تبسيط العلوم

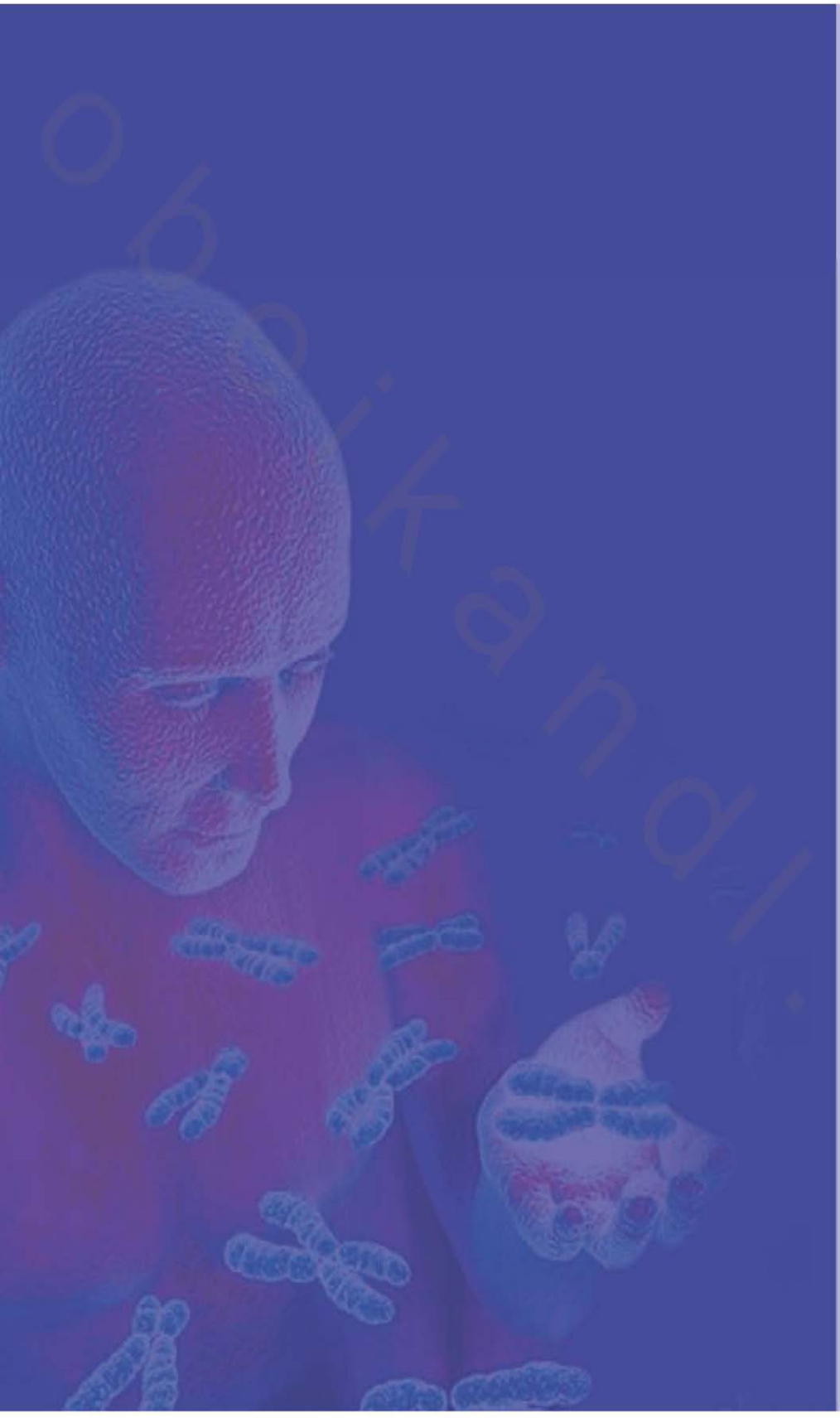
الجينات

عصر الاستنساخ

ذلك اللغز المثير

د/ عبد الباسط الجمل

سقيم



جميع الحقوق محفوظة لشركة سفير

١٥ شارع أحمد عرابي - المهندسين - ص . ب: ٤٢٥ الدقي - القاهرة

ت : ٣٤٤٧١٧٣ - ٠٠٢٠٢ فاكس : ٣٠٣٧١٤٠ - ٠٠٢٠١

15 Ahmed Orabi St. Mohandeseen - Cairo, Egypt

Tel: 00202- 3447173 - 3477732 - Fax :00202- 3037140

E-Mail:Safeer@link.com.eg

Web Site: www.safeer.com.eg

رقم الإيداع ٢٢٠٠٨ / ٢٠٠٤

الترقيم الدولى : ISBN 977 - 361 - 316 - X

د.عبد الباسط الجمل

تحرير
سمير حلبي

إخراج فني
جمال عبد الغفار

فهرس الموضوعات

مِمَّ يتكوَّن جسمك؟! ٤

الخلية وحدة بناء الجسم ٥

الشريط الوراثى ٦

تكوين القاعدة الآزوتية ٩

الچينات والنبات ١١

قطن ملون ١٢

نباتات تنمو على ماء البحر ١٥

البطيخ المربع ١٦

ثمار تحمل أدوية ١٧

نباتات تنتج البلاستيك ١٩

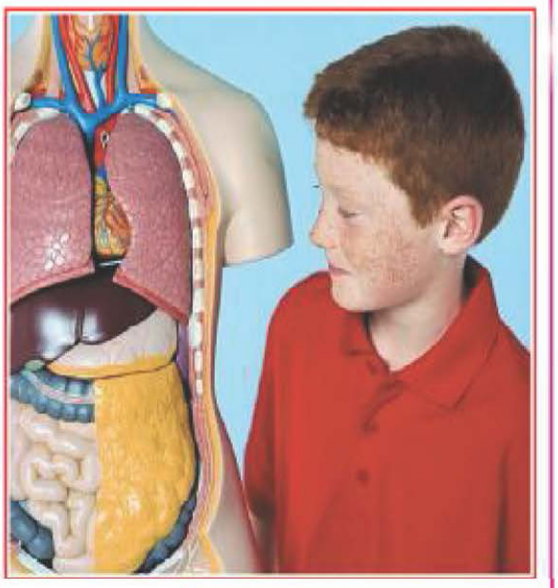
حيوانات حسب الطلب ٢٠

الخريطة الچينية ٢٢

قاموس المصطلحات ٢٣

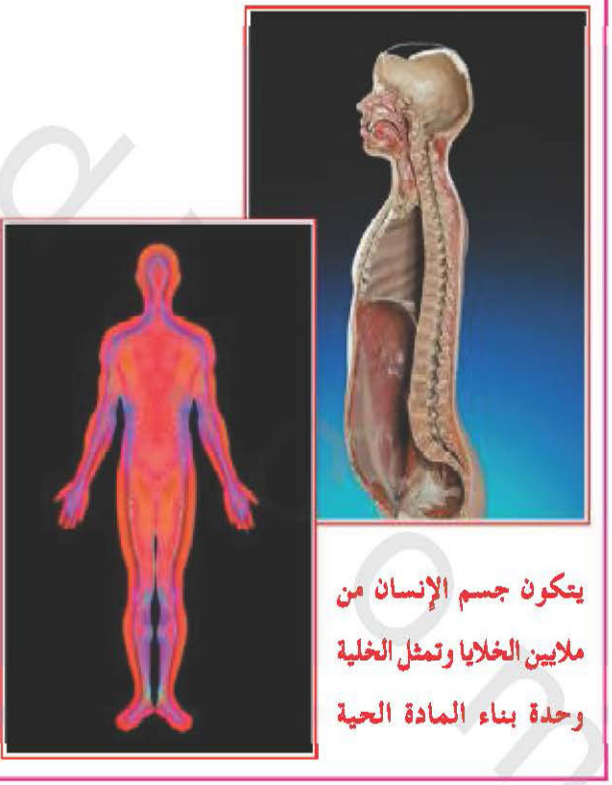
obeikandi.com

مم يتكون جسمك ؟!



