3

الاستنساخ

حقائق علمية
و
فتاوى شرعية

مكتبة تخصصية فقه أصول
شارع ثابت ١٩٨٢٩
رقم:

اعداد

جمال نادر

دار الاسـراء
عمان - الاردن
ت: ٤٦١٤٥٩١

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(٢٠٠١/٤/٨٢٤)

٢٦١٫١٤
حنا الاستنساخ حقائق علمية وفتاوى شرعية وفتاوى
شرعية /تحقيق جمال شاذر.معمان : النور،
٢٠٠١
٩٤ص
ر.أ (٢٠٠١/٤/٨٢٤)
الواصفات // الاسلام // العلوم الاسلامية /

* تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من دائرة المكتبة الوطنية

الاستنساخ

حقائق علمية

و

فتاوى شرعية

استنساخ البشر

على مائدة الحوار

لم تحظ قضية علمية - خلال النصف القرن الاخير باهتمام بالغ من قبل المؤسسات العلمية والطبية والسياسية والقانونية والاجتماعية والدينية وفى مختلف انحاء العالم بمثل ما حظيت به قضية الاستنساخ وما اثارته من ضجة ما زال صداها مسموعا من خلال مختلف وسائل الاعلام وما اثارته من تساؤلات حول مصير الانسان ومستقبل البشرية.

فقد تطورت الهندسة الوراثية تطورا مخيفا، فقد يأتي يوم لا يبدو أنه بعيد نرى امامنا انساناً وُلد من غير أب، ولم يحدث هذا في التاريخ سوى مرتين .. أبونا آدم عليه السلام خلقه الله من الطين وصوره في أبدع صورة ثم نفخ فيه من روحه ليصبح أول إنسان بلا أب ولا أم، وكذلك المسيح بن مريم ولدته أمه البتول من غير أب وعلى غير مثال سبق.

فهل تتكرر هاتان المعجزتان الإلهيتان بإذن الله مرة أخرى على يد الإنسان وفى نقل الأعضاء وانه تقدم علمى مذهل قد يفيد في علاج أمراض الانسان وفى نقل الأعضاء ؟

ما هو موقف علماء الطب والدين والاجتماع والقانون وكذلك ارباب السياسة وما هي الضوابط التى يتعين وضعها لمواجهة هذه التطورات المخيفة عن هذه التساؤلات وغيرها ؟

قبل ان نخوض في الإجابة عما تطرحه هذه القضية الحيوية من تساؤلات يجب ان نتعرف أولا على معنى الاستنساخ .

ماهية الاستنساخ :

ولكن ما هي حكاية النعجة دوللى، أشهر نعجة في التاريخ؟ مـــــاهي حكايـــة استنساخ هذا الحيوان من خلية من غير خلايا التناسل؟

يشرح لنا ذلك أ.د اسامة رسلان استاذ المناعة والميكروبيولوجى بطب عين شمس وامين عام نقابة الأطباء في الخطوات التالية :

- تم أخذ خلية بالغة متخصصة في انتاج عضو معين من ضرع شـــاة فنلنديـــة وأجري تحليل عليها لتحويلها إلى خلية غير متخصصة وذلك بوضعها في بيئـــة منخفضة التغذية جدا كنوع من التنويم .

- في نفس الوقت اخذت خلية بويضة من شاة اسكتلنديه ونزعت نواتها بحيث لا يبقى إلا سيتوبلازم الخلية الذى به خاصية التكاثر .

- تم استخدام شحنات كهربية للعمل على التحام الخليتين ببعضـــهما ثم بـــدء الإخصاب والانقسام التضاعفي كما يحدث لخلية البويضة المخصبة .

- بعد سته أيام تم زرع الجنين في رحم شاة أخرى.

- بعد فترة الحمل ولدت الشاة دوللى مطابقة للشاة الفلندية صاحبـــة الخليـــة البالغة.

إمكانية استنساخ البشر

وهنا يتبادر إلى الذهن هذا التساؤل، إذا كان الاستنساخ قد نجح مؤخرا في الحيوان وقبل ذلك في النبات، فهل ممكن ان ينجح في المستقبل القريب او البعيد بالنسبة للإنسان تقول مجلة NATURE (الطبيعة) التى نشرت خبر مولد دوللى في مقالها الافتتاحي:

إن استنساخ البشر من الخلايا الناضجة يمكن تحقيقه فى اي وقت من فترة سنة إلى عشرة سنوات منذ الآن، ويقول العالم البيولوجى الأمريكى دبلين كورى: من حيث المبدأ لا توجد ايه صعوبة في استخدام الخلايا البشرية في المعمل وتحويلها إلى خلايا انسان وكل ما نحتاجه ان نأخذ نبتة من خلايا التكاثر البشرى ومنع التكاثر عنها، وبينما يقول كولن استيوارت العالم بمعهد السرطان القومى الامريكى: انه في حالة أجنة الخراف فإن الجينات الموجودة في الخلية المتبرع بها لا تتحول حتى تنقسم البويضة ثلاث او اربع مرات.. اما في الانسان فان هذه الجينات تتحول بعد انقسامين فقط للبويضة ..

الا ان السؤال الصعب هو كيف سيكون الاستنساخ البشرى في المستقبل؟

العلماء يقولون: ان النسخة البشرية ربما فنيا تشبه الفرد الذى اخذت منه الخلية الا ان هذه النسخة تختلف بشكل كبير في صفاتها التى تميز الشخصية من حيث المواهب والذكاء !

ويقول عالم النفس جروس كاجان من جامعة هارفارد: لن يمكنك الحصل على نسخة مشابهة تماما كما حدث مع دوللى !

الاستنساخ وأطفال الأنابيب

وقد ربط البعض بين الاستنساخ وأطفال الأنابيب، وحدث خلـــط في هـــذا الموضوع، يوضح لنا الدكتور خالد الهضيبي أستاذ أمراض النساء والتوليد حيث يقول: ان هناك فرقاً بين اطفال الانابيب والاستنساخ، موضحاً ان في أطفـــال الانابيب تكون البويضة من الأم والحيوان المنوي من الأب وتكون الزوجـــة في عصمة الزوج وأثناء حياته وليس هناك طرف ثالث في العملية.

وهذا يختلف تماما عن عملية الاستنساخ التي سبق شرحها .

وفيما يتعلق بمدى امكانية استمرار الأبحاث على الحيوانات في مجال الاستنساخ لا يرى الدكتور عزت السبكي خبير علم الوراثة الطبية مانعاً من ذلـك علـــى ان تقتصر على الحيوان فقط لتطوير واكتشاف جميع الاساليب الممكنه لاســتخدامها بالطريقة الصحيحة لخدمة البشرية .

فمثلا انتاج نسخة من فأر ليكون نموذجا لفأر آخر يعاني من مرض وراثي محـــدد لإجراء تجارب علاجية وراثية عليه لتحديد افضل سبل العلاج التي يمكن تطبيقها على الانسان فمرض ضمور العضلات بدا بهذا الشكل في الفـــئران وبنجـــاح الابحاث تم اخذ موافقات بالتجارب على الانسان .

ويرى الدكتور السبكي ان اجراء التجارب على الموديلات الحيوانية مع وجـــود الضوابط الشديدة في التطبيق الآدمي يجعلنا في وضع قوى ومفيد لاختيار افضـــل وانسب الطرق لصالح البشرية.

الاستنساخ وزراعة الاعضاء :

يرى بعض الأطباء ان من ايجابيات الاستنساخ انه سيمثل فرصة نادرة كدراسة الأمراض الوراثية ومساعدة المصابين بالعقم ودراسة وعلاج التشوهات الجنينية وكذلك نقل الاعضاء البشرية منها.

فيما يرى الدكتور رسلان ان هذا يعد أمرا غير أخلاقي لأن النسخ إذا حدث سوف يكون أشخاصا كاملي الأهلية لهم كافة حقوق الإنسان، ولكنه يستدراك قائلا: وإن كان من الممكن استنساخ الخنازير مثلا لتكون مصدرا للاعضاء حيث انه ليس للحيوانات شخصية اعتبارية فهي مجرد كائنات.

ولكن هل يمكن استنساخ الاعضاء البشرية؟

يشير الدكتور أسامه إلى ان هذا أمر غير محرم فقد تمت تنمية الجلد في مزارع بعض المعامل لاستخدامه في ترقيع الجلد في الحروق الشديدة كما لم يمكن حتى الآن استنساخ أي اعضاء كاملة كالكبد والكلى ...وغيرهما .

العالم الثالث حقل تجارب

يقول الدكتور محمد عبد الحميد يحيى أستاذ أمراض النساء والتوليد والعقم بطب عين شمس: ان الخطورة تأتي من ان تكنولوجيا الاستنساخ موجودة في معظم دول العالم بما فيها مصر، تسمى تكنولوجيا الحقن المجهري، وأخطر ما في الموضوع أيضا ان العلماء الذين تم استضافتهم في سى.ان.ان أبدوا انزعاجهم ليس من ان تتم تجربة هذا الأسلوب في بلادهم، حيث ان هناك رقابة شديدة على المعامل في

البلاد المتقدمة، ولكن هذه الطريقة ستطبق على البشر في الدول النامية حيث لا توجد رقابة أو قوانين كافية ، ويؤيد هذا الاتجاه أنه قد تم طرد عدة علماء بارزين في بلادهم ، مثل" جاك كوهين " الذى طرد من أمريكا بعد أن ثبت تلاعبه بإعطاء أجنة من سيدات إلى أخريات دون علمهن ، كما أثار عالم فرنسي زوبعة منذ سنتين بعد أن نشر استخدام أجسام دائرية من القذف وتجربتها في حقن البويضات وهي تحتوى على ٤٦ كروموزوما ، وللعلم - كما يقول د .محمد يحيى - فإن هذا العالم يأتى لإجراء أبحاث بمصر في أحد المراكز الطبية الخاصة ويجب أن يقوم بعمليات الحقن المجهرى وعلاج العقم بهذه الأساليب المساعدة أطباء مصريون ، ويجب عدم استقدامه للعمل في هذا المجال بمصر ، ولايعني هذا إنقطاعنا عن العمل ، بل إن التعرف على مايحدث يجب أن يكون من أبناء مصر أنفسهم ، وطالب الدكتور محمد يحيى بتشكيل لجنة مستقلة من وزارة الصحة ونقابة الأطباء وجمعية أمراض النساء لمتابعة ما يحدث في مراكز الخصوبة وتسجيل كل بويضة تخرج من مبيض الأم حتى لانترك الفرصة لذوى النفوس الضعيفة لإجراء هذه التجارب.

ويؤكد الدكتور عبدالحميد وفيق - أستاذ التحاليل الباثولوجية والخلوية بطب الأزهر - أنه لا يصح إنتاج إنسان بأى شكل إلا بالطريق الطبيعى ، حيث إن النطفة هي الأساس كما جاء بالقرآن الكريم ، والذى يحدث هو محاولات علمية لابد من السيطرة عليها حتى لاتظهر أشكال غير معتادة وتشكل خطرا على البشر، ويمكن السماح بهذه التجارب على الحيوانات ويجب ألا تدخل مصر، كما يجب منع استقدام خبراء أجانب لممارسة هذه الأساليب بأى شكل ، ورغم أن الحقن المجهرى يخضع لرقابة اللجان الأخلاقية في العالم ، إلا أنه في مصر مازلنا في حاجة ماسة للمراقبة .ومن وجهة نظري -كما يقول د .وفيق - إن الرغبة في

الحصول على طفل يجب ألا يتخطى الحدود الأخلاقية والدينية وعلى العلماء الذين يعملون في مجال تكنولوجيا مساعدة الحمل من أطفال الأنابيب والتلقيح المجهرى والصناعى أن يكونوا مستقرين في مكانهم ، وليس زائرين كما يحدث في مصر ولا ندرى ماذا يفعلون.

محـــاذير أخلاقيـــة

ويثير استنساخ البشر عدة تحفظات سواء من حيث استخدام النســـخ البشـــرية كقطع غيار للجنين الأصلى والتخلص من باقي الجثة في سلة المهملات أو بـــأى أسلوب آخر ، ومما يذكر أن المرأة قد تحمل توأمها الذى فصل عنها وهي جنـــين لتلده بعد ذلك أو تكون الخلية المحتفظ بها لأخيها أو لشقيق زوجها.

هذا بالاضافة إلى أن الاستنساخ يقضى تماما على مفهوم العائلة لأن هذه النســـخ لاتحتاج إلى أب أو أم ، ولكن تحتاج لمؤسسة تقوم برعايتها ، فالاستنساخ يـؤدى إلى القضاء على التميز الذى يسعى اليه أى إنسان لأنه يمكن الحصول على نســـخ منه بجميع الصفات الوراثية.

بل إننا نجد العلماء في معهد" روسلين "الذى أنتج النعجة " دوللـــى" رفضـــوا تطبيق تكنولوجيا الاستنساخ على البشر ، وعندما سئلوا عما إذا كان إستنســـاخ البشر هو الخطوة القادمة ، قالوا : إن ذلك عمل غير مشروع وغير أخلاقى وغير قانونى.

أما البروفيسور" رينركولترمان "وهو عالم ألمانى في الهندسة الوراثية وقسيس أيضا فيقول :إن الانسان يخطئ كثيرا عندما يحاول أن يلعب دور الإله ، إن دور العلماء

ليس بهذا الحجم العملاق ولن يكون ..إن الله يخلق الأشياء من العدم .أما هم فينتجون أشياء من أشياء خلقها الله ..والبروفيسور كولترمان يرفض إستخدام الهندسة الوراثية في مجالات قد تؤدى إلى تدمير الجنس البشرى ، ويوافق على استخدامها لعلاج الامراض المستعصية وتخفيض معاناة الانسان.

وهو يرى ان العالم الآن يحتاج إلى ضمانات اخلاقية وقوانين قضائية جديدة لمواجهه هذه الاحتمالات.

وتتساءل الدكتورة سامية الساعاتي أستاذ علم الاجتماع: هل الاستنساخ البشرى يعنى الاستغناء عن الرجل نهائيا ، وأثارت موضوع التنشئة الاجتماعية التى تقوم بها الأسرة من القيم والدين والعيب والحرام واللغة ، وقالت : من سيعطي هذا الانسان الممسوخ هذه التنشئة ..الأم التى أخذت منها الخلية .. أم الأب الذى تم الاستغناء عنه؟

الاستنساخ والجريمة

يرى بعض رجال الشرطة والقانون ان استنساخ البشر سوف يزيد من معدل الجريمة وسوف يزيد ايضا من فرص التهرب من العقاب، حيث يرى د .عصام رمضان أمين التنظيم التطوعى بالدفاع المدنى – ان الانسان المنسوخ متشابه في كل شئ في الهيئة والشكل واللون والسلوك والصفات الوراثية للشخص المأخوذ منه الخلية الجسدية ؟وعلى افتراض ان هذا الشخص قام بعمل اجرامى فكيف سنتعرف عليه ؟ وهو يشابه نظيره في كل شئ حتى في البصمة وحتى ان تم التعرف على المجرم هل سيأخذ العقاب القانونى دون التهرب منه وإرسال نظيره ليشلوكه

العقاب، مما يوجد فرصة للتلاعب، كذلك ستزيد الانحرافات الأخلاقية ، فربما يطمع الفرد المنسوخ في تكوين علاقة مع أمه ليحدث تزاوج بين الأم والابن!!

ويتوقع العميد عبد الوهاب خليل – رئيس مباحث الجيزه صعوبة التصدى لجرائم الاستنساخ حيث انه من المعتاد في جرائم النصب والاحتيال والنشل بوجه عام ان يعرض المتهم على المجني عليه ليتعرف على شكله وملامحه بعد ان يكون قد ادلى بأوصافه للجهات الامنية حتى تستطيع ان تحصر شكوكها في افراد بعينها والمعروف عنهم ارتكاب مثل هذه الجرائم في منطقة ما ، وبذلك تنكشف شخصية المحتال من خلال معرفه الجهات الامنية للأسلوب المستخدم في السرقة والسمات الشكلية أو العلاقات المميزة.

ويشير العميد عبد الوهاب خليل إلى انه حتى الأدلة الجنائية التى تعتمد عليها جهات التحقيق في معظم الاحيان والمتمثلة في أخذ البصمات ومطابقاتها ستفقد قيمتها لأن المجرمين احيانا يستغلون وجود تشابه في اسمائهم مع اخرين فيقومون بارتكاب جرائم والتنكر منها مع محاوله إلحاقها بمن يشبههم في الأسماء ، فبماذا سيكون الامر إذا تشابهت البصمات ؟ !بالطبع ستزداد فرص التهرب والتلاعب واستغلال هذا التشابه التام ولن يصبح الامر سهلا بالنسبة لضبط وإحضار المجرم.

ومن هذا – يضيف العميد عبد الوهاب – فنحن نميل إلى تحريم عملية الاستنساخ ووضع قيود مشددة عليها لانه – من جانب آخر – سيفقد الانسان المنسوخ هويته ويصبح مجهول الهويه والأصل.

حكم الدين

وقد أثار موضوع احتمالات استنساخ البشر ردود فعل واسعة حول حكم الدين في مثل هذا الاسلوب العلمى والطبى لانتاج الأمثلة.

يقول الدكتور نصر فريد واصل مفتى الجمهورية : ان الاجماع قائم على ان الاستنساخ البشرى غير جائز من الناحية العلمية والطبية والانسانية ، بل ومن الناحيه الاخلاقية والاجتماعية، واكد ان الاسلام مع العلم الذى يخدم البشرية ، وقد كرم الله تعالى العلم والعلماء ..، فالعلم خلق لمصلحه البشرية والإنسان لأن الله سبحانه وتعالى اراد للإنسان ان يكون مستخلفا في هذه الارض.

وقال فضيلة المفتى :ان العلم يجب ان يقوم على امور ثلاثة، هي :الايمان والاخلاق وخدمة البشرية ، وان يحافظ على الدين والنفس والنسل والعقل والمال، لأن الاختلال في احد من هذه الضروريات فساد للبشرية التى خلقها الله تعالى.

وأكد ان الاستنساخ البشرى غير جائز شرعا ولكن يمكن ان يتوجه هذا العلم إلى استنساخ احد اعضاء الجسم مثل الكبد والكلى لحاجة بعض الافراد اليها وإنقاذ حياتهم من الهلاك؟ أما إستنساخ الانسان الكامل فهذا مخالف للشرع ولسنا في حاجة اليه.

ويقول د .عبدالمعطى بيومى - أستاذ العقيدة بكلية اصول الدين بجامعة الأزهر الشريف: ان القاعده الشرعية تقول (ان مازاد ضرره على نفعه فهو حرام)، وقد تأكدت الآن اضرار الهندسة الوراثية أكثر من نفعها وكذلك الاستنساخ ، وأضاف أن السنن الكونيه التى لفت الله تعالى النظر اليها تقتضى وجود قوانين عامه ثابتة كالصحة والمرض والمسئولية والجزاء والحرية وإنعدامها . وواضح ان

العلم المجرد من الدين والمعزول عنه إذا تركناه يمضى في ذلك العبث المجنون المنفلت من معايير الدين سيعرض الإنسانية لكثير من الاخطاء والاخطار والضلال ..ومن هنا فإنني اطالب بضرورة وقف هذه الابحاث لانها ستؤدى إلى محظورات شـــرعية وعقائدية وأخلاقية أكثر مما تفيد الانسانية.

تطورات الهندسة الوراثية

خلال نصف قرن

بدأت تكنولوجيا الإخصاب ببطء وقام علماء الأجنه والجينات بنقلها من الحيوان إلى الانسان . وكان التقدم في هذا المجال ثابتا سواء في العلم أو الخيال العلمى.. وتطورت الهندسة الوراثية بين عامى ١٩٥٠ إلى عام ١٩٩٧ حتى وصلنـــا إلى الاستنساخ ..كما يلى:

- في عام ١٩٥٠ كانت أول محاولة ناجحه لتجميد خلايا بقرة عند درجة ٧٩ تحت الصفر لنقلها لبقرة أخرى.

- وفى عام ١٩٥٢ :كانت أول محاولة لنسخ ضفدعة على يد روبرت برجيـــس وتوماس كنج.

- وفى عام ١٩٦٣ :قام جون جاردن أيضا باستنساخ ضفادع.

- وفى عام ١٩٧٨ : ظهر فيلم" أولاد البرازيل "الذى يحكى قصـــة استنســـاخ بعض الاشخاص من خلايا" هتلر."

- وفى عام ١٩٧٨ أيضا :كان ميلاد" لويس "أول طفل بالتلقيح الصناعى مـــن بويضة مخصبة للأيوين باتريك ستيبو وجى ادوار من انجلترا.

- وفى نفس العام كذلك صدر كتاب للخيال العلمى للكاتب" ديفيد روفريك" حول تخيلاتة عن استنساخ البشر.

- وفى عام ١٩٨٣ :أول أم ترعى جنين لأم أخرى بالتلقيح الصناعى.

- وفى ١٩٨٥ : قام العالم رالف برستر بتصنيع خنازير في المعمل تنتج هرمونات النمو البشرى.

- وفى عام ١٩٨٦ :حملت السيدة" مارى بث "جنينا بالتلقيح الصناعى حتى ولادتة وفشلت في الاحتفاظ به.

- وفى عام ١٩٩٣ :ظهرت عدة افلام للخيال العلمى عن استنساخ البشر مثل الديناصور.

- وفى عام ١٩٩٤ - ١٩٩٦ : قامت شركة مارفيل للأفلام الكوميدية بصنع فيلم بطل ادعى" ساجا."

- وفى عام ١٩٩٦ : انتج فيلم عن استنساخ الممثل" مايكل كاترون "ليظهر في عدة اشخاص.

- وفى عام ١٩٩٧ :اعلن" كامبل ويلموت "مولد النعجة دوللى التى استنسخت من خلايا وليست اجنة.

