الفصل الثالث والعشرون

الچينات وتطبيقاتها كما تعبِّر عنها الصُّور

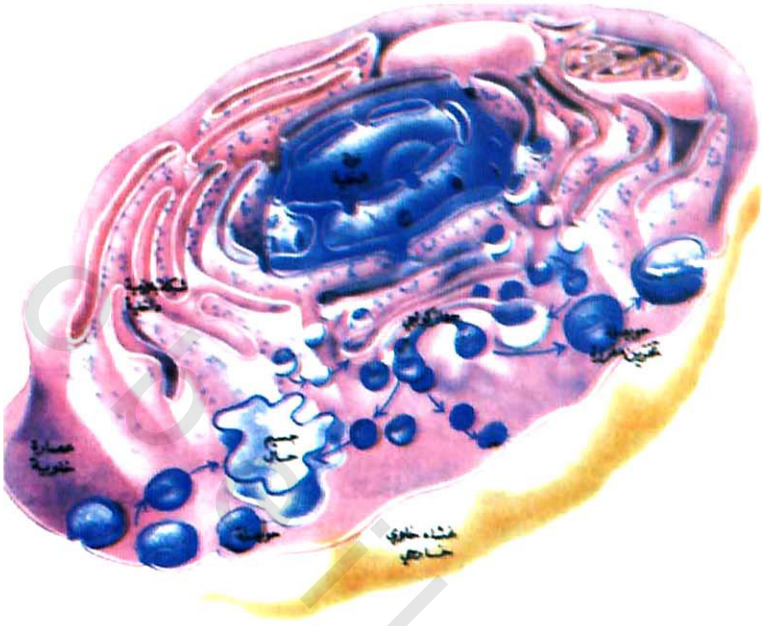
obeikandl.com

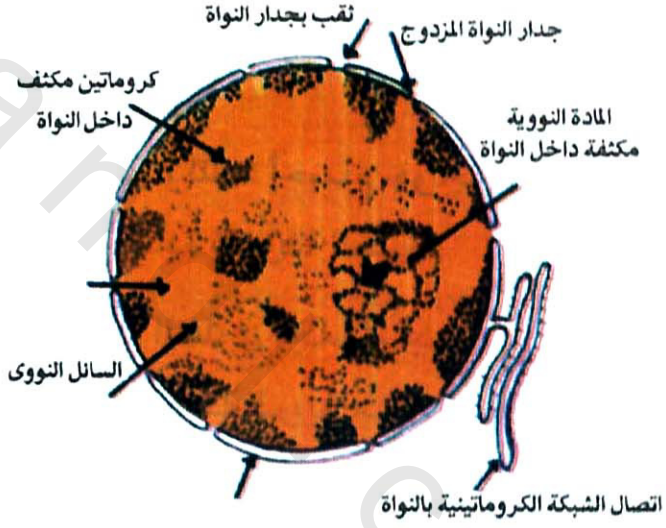
يشتمل هذا الفصل على مجموعة كبيرة من الصور التوضيحية . . والتى تعبِّر عن المدى الكبير الذى وصل إليه علم «الجينات» و«الهندسة الوراثية» . . وتطبيقاتها التى دخلت إلى كل المجالات فى الحياة على الأرض . .

وما زال العلماء يفكرون فى المزيد من التطبيقات لهذا العلم الجديد والخطير .

obeikandl.com

« الخلية » ، هى وحدة بناء الكائن الحى ، بما تحتوى عليه من سيتوبلازم وعضيَّات ، ونواة تحمل داخلها الدَّنا الوراثى (D.N.A) ، والذى يحمل أهم المعلومات الخاصة بكل ما يتعلّق بالخلية من عمليات حيوية .

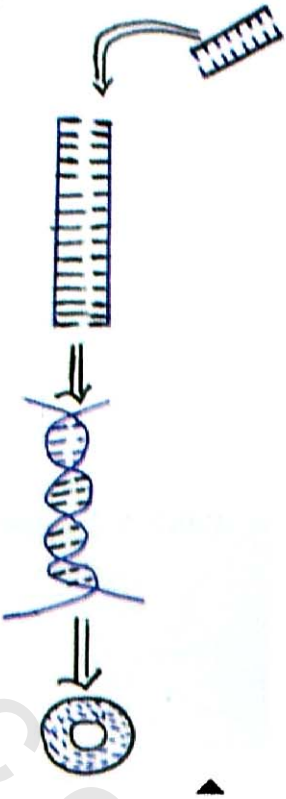




يوضِّح هذا الشكل «النواة» وهى متصلة بالسيتوبلازم من خلال الشبكة الإندوبلازمية ، بينما ينتشر داخلها البروتين النووى ، حيث يوجد الدَّنا الوراثى (D.N.A) الحامل للمعلومات الوراثية .

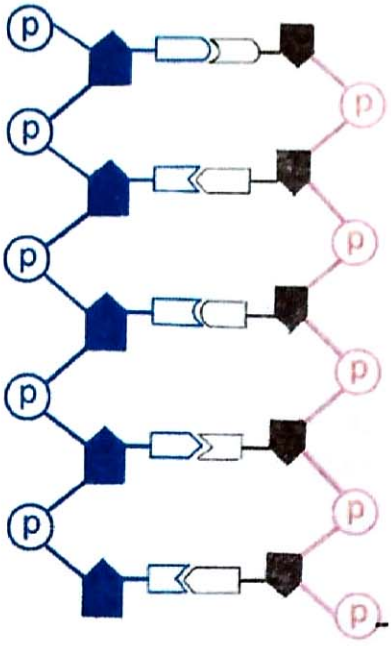
يوضِّح هذا الشكل «موقع النواة فى الخلية » ، كما يوضِّح انتشار الكروموسومات داخلها ، حيث يوجد على الكروموسوم «الدَّنا الوراثى» الحامل للمعلومات الوراثية ، والتى تتحكَّم فى كل شىء يتعلّق بالخلية .

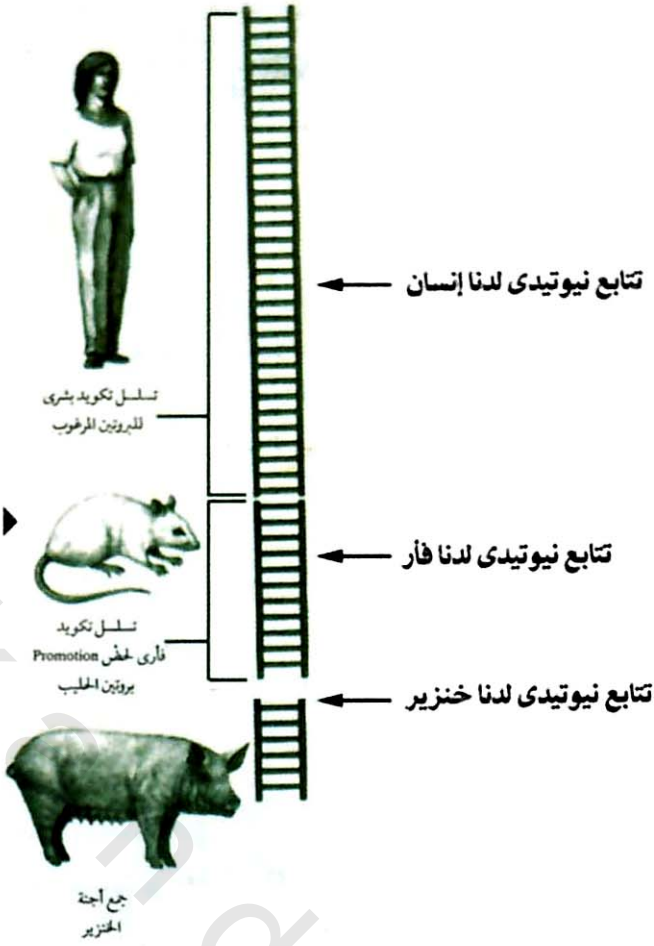
«الدَّنا الوراثى» . . ذلك الشريط الحلزونى المزدوج ، والذى يحمل المعلومات الوراثية الخاصة بالكائن الحى ، يلتفُّ الدَّنا الوراثى حول نفسه كل عشر نيوتيدات، كما يحدث ترابط على طول الشريط من خلال الروابط الهيدروجينية التى تتكوَّن بين القواعد الآزوتية .