هل نظرت يومًا إلى الحائط فى بيتك ؟! هل فكرت ممَّ يتكون ؟! إنه يتكون من مجموعة من قوالب الطوب.... ومن ثَمَّ فقالب الطوب هو الوحدة التى يتكون منها الحائط.

لكن هل فكرت ممَّ يتكوَّن جسمك؟ إنه يتكون من أعضاء كاليد واللسان والرأس، ومن مجموعة من الأجهزة كالجهاز الهضمى المسئول عن هضم الغذاء، والجهاز الدورى المسئول عن تدوير الدم ليصل لكل الخلايا وغير ذلك الكثير من الأجهزة، وهذه الأعضاء والأجهزة تتكون من أنسجة، وتتكون الأنسجة من خلايا هى وحدة بناء الجسم.

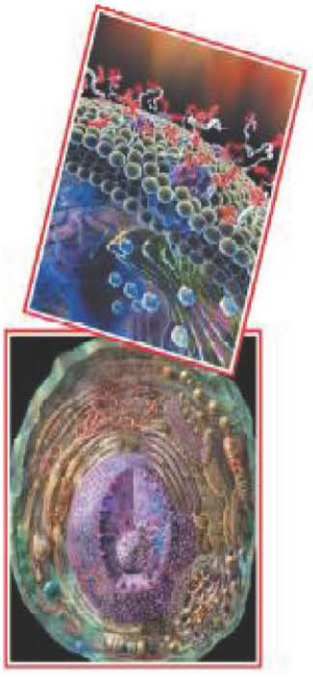


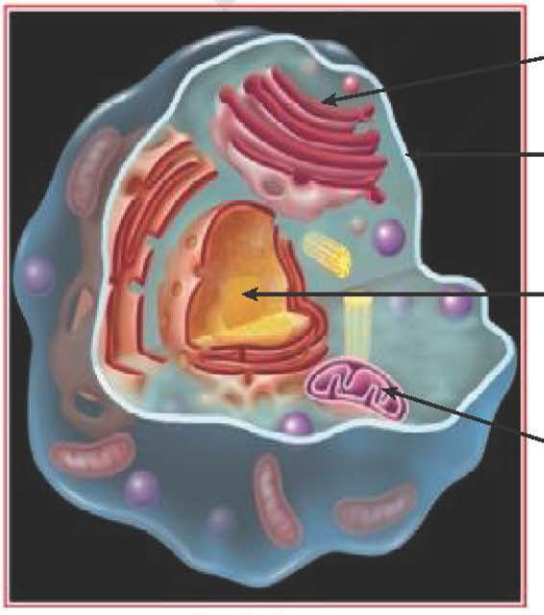
يتكون جسم الإنسان من ملايين الخلايا وتمثل الخلية وحدة بناء المادة الحية

الخلية وحدة بناء الجسم

هكذا تبدو الخلية الحية بعد تكبيرها آلاف المرّات ... وبرغم إنها صغيرة الحجم فهى تحمل الكثير من الأسرار، حيث يحيط بها من الخارج غشاء يُعرَف بالغشاء البلازمى، وداخلها تبدو مكوناتها: عضو صغير جداً يسمى «الميتوكوندريا» ... إنه مصنع الطاقة فى الخلية، كما تظهر أجسام عنقودية تُخزَّن فيها ما تُفرِزه الخلية ... إنها أجسام جولجى، نسبة إلى مكتشفها العالم «جولجى» ... وحبيبات تنتشر هنا وهناك فى متسع كبير يعرف بالسيتوبلازم، وفى القلب من الخلية يوجد قصر المملكة ... إنه النواة، وبها ذلك الشريط العجيب ... إنه الشريط الوراثى.

النواة لها جدار مزدوج يحيط بها من الخارج، وتمثل النواة المكان الذى تصدر منه التعليمات الخاصة بكل ما يتعلق بالخلية الحية من وظائف وعمليات حيوية، وتحمل هذه الدعامات على شريط مزدوج يعرف بالدنا DNA ، و (D) أصلهاdeoxy أى منقوص الأكسچين، و(N) أصلها Nucleic أى نووى، وتعنى أنه يوجد داخل النواة، و(A) أىAcid وتعنى أنه حامض أى هو الحامض النووى منقوص الأكسچين، وهو أساس رحلتنا تلك فى عالم الچينات.

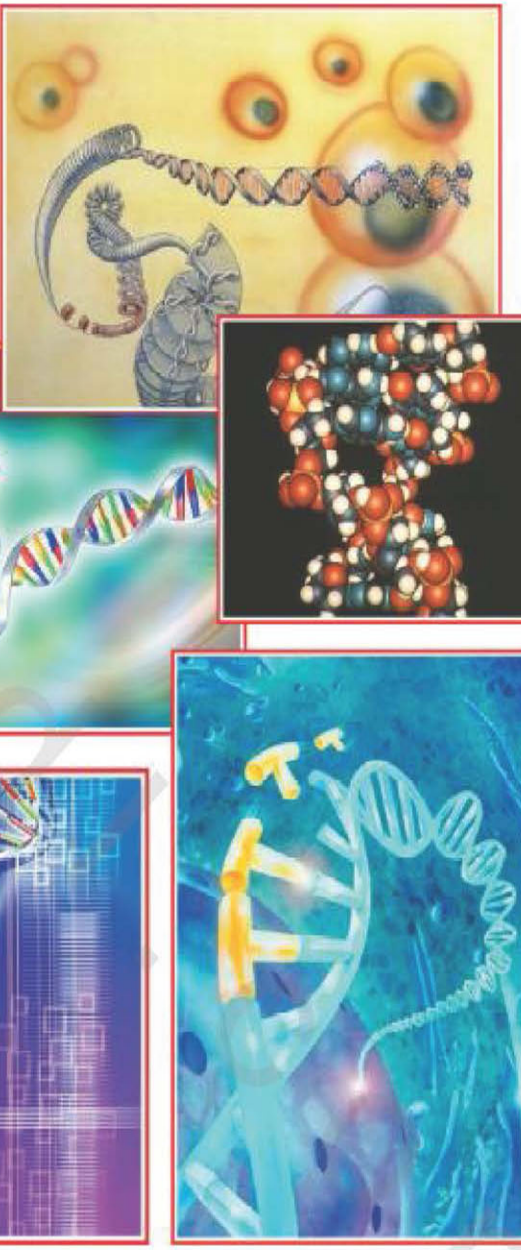




خلية حية

٦ الشريط الوراثى

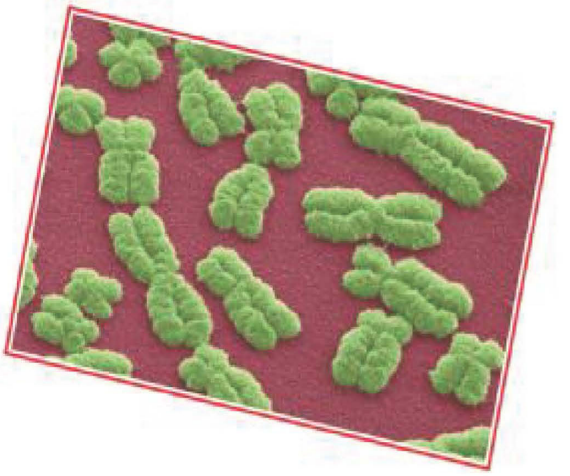
في داخل النواة توجد الكروموسومات، وعلى الكرموسوم يُوجد الشريط الوراثى المعروف بـ DNA .

