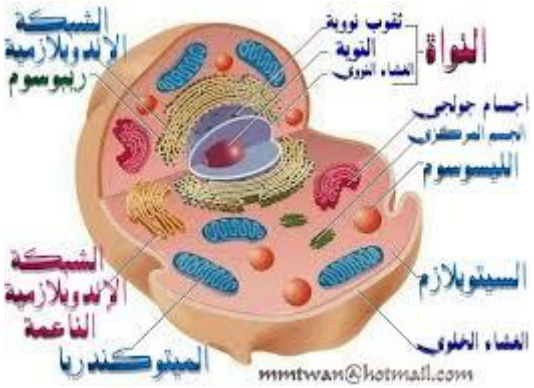
- فقد ساهمت أيضا في مجال الأدوية إذ تم اكتشاف أدوية أفضل تناسب الإنسان وحتى العلاج عن طريق الجينات.
- ومن الاكتشافات المهمة ما يعرف بالخريطة الجينية بحيث أنه إذا ما اكتشف كل تفاصيل الجينات سيساعد على إيجاد حل الكثير من الأمراض.
- كما أفادت كثيرا في مجال المحاصيل الزراعية حيث أنه أصبح بالإمكان من خلال تجارب علمية معينة داخل المختبرات أن يتم إنتاج نوع من البذور المحسنة جدا التي تقاوم العطش.
- ومن إيجابيات الهندسة الوراثية على البيئة هي حماية الكائنات المنقرضة بحيث يمكن استرجاع كائنات منقرضة وذلك بفعل الحصول على دناها والعمل على تخليقه من جديد...إلخ.

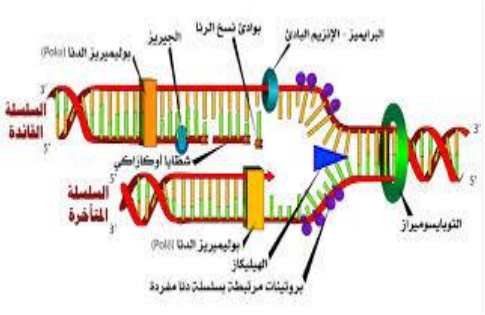
أما فيما يخص سلبيات هذه التقنية فتكمن فيما يلي:

- اختلاط الأنساب نتيجة الإخصاب الصناعي، فمثلا أطفال الأنابيب والأم المستعارة.
- وكذلك بنوك المنويات من أشخاص غير معروفين وتستخدم في تخصيب بويضات النساء، وهذا يعد حرام من الناحية الشرعية والأخلاقية.

- الخلط بين جينات الإنسان وجينات الحيوان والنبات فهو شيء خطير ومرعب، مثال على ذلك خلط البرنامج الوراثي للإنسان بالبرنامج الوراثي للنبات لإنتاج الإنسان "الكلوروفيلي" أو الإنسان الأخضر.
- العمل على استنساخ الإنسان.

