

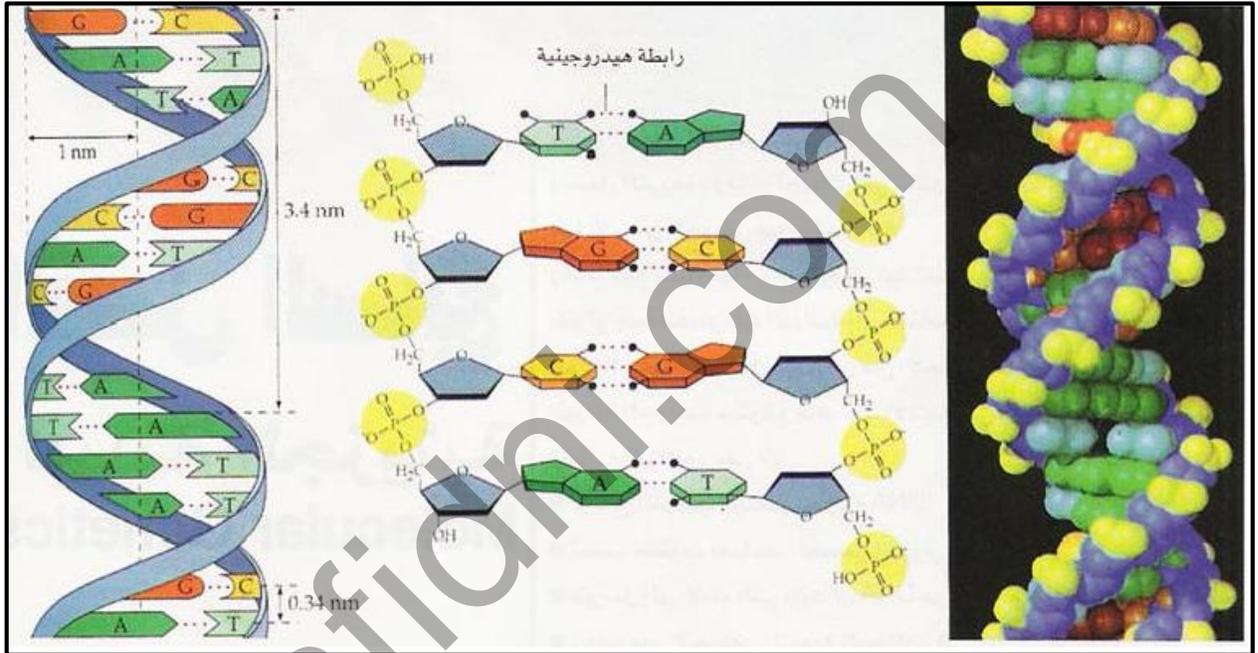
Modern Genetics **الوراثة الحديثة**

الفصل الثامن

٨-١ المادة الوراثية (DNA)

أولاً: تركيب جزيء DNA

تركيب جزيء DNA وفق نموذج واتسن وكريك



يوجد نوعين من الأحماض النووية:-

1- الحامض النووي الريبوزي منقوص (Deoxyribonucleic Acid (DNA).

2- الحامض النووي الرايبوزي (Ribonucleic Acid (RNA).

س مما تتكون الأحماض النووية؟

تتكون الأحماض النووية من وحدات بنائية تسمى النيوكليوتيدات (Nucleotides).

س كم عدد السلاسل التي يتكون منها جزيء DNA ؟

لاحظ أنها ملتفة حول بعضها بما يشبه السلم اللولبي.

س ما الوحدات البنائية التي تتكون منها كل سلسلة ؟

الوحدات البنائية التي تتكون منها كل سلسلة هو النيوكليوتيدات

Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن

س ما مكونات النيوكليوتايد الواحد؟

سكر خماسي , مجموعة فوسفات , قاعدة نيتروجينية .

س . ما أنواع القواعد النيتروجينية الأربعة الموجودة في جزيء DNA ؟

القواعد النيتروجينية الأربعة الموجودة في جزيء DNA هي C / A / T / G

س . ما نوع الروابط الموجودة بين القواعد النيتروجينية المتقابلة في السلسلتين؟

الروابط الموجودة بين القواعد النيتروجينية المتقابلة في السلسلتين هي روابط هيدروجينية