تشريعات واستفتاءات

عقب إثارة هذه الضجه الواسعة حول موضوع الاستنساخ سارعت كافة الاوساط السياسية بإصدار تشريعات تحذر من اجراء مثل هذه التجارب ، كما اجرت وسائل الاعلام المختلفة استفتاءات للجمهور حول امكانية السماح باستمرار هذه الابحاث على النحو التالى -على مستوى الرأى العام في أمريكا أجرى استفتاء بالتليفون على ١٠٠٥ من الاشخاص البالغين وكانت النتيجة

موافقة ٧ %على نسخ انفسهم في حالة نجاح التجربة بينما رفض ٩١ %ذلك ، وقال ٧٤ %منهم ان نسخ الآدميين ضد إرادة الله بينما رأى ١٩ % غير ذلك وعن تحكم الحكومة في انتاج نسخ متكرره من الحيوانات رأى ٦٥ % ضرورة إصدار قوانين تحكم هذه التجارب وأختلف ٢٩ % معهم في هذا الرأى.

-كما ان الرئيس الامريكى استشهد بالقضايا اللا أخلاقية الخطيرة التى يمكن ان تحدث نتيجة الاستنساخ البشرى مما جعلها تصدر مرسوما بضرورة دراسة وضع قانون عقابى ومدى إمكانية قبول هذه العملية والضوابط اللازمة - وقد اصدر" جاك سانتير "رئيس المفوضية الاوروبية قرارا بإجراء تحقيق علمى واخلاقى موسع وسريع لمعرفه مدى الاحتياج الحقيقى لاصدار قرارات حاسمة تلتزم بها حكومات الاتحاد الاوروبى الخمسة عشر من اجل تنظيم وترشيد عملية استخدام الجينات الوراثية والهندسة الوراثية على ضوء ماأعلنه وفعله علماء بريطانيا من نسخ الكائنات وتخليق نعج متماثلة ومكتملة من خلية مجمدة تم زرعها في بطن نعجه اخرى - .وقد اجرى استفتاء المانى حول استمرار التجارب على عمليه نسخ وتخليق الكائنات عن طريق الجينات والهندسة الوراثية ، حيث رفض ٧٠ % من الشعب الالمانى استمرار هذه التجارب على الانسان أو الحيوان ، ووافق ٢٥% على اجرائها على حيوانات التجارب فقط ، وقصر ذلك على البحث العلمى فقط ، أى دون استخدام تلك التكنولوجيا في استنساخ البشر ، أما ٥ % فقط من الشعب الالمانى فقد وافق على استمرارها انتظارا لما ستفسر عنه الابحاث- وفى فرنسا وصف نائب رئيس البحث العلمى فكره نسخ الادميين بأنها غير معقولة او مقبولة وهو الامر الذى أكده ايضا وزير البحث العلمى في المانيا وايده في ذلك ايضا البروفيسور" أكيرا ارتيانى "خبير علم الاجنة " بجامعة أوساكا"

باليابان معلنا رفض تنفيذ التجربة على البشر ، كما اصدرا ايطاليا قرارا بحظر تجارب الاستنساخ على الانسان والحيوان نهائيا.

توصيات ندوة (استنساخ الخلايا وتداعياتها) بنقابة الأطباء

عقدت بنقابة الاطباء ندوة لمناقشة قضية استنساخ الخلايا وتداعياتها من النواحى العلمية والاخلاقية والدينية والاجتماعية والمهنية ، وحضر هذه الندوة فضيلة مفتى الديار المصرية والانبا موسى اسقف الشباب ، وعدد من كبار علماء مصر من الاطباء والعلميين في مجال الوراثة وتقنيات التكاثر وكذلك عدد من المهتمين بالقضايا الاجتماعية والدينية من كافة مؤسسات الوطن.

وتم عرض ومناقشة مستفيضة لمشكلة استنساخ الخلايا وتقنيات التكاثر في النبات والحيوان والانسان ومانشر في المجلات العلمية والصحف العالمية والمحلية حول استنساخ حيوان من خلية كاملة النضج بأسلوب التكاثر الخضرى وليس التكاثر الجنسى وابعاد ذلك على مستقبل البشرية لو اجريت مثل هذه التجارب على الانسان.

- وفى البداية تم التأكيد على أن العلم النافع هو العلم المبنى على العقائد والاخلاق ونفع البشرية.

- ان الموضوع الذى نحن بصدده ليس خلقا جديدا ولكنه استنساخ والاستنساخ يأتى من خلية خلقها الله ثم توضع في بويضة خلقها الله وتوضع في رحم خلقه الله وتتم بآليات وشفرات وراثية أوضعها الله في الخلية ولقد تبين ان في مصر لجنه قومية لتقنيات الوراثة في مجال الزراعة والثروة الحيوانية وان هناك بعض الابحاث في

هذا المجال ولو انها في مستوى اقل مما هو مطلوب للوطن وكذلك هناك العديد من مراكز الاخصاب المجهرى او المعملى" أطفال الانابيب "وان هناك لائحه اخلاقية وضعتها نقابة الاطباء لكى تحكم اداء هذه المراكز بما لايخالف ديننا واخلاقنا والتى تصر على ان تكون الخلية الذكرية والانثية من زوج وزوجه وان الزوجة في عصمة زوجها واثناء حياتها وان الجنين يوضع في رحم الزوجة وليست أم بديلة، ونظرا لان التقنيات المتاحة في مثل هذه المراكز قد يمكن استخدامها في غيبة الشريعة والرقابة في مثل تجارب الاستنساخ الخضرى على الانسان فان هذا يجعل مسئولية الاجهزة الرقابية والتشريعية والنقابية على اقصى درجة من الاهمية والاستعجال لوضع الضوابط التشريعية والرقابية الكفيلة بعدم الخروج عن ما يرضاه المجتمع لنفسه.

وقد انتهت الندوة إلى التوصيات الآتية

- فيما يتعلق بالاستنساخ :وضع الضوابط التى تكفل قفل الباب نهائيا على الاقل في الوقت الحاضر في وجه أيه محاولات للعبث بالتقاليد والقيم الاخلاقية والشرعية وذلك عن طريق استصدار تشريع يحكم الرقابة والاشراف والمتابعة.

- يجب ان يواكب الضوابط التى وضعتها نقابة الاطباء لعمل مراكز تقنيات التكاثر - قانون يحكم الاداء وتكون هناك هيئات رقابية مركزية للأشراف والمتابعة والتسجيل لكل حالة اخصاب تتم وذلك ضمانا لعدم التلاعب او استخدام هذه المراكز في غيبة من الرقابة في مثل تجارب الاستنساخ على البشر.

- ان يسن قانون يسمى" حق الجنين "والذى تم صدوره في معظم دول العـــالم وهو يكفل حق الجنين في ألا يكون موضوع عبث او تجارب الاخرين ويحـــافظ على عدم اختلاط نسبه.

- إحكام الرقابة والتأكيد على جدية تنفيذ الضوابط التى تحكم استقدام الخـــبراء الاجانب في هذا المجال او غيره من مجالات الممارسة الطبية حتى لا نفاجأ بـإجراء مثل هذه الامور" الغير مقبولة "في بلدنا هروبا من الحظر المفـروض عليـــها في بلادهم.

- اما القضايا الجدلية والخاصة بإستخدام الاستنساخ في عمليات زراعة الاعضاء وأيه تداعيات اخرى فهذه يمكن دراستها بواسطة لجان متخصصة لاتخاذ الموقـف الشرعى والمهنى السليم.

- تؤكد الندوة على ضرورة تدعيم مراكز الابحاث القومية في مجـــال الهندســـة الوراثية باعتبار ان هذه احدى علوم المستقبل وان تطبيقات هذا العلم في مجـــال الزراعة والثروة الحيوانية وإنتاج العديد من الأدوية والأمصال واللقاحات أصبـــح سمة هذا العصر ونحن في حاجة ماسة إلى نتاج هذه التقنية لتحسين مستوى التنمية الزراعية والغذائية والصحية.

- في هذا المجال أيضا يجب تدعيم الابحاث التى تختص باستكشـــاف الامـــراض الوراثية خصوصا وان هناك خمسة الاف مرض وراثى امكن التعرف على الجينات المسببة لها الامراض وانه امكن علاجها عن طريق استكمال النقص في الجينـــات المسببة للمرض كذلك الوقاية منها للتعرف على هذه الجينات قبل الاخصـــاب

وإصحاحها .ويجب إتاحة - الموارد للإنفاق على الوقاية من الأمراض الوراثية والتى تسبب إعاقة شديدة للأطفال.

الاستنساخ جهد علمي أحد تحديات المستقبل

عقدت ندوة بعنوان (الاستنساخ جهد علمي احد تحديات المستقبل) .. تحدث فيها كل من الدكتور سيف بن ناصر البحري من جامعة السلطان قابوس والدكتور المغاوري محمد الفقي من كلية الشريعة والقانون ..

في بداية الندوة تحدث الدكتور سيف بن ناصر البحري من جامعة السلطان قابوس عن مفهوم الاستنساخ وضرب عدة امثلة في هذا الصدد بالاضافة إلى التطرق إلى الاستنساخ النباتي والحيواني والاستنساخ الطبيعي والنباتي.

كما تحدث الدكتور البحري عن اهمية الاستنساخ في علاج العديد من الامراض وكيفية تفاديها وحماية البشرية من الامراض الفتاكة كالسرطان مشيرا إلى الاستفادة من الهندسة الوراثية في ذلك ودخولها في عملية معرفة المشاكل والامراض الوراثية.

كما تحدث عن اهمية الاستنساخ في حفظ انواع حيوانية ونباتية كانت في شبه الانقراض.

واشار في محاضرته إلى مشاكل الاستنساخ ومساوئه في حال استخدامه في اغراض ضارة بالبشرية داعيا العلماء المسلمين ذوي الاختصاص في هذا المجال إلى ضرورة مراقبة ووقف سوء الاستعمال والاستغلال السيىء وغير الاخلاقي للاستنساخ وضرورة تطويره ليخدم الانسانية لا العكس.

بعدها قدم الدكتور المغاوري محمد الفقي من كلية الشريعة والقانون محاضرة حول رأي الشريعة في موضوع الاستنساخ والآثار الاخلاقية المترتبة عليه وقال:

انه لم تحظ اي قضية في العالم بالاهتمام الواسع مثل مسألة الاستنساخ والتي اثارت ضجة وتساؤلات حول مستقبل البشرية.

وقال : ان ماهية الاستنساخ من الناحية الشرعية ليس خلقا وانما هو عملية دمج لخلية موجودة اصلا كما تحدث عن مجالات الاستنساخ وقال: انها عديدة وقد يستخدم الاستنساخ في مجالات تتعلق بالنبات والحيوان والانسان وقال: ان موقف الشرع من الاستنساخ في هذه المجالات مختلف ففي عالم النبات والحيوان فقد سمعنا ان العلماء تمكنوا من النجاح في تجاربهم والخاصة بمسألة انتاج وفير ومتميز وخصب في هذين المجالين. فالشرع لا يمانع الاستنساخ في النبات والحيوان لان فيه تحقيقا لمصلحة الانسان من حيث تحسين مستوى التنمية الزراعية والانمائية ولكن هذه الاستباحة مشروطة بشرطين الاول البعد عن العبث وعن كل مالا فائدة منه للانسان لان التعديل الذي لا يحقق فائدة ولا يصنع مصلحة فهو عبث اما الثاني ان لا يتحول الشيء المطور إلى سموم قاتلة او ضارة او مؤدية إلى امراض خطيرة.

اما فيما يتعلق بموقف الشرع من الاستنساخ الانساني فقال الدكتور الفقي: لقد علمنا انه يمكن اجراء الاستنساخ في الانسان لكن هذا الاستنساخ له صور متعددة ففي مسألة استنساخ الانسان الكامل فانه لا يجوز شرعا ولا اخلاقيا ولا اجتماعيا استنساخ الانسان كاملا.

وضرب الدكتور المغاوري العديد من الامثلة عن مشاكل ومساوىء الاستنساخ البشري للانسان وقال: انه يجب وضع الضوابط التي تكفل اغلاق باب استنساخ الانسان كاملا وعدم محاولة العبث بالقيم الاخلاقية والشرعية والتأكيد على ضرورة تنفيذ الضوابط التي تحكم استخدام الخبراء الاجانب في بلداننا في مجالات الممارسات الطبية حتى لا نفاجأ باجراء امور خارجة عن الشريعة.

اما الصورة الثانية من الاستنساخ البشري التي تحدث عنها الدكتور الفقي وموقف الشرع منها فهي مسألة استنساخ بعض اعضاء الانسان كالكبد والكلى وغيرها فقال: ان الشرع لا يحرم هذا النوع من الاستنساخ نظرا لحاجة بعض الافراد اليه في انقاذ حياتهم.

والصورة الثالثة من الاستنساخ البشري هي صورة تعديل بعض الصفات الوراثية المرضية في الانسان كالسرطان والتشوه وتعدد العاهات والتخلف العقلي والعمى ونحو ذلك وعن موقف الشرع منها قال الدكتور الفقي: ان هذا النوع من الاستنساخ يندرج تحت التصرفات الشرعية لانه يعد من باب التداوي فيجوز التعديل إذا كان بقصد التداوى فهذا مشروع.

اما الصورة الرابعة في مسألة الاستنساخ البشري فهي مسألة تحسين النسل كخصائص الدماغ والاعضاء ولون البشرة والعيون وحول موقف الشرع في هذا النوع من الاستنساخ قال الدكتور الفقي: انه لا يجوز شرعا هذا النوع من الاستنساخ وهو تحسين النسل لانه تغيير لخلق الله سبحانه وتعالى فتغيير الخلقة مخالفة للسنن الآلهية واستجابة لما يأمر الشيطان به.

اما في مسألة تغيير نوع الجنين وموقف الشرع من ذلك فقال الدكتور الفقي: ان الشرع يحرم تغيير نوع الجنين والتدخل في ذلك من ذكر إلى انثى او من انثى إلى ذكر لان ذلك يؤدي إلى اختلال التوازن بين تعداد الذكور والاناث وايضا لان نوع الجنين ليس مرضا حتى يعدل.

وختم الدكتور الفقي ورقته بالقول: ان الشرع لا يقف في مواجهة المختبرات العلمية او التجارب العلمية بل ان الشرع مع العلم الذي يخدم البشرية ويحقق مصلحة الانسان وقال: إذا كان الاستنساخ يحقق مصلحة للانسان فلا مانع منه وان كان العكس من ذلك فيجب مقاومة ذلك والتصدى للاخطار الناتجة عنه.

الاستنساخ البشري بين الرفض والقبول!

في الثالث والعشرين من شهر فبراير ١٩٩٧ فاجأت العالم مجموعة من علماء الوراثة البريطانيين بقيادة " إيان يلموت" في معهد " روزلين" بجنوب "أوبنر" بأسكتلندا، معلنين نجاح أول تجربة للاستنساخ الجسدي (أو التكاثر غير الجنسي) أسفرت عن ولادة النعجة "دوللي" بعد أن أخذت خلية من ضرع نعجة بالغة، وتم تربيتها في المعمل لمدة ستة أيام ثم جيء ببيضة غير مخصبة من نعجة أخرى، وتم نزع نواتها بما تحويه من مادة وراثية، وتم وضع نواة الخلية المأخوذة من ضرع النعجة الأولي بدلا منها، وفي وجود شرارة كهربائية تم التحام هذه النواة في بيضة النعجة الثانية الخالية من النواة، ثم تم زرع الجنين الذي نتج عن هذا الالتحام في نعجة ثالثة، وبعد انتهاء مدة الحمل، أنجبت النعجة (دوللي) التي صارت أشهر نعجة في التاريخ!

ومنذ هذا التاريخ، وهناك حديث وجدل لا ينتهيان حول الاستنساخ الذي فجر الكثير من التساؤلات بعد أن أفهي الاعتقاد بأنه لا يمكن لأنثى أن تحمل إلا بتخصيب بيضتها بحيوان منوي من ذكر، وأصبح من السهل الاستغناء عن الحيوان المنوي، واستبدال خلية من أي حيوان غير منوي به!

موقف عالمي واحد

ومنذ أعلن عن الاستنساخ كان الموقف الديني والأخلاقي والقانوني واحد بطول العالم وعرضه، وهو تحريم وتجريم تطبيق تقنيات الاستنساخ على الإنسان مع جواز الاستفادة منها فيما يتصل بالحيوان والنبات، واتفقت كل المؤسسات الدينية والمجامع الفقهية والمرجعيات الدينية الإسلامية على الفتوى بالتحريم القاطع

للاستنساخ البشري، حتى أن مجمع البحوث الإسلامية أوصى بتطبيق حد الحرابة على من يطبقون تقنيات الاستنساخ على البشر، وتكاد هذه الفتوى أن تكون مستقرة في أنحاء العالم الإسلامي، ويناظرها في العالم المسيحي فتاوى من الكنيسة الكاثوليكية والأرثوذكسية تحمل نفس المعنى، وتسير في هذا الاتجاه.

دراسة جديدة

لكن الجديد في هذا الموضوع هو دراسة شرعية لعالم أزهري، تفتح الباب للحديث عن حالات معينة يمكن أن يكون فيها الاستنساخ البشري جائزا من الناحية الشرعية إذا توافرت له ظروف وضمانات بعينها.

البحث الذي يتوقع أن يثير اهتماما في الأوساط الفقهية أعده د. محمد رأفت عثمان، أستاذ الفقه المقارن بكلية الشريعة والقانون بجامعة الأزهر الشريف عن الاستنساخ في ضوء القواعد الشرعية، وألقاه في المؤتمر الذي عقده المجلس الأعلى للثقافة بمصر عن "القانون وتطور علوم البيولوجيا" الذي شهد عددا من الاجتهادات الفقهية في مجال الثورة البيولوجية ومنها الاستنساخ.

د. رأفت عثمان يؤكد في بحثه (الذي قدم فيه إحاطة علمية وافية لموضوع الاستنساخ) أن هناك أكثر من حالة للاستنساخ البشري يجب التمييز بين كل منها، وألا تأخذ جميعها نفس الحكم الشرعي، وميز بين ست صور للاستنساخ البشري، يمكن الفتوى في أربعة منها بالتحريم القاطع، في حين أن حالتين منها أفتى بالتوقف بشأنها، وعدم الفتوى بالتحريم أو الإباحة، لحين معرفة النتائج التي سيتحدد بها القول بالإباحة أو التحريم.

الصورة الأولى: أولى الصور الست التي ميزها د. رأفت عثمان هي أن يكون الاستنساخ بأخذ نواة خلية من أنثى لتوضع في بويضة أنثى أخرى بعد نزع نواتها، ثم الزرع النهائي في الرحم، وهذه الحالة من الاستنساخ البشري أفتى بحرمتها تماما؛ وفقا لعدة قواعد أصولية وفقهية، أولها قاعدة القياس على حرمة الاستمتاع الجنسي بين أفراد النوع الواحد (السحاق بين الإناث واللواط بين الذكور) فإذا كان الاستمتاع الجنسي بين أفراد النوع الواحد حراما؛ فالإنجاب أولى بالحرمة، وكذلك سدا للذرائع؛ لأنها لو شاعت بين النساء؛ لأدت إلى انتشار الرذيلة، وكذلك منعا للضرر النفسي والاجتماعي الذي سيقع على المولودة.

الصورة الثانية: هي أخذ نواة من خلية امرأة لتوضع في بويضة نفس المرأة، وهي حرام كالحالة السابقة، وأدلة التحريم هي نفس الأدلة.

الصورة الثالثة: هي أن تكون النواة من خلية ذكر حيواني في بويضة امرأة، والحكم فيها هو التحريم القاطع؛ لأنه عبث وتشويه لخلق الله؛ إذ سينتج مخلوقا جديدا بالمرة.

والصورة الرابعة: هي أن تكون النواة من خلية ذكر إنسان، ولكن ليس زوجا للمرأة صاحبة البويضة، والحكم فيها التحريم أيضا؛ لأنه في معنى الزنى، وإن كان ليس زنى حيا لعدم توافر أركانه، ولكنه يؤدي إلى ما يؤدي إليه الزنى من اختلاط الأنساب، ومن ثم ينطبق عليه نفس الحكم.

الصور الأربعة السابقة، يذهب د. رأفت عثمان إلى تحريمها تحريما قطعيا متفقا مع إجماع العلماء في تحريم الاستنساخ البشري، لكن هناك صورتين يرى د. رأفت عثمان التوقف فيهما، ولا يذهب إلى ما ذهب إليه جمهور العلماء بالتحريم.

الصورة الأولى: تكون فيها النواة التي تحمل المادة الوراثية من خلية ذكر إنسان (زوج) توضع في بويضة امرأة (زوجته) بشرط أن يكون ما زال حيا (أي الإنجاب اللاجنسي بين الزوجين) فهو يفتي بالتوقف في مثل هذه الحالة دون القول بالتحريم أو بالإباحة؛ انتظارا لنتائج الأبحاث والتجارب، في مجال الاستنساخ؛ فإذا كانت النتائج طفلا مشوها غير سوي في أي من جوانب التكوين الجسمي والنفسي والاجتماعي؛ فيكون الحكم هو التحريم القاطع، أما إذا كان الطفل المولود بهذه الطريقة طبيعيا لا تشوبه شائبة؛ فيصبح الحكم في هذه الحالة محل مناقشة العلماء من كل الشخصيات العلمية والإنسانية والفقهية، حيث يبدو ساعتها أن الزوج الذي لا يستطيع الإنجاب بالطريق الطبيعي (الجنسي) صاحب حق في اللجوء إلى الاستنساخ البشري وفق هذه الطريقة.