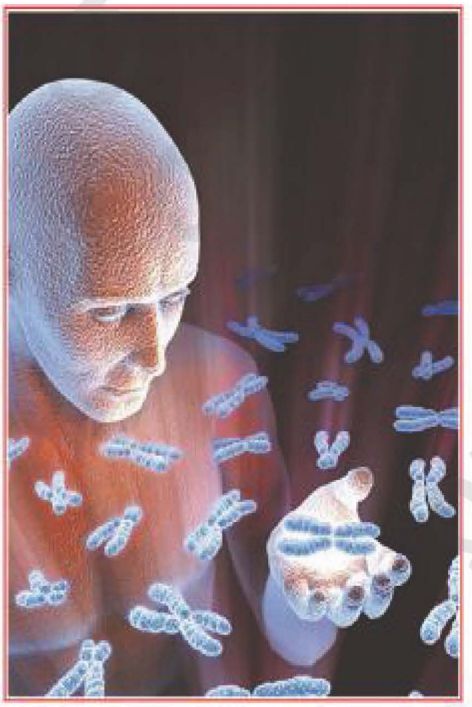


ويلتف الدنا (DNA) حول نفسه داخل النواة مائة ألف مرة... أتدرى لماذا؟ حتى تستوعبه نواة الخلية؛ لأنه لو ظل بطوله الحقيقى لصعب أن يوجد فى هذه المسافة الضيقة من النواة؛ لذلك فهو يلتف حول أنواع من البروتينات، حتى يتكدس ويشغل مساحة صغيرة.

يتكون الشريط الوراثي من شريطين يلتفان حول نفسيهما ويكمل أحدهما الآخر، أى إن كلا منهما يعتبر زوجًا للآخر وإذا حدث خلل فى أحدهما يتم إصلاحه بقراءة ما على الشريط الآخر من قواعد آزوتية.

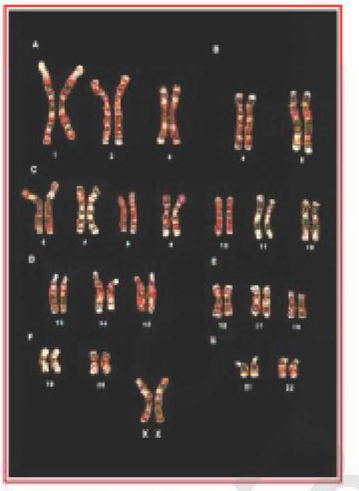
يُوجد الشريط الوراثى فى شكل مزدوج أى شريطان يكمل أحدهما الآخر



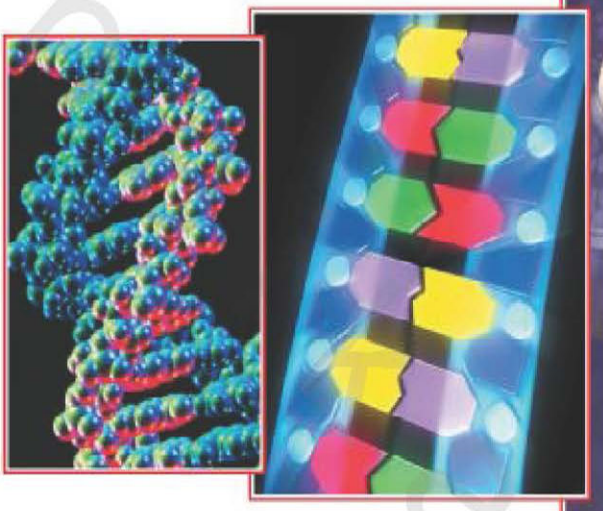


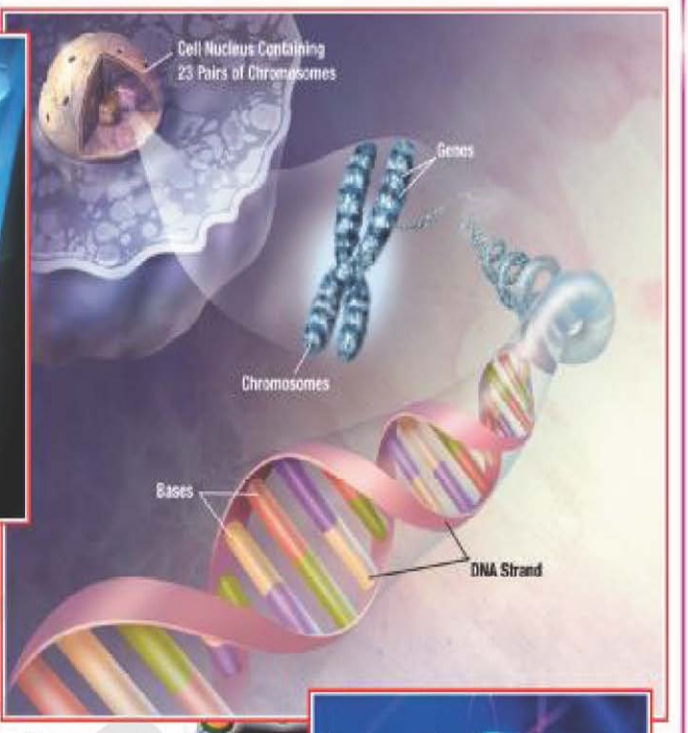
وكل كروموسوم يتكون من جُزْأين متصلين معًا، وكل جزء يسمى « كروماتيد »، ونقطة اتصالهما تسمى « سنترومير»، ولكل كروماتيد من الكروماتيدين ذراعان، أحدهما طويل والآخر قصير. وتختلف أعداد الكروموسـومات من كائن حى إلى كائن حـى آخر، ففى الإنســان يوجـد بالخلية ثلاثة وعشرون زوجًا من الكروموسومات، أى ستة وأربعون كروموسومًا مفردًا، بينما يختلف هذا العدد فى نبات الذرة أو فى الخميرة فى حين نجد أن البكتيريا تحتوى على كرموسوم رئيسى واحد.

وهكذا تبدو الكروموسومات أزواجًا فهى زوج من الكروماتيدات. وكل كروماتيد يتصل بالآخر ولا ينفصل عنه، إلا فى مراحل انقسام الخلية.



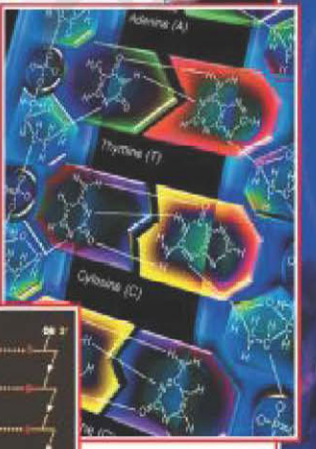
الكروموسومات البشرية الثلاثة والعشرون زوجًا

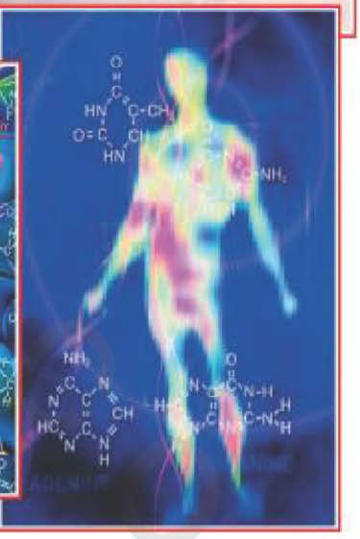


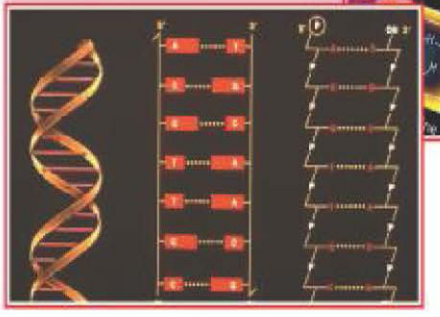


أما الشريط الوراثى فهو يلتف حول نفسه، ويتكون من وحدات تشكل تكوينه، وكل وحدة سماها العلماء «نيو كليوتيدة».

