

الفصل الثالث والعشرون

الحيئات وتطبيقاتها  
كما تعبر عنها الصور



يشتمك هذا الفصل على مجموعة كبيرة من الصور  
التوضيحية . . والتي تعبر عن المدى الكبير الذى وصل  
إليه علم «الجينات» و«الهندسة الوراثية» . . وتطبيقاتها  
التي دخلت إلى كل المجالات فى الحياة على الأرض . .  
وما زال العلماء يفكرون فى المزيد من التطبيقات لهذا  
العلم الجديد والخطير .



« الخلية » ، هي وحدة بناء الكائن الحي ، بها تختوى عليه من سيتوبلازم وعضيات ، ونواة تحمل داخلها الدنا الوراثي ( D.N.A ) ، والذي يحمل أهم المعلومات الخاصة بكل ما يتعلق بالخلية من عمليات حيوية .



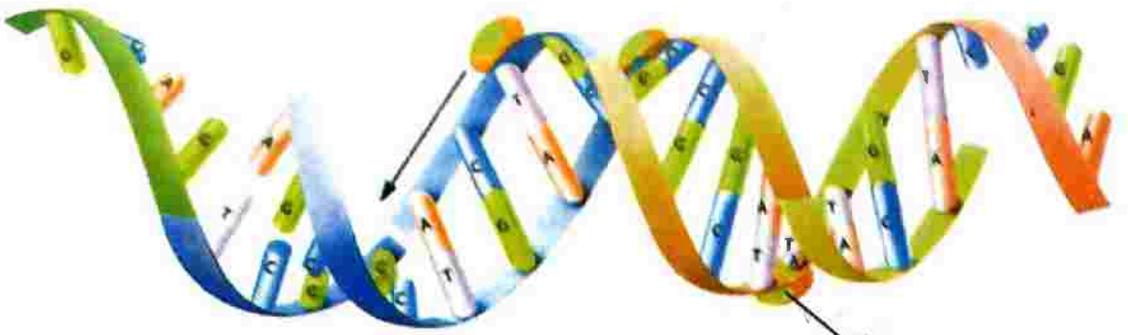
► يوضّح هذا الشكل «النواة» وهي متصلة بالسيتوبلازم من خلال الشبكة الإندوبلازمية ، بينما ينتشر داخلها البروتين النووي ، حيث يوجد الدنا الوراثي ( D.N.A ) الحامل للمعلومات الوراثية .



اتصال الشبكة الكروماتينية بالنواة

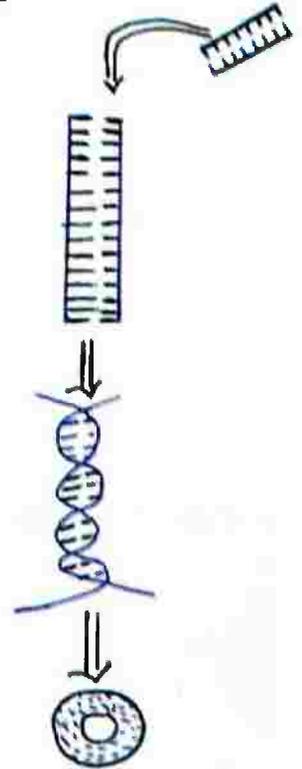
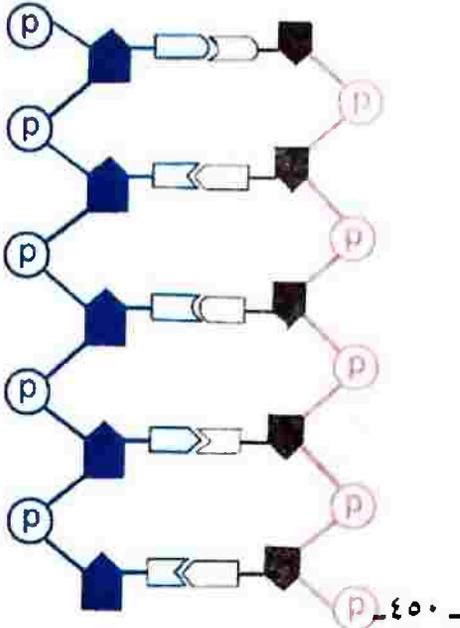
يوضّح هذا الشكل «موقع النواة في الخلية» ، كما يوضّح انتشار الكروموسومات داخلها ، حيث يوجد على الكروموسوم «الدنا الوراثي» الحامل للمعلومات الوراثية ، والتي تتحكّم في كل شيء يتعلق بالخلية .



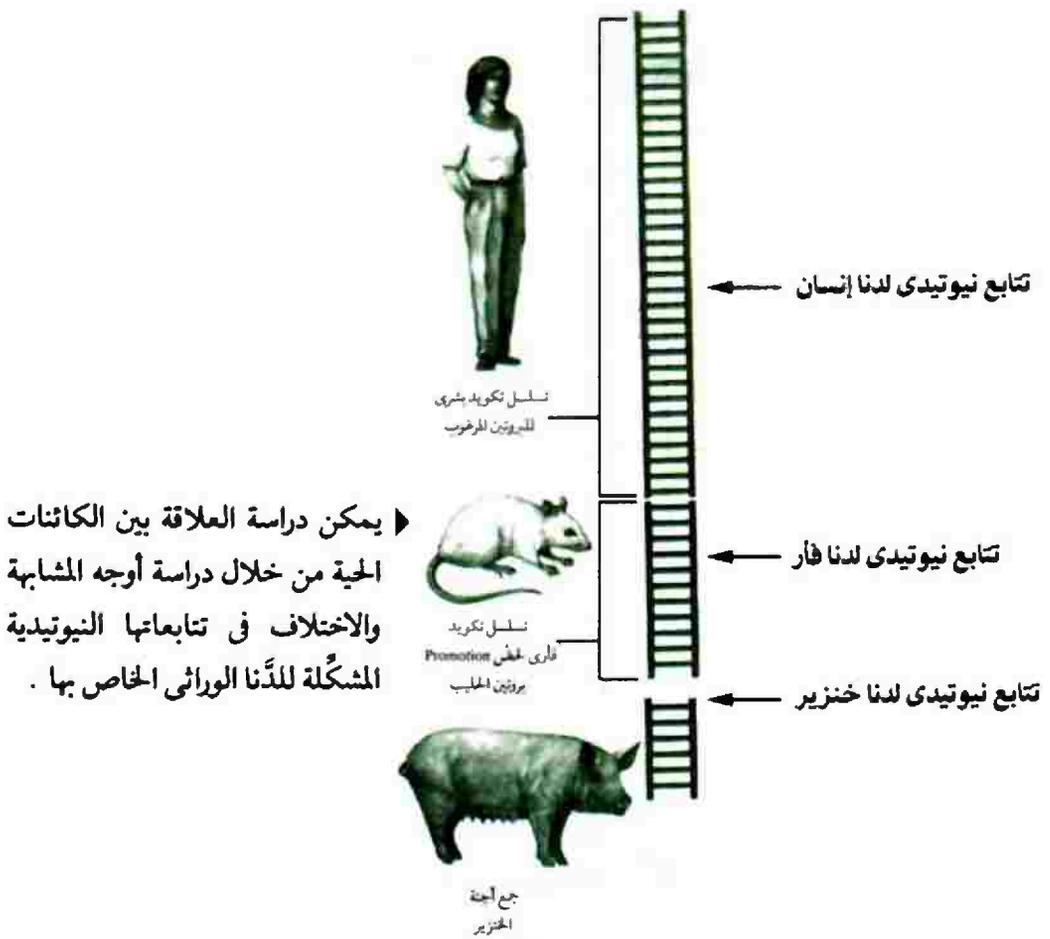


«الدَّنا الوراثي» . . ذلك الشريط الحلزوني المزدوج ، والذي يحمل  
 ▲ المعلومات الوراثية الخاصة بالكائن الحي ، يلتف الدَّنا الوراثي  
 حول نفسه كل عشر نيوتيدات ، كما يحدث ترابط على طول  
 الشريط من خلال الروابط الهيدروجينية التي تتكوَّن بين القواعد  
 الأزوتية .

