



ملامح القرن الحادى والعشرين  
كما تعبر عنها الصور





أحد أنواع السرطان المنتشرة بالخلايا، وهو فى هذه الحالة سرطان الرئة، حيث أدى ذلك إلى تدمير أنسجة الرئة، مما أحدث اختلالاً فى وظائفها الحيوية التى تقوم بها.

استطاع العلماء أن يكتشفوا وجود جينات مسنولة عن نشأة السرطان، وقد سميت هذه الجينات بالجينات المسرطنة "Oncogenes"، كما أن الأنواع المختلفة من السرطان ليست متشابهة فى الجينات المشفرة لنشأتها، فكل نوع من هذه الأنواع له جيناته المسنولة عن نشأته فالجينات المسرطنة المسببة لسرطان الرئة تختلف عن الجينات المسرطنة المسببة لسرطان المخ، تختلف عن الجينات المسرطنة المسببة لسرطان العظام... إلخ.

كما عزل العلماء جينات تساعد على انتشار الخلايا السرطانية من النسيج الذى نشأت به إلى نسيج آخر فيما يسمى بهجرة الخلايا السرطانية، كما طور العلماء تقنيات عديدة لمعالجة السرطان من خلال العلاج بالجينات وذلك من خلال:

\* تعطيل الجينات المسرطنة.

\* تثبيط عمل الجينات المساعدة على انتشار الخلايا السرطانية.

\* تطعيم جينوم الخلايا المسرطنة بجينات تشفر لتكوين مواد مضادة للسرطان تفرزها النباتات.

\* إنتاج المضادات السرطانية من خلال عمليات التحوير الوراثي للبكتيريا بتطعيم جينوم البكتيريا بالجينات المشفرة لتكوين المواد المضادة للسرطان، ومن ثم نحصل على هذه المضادات بكميات كبيرة.

كما نجح العلماء فى تشخيص السرطان ونوعه من خلال المنقبات الجينية، والتي ترتبط بالجينات المسرطنة عند وجودها فى جينوم الخلية، حيث يظهر ذلك عند التقاط صورة باستخدام الأشعة السينية على فيلم حساس فى شكل بقع سوداء.

هذا ما قدمه العلماء فى أبحاث السرطان فى القرن العشرين . .

- فماذا ننتظر من جديد فى القرن الحادى والعشرين؟؟ -





قد يخيل إليك أن يد الباحث انتى تراها أمامك فى الصورة تمسك  
بقطعة حجرية، لكنها ليست كذلك، بل هى جزء من بقايا كائن حى  
عاش وانقرض منذ ملايين السنين، وبقيت أشلاؤه تدل عليه .  
تم دراسة هذا الجزء المتبقى، وعزل جينات منه ودراستها، وقد  
شملت هذه الدراسات :

- \* نوع الجينات الموجودة فى تلك البقايا.
- \* عدد هذه الجينات فى الخلية الواحدة.
- \* العلاقة بين هذه الجينات.
- \* دراسة التركيب الكيمايى لهذه الجينات، ومعرفة تسلسل  
النويوتيدات المكونة لها.

✳ دراسة إمكانية معرفة تعرض هذه الجينات لحدوث طفرات من عدمه، ومعرفة نوع العوامل المطفرة، وكيفية حدوث هذه الطفرات.

ويظهر فى الشكل شريط الدنا الوراثى وهو يحيط بالجزء المتبقى رمزاً إلى أن كينونة الكائن الحى تكمن فى مادته الوراثية.

إن ذلك يفرض العديد من التساؤلات:

- هل سينجح علماء الجينات فى استنساخ هذه الكائنات الحية مرة أخرى؟

- كيف ستعايش معها فى حالة استنساخها؟

- هل سيكون ذلك لصالح الإنسان أم ضده؟

إن الإجابة عن تلك الاستفسارات متروكة لحسمها فى القرن الحادى والعشرين.





حبوب القمح، والتي تمثل الغذاء لمعظم سكان العالم، يتجه العلماء إلى استخدام هندسة الجينات لهندسة نبات القمح وراثياً، وذلك بهدف زيادة الكمية المنتجة من حبوب القمح لسد العجز في الإنتاج العالمي له، وتشتمل زيادة الكمية المنتجة على:

- ١ - زيادة عدد السنابل الحاملة لحبوب القمح في النبات الواحد، بدلاً من وجود سنبل واحد يمكن أن نحصل على ثلاث سنابل أو أكثر في النبات الواحد.
- ٢ - زيادة طول السنبل، ومن ثمَّ تحمل عدداً أكبر من حبوب القمح، مما يزيد من الكمية المنتجة.

٣ - زيادة عدد الصفوف فى السنبله الواحده، حيث يوجد بسنبله القمح عدد محدد من الصفوف التى تتراص عليها الحبوب، ويعنى ذلك أننا إذا استطعنا أن نزيد عدد الصفوف إلى الضعف ستزيد الإنتاجية إلى الضعف.

٤ - زيادة حجم حبه القمح، مما سيسمح بزيادة المخزون من المواد النشوية داخلها، حيث يطمح العلماء إلى إمكانية إنتاج حبوب قمح فى حجم ثمرة البطيخ أو أكبر.

كما يأمل العلماء فى إمكانية إضافة مواد حيوية مهمه لحبه القمح، وذلك من خلال تطعيم جينوم نبات القمح بجينات تشفر لتكوين هذه المواد، مما سيجعلنا نتساءل:

- هل سنرى حبه قمح فى القرن الحادى والعشرين تمثل مجمعاً من الكربوهيدرات والبروتينات والفيتامينات؟!

لكن الخطورة تكمن فى إمكانية تحميل جينوم حبه القمح بجينات مرضية مدمرة، مما يؤدى بالبشرية إلى حافة الهاوية، وسيكشف القرن الحادى والعشرون عما سيحدث فى هندسة جينات القمح.





شريط الدنا الوراثي "D.N.A" وهو ملتف حول نفسه، حيث يلتف حول نفسه كل عشر تيونيدات لفة واحدة، حيث طول اللفة أربعة وثلاثون أنجستروم، حيث الواحد أنجستروم يساوى  $10^{-9}$  من المتر، وطول النيوتيدة الواحدة  $3,4$  أنجستروم، ويتم ذلك من خلال إنزيمات خاصة بالالتفاف.

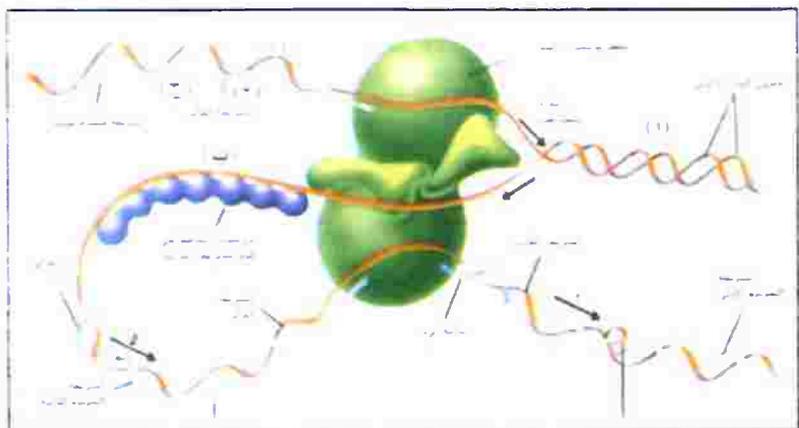
شريط الدنا الوراثي ليس ملتفاً فقط، لكنه مزدوج أيضاً، أى أنه

عبارة عن شريطين مفردين مترابطين عبر قنوات ترابط واتصال مستمرة على طول شريط الدنا، وهذه القنوات تتمثل فى الروابط الهيدروجينية الموجودة بين القواعد الأزوتية، والتي تحدث نوعاً من التكامل البديع على طول شريط الدنا الوراثة، حيث تترايط القاعدة الأزوتية «الأدين» مع القاعدة الأزوتية «الثايمين»، وكذلك القاعدة الأزوتية «الجوانين» مع القاعدة الأزوتية «السيوزين».

ربما ننظر من أول وهلة إلى الشريط على أنه من الرقة والرهافة بما لا يجعل أحداً يعيره انتباهاً، لكن هذا الشريط رغم رهافته، إلا أنه يحمل من المعلومات ما ينوء جبل بحمله، فهو يحمل قدر الكائن الحى فى شكل معلومات وراثية تحدد للكائن الحى تركيبه، ونوعه، وجنسه، والعمليات الحيوية التى تتم داخله . . . إلخ.

- لكن ماذا سيكشف العلماء من أسرار هذا الشريط فى القرن الحادى والعشرين؟.





عملية تضاعف الدنا الوراثي «تناسخه» لكي يتكون شريطان دناويان جديدان، حيث تبدأ عملية التضاعف بشريط دناوى مزدوج كما هو موضح فى الجزء (أ) من الشكل، والذى يتم فصله إلى شريطين مفردين من خلال إنزيمات فك الالتفاف، وإنزيمات فك الحلزنة، ثم يبدأ فعقد إنزيمات البوليميريز فى عملية بناء شريط جديد مكمل لكل شريط مفرد دناوى (شريط الـ D.N.A المفرد)، من خلال عملية التكامل بين القواعد الأزوتية.

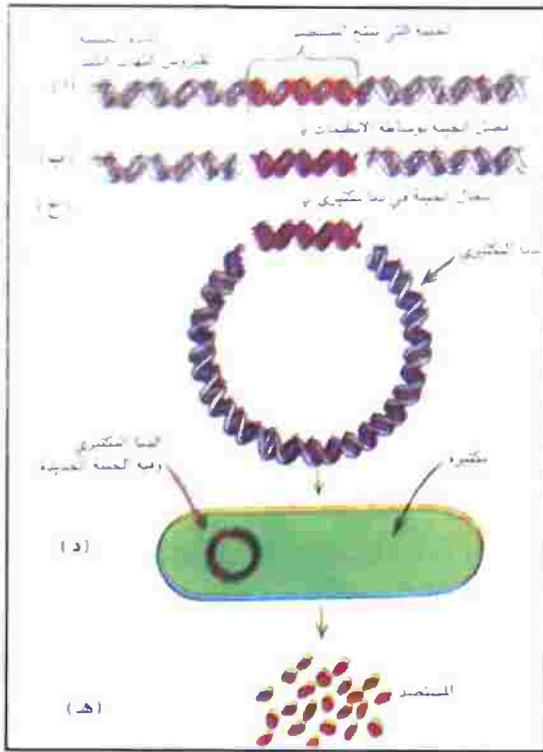
حتى تتم عملية البناء - باستمرار - لابد من الاحتفاظ بالشريط

الدناوى المفصول فى شكل شريطين مفردين ، حتى لا يحدث تكامل بين القواعد الأزوتية على طول الشريطين ، ويتحقق ذلك من خلال ارتباط بروتينات محددة بشريط الدنا المفرد كما يتضح من الجزء (ب) من الشكل .

يكون الشريط - الناتج عن عملية التضاعف - شريطاً هجيناً ، حيث يتكون من شريطين أحدهما قديم قادم من الخلية الأم ، وهو المشار إليه باللون الأحمر والمرقم برقم (١) ، والآخر شريط جديد وهو المشار إليه باللون الأخضر ، وهو المرقم برقم (٢) .

ذلك هو الدنا الوراثةى المتناسخ ، والذي يمثل أساس الثورة العلمية القادمة فى القرن الحادى والعشرين .