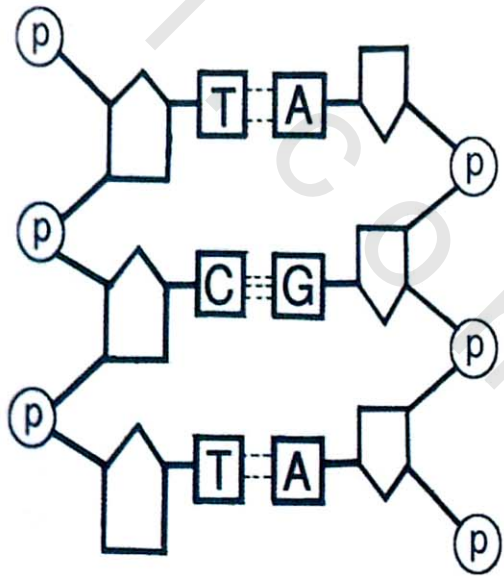
عملية إدخال « دنا وراثى» مهجَّن ، أى : بـه تتابعـات نيوتيديـة لم تكـن موجودة فيه ، مـن خـلال عمليـات التطعيـم الجينى، حيث نُكْسب التكوين الخلوى الناتج ـ بعد ذلك ـ صفات لم تكن موجودة فيه .

يوضِّح هـذا الشكـل «التركيب الكيميائى» للدَّنا الوراثى (D.N.A) . . حيث يتضح السكر الخماسى، ومجموعـة الفوسفـات ، والقواعـد الآزوتية ، والتى قد تكون : أدنين (A)، أو جوانين (G) ، أو سيتوزين (C) ، أو ثايمين (T) .



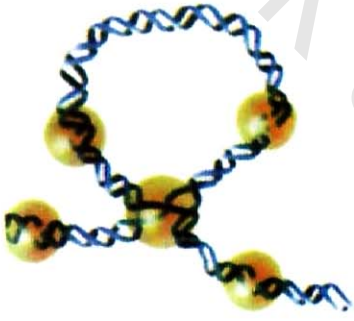


◀ يمكن دراسة العلاقة بين الكائنات الحية من خلال دراسة أوجه المشابهة والاختلاف فى تتابعاتها النيوتيدية المشكِّلة للدَّنا الوراثى الخاص بها .

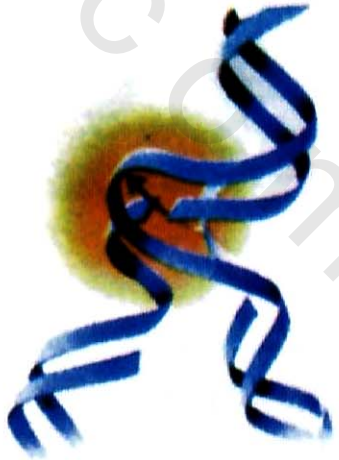


◀ يوضِّح هذا الشكل «عمليات الترابط» فى شريط الدَّنا الوراثى ، حيث نلاحظ وجود روابط «إستر فوسفات» بين مجموعة الفوسفات والسكر الخماسى . . ورابطة هيدروجينية بين السكر الخماسى والقاعدة الآزوتية . . ورابطة هيدروجينية بين القاعدة الآزوتية لشريط والقاعدة الآزوتية لشريط آخر .

يوضِّح هذا الشكل «عملية تناسخ» الدَّنا الوراثى (D.N.A) بواسطة التناسخ شبه المحافظ ، حيث ينفصل الشريطان عن بعضهما بواسطة إنزيمات فكّ الالتفاف وإنزيمات فكّ الحَلْزَنة ، ثم يبنى كل شريط مفرد منفصل شريطًا جديدًا مكملاً له بواسطة إنزيمات بلمرة الدَّنا الوراثى (D.N.A. Polymerases) .

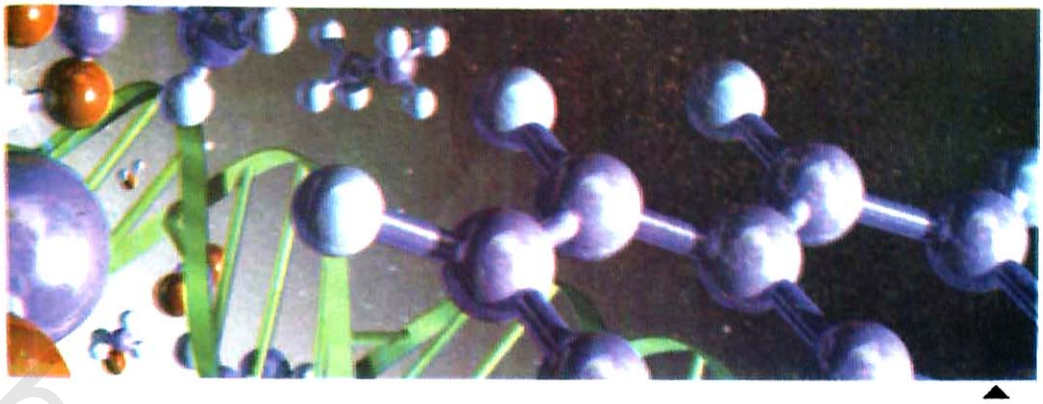


تمثِّل الدوائر البرتقالية المرتبطة بالدَّنا الوراثى قارئات للتتابعات النيوتيدية الموجودة على شريط الدَّنا الوراثى ، والتى تنقل التتابعات على شريط الرَّنا الوراثى الموصِّل (m.R.N.A)، والذى يتحرك على شريط الدَّنا الوراثى ناسخًا القواعد لما يقابلها على شريط .



تمثل الدائرة البرتقالية فى هذا الشكل النقطة التى تبدأ عندها عملية التناسخ والتى تُسمى «نقطة التناسخ» ، حيث يتم عندها فصل شريطى الدَّنا الوراثى إلى شريطين منفصلين ، ويتم بناء شريط مكمل لكل شريط مفرد ، من أجل أن يتضاعف «الدَّنا الوراثى» .

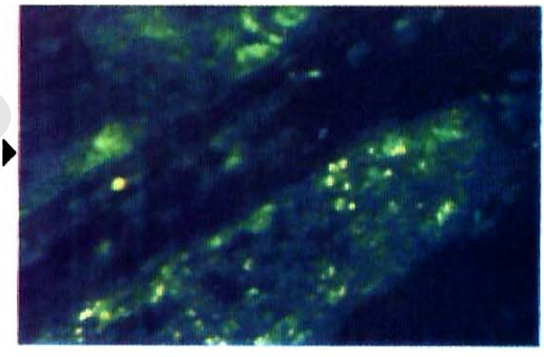
obeikandl.com



أصبح عالم «الجزيئات البيولوجية» يمثل عالم الغد ، بما يحمله من أهمية ومخاطر ، فمن خلاله سنحقق طفرات علمية فى مجالات عديدة . .

بواسطة التقنيات الجينية المختلفة ستتمكَّن من إحداث العديد من التحويرات فى الأطقم الوراثية للأنظمة البيولوجية .

