

مفاهيم أولية في التقنية الحيوية

تعريف التقنية الحيوية: هي مجمل التقنيات التي تتناول استخدام الكائنات الحية أو مكوناتها تحت الخلوية بغرض إنتاج أو تحويل أو تطوير منتجات ذات قيمة وفائدة للإنسان.

حيث يتم التعامل مع الكائنات الحية (كائنات دقيقة - نباتات - حيوانات- البشر أنفسهم) من أجل تحسين خواص هذه الكائنات وصفاتها الوراثية. وذلك عن طريق المستوى الخلوي و تحت الخلوي وذلك لتحقيق أقصى استفادة منها صناعيًا وزراعيًا و بالتالي اقتصاديًا.

مجالات التقانات الحيوية:

• تقانة حيوية حمراء (Red Biotechnology)

و هي التقانات الحيوية في المجال الطبي، من أمثلتها إنتاج المضادات الحيوية من الكائنات الحية و استخدام الهندسة الوراثية لمعالجة الأمراض و في منابله (معالجة) الجينات وكذلك إمكانية إنتاج أدوية خاصة بالمحتوى الجيني للفرد

• تقانة حيوية خضراء (Green Biotechnology)

وهي التقانات الحيوية في المجال النباتي ، من أمثلتها إنتاج النباتات المعدلة وراثيًا من أجل زيادة الإنتاج ومقاومة الأمراض ،إنتاج المبيدات الحشرية غير الكيميائية، والأسمدة الحيوية .

• تقانة حيوية بيضاء (White Biotechnology)

من أكثر المجالات انتشارا و قد أدخلت العديد من التعديلات على صناعات قديمة (كالورق و البلاستيك) وهي المعروفة أيضًا بالتكنولوجيا في المجال الصناعي ،من

أمثلتها استخدام الكائنات الحية لإنتاج مواد كيميائية مطلوبة للاستخدام التجاري حيويًا بدلاً من إنتاجها صناعيًا، هناك أيضًا المعالجة الخاصة للأنسجة و الجلود، إنتاج البلاستيك القابل للتحلل العضوي..

تقانة حيوية زرقاء (Blue Biotechnology)

تعتمد على تطبيقات الهندسة الوراثية في مجال البيئة البحرية وكذلك في معالجة مياه الصرف الصحي. من خلال إطلاق بكتريا لها القدرة على استهلاك المواد العضوية

المادة الوراثية

تعد الفترة من عام ١٨٨٤ (عام وفاة مندل) إلى بداية الحرب العالمية الأولى (١٩١٤) عصر وضع أساسيات الوراثة الجزيئية إذ تم تحقيق العديد من الانجازات في هذا المجال منها:

- أثبت العلماء بان DNA وليس البروتينات (كما كان يعتقد في نظرية التخليق) هو المادة التي تحمل المعلومات الوراثية من جيل لآخر.
- تكون المادة الوراثية (DNA) موجودة في النواة ، ووضع العالمان ساتون وبوفري عام ١٩٠٣ نظرية الصبغيات ودورها في الوراثة، وقاما من خلال هذه النظرية بالتأكيد على أن جزيئات ال DNA تكون محمولة ضمن الصبغيات واضعين بذلك الأسس العملية لتفسير قوانين مندل الوراثية.
- تم خلال هذه الفترة التعرف إلى المراحل التفصيلية لكل من الانقسام الخيطي (الميتوزي) والانقسام المنصف (الاختزالي، الميوزي) ودورهما في نقل المعلومات الوراثية من خلية إلى أخرى، أو من جيل لآخر.
- توصل العالم مورجان إلى تحديد أماكن وجود المورثات ضمن DNA وكيفية ترتيبها فيه، وذلك من خلال تجاربه التي أجراها على ذبابة الفاكهة (ذبابة الخل) *Drosophila melanogaster* إذ تعد هذه الذبابة كائناً مثالياً لإجراء الأبحاث الوراثية .

بينت نتائج التحاليل الكيميائية الأولية للمادة الوراثية أن الصبغيات تتألف بنيويا من مكونين هما الـ DNA والبروتين . يوجد هذان المكونان بكميات متساوية ضمن التركيب الكيميائي لكل صبغي.

بنية الـ DNA

يدعى المركب الكيميائي الحامل للمعلومات الوراثية بالحمض النووي الريبي منقوص الكسجين (Deoxyribonucleic acid) DNA وهو مركب جزيئي فائق على شكل حلزون مضاعف (double helix) مكون من جزيئين منفردين. وتدعى وحدة بناء الـ DNA بالنيكليوتيد (Nucleotide) وتتكون كل نيكليوتيدة من :

- سكر خماسي دي اوكسي ريبوزي.

- مجموعة فوسفات.