إحدى التقنيات الجينية التي تستخدم لإنتاج المواد المضادة، حيث يوضح الجزء (أ) من الشكل أن جيناً ما محددًا (التيابغ النيوتيدى ذو اللون الأحمر) يمثل جيناً مشفرةً لتكوين المواد المضادة لفيروس التهاب الكبدى، لكن باقى التتابعات لا يمكنها تكوين هذا المضاد الحيوى .

نحصل على هذا الجين من خلال قصه من شريط الدنا الورائى

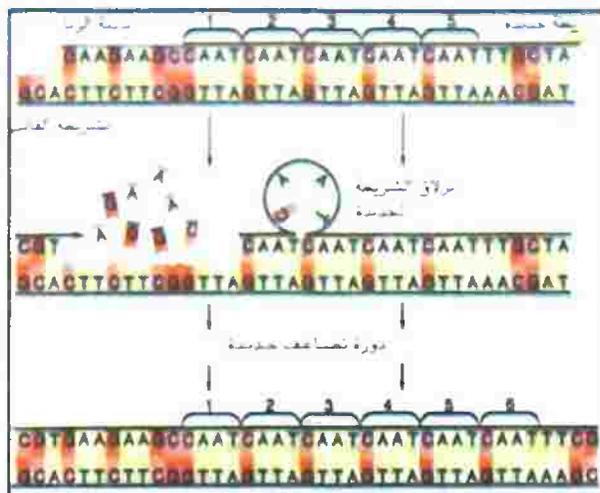
بواسطة إنزيمات قصر «قطع» بكتيرية متخصصة حيث تقطعه فى الجزءين الذين يمثلان نهايتى الجين، ومن ثم نمتلك بهذه الكيفية جيناً يشفر لتكوين المواد المضادة، وهذا يتضح فى شكل الجزء (ب).

نقطع الدنا البكتيرى (الشريط الوراثى الدائرى المميز للبكتيريا) «البلازميد» باستخدام نفس إنزيم القصر البكتيرى الذى استخدم فى قص الدنا المفصول منه الجين، ثم ندخل (نولج) الجين مكان هذا القطع، ونربط طرفى البلازميد بطرفى الجين من خلال إنزيمات الربط، ويتضح ذلك فى الجزء (ج) من الشكل حيث يمثل الجزء الأحمر الجين المطعم به، والجزء الأزرق البلازميد (المطعم).

يوضح الجزء (ج) تكيف الجين المطعم به مع جينوم الخلية البكتيرية، حيث يبدأ فى التعبير عن نفسه، وإظهار خصائصه الوظيفية، مما يؤدى إلى ظهور الصفات التى يتحكم فيها.

تكاثر البكتيريا وتكاثر مع ذلك البلازميد الخاص بها، ومع البلازميد تكاثر الجين المولج به، ومن ثم يكون لدينا آلاف الآلاف من البكتيريا الحاملة لنفس الجين. وفى هذه الحالة يشفر الجين الموروث من الجين المطعم به سلفاً لتكوين المواد المضادة فى كل بكتيريا، مما يجعلنا نحصل على المضادات بكميات هائلة. ومن ثم يمكننا القول بأننا فى القرن الحادى والعشرين سوف نحصل على مضادات حيوية حسب الطلب.





بناء الدنا الوراثي (D.N.A) كما يتضح من هذا الشكل، حيث تتم عملية البناء على قالب من شريط الدنا الوراثي، وذلك من خلال عمل إنزيمات بلمرة الدنا الوراثي "D.N.A - Polymerase"، حيث تتحرك هذه الإنزيمات على طول شريط الدنا القالب في الاتجاه (٣ ← ٥) أى: من الطرف ٣ إلى الطرف ٥، وتضيف مع تحركها قواعد آزوتية مكملة للقواعد الأزوتية الموجودة أساساً في تتابعات الشريط القالب (الشريط الأساسى)، وهو ما نلاحظه في هذا الشكل، حيث تقابل القاعدة الأزوتية الأدينين (فى القالب) الثايمين فى الشريط الجديد، وتقابل القاعدة الأزوتية الجوانين (فى القالب) السيتوزين فى الشريط الجديد، ويعبر عن ذلك كما يلي:



أى أن الأذنين فى الشريط الجديد يُبنى على أساس وجود الثايمين فى الشريط القالب، أو أن الثايمين فى الشريط الجديد يُبنى على أساس وجود الأذنين فى الشريط الأساسى، أى:

G  $\longleftrightarrow$  C

أى أن الجوانين فى الشريط الجديد يُبنى على أساس وجود السيتوزين فى الشريط القالب، أو أن السيتوزين فى الشريط الجديد يُبنى فى الشريط القالب على أساس وجود الجوانين فى الشريط القالب.

ذلك ما أنجزه واطسن وكريك فى منتصف القرن العشرين..  
- فهل سيأتى القرن الواحد والعشرون بواطنن جديد يكشف  
جديداً من لغز الدنا الوراثى؟.





يمثل هذا الشكل تتابعاً بنائياً لسلسلة عديد الببتيد "Poly Peptide- chain" في عملية تخليق البروتين، حيث يتم بناء الأحماض الأمينية في شكل تتابعي طبقاً للشفرات الموجودة على شريط الرنا الموصل (المرسال) "Messenger R.N.A" حيث تعبر كل شفرة ثلاثية (ثلاث قواعد آزوتية) عن حمض أميني، بينما الحمض الأميني يمكن التعبير عنه بأكثر من شفرة وراثية، أي أن:

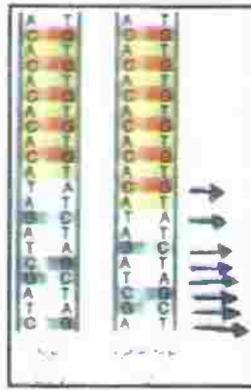
(شفرة واحدة = حمض أميني فقط)

بينما (حمض أميني قد = أكثر من شفرة)

تترابط سلسلة الأحماض الأمينية ببعضها من خلال روابط ببتيدية

مما يؤدي في النهاية لتكوين البروتين، ويتضح من هذا الشكل التابع  
البيتيدي المكون من أحماض البرولين، والسيرين، والهستيدين.  
ويأمل العلماء في تحقيق العديد من الإنجازات من خلال عمليات  
تخليق البروتين في القرن الحادي والعشرين.





يوضح هذا الشكل شريطين من الدنا الوراثي، حيث يمثل كل شريط تتابعاً من النيوتيدات يمثل في هيكل (السكر - فوسفات) الذي يظهر على جانبي الشريط باللون الرمادي، بينما تمثل القواعد الأزوتية المتكاملة مع بعضها الجزء الداخلي.

يمثل الجزء (أ) من الشكل تتابعاً في خلية أمية، أما الجزء (ب) من الشكل فيمثل تتابعاً في خلية بنوية ناتجة عن انقسام الخلية الأمية، لكنها لم تحتفظ بالتتابع الكامل الموجود في الجزء (ب) بل حدث طفور يظهر في تغير بعض القواعد الأزوتية، وقد وضحت عملية التغير تلك بالأسهم الخارجة من الشكل، حيث يشير كل سهم إلى حدوث عملية طفور.

لكن إذا كنا قد كشفنا عمليات طفور الدنا الوراثي واستفدنا منها في القرن العشرين، فسوف تكون الاستفادة القصوى من ذلك في القرن الحادي والعشرين.





(ب)

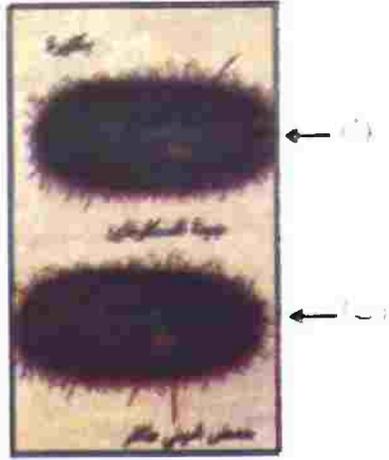
(أ)

يمثل هذا الشكل حقلاً من حقل القطن، حيث تم زراعة جزء منه من خلال بذور نبات قطن مهندسة وراثياً، والجزء الآخر من خلال بذور عادية لنبات القطن، وقد كان التحويل الجيني لنبات القطن يهدف إلى مقاومته لدودة لوز القطن، حيث نجح النبات المهندس وراثياً في مقاومة هجوم دودة لوز القطن ذاتياً من خلال تكوين مواد كيميائية قاتلة للدودة من خلال التعبير الوراثي للجين المولج من خلال تقنيات الهندسة الوراثية في جينوم نبات القطن. ويتضح ذلك من الشكل في الجزء (ب) منه، حيث بقي لوز القطن دون إصابة تذكر، ونلاحظ ذلك من خلال الشكل الأبيض للوز القطن، أما في الجزء (أ) حيث نباتات القطن العادية، فقد تعرضت لهجوم دودة القطن فالتهمت اللوز، وحدثت خسارة فادحة في الإنتاج.

وبقى السؤال:

- وماذا يستجد من تقنيات الجينات في القرن الحادى والعشرين؟.



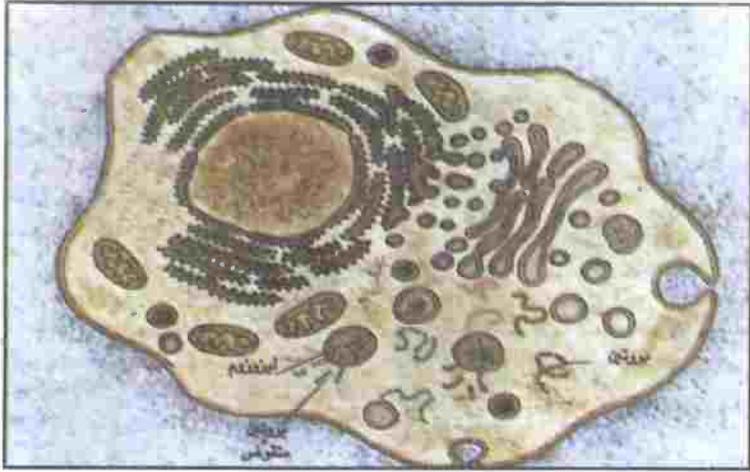


يوضح هذا الشكل حدوث الطفور في الشريط الدناوى البكتيرى الدائرى «البلازميد»، حيث يوضح الجزء (أ) من الشكل وجود جين لصفة معينة فى البلازميد البكتيرى، وهو الموضح باللون الأصفر، أما الجزء (ب) من الشكل فيوضح حدوث طفور فى تركيب هذا الجين، حيث تظهر عملية الطفور باللون الأحمر.

- لكن كيف نستفيد من عملية الطفور هذه؟..

ستجيب عن ذلك الأحداث العلمية فى القرن الحادى والعشرين.