يوضِّح هذا الشكل «التركيب  
 الكيمائي» للدَّنا الوراثي (D.N.A)  
 . . حيث يتضح السكر الخماسي ،  
 ومجموعة الفوسفات ، والقواعد  
 الأزوتية ، والتي قد تكون : أدينين  
 (A) ، أو جوانين (G) ، أو سيتوزين  
 (C) ، أو ثايمين (T) . ▼

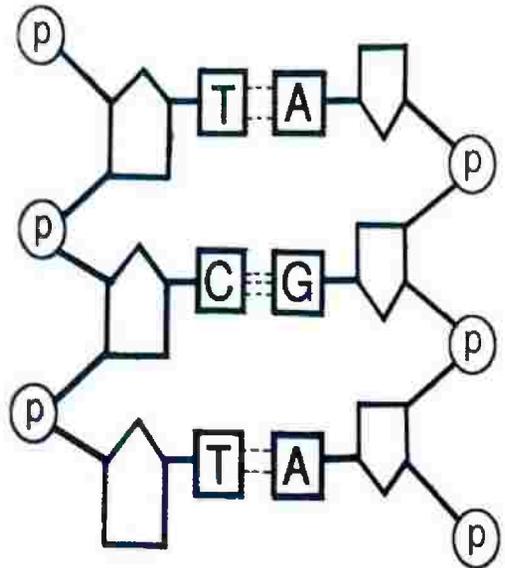


▲ عملية إدخال «دنا وراثي» مهجَّن ،  
 أي : به تتابعات نيوتيدية لم تكن  
 موجودة فيه ، من خلال عمليات  
 التطعيم الجيني ، حيث نكسب  
 التكوين الخلوي الناتج - بعد ذلك -  
 صفات لم تكن موجودة فيه .

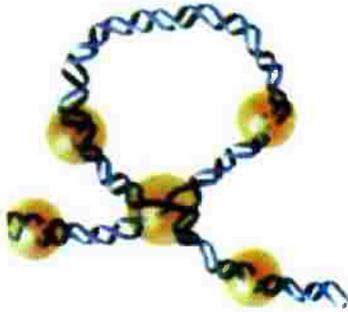


يمكن دراسة العلاقة بين الكائنات الحية من خلال دراسة أوجه المشابهة والاختلاف في تتابعاتها النيوتيدية المشكّلة للدّنا الوراثي الخاص بها .

يوضح هذا الشكل «عمليات الترابط» في شريط الدّنا الوراثي ، حيث نلاحظ وجود روابط «إستر فوسفات» بين مجموعة الفوسفات والسكر الخماسي .. ورابطة هيدروجينية بين السكر الخماسي والقاعدة الأزوتية .. ورابطة هيدروجينية بين القاعدة الأزوتية لشريط والقاعدة الأزوتية لشريط آخر .

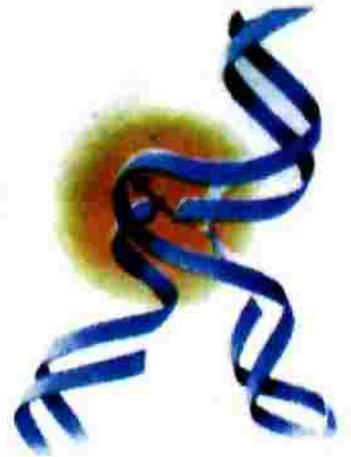


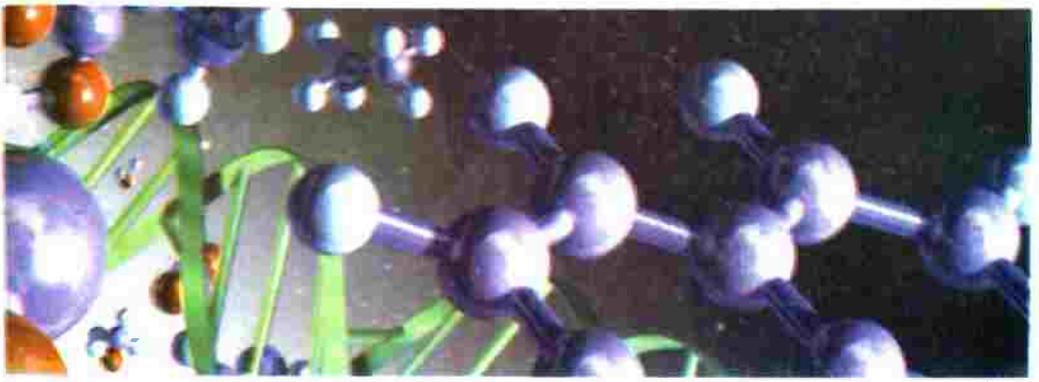
► يوضح هذا الشكل «عملية تناسخ» الدنا الوراثي (D.N.A) بواسطة التناسخ شبه المحافظ ، حيث ينفصل الشريطان عن بعضهما بواسطة إنزيمات فك الالتفاف وإنزيمات فك الحلقة ، ثم يبنى كل شريط مفرد منفصل شريطاً جديداً مكماً له بواسطة إنزيمات بلمرة الدنا الوراثي (D.N.A.) . (Polymerases



◀ تمثل الدوائر البرتقالية المرتبطة بالدنا الوراثي قارنات للتتابعات النيوتيدية الموجودة على شريط الدنا الوراثي ، والتي تنقل التتابعات على شريط الرنا الوراثي الموصل (m.R.N.A) ، والذي يتحرك على شريط الدنا الوراثي ناسخاً القواعد لما يقابلها على شريط .

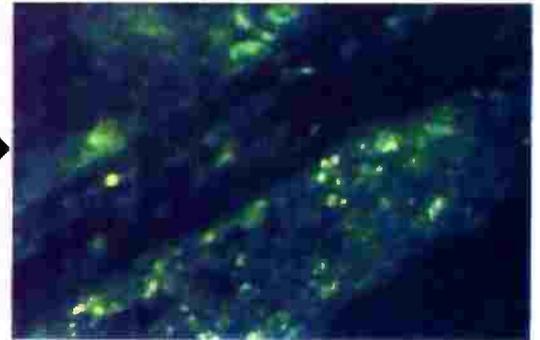
► تمثل الدائرة البرتقالية في هذا الشكل النقطة التي تبدأ عندها عملية التناسخ والتي تُسمى «نقطة التناسخ» ، حيث يتم عندها فصل شريطي الدنا الوراثي إلى شريطين منفصلين ، ويتم بناء شريط مكمل لكل شريط مفرد ، من أجل أن يتضاعف «الدنا الوراثي» .