ـ إذن : يمكننا القول بأن عالم الجزيئات البيولوجية يمثل علوم وتقنيات الغد، مما سيحقق طموحاتنا فى المستقبل بإذن الله تعالى .



يوضِّح هذا الشكل «التعبير الجينى» لبعض الجينات (ذات اللون الأصفر) والتى تم نقلها من خلية إلى خلية أخرى .

ستُيسِّر عمليات الحَوْسَبَة (الكَمْبَرَة) أى : استخدام الكمبيوتر ، كثيرًا من المجهودات الشاقة لعلماء الجينات، وذلك عن طريق تحليل المعلومات الوراثية ، وتخزينها فى «ذاكرة الحاسوب» .

أحد الأجهزة المستخدمة فى قذف الجينات إلى داخل الخلايا الحية .

العلماء . . هل يطمحون إلى تحقيق ما يدور بعقولهم من أفكار فى عصر الجينات والهندسة الوراثية ؟! ▲

«نباتات مهندَسة وراثيًا» ، أى : تم إدخال جينات إلى الجينوم الخاص بها ، لم تكن موجودة من قبل ، وهذه الجينات المدخلة محددة التشفير ، بمعنى أن الجين الذى أدخلناه إلى داخل جينوم النبات نحن نعلم تمامًا كيف سيعبِّر وراثيًا ؟ . . وماذا ستكون نتيجة هذا التعبير ؟ . .

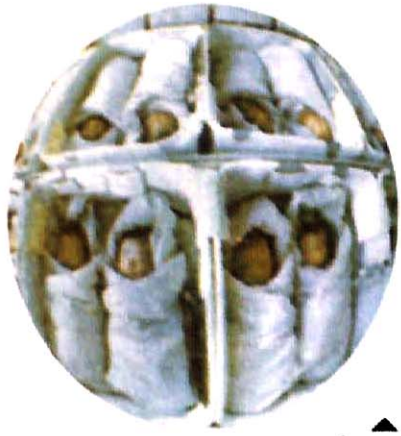
ونلاحظ فى هذه النباتات زيادة فى أحجامها ، وزيادة فى المساحة الخضراء .

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 .

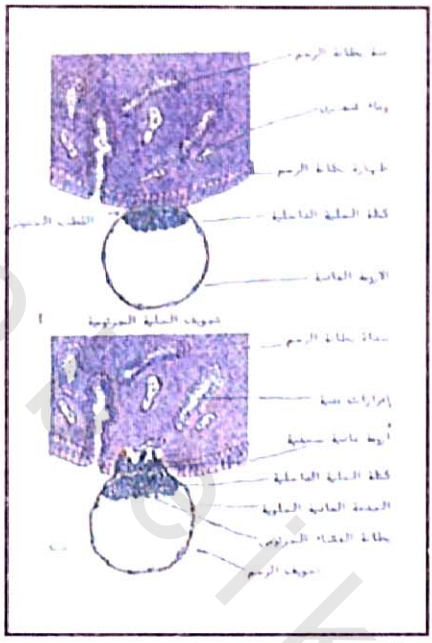
هل ترى هذا «النبات» النامى فى الصحراء ، والذى تمتدّ جذوره إلى أعماق كبيرة فى الأرض ، حيث يمتصّ الماء الموجود فى أعماق بعيدة بباطن الأرض ، كما أن أوراقه صغيرة مختزلة ، وذلك لتقليل عملية «النَّتْح» ، حيث يزيد بذلك الماء الممتصّ من باطن الأرض ، كما يقلّ معدَّل الماء المفقود ؟ . .

إن الذى يتحكَّم فى امتلاك هذه النباتات لهذه القدرات هو جينات محدَّدة فى جينوم هذا النبات .

ـ وعن طريق نقل هذه «الجينات» إلى جينوم نبات آخر مثل «القمح» يمكن زراعة نبات القمح فى الصحراء ، حيث سيزيد ـ فى هذه الحالة ـ معدَّل إنتاج نبات القمح .



« الحضَّانات الصناعية » تمثل الأمل فى إمكانية حدوث النموّ للخلايا الجنينية ، دون اللجوء إلى الأرحام الطبيعية ، وذلك عن طريق تطوير أجيال من هذه الحضَّانات تقوم بنفس الأداء الوظيفى للأرحام الطبيعية ، وبما يمكن أن نسمِّيه « الأرحام الصناعية » ، والتى سينتشر استخدامها بكثرة فى عمليات « الاستنساخ » .



«الخلية الجنينية» وهى منغرسة فى داخل ثنايا الرحم . . هناك محاولات للوصول إلى إنتاج « الأرحام الصناعية» ، أى : أرحام معدَّة لتقوم بدور الأرحام الطبيعية .

«غُدَد إفرازية» . . وهى تتخصَّص فى إفراز العديد من الإفرازات المهمة داخل الجسم ، حيث تكوِّن كل غُدَّة إفرازها الخاص بها ، وذلك تبعًا لنوع الجين المشفِّر لتكوين هذا الإفراز ، فالغُدَّة التى تُفرز هرمونًا معينًا تختلف فى جيناتها عن الغُدَّة التى تُفرز هرمونًا آخر .

«الميتوكوندريا» . . وهى تمثل وحدة إنتاج الطاقة فى الخلية . . وقد اكتشف العلماء أن عملية إنتاج الطاقة وتخزينها تتم بناء على أوامر جينات موجودة بالخلية ، تشفر لتكوين عضىّ (تصغير عضو) الميتوكوندريا، وتقوم بالتشفير لتكوين مركَّبات الطاقة .

«الديناصورات العملاقة» . . التى عاشت منذ أزمان طويلة على سطح الأرض ، حيث سادت على جميع الكائنات الحية الأخرى التى عاشت فى تلك الحقبة . . وتعرَّضت للاندثار فجأة ، ومازال سرّ اختفائها غامضًا .

ـ عن طريق الجينات التى حصل عليها العلماء من بقايا الديناصورات ؛ يطمح العلماء إلى إمكانية «استنساخ ديناصورات جديدة» . . مما يجعلنا نتساءل :

ـ هل سنرى عصر «الديناصورات» مرة أخرى ؟ .

مازالت حياة وسلوك الديناصورات تمثِّل لغزًا محيِّرًا ، فرغم التنظيم الدقيق الذى شمل حياة الديناصورات ، إلا أن ذلك لم يمنع تعرُّض الديناصورات للانقراض ، ويمثل ذلك محورًا مهمًا فى الدراسات البحثية التى قام بها العديد من الباحثين .

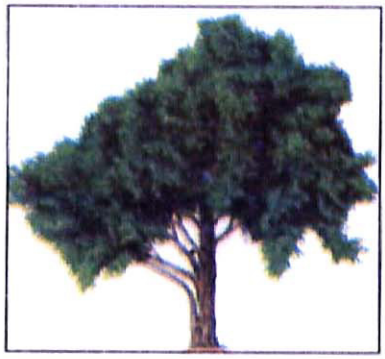
ويتضح فى هذا الشكل جانب من «الحياة الاجتماعية» للديناصورات، حيث يقف ثلاثة من الديناصورات كأفراد حراسة، ويتضح مدى دقة عملية الرصد والمسح التى يقوم بها فريق الديناصورات ، حيث يركز كل فرد على مساحة معينة بزاوية معينة ، مما يغطى كل المساحة الموجودة .

ـ يحاول العلماء دراسة «التشفير الوراثى» الذى كان يتحكَّم فى توجيه هذا النوع من السلوك، ومازال المجال مفتوحًا أمام العديد من الدراسات .

هل ستمكِّننا معرفتنا بـ «دنا» الديناصورات (D.N.A) من كشف العديد من أسرار حياة الديناصورات؟ . .