الخلية الحية المثلثة لوحدة بناء الكائن الحي، والتي شملت الأبحاث كل أجزائها: جدارها، والسيتوبلازم وما به من عضيات (أعضاء خلوية صغيرة جداً) - سواء كانت أجهزة جولجي، أو الميتوكوريا أو البلاستيدات الخضراء (فى الخلايا النباتية)، والشبكة الأندوبلازمية، والريبوسومات، ثم النواة وما بها من بروتينات وأحماض نووية، وما تحويه من جينات مشكّلة لجينوم الخلية، والذى يتحكم فى كل ما له علاقة بالخلية سواء كان ذلك موقع الخلية فى الأنسجة المحتوية عليها أم انقسام الخلية وتجديدها أم عدم قدرتها على التجدد (مثل الخلايا العصبية) أم تخصص الخلية (فخلايا الكبد تختلف عن خلايا القلب، وتختلف عن خلايا المخ... إلخ) أم

العمليات الحيوية التي داخل الخلية من تمثيل غذائي وإخراج . . . .  
إلخ، وكذلك عمر هذه الخلية، ومتى ينتهي؟ . . . ومدى تراكم المواد  
التالفة داخلها من عدمه. والاستعداد الخلوى لهذه الخلية للإصابة  
بالأمراض من عدمه.

كل ذلك عرفناه من خلال المعلومات الوراثية المحمولة على  
جينات الخلية..

- لكن هل يمثل كل ذلك - رغم عظم أهميته - كل أسرار الخلية، أم  
ستبوح لنا الخلية بمكنون أسرارها في القرن الحادى والعشرين؟ .





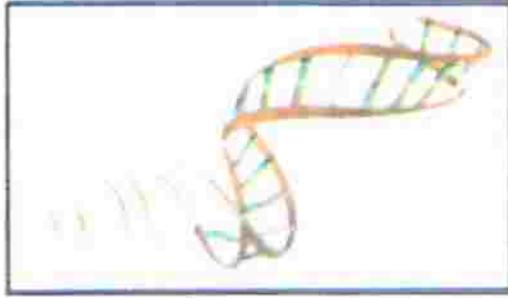
يوضح هذا الشكل كيفية نسخ الشفرات الموجودة على شريط الدنا الوراثي في شكل تتابعات نيوتيدية محددة طبقاً لتتابع ترتيب القواعد الأزوتية على شريط الرنا المرسل «الموصل» "Messinger - R.N.A" حيث الدنا الوراثي الشريط الملتف المزدوج والموضح باللون الأزرق، بينما الرنا الوراثي الموصل شريط مفرد وهو موضح باللون البرتقالي، ويبدأ أحد طرفيه من نقطة نسخ تتابعات الدنا الوراثي الأزوتية (القواعد الأزوتية المشكّلة للدنا الوراثي سواء كانت أدنين أو جوانين أو سيتوزين أو ثايمين) وينتهي الطرف الآخر حيث السيتوبلازم، وهو

موقع وجود الرنا الموصّل، ومكان بناء البروتين فيما بعد، فيما يعرف بعملية تكوين وتخليق البروتين، بينما يوجد الدنا الوراثي "D.N.A" فى النواة قابلاً فيها مصدرأ تعليماته لتنظيم جميع العمليات التنظيمية والحيوية داخل الخلية الحية .

- لكن كيف نستفيد من تلك التعليمات ؟ ..

ذلك ما بدأه العلماء فى نهاية القرن العشرين، وسيكملون مسيرتهم فى بداية القرن الحادى والعشرين .

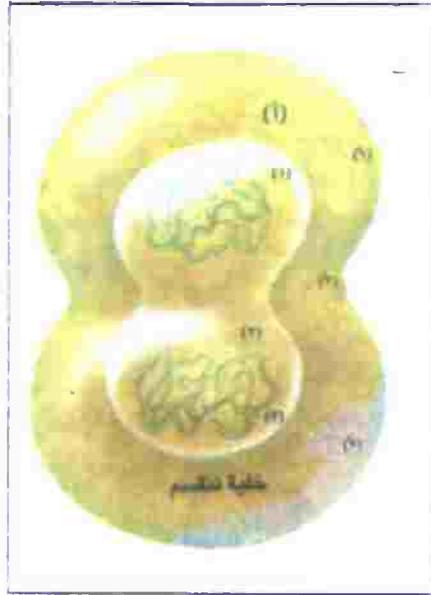




بتأملنا لهذا الشكل نلاحظ أن ائدنا الورائى يتميز بالطول عبر تتابعاته النيوتيدية، ومن ثم فهو بهذا الطول لا يمكن لنواة الخلية أن تستوعبه، لذلك لابد من حدوث تكثيف فى طول شريط ائدنا الورائى، وهذا ما يحدث، حيث يلتف شريط ائدنا الورائى حول نفسه ما يقرب من مائة ألف مرة، ويساعده - فى عمليات الالتفاف هذه - العديد من البروتينات الهستونية، مما يؤدى لقصر طوله فى النهاية فيما يعرف بالنيوكليوسومات، ومن ثم تستوعبه النواة، مما يسمح للجينات أن تعبر عن نفسها من داخل النواة منظمة كل ما يتعلق بالخلية الحية من وظائف.

وما يزال كثير من أسرار عملية الالتفاف الدناوى مجهولاً، وما تزال علاقة ذلك بالتعبير الجينى لجينوم الخلية سرأً قد يكشفه القرن الحادى والعشرون.





يوضح هذا الشكل انقسام الخلية الحية. حيث يتضح أن عملية الانقسام النووي قد تمت، ويتضح ذلك من خلال الجزء (أ) الخارج منه السهم، حيث حدث تكوين قطبين نوويين وهما المرقمان ب (1)، (2) بينما يشير الرقم (3) إلى الاختناق الحادث في المستوى المنصّف للنواة.

بعد حدوث التكوين القطبي (تكوّن قطبين من المادة النووية) كل قطب في أحد طرفي الخلية يبدأ الانقسام الخلوي، والذي نشير إليه بالرمز (ب)، حيث يحدث اختناق في المستوى المنصّف للخلية، والذي يشير إليه الرقم (3) فاصلاً الخلية إلى جزئين خلويين (1)، (2) فيتكون نتيجة لذلك خليتان بنويتان نتيجة انقسام الخلية الأمية.

لذلك يمكننا القول بأن انقسام الخلية يمر بمرحلتين:

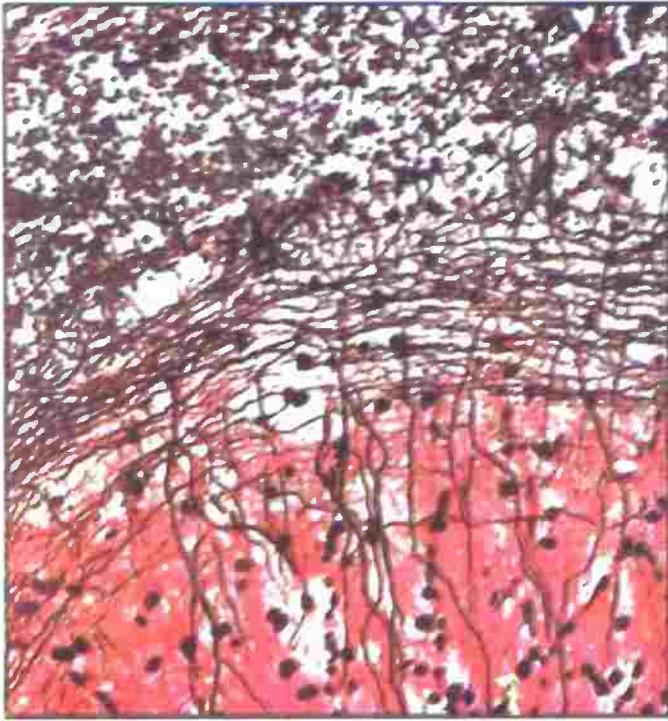
١ - مرحلة الانقسام النووي.

٢ - مرحلة الانقسام الخلوي.

يتحكم في عملية توجيه وتنظيم عملية الانقسام - بمراحلها النووية والخلوية - جينات محددة في جينوم الخلية، وتوجد جينات خاصة بضبط عملية الانقسام وتحديدتها حتى لا يحدث انقسام غير محدد للخلايا، مما يؤدي إلى تكون أورام سرطانية.

وسوف تكشف لنا دراسات الأسس الجينية لعملية الانقسام الخلوي كثيراً من أسرار انقسام الخلية في القرن الحادى والعشرين.





العديد من الكائنات الحية الدقيقة، والتي تنتشر في كل مكان، والتي تتفاوت في علاقتها بالكائنات الحية الأخرى، وتأخذ هذه العلاقة صوراً عديدة منها «علاقة تبادل المنفعة» حيث يستفيد طرفاً العلاقة من تلك العلاقة (الكائن الدقيق، والكائن الحى الآخر) و«التكافل» حيث يكفل الكائن الحى الكائن الدقيق ولا يسبب له الكائن الدقيق ضرراً، و«التطفل» حيث يصيب الكائن الدقيق الكائن الحى بالعديد من الأمراض.

كما تفيد الكائنات الدقيقة أحياناً الكائنات الحية الأخرى، فبعضها يثبت النيتروجين للنبات لكي يستفيد منه، وبعضها يفرز إنزيمات تهضم المواد الغذائية المعقدة داخل أمعاء الثدييات . . . إلخ.

لكن الإنسان يحاول دوماً أن يسيطر على الكائنات الحية الدقيقة من خلال خرطنة (رسم خرائط) جيناتها وتوظيف هذه الجينات في مصلحة الإنسان، وهو ما يأمل العلماء أن يحققوه في القرن الحادى والعشرين.





- هل قابليتنا لحدوث تكوُّن أورام بأجسامنا متساوية؟ -

- وهل استعدادنا لحدوث الالتهابات بأجسامنا واحد؟

لقد اكتشف العلماء أن ثمة فارقاً واضحاً بين الاستعداد المرضى لإنسان، والاستعداد المرضى لإنسان آخر، ونعنى بالاستعداد المرضى: قابلية الإنسان لحدوث الأمراض.

ويكمن هذا الاستعداد فى جينوم الإنسان «المحتوى الكامل من الجينات» ولذا سمي هذا الاستعداد بالاستعداد الوراثى لحدوث الأمراض.

وسوف يكشف العلماء فى القرن الحادى والعشرين كثيراً عن استعدادنا الوراثى المرضى، وخاصة عندما سيكتمل مشروع الجينوم البشرى فى عام ٢٠٠٣م.





- كيف تتم العمليات الحيوية فى المخ عندما يصاب بكارثة مفاجئة ؟

إن المخ يمثل لغزاً محيراً، والعمليات الحيوية التى تتم داخله تمثل شيئاً معقداً صعباً .

يتجه العلماء الآن لدراسة جينات المخ، وذلك بهدف كشف العديد من أسرار المخ، والتى تتمثل فى :

\* سير العمليات الحيوية داخل المخ عند المرح والفرح الشديد.

\* سير العمليات الحيوية داخل المخ عند الحزن والكآبة.