وكل «نيوكليوتيدة» تتكون من سكر مرتبط بمجموعة تسمى مجموعة الفوسفات، وقاعدة تُسَمَّى بالقاعدة الآزوتية، لأن أساس تكوينها هو عنصر هام يسمى الآزوت وهو النيتروجين. وكل قاعدتين تكمل إحداهما الأخرى على الشريطين، فأنت ترى دومًا فى هذا الشـــريط (A) تقابل (T)، و (G) تقابل (C). فما قصة ذلك؟







يتكون الحامض النووى من وحدات، وكل وحدة تسمى نيوكليوتيدة.

تكوين القاعدة الآزوتية

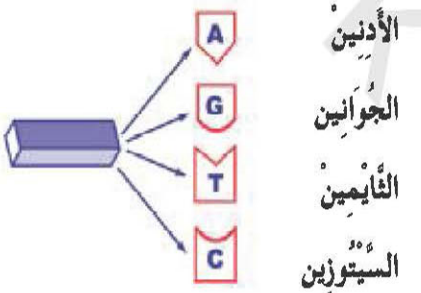
تتكون القاعدة الآزوتية من أربع قواعد هى:

الأدنيـــن ويرمز له بالرمز (A)

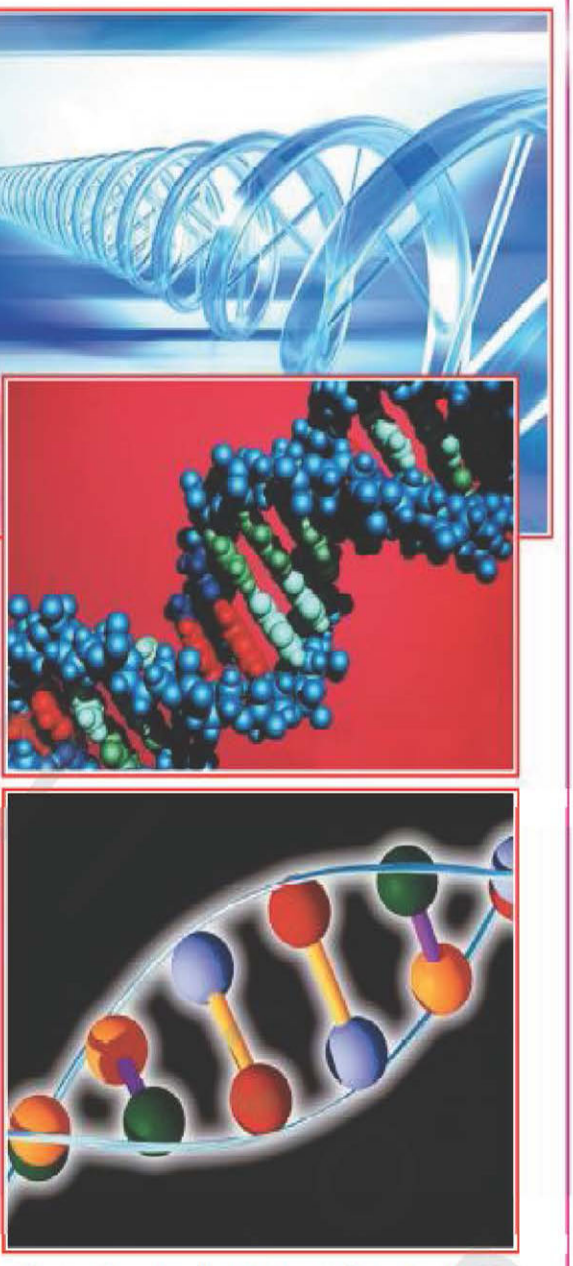
الجوانيـــن ويرمز له بالرمز (G)

الثايميـــن ويرمز له بالرمز (T)

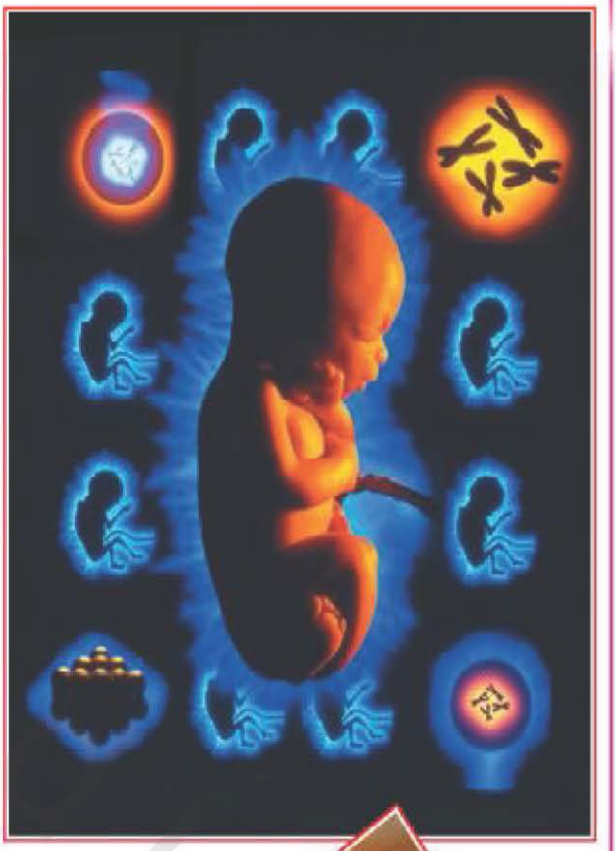
السيتوزين ويرمز له بالرمز (C)

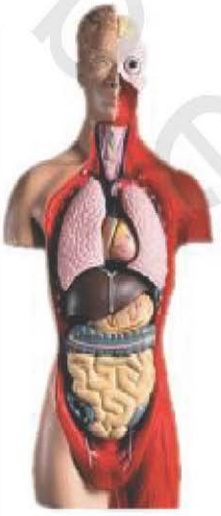


ويرتبط الأدنين فقط بالثايمين من خلال رابطة أساسها الهيدروجين لذا تسمى بالرابطة الهيدروجينية، وهى بين الأدنين والثايمين رابطتان، وبين الجوانين والسيتوزين ثلاث روابط، وهذا الترابط يحافظ على ثبات الدنا (DNA) وكلما ازدادت نسبة C ⋮⋮ G فى الدنا (DNA) ازداد ترابطًا وثباتًا لوجود كم كبير من القواعد الآزوتية التى يوجد منها ثلاث روابط هيدروچينية.



تترابط سلاسل الدنا (DNA) المزدوجتان بواسطة الروابط الهيدروچينية.