ـ سيجيب المستقبل عن هذا السؤال المهم .

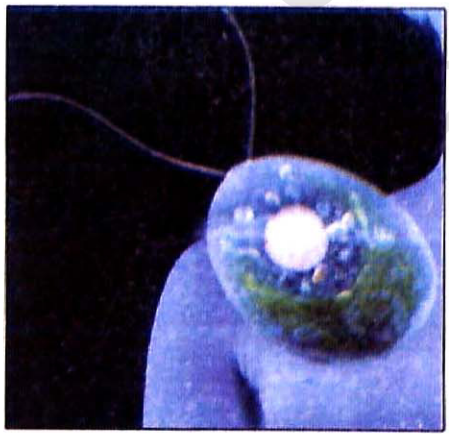
دراسات وأبحاث عديدة يبذلها العلماء لدراسة الجينات التى ستمكّننا من زراعة النباتات المقاومة للظروف البيئية السيئة .



نبات «الطقسوس» . . الذى يكوّن مادة «التاكسويد» المضادة لمرض السرطان . . يحاول العلماء تطعيم الجينات المشفِّرة له فى داخل جينوم البكتيريا (داخل المحتوى الجينى)، مما سيجعل هذه البكتيريا تفرز «التاكسويد» ولكن بكميات كبيرة .

هذا «الغزال» المريض الذى ينام على الأرض . . يؤثر استعداده الوراثى على مدى مقاومته المناعية للميكروبات التى تصيبه .

لكل كائن حى هويَّته وذاته ، والتى يكوِّنها طاقمه الوراثى (محتواه الجينى)؛ فالبراميسيوم يتحرك، ويتغذى ، ويحيا فى بيئته طبقًا للتنظيم الجينى المتحكِّم فى ذلك .



هل جميعنا لدينا الاستعداد للعَدْوَى بمرضٍ ما ؟ . . أم أننا نختلف فى هذا؟

ـ بالتأكيد نحن نختلف، حيث لكل منا استعداده المرضىّ الخاص به . . والذى يتحكَّم فى ذلك هو «جيناته» .

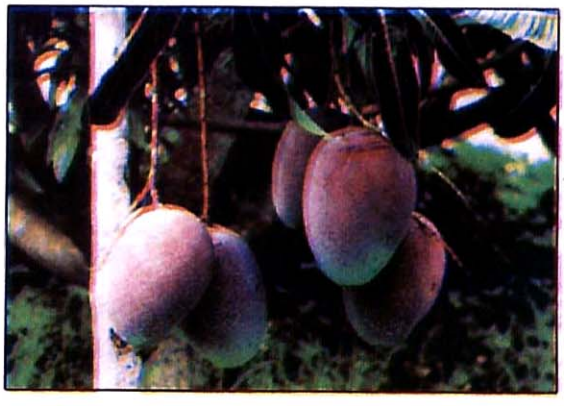
«ديدان الأرض» . . وهى تعيش فى أنفاق تحت الأرض ، حيث تبنى تلك الأنفاق بطريقة خاصة .

ـ وجد العلماء أن تثبيط (تعطيل) جين معين فى «جينوم» دودة الأرض ، يعرِّضها للفشل فى عملية حفر الخنادق والأنفاق التى تعيش فيها ، وهذا يوضح أهمية تحكُّم الجينات فى سلوك ديدان الأرض .

التركيب البديع للزهرة من : «كأس» يحمى مكوّنات الزهرة الداخلية، و«تويج» تجذب ألوانه الحشرات الملقِّحة ، و«طلع» ينتج حبوب اللقاح ، و«متاع» يكوّن البويضات . . كل ذلك يتم بناء على المعلومات الوراثية المحمولة على الجينات .

يمكننا الآن دراسة العديد من سلوكيات الحيوانات ـ وهو ما كان يُعتبر لغزًا محيرًا بالنسبة لنا فى الماضى ـ وذلك عن طريق تقنيات الجينات وفهمنا لتعبير تلك الجينات فى الجينوم الخاص بالكائنات الحية ، وبخاصة تلك الكائنات الحية التى منحها الله قدرة الحياة فى بيئات مختلفة كالبرِّمائيَّات التى تعيش ما بين البرّ والبحر مثل «الضفادع» .

«نباتات عديدة» يتم دراسة محتواها الجينى (طاقمها الوراثى) . . وذلك للاستفادة منها .



«ثمار مهندَسة وراثيًا» مطروحة فى الأسواق . . لكن الجمهور متخوِّف منها . . لماذا ؟

هذا «النبات» الذى يستطيع أن ينمو فى تلك الظروف الصعبة ، لابد أن فيه جينات غير عادية من حيث التعبير الجينى، مما يمكِّن هذا النبات من تحمُّل الظروف غير المناسبة .

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

يتضح فى هذا الشكل مدى تحكُّم « جينات الطول» فى صفة الطول ، حيث نلاحظ تلك الشجرة العملاقة ، والإنسان الذى يبدو أسفلها قزمًا . .

هـذه « الخنافس » تعـرف طريقهـا وتحـدِّد أهـدافها تمامًا عـن طريـق البرنامـج الوراثـــى الـــذى يحكـــم حياتها .

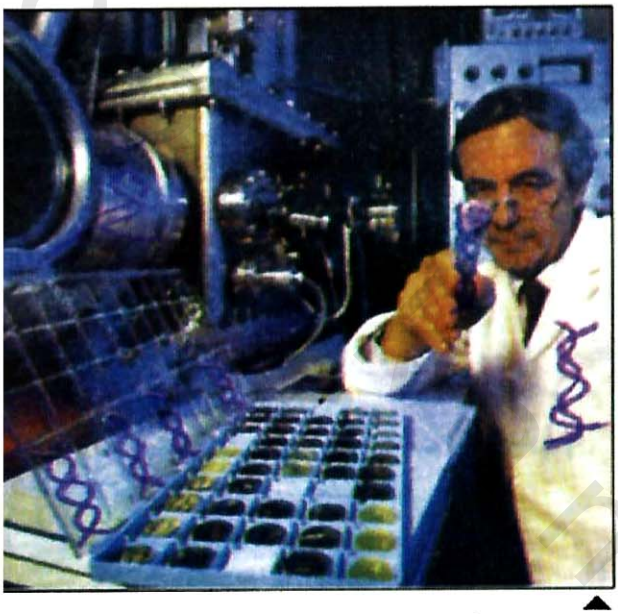
لقد ثبت علميًا أن قدراتنا على اتخاذ القرارات فى حياتنا ، وسرعة تنفيذنـا للعمليات تختلـف مـن إنسان إلى إنسان آخر . . وذلك بسـبب اختلافنـا فى درجـات تعبيرنا الجينى .

« نباتـات القمـح » ، والـتى يحـاول العلماء ـ عن طريق هندسة الجينات ـ زيادة الإنتاجية من خلال :

* زيادة طول السنبلة .
* زيادة عدد الحبوب فى السنبلة .
* زيادة حجم حَبَّات القمح .