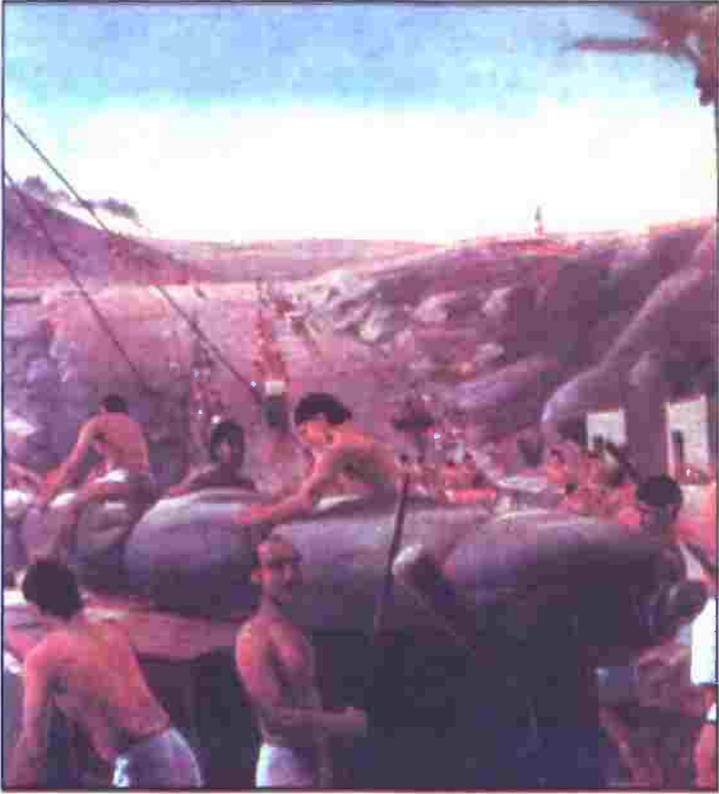
\* سير العمليات الحيوية داخل المخ عند حدوث الكوارث.

\* الاستعداد الوراثى لحدوث أمراض الزهايمر والسكتات المخية  
بالمخ.

\* الفروق بين من يملكون القدرة على التفكير العميق، وذوى  
التفكير السطحى.

ويأمل العلماء إنجاز ذلك فى القرن الحادى والعشرين.





يتم الآن دراسة جينات من موميאות فرعونية، ويأمل العلماء كما يرى د. سفانت بابوه - أستاذ البيولوجيا بجامعة أوبالا بسويسرا - في معرفة أُلغاز الحضارة المصرية القديمة.

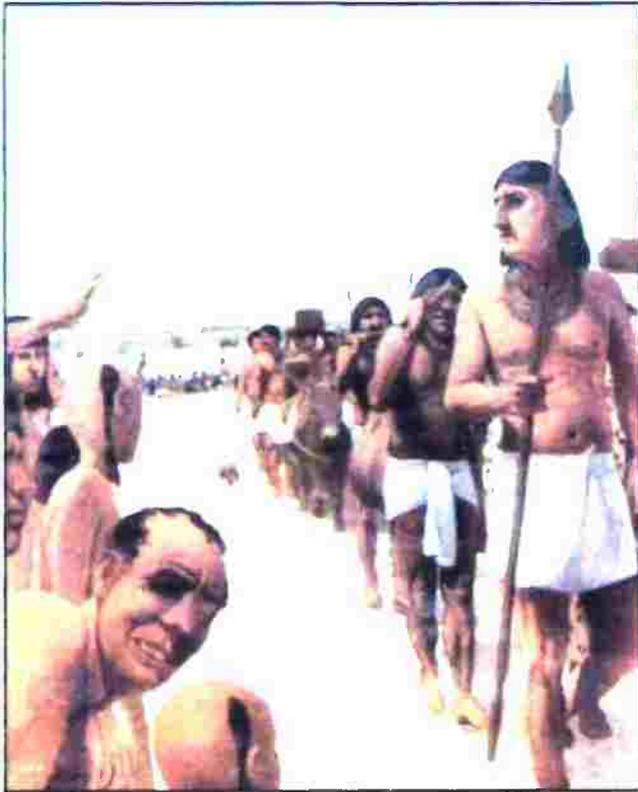
إن ثمة أسئلة تدور في أذهان العلماء، وستوفر دراسة الجينوم الفرعوني إجابات قاطعة عن هذه الأسئلة، والتي منها:

- كيف كان يفكر المصرى القديم؟

- ما هى قدراته العقلية؟

- ما السر وراء وجود أبى الهول بجانب الأهرامات الثلاثة؟.





شهدت الحياة القديمة للإنسان العديد من الصراعات والحروب، وقد كانت القوى الموجودة في هذا الوقت من عمر البشرية القوة المصرية، والقوة الآشورية، والقوة البابلية، والقوة الإغريقية... إلخ.

لكن عثور علماء الآثار على بعض «الأجزاء الجسمية» للإنسان: كالشعر، وبعض العظام، مع وجود بعض الأسلحة،

جعلهم يتعرضون للعديد من الاستفسارات، والتي من أهمها:

- ما هي الحضارة صاحبة تلك الأسلحة؟

يمكن الآن ومستقبلاً الإجابة عن هذا الاستفسار من خلال عزل الحينات الموجودة في تلك الأجزاء، ومقارنتها بجينات تم عزلها من قبل، وحفظها في بنوك الجينات، وبخاصة جينات الإنسان المصرى القديم.





الخلية العصبية الممثلة لوحدة بناء الجهاز العصبي، والتي تتكون من جسم الخلية، والتفرعات الشجيرية المتفرعة عنها، ثم محور الخلية العصبية، ثم التفرعات النهائية.

لا تستطيع الخلية العصبية تجديد ذاتها، وذلك لفقدانها ميكانيكية الانقسام الذاتى الموجودة فى الخلايا الجسمية العادية.

عند حدوث سكتات مخية وتعرض الخلايا العصبية المكونة لمراكز التحكم العصبية فى المخ للفقد، فإن ذلك يؤدى لاختلالات وظيفية عديدة، من أمثلتها:

\* فقدان حاسة السمع أو البصر.

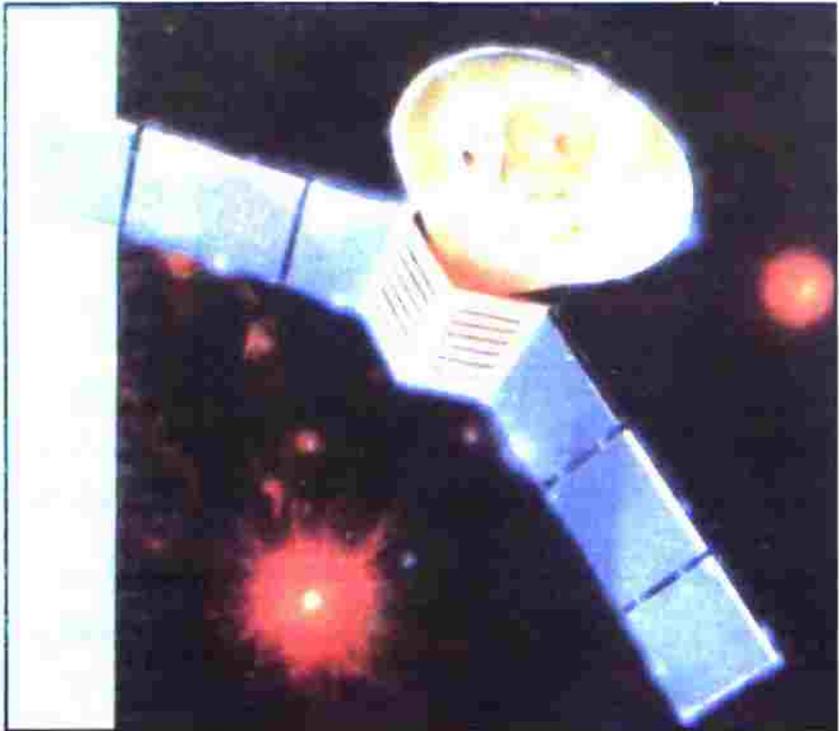
\* فقدان القدرة على الحركة.

\* فقدان القدرة على الكلام.

\* فقدان القدرة على إدراك الأشياء أو تذكرها.

يعمل العلماء على استخدام جينات محددة يتم تطعيم جينوم الخلايا العصبية بها لإجبارها على الانقسام، مما سيحدث ثورة طبية هائلة فى القرن الحادى والعشرين.





يطمح العلماء إلى كشف المزيد من أسرار الفضاء في القرن الحادي والعشرين من خلال صناعة أقمار صناعية مجهزة ذاتياً «أتوماتيكياً» لتصوير ما يحدث في الفضاء من أحداث كونية تحدث الآن. وقد تحدث مستقبلاً... وذلك حتى نحاول أن نعرف مصيرنا وسط الوجود الكوني المزدحم الذي يحيط بنا.





- ترى هل ستكشف تقنيات الاستكشاف الفضائي الحديثة عجائب  
ما يحيط بنا من أجواء فضائية قد تقرب وقد تبعد عنا؟ ..  
- وهل ستوفر لنا إجابات قاطعة عن وجود كائنات حية من عدمه،  
في الفضاء؟؟.



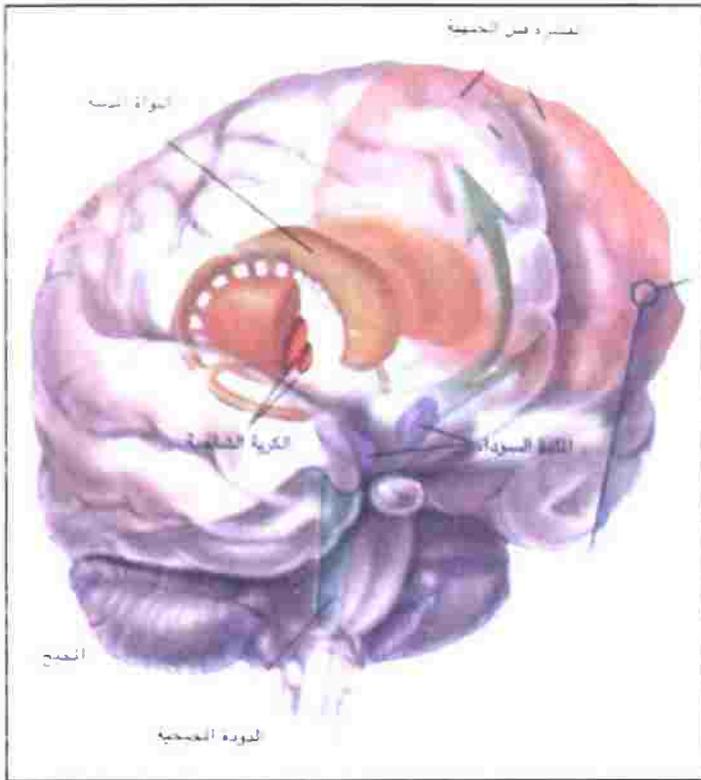


تم تطوير وسائل التصوير في القرن العشرين، حيث يستخدم التصوير بواسطة الأشعة السينية "X - Rays" وأشعة (جاما) وأشعة (ألفا)، والتصوير بواسطة أشعة الليزر.

يتم التصوير في زمن محدد، ويطور العلماء دوماً في زمن التصوير، حيث كان الدكتور أحمد زويل قد قدم إنجازاً في إمكانية استخدام أشعة الليزر في تصوير حركة الجزيئات في ١٠ (أس ١٥٠) من الثانية أي: (٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠,٠٠٠) من الثانية، وهو ما يطلق عليه (الفمتو ثانية).

- ترى ماذا سيقدم العلماء في القرن الحادى والعشرين في مجال تقنيات التصوير؟.





المخ البشرى، ذلك الكهف الغامض من الأسرار، والذي كشف  
 الإنسان بعضاً من أسراره فى القرن العشرين . .  
 - فماذا سيكشف عنه فى القرن الحادى والعشرين ؟ .





«دوللى» وابنتها التى ولدتها ولادة طبيعية، لكن «دوللى» لم تولد كما ولدت ابنتها، بل ولدت من خلال تقنيات الكلونة «الاستنساخ الحيوى» لتفجر ثورة علمية هائلة فى مجال الهندسة الإنجابية وعلم التكاثر، كما أن استخدام عمليات التحوير الوراثى فى عمليات الكلونة سيحدث ثورة علمية أخرى.

