الاستنساخ: الفوائد والمخاطر على البشرية

آيه محمد مجد الدين

كلية الآداب والعلوم الإنسانية

جامعة قناة السويس

الملخص:

عرضت فى هذا البحث لقضية الاستنساخ فوائده ومخاطره الناجمة عنه على الإنسان والبشرية جمعاء/ وقد تناولت عددا كل فائدة من الفوائد بالشرح والإيضاح تندى استفادة الإنسان فى العصر الحديث من هذا الاستنساخ باعتباره مفيدا فى المحافظة على السلالات من الانقراض وخاصة إذا تعلق الأمر بالحيوان على وجه التحديد لأنه كذلك هو حقل للتجارب التى يقوم بها العلماء وذلك لبيان مدى نجاح تلك التجربة من فشلها حتى يمكنهم ذلك من معرفة مدى تطبيقها على سلالة الإنسان، وذلك فى ضوء التطور العلمى والتكنولوجي الهائل فى وقتنا الراهن، ومعرفة النتائج المتوقعة لمشروع الاستنساخ البشرى على وجه التحديد باعتباره المحور الهام الذى يشغل العديد من الباحثين والمفكرين فى عصرنا الحالى، كما أننى تناولت ما الموقف الفلسفى من قضية الاستنساخ فهل كان موقفا مؤيدا أم رافضا له، كما عرضنا للأسباب الواجبة للقيام بعملية الاستنساخ على نحو مفيد، وكذلك الأسباب التى تبيح القيام بالاستنساخ، لأنه بدون وجوب تلك الأسباب سيصبح اجراء عمليات الاستنساخ صعبة ومعقدة جدا.

الكلمات المفتاحية: الاستنساخ – الفوائد – المخاطر – البشرية – التعديل الوراثي

Summary

In this research, I presented the issue of cloning, its benefits and risks arising from it on humans and all of humanity. I have dealt with a number of each of the benefits with explanation and clarification, as well as the benefit of humans in the modern era from this cloning, as it is useful in preserving the breeds from extinction, especially if it is related to the animal specifically because it It is also a field for experiments carried out by scientists in order to show the extent of the success of this experiment from its failure so that they can know the extent of its application to the human race, in light of the tremendous scientific and technological development in our time, and knowing the expected results of the human cloning project specifically as the important axis Which occupies many researchers and thinkers in our current era, and I also dealt with the philosophical position on the issue of cloning, was it a position in favor of or rejecting it, as we presented the reasons for carrying out the cloning process in a beneficial way, as well as the reasons that allow cloning to be done, because without the necessity of those reasons Cloning operations will become very difficult and complex.

Keywords: cloning - benefits - risks - human - genetic modification

مقدمة:

تطور التكنولوجيا في الوقت الحاضر لم يكن وليدًا. ومع ذلك ، قد يساء استخدام القليل من التكنولوجيا على وجه التحديد في الاستنساخ. تم تنفيذ الاستنساخ لأول مرة في عام ١٩٩٦ باستخدام نقل نواة الخلية الجسدية في الأغنام ، والذي يسمى دوللي. وفقًا لإلسنر من ٢٧٧ تجربة تم تسجيلها ، يمكن أن يتطور ٢٧ جنينًا فقط في أسبوع واحد فقط يمكنه البقاء على قيد الحياة حتى الولادة بمعدل نجاح ١-٤٪. يمنح نجاح دمية الأغنام من خلال النقل النووي الجسدي الأمل في الاستنساخ لدى البشر.

على الرغم من أنها تحتوي على نسبة مئوية صغيرة ، إلا أنها ليست مستحيلة. في عام ٢٠٠١، أعلن الدكتور سيفيرينو أنتينوري والدكتور بانايوتيس زافوس عن نيتهما البدء في الاستنساخ في البشر مع ٢٠٠ متطوع. ومع ذلك، تلقى الإجراء انتقادات من الجمهور واهتمامًا خاصًا من الباحثين العالميين. يتطلب تطوير تقنية الاستنساخ اهتمامًا خاصًا لأن لها تأثيرًا أساسيًا وواسع النطاق على بقاء الإنسان. خاصة في الجوانب القانونية التي تحكم استخدام هذه التكنولوجيا. في هذه ، سنناقش أكثر من خلال مراجعة نقدية لمشاكل التطبيق في تكنولوجيا الاستنساخ البشري بين الفوائد والمخاطر والقانون الذي ينظم الاستنساخ البشري الذي تم تطويره بطريقة مكثفة بين مؤيد ومعارض . يمكن رؤية دور التكنولوجيا بشكل مباشر في العديد من خطوط العلم. لا سيما في مجال التكنولوجيا الحيوية، هذا التطور له دور في الصحة والغذاء والبيئة.

ومن هنا جاءت إشكالية بحثنا للإجابة على التساؤلات الآتية:

- **ما هى فوائد الاستنساخ على الإنسان؟**
- **ما هى المخاطر الناتجة عن عملية الاستنساخ؟**
- **ما هى الشروط الواجبة للقيام بعملية الاستنساخ؟**
- **ما هي الأسباب التى تبيح الاستنساخ؟**
- **هل كان للفلسفة موقفا من الاستنساخ؟**

فوائد الاستنساخ ومخاطره على البشرية :

لقد انتقد الكثير هذه التقنية لخطورة تطبيقها على العنصر البشري، وبعض الدول حرّمت الأبحاث المتعلقة بها .وانطلقت وسائل الإعلام، وتباينت ردود الفعل الأولى من الاستنساخ البشري إلى ثلاثة آراء الأول يشجعه، وهو موقف المتخصصين في علاج العقم .والثاني يعارضه، وهو الموقف الذي اتخذته حكومات إنكلترا وألمانيا وفرنسا .والثالث يرى عدم التسرع في الرفض أو القبول، بل تحديد فترة مؤقتة توقف فيها الأبحاث حتى تستكمل دراسة النواحي الاجتماعية والأخلاقية للاستنساخ وبعدها يقرر استئنافه أو توقيفه. وهو موقف الولايات المتحدة الأمريكية التي دعت إلى وقف تمويل الأبحاث المستخدمة في الاستنساخ البشري لمدة خمس سنوات.