أما الصورة الثانية: فهي المعروفة بالتوأم السيامي أو المتطابق، وهي صورة للاستنساخ البشري لا يستغنى فيها عن الحيوان المنوي، كما في الحالات السابقة، وإنما هي محاولة لولادة أكثر من مولود يشتركون في نفس الصفات الوراثية كالتوائم، وتتم عن طريق تخصيب البويضة بالحيوان المنوي في طبق خارج الرحم، وتقسيم الخلية الناتجة عن هذا التلقيح لأكثر من خلية تتطابق جميعها وتحمل نفس الصفات الوراثية، وهو يفتي فيها بالتوقف دون القول بالتحريم أو بالإباحة؛ انتظارا لنتائج تجارب الاستنساخ، وما ستسفر عنه.

وليس هذه دعوة أو فتوى للاستنساخ البشري، وإنما هو اتباع لمنهج علماء السلف في الفقه الإسلامي في توقع الحادثين، وافتراض قضايا لم تحدث، ثم الاجتهاد في بيان أحكامها (أو ما يعرف بالفقه الفرضي) فهو على قناعة بأنه بالرغم من تشديد القوانين والتشريعات الدولية على تجريم وتحريم الاستنساخ

البشري؛ فإن ذلك لن يمنع حدوث استنساخ بشري بسبب سهولة هذا النوع من العمليات التي يستطيع أي مركز أطفال أنابيب إجراءها بعيدا عن الرقابة؛ فهي ليست أصعب جهدا أو أكثر تكلفة من القنبلة الذرية التي لا يتوقف تصنيعها بالرغم من الحظر وارتفاع التكلفة، خاصة في ظل تراجع الوازع الأخلاقي والديني، وانتشار العبث مع ضعف الرقابة.

ومن ثم، يؤكد د. رأفت عثمان أن فتواه مرتبطة بوقوع المحظور، وحدوث استنساخ بشري فعلا.

الاستنساخ في بريطانيا..

حلقة جديدة في ملف ساخن!!

ما زالت قضية الاستنساخ تتصدر عناوين الأخبار ومناقشات السياسيين والمجتمعات الدينية ومنظمات الحق في الحياة. فقد أعلنت الحكومة البريطانية في التاسع عشر من ديسمبر ٢٠٠٠ موافقتها الرسمية على استنساخ أجنة بشرية، من أجل استخلاص الخلايا الجذرية منها للقيام بأبحاث وتجارب عليها، أملا في التوصل إلى طريقة لتحويلها إلى أنسجة بشرية مختلفة قد توفر وسيلة مستقبلية لعلاج الكثير من الأمراض مثل مرض السكر وشلل الرعاش وسرطان الدم والأمراض التحللية.

وقد دخلت الأوساط المعنية المختلفة مناقشات حادة منذ إعلان الحكومة البريطانية، يوم ١٦ أغسطس ٢٠٠٠ عزمها على التصويت من أجل تعديل القانون البريطاني الذي يمنع عملية استنساخ البشر. ولكن يبدو أن جميع المعارضين لهذه العملية قد خسروا قضيتهم بعد إعلان الحكومة موافقتها الرسمية على ذلك. وهذا بالرغم من جهود مختلفة بذلت من أجل إقناع الحكومة البريطانية أن الخلايا الجذرية يمكن استخلاصها من مصادر أخرى كثيرة غير الأجنة المستنسخة.

فقد أعلن الفاتيكان في تناغم بديع بين العلم والدين، عن دعمه لجامعة القلب المقدس بروما والتي افتتحت يوم ١ يناير ٢٠٠١ مركزا للأبحاث يتضمن بنك لتخزين المشيمات placentas والتي هي أيضا مصدر غني بالخلايا الجذرية. وكان الفاتيكان قد أبدى اعتراضه على استخدام الأجنة البشرية كفئران تجارب من أجل استخلاص الخلايا الجذرية منها. كما أعلن رفضه لتخليق أجنة بشرية من

خلال عمليات الاستنساخ من أجل استخدامها للغرض نفسه. وقال في تصريح سابق له: إن مثل تلك العملية إنما سيفتح الباب أمام العلماء للقيام بعمليات استنساخ كاملة.

وقد أصدرت منظمة الأطباء الكاثوليك البريطانية بيانًا في السابع من نوفمبر ٢٠٠٠ يحلل تفصيليًّا جميع النقاط الواردة في تقرير وزير الصحة البريطاني والذي أوصى فيه الحكومة البريطانية بالموافقة على القيام بأبحاث الاستنساخ.

وفي كل الأحوال، فإن قرار الحكومة البريطانية سيسمح بالقيام بعمليات الاستنساخ باستخدام ما يسمى بالنقل النووي، والذي يتضمن تفريغ بويضة بشرية من نواتها وتبديل تلك النواة بأخرى مستخلصة من خلية بشرية أخرى، وقد استخدمت هذه الطريقة في استنساخ النعجة دولّي. ينشأ عن تلك العملية جنين بشري مستنسخ يعتزم العلماء استخراج ما يسمى بالخلايا الجذرية منها والتي هي المسئولة عن تكوين الأنسجة المختلفة في جسم الإنسان. وبالإضافة إلى ما يأمل العلماء فيه من التوصل لسبل لعلاج أمراض مثل السابق ذكرها، يرجو العلماء أيضًا من خلال تجاربهم على الخلايا الجذرية التوصل إلى طريقة لتحويلها إلى أعضاء بشرية مختلفة كالكبد والكلى؛ لتكون مصدراً بديلاً وآمنًا لنقل الأعضاء البشرية.

يذكر أن الخلايا الجذرية يمكن استخلاصها من مصادر عدة منها الحبال السرّيّة والمشيمات وبعض الأنسجة البشرية مثل نخاع العظام، مما يثير الرّيب في نوايا الحكومة البريطانية.

ومما سبق فهناك عدة أمور لافتة للانتباه: أين مؤسساتنا الدينية من القضايا العلمية التي لها جوانب شرعية يجب تناولها؟ وهل يكفي أن يقوم بعض الشيوخ باجتهادات فردية في هذه المسائل أم ينبغي إنشاء مراكز إعلامية للمؤسسات الدينية المختلفة تقوم بإعلان ما توصلت إليه المؤسسة من فتوى في مثل هذه القضايا أولاً بأول؛ ليكون لرأي الإسلام ظهوراً في مناقشة مثل هذه القضايا؟

ثم أين البحث العلمي في عالمنا الإسلامي؟ ففي حين يناقش العالم قضية استنساخ البشر ما زلنا نحن في مرحلة ما تحت الصفر من مسألة البحث العلمي، وما زال علماؤنا يقومون بأبحاث في مواضيع مكررة، وبمجرد القيام بها تحفظ في ركن مظلم من أركان جامعاتنا المختلفة.

وأخيرًا إلى متى يظل العلم في جانب والدين في جانب بعيد آخر في عالمنا الإسلامي؟ متى يتم إنشاء مؤسسات علمية — دينية مشتركة تقوم بدراسة المسائل المختلفة المشتركة بينهما بحيث يدعم أحدهما الآخر؟ هذه تساؤلات مطروحة في أذهان الكثير من المثقفين ولا نجد لها إجابة حتى الآن.

استنساخ الإنسان والحيوان ضجة مفتعلة

وأكذوبة كبيرة وإفساد عظيم

ضجة مفتعلة:

الضجة الكبرى التي تعم العالم وتقول إن بعض علماء الأحياء قد استطاعوا أن يخلقوا / يستنسخوا) شاة من شاة أخرى، وأن الطريق قد أصبح مهيئاً لاستنساخ الحيوان بعضه من بعض دون الحاجة إلى اجتماع الذكر والأنثى، وأن الطريق قد أصبح مهيأ لاستنساخ البشر حسب الطلب، دونما حاجة إلى ماء الرجل وبويضة المرأة، ضجة كبيرة تقوم على أكذوبة كبرى، وتغرير ظاهر.

حقيقة الأمر:

فحقيقة الأمر هو أن علماء الأحياء هؤلاء عبثوا ببويضة ملقحة وانتزعوا منها (النواة) وحقنوها بخلية حية من شاة أخرى، أن الذي حدث بعد ذلك في ظن فاعليه هو انقسام هذه الخلية الحية، ونشأة الجنين منها، وتخلق الشاة من هذه الخلية، وقد كانت التجربة بتفصيل أكثر كما يلي:

(1) تم الحصول على بويضة من الشاة واستخرجت منها النواة.

(2) تم الحصول على خلية عادية من شاة أخرى، واستخرجت منا النواة.

(3) تم وضع نواة الخلية العادية في البويضة.

(4) وضعت البويضة في رحم الأم فتم تكاثرها إلى أن أنجبت الأم شاة .

وهذه العملية قد تمت بعد إجراء نحواً من ثلاثمائة عملية دمج للحمض النـــووي المأخوذ من خلايا ضرع مع بويضات نعاج مخصبة، وكلها قد فشـــلت وربمـــا انتجت (مسوخاً) لم يعلن عنها.

يقول د. عبدالخالق محمد: "إن استنساخ خلايا آدمية بالغة باســـتخدام التقنيـــة الآنف ذكرها، لا يزال مستحيلاً حتى الآن، والمحـــاولات المتـــكررة والصعبـــة لاستنساخ خلايا ثديية بالغة باءت جميعها بالفشل، وهـــي في مهـــدها، وفي الحالات القليلة الناجحة، كانت النتيجة مخلوقات مشوهـــة تشوهاً بالغاً، وغـــير مقبول إلى أن ظهر الدكتور ويلموت وزملاؤه علينا بمقالهم الشـــهير في مجلـــة Nature يعلنون فيه نجاح محاولتهم مع الخلايا الحيوانية البالغـــة وعنـــوان نجاحهم النعجة دوللي.

إلا أن أحدا لا يعرف بعد، ما إذا كان النجاح في دوللي مجرد نتيجـــة لحـــدوث عطل جنيني مؤقت في الخلايا البالغة التي أجريت عليها التجربة، وفي لحظة التجربة ولأنه لم يسبق لأحد أن استطاع استئناس الحمض الجزئي في خلايا البويضة، بمعنى أن الحمض الجزئي، وكما يعتقد عدد من العلماء لا بد له حتى يتفاعل في خلايـــا البويضة من أن يشعر أنه في بيته، وكيف يتم ذلك؟ لا أحد يعرف بعد".

الطريق الثاني للإستنساخ

وأما الطريق الثاني الذي اتبعه هؤلاء العلماء في الاستنساخ هو طريق التوائـــم، وذلك أن الإنسان في البداية خلية واحدة تنقسم بعد ذلك إلى خليتيين ثم إلى أربع خلايا وهكذا.

ثم يكون مضغة (كتلة جنينية بمقدار ما يمضغة الإنسان) ثم تحول هذه الكتلة في عمل تخصصي لكل منها فخلايا تذهب تكون اللحم، وأخرى إلى الجلد، وأخرى إلى العظام... الخ

وقد تمكن العلماء من فصل الخلية التي نتجت عن انقسام الخلية الأم إلى اثنتين وعزلهما وذلك المحيط بالخليتين المنقسمتين وعزل كل خلية منقسمة عن الأخرى وإعادة إغلاق الفتح الذي تم بغشاء صناعي مكون من مادة هلامية لتكون لكل خلية غشاء كامل يحيط بها يمكنها بعد ذلك من الانقسام هي الأخرى بطريقة طبيعية لخليتين جديدتين ويمكن أيضاً عمل فتح بهما وعزلهما عن بعضهما وإعادة إغلاق هذا الغشاء الذي عمل فيه الفتح بنفس المادة الهلامية، وهي نفس طريقة تكوين التوائم في بداية الحل حيث تنقسم الخلية المخصبة (البويضة المتحدة مع الحيوان المنوي) لتعطي طفلين.

وإذا تم حفظ هذه النسخ (التوائم) مجمدة، و لم يسمح لها بالتكاثر لفترة من الزمن ثم غرست في الأرحام، وتخلقت فإنه يمكن الحصول على نسخ متعددة بمواصفات الخلية الأولى..

وكالعادة في كل كشف أو إعلان عن شيء جديد يتسابق الذين يسارعون في الكفر في التأييد والتشجيع، ونسج الأحلام. فما كان يعلن هذا الأمر إلا وانبرى من تضيق صدورهم بحقيقة أن الله (خالق كل شيء) من الانتفاش والظن أن الإنسان سيترع من الله صفة الخلق، وأن البشر سيخلقون غداً بمواصفات حسب الطلب، والأنعام سيكون حسب القياس الهندسي!! ومنهم من سلرع إلى وجوب استنساخ الفراعنة وملكات الجمال... الخ.

وهذه الضجة تشبه ما قام من ضجة بعد إعلان داروين عن نظريته في الخلق، وزعم أن التطور كان من الخلية الأولى إلى الإنسان... ثم عاش البشر في هذا الوهم سنين طوالاً، وكفروا بالخالق ثم اكتشفوا أن زعم داروين باطل ومثله اكتشاف انفجار سديمي في الكون وبعده جاء الزعم أننا اكتشفنا بداية الخلق، وأن هذا يفسر نشأة الكون... الخ

استنساخ الحيوان مستحيل:

استنساخ الحيوان من جزء منه غير البويضة الملقحة أمر مستحيل: وهذا العبث في الأجنة بشقيه الآنفين ليس خلقاً ولا استحداثاً للإنسان أو الحيوان، ولن يكون شأن الإنسان والحيوان شأن النبات يتكاثر بجزء من أغصانه أو نسيجه أو براعمه لأن شأن الحيوان آخر.

وعندما يشاء الله خلق إنسان أو حيوان فإن البويضة الملقحة وحدها هي التي تنقسم فيها الخلايا إلى مجموعات عاملة وكل مجموعة تعرف طريقها ومكانها فالخلايا التي تكون المخ والأعصاب تأخذ طريقها والخلايا التي تكون العظام كذلك والخلايا التي تكون الشعر كذلك... ولا يعرف البشر إلى يومنا هذا ولن يعرفوا قط لماذا تتصرف الخلايا هكذا؟! ولماذا لا تذهب الخلايا التي تكون العين ليكون موقعها عند الأقدام مثلاً والخلايا التي تكوِّن الكبد ليكون موقعها في الدماغ، والخلايا التي تكوِّن مخ الإنسان ليكون موقعها عند مقعدته، وليس في تجويف رأسه!!

وهذا الإنقسام والتحول من حال إلى حال في المخلوق إنما هو من صنع الله وحده (هو الذي يصوركم في الأرحام كيف يشاء) وهو الذي ينتقل بهذا الخلق من

طور إلى طور قال تعالى: {ولقد خلقنا الإنسان من سلالة من طين ثم جعلناه نطفة في قرار مكين ثم خلقنا النطفة علقة، فخلقنا العلقة مضغة فخلقنا المضغة عظاماً فكسونا العظام لحماً ثم أنشأناه خلقاً آخر فتبارك الله أحسن الخالقين} .

وقد امتن الله علينا بهذا الخلق في آيات كثيرة وبين أن هذا من دلائل قدرته وحده سبحانه وتعالى، وأن الذي خلق الإنسان على هذا النحو قادر على إعادته قال جل وعلا: (يا أيا الناس إن كنتم في ريب من البعث فإنا خلقناكم من تراب ثم من نطفة ثم من علقة ثم من مضغة مخلقة وغير مخلقة لنبين لكم ونقر في الأرحام ما نشاء إلى أجل مسمى ثم نخرجكم طفلاً ثم لتبلغوا أشدكم ومنكم من يتوفى ومنكم من يرد إلى أرذل العمر لكيلا يعلم من بعد علم شيئاً وترى الأرض هامدة فإذا أنزلنا عليها الماء اهتزت وربت وأنبتت من كل زوج بهيج* ذلك بأن الله هو الحق وأنه يحيي الموتى وأنه على كل شيء قدير* وأن الساعة آتية لا ريب فيها وأن الله يبعث من في القبور} .

لا قياس بين الإنسان والنبات:

والذي جعل كثيرا من الناس يقع في هذا الوهم وهو إمكانية استنساخ الإنسان والحيوان من عضو من أعضائه هو قياسه على النبات فإن الضجة التي قامت حول استنبات النخيل من النسيج الداخلي للنخلة هو الذي أوهم الناس في هذا الوهم وهو ظنهم أن حال الإنسان والحيوان كحال النبات، وهذا قياس مع الفارق، فإن النبات يتكاثر منذ بدء الخلق بطرق شتى بالبذرة والبراعم، والعقلة، وكنا أطفالا نأخذ جزءا من الأغصان البالغة لأشجار الورد والعنب، والتوت، والصفصاف، فينبت منها أشجارها، ونأخذ البراعم فنركبها على فصائلها، ويتكون لدينا في

الشجرة الواحدة مجموعة من الأشجار كل غصن يثمر نوعا مختلفا ولونا مختلفا، وأما الحيوان فلن يستنبت بجزء منه، ولن يخلق بغير الطريق الذي رسمه الله.

العلم والجنوح:

وهذا السعي الحثيث لخلق إنسان وحيوان من غير الطريق الذي وضعه الله سعى قديم عبثي إفسادي وهو نتاج للمعتقد المدون في التوراة القديمة، والمأخوذ عن كفار الرومان الأقدمين وهذا المعتقد يقول بأن صراعا بين الإنسان والإله قائم منذ القدم وأن الإله لأنه حاز العلم فإنه قهر به هذا الإنسان، وأن الإنسان استطاع أن يسرق شعلة المعرفة من الإله، وبذلك أصبح كالله عارفا الخير والشر، ولو أنه استطاع أن يأكل من شجرة الحياة لعاش خالدا كما هو شأن الآلهة، ومن أجل ذلك حرس الإله شجرة الحياة حتى لا يصل الإنسان إليها فيكون شأنه كشأن الآلهة، ولقد أخذ اليهود هذه القصة الخرافية، وأسقطوها على النصوص الدينية عندهم فادعوا أن الشجرة التي أكل آدم منها هي شجرة المعرفة، وأن الله عندما اكتشف (هكذا) أن الإنسان أكل من هذه الشجرة وأصبح مثل الله يعلم الخير والشر طرده من الجنة حتى لا يتوصل كذلك إلى الأكل من شجرة الحياة فيخلد كخلود الله!!

تقول التوراة المكذوبة مصورة هذه القصة:

(وأنبت الرب الإله من الأرض كل شجرة بهية للنظر وجيدة للأكل، وشجرة الحياة في وسط الجنة، وشجرة معرفة الخير والشر.. وأوصى الرب الإله آدم قائلا: من جميع شجر الجنة تأكل أكلا وأما شجرة معرفة الخير والشر فلا تأكل منها لأنك يوم تأكل منها موتا تموت)

ثم تزعم التوراة أن الحية جاءت إلى حواء وأغوتها بالأكل من الشجرة، وأخبرتها أن الله لم يذكر لهما الحقيقة عندما حذرهما من هذه الشجرة قائلة: (بل الله عالم أنه يوم تأكلان منها تنفتح أعينكما وتكونان كالله عارفين الخير والشر)

وتقول التوراة أنه لما أكلت حواء وآدم من الشجرة (انفتحت أعينهما وعلما أنهما عريانان) وأن الله لما علم بذلك قال (هو ذا الإنسان قد صار كواحد منا عارفا الخير والشر، والآن يمد يده ويأخذ من شجرة الحياة ويأكل ويحيا إلى الأبد. فطرد الإنسان وأقام شرقي عدن الكروبيم ولهيب سيف متقلب لحراسة طرائق شجرة الحياة. (الإصحاح الثاني والثالث والرابع - سفر التكوين)

وما الشعلة الأولمبية إلا رمز لسرقة الإنسان لقبس المعرفة من الآلهة!!

فسعى الشعوب الرومانية بعقليتها القديمة والتي جسدتها التوراة وجعلتها عقيدة لليهود ثم للنصارى كذلك إلى إحلال أنفسهم مكان الرب وسعيهم المتواصل للإستغناء عنه، بل ومغالبته، سعي قديم، وما محاولة إيجاد حيوان أو إنسان بغير طريق الخلق الإلهي إلا ثمرة من ثمار هذا السعي.

لماذا السعي فيما كفانا الله مئونته وجعله شأنا من شأنه؟

وإلا فلماذا السعي فيما كفانا الله مئونته، وتكفل هو سبحانه وتعالى بفعله، بل لماذا السعي في التدخل في شئونه، ومحاولة إزاحة يده، وإبطال فعله والتطاول عليه: (هو الذي يصوركم في الأرحام كيف يشاء) (..أنزل لكم من الأنعام ثمانية أزواج) (يخلقكم في بطون أمهاتكم خلقا من بعد خلق في ظلمات ثلاث) ..(وما تحمل من أنثى ولا تضع إلا بعلمه) ..(يا أيها الناس ضرب مثل فاستمعوا له إن الذين تدعون من دون الله لن يخلقوا ذبابا ولو اجتمعوا له وإن

يسلبهم الذباب شيئا لا يستنقذوه منه ضعف الطالب والمطلوب} فالخلق من شأن الله سبحانه وتعالى ولن يتنازل عنه لغيره لا لملك مقرب ولا لنبي مرسل، ولا كذلك لكافر معاند...

وقد تحدى الله البشر جميعا بأحقر المخلوقات عندهم وهو الذباب، وأخبر سبحانه وتعالى إخبارا في موقع التحدي أن البشر لن يخلقوا هذا الشيء الحقير عندهم، بل لن يستطيعوا أن يقضوا عليه لو شاءوا... وأنه سيظل يأخذ منهم ويسلبهم أرواحهم، وكثيرا من أموالهم إلى أن تقوم الساعة، فكم من البشر يموت كل عام بفعل الذباب، وكم من طعام يجد طريقه إلى القمامة لأن الذباب وقع عليه، وكل هذا سلب للبشر، ولن يستطيع البشر بكل آلاتهم أن يقضوا على هذه الحشرة وما دونها، وهذه الصراصير التي تحارب بكل أنواع المبيدات يعترف الخبراء بها أن الصرصور الأمريكي (الصغير) والأمريكي بالذات يستحيل القضاء عليه ولو بالقنبلة الذرية!! وهذه أجيال الجراثيم الجديدة، والفيروسات الجديدة الوافدة من الغرب المتقدم أصبحت أشد استعصاءا على الأدوية والمضادات الحيوية من فيروسات العالم المتأخر الفقير التي هي أقل حنكة وخبرة من فيروسات العالم المتحضر التي استطاعت أن تهزم مستحضراتهم المتقدمة... ولن يكون في الأرض والسماء إلا ما يشاء الله!!