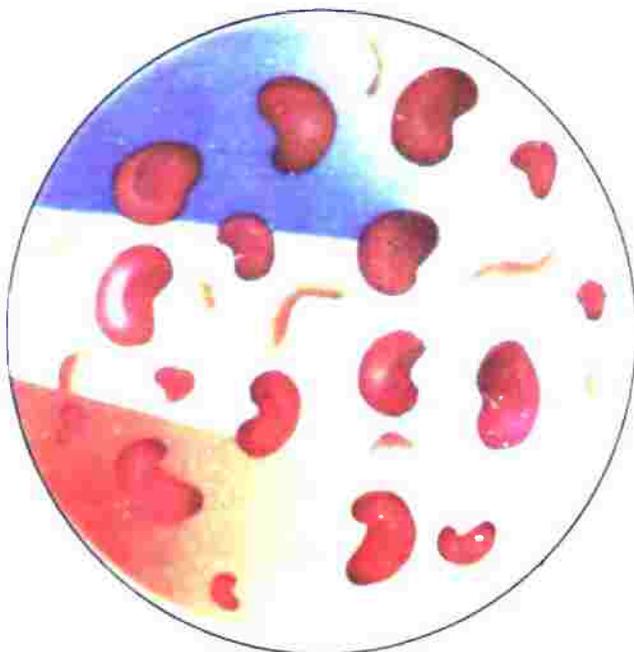
ويبقى السؤال الملحّ، والذي يفرض نفسه بقوة في القرن الحادى والعشرين:

- وماذا بعد دوللى؟

يحاول العلماء فى نهاية القرن العشرين وأوائل القرن الحادى والعشرين الوصول إلى استنساخ الأعضاء، مما سيوفر لنا قطع حيوانية يصاب من أجهزتنا بأعطاب خلوية، ومن أمثلة ذلك: استنساخ البنكرياس، والكلى، والكبد، والقلب.

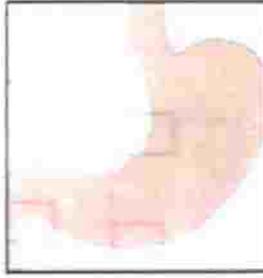
كما يطمح العلماء إلى استنساخ المخ فى القرن الحادى والعشرين، مما سيجعلنا نتغلب على العديد من الأمراض التى تصيب المخ، والتي من أمثلتها: الزهايمر، والسكتات المخية، وسرطان المخ . . . إلخ.





«الدم» ذلك السائل الناقل للغذاء والأكسجين إلى كل الخلايا، والحامل لفضلاتها إلى أعضاء الإخراج، كثيراً ما نحتاجه، ونبحث عن قطرة دم فلا نجدها، وإذا وجدناها فقد تكون ملوثة بميكروبات، لكننا في القرن الحادى والعشرين لن نحتاج لذلك، فما علينا إلا أن نذهب إلى بنك الدم، ونطلب دمًا صناعياً مخلقاً بواسطة الهندسة الوراثية. . دمًا «حسب الطلب».

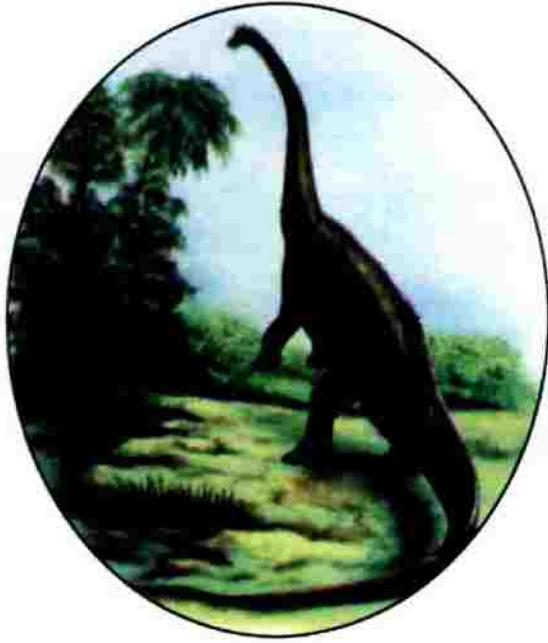




«المعدة» تلك الهاضمة، والتي تحول العديد من المواد المعقدة إلى مواد بسيطة يمكن للجسم أن يستفيد منها ويمتصها، لكن العلماء يطمحون في القرن الحادى والعشرين إلى تصميم معدة صناعية تقوم بنضم الغذاء وإعداده فى صورة مواد غذائية بسيطة قابلة للامتصاص مباشرة . .

ويمكن التحكم فى هذه الحالة فى كفاءة هذه المعدة، وقدرتها الإنزيمية الهاضمة، بل وإضافة قدرات إليها لم تكن موجودة بها.





الديناصور.. ذلك الكائن الحى العملاق الذى عاش يوماً فوق  
سطح الأرض، ثم انقرض.

- هل ينجح العلماء فى استنساخه مرة أخرى فى القرن الحادى  
والعشرين؟.





- هل ستكشف لنا تلك الجينات - التي أخذت من بقايا بعض  
الديناصورات - العديد من الأسرار الغامضة في حياة الديناصورات  
وسلوكها، وكيفية تفسير انقراضها المفاجئ؟.





العديد من الأصول الوراثية لنباتات مهمة جداً يتم الآن خرطنة

(رسم خرائط جينية) لجيناتها، لاستخدام هذه الجينات فى تطبيقات مختلفة فى القرن الحادى والعشرين، حيث تتميز بعض هذه النباتات بتحملها للظروف البيئية السيئة جداً، وبعض هذه النباتات يفرز مواد دوائية مهمة (بعضها سريع الانتشار)، وبعضها يفرز إنزيمات ضرورية يمكن استخدامها فى عمليات تصنيع مختلفة.





رغم تمتع الديناصورات بهيكل عظمي قوى جداً، لكنها تعرضت للانقراض، ويمثل انقراضها ذلك لغزاً محيراً للعلماء، يحاول العلماء كشفه من خلال الحصول على جينات لبقايا بعض الديناصورات. ويتنظر أن يتم الكشف عن نتائج هذه الدراسات في أوائل القرن الحادى والعشرين.





الكمبيوتر . . ذلك الجهاز الذى أحدث ابتكاره ثورة هائلة فى مجالات عديدة، واستفاد منه الإنسان فى العديد من التطبيقات .  
يطمح العلماء فى القرن الحادى والعشرين إلى تصميم أجهزة كمبيوتر تعمل من خلال دوائر ليزر، وليس دوائر إلكترونية فيما يسمى بالحاسوب الليزرى.

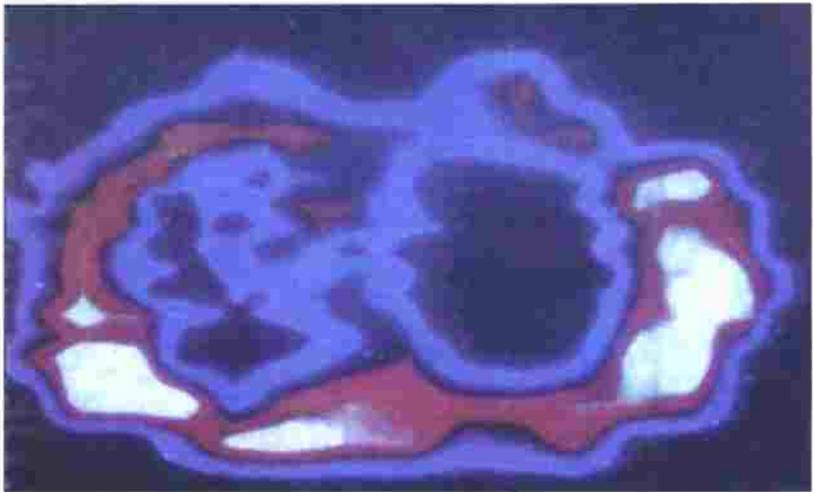
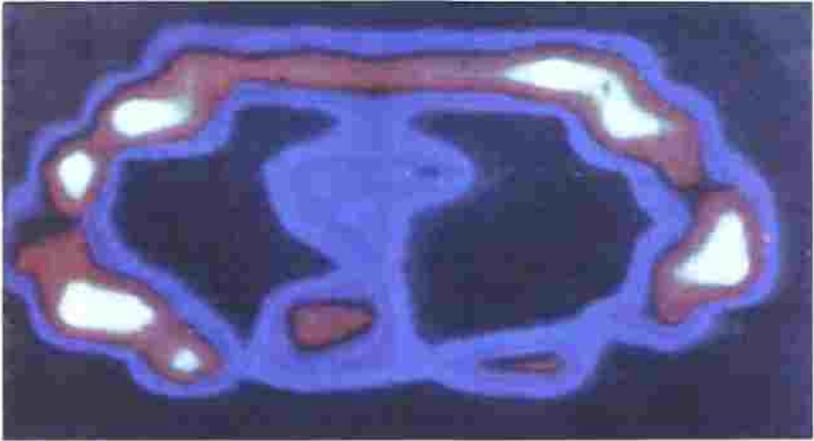




اكتشف العلماء أن ثمة جينات معينة تتحكم في قدرتنا على تحمل  
الألم.

- لكن كيف سنستفيد من هذه الجينات؟ ..  
ذلك ما سنعرفه في القرن الحادى والعشرين.





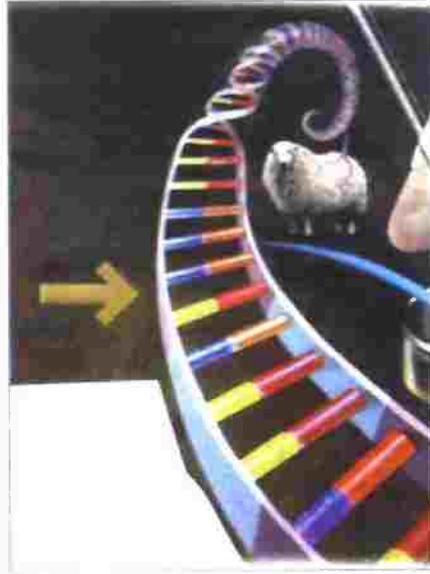
بعض الصور المأخوذة للمخ، والتي تظهر التعقد التركيبي للمخ، حيث نجح الإنسان في كشف أسرار هذا التعقد التركيبي وعلاقته بالأداء الفسيولوجي، لكن ما زال أمامه الكثير من هذا اللغز لا يزال

يحتاج إلى كثير من الجهد والوقت، وهو ما يضمن العناء إلى إنجازهِ  
في القرن الحادي والعشرين.

- فهل سيتحقق طموح العلماء؟ ..

ذلك ما ستجيب عنه الأحداث العممية في القرن الحادي  
والعشرين.





يوضح هذا الشكل إمكانية استخدام هندسة الجينات «الهندسة الوراثية» في إجراء عمليات تحويل وراثي للجينوم الخاص بخلايا الغنم، حيث يتم إدخال تتابعات محددة داخل جينوم خلية الغنم، ثم يتم كلونة هذه الخلية لينتج من هذه التقنية نعجة محورة وراثياً، ومستنسخة في الوقت نفسه من خلية جسمية.