أصبح عالم «الجزيئات البيولوجية» يمثل عالم الغد ، بما يحمله من أهمية ومخاطر ، فمن خلاله سنحقق طفرات علمية في مجالات عديدة . .  
 بواسطة التقنيات الجينية المختلفة ستمكّن من إحداث العديد من التحويلات في الأطقم الوراثية للأنظمة البيولوجية .  
 - إذن : يمكننا القول بأن عالم الجزيئات البيولوجية يمثل علوم وتقنيات الغد، مما سيحقق طموحاتنا في المستقبل بإذن الله تعالى .

يوضّح هذا الشكل «التعبير الجيني» لبعض  
 الجينات (ذات اللون الأصفر) والتي تم نقلها  
 من خلية إلى خلية أخرى .



ستيسّر عمليات الحوسبة (الكَمْتَرَة) أي :  
 استخدام الكمبيوتر ، كثيراً من الجهود  
 الشاقة لعلماء الجينات ، وذلك عن طريق تحليل  
 المعلومات الوراثية ، وتخزينها في «ذاكرة  
 الحاسوب» .



المعلماء .. هل يطمحون إلى تحقيق ما يدور  
بعقولهم من أفكار في عصر الجينات والهندسة  
الوراثية؟ ▲



أحد الأجهزة المستخدمة في قذف  
الجينات إلى داخل الخلايا الحية .



هل ترى هذا «النبات» النامي في الصحراء،  
والذي تمتد جذوره إلى أعماق كبيرة في الأرض،  
حيث يمتص الماء الموجود في أعماق بعيدة باطن  
الأرض، كما أن أوراقه صغيرة مخترلة، وذلك  
لتقليل عملية «التّبخّر»، حيث يزيد بذلك الماء  
المتص من باطن الأرض، كما يقلّ معدّل الماء  
المفقود؟ ..

إن الذي يتحكّم في امتلاك هذه النباتات لهذه  
القدرات هو جينات محدّدة في جينوم هذا  
النبات.

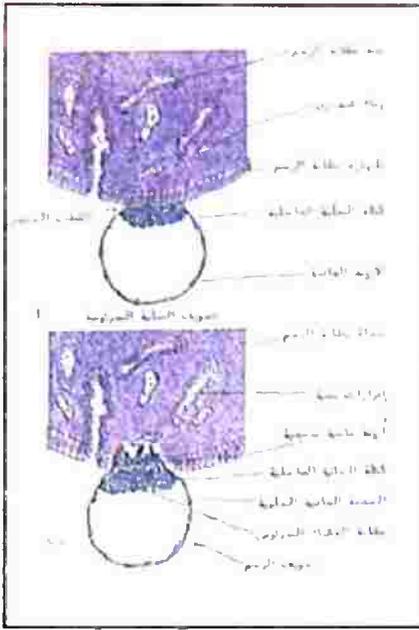
- وعن طريق نقل هذه «الجينات» إلى جينوم  
نبات آخر مثل «القمح» يمكن زراعة نبات  
القمح في الصحراء، حيث سيزيد - في هذه  
الحالة - معدّل إنتاج نبات القمح .



▲ نباتات مهندسة وراثيًا، أي : تم إدخال جينات  
إلى الجينوم الخاص بها، لم تكن موجودة من قبل،  
وهذه الجينات المدخلة محدة التشفير، بمعنى أن  
الجين الذي أدخلناه إلى داخل جينوم النبات نحن  
نعلم تمامًا كيف سيعبّر وراثيًا؟ .. وماذا ستكون  
نتيجة هذا التعبير؟ ..

ونلاحظ في هذه النباتات زيادة في أحجامها،  
وزيادة في المساحة الخضراء .

والجينات المدخلة تكون حسب الطلب، بمعنى  
أننا إذا أردنا إدخال جينات لزيادة الحجم فإننا  
سنزيد الحجم، أما إذا أردنا أن نزيد الطول  
فسنُدخل جينات طول .. إلخ .



« الحَضَانات الصناعية » تمثل الأمل في إمكانية حدوث النمو للخلايا الجنينية ، دون اللجوء إلى الأرحام الطبيعية ، وذلك عن طريق تطوير أجيال من هذه الحَضَانات تقوم بنفس الأداء الوظيفي للأرحام الطبيعية ، وبما يمكن أن نسميها « الأرحام الصناعية » ، والتي سيستشر استخدامها بكثرة في عمليات « الاستنساخ » .

« الخلية الجنينية » وهي متفرسة في داخل ثنانيا الرحم . . هناك محاولات للوصول إلى إنتاج « الأرحام الصناعية » ، أي : أرحام معدة لتقوم بدور الأرحام الطبيعية .



« الميتوكوندرية » . . وهي تمثل وحدة إنتاج الطاقة في الخلية . . وقد اكتشف العلماء أن عملية إنتاج الطاقة وتخزينها تتم بناء على أوامر جينات موجودة بالخلية ، تشفر لتكوين عضى ( تصغير عضو ) الميتوكوندرية ، وتقوم بالتشفير لتكوين مركبات الطاقة .

« عُدد إفرازية » . . وهي تتخصص في إفراز العديد من الإفرازات المهمة داخل الجسم ، حيث تكوّن كل عُدة إفرازها الخاص بها ، وذلك تبعاً لنوع الجين المشفر لتكوين هذا الإفراز ، فالعُدة التي تُفرز هرموناً معيناً تختلف في جيناتها عن العُدة التي تُفرز هرموناً آخر .



«الديناصورات العملاقة» .. التي عاشت منذ أزمان طويلة على سطح الأرض ، حيث سادت على جميع الكائنات الحية الأخرى التي عاشت في تلك الحقبة .. وتعرضت للانقراض فجأة ، ومازال سرّ اختفائها غامضاً .  
- عن طريق الجينات التي حصل عليها العلماء من بقايا الديناصورات ؛ يطمح العلماء إلى إمكانية «استنساخ ديناصورات جديدة» .. مما يجعلنا نتساءل :  
- هل سنرى عصر «الديناصورات» مرة أخرى ؟ .



مازالت حياة وسلوك الديناصورات تمثّل لغزاً محيّراً ، فرغم التنظيم الدقيق الذي شمل حياة الديناصورات ، إلا أن ذلك لم يمنع تعرّض الديناصورات للانقراض ، ويمثل ذلك محوراً مهماً في الدراسات البحثية التي قام بها العديد من الباحثين .

ويتضح في هذا الشكل جانب من «الحياة الاجتماعية» للديناصورات، حيث يقف ثلاثة من الديناصورات كأفراد حراسة، ويتضح مدى دقة عملية الرصد والمسح التي يقوم بها فريق الديناصورات ، حيث يركز كل فرد على مساحة معينة بزواوية معينة ، مما يغطي كل المساحة الموجودة .