فوائد الاستنساخ ([١]) :-

١- يفيد الاستنساخ في المحافظة على السلالات النادرة سواء كانت نباتية أو حيوانية ومعرضة للانقراض بسبب التلوث الصناعي وخوفا من أن تتحمل

البشرية آثار الافتقار إلى التنوع البيولوجي تنوع حيوي الذي قد يعرض البشرية للمخاطر فيقوم الاستنساخ هنا بمهمة لا نجد بديلا عنها وهو ما تقوم به الدول المتقدمة وهو ما يعرف بالبنوك الوراثية والتي يتم فيها جمع السلالات والأنواع النادرة وحفظها وإكثارها واستنساخها من أجل الحفاظ على معلوماتها الوراثية والتي تعتبر مصدر لمربي النبات والحيوان للاستفادة منها والآخذ منها في استحداث وتطوير نباتاته وحيواناته من خلال التقنيات الحديثة في التربية كالهندسة الوراثية ونقل الجينات (معلومات وراثية لازمة لإنتاج صفة معينة).

2- يفيد الاستنساخ في مجال البحث العلمي فمثلا إنتاج فأر ليكون موديلا لفأر آخر يعاني من مرض وراثي محدد لإجراء تجارب علاجية وراثية لتحديد أفضل سبل العلاج والتي يمكن تطبيقها على الإنسان يكون هنا للاستنساخ فائدة عظيمة لاختيار أفضل وأنسب الطرق لصالح للبشرية.

3- إكثار الحيوانات المهندسة وراثيا لإنتاج العقاقير بمعنى مضاعفة المصانع الحيوية عدديا لزيادة إنتاج العقاقير.

4- إكثار التراكيب الوراثية التي أثبتت كفاءتها في إنتاج الغذاء للبشر.

ثانياً: مخاطر الاستنساخ البشريّ من الناحية الصحية ([٢]):

مخاطر الاستنساخ على البشرية:

فإنه سوف يؤثر سلبا بلا شكّ على النوع الإنسانيّ ؛ لأنه سوف يُضعفه كما أكد ذلك علماء الوراثة في ندوات علمية :لأنّ الاستنساخ البشريّ الكامل من خلية بشرية لاجنسية إنما يكون من خلية كاملة النضج، و دخلت في مرحلة الشيخوخة ..و هذا بطبيعة الحال سيؤثر على النسخة التي ستنشأ عنها في

المستقبل ؛ لأنها ستحمل كلّ الصفات الوراثية التي تتعلّق بها، و منها : المرحلة العمرية ..وكما هو معلوم عند علماء الوراثة أنّ لكلّ خلية حيّة في جسم الإنسان عمرا محددا تولد ثم تموت.

التعديل الوراثي ([٣]):

التعديل الوراثي هو إدخال صفات جديدة على صنف ما من النباتات باستخدام التقنيات البيولوجية الحيوية للتحسين من نوعية وجودة المنتوج الزراعي .منذ اكتشاف بنية **ADN** سنة ١٩٥٤ وهذه التقنية تعرف تطورا ملحوظا حيث يمكن إنتاج مواد **(antibiotiques)**من طرف بكتريا وتغيير المادة الوراثية للنبات وجعله مكتسبا للمقاومة الذاتية تجاه المواد السامة والأمراض .

فوائد التعديل الوراثي ([٤]):

فمثلا تضاف جينات بعض النباتات سريعة النمو إلى النباتات بطيئة النمو بهدف زيادة الإنتاج. هذا و قد كان أول نبات تجرى عليه عملية التعديل الوراثي هي الطماطم و يتمثل هدف التعديل في إطالة فترة نضجها و عدم فسادها في وقت سريع

الفرق بين النباتات المعدلة وراثيا وبين النباتات العادية ([٥]):

الهدف من زراعة النباتات العادية و النباتات المعدلة وراثيا واحد . وهو إنتاج أنواع محسنة وذات إنتاج أكبر لكن الاختلاف هو في الطرق التي يتم زراعة هذه النباتات بها . فالنباتات العادية هي النباتات التي تزرع بصورة عادية و تكون طبيعية ١٠٠% حتى و إن هجنت مع أصناف أخرى بهدف تحسين الإنتاج.

أما النباتات المعدلة وراثيا فيتم باستخدام أحدث التكنولوجيا المتوصل إليها في عالم الهندسة الوراثية و نقل الجينات المطلوب نقل صفاتها من صنف إلى آخر بواسطة بعض أنواع البكتيريا أو بما يعرف بقاذف الجينات البيولوجي.

أمثلة على التحسينات التي يقوم بها التعديل الوراثي :

1-إنتاج محصول أكبر من النباتات التي لم تعدل وراثيا.

2- إنتاج أنواع من الأرز مثلا تحتوي على البروتينات الموجودة في الفول .

وهكذا و يكون هدف المنتجين الأساسي لهذه النباتات المعدلة وراثيا هو الربح حتى لو كان على حساب صحة الناس.

فوائد التعديل الوراثي:

كما ذكرت أن فوائده تعتمد على إنتاج سلالات ذات فوائد غذائية أكبر أو تحويل الخصائص الجينية لبعض النباتات مثل إنتاج البطيخ بدون بذر . كما يزيد من مقاومة النبات للحشرات . فمثلا نبتة القطن تتم مهاجمتها من قبل حشرة تدعى دودة القطن التي قد تهلك محصولا كاملا من القطن فتم تطوير نوعية محسنة من نبتة القطن تحتوي على مضادات لهذه الحشرة الأمر الذي يضمن عدم مهاجمة هذه الحشرة للقطن و بالتالي سلامة محصول القطن.

التعديل الوراثي الطبيعي عند استنساخ النباتات([٦]):

يعتبر مرض جرب النسخ الذي يصيب النباتات ورم طبيعي يتكون من خلايا نباتية تأوي نوعا من البكتيريا التي تعيش في التربة.

عند تعفن النباتات بـ **A. tumefaciens** ، يتم دمج المورثة (جزء من البلاسميد البكتيري) في صبغيات النبات. يؤدي دمج المورثة إلى إكساب النبات

صفة جديدة وهي القدرة على التكاثر العشوائي (الورم .(إن الخلايا التي أدمجت مورثات نقلت إليها بواسطة **A. tumefaciens** تسمى خلايا معدلة وراثيا والنبات المعفن يسمى متعضيا معدلا وراثيا

تقنيات التعديل الوراثي الطبيعي عند النباتات في المختبر ([٧]):

التعديل الوراثي عبر استعمال تقنية بيولوجية:

تتمثل هذه التقنية في استعمال ناقل بيولوجي **A. tumefaciens** لنقل المورثة من كائن حي إلى نبات. وتتلخص مراحل هذه التقنية :

- عزل المورثة المرغوب فيها ثم دمجها في ناقل: البلاسميد الذي يصبح ذا تركيب جديد.
- وضع البكتيريا التي تحتوي على الناقل والخلايا النباتية جنبا إلى جنب للحصول على كنب.
- انتقاء الخلايا النباتية المعدلة وراثيا وافتسالها في الزجاج.
- الحصول على نباتات كاملة معدلة وراثيا اكتسبت صفة جديدة تبعا للمورثة المدمجة.