س كم عدد الروابط الهيدروجينية بين T, A وبين G, C؟

الروابط الهيدروجينية بين C & G ثلاثية وبين A & T ثنائية

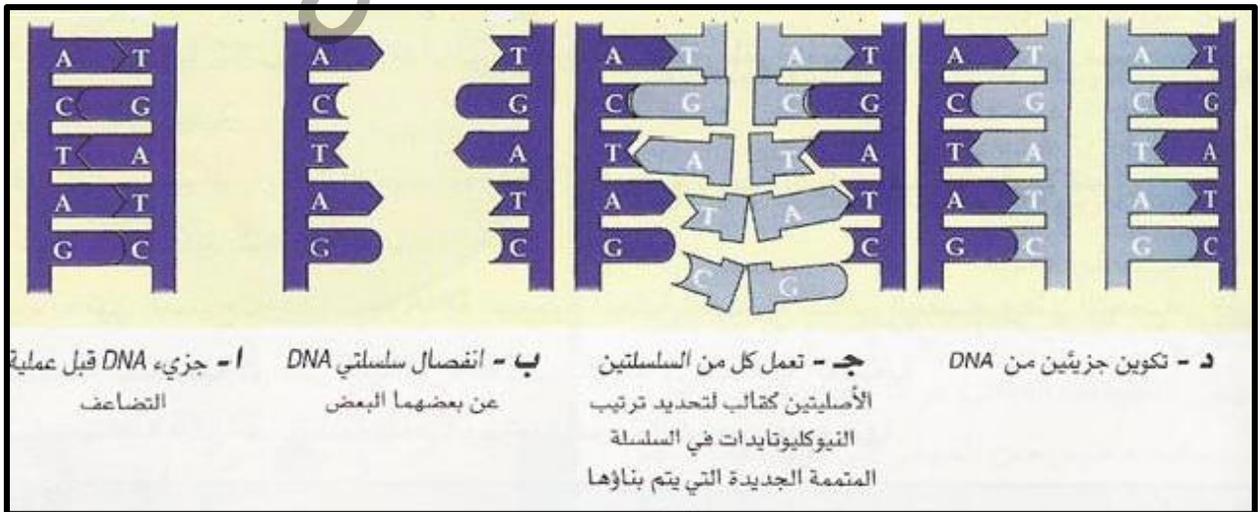
ثانياً : تضاعف الحامض النووي DNA Replication

لاحظ العلماء أن الخليتين الناتجتين عن الانقسام المتساوي تحتوي على الكمية نفسها من DNA الموجودة في الخلية الأم. وهذا يعني أن جزيء DNA

يتضاعف عند انقسام الخلية فكيف يحدث ذلك؟

لقد ساعد نموذج واتسون وكريك، الذي افترض وجود سلسلتين ملتفتين بشكل لولبي على فهم عملية تضاعف DNA. تتبع خطوات هذه العملية

المبينة في الشكل التالي.



خطوات تضاعف جزيء DNA

Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن

كم عدد جزيئات DNA الناتجة؟ جزيئين

كم سلسلة جديدة تم بناؤها؟ 4 سلاسل

لاحظ أن الجزيئين الناتجين متطابقان تماماً مع بعضهما، ومع الجزيء الأم (الأصلي) من حيث ترتيب النيوكليوتيدات وعددها، غير أنه قد تحدث تغييرات

تركيبية في أثناء تضاعف DNA، تنتج عنها صفات وراثية جديدة، وتسمى هذه التغييرات طفرات Mutations، إلا أن نسبة حدوثها ضئيلة جداً.

ما الصفات التي يجب أن تتصف بها مادة الوراثة:

1. التلاؤم بين تركيبها وقدرتها على خزن المعلومات الوراثية وترجمتها إلى بروتينات من مثل الأنزيمات التي تنظم النشاطات الأيضية ونمو الكائن الحي.
2. قدرتها على التضاعف الذاتي خلال انقسام الخلية، ونقل المعلومات الوراثية فيها من جيل إلى آخر.
3. ثبات تركيبها الكيميائي، مع قدرتها على التغيير المحدود بشكل طفرات يتم توارثها كمصدر من مصادر التنوع في الكائنات الحية.

ما الأدلة على أن DNA يتصف بصفات المادة الوراثية؟

1. يعد DNA مكوناً ثابتاً لكروموسومات الكائنات الحية جميعاً.
2. يحتوي المشيخ على نصف كمية DNA الموجودة في الخلية الجسمية للكائن الحي نفسه، وعند الإخصاب فإن البويضة المخصبة تحتوي على كمية من DNA مساوية لكميته في الخلايا الجسمية.
3. تتناسب كمية DNA في الخلية طردياً مع تعدد المجموعة الكروموسومية فيها.