- يحاول العلماء دراسة «التشفير الوراثي» الذي كان يتحكّم في توجيه هذا النوع من السلوك، ومازال المجال مفتوحاً أمام العديد من الدراسات .

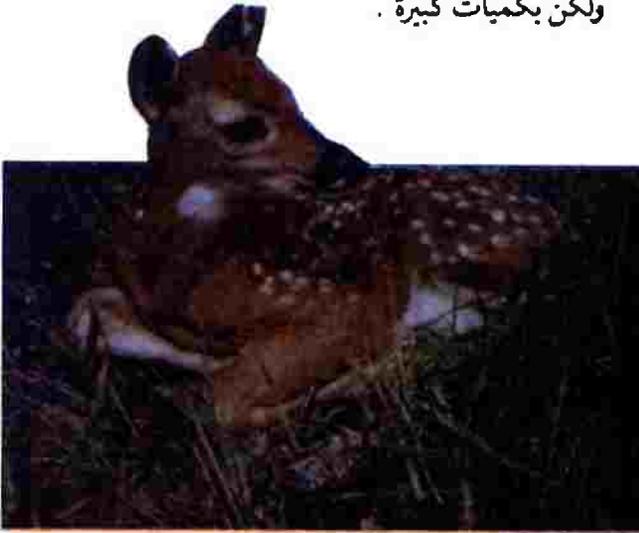


هل ستمكّننا معرفتنا بـ «دنا» الديناصورات (D.N.A) من كشف العديد من أسرار حياة الديناصورات؟ ..  
- سيوجب المستقبل عن هذا السؤال المهم .



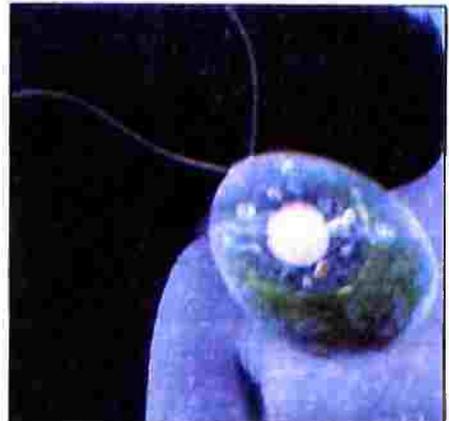
دراسات وأبحاث عديدة  
يبدلها العلماء لدراسة الجينات  
التي ستمكّننا من زراعة  
النباتات المقاومة للظروف  
البيئية السيئة .

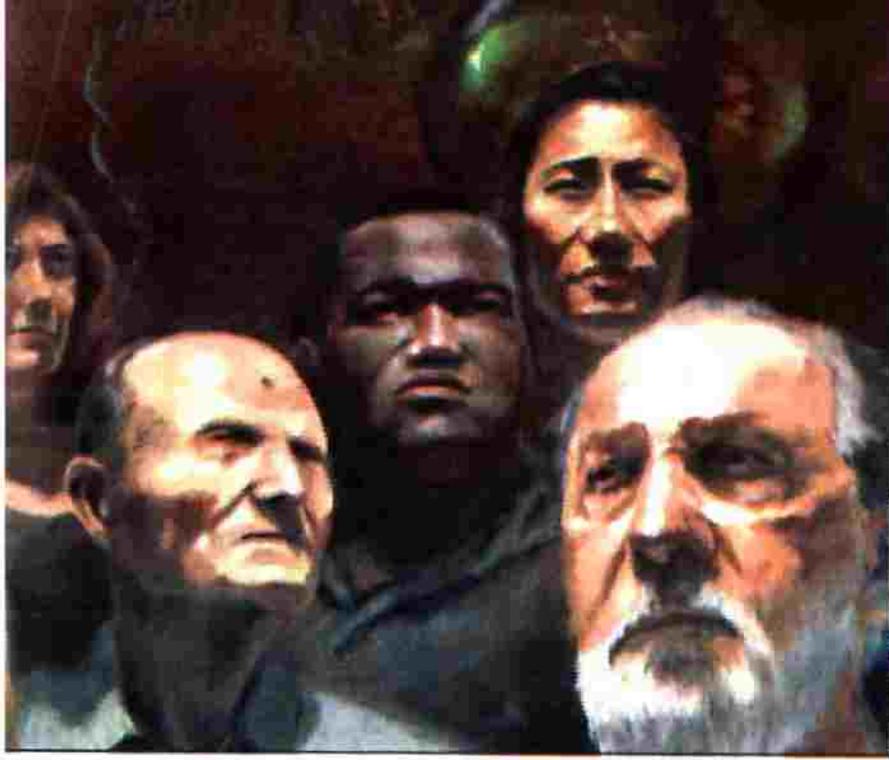
▶ نبات «الطقسوس» .. الذي يكوّن مادة «التاكسويد»  
المضادة لمرض السرطان .. يحاول العلماء تنظيم الجينات  
المشفّرة له في داخل جينوم البكتيريا (داخل المحتوى  
الجيني)، مما سيجعل هذه البكتيريا تفرز «التاكسويد»  
ولكن بكميات كبيرة .



لكل كائن حي هويته وذاته ،  
والتي يكوّنها طاقمه الوراثي  
(محتواه الجيني)؛ فالبراميسيوم  
يتحرك، ويتغذى ، ويجبأ في  
بيئته طبقًا للتنظيم الجيني  
المتحكّم في ذلك .

▲ هذا «الغزال» المريض الذي ينام على الأرض .. يؤثر  
استعداده الوراثي على مدى مقاومته المناعية  
للميكروبات التي تصيبه .





هل جميعنا لدينا  
 الاستعداد للعدوى  
 بمرض ما؟  
 .. أم أننا نختلف في  
 هذا؟  
 - بالتأكيد نحن نختلف،  
 حيث لكل منا استعدادة  
 المرضي الخاص به ..  
 والذي يتحكّم في ذلك هو  
 «جيناته» .

«ديدان الأرض» .. وهي تعيش في أنفاق تحت الأرض ، حيث تبنى تلك الأنفاق بطريقة خاصة .  
 - وجد العلماء أن تثبيط (تعطيل) جين معين في «جينوم» دودة الأرض ، يمرضها للفشل في عملية  
 حفر الخنادق والأنفاق التي تعيش فيها ، وهذا يوضح أهمية تحكّم الجينات في سلوك ديدان الأرض .



▶ التركيب البديع للزهرة من : «كأس»  
يحمي مكونات الزهرة الداخلية،  
و«تويج» تجذب ألوانه الحشرات  
الملقحة ، و«طلع» يتجحب حبوب  
اللقاح ، و«متاع» يكون البويضات  
. . كل ذلك يتم بناء على المعلومات  
الوراثية المحمولة على الجينات .



يمكننا الآن دراسة العديد من سلوكيات الحيوانات - وهو ما كان  
يُعتبر لغزاً عميقاً بالنسبة لنا في الماضي - وذلك عن طريق تقنيات  
الجينات وفهمنا لتعبير تلك الجينات في الجينوم الخاص بالكائنات  
الحية ، وبخاصة تلك الكائنات الحية التي منحها الله قدرة الحياة  
في بيئات مختلفة كالبرمائيات التي تعيش ما بين البرّ والبحر مثل  
«الضفادع» .