التعديل الوراثي باستعمال تقنية القنبلة :تتمثل هذه التقنية الحديثة في نقل مورثة بشكل مباشر باستعمال مدفع جزيئيات دقيقة تسمح بدمج المورثة ضمن المادة الوراثية للخلية النباتية. بعد تكاثر وتجديد هذه الخلايا نحصل على نبتة كاملة معدلة وراثيا .

إشكالية التعديل الوراثي عند النباتات

يتم إنتاج النباتات المعدلة وراثيا باعتماد تقنيات وراثية حديثة تطبَّق على الكائن الحي. يرجى من تطبيقها فوائد عديدة في عدة ميادين، فلاحية غذائية صحية وصناعية ... غير أنه في غياب الإلمام بالأخطار والعواقب المحتملة للمتعضي المعدل وراثيا على المدى البعيد بخصوص صحة الإنسان والتنوع البيولوجي والبيئة، يبقى الجدل قائما ومستمرا بين مؤيدي ومعارضي إنتاج المتعضي المعدل وراثيا ومشتقاته.

استنساخ الإنسان([٨]) :

الاستنساخ هو إنتاج مجموعة من الخلايا أو الأعضاء المتماثلة من ذات الشخص و يسمى أيضا الاستنساخ البشري، وليس معلوم حتى الآن كيف ومتى سيصبح استنساخ الإنسان ممكناً لكنه متوقع قريبا جدا وما يمكن قوله الآن أن هناك طريقتان يمكن بهما نظريا استنساخ الإنسان:

- الأولى: أن يُقسم الجنين إلى عدد من الخلايا للحصول على عدد كبير من الأفراد و تدعى هذه الطريقة *الاستنساخ الجنيني*.
- الثانية: هي أخذ خلايا جسدية من شخص ما واستنساخها للحصول على أفراد متماثلة تماماً وتدعى هذه الطريقة *بالاستنساخ من خلايا جسدية*.

إننا نعتقد أن منع الأبحاث المتعلقة باستنساخ الإنسان ضلالاً، ولكي نوضح موقفنا هذا علينا أن نشرح عملية الانتقال النووي في الخلايا الجسدية ومن ثم إمكانية تطبيق العلاج بشكل فريد.

التجربة التي نتحدث عنها الآن تتلخص بنقل خلية بشرية " تؤخذ من جنين أو خلية جسدية بالغة" متعددة الصبغيات إلى بيضة بشرية انتزعت منها نواتها الأصلية.

إذا كان مصدر النواة خلية جسدية بالغة، فإن تغيرات جذرية معقدة ستحدث أولها أن على هذه الخلية أن تندمج مع البيضة المنزوعة النواة ثم عليها أن تتأقلم مع محيطها الجديد. و ثانيها على هذه الخلية الجديدة أن تكون قادرة التكاثر بالانقسام وذات فعالية لتولد خلايا متمايزة ومتخصصة بالنسج كالعضلات والجلد والقلب. وأخيراً على هذه التركيبة الخلوية أن تكون قادرة على تجديد نفسها وبذلك يمكن استخدام تلك النسج في العلاج.

الاستنساخ هو تكاثر عضوي دون تزاوج، على غرار ما يحدث لدى الكائنات البدائية وحيدة الخلايا " مايكرواورغانزم **microorganisms** "حيث تتم عمليات استنساخ تقدر بملايين المرات دون حدوث تغيرات وراثية تذكر.

أما عند الثدييات فإن الاستنساخ محصور بانقسام البيضة وهو ما يسمى عادة بالتوأم وحيد المشيج "**monozygotical twins** "وكونها تملك نفس المورثات لا يعني بالضرورة انه تملك ذات البنية العضوية وذلك لتباين النمو عند تلك الأحياء وهو ما يسمى "نشاز النمو" ويؤدي إلى اختلاف بين الأحياء البالغة.

إن ما حققه د. ولمت هو تكاثر اصطناعي لأحياء بالغة دون تزاوج الوراثي في الخلايا الحية

بعد ذلك استنسخ علماء يابانيون عجولاً وفئراناً بدلا من الأغنام كذلك استنسخت قرود وخنازير، ولا شك أن حيوانات كثيرة أخرى ستستنسخ لاحقاً.

لقد أصبح بالإمكان استنساخ خلايا هي بدورها مستنسخة، فقد استنسخ عجل من خلية ثور مستنسخ، كما بات ممكنا تقنياً الاستنساخ بحقن المادة الوراثية للميتوكوندريا وقد اثبت ولادة أولى ذرية "دولي" مدى نجاحنا بالتحكم بهذه التقنية.

لقد انتقد المجتمع هذه التقنية لخطورة تطبيقها على العنصر البشري، وبعض الدول حرّمت الأبحاث المتعلقة بها .

استنساخ البشر([٩]) ممكن نظريًا عن طريق الاستنساخ لأغراض التكاثر ، ولكن يمكن اعتبار هذا الإجراء على أنه تراجع تجاه كرامة الإنسان. نظرًا لأن النتيجة المستنسخة ليس لها آباء والعملية هي نفسها تكاثر البكتيريا. في معظم البلدان ، يحظر القانون الاستنساخ لأغراض التكاثر. تشمل الدول التي تحظر هذا الإجراء اليابان وألمانيا وأستراليا وكوريا وسويسرا وغيرها الكثير.

استنادًا إلى تقرير **IBC** حول الاستنساخ البشري والحوكمة الدولية ، لتنظيم الاستنساخ التناسلي ، قد يكون من الضروري حظر جميع أبحاث الاستنساخ ، وحظر الاستنساخ التناسلي ، وحظر الاستنساخ التناسلي مع السماح باستنساخ البحث ، وحظر الاستنساخ التناسلي مع السماح بالبحث الاستنساخ لمدة ١٠ سنوات وفرض حظر على جميع أبحاث الاستنساخ. يجب على الحكومة وجهات إنفاذ القانون مساواة تصوراتهم ، لتوحيد الخطوات ، ومعالجة الاحتمالات المختلفة الناشئة عن الممارسة الواسعة الانتشار.