س قارن بين RNA & DNA؟

RNA	DNA	وجه المقارنة
Ribo Nuclie Acid	Deoxy ribonucleic Acid	التسمية
يخلق في التواة ويخرج إلى السيتوبلازم	التواة	أماكن التواجد
شريط مفرد	شريط مزدوج	الشكل
الرابيبو نيوكليوتيدة	النيوكليوتيدة	الوحدة البنائية
يهدم ويعاد بناءه باستمرار	يوجد بشكل ثابت	الحالة
يترجم الشفرة وينقلها ثم يكون الحمض الاميني	يمثل المادة الوراثية في جميع الكائنات الحية	الوظيفة
ثلاث أنواع r.RNA و t.RNA و m.RNA	نوع واحد	أنواعه
احادى السلسلة النيوكليوتيدية	عديد النيوكليوتيد او بولى نيوكليوتيدات	التركيب الكيميائي
سكر خماسي ريبوزي	داي اوكسي ريبوز منزوع منه ذرة O2	السكر الخمسي
A-C-G-U	A-C-T-G	القواعد النيتروجينية

Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن

٨-٢ الشفرة الوراثية Genetic Code

عرفت أن DNA هو مادة الوراثة التي تقوم بخزن المعلومات الوراثية ونقلها. فكيف يتم خزن المعلومات الوراثية في DNA ؟

من المعلوم أن الجين هو قطعة من جزيء DNA ، لذا فإن كل جين يتكون من سلسلتين من النيوكليوتيدات التي تشمل أربعة أنواع هي:

1-الأدينين (A). 2-الثايمين (T). 3-السايتوسين (C). 4-الجوانين (G).

وتتابع هذه النيوكليوتيدات في إحدى سلسلتي DNA والتي تسمى سلسلة الشيفرة، يحدد تتابع الأحماض الأمينية في سلسلة عديدة ببتايد سيتم بناؤها.

ومن الواضح، أن ذلك يتطلب وجود شيفرة خاصة بكل حمض أميني من الأحماض الأمينية العشرين التي تتكون منها البروتينات. **ولكن هل تكفي**

أربعة أنواع من النيوكليوتيدات لتشفير (20) نوعاً من الأحماض الأمينية؟

كم يجب أن يكون عدد النيوكليوتيدات المكونة للشيفرة الخاصة بحمض أميني واحد؟

للإجابة عن ذلك دقق النظر في الجدول التالي. الذي يوضح عدد النيوكليوتيدات في الشفرة الخاصة بتكوين الأحماض الأمينية:-

عدد النيوكليوتيدات في الشيفرة الخاصة بحمض أميني	عدد الأحماض الأمينية الممكن تشفيرها
1	4
2	16
3	64

إن عملية بناء البروتينات في الخلية الحية عملية مستمرة باستمرار حياة الخلية؛ فالخلية الحية تبني البروتينات الوظيفية كالإنزيمات والهرمونات والأجسام المضادة، وتبني البروتينات التركيبية كالبروتينات السطحية والغائرة في الغشاء البلازمي.

س في أي أجزاء الخلية يوجد DNA؟

يوجد الـDNA داخل النواة ضمن الصبغيات ولذلك فله علاقة كبيرة بالصبغيات

س في أي العضيات الخلوية تتم عملية بناء البروتينات (سلاسل عديدة الببتيد)؟

الرايبوسوم عضيات خلوية تختص ببناء البروتينات، وأنها ... translation بناء سلسلة عديدة الببتيد: • تسمى عملية بناء سلسلة .

س كيف يسيطر DNA على بناء البروتينات في السيتوبلازم رغم وجوده في النواة؟

معلومات DNA مسؤولة عن بناء البروتينات في الخلية.

أن DNA يصنع جزيئاً خاصاً ينقل التعليمات الوراثية في DNA الخاصة ببناء عديد ببتايد معين من النواة إلى الرايبوسومات في السيتوبلازم، ويسمى هذا الجزيء

الرسول (mRNA) Messenger RNA .

وتدعى عملية نسخ جزء من DNA على شكل mRNA عملية النسخ،

وأما عملية الترجمة فهي بناء سلسلة عديدة الببتايد (بروتين) من الأحماض الأمينية.