تهدف عمليات التحويل الوراثي لجينوم الخلية الجسمية - المراد كلونة كائن حي منها - إلى إنتاج مواد دوائية من الغدة الثديية للكائن المراد كلونته، ومن ثم فسوف تتحول الغدة الثديية في هذه الحالة إلى مصنع دواء، كما يمكن تطعيم جينوم الخلية الجسمية في هذه الحالة

بجينات تشفر لتكوين لحم غزير للغنم، أو جينات تشفر لتكوين فراء غزير، أو جينات تشفر لتكوين إفرازات لبنية غزيرة.

يأمل العلماء أن يشهد القرن الحادى والعشرون إمكانية تطعيم جينوم الخلايا الجسمية للغنم بجينات تشفر لتكوين العديد من المواد الحيوية المهمة، والتي ستحتاج إليها البشرية فى المستقبل، وسيكشف القرن الحادى والعشرون عن العديد والعديد من تطبيقات الكائنات الحية المستنسخة «المكلونة» المحورة وراثياً.





العالم «جريجور مندل» ولد عام ١٨٢٢م في أسرة فقيرة، وعانى كثيراً، وذاق مرارة الحياة مبكراً، وكابد مشاكل الحياة رغم صعوبتها.. لكن لا مفر، فالحياة كانت قاسية ولم تعد به طاقة لتحمل شظفنها. لم يكن أمامه إلا الدير ليلتحق به. كان الدير بالنسبة له يمثل الإنقاذ من الموت جوعاً. كانت الحياة صعبة في «برون» بلدته التابعة للامبراطورية النمساوية آنذاك. التحق بالدير وعمره واحد وعشرون عاماً (عام ١٨٥٣م). ولقد لفت انتباهه بمجرد استقراره في الدير حديقته المليئة بأزهار البسلة المتعددة والمختلفة الألوان والأشكال، وكان دوماً يسأل نفسه:

- «لابد أن وراء هذا الاختلاف شيئاً ما»؟ . . .

لكنه كان يجهل هذا الشيء ومن ثم بدأ رحلته في البحث عن سبب هذا الاختلاف.

لاحظ رؤساؤه بالدير اهتمامه الشديد بالعلم فأرسلوه فى بعثة إلى فيينا لدراسة التاريخ الطبيعى، حيث استمرت هذه البعثة لمدة ثلاث سنوات (١٨٥٤ - ١٨٥٧م) ثم رجع من البعثة ليدرّس العلوم فى برون، لكنه لم ينس ذلك النبات (نبات البسلة)، وبدأ يسجل ملاحظاته.

لاحظ أن بعض النباتات تختلف فى صفة واحدة فقط، وبعضها يختلف فى صفتين أو أكثر. . وسأل نفسه:

- ماذا يحدث لو أجرى تلقيحاً بين هذه النباتات المختلفة فى صفاتها؟..

وقد أجرى ذلك التلقيح بنفسه، ولاحظ صفات الأجيال المتعاقبة، وسجل ملاحظاته تلك مع تنبؤاته بوجود شىء ما وراء هذا التوارث، وهو ما أسماه بـ «العامل».

وتقدّم بما سجله إلى جمعية التاريخ الطبيعى فىينا عام ١٨٦٥م لكنها رُفِضت وأُلقيت فى وجهه. لم ييأس الرجل فقد قاسى فى الحياة كثيراً، وكان يؤمن بأن الإنسان الناجح هو الذى يمتلك القدرة على التحمل.

بدأ يبحث عن أسباب رفض أبحاثه، وقام بصياغة أبحاثه ثانية، وتفادى ما يمكن أن يكون بها من أخطاء (من وجهة نظر الجمعية)، وتقدم بها ثانية إلى جمعية التاريخ الطبيعى فى نفس العام، وقُبلت

فى هذه المرة وظلت حبيسة الأدرج لمدة عام كامل، ثم نشرتها الجمعية فى عام ١٨٦٦م فى سجلها السنوى الذى وزع على مكاتب أوروبا وأمريكا، ثم أصبحت بعد ذلك فى طىّ النسيان، لم تلق اهتماماً ولم يعرّفها أحد بالألّ، واعتبرها البعض مجرد لغز لم يكتمل حلّه بعد. كان هذا هو رأى عالم التطور داروين فى عام ١٨٦٦م، تعقيماً له على نشرة جمعية التاريخ الطبيعى فى نفس العام والتي حوّت استنتاجات واستخلاصات «مندل» فى دراسة الصفات.

لقد فارق مندل الحياة عام ١٨٨٤م وهو موقن بأن ما فعله هو ميلاد لعلم جديد، وأن خلفه من أجيال العلماء من سيكمل مسيرته تلك، وأن جهده لن يضيع هباءً منثوراً.

وقد صدق مندل فيما قال؛ فبعد مضىّ أربعة وثلاثين عاماً على نشر أبحاثه يعيد اكتشافها ثلاثة من العلماء، يعيش كل منهم فى موطن غير موطن الآخرين. كان ذلك عام ١٩٠٠م، حيث تقدم العلماء [تشيرماك (النمسا)، وكورتيز (ألمانيا)، ودى فريز (هولندا)] باستنتاجاتهم التى أعادت استخلاصات مندل إلى الحيز العلمى بعد أن طويت، وبهذا استحق مندل أن يكون مؤسس علم الوراثة. فلا يذكر علم الوراثة إلا ويذكر اسم مندل.

كان ذلك فى القرن التاسع عشر، وكان السؤال المطروح فى ذلك الوقت فى نهاية القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين:

- وماذا بعد أبحاث مندل ؟

كانت الهندسة الوراثية هي ما بعد أبحاث مندل، والآن ونحن  
مقدمون على القرن الحادي والعشرين نسأل:

- وماذا بعد الهندسة الوراثية ؟.





ولد «واطسن» بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وتلقى تعليمه بها، وكان شغوفاً بالقراءة محباً للمعرفة منذ طفولته، وكان لا يكتفى بمحاضرات الأساتذة، بل كانت المكتبة بيته والكتاب صديقه .

لقد عشق دراسة العلوم الطبية، وعشق المادة الوراثية، وكان واثقاً من قدرته على تقديم ما لم يستطع غيره تقديمه، عيّن محاضراً بجامعة كاليفورنيا، لكنه لم يكن راضياً عن وظيفته تلك. كان يرى أن المحاضر لا يعدو كونه مبسطاً للعلم. كان طموحه أكبر من هذا، وكان يؤمن بأن الحياة خطوة إن وجدها الإنسان انطلق، ولا سيما إذا كان يمتلك القدرات التي تؤهله لهذا. لقد عشق المادة الوراثية (الدنا الوراثي)، وقرأ أبحاث كل من سبقوه: مندل، وتشيرماك،

وجريفت، وفرانكلين... إلخ، وكان حريصاً على متابعة كل جديد في هذا العلم، لكنه كان يبحث في عقله عما يقدمه في هذا العلم، كان ثمة سؤال يلح عليه دوماً:

- ماذا في عقلك يا واطسن؟

كانت الإجابة موجودة، لكن أين الباب الذي تخرج منه؟..  
كان لا بد لذلك من جواب. كان لا بد له من رفيق يشاركه رحلته مع العلم، وصاحب يشد من أزره. لقد لقي هذا الصديق والصاحب في شخص «كريك» الذي اتفق معه فكرياً وطموحاً.  
لقد كان هدية الحياة إليه، التقى به في محراب الجامعة، وتحدثا كثيراً عن طموحاتهما، وكم كانت سعادة كل منهما بالآخر. كان كل منهما يحمل في نفسه حكمة العالم وإرادة الشاب، وتحدى ذلك الإنسان منذ أن نزل إلى الأرض ليعمرها. كان كل منهما عاشقاً لتلك المادة العجيبة (المادة الوراثية).

- إذن: ماذا يمنع هذه الرفقة أن تبدع؟

- وماذا يعوقها عن تحديد تركيب المادة الوراثية؟

لقد قررا أن يعكفا على دراسة كل ما يتعلق بالمادة الوراثية، وكان كل أملهما التوصل إلى تركيب هذه المادة العجيبة (المادة الوراثية).  
لقد أجريا العديد من التجارب، لكن يبدو أن الطريق سيطول، وكان لا بد لهما من التوقف فترة في انتظار الجديد.

فى ذلك الوقت كانت الباحثة البارعة «فرانكلين» قد نشرت بحثها الخاص ببعض الصور التى حصلت عليها للمادة الوراثية باستخدام تقنية الأشعة السينية. . . كم كانت فرحتها بهذه الصور التى أوجدت حلولاً لكل ما كان يعترض أبحاثهما من مشكلات. وبعد تلافى ما وقعا فيه من أخطاء، قاما بوضع نموذجهما للمادة الوراثية، الذى يوضح تركيب هذه المادة فى شكل سلمّ جانباه هما هيكل (السكر - فوسفات)، ودرجاته هى القواعد النيتروجينية، وقد أوضحنا أن هذا الشريط (المادة الوراثية) شريط مزدوج (ثنائى)، وليس مفرداً، وأنه شريط حلزونى ملتف حول نفسه.

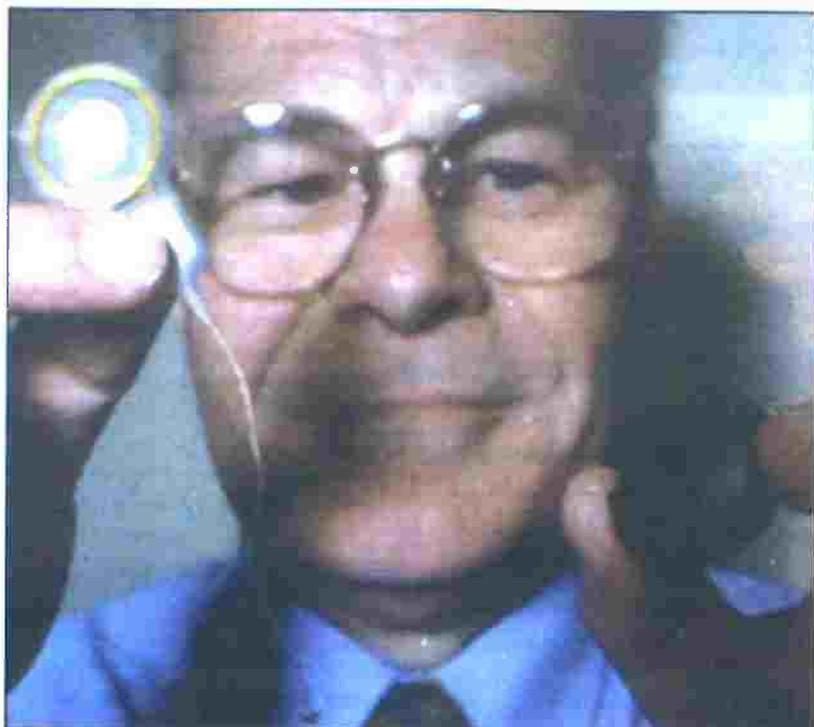
كانا يشعران بأنهما قدّما شيئاً ذا فائدة للبحث العلمى، وقد كرمهما العالم بحصولهما على جائزة نوبل فى عام ١٩٥٣م.

لقد كان نجاح واطسن وكريك إنجازاً كبيراً فى تاريخ العلم، حيث كان هو البداية للتقنيات الجينية التى استمرت بعد ذلك وأحدثت ضجة هائلة فى حياة البشرية، والتى نعنى بها ثورة «الهندسة الوراثية».