الاستنساخ التكاثري (Reproductive cloning) استنساخ الكائنات الحية بالكامل ([١٠]):

يعرف الاستنساخ التكاثري أو الجنسي بأنه إنتاج لكائن حي له نفس المادة الوراثية (**Nuclear DNA**)لكائن حي آخر المنسوخ منه. لقد قام الفريق العلمي بمختبر روزلين بعملية استنساخ جنسي في عملية استنساخ للنعجة دولي.و تعرف هذه العملية أيضاً بنقل نواة الخلية الجسمية **somatic cell)** .(**SCNT**) "**nuclear transfer**و بشكل مبسط نقل نواة من خلية من خلايا الجسم غير الجنسية أي غير التي توجد في المبيض (في الأنثى)و من خلايا الخصية(في الذكر).و الخلية التي استعملت لاستنساخ دولي كان من خلايا الثدي لنعجة أخرى.و من ثم أخذت أيضا بويضة من المبيض و قام العلماء من التخلص من النواة التي بداخل تلك البويضة ثم قاموا بزرع النواة التي أخذوها من ثدي في داخل البويضة. ثم قاموا بصعق تلك البويضة بالكهرباء لكي ينشطوا عملية الانقسام. و بعد أن بدأت هذه البويضة في الانقسام قاموا بغرزها داخل رحم نعجة و بعدها نما الجنين في الرحم فأصبح نعجة كاملة.

علميا فان دولي (أو أي حيوان أو إنسان)يستنسخ بهذه الطريقة ليس في الحقيقة نسخة مطابقة للام أو الأب الذي اخذ منه النواة. فهناك بعض من المادة الوراثية موجود خارج النواة و هو بالتحديد موجود في داخل البويضة التي أزيل منها النواة.و هذه المادة الوراثية موجودة على جسيمات صغيرة تسمى بالميتوكوندريا .(**Mitochondria**) و مع أن الميتوكوندريا مصنع هام للطاقة إلا انه يكثر فيها الطفرات مع تقدم العمر وقد يكون لها علاقة بالهرم .

الاستنساخ العلاجي Therapeutic cloning (١١):

ويقصد بذلك استنساخ كائنات حية لأخذ خلايا جذعية (**Stem Cells**)و لا يسمح لها للوصول إلى تخليق كائن حي كامل. و أهمية هذه الخلايا تنبع في قدرة هذه الخلايا في إنتاج أي خلايا أو أعضاء كالكلية و الكبد و الخلايا الدموية و التي يرجى في استخدامها علاج الكثير من الأمراض التي لا يوجد لها علاج شافي. و لقد قامة إحدى الشركات العلمية في ولاية ماسيشيوستز بالولايات المتحدة الأمريكية (**Advanced Cell Technologies**) في شهر نوفمبر من عام ٢٠٠١ بالإعلان عن محاولة ناجحة لاستخلاص خلايا جذعية من أجنة مستنسخة و ذلك بعد أن قامة باستخدام ٨ بويضات بشرية تم تفريغها من نواها ثم زرع بداخلها نوى خلايا من الجلد.و لقد نجحوا في إنتاج خلايا جذعية من بويضة واحدة بينما فشلة البويضات السبع .

وقد يسأل سأل كيف تتم عملية الإستنساخ(١٢):

كان استنساخ النعجة دوللي ثورة في عالم الاستنساخ حيث قامت حولها ضجة إعلامية غير مسبوقة. لأنها كانت قد ولدت من رحم حسب تقنية النقل النووي للخلايا الجسدية. وكانت دولي أول محاولة لاستخلاص واستنبات أجنة صناعية تنمو لإنتاج أشخاص توأمية متشابهة ومتطابقة. ويتكون الجنين من نواة خلية المعطي (المتبرع سواء أكان ذكرا أم أنثي)التي تولج بالبويضة المفرغة من نواتها. ويطلق عليها الخلية المستقبلة. حيث تنتزع نواة البويضة بالقص بالليزر للكروموسومات التي تعتبر إحدي المكونات الوراثية للأنواع. والخلية المعطاة لابد أن تحضر بطريقة خاصة قبل إدخالها في البويضة بوضعها في محلول ملحي بدون مواد مغذية.

وتنقسم الخلية الملقحة جينيا المبكرة لتنمو لخلايا متخصصة تكون أجزاء أعضاء الجسم. ثم تكون الجسم الكامل للكائن الحي المستنسخ. والخلايا المعطاة لاتلفظها البويضة بعد تلقيحها بالنقل النووي لتصبح معدة للاندماج بتيار كهربي ينشط أيضا هذه الخلية البويضية الملقحة جينيا للانقسام والنمو. والبويضة التي تنزع منها نواتها تفقد موروثها الجيني لتتلقي جينات الخلية المعطاة ليصبح الجنين موروثه الجيني متطابقا مع جينات الخلية المعطاة.

لكن العلماء لهم محاذيرهم علي الاستنساخ البشري بهذه التقنية. لأن تقنية النقل النووي لاتنطبق علي استنساخ البشر. لأن التكوين الجيني لخلاياه أكثر تعقيدا من الأغنام كنوع دوللي. كما أن شريط الدنا البشري معقد جدا. إلا أن بعض العلماء يقرون باحتمال تطبيق النقل النووي علي البشر. لأن تقنية الاستنساخ الجيني بالنقل النووي متشابهة ومستقلة عن البويضة المتلقية. فلقد وجد أن بويضة البقرة صالحة للقيام كبويضة بديل للبويضة البشرية من أي امرأة وتقبل أي نوع خلية معطاة حتي ولو كانت بشرية أو من أي حيوان ثديي آخر. لتكون الأجنة المستنسخة أمهاتها بقر

فالعلماء يقولون: أن البويضة البقرية الملقحة بعد اندماجها كهربيا توضع في رحم أم من نفس نوع المعطي وتأخذ صفاته وليس صفات البقر. وبويضة البقرة أنسب لأنها كبيرة ورخيصة ويسهل الحصول عليها وقد استخدمت لإنتاج خنازير وغنم وقرود. واستعمال بويضات البقر وتوفرها سوف يسهل ويسمح بإجراء التجارب علي الاستنساخ البشري مستقبلا. فلقد سبق دوللي قبل استنساخها ١٢٧٧ تجربة استنساخ قبل نجاح تجربتها.