ملاحق





– الشكل الأول –

– الشكل الثاني –

– الشكل الثالث –

قائمة المصادر والمراجع

قائمة المصادر والمراجع

- **قائمة المصادر بالعربية:**

1. القرآن الكريم ﴿ سورة الإسراء، الأية 70 ﴾، ﴿ سورة الإسراء،الأية119 ﴾،﴿ سورة يونس، يونس الآية24 ﴾.
2. ليندر إريك ، **بصمة الدنا الشفرة الوراثية للإنسان**، تر: أحمد مستجير، (المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1997).
3. تيموثي جولد سميث، **الأصول البيولوجية للسلوك البشري، إقامة الصلات بين التطور والسلوك**، تر: محمد محروس، محمد شحات، مراجعة عادل حمروش،(ط1، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 2001).
4. ريندال جوزيف ، **كل شيء عن الوراثة**، تر: حسين فهمي فراج، مراجعة: كمال منصور، (ط1، دار المعرفة، مصر، 1929).
5. ماكوري جون ، **الوجودية**، تر: إمام عبد الفتاح إمام، مراجعة فؤاد زكريا، (دار الثقافة للنشرة والتوزيع، الكويت، 1997.
6. كيفلس دانييل ، ليروي هود، **الشفرة الوراثية**، تر: أحمد مستجير، (إصدارات المجلس الوطني للثقافة و الآداب.
7. هارسنياي زولت ، هوتن ريتشارد ، **التنبؤ الوراثي**، تر: مصطفى إبراهيم فهمي، مراجعة مختار الظواهري، (المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1972).
8. ستانسفيلد شوم ويليام ، **الوراثة**، تر: فتحي عبد الوهاب، مراجعة عبد الرؤوف أمين، (ديوان المطبوعات الجامعية، مصر، 1988).
9. بيكون غاتيان ، **آفاق الفكر المعاصر**، تر: نخبة من الأساتذة الجامعيين، (ط2، منشورات عويدات، لبنان، 1995.
10. فرانسيس فوكو ياما، **مستقبلنا بعد البشري، عواقب ثورة التقنية الحيوية**، تر: إيهاب عبد الرحيم محمد، (ط1، مركز الإمارات للدراسات والبحوث الاستراتيجية، 2006).
11. الكاردينال بارنيدال، **التصرف في الجينات والموقف الفكري للكنيسة الكاثوليكية**، (مطبعة المعارف، الرباط، 1997).

- **قائمة المراجع بالعربية:**

1. مالو أحمد و آخرون ،**الكيمياء الحيوية البنيوية**،(ديوان المطبوعات الجامعية ،الجزائر ،1991م.
2. مدحت إسلام أحمد ، **لغة الكيمياء عند الكائنات الحية**، (المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1985).
3. إقورفة زبيدة، **الاكتشافات الطبية والبيولوجية وأثرها على النسب**، (دار الأمل للطباعة والنشر والتوزيع، الجزائر، 2012).
4. كيال باسمة، **أصل الإنسان وسر الوجود**،(ط1منشورات دار ومكتبة الهلال،بيروت،1979م).
5. غربين جون ، **تاريخ العلم**، تر: شوقي جلال، (المجلس الوطني، للثقافة والفنون والآداب، 1978).
6. بندي جيروم ، **القيم إلى أين؟**، تر: زهيدة درويش جبور، جان جيتور، مراد عبد الرزاق الحليدي، (المجمع التونسي للعلوم والآداب الفنون ، بيروت، 2004).
7. زيادة أحمد سلامة، **أطفال الأنابيب بين العلم والشريعة**، تر: عبد العزيز الخياط، (الدار العربية للعلوم، الأردن، 1994).
8. الحفار سعيد محمد ، **البيولوجيا ومصير الإنسان**، (سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1984).
9. قنيدل صالح عبد الحميد ، **التقنية الحيوانية والتقنية المعاصرة**، (إدارة النشر العلمي والمطابع، القاهرة، 1982).
10. عائشة أحمد حسن، **الاستنساخ والإشكاليات الأخلاقية**، (المجلد الأول، المجلة الجامعية، العدد الخامس عشر، 2013).
11. صالح عبد الحسن ، **التنبؤ العلمي ومستقبل الإنسان**، (سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 1978).
12. الداوي عبد الرزاق ، **حوار الفلسفة والعلم والأخلاق في مطلع الألفية الثالثة**، (شركة النشر والتوزيع، دار البيضاء، المغرب، 2004).
13. عباس عبد المنعم ، صفاء عبد السلام جعفر، **مذاهب فلسفية معاصرة**، (دار المعرفة الجامعية، مصر، 2003).
14. مصباح عبد الهادي ، **العلاج الجيني واستنساخ الأعضاء البشرية**، (رؤية مستقبلية للطب والعلاج خلال القرن الحادي والعشرين، الدار المصرية اللبنانية).