لقد شهد القرن العشرون نمذجة الدنا (وضع نموذج للدنا الوراثى) واكتشاف العديد من التقنيات الجينية التى تستخدم المعلومة الوراثية كأساس لها.

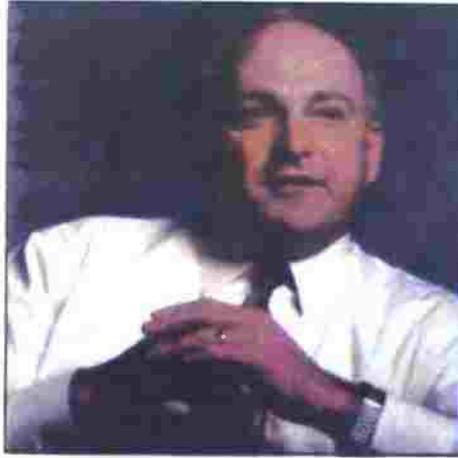
- لكن ماذا سيقدم القرن الحادى والعشرون من جديد فى مجال التقنيات الجينية؟؟.





أجهزة دقيقة يحاول الإنسان - بابتكارها - الوصول إلى قياس أى  
تغير - ولو طفيف جداً - فى البيئة الخارجية، وتأثيره على النظام  
البيولوجى الموجود فى المنطقة. حيث يؤكد العلماء أنهم مقدمون  
على قرن توظيف ما يحيط بالكائن الحى من ظروف بيئية لصالحه..  
نعنى القرن الحادى والعشرين.





«د. آلن هكسلى» مدير أحد مراكز التخطيط العلمى، وعضو  
جمعية أحياء القرن الحادى والعشرين بالولايات المتحدة الأمريكية  
يقول:

«سيمكنا فى القرن الحادى والعشرين تجاوز ما اعترضنا من  
مشكلات خلال القرن العشرين بفضل التطور الهائل فى مجالى  
العلم والتقنية، لكن يبقى السؤال:

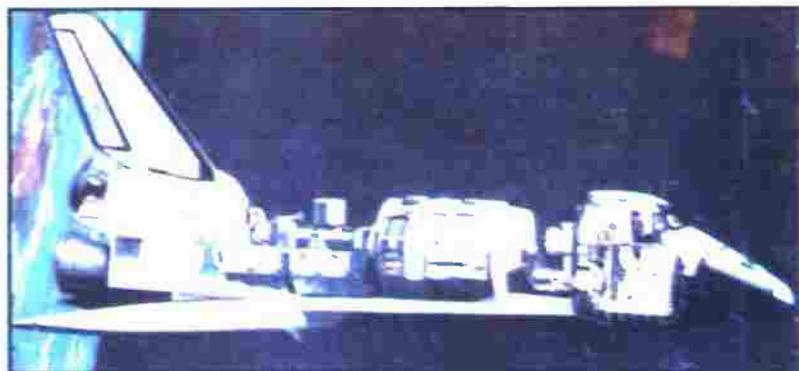
- هل سيكون هذا التطور فى صالح الإنسان أم ضده؟».





لقد هبط الإنسان على سطح القمر في القرن العشرين، وسار على سطحه، وأحضر صخوراً من على سطحه، وقام بدراسة تركيبها وأعمارها وأنواعها، كما زار كواكب أخرى كالمريخ.  
- فأى كوكب سيشرّف بزيارة الإنسان في القرن الحادي والعشرين؟.





أحد مكوكات الفضاء المتطورة، والذي يأخذ شكل طائرة، حيث يحمل هذا المكوك أجهزة دقيقة لتصوير ما قد يصادفه من أنظمة بيولوجية موجودة في الكون.

والأجهزة مصممة بحيث تتعامل مع الأجسام البيولوجية الهائلة الحجم، والمتوسطة الحجم، والصغيرة الحجم، والدقيقة الحجم، والدقيقة الحجم جداً.

ومن ثمّ فمن خلال هذه الأجهزة المحمّلة على ذلك المكوك سنكتشف ما إذا كانت توجد صور حياة أخرى في الكون أم لا، بل ونوع هذه الحياة:

- هل هي حياة ميكروية "Macroorganism" (أى: حياة لكائنات كبيرة الحجم)؟

.. أم هي حياة ميكروية "Microorganism" (أى: حياة لكائنات دقيقة)؟

- وسلوك هذه الأحياء الموجودة؟

- ومدى تحضرها ومدنيتها؟.

لذلك يمكننا القول بأن المستقبل القادم فى القرن الحادى والعشرين يمثل اكتشاف المجهول، وإثبات ما عجزنا أن نحسمه من قضايا علمية فرضت نفسها فى القرن العشرين.





من خلال هندسة الجينات تمكّن الإنسان من إنتاج بعض البذور المهندسة وراثياً، وهى بذور تم تحويل طاقمها الوراثى من خلال تطعيم جينات محددة بالجينوم الخاص بجينوم تلك البذور، وذلك حتى تشفر تلك الجينات لوظائف جديدة فى النباتات التى تنتج من تلك البذور كإنتاج بذور لنباتات تتحمل الجفاف أو نباتات تتحمل الملوحة أو نباتات تتحمل الضغوط الأسموزية العالية أو إنتاج بذور لنباتات تنتج مواد دوائية أو أى مواد حيوية أخرى .

رغم أن البذور المهندسة وراثياً ستقدم لنا فوائد كبيرة فى مجال تحسين السلالات الوراثية من النباتات، لكن البعض يتخوف من إمكانية تصدير هذه البذور من الدول المنتجة لها ومن الدول المتقدمة إلى دول أخرى غالباً ما ستكون الدول النامية، ويخشون من وقوع الدول النامية تحت سيطرة الدول المتقدمة من خلال تحميل هذه البذور

بجينات تعمل على تدمير النبات أو فشله في عملية الإنبات أو الإزهار أو الإثمار، أو تكوين مركبات ضارة بالثمار، مما يمثل خطراً على صحة الإنسان، وما زال الموضوع (موضوع البذور المهندسة وراثياً) محل جدل كبير بين العلماء، لكنه في الحقيقة يحتاج لتقنين شديد، حتى لا يمثل تهديداً من دولة تجاه دولة أخرى أو نوعاً من الهيمنة الاقتصادية غير المعلنة.

- فهل ستفقد الدول المتقدمة ما تطمح إليه من سيطرة على اقتصاديات الدول النامية من خلال الهندسة الوراثية؟

.. أم تتبته الدول النامية وتحمي ذاتها بمحاولة امتلاك العلم والتقنية؟

سنرى ماذا سيحدث، وماذا سينتج عن ذلك في القرن الحادي والعشرين.





لم تعد حقن الأنسيولين هي الطريق الوحيد نحو تخفيف آلام مرضى السكر، فمع التطور العلمى الهائل استطاع العلماء اكتشاف الجينات المشفرة لتكوين الأنسيولين، حيث تم عزل هذه الجينات وإدخالها داخل بكتيريا لتنتج البكتيريا الأنسيولين البشرى بكميات كبيرة، مما سيوفره للمحتاجين له من مرضى السكر، مع انعدام الفروق عند تكون الأنسيولين بشريا، بعد أن كان المرضى يعانون عند استخدام الأنسيولين المستخرج من بنكرياس الماشية والخنازير.

كذلك يطمح العلماء فى القرن الحادى والعشرين إلى تطعيم

جينات التشفير لتكوين الأنسيولين داخل الغدد الثديية للحيوانات، مما سيجعل الغدة الثديية تفرز الأنسيولين مع السائل اللبنى، والذي يتم استخلاصه بعد ذلك من خلال طرق معينة.

وقد اقترب تحقيق الأمل فى الوصول إلى استنساخ البنكرياس من خلية سليمة منه، مما سيوفر لنا بنكرياساً جديداً بدلاً من البنكرياس المعطوب (المصاب)، يفرز - من خلايا جزر لانجرهانز - الأنسيولين ليؤدي وظائفه.

وسوف يكشف القرن الحادى والعشرون كثيراً من نتائج هذه الأبحاث.





لم يعد جسم الإنسان سراً من الأسرار يصعب علينا فك رموزه وطلاسمه، بل كل خلية من خلاياه يمكننا في القرن الحادى والعشرين معرفة جميع طلاسمها، وما أخفته عنا طوال رحلة الإنسان على هذه الأرض، وذلك بعد اكتمال ذلك المشروع الذى يعتبر أهم مشروع بيولوجى شهدته البشرية «مشروع الجينوم البشرى» والذى يهدف إلى خرطنة جينات الإنسان ومعرفة نوع كل جين ووظيفته وموقعه فى الطاقم الوراثى، وعدد الجينات، مما سيجعلنا نؤكد على أننا مقدمون على عصر ستكون فيه الجينات حسب الطلب، مما سيجعلنا نحدد العطب الموجود بالجسم وكيفية إصلاحه من خلال المعلومات الوراثية المحمولة على الجينات.



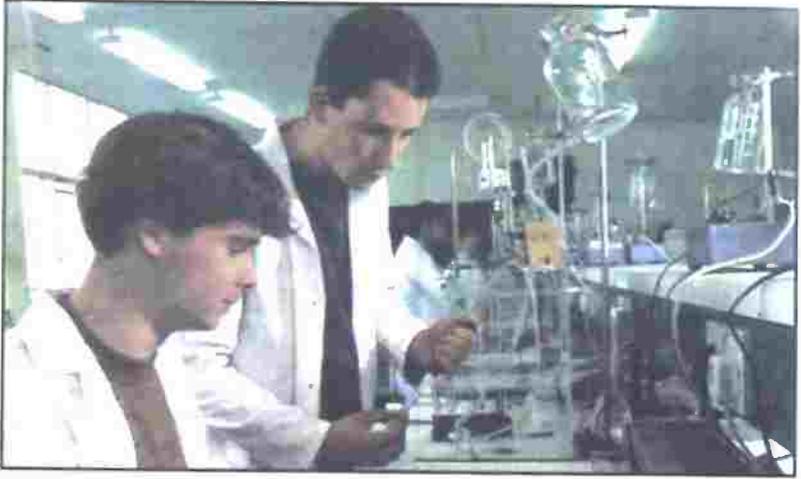


استخدم الإنسان الموجات الكهرومغناطيسية فى حمل صوته عبر الأثير ليتمكن من الاتصال بمن يريد. مما يسر له عمارة الأرض، فصنع التليفون، الذى يحمل الموجات الصوتية خلال أسلاك، ثم طوره ليصل فى النهاية إلى ثورة الاتصالات فى عصر السماء المفتوحة المملوءة بالموجات والمجالات الكهرومغناطيسية، لكنه اكتشف أن ثمة أضراراً بالغة سوف تصيبه من الانتشار الواسع للمجالات الكهرومغناطيسية.

ويبقى السؤال:

- وكيف سيتلافى الإنسان تلك الأضرار فى القرن الحادى والعشرين؟.





فكر متواصل وعمل ومجهود جبار من العلماء لإنجاز ما يمكن  
إنجازه من الأبحاث العلمية المفيدة للبشرية، والتي ستشهد تطوراً  
كبيراً خلال القرن الحادى والعشرين.





صورة من الخيال العلمى تشير إلى عالم جديد يمكن أن يعيش فيه الإنسان فى القرن الحادى والعشرين، حيث يمكنه أن يعمر بيئة الماء وأن يقيم عليها مساكنه، وأن يستخدم سيارات برمائية (تسير فوق الأرض وفوق الماء) . . فهل سيتحقق ذلك؟؟؟.