وخشية أن تكون عملية النقل النووي غير كافية فلقد استحدث العلماء تقنية جديدة أطلق عليها عملية بلاستومير (فصل الأجنة) **Blastomycose Séparation** لاستنساخ البشر. وتتم بإنتاج البويضة المخصبة لتنتج جنينا في دوره النموي المبكر.و يفتح غشاؤها الخارجي **pellucide** ثم يقسم لعدة أجنة متطابقة وراثيا يطلق عليها الأجنة المنفصلة المتطابقة (بلاستوميرات) **Blastomycoses** وكل واحد منها ينمو لجنين مستقل ويتكون له غشاء **pellucide** صناعيا ليغلفه. ولما يصبح كل جنين مستقرا في النمو. يزرع في رحم الأم البديل. وعدد هذه الأجنة المنفصلة المتطابقة قد لايكون محدودا. لأن كل جنين جديد يحصل عليه يمكن أن ينقسم مرة ثانية لعدة أجنة متطابقة. كما يمكن أيضا.. استخلاصها لإنتاج واستنساخ أجنة متطابقة (نسخ طبق الأصل) جديدة. وهذه الطريقة أرخص. ويمكنها أن تجعل عملية الاستنساخ أكثر قدرة وكفاءة.فلو نجحت طريقة النقل النووي أو الانفصال الجنيني في استنساخ البشر. فهذا معناه أنه سيكون واقعا مقبولا عالميا.وعلماؤه سيمارسونه بكفاءة.

فقبل (١٣)الاستنساخ كان إجراء عمليات الهندسة الوراثية (الجينية) في كائن حي سواء أكان نباتا أو حيوانا. وقد تصيب الهدف أو تحيد عنه.لأنها كانت محاولة لإدخال جين مطلوب في مكانه الصحيح بالخلية المستهدفة. وليكن في نعجة على سبيل المثال.فقد كانت عمليات الهندسة الجينية تتم بحقن المادة الوراثية (دنا) في البويضة أو الجنين. وعندما ينمو الحيوان يري العلماء التغير الجيني الذي يظهر ومدي تأثيره عليه وعلي نسله من بعده. عكس الاستنساخ الذي يحول أي خلية حية إلي حيوان عن طريق حقن الدنا في خلية توضع في

طبق بتري (طبق زجاجي) بدلا من حقنها في بويضة كما كان يتبع سابقا في الهندسة الوراثية. فعندما نحصل علي خلايا بصفات وراثية مطلوبة تدمج مع بويضة منتزعة منها كروموسوماتها ليصبح الحيوان المستنسخ خلايا جسمه كله بها صفات الخلية المستنسخة. وقبل ولادة (دوللي) لم يستنسخ حيوان ثديي واحد بنجاح.

وفي الحياة الطبيعية ليست كل الكائنات الحية تتبع في تكاثرها الاستنساخ الذاتي كما في البكتريا والخميرة لكن هناك كائنات أكبر يتم فيها هذا الاستنساخ كما في القواقع والجمبري رغم أن التكاثر الجنسي هو السمة والوسيلة الطبيعية السائدة والوحيدة للحفاظ علي الإرث الجيني للأنواع. لأن الأنواع التي تتكاثر لاجنسيا (بالانقسام الخلوي الذاتي) يموت معظمها أوتنقرض. بينما نجد حشرة المن (الأرقة) التي تمتص عصير النباتات رغم أنها تتناسل بالاستنساخ الذاتي لإنتاج نسائل متطابقة معظم الوقت. إلا أنها تتبع خلال بعض أجيالها التكاثر الجنسي وعلي فترات لتحافظ علي مخزونها الجيني وتجدده أوتحسنه.

النتائج المتوقعة لمشروع الاستنساخ([١٤]):

١_سيوفر مشروع الجيوم البشرى بالمعلومات التي تحصل عليها من خلاله مرجعا هائلاً للعلماء في شتى مجالات علوم الحياة ، كما أنها ستكون متاحة للجميع .

٢_سيتيح لكل معمل مقاطع من الدنا في أطباق تكون هذه المقاطع محددة الهوية معروفة التتابع.

٣_سيحدد المشروع هوية كل الجينات البشرية بعد أن ينتهى من سلسلة الثلاثة الآف مليون قاعدة بالجينوم البشرى، مما يتيح للعلماء عقد مقارنه من تتابعات الجينوم البشرى وتتابعات جينوم الفأر الذى يحمل قدراً كبيراً من الجينات البشرية ، لنعرف من ذلك الجينات التي تجعل الحيوان ثدييا.

٤_سيحدد المشروع – وهذا يعد من أهم أهدافة – مواقع الاف الجينات في الانسان ،وتفاصيل تركيب كل جيب منها حتى يسهل التعامل معها .

٥_اذا تمكنا من تحديد مواقع الجينات المرضية مثلاً ،فسيوفر ذلك التشخيص الدقيق الذى ينتهى بنا الوصول الى العلاج باستغلال التركيب الجزئى للجينات.

٦_قد يصم اخيبار واحد مركب يجرى على الأجنة في الرحم او المواليد حال ولادتهم أو على الأباء حاملى الجينات المرضية ،اختبار واحد يكشف عن مائة من أكثر الأمراض الوراثية شيوعا.

٧_([١٥])قد نصل الى توصيف الأدوية التي تنايب الفرد بمعرفة تركيبة الوراثى دون اى أثار جانبية للدواء لأن الاستجابة للدواء كثيراً ما تختلف بين الأفراد لاختلاف تراكبيهم الوراثية ،وبذلك سيحدد المشروع من انتشار الأمراض الوراثية التي تكلف المجتمعات الكثير بابتكار أدوية جديدة تتناسب مع كل فرد.

٨_سيجيب لنا الخريطة الكاملة للجينوم البشرى على الأسئلة والقضايا العلمية منها ، كيف ننمو من خلية زيجوت لنصبح بشرا ؟ ما الذى يفتح الجين او يغلقة ؟ ما الذى يوجة الخلايا لتعرف أنها خلية مخ أو كبداو طحال؟ لتسلك

هذا المسلك ماهى الذاكرة ؟وما الذى يجعلنا نهرم ونشيخ ؟وكيف يؤثر النمط البيئ على النمط الجينى؟

سينتهى بنا الأمر ألى أ، يكون في مقدار الفرد أن يفحص جيناته ،وأن يعرف ما تخبئه من أسرار.