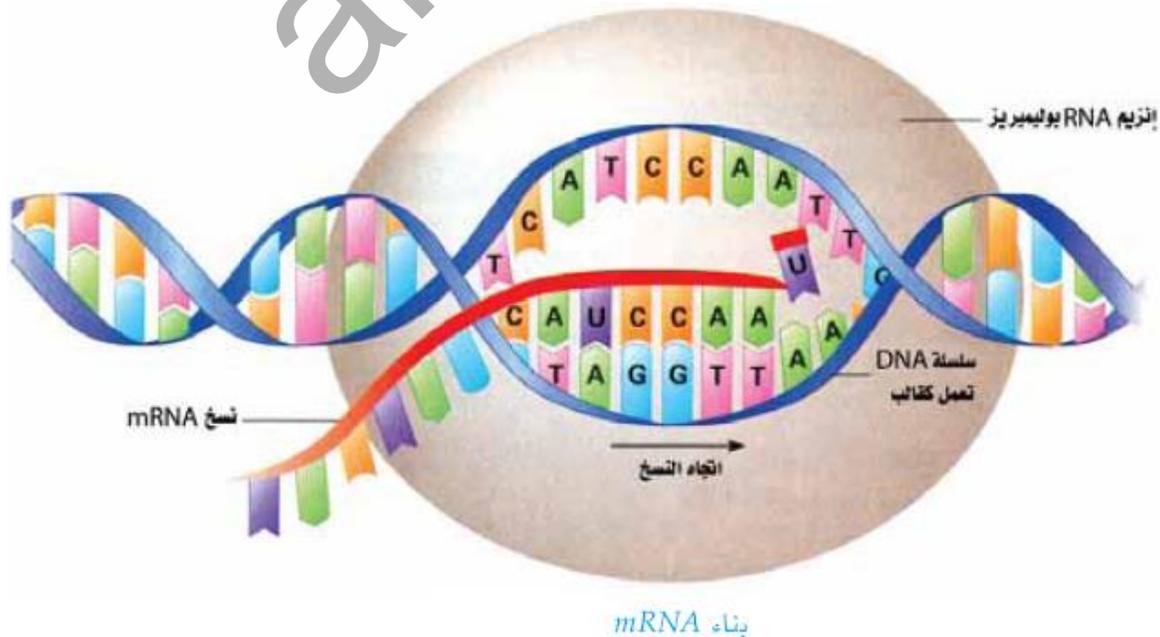
تقوم الخلية بصنع البروتين من خلال عمليتين:

أولاً: النسخ Transcription

ما خطوات بناء mRNA ؟

يتم بناء mRNA وفق الخطوات التالية:

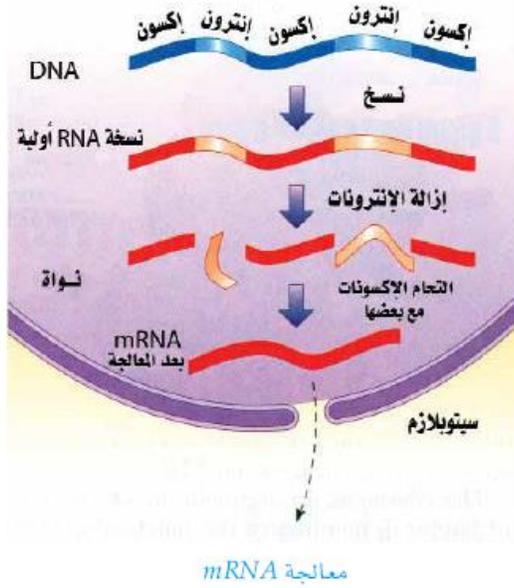
- 1- تفكك سلسلتي DNA عن بعضهما في موقع محدد، نتيجة تحلل الروابط الهيدروجينية بينهما بفعل إنزيم خاص.
 - 2- ترتبط نيوكليوتايدات RNA الحرة في السائل النووي، مع النيوكليوتايدات المتممة لها في سلسلة الشيفرة (السلسلة النشطة) من DNA التي تعمل كقالب لتكوين سلسلة متممة لها.
 - 3- ترتبط نيوكليوتايدات RNA التي اصطفت على طول سلسلة الشيفرة في DNA مع بعضها بروابط تساهمية في تكوين سلسلة من mRNA ، ويلعب أنزيم بلمرة حمض RNA (RNA POLYMERASE) دوراً أساسياً في تكوين هذه الروابط.
 - 4- تفكك الروابط الهيدروجينية بين سلسلة mRNA المتكونة، وسلسلة الشيفرة في DNA ، مما يؤدي إلى انفصال سلسلة mRNA وابتعادها عن DNA ليعود الارتباط مرة أخرى بين سلسلتي DNA في موضع انفصالهما.
- لاحظ أن ترتيب النيوكليوتايدات في سلسلة mRNA الناتجة مما يكون متمماً لترتيبها في سلسلة الشيفرة من DNA التي تحمل المعلومات الوراثية، إلا أن نيوكليوتايد اليوراسيل (U) يحل محل الثايمين (T).



Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن

س ما هي التغيرات لتراكيب الانزيمات المتخصصة (او ما هي معالجة mRNA)؟



- 1- الحصول على نسخة كاملة من mRNA تحتوي على الإنترونات وعلى الاكسونات، تعرف بنسخة mRNA الأولية.
- 2- إزالة أجزاء من سلسلة mRNA لا يتضمن شفرات ابناء سلسلة عديد الببتيد، ويسمى هذا الجزء إنترون.
- 3- الحصول على سلسلة mRNA الناضجة، التي تنتقل عبر الغشاء النووي الى السيتوسول لتربط بالرايبوسومات.

ما خطوات بناء mRNA ؟

طبقاً للخطوات التالية:

1. تفكك سلسلتي DNA عن بعضهما في موقع محدد، نتيجة تحلل الروابط الهيدروجينية بينهما بفعل إنزيم خاص.
2. ترتبط نيوكليوتيدات RNA الحرة في السائل النووي، مع النيوكليوتيدات المتممة لها في سلسلة الشيفرة (السلسلة النشطة) من DNA التي تعمل كقالب لتكوين سلسلة متممة لها.
3. ترتبط نيوكليوتيدات RNA التي اصطفت على طول سلسلة الشيفرة في DNA مع بعضها بعضاً بروابط تساهمية في تكوين سلسلة من mRNA ، ويلعب أنزيم بلمرة حمض (RNA POLYMERASE) دوراً أساسياً في تكوين هذه الروابط.
4. تتفكك الروابط الهيدروجينية بين سلسلة mRNA المتكونة، وسلسلة الشيفرة في DNA ، مما يؤدي إلى انفصال سلسلة mRNA وابتعادها عن DNA ليعود الارتباط مرة أخرى بين سلسلتي DNA في موضع انفصالهما.

معالجة سلسلة (mRNA)

وقد لاحظ العلماء أن نسخة mRNA التي تم نسخها مباشرة في النواة تحتوي على (200000) نيوكليوتيد، في حين أن عدد النيوكليوتيدات في سلسلة mRNA عند وصولها إلى السيتوسول حوالي (1000) نيوكليوتيد. فما تفسير ذلك؟
إن سلسلة mRNA الأولية تخضع لتغيرات تركيبية تنظمها أنزيمات متخصصة، وتسمى هذه التغيرات عمليات معالجة mRNA Processing. ويبين الشكل المقابل أهم هذه التغيرات:

1. إزالة أجزاء من السلسلة mRNA لا يتضمن شيفرات لبناء سلسلة عديد الببتيد ويسمى هذا الجزء إنترون. Intron

Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن

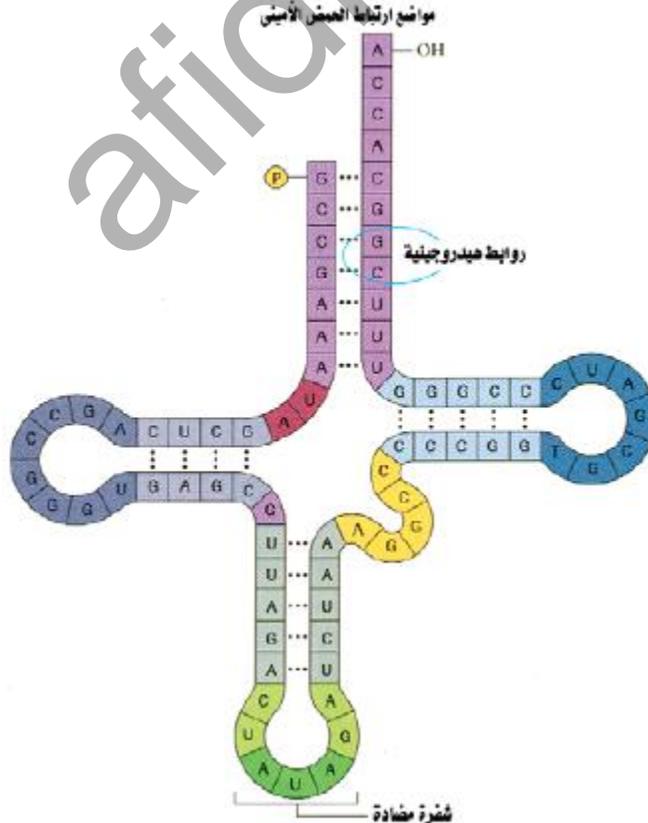
2. التحام الأجزاء الفعالة من mRNA بعد قطع وفصل الانترونات والجزء الذي يحتوي على شيفرات ستترجم إلى سلاسل يسمى إكسون Exon وتسمى سلسلة mRNA بعد قطع الانترونات والتحام الإكسونات سلسلة mRNA الناضجة، وتنتقل عبر النواة إلى السيتوسول لترتبط بالريبوسومات.