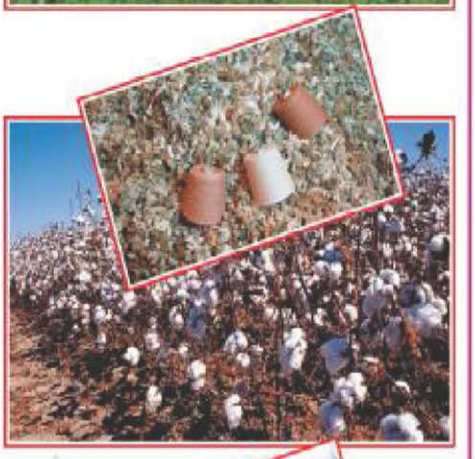
ويوجد على شريط الدنا (DNA) المعلومات الوراثية على عوامل تسمى العوامل الوراثية أو «الجينات» ومفردها «جين»، ولكل مادة تتكون داخل جسمك سواء كانت هرمونًا أو إنزيمًا جِينٌ خاص بها.

وعدد جينات الخلية البشرية للإنسان ثلاثون ألف جين، وكلها نشطة في الخلية الجنينية، لكن النشط منها في الخلية الناضجة كخلية يدك أو قلبك أو رجلك ثلاثة آلاف جين فقط ... ذلك هو عالم الجينات... لكن ترى كيف استفاد العلماء من معرفة الجينات ؟!

يمثل (DNA) مستودع الأسرار داخل الخلية.

جنين في مراحله الأولى، حيث توجه الجينات كافة العمليات الحيوية داخله.

الچينات والنبات



تمكن العلماء من إنتاج نباتات محورة چينيًا لتقاوم الأمراض.

حينما بدأ العلماء يوظفون الچينات لخدمة الإنسان كان النبات هو الهدف الذى اتجهوا إليه لتحقيق تلك الغاية.

فقد لاحظ العلماء أن رش النبات بالمبيدات يجعل هذه المبيدات تتراكم على الثمار، وتنتشر فى الجو، فتؤدي لضرر الإنسان والحيوان.

لذا أنتجوا نباتات تحمل چينات تُكوِّن مادة سامة تقتل الحشرات والآفات دون أن تصيب الإنسان أو الحيوان بأذى.

كما اكتشف العلماء أن جينات النباتات الصحراوية تمكِّنها من الحياة فى بيئة شديدة الجفاف، فعزلوا هذه الجينات ونقلوها لنبات القمح ... وهنا كانت المفاجأة، حيث نما نبات القمح على أقل كمية ماء موجودة، فهو نبات قمح «مهندس وراثيًا».

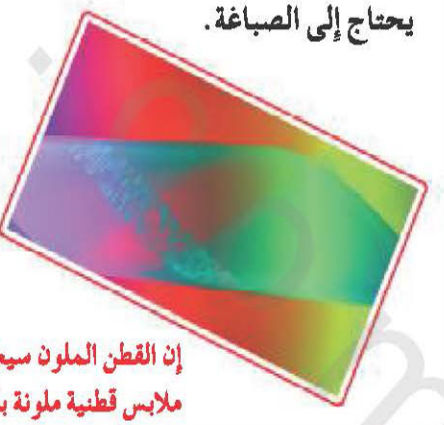
لقد درس العلماء الچينات المسئولة عن تحمل النباتات للظروف البيئية القاسية.

قُطْنٌ مُلَوَّنٌ

اتجهت أنظار العلماء إلى نبات القطن، باعتباره من أهم مصادر إنتاج الملابس، حيث يُحلج القطن، ثم يُغزَل ليتحوَّل إلى خيوط، ثم يُنسَج، ثم يُصبغ لِنحصل على ملابس ملونة، واستطاعوا إحداث المفاجأة حيث تمكنوا من إدخال جينات لنبات القطن تجعله ينتج لوزات ملونة فأنت تتجول فى حقل قطن مهندس وراثيًا لإنتاج لوزات ملونة كأنك فى بستان متعدد الألوان فلم يعد هذا القطن يحتاج إلى الصباغة.

القطن
«المحوَّر جينيًا»

لوزة القطن
«الملوّن»



إن القطن الملون سيجعلنا نرتدى
ملابس قطنية ملونة بألوان طبيعية

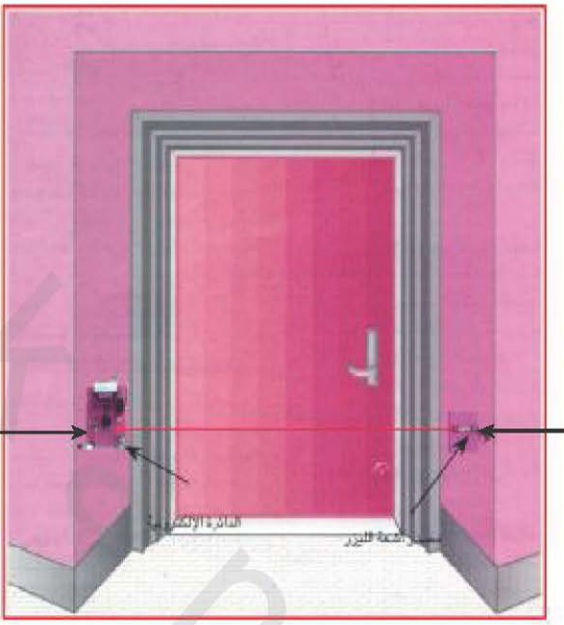
الليزر مشرط جراحي

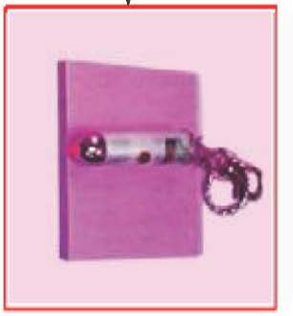
يُستَخدم الليزر أيضًا في علاج الالتهابات التي تصيب المفاصل، كما يُستَخدم كمشرط جراحي في جراحات الأورام، يقطع ويلحم في الوقت نفسه.

يمكن عن طريق الليزر استئصال الورم السرطاني المتكوِّن، كما يظهر من اللون الأخضر في الشكل الموضح، ومن مميزات استخدام الليزر كمشرط جراحي : قلة وأحيانًا عدم وجود دماء في العمليات الجراحية، بالإضافة إلى الدقَّة الكبيرة والتي تعتمد على خبرة الطبيب.

يستخدم الليزر فى علاج آلام المفاصل

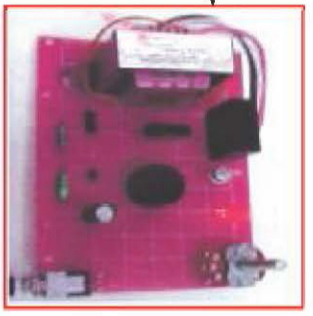
استخدام الليزر فى علاج السرطان





مصدر أشعة الليزر

يُعَدُّ استخدام الليزر في تأمين الأبواب من التطبيقات المهمة لاستخدام أشعة الليزر، وهو يستخدم في تأمين أبواب المنازل والبنوك والشركات والهيئات.



الدائرة الإلكترونية

ويتم ذلك عن طريق وضع مصدر أشعة الليزر في أحد جوانب الباب، بينما توضع دائرة إلكترونية في الطرف المقابل من الباب، وهذه الدائرة تكون مسئولة عن مرور تيار كهربي يعمل على قرع جرس للتنبيه، وتؤدي إعاقة أو قطع شعاع الليزر إلى تشغيل الدائرة الكهربية وبالتالي حدوث رنين لجرس الإنذار. وهذا النظام لا يَضرُّ بالعين مادامت لم تتعرض لشعاع الليزر بشكل مباشر.