موفق الفلسفى من الإستنساخ([١٦]):

يمكننا تناول الموقف الفلسفى خلال حصرنا لحجج المؤيدين والمعارضين لتكنولوجيا الإستنساخ تحت عنوانين رئيسين،الاول: التاييد والرفض من منطلق الإيجابيات والسلبيات .

والثانية: التأييد والرفض منظور اخلاقى أو بمعنى آخر :هل الاستنساخ عملية أخلاقية؟

يؤكد المؤيدين لتكنولوجيا الإستنساخ أن لها فؤائد جمة منها على سبيل الإجمال لا الحصر :

١_ علاج العقم ، وقد يكون الإستنساخ البشرى وسيلة جديدة لعلاج حالات العقم وعدم الخصوبة التى يعانى منها بعض الأفراد،وتؤثر بالسلب على حياتهم فالاستنساخ يتيح لهم الفرصة أن ينجبوا ذرية لها علاقة بيولوجية بهم.

٢_الحد من نقل الامراض الوراثية – من الآباء والآمهات للأبناء سيمكن استنساخ البشر الازواج ،إذا أحدهم مصدر خطر لنقل مرض وراثى خطير لواحد من ذريتهم ،من أن ينجبوا دون التعرض لهذا الخطر.

٣_([١٧])الاستنساخ يمكن عن طريقة أن يؤمن الإنسان العادى نفسة عن طريق إبقاء الجنين حيا إلى أن يصل إلى سن بعينة ،ثم يستفيد من أنسجتة وأعضائة وذلك لأن المستنسج مطابق من جميع النواحى للنسجة الأصلية.

وعلى ذلك فان الإستنساخ لهذا الغرض يعد عملية تتسم بالطابع غير الإنسانى إذ يتحول الأنسان إلى معرض لقطع الغيار تؤخذ منة أنسجتة وأعضاؤه متى إحتاجها الآخرون ، ومثل ذلك السلوك يلغى إنسانية الكائن البشرى بحيث يتحول إلى مجرد وسيلة لتحقيق غاية ،وبذلك يمكن إنتقاد مثل هذة الممارسات على اساس أنها تتعامل مع التوأم اللاحق ،ليس بوصفة شخصا محبوبا تقدر قيمتة من اجلة هوذاتة بوصفة غاية فى حد ذاتة وإنما يُعامل فحسب بوصفة وسيلة لإفادة شخص آخر.

الأسباب التي تبيح الاستنساخ:

السبب الأول ([١٨]):-

الاستنساخ بهدف الحصول على الخلود؛ حيث يسعى البعض أن يخلدوا مورثاتهم الجينية، فينظر إلى الإستنساخ الحيوى في تلك الحالة على انة الطريق التي من خلالها يتم تحقيق ما يسمى بالخلود الجينى ،فيمكن استنساخ اشخص ،ثم إعادة استنساخة مرة أخرى ، والإستمرار في هذا الأمر جيلاً بعد جيل.

السبب الثانى ([١٩]):-

الاستنساخ بغرض الحصول على قطع غيار بشرية ،حيث يسعى وراء استنساخ شخص من آخر ؛ليتم استخدام أعضائة قطع غيار للشخص المنسوخ أو لغيرة

حين الحاجة إلية ،وبذلك يستطيع المنسوخ أن يعوض عن خلايا أعضائة التي تلفت أو جار عليها الزمن وأصبحت لايؤدى وظائفها وبذلك يكون لدية نسخة احتياطية طبق الأصل.

السبب الثالث:

الأم التي فقدت زوجها وابنها؛ حيث تقدم بها العمر ،ولن تستطيع الحمل والإنجاب ثانية ،ويدافع التعاطف والإشتياق

قد تلجأ لمن يستنسخ زوجها وابنها ؛ طننا من الأم أنهما سيعادان لها من جديد.

ويكون الهدف في تلك الحالة هو إعادة الحياة للشخصين اللذين توفيا من جديد.

السبب الرابع ([٢٠]):

الاستنساخ بغرض أعادة الصياغة إجراء الإستنساخ للشخص المريض ؛لمنع انتقال المرض إلى ذريتة ؛حيث هناك بعض الحالات التي يكون فيها أحد الأبوين مصابا بمرض ما قد يكون وراثيا ،حتى لاينتقل إلى ذريته بطبيعة الحال.

وفى حاله قبول تلك الأسباب بدأت عملية الإستنساخ البشرى تحذوا حذوها نحو التنفيذ والتطبيق ، ترى ما هي الشروط الواجب توافرها للسماح بالتدخل في عملية الإستنساخ الوراثى؟

الشروط الواجب توافرها لتنفيذ الإستنساخ الوراثى([٢١]):

الشرط الأول:

لابد أن تكون التقنيات والأدوات التي يتم الإعتماد عليها في عملية الإستنساخ آمنة ومحفوظة من تعرضها للمخاطر ،بالإضافة لأن تكون فعالة ،وهذا بالطبع غير متوافر .فليس من المعقول أن يقبل المجتمع تلك الخسارة الفائقة في الأجنة الإنسانية.

الشرط الثانى:

يجب ألايؤدى الإستنساخ إلى هدر حقوق المستنسخ أو المس بكرامته الإنسانية وفى حقيقة الامر هذا الشرط من المستحيل تنفيذة وتفعيلة فنحن نعيش في عصر العنصرية فما بالك المستنسخ!

الشرط الثالث:

يجب التأكد من أن نواه الشخص الواهب تشمل على مورثات قوية صحية وغير مصابة بالامراض.

الشرط الرابع:

يجب الجوء لعمليات الإستنساخ فقط في حاله الضرورة القصوى، وبعد نفاذ جميع وسائل والطرق البديلة.

وقد ينظر البعض لمعارضين الإستنساخ على أنهم عثرات العلم وارتقائة ،وعلى أساس أن التوصل لتقنية مثل الأستنساخ بشكل عام هي بمثابة قفزة وثابة في تاريخ العلم ،ومن يعترض طريقة كانة إعترض طريق العلم والتقدم.

الاستنساخ كـ "تقدم"([٢٢]):

فكر رجلان في مجموعة **C2Dh** في فكرة أن الاستنساخ البشري قد يمثل "تقدمًا" وبالتالي يجب قبوله. في المجموعة التي أعيد عقدها ، اعترف أحد

الرجلين أنه لا يزال يشعر بأنه غارق في المعلومات المقدمة. بينما كان يعتقد أن معرفته قد تكون غير مكتملة ، كان حكمه في الموافقة على الاستنساخ البشري واضحًا:

"كنت أحاول الالتفاف حول الأمر ولكن لم أتمكن من رؤية أي نقاط سيئة فيه ، فأنت قادر على القيام بذلك ... لذلك أعتقد أنه سيكون شيئًا جيدًا."