تركيب جزيء (tRNA)

يتم بناء tRNA في النواة، أن هذا الجزيء يتكون من سلسلة واحدة من النيوكليوتيدات تلتف لتكوين ثلاث حلقات. ويرتبط أحد طرفي tRNA مع حمض أميني معين، في حين أن الحلقة المقابلة لهذا الطرف تحتوي على ثلاثة نيوكليوتيدات، وتكون متممة لأحد كودونات mRNA وتسمى النيوكليوتيدات الثلاثة في tRNA الكودون المضاد. Anticodon

تركيب الريبوسوم

عرفت سابقاً أن الريبوسوم عضيات خلوية تختص ببناء البروتينات، وأنها تتكون من بروتينات rRNA، تبدأ عملية بناء الريبوسوم في النوية، وتركب من وحدتين بنائيتين: صغيرة وكبيرة وتحتوي كل منهما على أنواع مختلفة من الجزيئات البروتينية و rRNA، تنتقل هاتان الوحدتان عبر ثقب الغلاف النووي إلى السيتوسول، وعند ارتباطهما مع mRNA يكونان ريبوسوماً فعالاً. لاحظ أن الريبوسوم الناتج يوفر مواقع خاصة لارتباط جزيئات mRNA، tRNA، فهناك موقعان على الوحدة الكبيرة لارتباط جزيئين من tRNA، وموقع واحد على الوحدة الصغيرة لارتباط جزيء mRNA.



تركيب جزيء (tRNA)

ثانياً : عملية الترجمة Translation

خطوات بناء سلسلة عديد الببتايد "عملية الترجمة"

* بناء سلسلة عديدة الببتايد:

تسمى عملية بناء سلسلة من الأحماض الأمينية (عديد الببتايد) بحسب تتابع الكودونات في mRNA عملية الترجمة. وتتضمن عملية الترجمة سلسلة معقدة من الخطوات التي تنظمها أنزيمات متخصصة. تتبع هذه الخطوات من خلال الشكل التالي:

1. نسخ سلسلة أولية لـ mRNA من DNA في النواة.

ما اسم الإنزيم الذي ينشط هذه العملية.

2. معالجة نسخة mRNA الأولية لتتحول إلى نسخة mRNA الناضجة.

ما الأجزاء غير الفعالة التي يتم فصلها من خلال عملية المعالجة؟

ثم ينتقل mRNA من النواة عبر ثقب الغلاف النووي إلى السيتوسول، حيث يرتبط مع الـ ribosomes للريبوسوم.

3. ارتباط جزيئات tRNA مع أحماض أمينية معينة، ويتم ذلك بحسب الكودون المضاد الذي يحمله tRNA والخاص بحمض أميني معين.

* لاحظ أن عملية تحميل tRNA بحمض أميني، عملية نشطة تتطلب استهلاك طاقة

* ما نوع الطاقة المستخدمة في عملية تحميل tRNA بالحمض الأميني؟

4. ترتبط جزيئات tRNA التي تحمل أحماض أمينية بسلسلة mRNA في الريبوسوم ويتم ذلك اعتماداً على ترتيب الكودونات في mRNA بحيث يرتبط الكودون المضاد في tRNA مع الكودون المتمم له في mRNA.

5. يسهل وجود جزيئات tRNA متجاورة تحمل أحماض أمينية، تكوين روابط ببتيدية بين كل حامضين أميين متجاورين، ينتج عنه بناء سلسلة من الأحماض

الأمينية (عديد الببتايد)، يكون ترتيب الأحماض الأمينية فيها وفقاً لترتيب الكودونات المكونة للشيفرة الوراثية في mRNA.

6. تنفصل السلسلة الببتيدية الناتجة. وتنفصل جزيئات tRNA تبعاً ليقوم كل جزيء منها مرة أخرى بنقل حمض أميني من النوع نفسه.