15. المسيري عبد الوهاب ، **الفلسفة المادية وتفكيك الإنسان**، (ط1، دار الفكر المعاصر، دمشق، 2002).
16. شيباني عبد الوهاب ،**مدخل إلى الهندسة الوراثية**، (دار الغرب للنشر و التوزيع 2000م).
17. الشويمي عطا فتحي أحمد إبراهيم ، **وسيم نازيك الجنات العلم الجديد وآفاته**،(دار سعاد الصباح للنشر و التوزيع،كويت،1995).
18. المحمدي علي محمد يوسف ، **بحوث فقهية في وسائل طبية معاصرة**، (ط1، دار البشائر الإسلامي، بيروت، 2005).
19. شلش عمران ، **وضائف الأعضاء الحيوان** ،(ج 1 ط1 دار البعث للطباعة و النشر ، الجزائر ،1984م).
20. غنيم كرم السيد ، **الاستنساخ والإنجاب بين تجريب العلماء وتشريع السماء**، (دار الفكر العربي، القاهرة، 1997).
21. العربي لطفي ، **مدخل إلى الابستيمولوجية**، (الدار العربية للكتاب، ليبيا، 1984).
22. الكتاني محدد،**أي مسؤولية أخلاقية تجاه الهندسة الوراثية**، (حقوق الإنسان والتصرف في الجينات،مطبعة المعارف الجديدة ،الرباط،1997).
23. اليشيوي محمد ، **إلى أين تسير الثقافة البيولوجية**، (حقوق الإنسان والتصرف في الجينات، مطبعة المعارف الجديدة، الرباط، 1978).
24. ربيعي محمد ، **الوراثة والإنسان أساسيات الوراثة البشرية والطبية**، (سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، كويت، 1978).
25. صبور محمد صادق ، **الاستنساخ هل يمكن تنسيل البشر؟**، (ط2، دار الأمين، القاهرة، 2001)،
26. شكارة مكرم ضياء ، **علم الخلية**، (دار المسيرة للنشر و التوزيع و الطباعة، ط2، 2000م).
27. الخلف موسى ، **العصر الجينومي**، (استراتيجيات المستقبل البشري، عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، 2003).
28. البقصيمي ناهدة ، **الهندسة والوراثية والأخلاق**، تقديم محمد الظواهري، (عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون، الكويت، 1993).
29. أنساطي هناء نزار ، **الاستنساخ بين الحقيقة والخيال**، (ط1، دار الفكر ناشرون مورغان، الأردن، 2007).

30. وجدي عبد الفتاح، **الجوانب الشرعية والقانونية لاستخدام الوسائل العلمية الحديثة في التحقيق الجنائي**، (مركز الدراسات والبحوث، قسم الندوات واللقاءات العلمية، عما، الأردن، 2007).

✶ **قائمة المجلات و المؤتمرات:**

1. htmهندسة وراثية/ file:///C:/Users/CCM/Desktop ، 8/05/2015
2. أحمد راضي أحمد أبو عراب، **الهندسة الوراثية بين الخوف والرجاء**، (مجلة الابتسامة، مجلد 1، القاهرة، 2010).
3. أشرف توفيق شمس الدين، **الجينات الوراثية و الحماية الجينائية للحق في الخوصوصية**، (مقال، الكويت).
4. إميل بديع يعقوب، **موسوعة كنوز المعرفة** ،(م2،ط4،دار نظير عبود،2002).
5. نادر جمال ، **الاستنساخ حقائق علمية، وفتاوى شرعية**، (عمان ،الأردن،2001).
6. زغلول النجار، **مجلة الدعوى**، (العدد 1777).
7. عائشة أحمد حسن، **الاستنساخ والإشكاليات الأخلاقية**، (المجلد الأول، المجلة الجامعية، العدد الخامس عشر، 2013).
8. أبو غدة عبد الستار ، **مؤتمر الإنجاب في ضوء الإسلام**، (المنظمة الإسلامية للعلوم الطبيعية، وزارة الصحة، الكويت، 1983).
9. زلوم عبد القديم ، **حكم الشرع في الاستنساخ**، (ط1 ،1997).
10. المحمدي علي محمد يوسف ، **بحوث فقهية في وسائل طبية معاصرة**، (ط1، دار البشائر الإسلامي، بيروت، 2005).
11. مجلة ، **هل ارسل صدام حسين حيواناته المنوية إلى كاليفورنيا؟**، (العدد 556، لندن، 1990).
12. مجموعة من المؤلفين ،**الموسوعة العربية** ، (د ط ،مؤسسة أعمال الموسوعة ،1998).
13. محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، (جامعة الإمارات العربية المتحدة، كلية الشريعة والقانون، مجلد1، 2002).
14. محمد المرسى زهرة، **مؤتمر الهندسة الوراثية بين الشريعة والقانون**، (جامعة الإمارات العربية المتحدة، كلية الشريعة والقانون، مجلد4، 2002).
15. محمد رمضان محمد، **الإنسان والعلم**، (مجلة الوعي الإسلامي، العدد 377).