لماذا لا يكتفي البشر بما خلق الله سبحانه وتعالى في أرضه من أنواع البشر، والحيوان والنبات.

فمن البشر خلق الله سبحانه وتعالى جميع الألوان المناسبة التي هي في تمام الخلق، وجميع الأشكال المناسبة التي هي في تمام الخلق، وجعل هذا الاختلاف دليل على

عظمته وقدرته وإحسانه للخلق فهو الخالق البارئ المصور (الذي أحسن كل شيء خلقه).

فالبشر ألوانهم الأسود والأبيض وما بينها من درجات هذا اللون مع الإشراب بالحمرة، والآن أرأيت لو أن إنسان لونه في خضرة النبات أو في زرقة السماء أيكون جميلا؟!

بل انظر إلى ما دون ذلك من الخلق: ألوان الشعر في الإنسان أترى أنه يمكن أن يضيف البشر لونا جديدا، يكون جميلا؟! هل هذه الشعور الخضراء والزرقاء التي يلون بها الشباب الذي يسمونهم (بالبانكس) هل هي ألوان جميلة؟! يستطيع الإنسان أن يفسد الخلق، ولن يزايد المخلوق على الخالق، ولا تبديل لخلق الله.

ومحاولة تغيير خلق الله حتى لو كان في الصورة الظاهرية موجب للعن الله وسخطه كما قال صلى الله عليه وسلم: [لعن الله الواشمات والمستوشمات، والنامصات والمتنمصات، والمتفلجات للحسن المغيرات خلق الله] وهذا في تغيير الصورة الظاهرية.

والله سبحانه وتعالى خلق الإنسان في كمال الخلق (لقد خلقنا الإنسان في أحسن تقويم) وكل محاولة لتبديل هذا الخلق ستدمر الإنسان نفسه، وتوجد مسخا.

الحيوان: لن يخلقوا نوعا جديدا:

وقد خلق الله سبحانه وتعالى لنا أربعة أنواع من الأنعام كل نوع من ذكر وأنثى وهي الإبل، والبقر، والغنم، والماعز.

ومحاولة خلق نوع خامس مستحيل ولن يكون!! بل ومحاولة الاستغناء بالذكر عن الأنثى أو بالأنثى عن الذكر لن يكون أيضا لأنه سبحانه وتعالى يقول في معرض امتنانه على خلقه: {ومن الأنعام حمولة وفرشا، كلوا مما رزقكم الله ولا تتبعوا خطوات الشيطان إنه لكم عدو مبين* ثمانية أزواج من الضأن اثنين ومن المعز اثنين قل آالذكرين حرم أم الأنثيين أما اشتملت عليه أرحام الأنثيين نبؤني بعلم إن كنتم صادقين* ومن الإبل اثنين ومن البقر اثنين قل آالذكرين حرم أم الأنثيين أما اشتملت عليه أرحام الأنثيين أم كنتم شهداء إذ وصاكم الله بهذا فمن أظلم ممن افترى على الله كذبا ليضل الناس بغير علم إن الله لا يهدي القوم الظالمين}..

وهذه الآيات مشعرة أنه لن يكون خلق نوع جديد من أنواع الأنعام، ولن يكون استغناء عن الذكور أو الأناثي.

وإذا كان الله قد كفى الإنسان مؤونة الخلق فلماذا يجهد الإنسان نفسه في خلق أنواع جديدة.

النبات: لن يخلقوا نوعا جديدا:

حاول بعض الباحثين في علم النبات الخلط بين جينات البطاطس والطماطم فأخرجوا ثمرة سامة!! إنه العبث والإفساد.

المجال الذي كلف الله به الإنسان في الزراعة مجال كبير مناسب لطاقة الإنسان وعلمه: الغرس، والزرع، والتسميد، والري، والرعاية، ومقاومة الحشرات والآفات والتعرف على خصائص النبات وفوائده واستخداماته، والتعرف على طريقة الانتفاع به كل ذلك مما يسره الله للإنسان، وأما الاعتداء على فعل الرب فلا. قال تعالى: (أفرأيتم ما تحرثون أأنتم تزرعونه أم نحن الزارعون) فتفجير

قلب النواة وتنشيط خلاياها، والإيحاء لها بأن يكون منها خلايا تصنع الجذور وتتجه إلى أسفل، وخلايا تصنع الساق والأوراق وتتجه إلى أعلى لتشق التربة، وخلايا في كل ورقة لتحويل الضوء إلى غذاء، والغذاء إلى أوراق وثمار، وتفاعل الماء والأملاح والضوء والهواء لخلق هذا الكائن الحي من النبات الذي يرهف حسه فيحس بالأصوات، ويعرف الليل فينام فيه، ويخرج ثاني أكسيد الكربون، ويعرف النهار فيستيقظ فيه، ويخرج الأوكسجين، كل هذا من فعل الرب الإله الخالق جل وعلا وليس من فعل الإنسان (وهو الذي مد الأرض وجعل فيها رواسي وأنهارا ومن كل الثمرات جعل فيها زوجين اثنين يغشي الليل النهار إن في ذلك لآيت لقوم يتفكرون* وفي الأرض قطع متجاورات وجنات من أعناب وزرع ونخيل صنوان وغير صنوان يسقى بماء واحد ونفضل بعضها على بعض في الأكل إن في ذلك لآيات لقوم يعقلون).

وكل محاولة لتبديل خلق الله في النبات ستبوء بالفشل، وتنقلب على الإنسان سما زعافا.

العبث بخلق الإنسان أكبر جريمة:

وإذا كانت محاولة الإنسان في خلق مزيد من النباتات قد باءت بالفشل ولن تكون، وكذلك إذا كانت محاولة خلق أحياء أخرى من الحيوانات أو الزواحف لن يكون تكاثر إلا باجتماع الذكر والأنثى... ولا شك أن محاولة الجمع بين خلايا نوع من الحيوان ونوع آخر لاستحداث نوع جديد هو من العبث والإفساد وإمكانية هذا إنما هو في الجمع من الفصائل الواحدة كإنزاء الحمير على الخيل، والعكس، وقد نهي رسول الله صلى الله عليه وسلم عن إنزاء الحمير على الخيل، وإنزاء الذئاب على الكلاب والعكس، وأما الجمع بين البقر والغنم، وبين

الإبل والخيل فمستحيل... وإذا كان هذا في النبات والحيوان مستحيلا وهو داخل في باب الإفساد، والعبث، ومحاولة مغالبة الرب جل وعلا، وتبديل مخلوقاته، ونسبة شيء من الخلق للإنسان..

أقول إذا كان هذا في النبات والحيوان عدوانا وعبثا فإنه في الإنسان أشد إجراما وإتلافا..

فمحاولات خلق إنسان يكون نسيجه وخلقه مزيجا من خلايا الإنسان والقرد ليكون في حجم الغوريلا، وقوة احتمالها، وفي عقل الإنسان، واستقامة قوامه..

نقول إن هذا مع استحالته إلا أن السعي الحثيث في إيجاده وصرف مليارات الدولارات لإيجاده لا يدخل إلا في باب العبث والفساد، والعدوان على خلق الله سبحانه وتعالى ومحاولة تبديله، ولنا أن نتصور مقدار الفساد لو كان هذا في مكنة الإنسان أن يوجد إنسانا له جسم القرد وعقل الإنسان، أو عقل الإنسان وجسم القرد، كيف يمكن التعامل مع بشر هذه صفاتهم، ولو أن البشر استطاعوا أن يوجدوا إنسانا بعقل الخروف وصوفه، أو في جسم الثور أو عقله، أو في خفة الطير وعقل الغراب!!

الحمد لله الذي لم يجعل مصائر الخلق في أيدي هؤلاء العابثين المعتدين على سلطان الرب..

التشويهات والنتائج الفظيعة لهذا العبث لا يعلن عنها:

وللأسف أن المسوخ والتشويهات، والنتائج الفظيعة لهذا العبث لا يعلن عنها وهي تأخذ طريقها إلى الاتلاف وصناديق القمامة!! والقوم ما زالوا يعبثون وينفقون مليارات الدولارات في مصادمة نواميس الله في الخلق.

والمخاطر التي تنتظرها من هذا العبث كثيرة جدا:

وأما المخاطر التي ينتظرها العالم الإسلامي من هذا العبث فكثيرة جدا منها:

(1) جعل العالم الإسلامي الفقير حقلا لهذه التجارب الإجرامية، وخاصة بعد أن تبين للغرب خطورة هذه التجارب، ونتائجها المدمرة، ولكن الشركات التي تتنافس في إيجاد أي جديد تكسب من ورائه، سينقلون هذا العالم الإسلامي ودوله الفقيرة وسيكون نساؤه ورجاله ميدانا لذلك (استئجار الأرحام، العبث بالأجنة، انتزاع الشيفرة الوراثية من البويضة الملقحة، وزرع شيفرة أخرى، قتل الأجنة، إنتاج مواليد بلا هوية من أجل أن يكونوا قطعا للغيار، إنتاج مواليد بلا هوية من أجل الاستمتاع والشذوذ... الخ)

ومن سيوقف هذا العبث الإجرامي؟!!

ما أشبه الليلة بالبارحة:

عندما تم قبل سنوات اخصاب بويضة امرأة بحيوان منوي خارج الرحم، ثم أعيد زراعة البويضة بعد تلقيحها إلى رحم امرأة، ثم عاشت هذه البويضة وغرست في الرحم وكان منها إنسان قامت قيامة البشر وسموا هذا الفعل (طفل الأنبوب) وظن كثير من الجهال أن هؤلاء العابثين قد خلقوا إنسانا في أنبوبة الاختبار!!

وقلنا يومها إن الأمر ليس بجديد وهؤلاء العلماء لم يخلقوا شيئا، وأن تلقيح البويضة التي خلقها الله خارج الرحم من حيوان منوي خلقه الله، ثم زرعها من جديد في الرحم الذي خلقه الله، ثم تولى الله سبحانه وتعالى رعاية هذا الجنين نطفة فعلقة فمضغة مخلقة وغير مخلقة إلى أن ولد إنسانا، كل هذا من خلق الله وإنما الذي صنعه الإنسان هو الجمع بين الحيوانات المنوية، والبويضة في حقل

تزواجهما خارج الرحم، وأمام عين الطبيب، وعلماً أن الحيوان المنوي الذي يتفضل ويسبق غيره من ملايين الملايين من أمثاله للفوز بالدخول إلى البويضة لا يتلقى أوامره من الطبيب!!

وإنما يتلقى الأمر من الله!! والطبيب القابع خلف المجهر يراقب العملية إنما هو متفرج فقط ولا يستطيع أيضاً أن يشجع حيواناً منوياً بعينه ليقتحم العقبة وينفذ إلى داخل البويضة!!

وقلنا يومذاك وما زلنا نقول إن هذا عبث لا فائدة منه، والأضرار الناجمة عنه أكبر بكثير من المنافع المحتملة والمتحصلة... فإن هذا لا يفيد إلا امرأة واحدة من كل مليون امرأة يكون مبيضها قادراً على إنتاج بويضة كاملة سليمة، ولكن قناة المبيض ضيقة لا تسمح بمرور البويضة فانتزاع البويضة منها، وتلقيحها خارج الرحم بحيوان منوي لزوجها ثم إعادة غرسها في الرحم مرة أخرى قد يؤدي إلى أن تنجب ولداً منها ومن زوجها.

وهذه واحدة من ملايين، ولكن هذا العمل الشيطاني سيؤدي وقد أدى إلى أضرار كثيرة جداً فإن البشر لما تعلموا أنه يمكن تلقيح البويضة خارج الرحم، ويمكن حفظ هذه اللقيحة في درجات حرارة منخفضة ثم إعادة غرسها في الرحم مرة أخرى تفتقت العقليات الإجرامية والكسبية المادية عن طرق كثيرة للعبث والإجرام والكسب المادي من وراء ذلك؟ ومن ذلك:

(1) استئجار امرأة لتحمل نيابة عن امرأة أخرى، فيلقى في رحمها بويضة ملقحة من المرأة الأخرى. ثم لمن يكون الطفل بعد ذلك لصاحبة البويضة؟ أو الأم المستأجرة؟

(2) شراء لقائح جاهزة وزرعها في أرحام من لا يخافون الله!!

(3) شراء النطف حسب المواصفات المطلوبة للمصارعين والملاكمين والبلرعين في طب أو هندسة أو سياسة (وهذا نكاح استبضاع جديد للجاهلية الجديدة شبيهاً بما كان في الجاهلية الأولى).

(4) شراء البويضات حسب الطلب، ومن أجل ذلك نشأت بنوك النطف أو بنوك المنى.

(5) استئجار أرحام النساء الفقيرات لإنتاج أطفال لاستخدامهم في قطع الغيار فقط: أخذ عيونهم، وغددهم، وكلاهم، وأكبادهم، وقلوبهم من أجل الأغنياء!!

(6) إنتاج أطفال بلا هوية لاستخدامهم في الاستمتاع الحيواني في الشذوذ والزنا!!

وهذه المصانع البشرية تقوم اليوم في بلدان كثيرة على قدم وساق... مكاسبها المادية أعظم من مكاسب الحشيش والأفيون والهيروين، ولكنها تجارة إجرامية، بل أعظم إجراماً من التجارة في هذه المواد المدمرة.

القوانين لن تقف أمام هذا العبث :

والخلاصة: نعتقد أن محاولة استنساخ الحيوان والإنسان بالطرق الآنفة هو عبث لا خير من ورائه البتة، ونعلم أن سن القوانين لن يوقفه لأن الكسب المادي من ورائه كبير جداً، وكم سنت من القوانين لتحريم الخمر ومنعها ليس في العالم الإسلامي فقط بل في أمريكا، وكذلك تحريم المخدرات، والتدخين، وقد بين العلماء والحكماء مخاطر الزنا، وأخطار الشذوذ الجنسي، وآثاره المدمرة، وأقلها

الإيدز، وأخطار السحاق، ولكن التجارة في كل هذه القبائح والسموم كانت وما زالت رائجة، والمتاجرون بهذه الفواحش والمنكرات والشذوذ كانوا أكبر من القانون والأعراف والأخلاق لأنهم كما قال سبحانه وتعالى {إن يدعون من دونه إلا إناثاً وإن يدعون إلا شيطاناً مريداً* لعنه الله وقال لاتخذن من عبادك نصيباً مفروضاً* ولأضلنهم ولأمنينهم ولآمرنهم فليبتكن آذان الأنعام ولآمرنهم فليغيرن خلق الله ومن يتخذ الشيطان ولياً من دون الله فقد خسر خسراناً مبيناً* يعدهم ويمنيهم وما يعدهم الشيطان إلا غروراً}

ومع كل هذا فعلينا أن نحمي العباد والبلاد من هذا العبث الشيطاني.

وبعد فهذه بعض المخاطر المتوقعة من عمليات الاستنساخ الحيواني والبشري حسب الصور الممكنة الآن:

أما في حال الإنسان:

فإن الإنسان المصنع أو المخلوق بطريقة استئجار الأرحام سيكون ملكاً للجهة التي قامت بتصنيعه شركة كانت أو غنياً، وسيصبح هذا الإنسان سلعة يستعمل في قطع الغيار أو مكان الحيوان، أو في الشذوذ الجنسي، وستقل تكلفة تصنيع هذا الإنسان مع الوقت ويكون في مكنة الأفراد.

وأما في الحيوان:

فإن إدخال المورثات البشرية في عناصر تركيب الحيوان سيكون أمراً خطيراً فهو أولاً تدخل في عمل الخالق، ثم ربما كان مدمراً للحيوان نفسه، ثم للإنسان إذا أكل لحمه أو شرب لبنه. وإفساد الإنسان بالأطعمة لا يكون لبدنه فقط بل ربما كان لروحه أيضاً.

كتب نخبة تخصص
تعذر الوصول

فك رموز

خارطة المخزون الوراثي البشري

خطوة تستوجب هيئة دولية للأخلاقيات

تطرح الابحاث الوراثية وفك رموز المخزون الوراثي البشري مشاكل اخلاقية لا يزال حلها بعيدا وتثير تساؤلات عدة.

ومن بين النقاشات التي تطرحها الابحاث الوراثية مسالة الحق في الاطلاع على ما توصل اليه التطور في هذا المجال والخلافات حول براءات الاختراع.

فقد طلبت شركة (ميرياد-جينيتكس) الاميركية مثلا من جامعة بنسلفينيا ان توقف استخدامها لفحوصات كشف مورثتي (بي ار ايه ١ وبي ار ايه ٢) اللتين تشيران إلى الاستعداد للاصابة بسرطان الثدي والمبيض، بعدما تقدمت ببراءة اختراع حول كشف المورثتين.

وتضاف إلى ما سبق مسالة الاستنساخ. فأحد اسوأ كوابيس الابحاث الوراثية هو ان تستغلها الحكومات لتقرر من سيحق له بانجاب الاطفال، ومن هم الاطفال الذين يتمتعون بالحق في الحياة. فبغض النظر عن حملات تحسين النسل خلال عهد النازية في المانيا، عرفت دول عدة مثل الولايات المتحدة مراحل من تاريخها تم خلالها تعقيم من يعانون من نقص في قواهم العقلية.

ومع التقدم في الابحاث الوراثية، سيصبح بوسع الاهل الراغبين بانجاب اطفال حسب الطلب ان يقرروا اجهاض الجنين الذي لا يملك المخزون الوراثي المناسب.

كما يثير اطلاع شركات التأمين او ارباب العمل على المعلومات الوراثية مخلوف اخرى تضاف إلى اللائحة السابقة. فهل يمكن ان يأتي يوم يصبح فيه المرء غير مؤهل وراثيا لتولي منصب ما؟.

ويعتبر عدد من علماء الوراثة ان هذه البيانات (الاستعداد لاصابة بمرض ما...) يجب ان تظل سرية.

ومن بين هؤلاء جايمس واتسون حائز جائزة نوبل في العام ١٩٥٣ مع فرانسيس كريك لاكتشافهما الازدواجية الحلزونية لشريط الحمض الريبي النووي منقوص الاوكسجين (دي ان ايه) الذي يحمل الرموز الوراثية لكل فرد. لكن الدكتور دانيال كوهين من جانسيه (فرنسا) اشار إلى ان الجنس عامل تفرقة منذ زمن بعيد، فالنساء يعانين من التمييز عند تقديم طلبات العمل بسبب امكان حملهن لاحقا، في حين يتعين على الرجال دفع مبالغ اكبر للتأمين الصحي، لان متوسط اعمارهم اقل.

وقال كوهين انه من المفترض التوصل إلى توافق دولي من خلال تأسيس هيئة دولية للاخلاقيات وتبني قانون للتدخل الاخلاقي لمعاقبة الدول التي لا تحترم المبادئ التي اقرها الجميع.

واعرب باحثون آخرون على غرار الدكتور فرانسيس كوليتز مدير المعهد الوطني لابحاث خارطة المخزون الوراثي البشري ومنسق اعمال الكونسورسيوم الدولي مشروع الجينوم البشري عن قلقهم لعدم ادراك الناس الكامل للرهانات الاخلاقية والقانونية المحيطة بالابحاث الوراثية واستخدام المعلومات الوراثية.

هل يمكن انتاج قلوب بشرية في المختبر؟

التجارب المتعلقة بانتاج قلوب اصطناعية يمكن ان تصبح مجرد موضة قديمة إذا نجحت التجارب الرامية إلى انتاج قلوب بشرية "من لحم ودم".

يمكن ان يصبح انتاج قلب بشري انطلاقا من خلايا المرضى في مختبر حقيقية واقعة في السنوات المقبلة حسبما اكد فريق من العلماء الاميركيين الذي يعملون على مشروع من هذا النوع من المتوقع ان يستمر عشرة اعوام.

فقد اعلنت جامعة واشنطن (شمال غرب الولايات المتحدة) اخيرا انها ستنسق ابحاث تبلغ كلفتها عشرة ملايين دولار على عشرة اعوام، يشارك فيها نحو ٥٠ عالما يعملون في ١٤ مختبرا على انتاج قلب بشري في المختبر انطلاقا من خلايا المريض.

ويقول مسؤول الابحاث ومدير مركز المواد البيولوجية الصناعية في جامعة واشنطن بادي راتنر "من الواضح انه امر ممكن. سنقوم بتخليق قلب".

ويوضح "انها اشبه بمهمة مصغرة لابوللو"، مشيرا إلى ان "هدفهم كان المشي على سطح القمر في السنوات العشر المقبلة وهدفنا مثير ايضا هو ان ننتج بطينا لقلب بشري في المختبر".

وتقف امراض القلب وراء اكثر من ثلث حالات الوفاة في الولايات المتحدة حيث لا يتوافر سوى ٢٣٠٠ قلب سنويا لزرعها للمرضى. وهذا يعني ان حوالي

خمسين الف شخص ينتظرون عملية لزراعة القلب يموتون سنويا نظرا لعدم توفر قلب.

وتقول مارغريت الن المتخصصة في جراحة القلب وتعمل في مشروع راتنر "هذا سيغير وجه الطب".

وتضيف "سنستخدم الخلايا الخاصة بالمريض لكي لا يحتاج ابدا لعملية زرع قلب".