١٥ الليزر والاتصالات

لقد استفادت ثورة الاتصالات من الليزر في تطبيقات كثيرة، فقد استخدم الليزر في وسائل الاتصال من خلال الاستعانة بالألياف البصرية.

ويوضح هذا الشكل أحد الأجهزة المستخدمة في توليد ليزر، يستخدم في مجالات الاتصالات، ويحقق ذلك سرعة فائقة في نقل الموجات الصوتية.

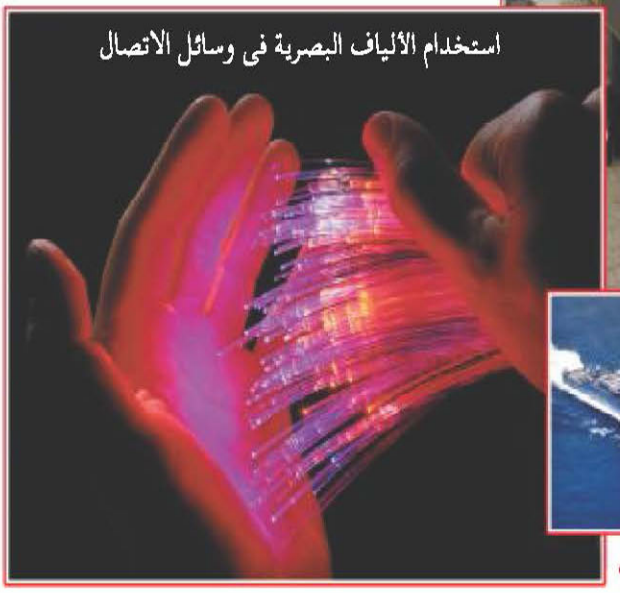
ويمر شعاع الليزر داخل لب الليفة البصرية.

وقد أحدث ذلك ثورة كبيرة في مجال الاتصال عن بُعْد .

فالسفينة في أعالي البحار على بُعْد ملايين الكيلومترات من موضع انطلاقها، يمكنُها الاتصال بأي مكان في العالم من خلال الألياف البصرية المحتوية على شعاع الليزر.

جهاز توليد ليزر

ليفة بصرية


استخدام الألياف البصرية فى وسائل الاتصال

باخرة تستخدم الألياف البصرية للاتصال عبر المحيطات

(ثقب الصلب بواسطة الليزر)

طاقة الليزر تثقب الصلب :

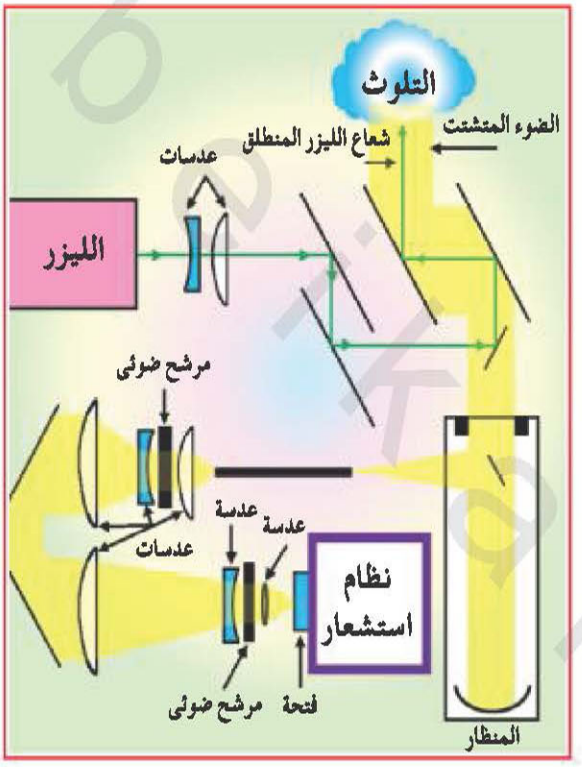
شعاع الليزر ذو طاقة عالية لذا فهو يُستَخدم في إحداث أنواع مختلفة من الثقوب في الصلب بأقطار مختلفة، سواء كانت ملساء أو مشرشرة، كما يمكن استخدام الليزر في صنع مواسير صُلْب مُثقَّبة بأبعاد متباينة ومتعددة، وذلك طبقاً للحاجة إلى ذلك.

الليزر والمعلومات :

أصبح الليزر يستخدم في مجال المعلومات على نطاق واسع، فقد تم تصميم أسطوانات الليزر التي تبلغ سعتها مئات الميجا بايت وهي تكفي لحفظ مئات الكتب، مما ساعد كثيراً في الإفادة من ثورة المعلومات. كما أن هناك طابعات حديثة تعمل بواسطة الليزر، حيث يخرج شعاع الليزر من الموتور – ديسك ليسقط على الدرام (أسطوانة الطابعة) راسماً الحرف، فتنجذب إليه حبيبات الحبر لتكون شكل الحرف.

تحمل أسطوانات الليزر كماً هائلا من المعلومات

الليزر والتلوث



جهاز ليزر يستخدم لقياس تلوث الهواء

ليزر ليدار فى السيارة

لقد أصبح بالإمكان استخدام الليزر لقياس تلوُّث الهواء ، وتعتمد هذه التكنولوجيا على الاستشعار عن بُعْد ، ويستخدم في ذلك نظام يعرف بالليزر ليدار "Laser Leader" .

حيث يتم إرسال شعاع ليزر إلى أجواء المنطقة الواقعة في مجال الكشف عن التلوث، وإذا اصطدم شعاع الليزر بأى من الملوثات فإنه يتشتَّت، وينعكس جزء منه على منظار فيمر من خلال ليفة بصرية مزوَّدة بمجموعة من العدسات والمرايا والمرشحات الضوئية ، تقوم بتوجيه الشعاع لكاشف إلكتروني ، فيقوم بدوره بتحليل المعلومات التي تم الحصول عليها بواسطة كمبيوتر.

ومن مميزات استخدام الليزر في قياس التلوث:

١- معرفة العناصر الملوثة عن بُعْد.

٢- يعمل النظام بصورة آلية.

٣- سرعة الحصول على البيانات وتحليلها.

٤- سهولة التنقل من مكان لآخر.

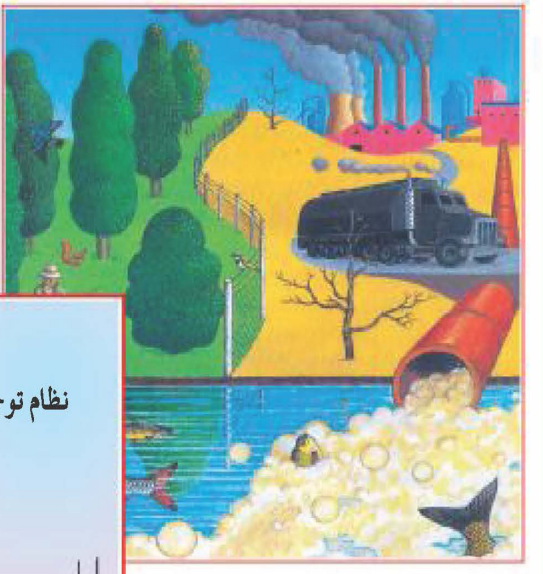
٥- معرفة كل عنصر من العناصر الملوثة على حدة بدقة، فإن لكل عنصرٍ طولا موجيًا محددًا لأشعة الليزر.