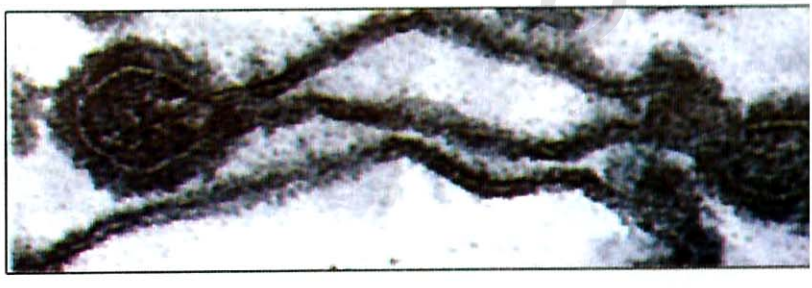
eikon.com

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

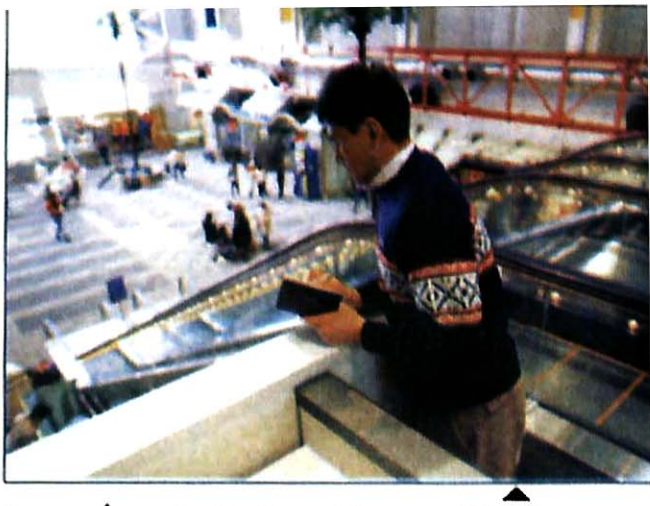


هل سيتحقق أمل العلماء فى الاعتماد الكامل على الأدوية المهندَسة وراثيًا ؟

تحدث عملية الإفراز من «الخلايا الغُدِّية» بناء على توجيهات من جينات محدَّدة فى جينوم هذه الخلايا .



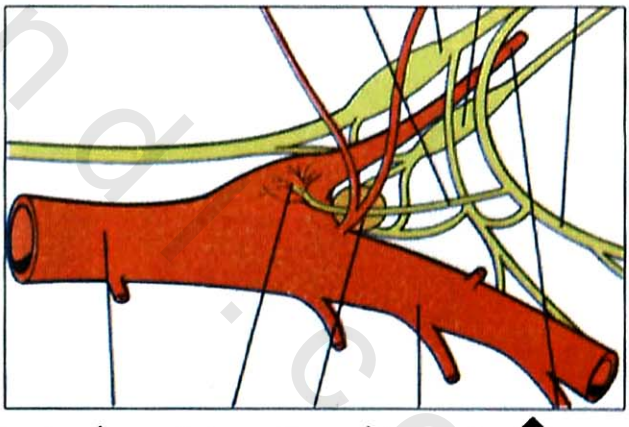
يتم تخزين « الإفرازات الغُدِّية » فى مستودعات خاصة طبقًا للمعلومات الوراثية .



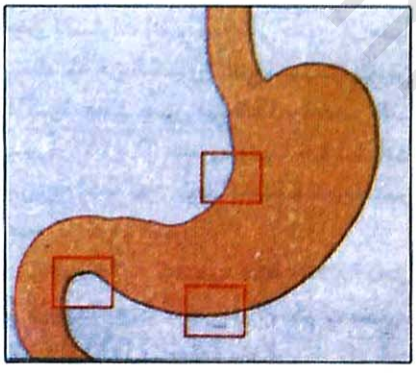
لا يفكر جميع الناس بطريقة واحدة أو بدرجة واحدة ، فنحن نختلف فى عمق التفكير ، واتجاهنا الفكرى ، وقدرتنا على الربط بين المتغيِّرات المختلفة ، واستخلاص الحقيقة من ذلك .

ـ السرّ فى ذلك هو اختلافنا فيما نحمل من «معلومات وراثية» محمَّلة على جيناتنا .

« الإنسان » . . ذلك الكائن الحى الذى مَيَّزَهُ الخالق سبحانه وتعالى . . يتحكم فى تركيبه والوظائف الحيوية فيه والقدرات الممنوحة له «طاقم وراثى» معقَّد فى تركيبه وأدائه الوظيفى .



يتم تكوين الأوعية الدموية وتحديد أحجامها ووظائفها طبقًا للجينات المتحكِّمة فى ذلك .



◀ لكل جزء من «القناة الهضمية» إنزيماته الخاصة به ، ويوضِّح هذا الشكل «المعدة» ، والتى تفرز «إنزيم الببسين» .

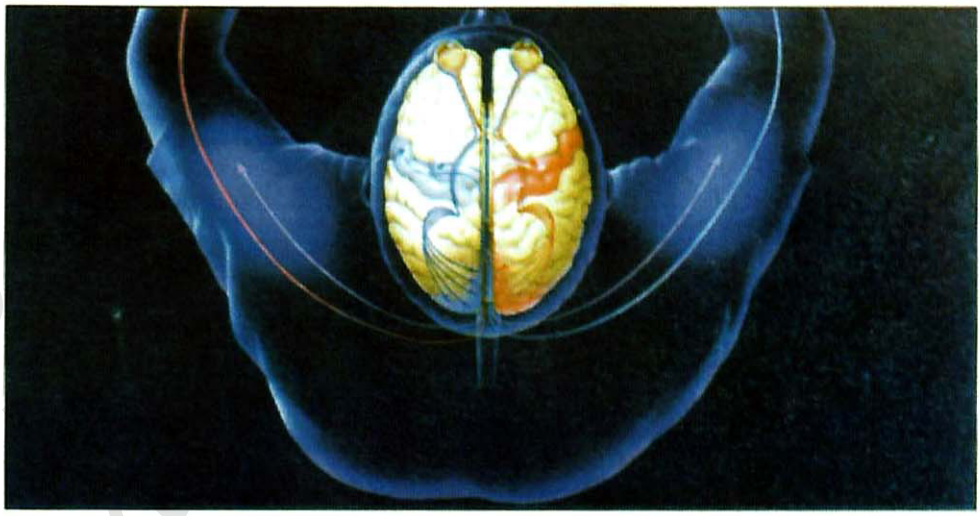
ـ ويرجع الاختلاف فى العمليات الإفرازية لكل جزء من أجزاء القناة الهضمية إلى اختلاف الجينات المتحكِّمة فى عملية الإفراز .

لنَقُلْ : وداعًا للطب التقليدى ، ولهذا الحصار من الأجهزة المحيطة بتلك الطفلة ، فالقرن الواحد والعشرون هو «قرن الطب الوراثى ، وثورة العلاج بالجينات» .

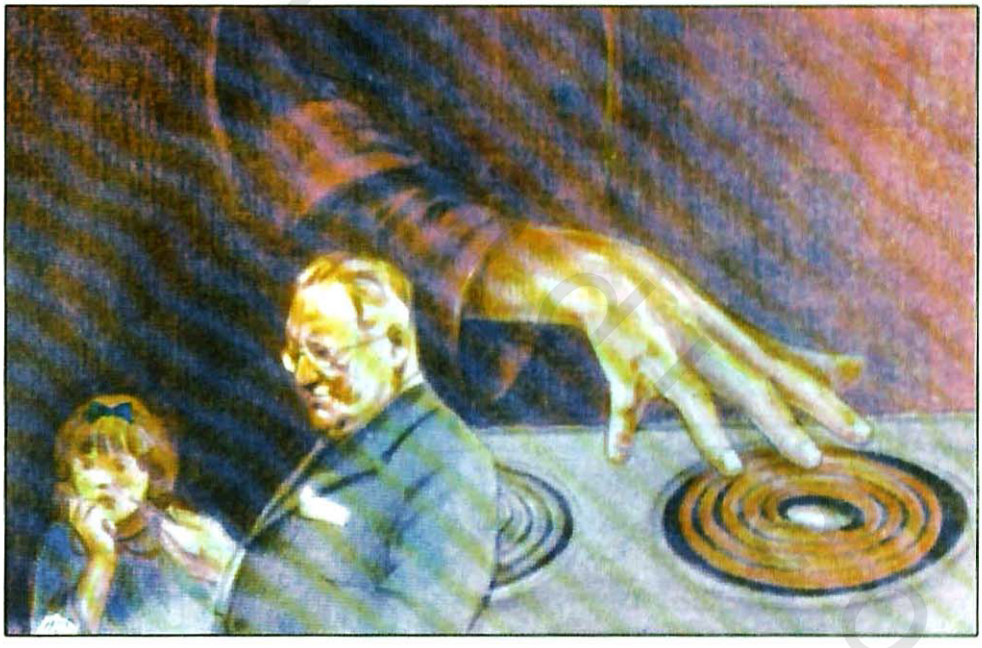
لن تكون «سمَّاعة الطبيب» فى المستقبل هى وسيلة تشخيص الأمراض؛ فـ «الجين» هو أحدث وسائل التشخيص والعلاج .