الطاقة الهيدروجينية الناتجة عن اندماج ذرات الهيدروجين في الشمس، تنتج طاقة رهيبية، استطاع الإنسان أن يضاهى ذلك، وأن يصنع القنابل الهيدروجينية ذات الطاقة فائقة التصور، والتي يهدد بها ذاته، كما استخدم هذه الطاقة في العديد من النواحي السلمية، لكن بقي على الإنسان أن يبحث عن الجديد في ذلك الغاز الهيدروجيني ليستخدمه، وبخاصة عند حدوث عملية اندماج بين ذراته ليستفيد من الطاقة الناتجة، وهو في أشد الاحتياج إليها.

- فهل سيتحقق أمل الإنسان في تحقيق حلمه من الطاقة، حتى يشعر بالطمأنينة في المستقبل...؟

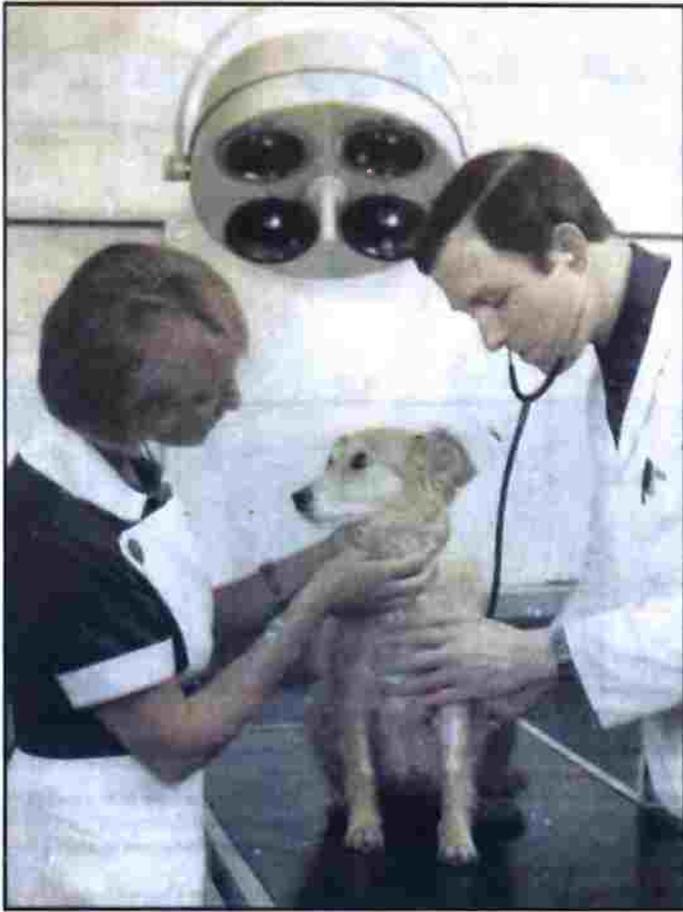
سيجيب القرن الحادى والعشرون عن ذلك .



بعض النباتات المحورة وراثياً، والتي تم تطعيم جينات محددة بالجينوم الخاص بها، مما جعلها تنمو وتزهر وتثمر دون الحاجة إلى أسمدة ومخصبات .

ويأمل العلماء تعميم ذلك فى القرن الحادى والعشرين .





الكلب «جون» ظهرت عليه حالة غريبة (فقدانه الإحساس تماماً)، وقد أثبتت التحاليل الجينية أن ذلك حدث بسبب كمون جينات معينة داخل الجينوم الخاص به. ويأمل العلماء دراسة ذلك والاستفادة منه في المستقبل.





لقد بدأ العلماء هندسة بعض البكتيريا لتحليل النفط «البتروول»  
الطافي فوق سطح البحر، مما سيساعد كثيراً في التخلص من التلوث  
المائي تماماً.

وسيتم تطوير هذه الأبحاث في القرن الحادي والعشرين.





يأمل العلماء في القرن الحادى والعشرين هندسة بعض البكتيريا  
لتحليل الغازات الناتجة عن المصانع، مما سيؤدى لخفض معدل التلوث  
كثيراً.



العلماء فى صراع مع الزمن، حيث الألفية الجديدة للبشرية، وهم  
الأقدر على تطويع وتوظيف ما هو موجود خدمة البشرية.

- فهل سينجحون فى ذلك أم سيفشلون؟؟

سيكشف القرن الحادى والعشرون والألفية الجديدة عن ذلك.

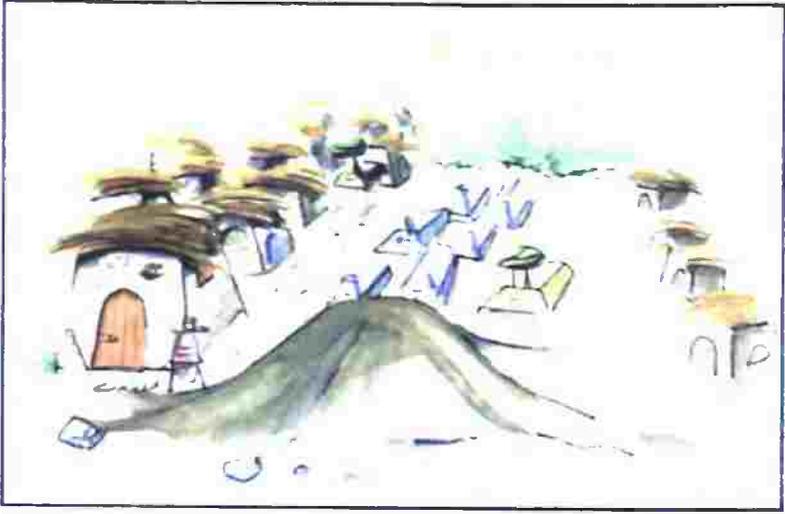




أمراض عديدة كانت تصيب النباتات، أمكن السيطرة عليها من خلال تقنيات العلاج بالجينات، لكن ما زالت تواجه العلماء بعض الصعوبات في تنفيذ تقنية العلاج بالجينات سواء مع الإنسان أو الحيوان أو النبات.

- فهل سينجح العلماء في التغلب على ذلك في القرن الحادي والعشرين؟؟





هذه الكولة المشهورة بكولة الشيخ محمد بقرية أبيدوس بمحافظة  
سوهاج بجمهورية مصر العربية، والمحاطة بالمقابر، وبقرتها ضريحان  
مشهوران.

تؤكد الدراسات التي أجراها الباحثون الألمان على هذه الكولة أنها  
بوابة لمدينة كبيرة تحت الأرض تحتوي على معظم الكنوز الأثرية  
للحضارة المصرية القديمة، وتؤكد الروايات - التي يتناقلها سكان هذه  
المنطقة - ذلك من خلال بعض الأحداث التي تعرضوا لها.

- فهل سيكون ذلك حقيقة ؟

من المؤكد أن الدراسات حول هذا المكان ستكشف جديداً في  
القرن الحادي والعشرين.





«الدجل» .. كثيراً ما نسمع هذه الكلمة، وعن بعض تأثيراتها في الحياة ..

لكننا ونحن نتقل من ألفية إلى ألفية جديدة من عمر البشرية، في عصر أصبح فيه العلم هو السيد والمسيطر والمهيمن على إدارة دفة الأحداث على سطح الأرض.

والآن لتساءل :

- هل سينتهى الدجل فى القرن الحادى والعشرين ؟

.. أم أنه سيقى منافساً للعلم ؟

- وهل سيضعف كثيراً أمام سلطان العلم ؟

أم سيحتفظ ببعض قوته ؟؟؟...

كل ذلك متروك للزمن للإجابة عنه .





## الخاتمة

ويعد..

فهذا كتابي (ملامح القرن الحادى والعشرين بين العلم والدجل)،  
والذى أرجو أن أكون قد أوضحت به ملامح القرن الحادى  
والعشرين كما يراها العلم (بكل ثوراته العلمية، وبخاصة الهندسة  
الوراثية) وكما يراها الدجل، مقارناً بذلك بين وجهتى النظر - وجهة  
نظر العلم، ووجهة نظر الدجل - وهل سيلتقيان، أم أنهما سيظلان  
متنافرين؟ .. ربما، فمن يدري، فكم من غريب أصبح حدوده  
متوقفاً، بل مؤكداً فى القرن الحادى والعشرين، ومن يدري فربما فى  
المستقبل لا يوجد مانع أن يلتقى العلم بالدجل فى بؤرة محددة تعمل  
كمركز لخدمة البشرية وسعادتها، ولكن ستظل الحقيقة الواضحة «أن  
للعلم كيانه فى مسيرة الحياة وأحداثها»، ومن ثمّ فكتابنا هذا يمثل  
رؤية مستقبلية لما سيكون عليه القرن الحادى والعشرون، وليس  
رخصةً للانسحاق وراء الدجل، فكثيراً ما دمر الدجل حياة البشر.

والله الموفق.

د. عبد الباسط الجمل

## المراجع

### أولاً - المراجع العربية:

- ١ - عقل جديد لعالم جديد، ترجمة: د. أحمد مستجير (القاهرة - الثقافة الجماهيرية - ١٩٩٦م).
- ٢ - د. عبد الباسط الجمل: الهندسة الوراثية الأمل والألم (القاهرة - الهيئة المصرية العامة للكتاب - مكتبة الأسرة - ١٩٩٨م).
- ٣ - د. عبد الباسط الجمل: عصر الجينات (القاهرة - دار الرشد - ١٩٩٨م).
- ٤ - د. أحمد مستجير وآخرون: ثورات في الطب والعلوم (الكويت - المجلس الوطنى للثقافة والعلوم والفنون - سلسلة عالم المعرفة - ١٩٩٩م).
- ٥ - عصر الجينات والإلكترونيات، ترجمة: د. أحمد مستجير (القاهرة - سطور ١٩٩٩م).
- ٦ - د. عبد الباسط الجمل (العلاج بالجينات بين الحقيقة والخيال).
- ٧ - د. عبد الباسط الجمل وآخرون: ندوة «ملامح القرن الحادى والعشرين بين العلم والدجل» - (القاهرة - معرض القاهرة الدولى للكتاب - ١٩٩٩م).

٨ - د. عبد الباسط الجمل وآخرون: ندوة «قرن التوافق بين العلم والدجل» - (القاهرة - جمعية شباب المخترعين المصرية - ١٩٩٩م).

٩ - د. عبد الباسط الجمل وآخرون: ندوة «الجينات لغة القرن الحادى والعشرين» - (القاهرة - مركز شباب الجزيرة - ١٩٩٩م).

١٠ - د. عبد الباسط الجمل وآخرون: ندوة «غداً سيتحدث الدجل» (القاهرة - ملتقى الشباب - ١٩٩٩م).

### ثانياً- المراجع الأجنبية:

- 1 - William Hans: The Present and The Future (ENS Company - London -1997).
- 2 - Beter Hoven: Undown Future (T. H. N - U. S. A - 1998).
- 3 - Mary Gaac: The Future as The all soe (London - Bay Com Pany - 1998).

### ثالثاً: زيارات ميدانية:

- ١ - زيارات الباحث (المؤلف) لمقبرة الشيخ محمد بمحافظة سوهاج .
  - ٢ - لقاءات الباحث بالعديد من الدجالين لفهم ما يطمحون إليه ويريدونه فى القرن الحادى والعشرين .
- \* [إضافة إلى رؤية الباحث العلمية للمستقبل].