م	العنصر	الطول الموجى بالنانومتر (١٠-٩ متر)
١	ثاني أكسيد الكبريت (SO_2)	٢٩٨
٢	ثاني أكسيد النيتروجين (NO_2)	٤٤٠
٣	أول أكسيد النيتروجين (NO)	٢٢٥
٤	أول أكسيد الكربون (CO)	٤٧٠٠
٥	العوالق الجوية	٥٣٢

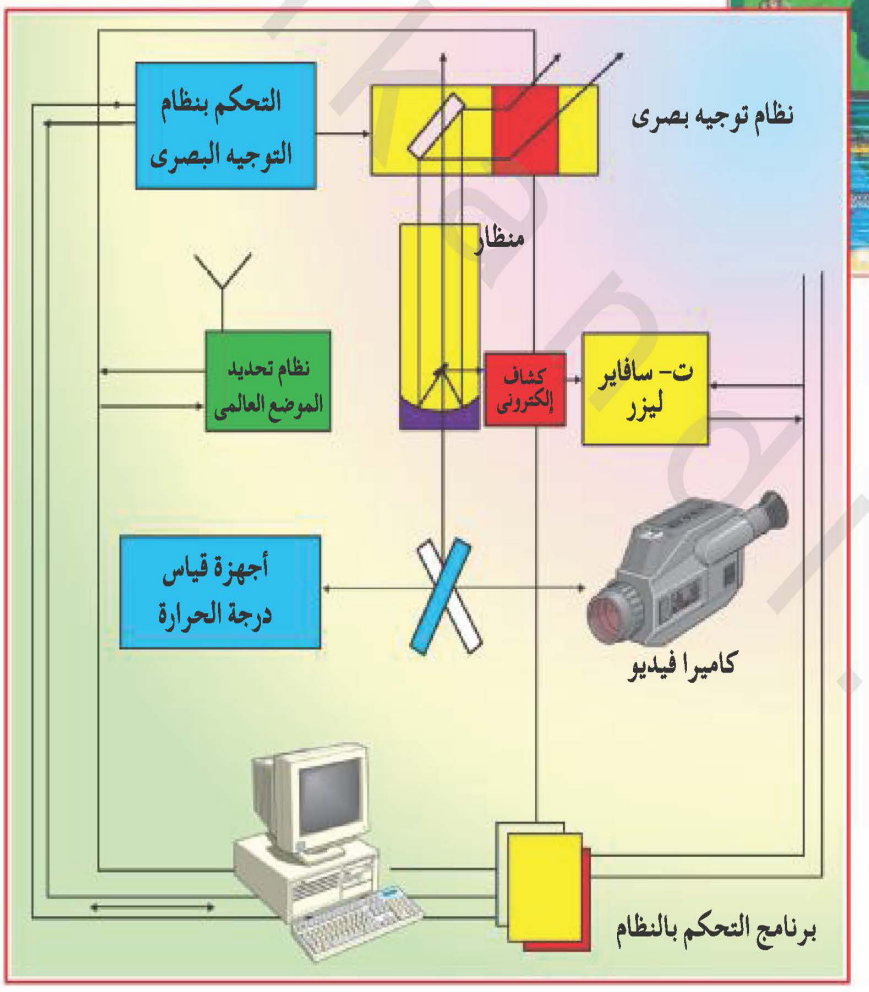
وحدة توليد أشعة الليزر المركبة فى نظام الليدر، والتى تهدف إلى توليد أشعة الليزر داخل النظام

ويهدف نظام الليزر ليدار إلى تحديد نسب المواد الملوثة وكثافتها ونوعها كالتي تخرج من المصانع سواء أكانت تُلقَى في الماء أو تتصاعد في الهواء، أوكتلك التي تتصاعد من عادم السيارات.

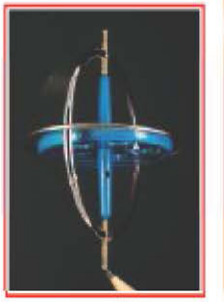
ويتم التحكم فى استخدام جهاز الليزر «ليدار» لإزالة الملوثات المختلفة سواءً كانت بحرية أو برية أو جوية من خلال برامج معدة خصيصًا لذلك كما يتضح من الشكل.



ملوثات عديدة يمكن التعرف عليها بواسطة الليزر حيث ساعدت تقنيات الليزر «ليدر» فى إحداث تقدم كبير فى هذا المجال

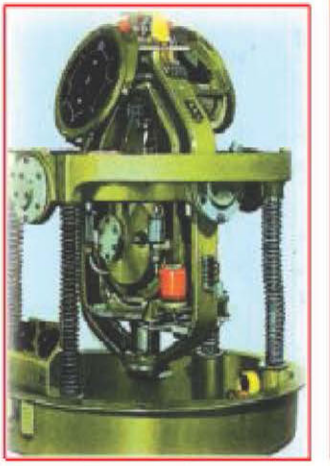


بوصلة بالليزر



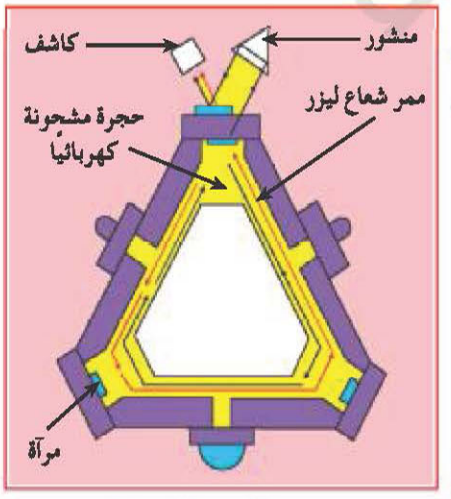
«الجيروسكوب» هو جهاز يستخدم في تحديد الاتجاه، يتلافى عيوب البوصلة المغناطيسية كتأثرها بمعدن الحديد أو انحراف قطبها الشمالي الجغرافي عن القطب الشمالي المغناطيسي، وتأثُّر زاوية الانحراف بأوقات السنة.

كل هذا جعل العلماء يفكرون في جهاز يتلافى هذه الأخطاء، وقد تمكن العالم «جي سي بوتبر ج» من صنع أول جيروسكوب عام (١٨١٠م)، ثم تلاه العالم «جان فوكلت» عام (١٨٥٢م)، حيث صنع «جيروسكوباً» يوضح اتجاه دوران الأرض حول محورها، ثم أنتجت بعد ذلك جيروسكوبات للسفن وللطائرات في السلم والحرب.



ثم اخترعت الجيروسكوبات التي تعمل بواسطة الليزر حيث تعطي هذه الجيروسكوبات معلومات دقيقة عن الاتجاهات، وفيها يتم إرسال شعاعين من أشعة الليزر متعاكسين حول ممر يعرف بالحلقة.

أنواع من الجيروسكوبات



جيروسكوب أحادي الليزر

وفي حالة طيران الطائرة في وضع أفقي غير مائل يكون مستوى خروج الشعاعين متساويًا، لكن إذا مالت الطائرة فإن أحد الشعاعين يقطع مسافة أكبر، وتقوم أجهزة التحليل بحساب مقدار الميل في اتجاه الطائرة.