▶ «نباتات عديدة» يتم دراسة محتواها  
الجيني (طاقمها الوراثي) . . وذلك  
للاستفادة منها .



«ثمار مهندسة وراثياً» مطروحة في  
الأسواق . . لكن الجمهور متخوّف  
منها . . لماذا ؟

► هذا «النبات» الذي يستطيع أن ينمو في تلك الظروف الصعبة ، لابد أن فيه جينات غير عادية من حيث التعبير الجيني ، مما يمكن هذا النبات من تحمّل الظروف غير المناسبة .



▲ نبات « القمح » . . والذي نحصل منه على حبوب القمح وهي مصدر مهم من مصادر الغذاء لمعظم شعوب العالم . . ولكنها لا تكفي العدد الكبير من سكان الأرض الذين يتزايدون باستمرار . . يبحث العلماء زيادة إنتاجه الكمية (زيادة عدد الحبوب المنتجة) عن طريق هندسته وراثيًا .



◀ يتضح في هذا الشكل مدى تحكّم « جينات الطول » في صفة الطول ، حيث نلاحظ تلك الشجرة العملاقة ، والإنسان الذي يبدو أسفلها قريبًا . .



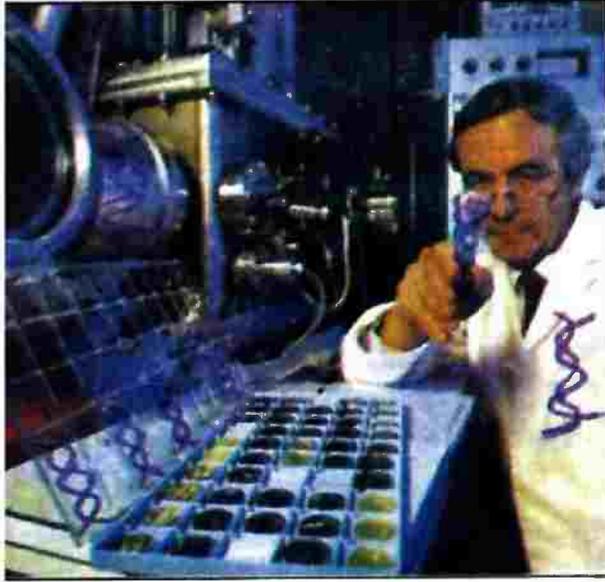
هذه « الخنافس » تعرف  
طريقها وتحدد أهدافها  
تمامًا عن طريق البرنامج  
الوراثي الذي يحكم  
حياتها .

► لقد ثبت علميًا أن قدراتنا على  
اتخاذ القرارات في حياتنا ، وسرعة  
تنفيذنا للعمليات تختلف من  
إنسان إلى إنسان آخر . . وذلك  
بسبب اختلافنا في درجات  
تعبيرنا الجيني .



« نباتات القمح » ، والتي يحاول  
العلماء - عن طريق هندسة الجينات  
- زيادة الإنتاجية من خلال :  
\* زيادة طول السنبلة .  
\* زيادة عدد الحبوب في السنبلة .  
\* زيادة حجم حبات القمح .

▶ يطمح العلماء إلى التحكم في صفات طول الأشجار المثمرة ، حيث يمكن عن طريق الجينات تحقيق ذلك ، مما سيمكّننا من إنتاج أشجار مثمرة قصيرة ، يمكن قطف ثمارها بسهولة دون اللجوء إلى وسائل نستعين بها للصعود .

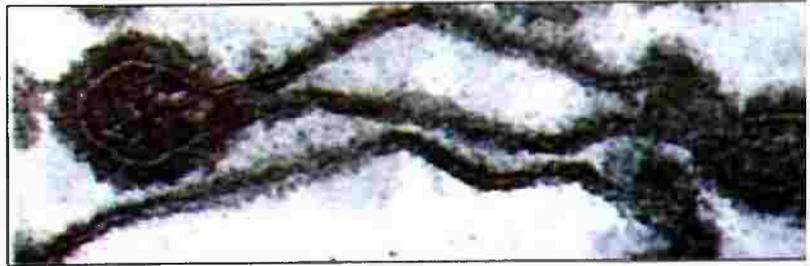


▲ هل سيتحقق أمل العلماء في الاعتماد الكامل على الأدوية المهندسة وراثيًا ؟



▲ تحدث عملية الإفراز من «الخلايا العُدّية» بناء على توجيهات من جينات محدّدة في جينوم هذه الخلايا .

▶ يتم تخزين « الإفرازات العُدّية » في مستودعات خاصة طبقًا للمعلومات الوراثية .

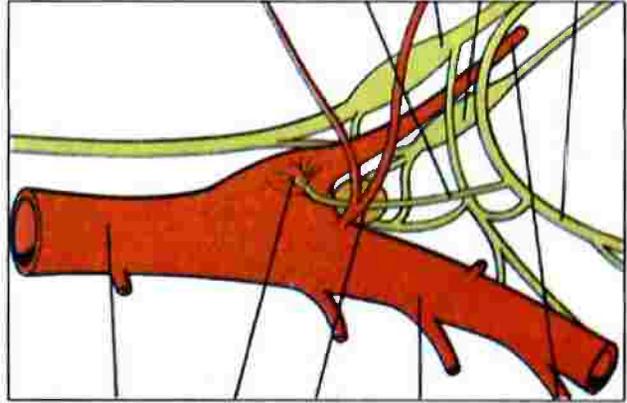




« الإنسان » . . ذلك الكائن الحي الذي  
مميّزه الخالق سبحانه وتعالى . . يتحكم في  
تركيبه والوظائف الحيوية فيه والقدرات  
الممنوحة له «طاقم وراثي» معقد في تركيبه  
وأدائه الوظيفي .



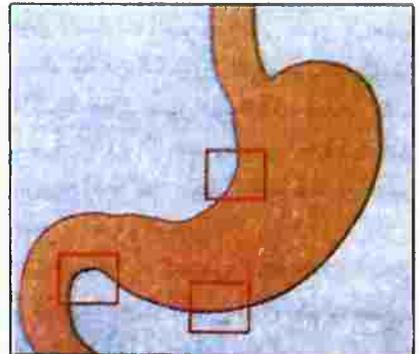
لا يفكر جميع الناس بطريقة واحدة أو بدرجة  
واحدة ، فنحن نختلف في عمق التفكير ، واتجاهنا  
الفكري ، وقدرتنا على الربط بين المتغيرات  
المختلفة ، واستخلاص الحقيقة من ذلك .  
- السرّ في ذلك هو اختلافنا فيما نحمل من  
«معلومات وراثية» محمّلة على جيناتنا .



يتسم تكوين الأوعية الدموية وتحديد أحجامها  
وظوائفها طبقاً للجينات المتحكّمة في ذلك .

▶ لكل جزء من «القناة الهضمية» إنزيماته الخاصة به ،  
ويوضّح هذا الشكل «المعدة» ، والتي تفرز «إنزيم  
الببسين» .

- ويرجع الاختلاف في العمليات الإفرازية لكل جزء  
من أجزاء القناة الهضمية إلى اختلاف الجينات  
المتحكّمة في عملية الإفراز .