"هذا هو الطريق إلى الأمام من بعض النواحي ، إنه يمضي قدمًا طوال الوقت."

أعرب رجل آخر في هذه المجموعة عن سعادته بالإمكانيات غير المعروفة التي قد يوفرها الاستنساخ البشري وكان مترددًا في حظر إجراء المزيد من الأبحاث في هذا المجال حتى لو ظهرت عواقب غير متوقعة أو سلبية. وأعرب عن اعتقاده بأن مثل هذه المخاطر مقبولة وجزء لا يتجزأ من "المستقبل" ، كما تساءل هذا المشارك عن التمييز بين العمليات الاصطناعية والطبيعية.

"تعلمون أن الناس يقولون جيدًا أنه خطأ ، لا يجب علينا ذلك ، إنه أمر خطير. لا أعتقد أن الطبيعة شيء ثابت. من نحن لنقول إنها طبيعة وتبدأ هناك وتنتهي عند هذا الحد ... إذا نظرت إليها على أنها شيء مفتوح ، فيمكنك تجربة وأعتقد أن كل الأشياء ، كل شيء ، بدأ كتجربة وربما حدث كل شيء بشكل خاطئ. أنت تعلم أنه لا توجد طريقة يمكننا من خلالها القيام بذلك بالشكل الصحيح في المرة الأولى ، لذلك بينما أجدها مثيرة للغاية ... الأمر برمته – لا أشعر بالخوف من ذلك بشكل غريب ".

النساء المثليات:([٢٣])

تم رفض إحدى الفرضيات المقترحة في وثيقة التشاور **HGAC / HFEA** – أن النساء المثليات قد يعتبرن الاستنساخ يوفر خيارًا جديدًا لإنجاب الأطفال دون الاتصال بالرجال. رفضت المثليات اللواتي تمت استشارتهن في هذا البحث الاستنساخ لأغراض التكاثر ووصفه بأنه غير طبيعي وغير ضروري. استجابوا بحزم للسيناريو الذي صور امرأتين تستخدمان الاستنساخ لإنجاب طفل:

"أعتقد أن هذا أكثر خطورة بكثير من أي شيء آخر تحدثنا عنه لأنه يستبعد الذكر تمامًا من أي مرحلة في أي مرحلة من مراحل نمو طفل جديد."

لم تنظر هذه المجموعة إلى الاستنساخ على أنه قضية مثلية على وجه التحديد ، وكانت خياراتهم الحالية للحمل باستخدام التلقيح من قبل المانحين **(DI)** ومن خلال الجنس بين الجنسين تعتبر كافية ومفضلة.

"ماذا حدث لممارسة الجنس التقليدي القديم الجيد؟ إذا أردت طفلاً في هذه المرحلة من حياتي ، كنت سأذهب وأمارس الجنس مع شخص ما. لن يزعجني ذلك".

المراجع الثقافية للاستنساخ(٢٤)

قدمت الثقافة الشعبية إطارًا مهمًا لردود الفعل على استنساخ البشر. "تراه في الأفلام ، جيوش من الروبوتات المسيرة. لماذا نحتاج إلى الاستنساخ؟ "

"أخشى أن أفكر في ما يمكن أن يحدث إذا انتهى الأمر وكأنه شيء من فيلم خيال علمي."

كانت المناقشات مليئة بالإشارات السلبية إلى الأفلام والكتب بما في ذلك "اولاد من البرازيل" و "حديقة الديناصورات" و "عداء الشفره" و " غزو سارقي الجثث " و " فرانكشتاين " و "عالم جديد شجاع" و" زوجات ستيبفورد " و " ستار تريك "و" قيامة أجنبي ". مناقشة ، ولكن لم يكن من الواضح دائمًا ما هي جوانب الفيلم التي تم التلميح إليها. القصص الكلاسيكية مثل فرانكشتاين، عالم جديد شجاع، وبدرجة أقل، اولاد من البرازيل ، لم تتم الإشارة إليها بالتفصيل، ولكن غالبًا ما يتم الاستشهاد بها كأمثلة. يبدو أن مجرد الإشارة إلى فيلم أو كتاب يكفي لوصف مخاوف المشاركين، وكان هناك افتراض أن الآخرين في المجموعة سيكونون قادرين على فهمها على الفور. ذكر العديد من المشاركين أنهم شاهدوا فيلم جاتاكا ، والذي كان معروضًا بشكل عام خلال فترة البحث ، ولكن في الحالات التي كانت فيها معرفة أقل ، فقد استغرقوا وقتًا أطول لشرح الحبكة العامة للآخرين في المجموعة.

"الاستنساخ ... أعني أنه دواء من نوع فرانكشتاين."

"إنه شيء من أفلام ستار تريك – أجهزة **android** ذات عقل يمكن أن يفكر مثل الإنسان"

"لدي رؤية شجاعة للعالم الجديد حيث لدينا نصف دزينة أو أكثر من أنواع مختلفة من البشر مصنفة وفقًا لقدراتهم ... أعتقد أن السيد هكسلي كان مدركًا تمامًا."

الخاتمة :

-العلاج الجينى الذى يهدف إلى مواجهة أسباب المرض وليس أعراضة وهو علاج لا تكون فيه الأولويه فية للأدوية الكيماوية ،بل يعتمد على اللقاحات الجينية وإيلاج الجينات السلمية إلى نوى خلايا المريض لتحل محل الجينات المعيبة المسببة للمرض.

-أمكن استغلال لتحويرالوراثى لتوفير قطع الغيار اللازمة لعمليات زراعة الأعضاء وذلك عن طريق إجراء تحوير وراثى للحيوانات لا استغلال أعضاءها في هذه العمليات.

-التنبؤ بالأمراض التي قد يصاب بها الإنسان في المستقبل إلى غير ذلك من الإنجازات.

الهوامش:

[١] جاكلين روس، الفكر الأخلاقي المعاصر، ترجمة عادل العوا، بيروت، عويدات للنشر والطباعة، ٢٠٠١ ص٥٦

[٢] نقلاً عن عمر بوفتاس، الأخلاق التطبيقيَّة ومسألة القِيَم، المغرب، مجلة الإحياء، الرابطة المحمّدية للعلماء، على الرابط التالي :

http://www.alihyaa.ma/Article.aspx?C=5636

[٣] مختار الظواهري، مقدّمة كتاب: ناهدة البقصمي، الهندسة الوراثيَّة والأخلاق، الكويت، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، يونيو١٩٩٣.