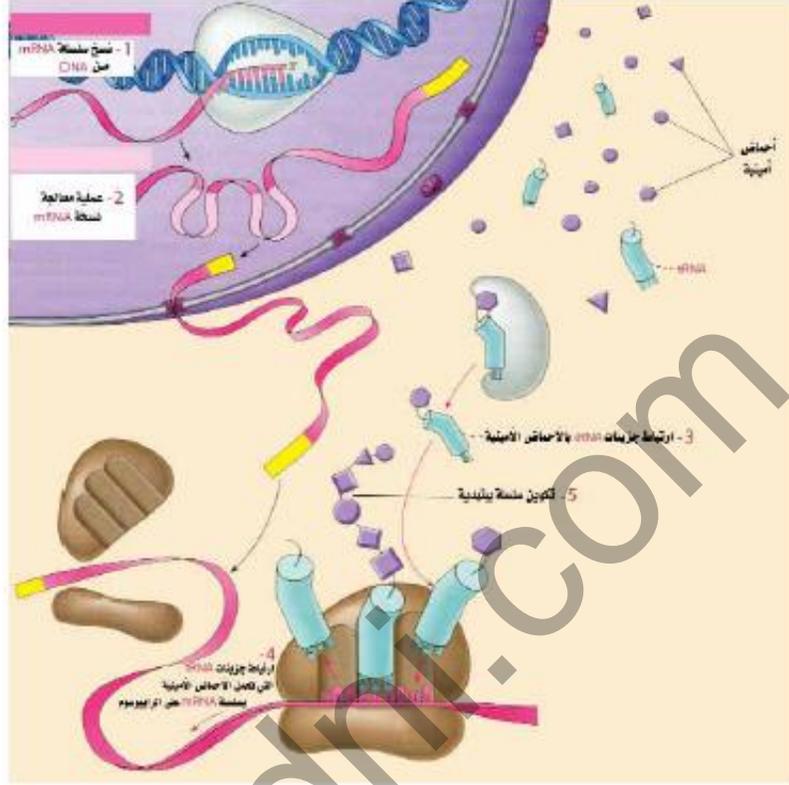
كيف يتم إنهاء بناء سلسلة عديد الببتايد؟

إن هناك كودونات لا تشفر أحماضاً أمينية معينة، لكنها تعمل كإشارات وقف أو إنهاء. عند الوصول إلى كودون الانتهاء على سلسلة mRNA، فإن الموقع (A) في

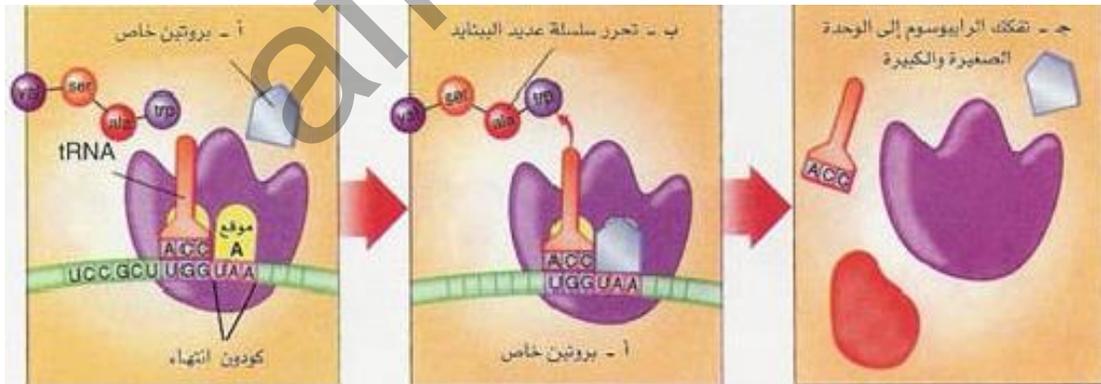
الريبوسوم يستقبل بروتيناً خاصاً بدلاً من tRNA، وهذا البروتين يفصل سلسلة الببتايد المتكونة، فتنتهي عملية الترجمة (كما بالشكل التالي).

Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن



مرحلة إنهاء بناء السلسلة الببتيدية



Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن

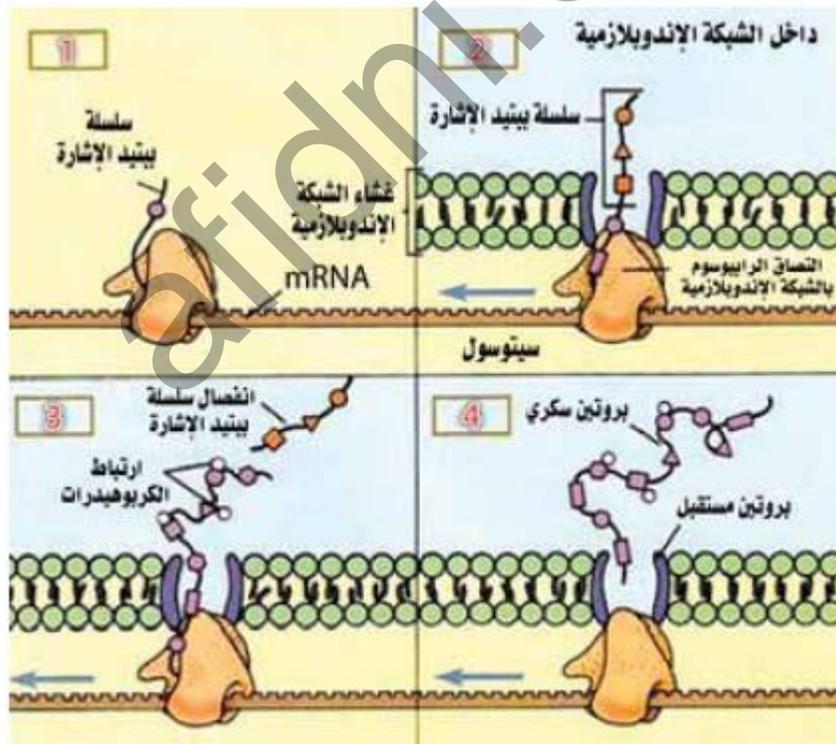
نقل البروتين وتعديله : Protein Transport and Modification