والهدف الاول من هذه العملية هو انتاج عضلة قلبية يمكن زرعها في قلب مريض لتحسين قدرته على العمل وترميم الانسجة المتضررة.

وستكون المرحلة التالية انتاج "انبوب بطيني" عبارة عن مضخة من عضلة قلب بصمامات يمكن ان تسهل خفقان القلب الضعيف.

وسيحاول فريق العلماء بعد ذلك انتاج بطين وهو الجزء الاول من القلب الذي يعمل عبر انتفاخه وتنفيسه على ضخ الدم.

ويأمل العلماء ان يسمح عملهم في المختبر بصنع قلب كامل. كما سيحاولون ايجاد وسيلة تسمح للخلايا بالنمو بالطريقة المطلوبة وبان تخفق متحدة.

ومن الممكن حاليا في الواقع صنع خلايا قلبية في المختبر، لكنها تنمو بطريقة غير منتظمة وكل منها تخفق بطريقة منفصلة عن الخلايا الاخرى.

ويقول راتنر "لدينا فريق من امهر الخبراء في مجال عملهم وسيعملون على مختلف مجالات المشروع". واضاف ان "القلب عضلة معقدة"، مشيرا إلى انه يدرك صعوبة هذه المهمة.

ويرى ان انجاز المرحلة الاولى وهو اختبار زرع عضلة قلب من هـــذا النـــوع في جسم مريض، يحتاج إلى عدة سنوات.

وتمول المشروع المعاهد الوطنية للصحة ويعمل فيه حوالي خمسين عالما في تســـع مختبرات في جامعة واشنطن إلى جانب مختبر في جامعة تورونتو ومختـــبر العلـــوم المتقدمة على الانسجة في جولا في كاليفورنيا ومعهد القلب في ســـياتل ومختـــبر متخصص في ريدوود سيتي في كاليفورنيا.

قلب صناعي ولكن حقيقي !

فيروس جديد يستخدم تقنية الاستنساخ!!

W2K فيروس جديد يحطم برامج مكافحة الفيروسات

حذر خبراء الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات من أن فيروساً جديداً قد انطلق.. ولكنه لم يصبح فعالاً بعد لأنه أطلق أساساً لكي يتعقب برامج مكافحة الفيروسات أولاً قبل أن يبدأ هجومه.

وقال الخبراء أن الفيروس الجديد يبدأ عهداً جديداً من إطلاق جيل مستحدث من الفيروسات التي تتجمع على شكل "سيل" أو "جيش" من المهاجمين قبل بدء الهجوم النهائي. كما أنه مبرمج بحيث يصبح نشطاً وفعالاً طبقاً لأوامر يتلقاها من المبرمج نفسه فقط. وبالإضافة إلى ذلك فإنه يستخدم تكنولوجيا شبيهة بتكنولوجيا الاستنساخ في خلق فيروسات جديدة!!

وأضاف الخبراء أن الفيروس الذي يسمى W 2K, Stream مبرمج أساساً لكي يضرب نظام التشغيل ويندوز ٢٠٠٠ و ويندوز –إن.تي ويقوم بتفتيت وتقسيم الأنظمة إلى أجزاء تسمى أنهر Stream ثم يقوم الفيروس الرئيسي بالانقسام على طريقة حيوانات وحيدة الخلايا. وينشأ عن هذا الانقسام فيروسات أخرى تقوم بإعادة تحجيم وبرمجة العقل الرئيسي للنظام بحيث يسهل على الفيروس السيطرة عليه.

الخطورة كما يقول الخبراء تكمن في أن البرامج الموجودة حالياً لتتبع ومراقبة وتحطيم الفيروسات تستطيع فقط تتبع الفيروس الرئيسي ولكنها لا تستطيع أبدا اصطياد الفيروس المستنسخ من الانقسام. .

الهندسة الوراثية

تكنولوجيا متقدمة أم خطر غامض؟!

مما لا شك فيه أن العلم يتقدم تقدما مذهلا في السنوات الحالية حتى يمكن أن يقال: إنه تقدم في ربع القرن الحالى بما يعادل تقدم البشرية في كل تاريخها الطويل. ولا نبالغ إذا قلنا: إن القرن الحادي والعشرين سوف يعرف بعصر تطبيقات الهندسة الوراثية، والذى سوف ينضم إلى عصور سابقة يؤرخ لها كمراحل لتطوير العمل الإنسانى، كعصر البخار وعصر الكهرباء، باعتبار ما ستمنحه للذين يملكونها من مقدرات وإمكانات هائلة للتنمية في ميادين إنتاجية وخدمية عديدة. حيث إن امتلاك هذه التكنولوجيا -بما لها من قدرات كبيرة على التدخل في تركيب المادة الوراثية للكائنات الحية وإكسابها صفات لم يكن من الممكن أن تكتسبها بالطرق التقليدية -: سيفتح آفاقا رحبة في تربية الكائنات الحية واستخداماتها. سنتجول سويا في عالم الهندسة الوراثية، للتعرف على إنجازات ومجالات الهندسة الوراثية. وذلك من خلال العناصر التالية:

1 - الثورات التكنولوجية (التقنية).

2 - ثورة الهندسة الوراثية.

3 - منشأ وتطور الهندسة الوراثية.

4 - مجالات الهندسة الوراثية:

أ - الهندسة الوراثية والطب الشرعي.

ب - الهندسة الوراثية والطب البشري.

جـ - الهندسة الوراثية النباتية.

د - الهندسة الوراثية الحيوانية.

هـ - الهندسة الوراثية العسكرية.

و - الهندسة الوراثية البيئية.

ز - الهندسة الوراثية الحفرية.

5 - إنجازات الهندسة الوراثية .

6 - مخاطر الهندسة الوراثية:

أ - حرب الجينات.

ب - الإمبريالية والقرصنة الجينية.

جـ - الأمان الحيوي للمنتجات المهندسة وراثيا.

7 - تحديات الهندسة الوراثية للعالم العربى والإسلامى.

لقد جرى العرف بين كثير من المراقبين للعلم من منظور تاريخى على أن هناك ثلاث ثورات تقنية؛ بدأت بعصر الميكنة، ومرت بعصر الأوتوماتيكية، وانتقلت إلى عصر التقانة الراقية أو كما يقال التقانة المتفوقة -- Super-technology -- ذلك العصر الذى نعيشه في العقود الثلاثة الأخيرة من القرن العشرين، والذى يمكن أن نطلق عليه - مجازا - الثورة التقنية الثالثة، حيث إنه من الصعب أن نضع حدودا فاصلة بين الثورات العملية التقنية؛ فقد اتخذ التطور التقانى شكلا تدريجيا في الارتقاء من مستوى إلى مستوى أفضل . وإذا كانت الثورة الصناعية الأولى قد زودت الإنسان بإمكانيات عضلية وعقلية ممثلة في الروافع والماكينات، وإذا كانت الثورة الصناعية الثانية قد أعفته من القيام بالأعمال الروتينية المكررة فإن الثورة الصناعية الثالثة هي الثورة الخطيرة التى

ستفرض السيادة: اقتصادية.. عسكرية.. سياسية للدول التى تحتكر معطياتها ومقوماتها. كما أدخلت هذه الثورة بعدا جديدا يتزايد ثقله، ألا وهو القيمة المستحدثة مثل إنتاج شرائح الإلكترونات من سليكون الرمال وما تبعها من وسائل اتصال ومعلومات وإنسان إلى. كذلك فرضت هذه الثورة التقنية خصائص النظام العالمى الجديد، فلا مكان في الأسواق الدولية لدول تتجاهل الدور الخطير الذى يلعبه التغيير التقانى في التنمية الاقتصادية والاجتماعية، ويمكن القول بأن هناك معانى واستنتاجات لما يتوقع أن يئول إليه حال الدول التى تتخلف عن الركب وتخرج من حلبة السباق والتنافس على امتلاك العلم والتقانة -التى تعتبر أدوات العصر- وتوفير كل الدعائم والمقومات والإمكانيات لذلك. وفى الواقع بدأت تتضح معالم جديدة لتصنيف الدول على أساس قدرتها التقنية بداية من دول العالم الأول أو عالم المبدعين والرواد، وانتقالا إلى دول العالم الثانى أو عالم الملاحقين والمقلدين، وهبوطا إلى دول العالم الثالث أو العالم النامي. إننا نعيش عصر الثورة التقنية الثالثة. العصر الذى لا نعرف كم من العقود سوف يستغرق، ذلك لأن الأحداث العلمية تتوالى بسرعة مذهلة وآثارها لا يكاد يدركها خيال. العصر الذى تزيد إنجازات العقد الواحد فيه في الكيف والكم والقيمة عن إنجازات ألوف السنين التى عاشها الإنسان من قبل، ويتكامل مع هذا القول ما يقال أيضا: إن العلماء الذين يشتغلون بالعلم والبحث العلمى والتطوير التقانى في الوقت الحالي يزيد عددهم على كل الذين أنجبتهم كل الحضارات السابقة وحتى السبعينيات من القرن الحالى، وإنهم ينفقون من الأموال ويستخدمون من الإمكانيات ما يتضاءل إلى جواره كل ما أنفقته الإنسانية من أموال واستخدمته من إمكانيات قبل السبعينيات. وتتمثل الثورة التقنية الثالثة في عدد من المجالات العلمية والتقنية الجديدة

والمستخدمة، والتى تبذل فيها جهود مكثفة في مراكز التميـيز الـدولى للـدول الصناعية المتقدمة نظرا للاختبارات العملية الهامة التى تنطوي عليها، والتطبيقـات التقنية المرتقبة من ورائها والتى يصعب اليوم تصور مداها وأثرها على الإنسـانية. ويأتي على رأس هذه العلوم علـوم الاتصـالات والمعلومـات، والـتى تضـم الإلكترونات الدقيقة والليزر والألياف الضوئية وتقانة الفضاء، ثم المواد الجديـدة، ثم صناعة الأدوية والكيماويات الدقيقة، وأخيرا التقانة الحيوية والهندسة الوراثيـة. إن ما نعيشه حاضرا هو بوادر بيولوجية تعتمد على ثورة التقانة الحيوية والهندسـة الوراثية، التى يعجز الخيال العلمى عن تصورها أو تصور تأثيرها علـى حضـارة الإنسان، وعلى الصحة والزراعة والصناعة وكل وجوه الحياه على الأرض. لقـد نجح العلماء - ولأول مرة في التاريخ - في التحكم في مادة الحياة وهي الجينـات، وبالتـالى التحكـم في الصفـات الوراثيـة للكائنـات الحيـة.

والآن ما هي التقانة الحيوية والهندسة الوراثية؟

يمكن أن توصف التقانة الحيوية بأنها التعديل والتحسين التقني للكائنات الحيـة، أو بأنها تطبيق المبادئ العلمية والهندسية على صناعة المواد بوسائط حيويـة مثـل: الكائنات الحية الدقيقة أو الخلايا الحيوانية أو النباتية أو الإنزيمات، لتوفير السـلع والخدمات التى تشمل المنتجات الزراعية والحيوانية والميكروبية والسمكية، وتصنيع الأغذية والمستحضرات الطبية. والأساس العلمى للتقانة الحيوية يشمل عدة فروع علمية أهمها بيولوجيا الجزيء والخلية، والكيمياء الحيوية، وعلم الوراثة، وعلـم الأحياء الدقيقة، وعلم النبات، وعلم الحيوان، وعلم المناعة والهندسة الكيميائيـة، وهندسة العمليات، والكمبيوتر وتجهيز البيانات. وهي تتراوح ما بين عمليات لهـا تاريخها القديم مثل التخمر (التقانة الحيوية التقليدية) إلى الهندسة الوراثية (التقانـة الحيوية الجزيئية)، أى القدرة على عزل جين من كائن حي ونقله إلى كائن حـي

آخر، وبذلك يتم تخليق نباتات وحيوانات مهجنة جينيا " تمتلك المميزات المرغوبة "

وتعتبر الهندسة الوراثية أداة قوية تحمل في طياتها آمالا كبيرة للطب والزراعة والصناعة والأمن الغذائى والبيئة. حيث تقدمت الأبحاث بدرجة كبيرة منذ أواسط السبعينيات لدرجة انتشار الحديث عن "ثورة الهندسة الوراثية"، ومع ذلك فهي تثير الكثير من المسائل الحساسة: أخلاقيا وقانونيا واجتماعيا، وكذا مسائل متعلقة بمدى أمانها الحيوي.

ما هو الأساس الذى تقوم عليه الهندسة الوراثية؟

لا يتشابه اثنان من بين النساء والرجال والأطفال الذين يعيشون على كوكب الأرض والذين يزيد عددهم على خمسة مليارات، وينطبق نفس الشيء على النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة. وذلك التنوع الأحيائى اللانهائي الموجود في كل الكائنات الحية – أو بمعنى أدق: المخزون الجيني – هو حجر الأساس الذى تقوم عليه الهندسة الوراثية، وقد ساعدت إعادة اكتشاف قوانين " جريجو يوهان مندل " للوراثة في فترة مبكرة من هذا القرن على زيادة فهم أصل جوهر التنوع الجينى. والظواهر الأساسية في هذه العملية هي الانفصال والتغيير ثم إعادة تجميع الجينات، وهذه العمليات الثلاث معا تولد فرصا للتنوع الجينى الهائل في الكائنات الحية. في الماضى ومنذ أكثر من عشرة آلاف سنة أدى وجود التنوع الجيني إلى تمكين الإنسان من اختيار نباتات مثل: القمح والشعير والأرز من النباتات البرية لزراعتها. ثم أعقب ذلك تحسين لهذه المحاصيل عن طريق الانتقاء من التنوع الذى ينتج بشكل طبيعى. ومنذ بداية هذا القرن استخدمت تقنيات التهجين المخطط، ثم أسلوب إدخال التغيرات الوراثية والبيولوجية بهدف تخليق تكوينات جديدة.

وأصبح التهجين –أيضا– أسلوبا لزيادة نمو المحاصيل والحيوانات، وهي ظـــاهرة تعرف بالتنشيط التهجيني.

ولقد كان التعرف على الجينات لنوع من نبات القمح شبه القزمي في اليابان ومن الأرز في الصين في الأربعينيات هو الذى قدم المواد الخام للثورة الخضـــراء الـــتى شوهدت في هذين المحصولين في آسيا في أواخر الستينيات. وهكذا أصبح التنـــوع الأحيائى هو أساس استمرار تحسين النباتات والحيوانات والكائنات الدقيقة الـــتى تهم الزراعة والصناعة والدواء.

لقد فتح جيمس واطسون وفرانسيس كريك مجال الهندسة الوراثية –منذ أربعـــين عاما– عندما وصفا التركيب الحلزوني المزدوج لجزيء الحمض النووى الريبـــوزى المختزل DNA.

ومنذ ذلك الحين انتقل الاهتمام إلى دراسة الأساس الجزيئى للتنوع الجيـــنى، وإلى توحيد الأساليب التى يمكن أن تساعد على تكوين مجموعات جينية جديدة عـــن طريق التحكم بالجينات Genetic manipulation وتقنيات إعادة اتحاد المـــادة الوراثية DNA Recombinant والاستنساخ الحيوى Cloning.

وقد فتحت هذه التقنيات عالما جديدا من الهندسة الوراثية يـــؤدى إلى إنتـــاج كائنات حية معدلة وراثيا، أى تحتوى على مادة وراثية DNA أدخلـــت فيـــها بطريقة صناعية من كائن حى آخر غير منتسب إليها. جاءت الهندسة الوراثيـــة كمحصلة طبيعية لثورتين علميتين، هما: ثورة اكتشاف أسرار المـــادة الوراثيـــة DNA، وثورة اكتشاف إنزيمات التحديد Restriction enzymes التى تقـــوم بقص الـــ DNA في مواقع محددة. وبدأت الثورة الأولى عندما اكتشف العلمـــاء أن الحمض النووى DNA هو المادة الوراثية، ثم اكتشاف تركيبـــه الكيميـــائى (عبارة عن شريطين متكاملين من السكر والفوسفات والقواعـــد النيتروجينيـــة

الأربع وهي: الأدينين والجوانين والسيتوسين والثيامين)، ويأخذ هذان الشريطان شكل الحلزون، وهناك نقاط معينة في هذين الشريطين تلتقى كل منها بالأخرى، وكل شريط يحمل المعلومات الكاملة اللازمة للتحكم في بناء البروتينات اللازمة لتوجيه المعلومات الحيوية، التى يؤدى مجموع تفاعلها في النهاية إلى تكوين الكائن الحى وقيامه بوظائفه الحيوية المختلفة. ثم تبعه اكتشاف أسرار الشفرة الوراثية (وهي تتابع القواعد النيتروجينية في كلمات وجمل تقوم بتخزين المعلومات الوراثية في لوح محفوظ مسئول عن حياة الكائن الحى من الإنبات حتى الممات، وهي الجينات) وفك رموزها. وبذلك استطاع أن يقرأ شفرة كل جين ويتعرف عليها، ثم استطاع تخليقها معملياً، أو الحصول عليها من استخلاص الـ DNA من أى كائن حي، أو حتى الفيروسات، ثم بعمليات الجراحة الوراثية يقوم بإعادة ترتيبها في شفرات.

وفيما يلى أهم القفزات والاكتشافات والثورات العلمية التى كان لها الفضل في منشأ وتطور الهندسة الوراثية، وكذلك بعض الإنجازات التى كانت بعيدة حتى عن الخيال.

1866م : أجرى الراهب النمساوى "جريجور يوهان مندل" تجارب على نبات البازلاء من خلال عمليات التهجين، وتوصل إلى مجموعة من القوانين لتفسير وراثة الخصائص البيولوجية في الكائنات الحية، ولكن نتائج تجاربه لم تنشر.

1900م : أعاد كل من دى فريز وباستون وآخرون اكتشاف قوانين مندل في علم الوراثة ثم نشرها في دورية تصدرها جمعية محلية في النمسا. وقد كانت جهود هؤلاء العلماء هي الخطوة الأولى التى بدأها علماء البيولوجيا في التطوير المعاصر في علم الوراثة، والتى حولت

هذا العلم إلى علم تجريبى دقيق.

1903م : افترض "ستون" أن الجينات تقع على الكروموسومات.

1910م : أثبتت تجارب "مورجان" أن الجينات تقع على الكروموسومات.

1911م : اشتق "جوهانسين" المصطلح العلمى" جين."Gene" "

1918م : ظهر المصطلح العلمى التقنية البيولوجية."Biotechnologie" " باللغة الألمانية

1922م : أعد "مورجان" أول خريطة للجينات الموجودة على كروموسومات حشرة الفاكهة. (الدوروسوفيلا.(Drosophila

1928م : بداية تجارب التحويل الوراثى Genetic transformation في البكتريا. وتعتبر هذه التجارب حجر الأساس للهندسة الوراثية في صورتها الحديثة.

1933م : نشرت أول قصة خيال علمى عن الهندسة الوراثية "عالم جديد شجاع:

"Brave new world"للكاتب "الدوس هكسلى".

1938م : ظهور المصطلح العلمى "البيولوجيا الجزيئيةMolecular" " Biology".

1943م : ظهور نظرية "جين لكل إنزيم" التى ربطت الكيمياء الحيوية وعلم الوراثة. وهي تعرف باسم نظرية "فعل الجين".

1944م : أثبت كل من أفرى وكلود وماكارتى أن الجينات تتركب من الحمض النووى الريبوزى المختزل.DNA

1948م : ظهور المصطلحين العلميين "الهندسة الكيميائيةChemical engineering"و"الطب الجزيئى."Molecular medicine

1952م : أكد كل من هيرشي وكاسي دور الـ DNA كأساس للمادة الوراثية.

1953م : اكتشف كل من واطسون وكريك تركيب الـ DNA ووضعا أول نموذج له.

1958م : تحديد تتابع الأحماض الأمينية لبروتين الأنسولين.

1960م : ● اكتشاف الحمض النووى الريبوزى الرسول.mRNA

● أول محاولة لدمج الخلايا -في معهد جوستاف في باريس- حيث قام جورج بارسكى بإدماج خلايا فئران في أطباق خاصة مزودة بغذاء معقم.

1966م : فك رموز الشفرة الوراثية بواسطة جونيد خوران ومارشال نيرينبرج.

1967م : ● اكتشاف إنزيمات الربط.Ligase enzymes

● تمكن كل من مارى فايس، هوارد جرين من دمج خلايا إنسان بخلايا فأر.

1970م : تمكن وارنر أربير ودانيل ناثانس وهاميلتون سميث من اكتشاف أول إنزيم محدد (قص) خاص.Restriction enzyme

1971م : تمكن كوهين وبوير من وضع أساليب أولية لإعادة اتحاد المادة الوراثية.Recombinant DNA

1973م : ● عزل أول جين وهو الجين المسئول عن إنتاج الأنسولين.

● وضع أساليب وطرق لإعادة اتحاد المادة الوراثية.

● بداية التقنية الحيوية الحديثة.Modern Biotechnology

1974م : ● ظهور أول تعبير "جين غريب" في البكتريا.

1977م : ●إنشاء أول شركة للهندسة الوراثية" جينيتيك" في أمريكا.

●إنتاج أول بروتين آدمى بواسطة البكتريا، وهو هرمون المخ "السوماتوستاتين."Somatostatin

1978م : ●إنتاج الأنسولين البشرى من البكتريا "إشيريشيا كولاى.E coli".

●اكتشاف طرق لتحديد تتابع الشفرة الوراثية.

1980م : منح أول براءة اختراع في الهندسة الوراثية، وكانت لكل من كوهين وبوير عن كيفية إعادة اتحاد المادة الوراثية.

1982م : ●إنشاء أول مصنع لإنتاج الأنسولين الآدمي بطرق الهندسة الوراثية في إنجلترا.