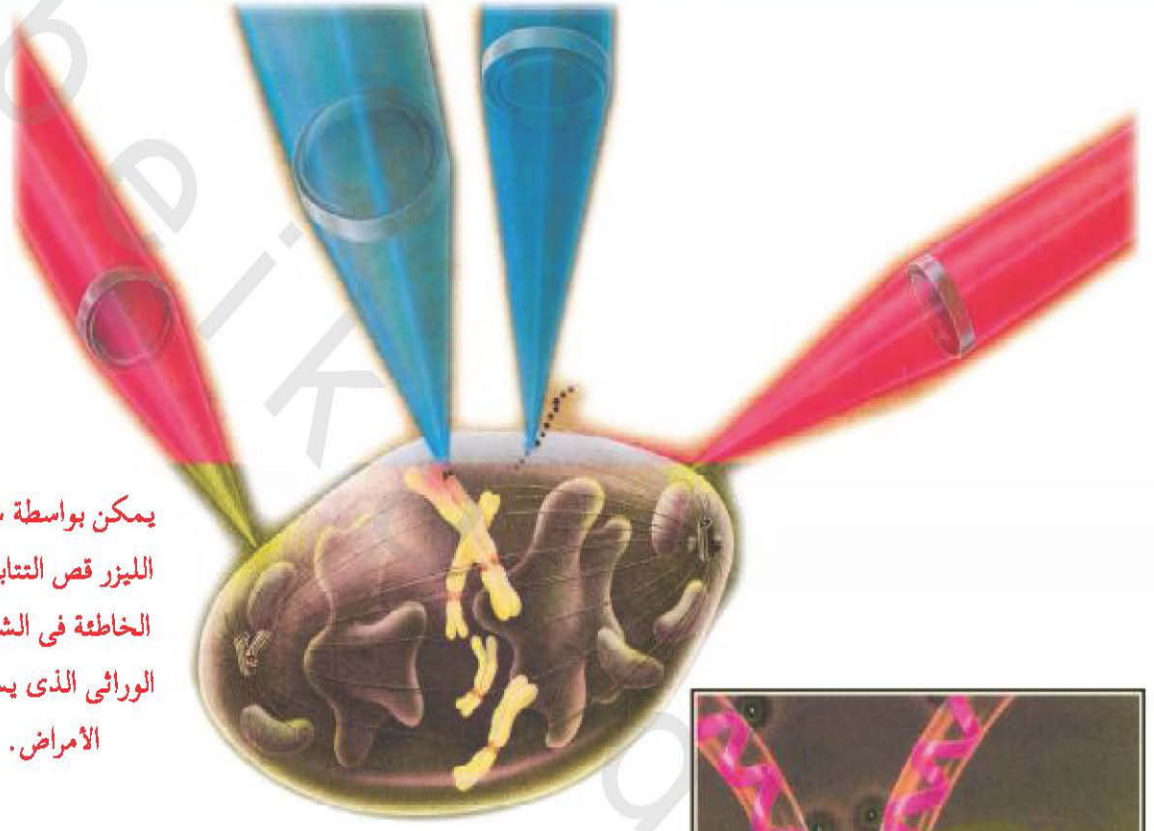
تسوية الأرض بالليزر

تحتاج الأرض لكي يكون نمو النبات فيها متجانساً إلى عمليات تسوية للتربة، وكان ذلك قديماً يتم باستخدام قطعة خشب ثقيلة يجرها ثوران، ويجلس عليها ولدان، لكن هذه كانت وسيلة بدائية، ثم اخترع الإنسان الجرار الزراعي، بمشتملاته من حراثة، وغيرها... إلخ.

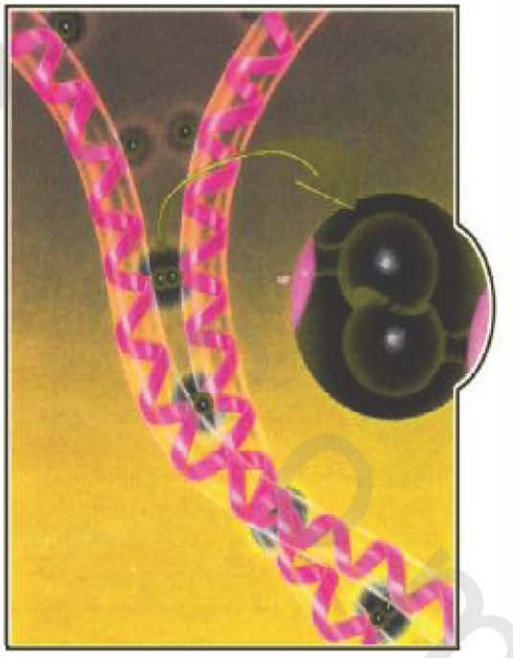
وتستخدم الجرافة في تسوية الأرض، حيث تركب في نهاية الجرار، ويمكن رفعها وخفضها حسب الطلب، ففي حالة وجود تربة مرتفعة، يؤخذ منها التراب، ويوضع في الأماكن المنخفضة، لكن ذلك لا يحقق تسوية بنسبة ١٠٠٪، لذا استخدم العلماء الليزر في تسوية الأرض الزراعية، حيث يُوضع على رأس الحقل المراد تسويته جهاز ليزر محدد به مستوى تسوية الأرض، ويُوضع على الجرافة جهاز يستقبل شعاع الليزر وبناء على مستوى شعاع الليزر تكون عملية التسوية.

تتيح تسوية الأرض بواسطة الليزر إنتاجاً وفيراً من المحصول

مقصات الليزر داخل الخلية



يمكن بواسطة شعاع الليزر قص التتابعات الخاطئة فى الشريط الوراثى الذى يسبب الأمراض.



ويطمح العلماء فى إمكانية استخدام الليزر في حذف وقص قاعدة آزوتية واحدة خاطئة من الشريط الوراثي. ومن أحدث تطبيقات الليزر استخدامه كمقص يمكن من خلاله التدخُّل في الچينات الموجودة على الحامض النووي في نواة الخلية، حيث يعقد العلماء آمالاً كبيرة فى إمكانية استخدام الليزر فى حذف وقص الچينات المَعيبة المُسبِّبة للأمراض من جينوم الخلية.

الليزر فى الحروب

ورغم كل هذه الإيجابيات التى حققها العلماء فى استخدام الليزر إلا إنه تم استخدام الليزر فى أغراض سلبية عديدة خاصة فى مجال الحروب، حيث يوضع جهاز ليزر على البندقية أو على قمة منصة إطلاق الصاروخ ليُخرُج شعاع الليزر أولاً، وعلى نفس المسار الذي خرج عليه يخرج الصاروخ أو الطلقة من البندقية، لتصيب هدفها تماماً.

صاروخ مضاد للدبابات أو الطائرات، يصيب الهدف بنسبة ١٠٠٪ ولا مجال للخطأ.

تخرج الطلقة من البندقية على نفس مسار شعاع الليزر. فتصيب الهدف بدقة عالية.

– ليزر	Laser	تضخيم الضوء بالانبعاث المستحث بالإشعاع.
– إلكترون	Electron	جسيم سالب الشحنة يدور حول نواة الذرة.
– الشبكية	Retina	جزء من العين الذي تقع عليه الصورة، وقد يصاب بانفصال شبكي.
– ورم	tumor	نمو متسارع للخلايا دون قيود مكوناً ورماً.
– طولين	toluene	مادة عضوية ملوثة.
– جيرسكوب	Gyroscope	جهاز لمعرفة وتحديد الاتجاهات.
– تسوية التربة	Soil Coualification	جعل مستوى التربة الزراعية كلها في وضع «متساو».
– جينوم	Genome	المحتوى الكامل لجينات خلية الكائن الحي.
– حامض نووي	Nucleic acid	شريط وراثي قد يكون RNA ، أوDNA ويوجدDNA داخل النواة أما RNA فيوجد داخل السيتوبلازم.
– ليفة بصرية	optic fiber	وسيلة يُمكن لشعاع الضوء أن يسير في قلبها وكذلك شعاع الليزر .

obeikandi.com