- إحدى القواعد الأزوتية (النيتروجينية) الأربعة.

القواعد نوعان :

- من مشتقات البيورين : ذو حلقتين بنزينيتين (الأدينين A ، الجوانين G)

- من مشتقات البيريميدين : ذو حلقة بنزينية واحدة (ثايمين T ، السيتوزين C،

اليوراسيل U)

- فى كل جزيئات الـ DNA يكون عدد النيكليوتيدات المحتوية على الأدينين تساوى المحتوية على الثايمين، وعدد النيكليوتيدات المحتوية على الجوانين تساوى المحتوية على السيتوزين.

بحوث ودراسات فرانكلين والدليل المباشر على تركيب الـ DNA:

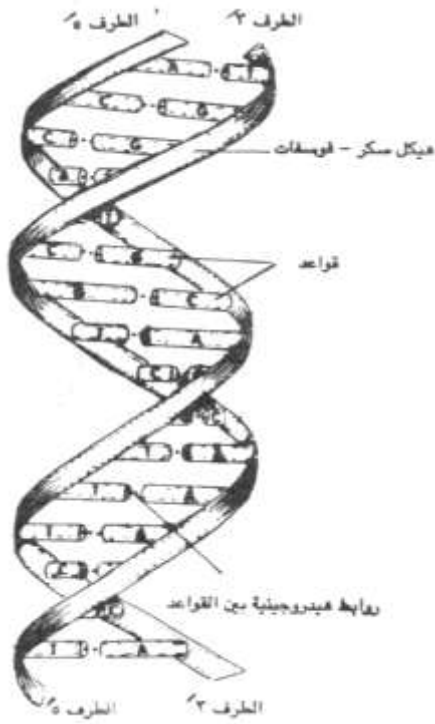
قامت فرانكلين باستخدام تقنية حيود أشعة (X). حيث قامت بتمرير أشعة (X) خلال بلورات من جزيئات DNA عالي النقاوة- وبتشتت هذه الأشعة أمكن الحصول على توزيع نقط يعطى تحليلها المعلومات الآتية:

- DNA ملتف على شكل حلزون أو لولب - القواعد تكون متعامدة على طول الشريط

- قطر اللولب يدل على انه يتكون من شريطين - هيكل السكر فوسفات يوجد في الجهة الخارجية من اللولب أما القواعد فتوجد في الجهة الداخلية.

- الوحدات المكونة لل DNA تتكرر على مسافات قدرها ٣.٤ أنجستروم (أنجستروم = 10^{-10} سم) على طول محور الجزيء.

نموذج واطسن وكريك:



بناء على النتائج السابقة اقترح واطسون وكريك مايلي:

- يتركب النموذج من شريطين من ال DNA يترتبان كالسلم - جانباها يمثلها هيكل السكر فوسفات وتمثل القواعد النيتروجينية درجات السلم .

- يتكون الدرج الواحد إما من T=A بينهما رابطتان هيدروجينية، وإما من G ≡ C بينهما ثلاث روابط هيدروجينية.

- عرض درجات السلم على امتداد الجزيء يكون متساويا..

لان كل درج يتكون من ارتباط قاعدتين احدها ذات حلقة واحدة والأخرى ذات حلقتين .

- يلتف سلم ال DNA لفة كاملة كل ١٠ نيوكليوتيدات وحيث ان اللولب يتكون من شريطين يلتفان حول بعضهما فإن جزئ ال DNA يسمى باللولب المزدوج.

يوجد السكر والفوسفور (المكونان للعمود الفقري لكل جزيء) في وضع متعاكس أي أن لهما استقطابا كيمائيا متضادا. لهذا نجد أن روابط الفوسفودي استر في أحد خيطي الـ DNA تكون باتجاه ذرة الكربون رقم ٣ في أحد النيوكليوتيدات وذرة الكربون رقم ٥ في النيوكليوتيدة المجاورة. بينما في الخيط الثاني المكمل يكون الاتجاه من ٥ إلى ٣. وتعد خاصية القطبية المتعاكسة هذه ذات أهمية كبيرة في ميكانيكية تناسخ جزيء الـ DNA.

ماهو المورث: كل مجموعة من النيوكليوتيدات على امتداد الحمض النووي منقوص الاكسجين (DNA) تكون وحدة مستقلة تسمى المورث (Gene) وكل مورث له طول وتتابع محدد من النيوكليوتيدات.

وهو أساس تصنيع البروتين الموجود في الخلية، ويتم تصنيعه عن طريق حلقة وصل بينهما هو الحمض النووي الريبوزي (RNA) الذي يوجد في سيتوبلازم الخلية.

الجينوم: هو عبارة عن مجموع مورثات النوع البشري أو الحيواني أو النباتي، وهو ثابت في جميع خلايا الكائن الحي.