●أول منتج للهندسة الوراثية يجاز تسويقه، وكان لقاحا حيوانيا ضد الإسهال وهو "الأنتروفيرون" لمعالجة الهربى.

●أول محاولة ناجحة لنقل الجينات بين الحيوانات.

1983م : ●نجاح الجمع بين جنس العتر وجنس الخروف وظهور ما يسمى بالعتروف.

●صمم كارى ميليس جهازا لمضاعفة المادة الوراثية في المعمل بتفاعل البوليميرز التسلسلي.(PCR)

●أول محاولة ناجحة لنقل الجينات إلى نبات.

●ظهور المصطلح العلمى" البيولوجيا الجزيئية النباتيةPlant Molecular Biology".

1985م : اكتشاف البصمة الجينية DNA fingerprint بواسطة أليك جيفيرس.

1986م : إنتاج خترير معدل وراثيا يحمل جين هرمون النمو البشرى.

1987م :
- استخدام البصمة الجينية كدليل جنائى في المحاكم الأمريكية.
- أول عملية لتقييم النباتات والكائنات الدقيقة المعدلة وراثيا خارج المعمل.

1988م : أول كائن دقيق معدل وراثيا يجاز تسويقه.

1989م :
- عزل الجين المسئول عن مرض التليف الكيسى Cystic fibrosis بواسطة لاب شى تسى، وفرانسيس كولين.
- تمكن ستيفين روسينبيرج من تصميم أول نظام لنقل الجينات في الإنسان.
- بداية علاج الأمراض الوراثية بالجينات Gene therapy.

1993م : عزل الجين المسئول عن مرض هنتجتون Hunttington's disease.

1994م :
- ظهور سلاح الجينات الانتحارية كعلاج للسرطان.
- إنتاج أرز مقاوم للآفات والأمراض أطلق عليه "الأرز السوبر".

1995م :
- العلاج الجينى لتبقع الجلد الوراثي.
- العلاج الجينى للتحلل الفقاعى الوراثي.
- تصنيع هرمون الغدة النخامية الذى يعمل على تنشيط التبويض كعلاج للعقم.

1996م : استنساخ النعجة ميجان وموراج على يد أيان ويلموت باستخدام الخلايا الجنينية.

1997م :
- تمكن سانج لى بمعهد العلوم والتقنية بكوريا من عزل جين PHA المسئول عن إنتاج بولستر من نوع من البكتريا ونقله إلى بكتريا إشيرشيا كولاى E. coli لزيادة الإنتاج.

●تمكن إيان ويلموت من استنساخ النعجة "دوللى" باستنساخ تقنية استبدال الأجهزة الوراثية عن طريق إدماج نواة خلية جسدية من ضرع (ثدي) نعجة فنلندية في بويضة مفرغة (بدون نواة) مأخوذة من نعجة أسكتلندية.

●استنساخ اثنين من القردة في مركز بحوث أوريجتون بالولايات المتحدة الأمريكية باستخدام تقنية الفصل المجهرى للخلايا الجينية للحصول على نسخ منها تحمل نفس الصفات الوراثية.

●أعلنت شركة أمريكية لتربية الحيوانات عن نجاحها في استنساخ بقرة أطلقوا عليها اسم (جين)، وذلك باستخدام تقنية "استبدال الأجهزة الوراثية" عن طريق استخدام خلايا Priodial stem من جنين بقرة عمره ٣٠ يوما.

●الحصول على فئران تحمل كروموسومات بشرية كاملة ينتظم بكل منها ما يقرب من الألف جين، بعد أن كانت عمليات نقل الجينات لا تتضمن أكثر من جين أو جينين على الأكثر. وأطلقوا عليه اسم (مانى)" الفأر المؤنسن"، وهي كلمة منحوته من كلمتي إنسان وحيوان.

●أعلن مايكل ماردين بفرنسا عن نقل جين الهيموجلوبين البشري)ألفا وبيتاجلوبين) إلى كلوروبلاست Chloroplast خلايا نبات التبغ والحصول على النبات الكامل وتمكنه من عزل وتنقية الهيموجلوبين من بذور وجذور النبات.

1998م : ●إنتاج السمك الذكرى المتفوق كبير الحجم باستخدام تقنية التحوير الوراثى.

- إنتاج بعوض غير ممرض باستخدام أساليب الهندسة الوراثية.

1999م :
- بداية إنتاج العسل الدوائى عن طريق نباتات تم تعديل أزهارها وراثيا.
- استنباط نبات تبغ معدل وراثيا للكشف عن مواقع الألغام.

أ- الهندسة الوراثية والطب الشرعي:

الجينات التى تنقل الرسالة الوراثية من جيل لآخر، وتوجه نشاط كل خلية هي عبارة عن جزيئات عملاقة تكون ما يشبه الخيوط الرفيعة المجدولة تسمى الحمض النووى الريبوزى المختزل DNA، وتحتوى هذه الرسالة الوراثية على كل الصفات الوراثية بداية من لون العينين حتى أدق التركيبات الموجودة بالجسم. وتترتب الجينات في خلايا الإنسان على ٢٣ زوجا من الكروموسومات في نواة الخلية، والكروموسومات مركبة من الحمض النووى وبروتينات، وهذه البروتينات تلعب دورا هاما في المحافظة على هيكل المادة الوراثية، وتنظم نشاط تعبير الجينات الذى يؤدى إلى تكشف وتكوين الفرد الكامل من خلية الزيجوت. وتوجد بعض الجينات في الميتوكوندريا، وتورث عن طريق الأم. وتكمن المعلومات الوراثية لأية خلية من تتابع الشفرة الوراثية [(تتابع القواعد النيتروجينية الأربع التى وهبها الله للحياة، وهي: الأدينين (A) والجوانين (G) والسيتوزين (C) والثيامين (T ، التى تكون المادة الوراثية في صورة كلمات وجمل تقوم بتخزين المعلومات الوراثية في لوح محفوظ مسئول عن حياة الفرد. حديثا تمكن إليك جيفرس في جامعة لستر بالمملكة المتحدة من اكتشاف اختلافات في تتابع الشفرة الوراثية في منطقة الأنترون Intron متمثلة في الطول والموقع. وقد وجد أن هذه الاختلافات ينفرد بها كل شخص تماما مثل بصمة

الإصبع -لذلك أطلق عليها بصمة الجينات- باستثناء نوع نادر من التوائم المتطابقة الناشئة عن انقسام بويضة مخصبة واحدة MZT.

وبحساب نسبة التمييز بين الأشخاص باستخدام بصمة الجينات وجد أن هذه النسبة تصل إلى حوالى ١ : ٣٠٠ مليون أى أن من بين ٣٠٠ مليون شخص يوجد شخص واحد فقط يحمل نفس بصمة الجينات. وقد وجد -أيضا- أن بصمة الجينات تورث طبقا لقوانين مندل الوراثية.

المقصود ببصمة الجينات:

بصمة الجينات هي اختلافات في التركيب الوراثى لمنطقة الإنترون، وينفرد بها كل شخص تماما وتورث؛ أى أن الطفل يحصل على نصف هذه الاختلافات من الأم وعلى النصف الآخر من الأب، ليكون مزيجا وراثيا جديدا يجمع بين خصائص الوالدين، وخصائص مستودع وراثي متسع من قدامى الأسلاف. ولقد وجد - أيضا- أن بصمة الجينات تختلف باختلاف الأنماط الجغرافية للجينات في شعوب العالم. فعلى سبيل المثال يختلف الآسيويون (الجنس الأصفر أو المغولى) عن الأفارقة.

تعيين بصمة الجينات:

كل ما هو مطلوب لتعيين بصمة الجينات هو عينة صغيرة من الأنسجة التى يمكن استخلاص الحمض النووى الريبوزى المختزل DNA منها، فعلى سبيل المثال:

* عينة من الدم في حالة إثبات بنوة.
* عينة من الحيوان المنوى في حالة اغتصاب.
* قطعة جلد من تحت الأظافر أو شعيرات من الجسم بجذورها في حالة وفاة بعد مقاومة المعتدي.

* دم أو سائل منوي مجمد أو جاف موجود على مسرح الجريمة.
* عينة من اللعاب.

وحديثا تمكن العالمان الأستراليان رولند فان وماكسويل جونز في عام ١٩٩٧م من عزل المادة الوراثية من الأشياء التى تم لمسها مثل المفاتيح والتليفون والأكواب بعد استخلاص المادة الوراثية، يتم تقطيعها باستخدام إنزيمات التحديد Restrection enzymes ، ثم تفصل باستخدام جهاز الفصل الكهربائى Electrophoresis ثم تنقل إلى غشاء نايلون، ثم باستخدام مسابر خاصة Probes يتم تعيين بصمة الجينات على فيلم أشعة.

بصمة الجينات كدليل جنائى:

على الرغم من مرور وقت قصير على اكتشاف بصمة الجينات، إلا أنها استطاعت عمل تحول سريع من البحث الأكاديمى إلى العلم التطبيقى الذى يستخدم حول العالم، وخصوصا في الحالات التى عجزت وسائل الطب الشرعي التقليدية أن تجد لها حلا مثل: قضايا إثبات البنوة، والاغتصاب، وجرائم السطو، والتعرف على ضحايا الكوارث.

وحيث إن نسبة النجاح التى تقدمها الجينات تصل إلى حوالي ٩٦% فقد شجع ذلك الدول المتقدمة مثل أمريكا وبريطانيا على استخدامها كدليل جنائى. بل إن هناك اتجاها لحفظ بصمة الجينات للمواطنين مع بصمة الإصبع لدى الهيئات القانونية. وقد تم الحسم في كثير من القضايا بناء على استخدام بصمة الجينات كدليل جنائى.

ويستند القضاة عادة في مثل تلك الحالات على الدراسات العلمية التى تقول بأن احتمال وجود تشابه بين البصمة الجينية لشخص بريء مع البصمات الجينية المنتزعة من موقع الجريمة هو واحد في كل ٣٠٠ مليون، وبالنتيجة العلمية فإن

التشابه يعنى التجريم، وعليه فإن ما ينبغى القيام به من جانب المحلفين هو محاولة تبين ما إذا كان الشخص بريئا مع الأخذ في الاعتبار التشابه الحاصل في البصمة الجينية، والذى أثبتته تقارير الطب الشرعى.

ب- الهندسة الوراثية والطب البشرى:

الهندسة الوراثية البشرية هي إحدى الفروع التطبيقية لعلم الوراثة، وتعتبر ثورة تقنية جبارة تهدف إلى إضافة جينات جديدة تحمل إلى الكائن الحى صفات لم تكن موجودة من قبل، لحين تجاوز التراكيب الوراثية الموجودة إلى تراكيب جينية أفضل بقصد إصلاح عيب أو خلل في المادة الوراثية أو تحسين الصفات العامة للأفراد عن طريق إعادة صياغة الخريطة الجينية.

وقد أثارت الهندسة الوراثية البشرية تصورات وتوقعات العلماء عن الكون والبشرية خلال الألفية المقبلة. فقد تنبأ عالم الفيزياء الشهير ستيفين هوكينج - الذى يعد واحدا من أهم علماء القرن الحالي- بأن العلماء سيتمكنون قريبا من حل أهم ألغاز الكون، كما تنبأ بأن الهندسة الوراثية سوف تغير سريعا شكل ومواصفات وقدرات الجنس البشرى!

وقال هوكينج -في محاضرة ألقاها في البيت الأبيض-: إن معظم أعمال الخيال العلمى التى ظهرت خلال القرن الحالى افترضت أن الإنسان سيبقى كما هو دون تغيير، بينما يتطور العلم إلى مستويات أخرى جديدة، ولكني لا أستطيع أن أصدق بعض هذه الأعمال التى تصور الإنسان بعد ٤٠٠ سنة كما هو الآن، ثم أعلن هوكينج عن اعتقاده بأن الجنس البشرى وصفاته الوراثية ستزداد تعقيدا بسرعة كبيرة تفوق تخيلاتنا! وقال: إن الهندسة الوراثية هي الجسر الذى يعبر عليه البشر للارتقاء والتطور في صفات الإنسان، وهو أمر مطلوب حتى يستطيع الإنسان ملاحقة التقدم العلمى والتكنولوجى الذى يحققه. وبرر هوكينج أسباب

هذا التغيير بقوله: إن الجنس البشرى يحتاج إلى تحسين صفاته العقلية والجسدية، حتى يمكنه التعامل مع عالم يزداد تعقيدا من حوله، ومواجهة ظروف جديدة مثل السفر في الفضاء، كما أن الإنسان يلزمه تطوير أنظمته البيولوجية، حتى تقدر على مسايرة الأنظمة الإلكترونية.

على الجانب الآخر وبخلاف توقعات هوكينج بأن إنسان المستقبل سيتحول إلى مخلوق "سوبر" حذر علماء آخرون في أسكتلندا من أن الإنسان القادم سيتسم بالبدانة والصلع بسبب الرفاهية المطلقة، والتقدم العلمى الذى سيجعله لا يفعل شيئا سوى تناول الطعام، ومشاهدة التليفزيون، وهو ما سيجعله أشبه "بثمرة البطاطس"، وذكر علماء الآثار الأسكتلنديون أن هذه الصورة المحبطة لإنسان المستقبل أو "الرجل البطاطس" جاءت نتيجة إقبال البشر الحاليين على توفير الجهد والوقت تجعلهم بعيدين عن القيام بأى نشاط، فضلا عن أن كثيرا من الناس لا يمارسون الرياضة. وأشار العلماء إلى أن البشر يتجهون إلى الصلع والبدانة وأن يصبحوا كائنات ذات هياكل عظمية قصيرة وأجسام هائلة ضخمة، الأمر الذى ينذر بعواقب صحية وخيمة. وطالب العلماء بتغيير الإنسان لأسلوب معيشته الحالى، والابتعاد عن هذا النمط الاستهلاكي، والاهتمام بالبيئة المحيطة به، وإلا "فالرجل البطاطس" قادم لا محالة!

ومن الأحلام الوراثية التى في طريقها للتحقيق مشروع الطاقم الوراثى البشري أي رسم خرائط الجينات البشرية من خمسين ألف إلى مائة ألف جين والذى سيتطلب ما يزيد عن ثلاثة بلايين دولار. إن الوصول إلى أسرار الأطقم الوراثية يشبه لحد بعيد ما حدث في الكيمياء من اكتشاف الجدول الدورى للعناصر. ومن المؤكد أن هذا المشروع سيزيد من فهمنا للسلوك البشرى والجينات الوراثية في الصحة والمرض، مما يساعد في تصميم اختبارات للإرشاد الوراثى. لقد بدأت بالفعل ثورة

الهندسة الوراثية البشرية وتقدمت بحوثها وتطبيقاتها. وبالرغم من أن جزءا كبيرا من منجزات هذه الثورة ما زال بعيدا في مخيلات العلماء ومعاملهم فقط فإن التعامل مع الجينات البشرية في حاجة إلى ما يحكمه ويفلسفه ويقيده إذا لزم الأمر.

جـ- الهندسة الوراثية النباتية:

لقد اعتمدت تربية النباتات بالطرق التقليدية على ملاحظة ومتابعة الاختلافات الوراثية داخل كل عشيرة، والانتخاب لسنوات عديدة أو بعمل تهجينات بين النباتات المتشابهة بغرض الحصول على أصناف متميزة في بعض الصفات. وبالرغم من أن هذه الطرق التقليدية أنتجت أصنافا عالية الغلة من القمح والأرز والشعير، فقد أجبرت المزارعين على التخلي عن عدد كبير من الأصناف المحلية وقريباتها البرية.

وقد أدى هذا التنميط الوراثى في مجال الزراعة إلى القضاء على قدرة المحاصيل التقليدية على التلاؤم مع بيئات طبيعية مختلفة وظروف نمو متباينة، فخسرت البشرية حوالي ٧٥% من التنوع الوراثى للمحاصيل الزراعية منذ بداية القرن الحالى. مع أن العالم يحفل بأنواع نباتية هائلة لم تستغل بعد؛ فهناك على الأقل أكثر من ثلثمائة ألف نوع من الفواكه الاستوائية عالية القيمة الغذائية ومفضلة في بلدان أمريكا اللاتينية، لكنها مجهولة تماما في أمريكا الشمالية، حيث تقتصر قائمة الفواكه فيها على الثمار الشائعة من حمضيات وكروم وتفاح وغيرها، فمثلا في بلد صغير مثل "بيرو" تقل مساحته عن ولاية ألاسكا الأمريكية توجد أنواع من النباتات تعادل سبعة أضعاف ما في الولايات المتحدة كلها، مشكلة مستودعا نباتيا هائلا ينتظر من يرعاه ويستثمره.

وهذا بعض مما تخبئه الطبيعة لنا من ثروات نباتية غير مكتشفة بعد، في حين لا تحتوي قائمة طعام البشرية إلى الآن إلا على عدد محدود فقط من الأنواع النباتية

المعروفة، حيث يشكل فقدان التنوع هذا أو ما يسمى باندثار الموارد الوراثية تهديدا عالميا يحدق بالزراعة.

ومع التطور المذهل والسريع في شتى المجالات العلمية الحديثة، كان من الطبيعي أن تتغير لذلك المفاهيم والأساليب التقليدية المستخدمة في تربية النباتات المختلفة من محاصيل وفاكهة ونباتات طبية وعطرية أو نباتات زينة والعودة للاهتمام بحدائق النباتات البرية وطرق رعايتها ونقلها وحفظها، حيث تتركز معظم الأبحاث الجارية الآن في المعاهد والمختبرات على إنتاج أنواع جديدة من النباتات والبذور القادرة على مضاعفة الإنتاج، والملائمة في نفس الوقت للظروف البيئية المحلية، وذلك باستخدام الهندسة الوراثية. وتختص الهندسة الوراثية بصورة مباشرة أو غير مباشرة بحذف مقاطع منها وإضافة مقاطع أخرى؛ بغرض إعادة تشكيل أو صياغة الخلية أو الكائن باستخدام الإمكانيات الوراثية للكائنات الأخرى المتاحة لإضافة صفات لم تكن موجودة من قبل. وهو اتجاه جديد في علم الوراثة الحديثة تبلور نتيجة للتقدم في عدة علوم مثل: الوراثة الجزيئية والبيوكيماوية والكيمياء الحيوية والنبات وزراعة الأنسجة وغيرها. وتنحصر مهمة هذا العلم من منطوق التسمية في صياغة أشكال من النظم الوراثية المبتكرة، يتم تجسيدها في كائنات حية مرغوبة في التطبيق وكذلك في الأغراض العلمية.

إن الزراعة وتطوير أبحاثها مشكلة عالمية، تتجدد معطياتها كل لحظة من لحظات حياتنا، والتطور البشرى الهائل يزيدها حدة، وقد يبدو للبعض أنها مشكلة اقتصادية فقط، لكن بعد الدراسة نكتشف أنها مشكلة حيوية وبيئية واجتماعية في آن واحد، فما زال النبات على سخائه المعهود تجاه الإنسان، وإن كل ما يقال عن التحول إلى عصر الصناعة أو عصر المعلومات لم يكن ليسرق الأضواء من النبات ذلك الصديق الوفي القديم. إن زراعة النبات أيسر وأرخص كثيرا من

استزراع البكتريا أو الخميرة، فضلا عن استزراع الخلايا الحيوانية وذلك بالنظر إلى متطلبات الزراعة وحجم الإنتاج. فمن الطريف ما يقال: إن حقلا من الجاودار rye مساحته هكتار واحد، يمكن أن يحتوى على ٣٠٠ مليون من الجذور، وهو مقدار يفوق قطر مدار الأرض حول الشمس. ومن هنا لم يكن غريبا أن تحظى هندسة النبات وراثيا باهتمام كبير من جانب العلماء.

د- الهندسة الوراثية الحيوانية:

لقد تطورت التكنولوجيا الحيوية تطورا كبيرا ابتداء من بدء تعامل الإنسان مع الكائنات الحية على أسس علمية راسخة بالطرق التقليدية إلى أن وصلت الآن إلى تطورها الحديث، حيث بلغ تعامل الإنسان مع المادة الحية أقصى درجات الدقة فيما يعرف بتطعيم الجينات ونقلها من كائن إلى آخر. تعتبر الإنجازات العلمية الهائلة التى سطعت في منتصف القرن الحالي من اكتشاف طبيعة المادة الوراثية، كذلك اكتشاف آليات ابتناء البروتين ... اللبنات الأولى في تطور التكنولوجيا الحيوية لتصل إلى مفهومها الحالى ... حيث نتج عن هذه الاكتشافات تطور مذهل في علوم الوراثة، مما أدى إلى تغير كبير في الكثير من طرق تناول حقائق العلوم الأساسية (النبات والحيوان وغيرهما)، وكذلك تطور الأساليب البحثية المستخدمة في التكنولوجيا الحيوية بمجالاتها المختلفة، وأخيرا ظهور التكنولوجيا الحيوية المتقدمة.

وقد تطورت التكنولوجيا الحيوية تطورا جذريا منذ أوائل السبعينيات واتسعت وتشعبت نشاطاتها بدرجة كان لها آثار متعاظمة في اقتصاديات العالم.

ثم جاءت ثورة الإنزيمات، ومن بينها إنزيمات البلمرة وإنزيمات القطع المتخصصة وإنزيمات النسخ العكسية وغيرها. والتى أسرعت من تداول وتناول المادة الوراثية في مخطط متكامل للوصول إلى هدف معين. ويدور هذا التطور حول حجر زاوية

فريد من نوعه، وهي أن الوراثيين بإمكانهم الآن وضع المادة الوراثية على مائدة العمليات لتصبح مطوعة للتغيير كمًّا ونوعاً، بحيث تحذف منها مقاطع أو يضاف إليها ويعاد صياغتها بحيث تعبر عن ذاتها بطريقة جديدة، وهو ما يسمى بالتطعيم الجيني .. وهو اتجاه معاصر في علوم البيولوجيا تبلور خلال العقود القليلة الماضية، تنحصر مهمته في برمجة أشكال من المناهج المبتكرة، وبمعنى آخر التحكم في الصفات بكم وكيف يفوق كثيراً كل ما أعطته كافة الطرق الأخرى كالانتخاب والتهجين والتطفير.