لن تكون «ساعة الطبيب» في المستقبل هي وسيلة تشخيص الأمراض؛ فالـ «الجين» هو أحدث وسائل التشخيص والعلاج.



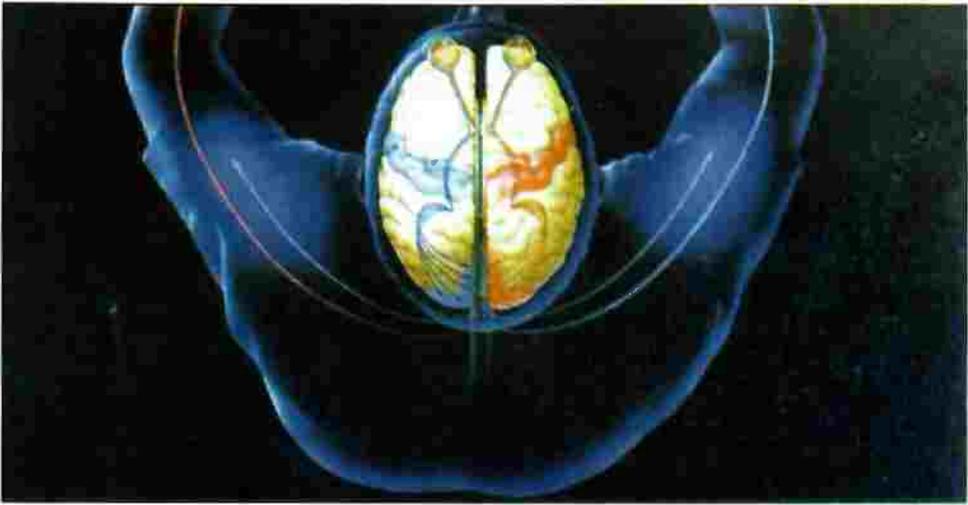
تم دراسة «جينوم» هذه الطفلة، وأثبت العلماء أنها ستصاب بمرض الزهايمر (مرض فقد الذاكرة الدائم) عندما يبلغ عمرها خمسة وأربعين عامًا؛ وذلك عن طريق «الاسترشاد الجيني».



لنقل: وداعًا للطب التقليدي، ولهذا الحصار من الأجهزة المحيطة بتلك الطفلة، فالقرن الواحد والعشرون هو «قرن الطب الوراثي»، وثورة العلاج بالجينات.



يأمل العلماء في استخدام «الجينات» للكشف عن أسرار العمليات المعقدة التي تحدث في داخل «المخ».



▲ «التلايف المخيَّة» . . هل ستمكَّن من كشف أسرارها في ظل ثورة الجينات ؟



▲ هل يتصور أحدنا أنه يمكن أن يعيش دون جهاز عَصَبِيّ حَسِّيّ (مستول عن نقل الرسائل العصبية من الخلايا العصبية الحسية إلى المخ لترجم ويردّ عليها المخ)؟! لقد أصيبت هذه الطفلة بهذا المرض نتيجة لحدوث اختلالات جينية في الجينوم الخاص بها ، ومازالت تعاني بسبب ذلك . .  
- ويحاول فريق بحثي متخصص في العلاج بالجينات إجراء تعديلات في التركيب الجيني للتغلب على هذه المشكلة .

► «الطفل» عند ميلاده يحمل  
جينومًا كاملاً ، لكن ذلك لا  
يعنى إهمالنا لدور البيئة في  
الوصول إلى حالة التعبير  
الجيني الأمثل .



Caesarean section is a common option when the baby is in a breech presentation.



◀ هل يمكنك أن تضع سن  
العصا التي تمسكها هذه  
الفتاة في رأس الدمية (اللعبة)  
التي في يدها؟ . . .  
- سنختلف في هذا . . . والسّر  
يكمن في جيناتنا .



▲ حتى «الحب» يصدر عن «الجينات»، فقد أثبتت التجارب أننا لسنا  
متساوين في تفاعلاتنا العاطفية ، بل متفاوتين . .  
ومن ثمّ يكون «الاختلاف» فيما بيننا في تلك القدرات ، وكذلك كل  
الكائنات الحية الأخرى .

► هذه « السمكة » الملوّنة الجميلة ، متعدّدة الألوان ، ظهرت ألوانها هذه ، وظهر هذا الإبداع الشكلي واللوني ؛ بسبب تعبير « الجينات » .

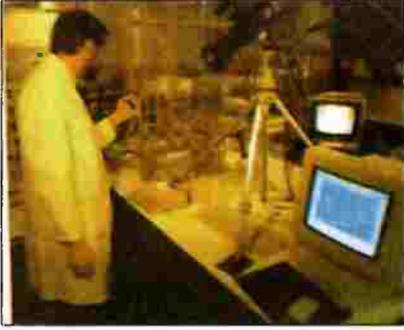


▲ هذه « الخنفساء » تمكّنها جيناتها من التشفير لتكوين رقبة طويلة تستغلها عند الحاجة إلى ذلك .



◀ هل يمكن للجينات أن تتحكّم في هذا التكوين الفائق في إبداعه وجماله للطاووس؟؟؟

لم تعد «الطائرة» تحمل من  
الخطورة شيئًا كثيرًا ، لأن  
حشرة واحدة مهندسة وراثيًا  
بجين مَرَضِيّ أخطر من ألف  
طائرة مقاتلة .



ومازال العلماء يطمحون إلى تحقيق  
المزيد والمزيد في مجال «هندسة  
الجينات» .



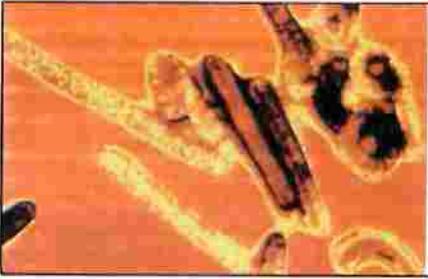
هذا «الدّب» يستطيع الحياة في وسط هذه الثلوج ؛ لأن  
جيناته تساعد على ذلك .



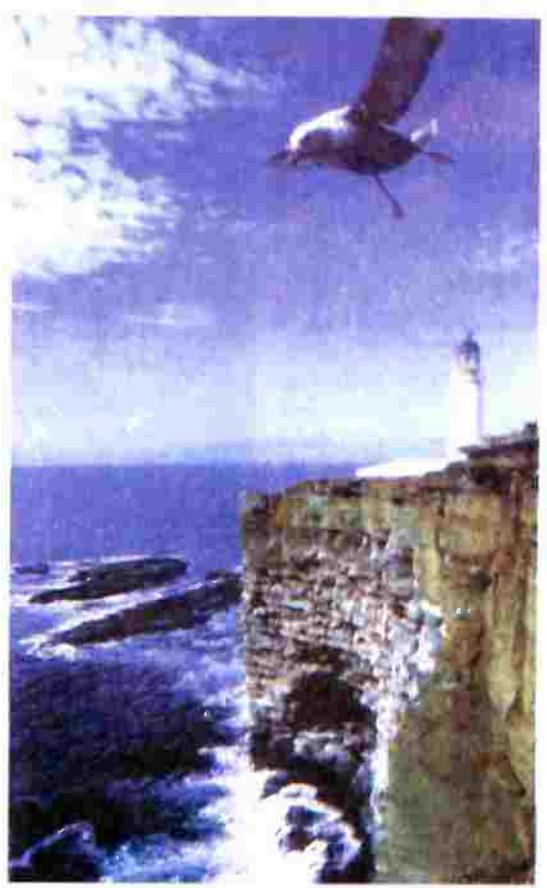
كان «الشبان» بنظرة الثاقب  
وقوته العضلية الكبيرة يتحدث  
عن قوة تعبير جيناته المتخصّصة  
في التشفير لذلك .