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

يأمل العلماء فى استخدام «الجينات» للكشف عن أسرار العمليات المعقَّدة التى تحدث فى داخل «المخ» .



▲ «التلافيف المخيّة» . . هل ستتمكّن من كشف أسرارها فى ظل ثورة الجينات ؟



هل يتصور أحدنا أنه يمكن أن يعيش دون جهاز عَصَبِىّ حسِّىّ (مسئول عن نقل الرسائل العصبية من الخلايا العصبية الحسية إلى المخ لتترجم ويردّ عليها المخ)؟!

لقد أصيبت هذه الطفلة بهذا المرض نتيجة لحدوث اختلالات جينية فى الجينوم الخاص بها ، ومازالت تعانى بسبب ذلك . .

ـ ويحاول فريق بحثىّ متخصِّص فى العلاج بالجينات إجراء تعديلات فى التركيب الجينى للتغلُّب على هذه المشكلة .

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

هل يمكنك أن تضع سن العصا التى تمسكها هذه الفتاة فى رأس الدمية (اللعبة) التى فى يدها ؟ . .

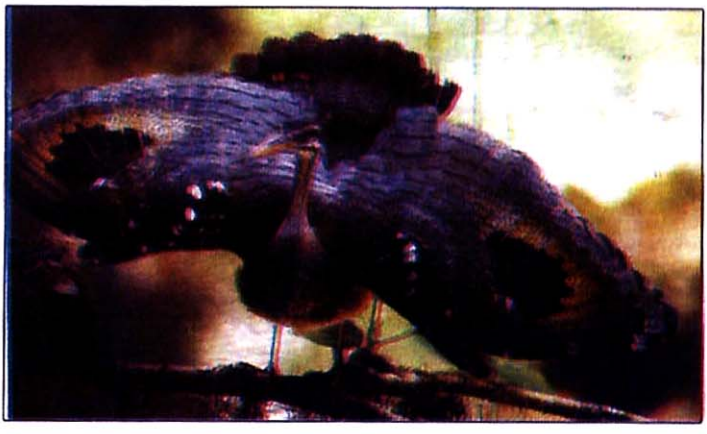
ـ سنختلف فى هذا . . والسرّ يكمن فى جيناتنا .

حتى «الحب» يصدر عن «الجينات» ، فقد أثبتت التجارب أننا لسنا متساوين فى تفاعلاتنا العاطفية ، بل متفاوتين . .

ومِنْ ثَمَّ يكون «الاختلاف» فيما بيننا فى تلك القدرات ، وكذلك كل الكائنات الحية الأخرى .

هذه « السمكة» الملوَّنة الجميلة ، متعدِّدة الألوان ، ظهرت ألوانها هذه ، وظهر هذا الإبداع الشكلى واللونى ؛ بسبب تعبير «الجينات» .

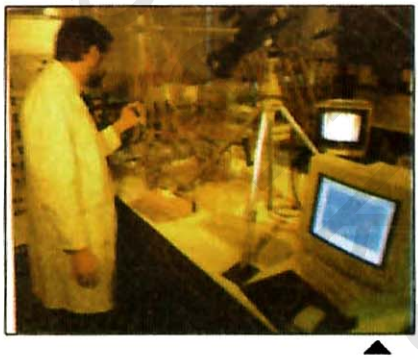
هذه «الخنفساء» تمكِّنها جيناتها من التشفير لتكوين رقبة طويلة تستغلها عند الحاجة إلى ذلك .



هل يمكن للجينات أن تتحكَّم فى هذا التكوين الفائق فى إبداعه وجماله للطاووس؟؟؟!

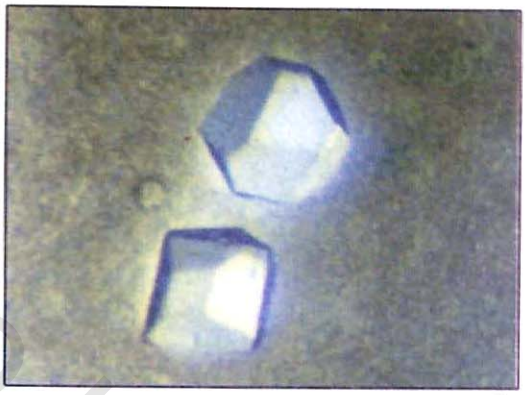
لم تعد «الطائرة» تحمل من الخطورة شيئًا كثيرًا ، لأن حشرة واحدة مهندَسة وراثيًا بجينٍ مَرَضِىّ أخطر من ألف طائرة مقاتلة .

هذا «الدُّبُّ» يستطيع الحياة فى وسط هذه الثلوج ؛ لأن جيناته تساعده على ذلك .

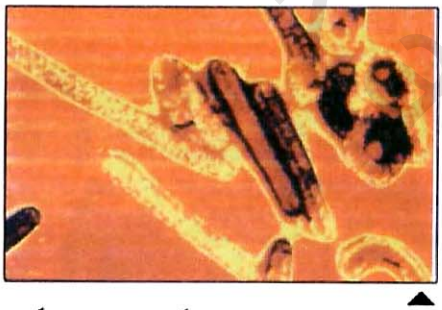


ومازال العلماء يطمحون إلى تحقيق المزيد والمزيد فى مجال «هندسة الجينات» .

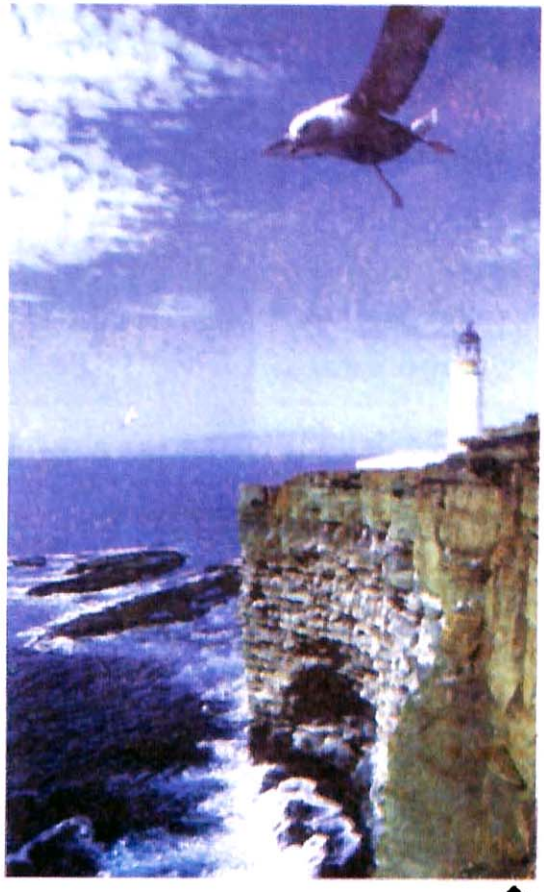
كأن «الثعبان» بنظره الثاقب وقوته العضلية الكبيرة يتحدث عن قوة تعبير جيناته المتخصِّصة فى التشفير لذلك .