[٤] ناهدة البقصمي، الوراثيَّة ولاخلاق، الكويت، سلسلة عالم المعرفة(١٧٤) المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، حزيران/يونيو ١٩٩٣، ص٣٨-

[٥] المرجع السابق

[٦] أوديل روبير، الاستنساخ والكائنات المعدلة وراثياً، الناشر، المجلة العربية - الرياض _ السعودية ص٣٤

[٧] د . أحمد شوقى حسن شوقى ،الهندسة الوراثية في النبات والحيوان ،مقدم للندوة الطبية -الكويت -١٩٩٨مص٦٧

[٨] د.سنوث حليم دوس ،استنساخ الإنسان حيا ،المكتبة الاكاديمية ط١ سنة١٩٩٩م ص ٤٩

[٩] Yuwono Prianto& Narumi Bungas Gazali , Ethical Aspects and Laws of Reproduction Cloning in Humans, Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume p625

[١٠] انظر ترجمة قاموس أكسفورد وقاموس ويبستر ،نقلاً عن الاستنساخ والإنجاب ص٩٦

[١١] المرجع السابق

[١٢] أحمد محمد عوف. مجلة العلم، أكاديمية البحث العلمي

[١٣] الاستنساخ البشري: مخاوف كامنة! مجلة العلوم الأمريكية - النسخة العربي

[١٤] وجدى عبد الفتاح سواحل :ثورة الهندسة الوراثية ،إدارة التأليف والترجمة والنشر،موسسة الكويت للتقدم العلمى ،ط١الكويت ١٩٩٩ ص٩٨

[١٥] ويليام بينز: الهندسة الوراثية للجميع ،ترجمة :أحمد مستجير ،الهيئة العامه للكتاب القاهرة ،١٩٩٠ ص٤٨

[١٦] كمال نجيب الجندي وآخرون، الفلسفة وقضايا العصر، القاهرة، طبع وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٥ ص٦٧

[١٧] د.عادل عوض ،أستاذ المنطق وفلسفة العلم كلية الأداب جامعة المنصورة، الأصول الفلسفية لأخلاقيات الطب ، دار الجامعة الجديدة، ط١ ص١٤٥

[١٨] موسى خلف :العلاج بالجينات :آفات مستقبلية في عالم الطب ، مقال ضمن مجلة عالم الفكر (الجينوم)،العدد٢ المجلد ٣٥ سنة ٢٠٠٦، ص١٧٣

[١٩] Jonathan Morris(phd) the ethics of biotechnology, infobase publishing ,2006,p62

[٢٠] المرجع السابق

[٢١] موسى الخلف ،العصر الجينومى، ص١٧٨،١٧٧

[٢٢] Public Perspectives on Human Cloning , The Wellcome Trust Medicine in Society Programme, A Social Research Study ,p1 6

[٢٣] المرجع السابق

[24] Public Perspectives on Human Cloning , The Wellcome Trust Medicine in Society Programme, A Social Research Study ,p1 6

المراجع:

١. جاكلين روس، الفكر الأخلاقي المعاصر، ترجمة عادل العوا، بيروت، عويدات للنشر والطباعة، ٢٠٠١

٢. عمر بوفتاس، الأخلاق التطبيقيَّة ومسألة القِيَم، المغرب، مجلة الإحياء، الرابطة المحمّدية للعلماء، على الرابط التالي:

http://www.alihyaa.ma/Article.aspx?C=5636 .a

٣. مختار الظواهري، مقدّمة كتاب: ناهدة البقصمي، الهندسة الوراثيَّة والأخلاق، الكويت، سلسلة عالم المعرفة، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، يونيو١٩٩٣.

٤. ناهدة البقصمي، الوراثيَّة ولاخلاق، الكويت، سلسلة عالم المعرفة(١٧٤) المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، حزيران/يونيو ١٩٩٣

٥. أوديل روبير، الاستنساخ والكائنات المعدلة وراثياً، الناشر، المجلة العربية - الرياض _ السعودية بدون تاريخ

٦. د . أحمد شوقى حسن شوقى ،الهندسة الوراثية في النبات والحيوان ،مقدم للندوة الطبية -الكويت -١٩٩٨

٧. د.سنوث حليم دوس ،استنساخ الإنسان حيا ،المكتبة الاكاديمية ط١ سنة١٩٩٩م ص ٤٩

٨. ترجمة قاموس أكسفورد وقاموس ويبستر ،نقلاً عن الاستنساخ والإنجاب ص٩٦

٩. أحمد محمد عوف. مجلة العلم، أكاديمية البحث العلمي

١٠. الاستنساخ البشري: مخاوف كامنة! مجلة العلوم الأمريكية - النسخة العربي

١١. وجدى عبد الفتاح سواحل :ثورة الهندسة الوراثية ،إدارة التأليف والترجمة والنشر،موسسة الكويت للتقدم العلمى ،ط١الكويت ١٩٩٩

١٢. ويليام بينز: الهندسة الوراثية للجميع ،ترجمة :أحمد مستجير ،الهيئة العامه للكتاب القاهرة ،١٩٩٠

١٣. كمال نجيب الجندي وآخرون، الفلسفة وقضايا العصر، القاهرة، طبع وزارة التربية والتعليم، ٢٠١٥

١٤. د.عادل عوض ،أستاذ المنطق وفلسفة العلم كلية الأداب جامعة المنصورة، الأصول الفلسفية لأخلاقيات الطب ، دار الجامعة الجديدة، ط١ بدون تاريخ

١٥. موسى خلف :العلاج بالجينات :آفات مستقبلية في عالم الطب ، مقال ضمن مجلة عالم الفكر (الجينوم)،العدد٢ المجلد ٣٥ سنة ٢٠٠٦

المراجع الأجنبية:

Jonathan Morris(phd) the ethics of biotechnology, infobase publishing ,2006,p62

Public Perspectives on Human Cloning , The Wellcome Trust Medicine in Society Programme, A Social Research Study ,p1 6

Yuwono Prianto& Narumi Bungas Gazali , Ethical Aspects and Laws of Reproduction Cloning in Humans, Advances in Social Science, Education and Humanities Research, volume p625