«الفيروس» وهو في الحالة البلورية خارج الخلية الحية . . اكتشف العلماء أن المسئول عن ذلك مجموعة من الجينات ، ويحاولون نقل هذه الجينات إلى الخلايا الحية لتقوم بإجبار الفيروس على التبليغ عندما يدخل إلى الخلية الحية ، ومن ثم يفقد خطورته .



«فيروس إيولا» الذي هَدَدَ البشرية كثيراً . .  
- هل نطمح إلى التحكم فيه عن طريق الجينات ؟



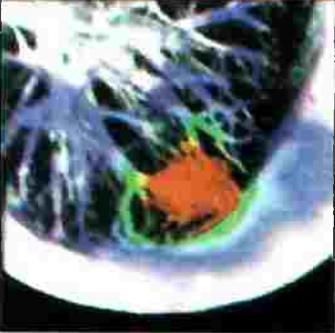
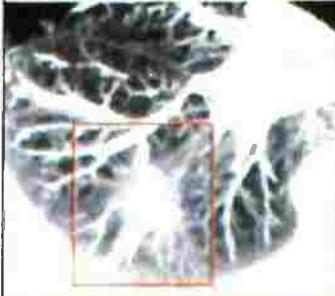
«النسر» ، وهو يُحَلَّق في الفضاء ويرصد - يبصره الثاقب - الأسماك التي تحت الماء ، ثم يهبط بسرعة ليصطادها ، ثم يصعد . .  
كيف يحدّد النسر موقع السمكة ؟ وكيف يُبصرها من أعلى ؟ وكيف يحدّد سرعة نزوله وسرعة صعوده ، ويربط ذلك بالمسافة التي سوف تتحركها السمكة ؟  
- كل ذلك مرسوم ومنقوش على «جيناته» .

«أحد المعامل الفضائية» ، والتي يتم فيها تخليق المواد الدوائية في الفضاء ، حيث تحدث اختلافات طفيفة في التركيب الكيميائي للمادة الدوائية ، ويعقد العلماء آمالاً كبيرة على الوصول إلى تخليق المواد الدوائية المهندسة وراثياً في الفضاء .





هذه «الأزهار» الجميلة ، والتي نسمد بأشكالها ، وبالوانها، وبرائحتها الذكية ، قد تمَّ تكوينها وتحديد مكوناتها ووظائفها عن طريق جينات محدَّدة في «جينوم» النبات .



من خلال تجارب «المحاكاة الحيوية» يجري العلماء جراحات دقيقة في بعض الأنسجة على الكمبيوتر .



- فهل ينجح ذلك في إمكانية تطبيق «المحاكاة الحيوية» على عمليات النقل والتطعيم الجيني على الكمبيوتر ؟

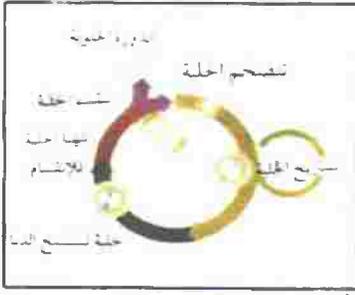


أشكال عديدة « للأورام السرطانية » التي تصيب الجسم .. بدأنا نكتشف أن المسئول عن نشأتها «جينات» معينة في جينوم الخلايا ، تُعرف بالجينات المرطنة (Onco Genes) .

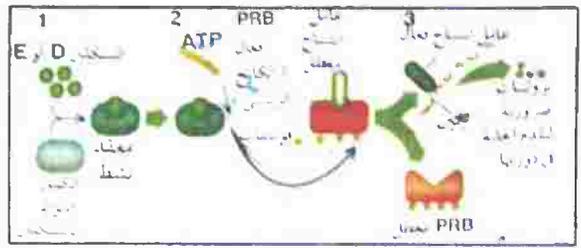
- هل ننجح عن طريق تثبيط عمل هذه الجينات في منع نشأة الخلايا السرطانية بالجسم؟ ..

«الفيرس الخليمى البشرى» .. أحد المسببات السرطانية البيولوجية الحية ..

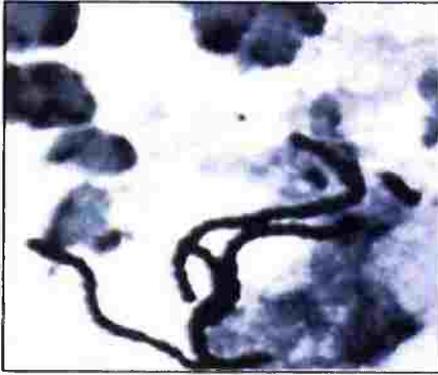
- اكتشف العلماء أنه يُحدث تغييراً في تركيب بعض جينات الخلية (المتخصّصة في ضبط انقسام الخلية) مما يحوّلها إلى جينات مرطنة تحفز الانقسام غير المحدّد للخلايا .



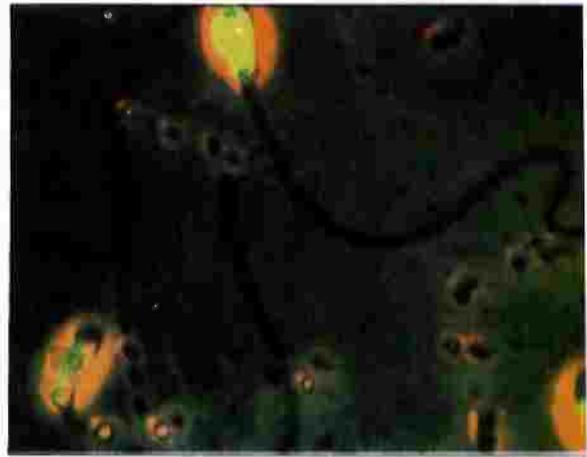
يوضح هذا الشكل «الدورة الانقسامية للخلية» ، والتي يتم ضبطها عن طريق جينات ضبط الانقسام الخلية .



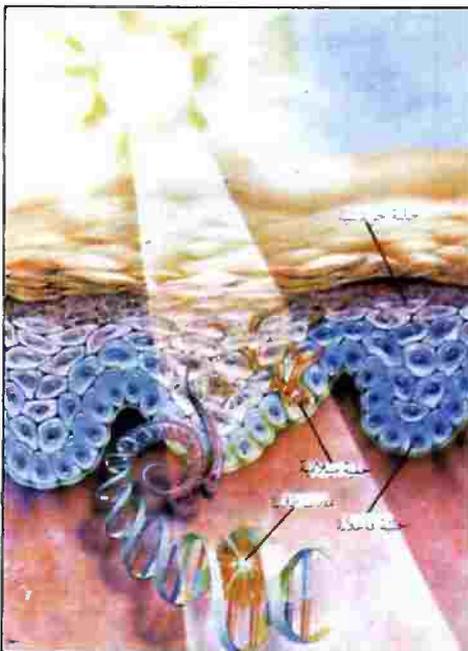
يوضح هذا الشكل كيفية حدوث تنظيم ذاتي خلوي لدورة انقسام الخلية ، مما يمنع حدوث أى عمليات سرطنة بالخلايا .  
- ويتحكم في عملية الضبط هذه العديد من «الجينات» .