لقد تعرضت مجالات الإنتاج الحيوانى لثورتين .. أولهما هي الثورة الخضراء الأولى: التىأسفرت عن استخدام الوسائل التقليدية في تحسين عناصر الإنتاج الحيوانى، ثم الثورة الخضراء الثانية: التى اعتمدت على التعامل الدقيق مع المادة الحية فيما يعرف بالهندسة الوراثية لإضافة الجينات الخاصة بزيادة الإنتاج وإنتاج المستحضرات المناعية والتشخيصية والعلاجية للحيوان والبرمجة الوراثية لتحسين الأسماك.

هـ- الهندسة الوراثية العسكرية:

عاشت البشرية ثورات علمية متعددة، وتباينت علاقتها بهذه الثورات من الاستفادة القصوى إلى الضرر المفجع، فتطبيقات الذرة تنتشر في العديد من المجالات الحيوية والضرورية للإنسان، ولكن هذا لم يمنع تدمير البشر بالقنبلة الذرية "بهيروشيما" و "نجازاكى" باليابان.

واليوم تعيش البشرية أخطر هذه الثورات وأهمها ... ثورة "مادة الحياة" ... إنها ثورة "الهندسة الوراثية وأبحاث الجينات" وتهدف إلى هندسة الطاقم الوراثي للكائنات الحية بتوجيهه لأداء وظائف محددة.

وكنتيجة طبيعية لأهمية هذا العلم بدأت الدول الكبرى منذ فترة تتسابق على

معرفة الجديد في هذا العلم عن طريق إنشاء مراكز أبحاث متعددة وشركات نظم جينية، بل واستخدام أحدث ما وصلت إليه تكنولوجيا الحاسبات في تحليل المعلومات الوراثية والنظم الجينية. والمتابعون لما يحدث يرون التقدم المذهل الذى يسير بمعدل سريع في هذه التكنولوجيا. سواء في الاستخدام المفيد أو السيئ فيما يعرف بالحرب البيولوجية التى أصبحت شبحاً مخيفاً للبشرية، والحقيقة أن مجال الحرب البيولوجية ارتبط ليس بالتقدم في تكنولوجيا الجينات فحسب بل في تكنولوجيا الصواريخ، لأن الرأس البيولوجى لا بد من تحميله على ما يوصله إلى الهدف؛ ولذلك فهو يحمل على الصواريخ تبعاً لخطة محددة يتحدد على أثرها مدى الصاروخ، أيضاً الحامل لهذه الرؤوس البيولوجية التى قد تكون قنابل بيولوجية (مسببات مرضية) بمجرد انتشارها تفتك بالنظم الحية في البيئة أو عوامل مُطفِرة لإحداث طفرات سيئة للغاية في مجتمع معين لإضعافه وشل حركة نهضته. ولذلك أصبح لكلمة الضمير معنى خاص في هذا العلم حيث يجعل الإنسان يعيش مسالماً يخدم البشرية ولا يضرها.

الهندسة الوراثية والتخلص من الألغام:

هناك مجال كبير لتوسيع نطاق الهندسة الوراثية لتشمل استخدام الكائنات ذات الجينات المعدلة لمعالجة الأجسام الغريبة الخطرة وغير المرئية مثل المواد المتفجرة بهدف التخلص منها وتحويلها إلى مواد مفيدة. تعتمد الهندسة الوراثية في جمع نماذج بكتيرية من الأماكن التى توجد فيها مصانع الأسلحة أو مستودعات الذخيرة أو التربة المتضررة من إنتاج الأسلحة والأنشطة العسكرية الأخرى، ثم تنميتها في المعمل على أوساط غذائية تحتوي على المواد المتفجرة، ثم عزل البكتريا التى تستطيع أن تعيش فيها وتحللها، يلى ذلك محاولة عزل الجينات المسئولة عن تحليل المواد المتفجرة ونقلها إلى كائنات دقيقة يمكنها

المعيشة في الأماكن الموبوءة بالتلوث العسكري. وباستخدام هذا الأسلوب فقد تمكنت الهندسة الوراثية من إنتاج كائنات دقيقة لها القدرة على تحليل المواد المتفجرة.

فعلى سبيل المثال:ـ

بكتريا تحلل الديناميت:

تمكن العلماء الأمريكيون من إنتاج نوع من البكتريا له القدرة على تحليل النيتروجلسرين "الديناميت" إلى ماء وغاز ثانى أكسيد الكربون. وهذا يعنى أنه بمساعدة هذه البكتريا يمكن تنظيف مستودعات وحاويات المواد المتفجرة بتكلفة أقل بـ ١٠: ١٠٠ مرة من الطرق التقليدية المتبعة حالياً.

بكتريا تلتهم المتفجرات:

نجح فريق من الباحثين في جامعة برلين في تطوير سلالة من البكتريا تتمثل موهبتها في التهام المتفجرات، وتعمل هذه البكتريا على تحليل مادتى (TNT) و (TND) المتفجرتين من خلال تحطيم النيتروجين المركب الموجود في جزيء المادتين، ويتحول النيتروجين الناتج إلى مخصب طبيعى للتربة، وسيؤدى هذا النوع من البكتريا إلى إزلة ٧٠% من بقايا مواد المتفجرات الملوثة للتربة.

بكتريا تدمر المركبات المعقدة:

نجح فريق من الباحثين في جامعة براونشيفنج في إنتاج سلالة من البكتريا تعمل على تدمير الهيدروكربونات الأروماتية -البترين والطولوين والزيلين- التى يعتمد عليها التركيب الكيماوى لكل المواد المتفجرة. وتتم تغذية هذه البكتريا في التربة على شبكة من الأنابيب داخل التربة طوال فترة عملها. ويقول الباحثون: إن هذه الطريقة قادرة على إزالة ٦٩% من التلوث العسكرى الحالى.

و- الهندسة الوراثية البيئية:

في السنوات الأولى من عمر الهندسة الوراثية للنبات كان الاهتمام منصباً في المقام الأولى على تحسين صفات النبات، وذلك بنقل جينات تمكنه من مقاومة الآفات الحشرية أو الصمود لمبيدات الأعشاب، أو تكسبه مناعة ضد الأمراض. أما الآن فلم يعد مجرد تحسين مقدرة النبات على إنتاج الغذاء والألياف إلا مطلباً تقليدياً متواضعاً في مقابل الطموحات العريضة التى تلعب برؤوس العلماء بين يوم وآخر، فمثلاً أمكن إنتاج أنواع خاصة من زيوت التشحيم والزيوت المطهرة في فول الصويا، كما أمكن نجاح العلماء في تحوير النبات وراثياً ليصنع البلاستيك في بلاستيداته الخضراء. كذلك أصبحت النباتات المهندسة وراثياً مصدراً لبعض الإنزيمات ذات الطبيعة الخاصة، والتى تستخدم في الصناعة. وفى تطور آخر يسعى العلماء لاستخدام النباتات فيما يعرف بمداواة البيئة Phytoremediation. وفى هذا المجال يقوم الباحثون بهندسة النباتات وراثياً لإكسابها القدرة على استئصال الملوثات من التربة أو الماء دون أن يتأثر نموه. أما التطور الأحدث فهو هندسة النبات وراثياً لإنتاج المواد ذات الأهمية الطبية، وهو ما قد يحل قريباً محل عمليات التخمير التقليدية للأدوية. وكان الدافع وراء هذا الاتجاه هو الرغبة في أن يحصل الناس على اللقاحات الواقية مع طعامهم. ز- الهندسة الوراثية الحفرية: الحفريات مصطلح أطلق على بقايا الأحياء النباتية أو الحيوانية، سواء أكانت كاملة أم ناقصة أو أثراً تركه الكائن الحى منطبعاً أو محفوظاً في الصخور أو الرواسب الجيولوجية، وذلك قبل ظهور الإنسان الحديث. والحفرية هي ترجمة الكلمة (fossil) بالإنجليزية، وهي مشتقة من الفعل اللاتينى fosere بمعنى (يحفر)، وقد كانت تطلق على أى شيء يستخرج من الأرض سواء كان عضوياً أو غير عضوى أو معدنيًا أو صخرياً. وساد هذا الاستعمال حتى القرن السادس

عشر. وصادف كثيرا من العلماء من المفكرين والعلماء القدامى مثل هذه الحفريات، إلا أن نظرتهم لها كانت مختلفة عما هو مفهوم منها الآن. يتألف جسم الكائنات الحية من خلايا، كل خلية تتكون من سيتوبلازم ونواة، والنواة بكل خلية هي كرة صغيرة داكنة حين تصبغ، وتحمل جزيء المادة الوراثية النووية (DNA). كما تحمل الخلية في السيتوبلازم خارج النواة مادة وراثية أخرى في "الميتوكوندريا" أو السبحيات. والمادة الوراثية الحفرية أو القديمة Ancient DNA هي المادة الوراثية سواء النووية أو السبحية التى تستخلص من الحفريات سواء بشرية أو حيوانية أو نباتية. وتستخدم في تفسير العلاقات التطورية أو الأحداث التاريخية على أساس جزيئى، وذلك من أجل إلقاء الضوء على التاريخ البيولوجى للحياة على الأرض. والجدير بالذكر أن أول بحث تم نشره في مجال عزل المادة الوراثية الحفرية كان في عام ١٩٨٤م. بعض إنجازات الهندسة الوراثية □

فتحت الهندسة الوراثية بذلك فرصا لا حدود لها لاستخدام المخزون الجينى الناتج عن التنوع الأحيائى. وقد شهدت أعوام الثمانينيات وأوائل التسعينيات ظهور بعض ثمار التطبيقات المبكرة للهندسة الوراثية في عدة مجالات. ففى مجال الزراعة حدث تقدم سريع عندما تم تخليق أول نبات مهجن جينيا في عام ١٩٨٢م، ومنذ ذلك الوقت تم تعديل عشرات من النباتات لزيادة إنتاجيتها ومقاومتها للفيروسات ومسببات المرض الأخرى. وفى ١٩٩٤م أجريت مئات من التجارب على النباتات المهجنة جينيا في أوربا وأمريكا الشمالية واليابان وأستراليا. وفى مجال تقانة المعالجات الحيوية أنتجت التطبيقات المبكرة لإعادة اتحاد المادة الوراثية Recombinant DNA كائنات دقيقة يمكنها تنظيف بقع البترول. وفى مجال المستحضرات الطبية تم إنتاج هرمونات مثل الأنسولين وهرمون النمو، ومواد

لإذابة تجلطات الدم، ومواد مسببة لتجلط الدم، ومنبه لتكوين الخلايا الليمفاوية، والإنترفيرون (مضاد للسرطان)، وأمصال مضادة للأمراض الناشئة عن الفيروسات والبكتريا والطفيليات (على سبيل المثال: الالتهاب الكبدى الوبائى الناشئ عن فيروس "C"، والبلهارسيا والملاريا). وفى مجال الإنتاج الحيوانى يوجد بالفعل للاستغلال التجارى وسائل للتشخيص، وأمصال وعقاقير جديدة، وتخصيب في الأنابيب ونقل الجنين في الحيوانات المترلية، وإعطاء هرمونات النمو لزيادة النمو وإدرار اللبن والأغذية المضادة.

وقد استخدمت الحيوانات المهجنة جينيا مثل فأر مهجن جينيا يحمل جين السرطان البشرى في المعمل كنموذج للمرض الإنسانى. وفى مجال الإنتاج السمكى تم عزل جينات هرمونات النمو من سمك السلمون المرقط ونقلها إلى عدد من أنواع الأسماك التجارية الأخرى. أما في مجال الصناعة فقد تم تحويل حيوي للنشا إلى منتجات سكرية، وإنتاج مكسبات طعم ورائحة، ومحسنات وعصائر فاكهة معالجة، واستخلاص الأحماض الأمينية والمواد الغذائية الأخرى والمواد الملونة والفيتامينات من الطحالب الدقيقة. كما تم استخلاص أطعمة جديدة من التخمر، وإنزيمات صناعة الجبن، ومنتجات الألبان الخالية من اللاكتوز ومهجنات الخميرة. مخاطر الهندسة الوراثية □

الهندسة الوراثية قادرة على حل مشكلات البشرية من احتياجات استهلاكية ومتطلعات من كنوز الأرض وثرواتها، بالإضافة إلى تسهيل فهم كثير من الأمراض الطبية والعلمية. ولكن هناك تخوفات كبيرة من أن تكون شرارات الحروب في المرات القادمة وأدواتها الجديدة وليدة هذا العلم، وتكون الأدوات والأساليب قد شكلتها نظريات واختراعات الهندسة الوراثية.

أ- حرب الجينات:

لم يكتف الإنسان بالكائنات التي تتحور وتتحول إلى كائنات ممرضة، بل أخذ يبحث عن طرق صناعية لتخليق كائنات ممرضة جديدة. فهندسة الجينات كعلم حديث سلاح ذو حدين: فكما أمكن استخدامه في العديد من المجالات المفيدة للإنسان يمكن استخدامه لتدمير الحياة على سطح هذا الكوكب، حيث يتم خرطنة الجينات، وتطعيم هذه الجينات في الطاقم الوراثي للبكتريا حيث تورث هذا الطاقم الممرض للأجيال الناتجة من انقسامها. بعد ذلك يتم تحميل هذه البكتريا في حاملات بكتيرية "كبسولات خاصة"، حيث يتم إطلاقها في مجتمع ما لتخرج البكتريا وتتكاثر وتغزو جيناتها الممرضة أجسام الكائنات الحية لتفتك بها، وهذا يعني إحداث موت بطيء لمجتمع بأكمله. وليست البكتريا فقط هي الكائن الحي المستخدم في مثل هذه التجارب، فقد شملت التجارب الحشرات بمختلف أنواعها ورتبها، والنباتات ولا سيما حبوب القمح، حيث يتم تطعيمه بجينات مرضية محددة ومبرمجة لإصابة الطاقم الوراثي البشري في حالة الحبوب المعدة للاستخدام الآدمي، أو إنتاج نباتات قمح يسمح محتواها الجيني بإكثار الآفات التي كانت تلقى مقاومة شرسة من الطاقم الوراثي للقمح المحلي، وذلك يعني أن بكتريا واحدة أو حبة قمح واحدة ستصبح أخطر من مائة طائرة، وستفعل ما ستفشل فيه جيوش جرارة. يمكن استغلال تطور الهندسة الوراثية والتي قفزت قفزات هائلة في السنوات الأخيرة في أوجه الشر كما تستغل في أوجه الخير. وذلك بإنتاج أسلحة ذات تقنيات عالية باستخدام الجينات وتوجه ضد جماعات عرقية معينة لإبادتهم أو إلحاق الضرر بهم.

ومن الممكن نظريا تطوير الأسلحة البيولوجية، بإضافة بعض الجينات إليها واستخدامها لتهاجم جزءا معينا من جسد الإنسان، وإذا تمكن العلماء من تحديد مجموعة الجينات التي تميز جماعة عرقية عن أخرى فمن المحتمل إنتاج أسلحة ذات طابع عرقي مما يوجب البحث عن وسائل لمنع حدوث ذلك والسيطرة عليه كما يمكن إنتاج أدوية ذات تأثيرات سيئة. وهذا يؤكد أننا مقدمون على نوع جديد من الحروب يتم التعامل فيه على مستوى الجينات، وهو ما يعرف بـ "حرب الجينات".

وهذا يعني الصراع الشديد بين الدول المتقدمة لامتلاك أكبر مخزون حيوي جيني وتوظيفه لتحقيق مصالحها هي فقط بغض النظر عن صالح الإنسان، مما يستدعي من المجتمع الدولي وقفة لتقنين العمل داخل مراكز بحوث الهندسة الوراثية للوصول إلى نتائج تفيد الإنسان ولا تضره، لتكون الحقيبة الجينية الأداة لتخليص البشرية من ويلات الأمراض المستعصية. والأمل في علاج الأمراض الوراثية وتوفير الغذاء لملايين الأفراد الجائعة، لا أن تكون أداة لتدمير الإنسان وآماله. مخاطر الهندسة الوراثية □

ب- الإمبريالية والقرصنة الجينية:

لقد تميزت الهندسة الوراثية في أن الإنسان -ولأول مرة في التاريخ- أصبح يمتلك الوسيلة لأن يطوع المخزون الوراثي الكامن في جميع الكائنات الحية سواء كانت نباتات أم حيوانات أم كائنات دقيقة بما يرضي طموحاته؛ أي أن الأطقم الجينية أو التراكيب الوراثية لصور الحياة المختلفة يمكن أن توضع على مائدة العمليات الوراثية لتصبح مطوعة للجراحة الوراثية لاستحداث تباينات في الجينات المعروفة، والتي هي نتيجة طبيعية لتطور الحياة بهدف تغيير وظائفها البيولوجية عن طريق إضافة جينات تحمل صفات وراثية جديدة ومرغوبة أو إزالة جينات تحمل صفات

وراثية غير مرغوبة. كل ذلك يؤدى في النهاية إلى تبديل الإمكانات الوراثية للكائن الحى، من هنا يتضح أن الهندسة الوراثية تعتمد اعتمادا كليا على التراكيب والأطقم الجينية الموجودة بالمواد الوراثية الطبيعية. لذا يجوب العلماء أرجاء الأرض بحثا عن الكائنات الحية المفيدة طبيا وعلميا، وهي عملية يسميها النقاد "قرصنة الجينات". ويعتبر البعض هذا الأمر إمبريالية جينية تماثل استغلال الثروات المعدنية مقابل عائد ضئيل لأصحاب الأرض الأصليين. وتنص معاهدة التنوع البيولوجي على أنه يجب أن يحصل السكان البدائيون -بوصفهم حراس الطبيعة- على عائد مقابل ما تقوم به الشركات الدوائية والمؤسسات العلمية من تطوير للمنتجات التى تعتمد على موارد تقليدية. ولكن الشركات الدوائية نادرا ما تمرر جزءا من حصتها من الأرباح إلى الدول التى ساهمت بتقديم المادة الخام الجينية.

جـ- الأمان الحيوى للمنتجات المهندسة وراثيا:

التربية التقليدية للنبات تعتمد على نقل وتوليف الأطقم الوراثية بأكملها مما يؤدي إلى انتقال الجينات المرغوبة وغير المرغوبة، كما أن فرز وانتخاب أنواع جديدة مستقرة وراثيا هو عملية بطيئة جدا، وكذلك فإن الطفرات التى تؤدي إلى تحسين المحصول تحدث بمعدلات منخفضة جدا حتى عندما يتم إحداثها صناعيا. ولكن تقنية التحوير الوراثي بأساليب الهندسة الوراثية تتم بدقة شديدة، حيث يتم نقل جين من كائن لوضعه في كائن آخر [مثل عزل جين مقاومة الحشرات من بكتريا موجودة في التربة (باسيلس ثورينجينسيس) ونقله إلى نبات القطن و الذرة]. ومنذ إنتاج أول نبات معدل وراثيا عام ١٩٨٣م حتى الآن -أى خلال الـ ١٥ عاما الماضية- لم تظهر أخطار واقعية من نتائج تجارب تقرير الصلاحية. ولكن هناك مخاوف بيئية وصحية بعضها افتراضية؛ ولذا تم وضع الضوابط والنظم واللوائح التى تحكم تداول نباتات الهندسة الوراثية قبل وأثناء وبعد تعديلها،

وتراقبها الهيئة الأمريكية لحماية البيئة "EPA" بالتعاون مع لجان الأمان الحيوي في مراكز الأبحاث، وبعد ذلك تصرح إدارة الدواء والغذاء الأمريكية "EDA" باستخدامها.

المخاوف البيئية والإستراتيجيات الوقائية:

إحدى المخاوف البيئية تتمثل في إنتاج الأعشاب بالصدفة، ولكن هذا مردود عليه؛ حيث إن الصفة العشبية في النباتات هي نتيجة فعل جينات عديدة تعمل معا؛ وبالتالى لا يحتمل أن تنتج بدون قصد. كذلك الخوف من انتقال بعض الجينات للأعشاب مثل مقاومة مبيدات الحشائش والحشرات، وقد ثبت أن هذا ليس قاصرا على نباتات الهندسة الوراثية بل إنه قد يحدث أيضا في النباتات غير المعدلة وراثيا، هذا بالإضافة إلى أنه تم وضع إستراتيجية لمنع انتقال الجينات للأقارب العشبية. كما أن انتقال الجينات للكائنات الدقيقة في التربة -وهو أحد المخاوف البيئية المثارة أيضا، والتى قد تؤدى إلى تغيير الفلورا الميكروبية- أثبتت الدراسات الحديثة أن هذا الانتقال لا يحدث؛ وإذا حدث يكون بمعدلات قليلة جدا.