16. مروك نصر الدين ، **التلقيح الصناعي في القانون المقارن والشريعة الإسلامية**، (مجلة المجلس الإسلامي الأعلى).

17. المصاروة هيثم حامد ، **التنظيم القانوني لعملية زرع الأعضاء البشرية**، (دار المناهج، 2000).

✶ **بالفرنسية و الإنجليزية:**

1. Académie Nationale de Pharmacie, *Dictionnaire des science pharmaceutique et biologique*, (deuxième édition revue et augmenté luis Pariente paris, 1997 et 2001).
2. ADOMART J.BOUNEF, *nouvelle Larousse médical*, (libraires Larousse, paris, 1990).
3. DAMPIER, WC, *History of science Cambridge*,(Cambridge University press, 1966).
4. DANIEL L.HARTL, ELISABETH W.JONES, Génetique, *Les grands principes*, tr: E.Dequier, S.Duharcourt, D.Jutier, A.Le Rouzic, G.Pahlavan, N.Serrano, (3^e ed, Jones and Barlett Publishers, 2002)
5. FRANÇOIS DAGOGNET, *Le Vivant*, (édition bordas, paris, 1998).
6. NELSON, *human medicine*, (U S A, Augsburg publishing house, 1973)
7. P.C.TURNER, A.G.McLENNAN, A.D BATES, *Biologie Moleculaire,* (Berti editions,Paris, 2000).

قائمة الأعلام

ILISABETH NIETZSCHE	إليزابت نيتشه
ANDERSON FRENISH	أندرسون فرينيتش
AUGEST VIESMANN	أوغيست وايزمان
CHARLES DARWIN	تشارلز داروين
GREGOR JOHAN MENDEL	جريجور يوهان مندل
DAHOUARD DERBA	دهوارد جربن
STEWARD	ستيوارد
GALTON	غالتون
FRANCOIS DAGONET	فرانسوا داغوني
FRANCIS GALTON	فرانسيس جالتون
FRITESSE LINTEC	فريتس لينتس
KARL ILMENSEE	كارل إلمونسي
KARL BRISSON	كارل بريسون
Kano	كانو
HARRIMAN	هاريمان
HUGO DE VRAIES	هوغو دوفرايس
WILLIAM BATSON	وليام باتسون
TEREZA IGLESIAS	تريزا جليسيس

فهرس

فهرس الموضوعات

- مقدمة..... أ
- **الفصل الأول: الهندسة الوراثية تاريخها وتطبيقاتها.....7-46**
  - المبحث الأول: مفهوم الهندسة الوراثية.....9
  - المبحث الثاني: تطبيقات الهندسة الوراثية.....23
  - المبحث الثالث: المعالجة الجينية (تحسين النسل أو اليوجينيا).....32
  - المبحث الرابع: الاستنساخ الحيوي.....38
- **الفصل الثاني: علاقة تكنولوجية الدنا ADN بالقيم.....48-80**
  - المبحث الأول: موقف الفلسفة من الهندسة الوراثيّة.....48
  - المبحث الثاني: موقف القانون من الهندسة الوراثيّة. 59
  - المبحث الثالث: موقف الدّين من الهندسة الوراثيّة.....66
- **الفصل الثالث: مستقبل الطبيعة البشرية في ظل الهندسة الوراثية.....82-114**
  - المبحث الأول: إنشاء عيادات استنساخ البشر.....82
  - المبحث الثاني: زرع الأعضاء البشرية.....91
  - المبحث الثالث: مشروع الجينوم البشري.....98
- خاتمة.....116
- ملاحق.....120
- قائمة المصادر والمراجع.....122
- فهرس الأعلام.....128