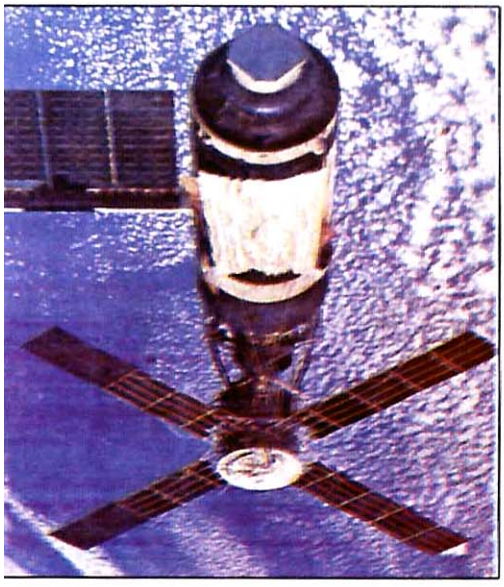
«الفيروس» وهو فى الحالة البلُّورية خارج الخلية الحية . . اكتشف العلماء أن المسئول عن ذلك مجموعة من الجينات ، ويحاولون نقل هذه الجينات إلى الخلايا الحية لتقوم بإجبار الفيروس على التبلُّر عندما يدخل إلى الخلية الحية ، ومِنْ ثَمَّ يفقد خطورته .



« فيروس إيبولا » الذى هَدَّدَ البشرية كثيراً . .
ـ هل نطمح إلى التحكُّم فيه عن طريق الجينات ؟



«النسر» ، وهو يُحلِّق فى الفضاء ويرصد ـ ببصره الثاقب ـ الأسماك التى تحت الماء ، ثم يهبط بسرعة ليصطادها ، ثم يصعد . .
كيف يحدِّد النسر موقع السمكة ؟ وكيف يُبصرها من أعلى ؟ وكيف يحدِّد سرعة نزوله وسرعة صعوده ، ويربط ذلك بالمسافة التى سوف تتحركها السمكة؟
ـ كل ذلك مرسوم ومنقوش على «جيناته» .

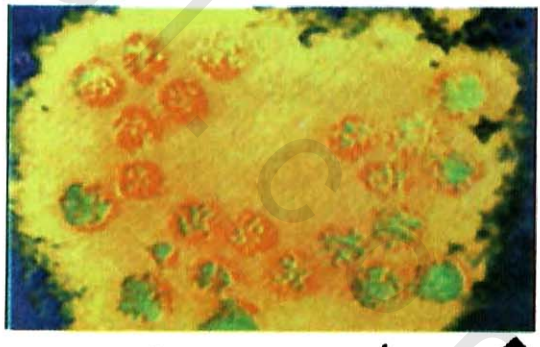


«أحد المعامل الفضائية» ، والتى يتم فيها تخليق المواد الدوائية فى الفضاء ، حيث تحدث اختلافات طفيفة فى التركيب الكيميائى للمادة الدوائية ، ويعقد العلماء آمالاً كبيرة على الوصول إلى تخليق المواد الدوائية المهندَسة وراثيًا فى الفضاء .

هذه « الأزهار » الجميلة ، والتى نسعد بأشكالها ، وبألوانها ، وبرائحتها الذكية ، قد تَمَّ تكوينها وتحديد مكوّناتها ووظائفها عن طريق جينات محدَّدة فى «جينوم» النبات .

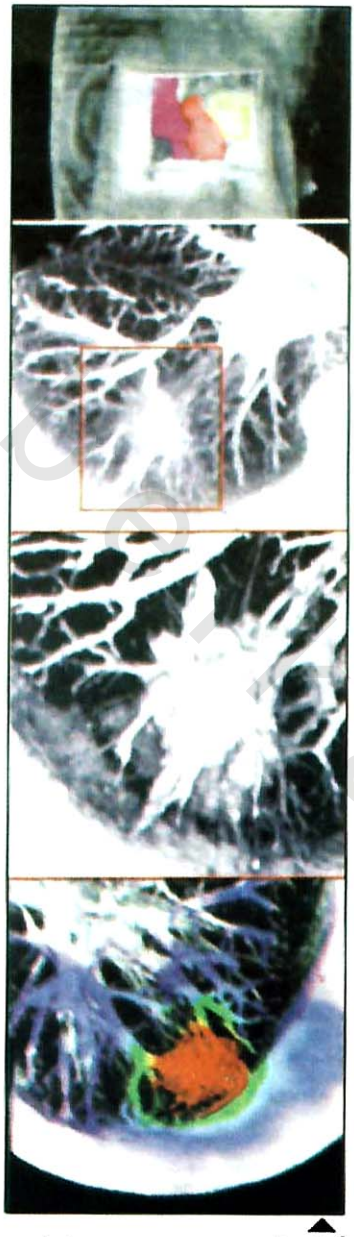
من خلال تجارب «المحاكاة الحيوية» يجرى العلماء جراحات دقيقة فى بعض الأنسجة على الكمبيوتر . .

ـ فهل ينجح ذلك فى إمكانية تطبيق «المحاكاة الحيوية» على عمليات النقل والتطعيم الجينى على الكمبيوتر ؟



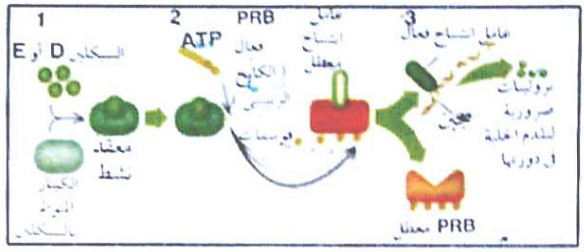
«الفيروس الحُليمى البشرى» . . أحد المسبِّبات السرطانية البيولوجية الحية . .

ـ اكتشف العلماء أنه يُحدث تغييرًا فى تركيب بعض جينات الخلية (المتخصِّصة فى ضبط انقسام الخلية) مما يحوِّلها إلى جينات مسرطنة تحفز الانقسام غير المحدَّد للخلايا .



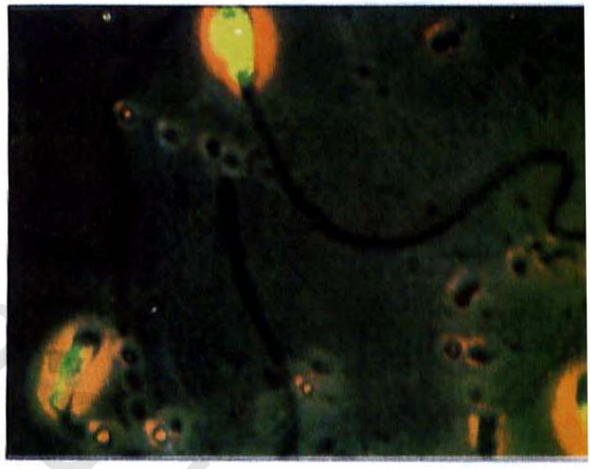
أشكال عديدة « للأورام السرطانية » التى تصيب الجسم . . بدأنا نكتشف أن المسئول عن نشأتها «جينات» معينة فى جينوم الخلايا ، تُعرف بالجينات المسرطنة (Onco Genes) .

ـ هل ننجح عن طريق تثبيط عمل هذه الجينات فى منع نشأة الخلايا السرطانية بالجسم؟ . .