حيث إن نقل الجينات إلى النباتات يستلزم استخدام الناقل الوراثى أو ما يعرف باسم البلازميد (وهي أجسام من الحمض النووى تسبح في سيتوبلازم الخلية بوصفها عوامل ناقلة للمادة الوراثية). ويحتوى البلازميد بالإضافة إلى الجين المرغوب نقله على جينات أخرى مقاومة للمضادات الحيوية مثل: جين مقاومة الأمبسلين، والكاناميسن، وجين لمتابعة كفاءة عمل الجين المرغوب. وقد أثارت جينات مقاومة المضادات الحيوية مخاوف من انتقالها إلى أمعاء الإنسان بعد تناوله النباتات المعدلة وراثيا. مما يؤدى إلى أن تصبح البكتريا الموجودة في معدة وأمعاء الإنسان مقاومة للمضادات الحيوية، والآثار المترتبة على ذلك هي

فشل المضادات الحيوية التى يصفها الطبيب في علاج الأمراض التى قد تصيب الإنسان، مما يستدعي البحث عن جيل آخر من المضادات الحيوية، وهي عملية شاقة تستغرق وقتا وجهدا وأموالا طائلة. ومن المخاوف المثارة أيضا أنه حتى وإن لم يتناول الإنسان النباتات المعدلة، فهو لا يزال عرضة لدخول هذه الجينات إلى جسمه وغذائه، وذلك عن طريق استنشاق حبوب اللقاح الناتجة من هذه النباتات، أو تناول لحوم ومنتجات الحيوانات التى استنشقت حبوب اللقاح المحملة بالجينات أو تناول عسل النحل الملوث بحبوب اللقاح المحملة بالجينات، والذى تنقله شغالة النحل من أزهار النباتات المعدلة وراثيا إلى خلايا العسل. أى أننا سوف نكون محاصرين بما يسمى بالتلوث الجينى.

إجراءات وقائية:

تشير الأبحاث الحديثة إلى أنه لا يوجد دليل علمى على أن جين مقاومة الأمبسلين يمكن أن ينتقل من النباتات المعدلة وراثيا إلى البكتريا حتى إذا توفرت الظروف المناسبة. كما تشير الأبحاث -أيضا- إلى أن ٧٠% من البكتريا الموجودة في الأبقار، ٣٠% من البكتريا الموجودة في الحيوانات المجترة، ٥٠% من البكتريا الموجودة في معدة الإنسان تحتوى على جين مقاومة الأمبسلين. كما تشير الأبحاث-أيضا- إلى أن الإنسان يتناول يوميا ١,٢ × ٦١٠ (حوالى مليون وربع) بكتريا مقاومة للمضاد الحيوى كاناميسن، وخصوصا من السلطة الطازجة. وبذلك فإن افتراضية انتقال جين مقاومة الأمبسلين والكاناميسن للإنسان لن تثير شيئا جديدا. وقد تم أيضا إثبات أن البروتين الناتج من الجين المتابع لكفاءة عمل الجين المرغوب (II NPT) لا يوجد له تأثيرات صحية ضارة حيث إنه يتحلل بسرعة إلى الأحماض الأمينية المكونة له.

وبالرغم من إثبات أن جينات مقاومة المضادات الحيوية (الكاناميسن، والنيوميسن

والأمبسلين) ليس لها تأثير صحى ضار، فهناك العديد من جينات مقاومة المضادات الحيوية الأخرى التى تستخدم في تجارب إنتاج النباتات المعدلة وراثيا مثل: هيجروميسن وبليوميسن وجينتاميسن. وحيث إن الاحتياج لوجود مثل هذه الجينات على الناقل الوراثى ينحصر فقط في المراحل الأولى لإنتاج النباتات المعدلة وراثيا، وليس لها فائدة في المنتج النهائى فقد تم استحداث نظام يطلق عليه "المقص الجينى" لإزالة هذه الجينات من النباتات المعدلة وراثيا أو على الأقل إيقاف نشاطها. وذلك لإزالة المخاوف الصحية نهائيا وعدم العمل على زيادة مستوى المقاومة للمضادات الحيوية. تحديات الهندسة الوراثية للعالم العربى والإسلامى □

إن مواجهة الهندسة الوراثية تتطلب مزيجا من الواقعية والرؤية والخيال لاقتناص الفرص السانحة وترويض المخاطر الكامنة، وذلك من خلال فهم قوانين تقنية الهندسة الوراثية وتطويعها لتحقيق مصالحنا. وهو الأمر الذى يواجهه العالم العربى والإسلامى بأسئلة عسيرة تحتاج إلى قدح زناد العقول وبذل الجهود للحوار والمناقشة، قبل أن نتحول إلى متفرجين ومستهلكين، وقبل أن تنهب ثرواتنا الجينية ونفقد الميزة النسبية لمنتجاتنا العربية.

الهندسة الوراثية : إلى أين نحن سائرون؟

شهدت حضارة الإنسان وتطوره التقنى (التكنولوجى) في العصر الحديث قفزات وطفرات وثورات علمية أحدثت تغييرا وتطورا جوهريا في الحياة البشرية، فالأحداث العلمية تتوالى بسرعة مذهلة، وآثارها لا يكاد يدركها خيال؛ فمن ثورة التركيب الذرى، إلى ثورة الإعلام، إلى ثورة الاتصالات، إلى ثورة الفضاء، إلى ثورة الإلكترونات، إلى ثورة المعلومات، إلى ثورة الذكاء الاصطناعى، ثم إلى ثورة الهندسة الوراثية. فأن نتزعج قليلا خير لنا من أن نظل أسرى تراث من الأفكار القديمة دون أن ندرك حجم ما يواجهنا من تحديات وحقيقته، ولكى

نكون منصفين مع أنفسنا فلا بد أن نعرف أننا نعيش في مرحلة تحد علمي تقني. إنها حقبة من الزمن تزيد فيها إنجازات العقد الواحد من التطورات والتحولات والاختراعات العلمية التقنية الكبرى على إنجازات ألوف السنين التى عاصرتها الإنسانية. هذه الإنجازات يمكن أن تنتج مفارقات كبيرة تمتد لأجيال عديدة في المجتمعات التى لا تملك أسباب العلم.

الهندسة الوراثية والعالم العربى

لقد امتدت تطبيقات الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية إلى جميع أوجه حياتنا اليومية؛ مما يصعب معه أن تقوم دولة بمفردها بإعداد خطة تنمية اقتصادية للاستفادة من هذه الثورة الصناعية لزيادة معدلات إنتاجها القومى وبناء كفاءات بشرية واستمرارها. ولما كانت دول الوطن العربى بما تملك من مقومات وأسس مشتركة ومبادئ وقيم دينية وأخلاقية تفرض عليها الحفاظ على شكل من أشكال التقارب والتعاون فيما بينهم لتحقيق التكامل العربى المنشود وخصوصا ما ينعكس على مستقبلها الاقتصادى والحضارى ووجودها بوصفها كيانا مؤثرا في خريطة العالم المستقبلية فإن السؤال الذى يطرح نفسه الآن هو:

أين هو العالم العربى من هذا كله؟

لقد قامت بعض الدول العربية مثل مصر والسعودية والكويت والأردن وتونس والمغرب بإعداد خطط (إستراتيجيات) قومية للهندسة الوراثية والتقنية الحيوية بما يوافق ظروفها المحلية. كما قامت المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم عام ١٩٨٩م بتنظيم عقد المؤتمر الأول لآفاق التقنية الحيوية المتقدمة في العالم العربى بالاشتراك مع عدد من المؤسسات والجهات العلمية العربية. وفى عام ١٩٩١م تم إقرار دراسة عن وضع الهندسة الوراثية في العالم العربى.

لكن بعد أن فاتنا عصر الذرة والحاسوب والفضاء فإن العالم العربي مطالب بتكثيف الجهود لكي نلحق بركب الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية، ولكي لا نظل جزءا منعزلا تقنيا عن العالم وعن بعضنا. ويمكن أن يتم ذلك عن طريق تحديد أسس الاستفادة المثلى عربيا من هذه التقنية، وتحديد منطلقاتنا ومبادئنا وأبعادنا وأهدافنا وآلياتنا من أجل الاستخدام الأمثل للطاقات البشرية والإمكانات المادية والتقنية المتاحة.

ويمكن أن يتم ذلك باتباع الخطوات الآتية:

* جمع المعلومات والبيانات عن الخبرات المكتسبة والممارسات المتبعة عالميا في مجال الهندسة الوراثية والتكنولوجيا الحيوية وتوثيقها، وتشخيص فجوات المعرفة والإدراك، والسعي إلى بناء قاعدة علمية "عربية" لنقل المعرفة العلمية البيتكنولوجية وتوطينها، مع عدم إهمال عمليات تطوير التقنيات المحلية واستخداماتها.

* اعتماد الميزانيات والتعجيل في تطبيق جميع الإجراءات والتدابير الفاعلة المؤثرة.

* إصدار القوانين والأنظمة والتشريعات اللازمة.

* إنشاء المركز العربي للهندسة الوراثية والتقنية الحيوية.

المركز العربي للهندسة الوراثية والبيتكنولوجيا

في عام ١٩٤٥م وجدت الدول الأوروبية نفسها متخلفة عن ركب العلم الأمريكي في مجال بحوث الجسيمات الأولية، ولم يكن باستطاعة أى منها منفردة أن تنهض بهذا العبء بسبب تكاليفه المالية الباهظة. وقد تعاونت الدول الأعضاء "لإنشاء المركز الأوروبي للبحوث النووية" المعروف باسم سيرن Cern، ليصبح أهم صرح علمي في مجال الجسيمات الأولية. وكذلك بعد هزيمة اليابان بسلاح غامض ومهلك لا قدرة لها على مقاومته قال حكيم ياباني: "لقد هزمنا بسلاح

صنع في المعمل، وعلينا أن نبدأ من جديد في المعامل".

وبعد أن تلقى العالم العربى الكثير من الهزائم والنكسات بأدوات تقنية تمت صناعتها في المعامل، وتحول إلى مستهلك أو متفرج على هذه الأدوات التقنية، فقد حان الوقت لأن يكون للعالم العربى نصيب -ولو ضئيلا- في استثمار تقنية الهندسة الوراثية والمشاركة في تشكيلها وتطبيقها؛ حتى لا يزداد اتساع الفجوة الحضارية الضخمة التى تباعد بيننا وبين الدول الصناعية الكبرى، ولا سيما أن العالم العربى يمتلك أسس هذه التقنية، وهي الموارد الوراثية. ويمكن أن يحدث ذلك بإقامة المركز العربي للهندسة
الوراثية والبيوتكنولوجيا.

ويمكن لهذا المركز أن يقوم بالأنشطة العلمية الآتية:

* تنفيذ البحوث الأساسية والتطبيقية في المجالات الآتية:
* تقنية الطب البشرى الجيني، تقنية الطب الشرعى الجيني، تقنية الهندسة البروتينية الصيدلية، تقنية المعالجة الحيوية، التقنية الحيوية البيئية، تقنية الاستنساخ الحيوى النباتى والحيوانى، تقنية إنتاج الكائنات المعدلة وراثيا، التقنية الحيوية البحرية.
* حماية الموارد الوراثية واستغلالها عن طريق إنشاء "بنك الجينات".
* وضع خطط للإعلام والتعليم البيتكنولوجي وتنفيذها.
* وضع الإطار القانونى لحماية الملكية الفكرية البيتكنولوجية.
* وضع خرائط استثمارية بيتكنولوجية للاستخدام في الإنتاج الصناعى والزراعى، مع ترجمة تلك الخرائط إلى مشروعات إنتاجية محددا بها مختلف مؤشرات الجدوى الاقتصادية. الهندسة الوراثية والعالم الإسلامى غزت الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية كل مجالات البحث العلمى، مما يلقي على

عاتق العلماء والباحثين مسئولية جسيمة. ويواجه هؤلاء الباحثين للمـــرة الأولى سؤالان عسيران:

إلى أى مدى يجب أن يستمروا في أبحاثهم؟ وكيف يمكن تطبيق نتـــائج هـــذه الأبحاث؟

إنه لا يوجد حدود للمعرفة فهي فخر وشرف للبشرية. فنحن المخلوقات الوحيدة القادرة على فهم بيئتها والتأثير فيها. ولا يجوز تحت أى ظرف وقف الأبحـاث أو حتى تباطؤها بل يجب أن تستمر بشرط أن تحترم الدراســـات القيـــم الدينيـــة والاجتماعية والأخلاقية. كما يجب أن تستخدم النتائج لصـــالح البشـــرية، ولا تنحرف لخدمة مصالح بعض الأفراد أو المجتمعات المتطرفة؛ إذ أن الاستخدام غـــير الحكيم للتقنيات البيولوجية الجديدة يمكن أن يفرز نتائج مفزعة. إن الدلائل كافـة تعلن صراحة أن البشرية تتجه الآن وبسرعة رهيبة إلى عالم مختلف غريب ومثـــير وبالغ الخطورة اسمه عالم الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية. لقد حـــدث جنـــوح بالهندسة الوراثية عن مسارها الصحيح من جانب أصحاب المذاهب والفلســفات التى تخلت عن الإيمان والسمو الروحى وبالغوا في تقديسها وتمجيدها؛ مما أدى إلى ظهور أصحاب "النزعة العلمية المتطرفة" الذين يردون كـــل شـــيء إلى العلـــم البشرى، ولا يسلمون إلا بمنهجه والحقائق التى يتوصل إليها؛ سواء أكانت نظريـة أم عملية. كما ظهر أصحاب "النزعة التقنية المتطرفة" الذين يحســـبون أنفســـهم الأقدر على التحكم في هندسة المعرفة والأحق بإدراة المجتمع البشرى والســـيطرة عليه. وإذا ما غرق العلم والتقنية في ذاتية الإنسان على هذا النحو -بعيداً عـــن القيم الإسلامية الهادية- فإنّ كلاً منهما سوف يخفق لا محالة في مهمته وينحـرف بالناس عن جادة الطريق المستقيم. وليس هناك شك في أن تطبيقـــات الهندســـة الوراثية والتقنية الحيوية تفرض على العلماء المسلمين التزامات جديـــدة، وتثـــير

مسائل أخلاقية صعبة. إن كل تقدم تقنى له جوانبه الإيجابية والسلبية، وعلى المجتمع الإسلامى أن يجني منه الثمرات، بينما يبعد بقدر الإمكان عن المخاطر والانحرافات المحتملة حتى يميل الميزان إلى الميزات. ولا يمكن إنكار أنه على المدى الطويل ستكون الهندسة الوراثية لها مزايا هائلة. لقد أدرك العالم الغربى خطورة الأمر -فهم يشاهدون نتائج تطبيقات الهندسة الوراثية بشكل يومى- فسنت أكثر من ٢٥ دولة أوروبية قوانين صارمة للسيطرة على كل كبيرة وصغيرة في مجال الهندسة الوراثية أسوة بما هو متبع حيال تجارب الانشطار النووى وتصنيع القنابل النووية وامتلاكها. أما العالم العربى والإسلامى فيرون أن إصدار الحكم أمر سابق لأوانه، ولم يفعلوا شيئاً جدياً وأرجأوا الموضوع إلى أن يصبح واقعاً فعلياً، وإلى أن يصاب الجميع بالصدمة لهول ما حدث، وما زال الموضوع في إطار التساؤلات.

إن أول آية نزلت على الرسول -صلى الله عليه وسلم- تدعو إلى القراءة التى هي المفتاح الأساسى لطلب العلم، وقد أخذ المسلمون الأوائل بهذا النهج، وتبحروا في العلوم والترجمة عن الدول التى سبقتهم في ميادين العلوم حتى استطاعوا أن يصنعوا حضارة مادية مرتبطة برباط شرعى. والسؤال الذى يطرح نفسه هو: كيف يمكن للعالم الإسلامى أن يلحق بركب ثورة الهندسة الوراثية دون أن يؤثر ذلك في ثوابتنا؟ كيف يمكن الخروج من التخلف العلمي والتقني الذى يعانى منه المسلمون في القرن العشرين ومواجهة روح العصر بلغة إسلامية تستند في مضمونها إلى القرآن والسنة؟

تعد الهندسة الوراثية علماً له أصوله وقواعده وأهدافه، وهو يبحث في قضايا دقيقة وحساسة لتعرف المزيد من الأسرار التى يتضمنها هذا الكون وما فيه ومن فيه، وكل يوم يخرج علينا هذا العلم بما هو جديد ومثير، مما يؤكد عظمة الخالق

وقدرته في الكون، وعجز العلم الحديث بوسائله وعلمائه عن معرفة الأسرار التي أودعها الله في خلقه ومخلوقاته. ولكن هناك بعض التجاوزات العلمية والدينية والأخلاقية المحيطة ببعض تطبيقات الهندسة الوراثية، والتي أدت إلى إثارة ضجة كبيرة على مستوى العالم كله، واعتبره بعضهم تجاوزاً لحدود العقل والمشروعية وعبثاً بالحياة الإنسانية واعتداء على كرامة البشر.

معظم الدول الإسلامية تدخل في نطاق الدول النامية التي لا تزال بعيدة من مجال الهندسة الوراثية. فالهندسة الوراثية محتكرة في الدول الصناعية الكبرى ويمكن أن تكون سلاحاً مدمراً لو أسيئ استخدامها. وهذا ما يدفع إلى المطالبة بضرورة دخول العالم الإسلامي إلى هذا المجال الحيوي المهم حتى لا يعتمد على علماء الغرب وحدهم في توظيف هذا العلم لخدمة قضايا تنموية في بلاد المسلمين؛ لأن الضوابط الأخلاقية في هذ الحالة غير مضمونة والانتماء غير متوافر. فعلى سبيل المثال في الوقت الحالي لا نستطيع التمييز بين العامل الوراثي (الجين) المنقول من الخنزير لاستخدامها في صناعة الجبن والسجق والأدوية، والعوامل الوراثية الأخرى (الجينات) المستخدمة في الأصناف نفسها؛ الأمر الذي يفرض على العالم الإسلامي أن تكون لديه رؤية مستقبلية في مجال الهندسة الوراثية والتقنية الحيوية ترتكز على الأسس الآتية:

* وضع منهجية إسلامية رشيدة للأخلاقيات، بحيث تلتزم تعاليم الإسلام، وتمثل مقاصده وقيمه وغاياته دون أن تعطل العقل أو تعوق حرية البحث والتفكير؛ لأن مادة البحث التي تتعرض لها الهندسة الوراثية هي كل الكائنات الحية التي خلقها الله سبحانه وتعالى، ولأن واجب البحث فيها فريضة إسلامية من أجل إعمار الحياة على الأرض وترقيتها.

* توضيح موقف الشريعة الإسلامية من مختلف قضايا الهندسة الوراثية لحماية المجتمعات المسلمة من أخطارها وما تجلبه من مفاسد وشرور، وإبراز البعد الإسلامى في خدمة الإنسان والمجتمع، ووقايته وتحصينه ضد اندفاعات الغرب المتهورة، التى تضر بالإنسان وفطرته السليمة وتتنافى مع تعاليم الإسلام ■

الفهرس

الموضوع — الصفحة

استنساخ البشر على مائدة الحوار

ماهية الاستنساخ

إمكانية استنساخ البشر

كيف سيكون الاستنساخ البشرى في المستقبل

الاستنساخ وأطفال الأنابيب

الاستنساخ وزراعة الاعضاء

هل يمكن استنساخ الاعضاء البشرية

العالم الثالث حقل تجارب

محـــاذير أخلاقيـــة

الاستنساخ والجريمـــة

حكم الدين

تطورات الهندسة الوراثية خلال نصف قرن

تشريعات واستفتاءات

توصيات ندوة (استنساخ الخلايا وتداعياتها)
الاستنساخ جهد علمي أحد تحديات المستقبل
الاستنساخ البشري بين الرفض والقَبول!

موقف عالمي واحد

دراسة جديدة

الاستنساخ في بريطانيا..حلقة جديدة في ملف ساخن!!

استنساخ الإنسان والحيوان ضجة مفتعلة

ضجة مفتعلة

حقيقة الأمر

استنساخ الحيوان مستحيل

لا قياس بين الإنسان والنبات

العلم والجنوح

لماذا السعي فيما كفانا الله مئونته وجعله شأنا من شأنه؟

الحيوان: لن يخلقوا نوعا جديدا

النبات: لن يخلقوا نوعا جديدا

العبث بخلق الإنسان أكبر جريمة

التشويهات والنتائج الفظيعة لهذا العبث لا يعلن عنها

والمخاطر التي تنتظرها من هذا العبث كثيرة جدا

ما أشبه الليلة بالبارحة

القوانين لن تقف أمام هذا العبث

فك رموز خارطة المخزون الوراثي البشري

خطوة تستوجب هيئة دولية للأخلاقيات

هل يمكن انتاج قلوب بشرية في المختبر؟

فيروس جديد يستخدم تقنية الاستنساخ!!

الهندسة الوراثية

تكنولوجيا متقدمة أم خطر غامض؟!

ما هو الأساس الذى تقوم عليه الهندسة الوراثية؟

أ- الهندسة الوراثية والطب الشرعي:

تعيين بصمة الجينات

ب- الهندسة الوراثية والطب البشرى

د- الهندسة الوراثية الحيوانية

هـ- الهندسة الوراثية العسكرية

الهندسة الوراثية والتخلص من الألغام

بكتريا تحلل الديناميت

بكتريا تلتهم المتفجرات

بكتريا تدمر المركبات المعقدة

و- الهندسة الوراثية البيئية

أ- حرب الجينات:

ب- الإمبريالية والقرصنة الجينية:

جـ- الأمان الحيوى للمنتجات المهندسة وراثيا

المخاوف البيئية والإستراتيجيات الوقائية

إجراءات وقائية

الهندسة الوراثية : إلى أين نحن سائرون؟

الهندسة الوراثية والعالم العربى

المصادر

نور الإسلام – استنساخ البشر

خالد العامري – الاستنساخ جهد علمي أحد تحديات المستقبل

حسام تمام – الاستنساخ البشري بين الرفض والقَبول

د. نادية العوضي – الاستنساخ في بريطانيا حلقة جديدة في ملف ساخن

عبدالرحمن بن عبد الخالق – استنساخ الإنسان والحيوان ضجة مفتعلة وأكذوبة

السفير – فك رموز خارطة المخزون الوراثي البشري

مدل ايست نت – هل يمكن انتاج قلوب بشرية في المختبر؟

مدل ايست نت – فيروس جديد يستخدم تقنية الاستنساخ

د.وجدي سواحل – الهندسة الوراثية تكنولوجيا متقدمة أم خطر غامض.