نوع من «البكتيريا الحلزونية» ، والتي تم دراسة مدى التحكم الجيني في سلوكها ، وأدائها الوظيفي ، وعملاتها الحيوية .



لقد اتضح من الدراسات أن القدرة الحيوية للحيوان المنوي تكمن في الطاقم الوراثي المستول عن تخليق الحيوانات المنوية في داخل الخصيتين .

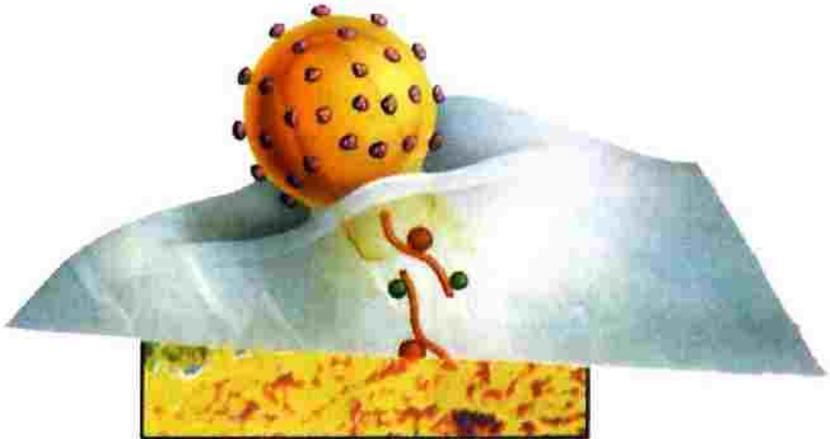


تحدث «الأشعة فوق البنفسجية» اختلالاً في تركيب الدنا الوراثي بخلايا الجلد ، مما يؤدي إلى وجود جينات مسرطنة ، تسبب في سرطان الجلد .



▲ لم تعد «القنبلة الذرية» هي السلاح الوحيد الذي يمكن أن يدمر كيان البشرية ، بل تنافسه في ذلك «حرب الجينات» ، والتي يمكن أن تدمر النظام البيولوجي للكائنات الحية .

▲ «ثقب الأوزون» ، والذي ازداد اتساعًا ، مما أدى إلى زيادة كمية نفاذ الأشعة فوق البنفسجية الآتية من الشمس إلى الأرض ، محدثة بذلك «سرطان الجلد» ، و تهددنا بإذابة ثلوج القطبين الشمالي والجنوبي . .  
- ويحاول العلماء هندسة بعض البكتيريا لكي تقوم بإفراز مواد كيميائية للحام ثقب الأوزون .



▲ «فيروس الإيدز» . . والذي عجزت جميع المعالجات - حتى الآن - عن احتوائه . .

- هل تنجح المعالجات الجينية في السيطرة عليه ؟؟ .

## الخاتمة

وبعد..

فهذه موسوعتى التى أرجو أن أكون قد قدّمتُ من خلالها -  
إلى الطفل والفتى العربى - ما يمكن أن يكونُ لديه رؤية  
واضحة عن المستقبل فى القرن الواحد والعشرين.. قرن  
«الهندسة الوراثية».

ولست هذه هى النهاية.. بل هى البداية لكتب وموسوعات  
أخرى تقدّم كل جديد فى مجال الجينات والهندسة الوراثية،  
بإذن الله تعالى.. والله الموفّق.

داليا الجمل

## مراجع الكتاب

أولاً - المراجع العربية:

- ١ - د. عبد الباسط الجمل: أسرار علم الجينات (القاهرة - الهيئة المصرية العامة للكتاب - مكتبة الأسرة ١٩٩٧م).
- ٢ - الشفرة الوراثية للإنسان، ترجمة د. أحمد مستجير (الكويت - المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - ١٩٩٧م).
- ٣ - د. عبد الباسط الجمل: حكاية الاستنساخ (القاهرة - الهيئة المصرية العامة للكتاب - ١٩٩٧م).
- ٤ - د. عبد الباسط الجمل: الهندسة الوراثية وأبحاث الدواء (القاهرة - دار الرشاد - ١٩٩٧م).
- ٥ - د. منير الجزورى: القصة الكاملة للاستنساخ (القاهرة - دار المعارف - ١٩٩٨م).
- ٦ - د. عبد الباسط الجمل: عصر الجينات (القاهرة - دار الرشاد - ١٩٩٨م).
- ٧ - د. عبد الباسط الجمل: ما بعد الاستنساخ (القاهرة - دار غريب - ١٩٩٨م).
- ٨ - د. أحمد مستجير وآخرون: ثورات فى الطب والعلوم (الكويت - المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب - ١٩٩٩م).

- ٩ - د. عبد الباسط الجمل: العلاج بالجينات بين الحقيقة والخيال (القاهرة - الهيئة المصرية العامة للكتاب - ١٩٩٩م).
- ١٠ - د. عبد الباسط الجمل: ملامح القرن الحادى والعشرين بين العلم والدجل (القاهرة - دار الرشاد - ٢٠٠٠م).

### ثانياً - المراجع الأجنبية:

- 1 - Cancer and mollecular genetics... John's et, al (U.S.A - 1996).
- 2 - H. M. D - Gevry: genetics and the future (London - G, hill company - 1997).
- 3 - W.M.V - Franklin: genetics and environment (London - L.T.D company - 1998).
- 4 - H. Geme: Economics of genetics (U.S.A - M.L.D company - 1999).
- 5 - Crige: New directions in genetics (U.S.A - group of scientific papers - 1999).

### ثالثاً - الندوات والمؤتمرات:

- ١ - ندوة «الهندسة الوراثية ومصير الإنسان» (القاهرة - المجلس الأعلى للثقافة - ١٩٩٨م).
- ٢ - ندوة «الهندسة الوراثية والأمراض المستعصية» (القاهرة - معرض القاهرة الدولي للكتاب - ١٩٩٨م).
- ٣ - مؤتمر «التطبيقات والاستخدامات الطبية لهندسة الجينات» (القاهرة - جامعة عين شمس - ١٩٩٨م).

- ٤ - مؤتمر «مستقبل علوم الوراثة والهندسة الوراثية فى العالم العربى»  
(القاهرة - جامعة القاهرة - ١٩٩٨ م).
- ٥ - ندوة «ماذا بعد دوللى؟» (القاهرة - ملتقى الشباب - ١٩٩٨ م).
- ٦ - ندوة «بنوك الجينات وأصولنا الوراثية» (القاهرة - جمعية شباب  
المخترعين المصرية - ١٩٩٩ م).