يوضِّح هذا الشكل كيفية حدوث تنظيم ذاتى خلوى لدورة انقسام الخلية ، مما يمنع حدوث أىّ عمليات سرطنة بالخلايا .

- ويتحكم فى عملية الضبط هذه العديد من «الجينات» .

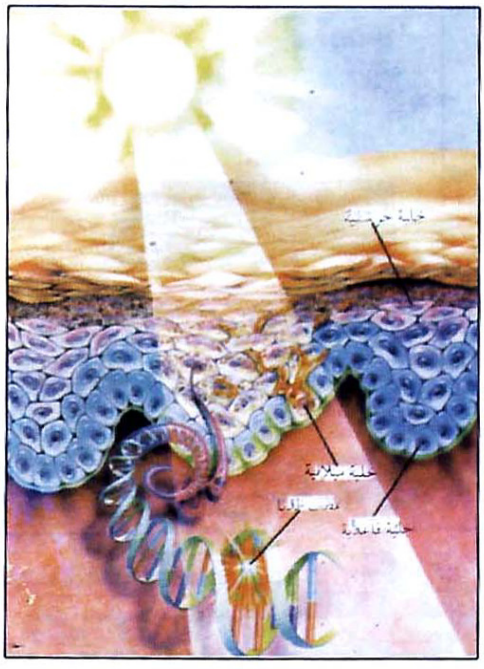


لقد اتضح من الدراسات أن القدرة الحيوية «للحيوان المنوى» تكمن فى الطاقم الوراثى المسئول عن تخليق الحيوانات المنوية فى داخل الخصيتين .

تُحْدث «الأشعة فوق البنفسجية» اختلالاً فى تركيب الدَّنا الوراثى بخلايا الجلد ، مما يؤدى إلى وجود جينات مسرطنة ، تتسبَّب فى سرطان الجلد .

يوضِّح هذا الشكل «الدورة الانقسامية للخلية» ، والتى يتم ضبطها عن طريق جينات ضبط الانقسام الخلوى بالخلية .

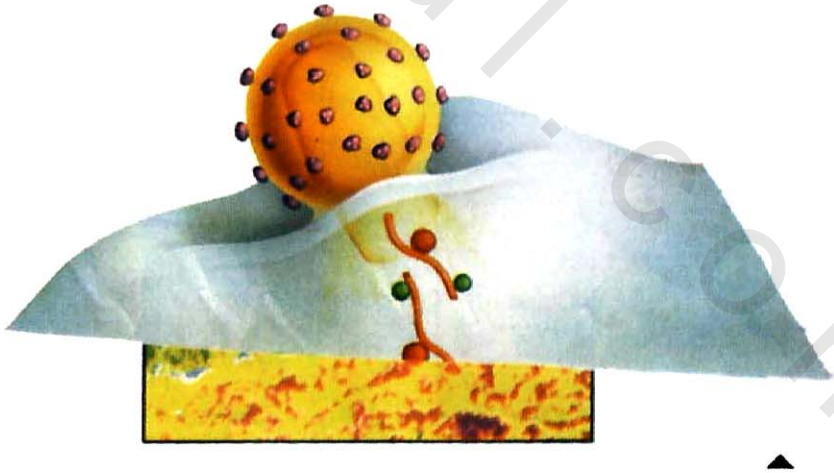
نوع من «البكتيريا الحلزونية» ، والتى تم دراسة مدى التحكُّم الجينى فى سلوكها ، وأدائها الوظيفى ، وعملياتها الحيوية .



لم تعد «القنبلة الذرية» هى السلاح الوحيد الذى يمكن أن يدمِّر كيان البشرية ، بل تنافسه فى ذلك « حرب الجينات» ، والتى يمكن أن تدمِّر النظام البيولوجى للكائنات الحية .

«ثقب الأوزون» ، والذى ازداد اتساعًا ، مما أدى إلى زيادة كمية نفاذ الأشعة فوق البنفسجية الآتية من الشمس إلى الأرض ، محدثة بذلك «سرطان الجلد» ، وتهددنا بإذابة ثلوج القطبين الشمالى والجنوبى . .

ـ ويحاول العلماء هندسة بعض البكتيريا لكى تقوم بإفراز مواد كيمياوية للحام ثقب الأوزون .



« فيروس الإيدز » . . والذى عجزت جميع المعالجات ـ حتى الآن ـ عن احتوائه . .

ـ هل تنجح المعالجات الجينية فى السيطرة عليه ؟؟ .

الخاتمة

وبعد..

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

وليست هذه هى النهاية.. بل هى البداية لكتب وموسوعات أخرى تقدِّم كل جديد فى مجال الجينات والهندسة الوراثية، بإذن الله تعالى.. والله الموفِّق.

داليا الجمل

obeikandl.com

مراجع الكتاب

أولاً ـ المراجع العربية:

١ ـ د. عبد الباسط الجمل: أسرار علم الجينات (القاهرة ـ الهيئة المصرية العامة للكتاب ـ مكتبة الأسرة ١٩٩٧م).

٢ ـ الشفرة الوراثية للإنسان، ترجمة د. أحمد مستجير (الكويت ـ المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ـ ١٩٩٧م).

٣ ـ د. عبد الباسط الجمل: حكاية الاستنساخ (القاهرة ـ الهيئة المصرية العامة للكتاب ـ ١٩٩٧م).

٤ ـ د. عبد الباسط الجمل: الهندسة الوراثية وأبحاث الدواء (القاهرة ـ دار الرشاد ـ ١٩٩٧م).

٥ ـ د. منير الجنزورى: القصة الكاملة للاستنساخ (القاهرة ـ دار المعارف ـ ١٩٩٨م).

٦ ـ د. عبد الباسط الجمل: عصر الجينات (القاهرة – دار الرشاد –١٩٩٨م).

٧ ـ د. عبد الباسط الجمل: ما بعد الاستنساخ (القاهرة ـ دار غريب ـ ١٩٩٨م).

٨ ـ د. أحمد مستجير وآخرون: ثورات فى الطب والعلوم (الكويت ـ المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ـ ١٩٩٩م).

obeikandl.com

٩ ـ د. عبد الباسط الجمل: العلاج بالجينات بين الحقيقة والخيال (القاهرة ـ الهيئة المصرية العامة للكتاب ـ ١٩٩٩م).

١٠ ـ د. عبد الباسط الجمل: ملامح القرن الحادى والعشرين بين العلم والدجل (القاهرة ـ دار الرشاد ـ ٢٠٠٠م).

ثانياً ـ المراجع الأجنبية:

1 - Cancer and mollecullar 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 ـ الندوات والمؤتمرات:

١ ـ ندوة «الهندسة الوراثية ومصير الإنسان» (القاهرة ـ المجلس الأعلى للثقافة ـ ١٩٩٨م).

٢ ـ ندوة «الهندسة الوراثية والأمراض المستعصية» (القاهرة ـ معرض القاهرة الدولى للكتاب ـ ١٩٩٨م).

٣ ـ مؤتمر «التطبيقات والاستخدامات الطبية لهندسة الجينات» (القاهرة ـ جامعة عين شمس ـ ١٩٩٨م).

٤ ـ مؤتمر «مستقبل علوم الوراثة والهندسة الوراثية فى العالم العربى» (القاهرة ـ جامعة القاهرة ـ ١٩٩٨م).

٥ ـ ندوة «ماذا بعد دوللى؟» (القاهرة ـ ملتقى الشباب ـ ١٩٩٨م).

٦ ـ ندوة «بنوك الجينات وأصولنا الوراثية» (القاهرة ـ جمعية شباب المخترعين المصرية ـ ١٩٩٩م).

○ ○ ○

obeikandl.com