✓ لقد وجد أن تتابع عدد معين من الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتايد التي تم بناؤها بشك الإشارة اللازمة لذلك، ويسمى هذا التتابع لعدد من الأحماض الأمينية سلسلة الإشارة signal peptide. وقد يتم تعديل البروتين الناتج تركيبياً باتحاده مع سكريات لتكوين بروتينات سكرية، أو مع مواد دهنية لتكوين البروتينات الدهنية.

✍ ما الذي يحدد اتجاه البروتينات بعد بنائها في الرايبوسوم؟

✚ لقد وجد أن تتابع عدد معين من الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتايد التي تم بناؤها بشك الإشارة اللازمة لذلك، ويسمى هذا التتابع لعدد من الأحماض الأمينية سلسلة الإشارة signal peptide. وقد يتم تعديل البروتين الناتج تركيبياً باتحاده مع سكريات لتكوين بروتينات سكرية، أو مع مواد دهنية لتكوين البروتينات الدهنية.

الشكل التالي يوضح آلية نقل البروتين وتعديله:



✓ من طرق تعديل البروتين بعد صنعه على الرايبوسوم في الخلية حقيقية النواة إضافة مجموعة ميثيل (-CH₃) على سلسلة الأحماض الأمينية، وذلك لمنع هضمها بواسطة إنزيمات السيتوبلازم.

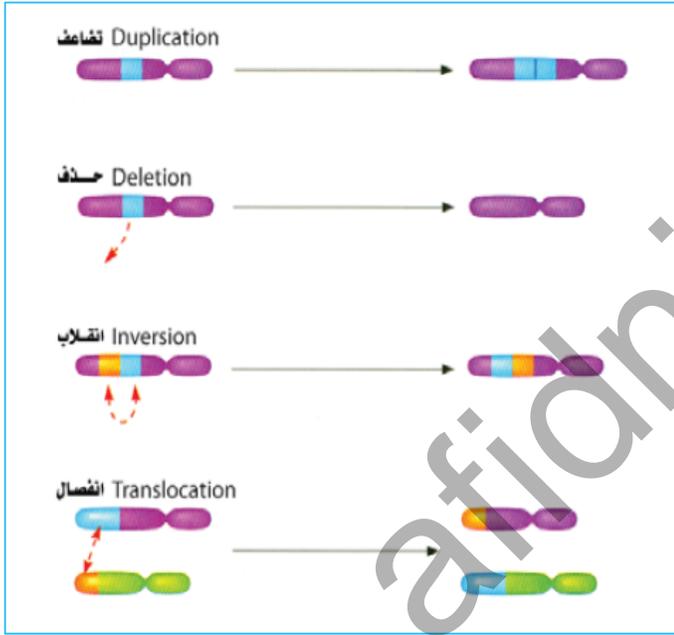
Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن

٨-٤ الطفرات Mutations

- تعرف الطفرة: بأنها تغير مفاجئ يحدث في سلسلة نيوكليوتيدات الحامض النووي DNA.
- وتحدث الطفرات بشكل طبيعي بمعدل كل مائة مليون نيوكليوتيدة
- يزداد هذا المعدل نتيجة تأثير بعض العوامل المطفرة ذات الطاقة العالية وبعض المواد الكيميائية.

س ما هي أنواع الطفرات؟



الشكل (٨-٩) : أنواع الطفرات الكروموسومية

- 1- الطفرات المشيحية: تحدث في الأمشاج (الحيوانات المنوي، حبوب اللقاح، والبويضات)، ويظهر تأثيرها في النسل الجديد.
- 2- الطفرات الزيجوتية: تحدث عند إخصاب البويضة، ويظهر تأثيرها في الفرد الناشئ عنها.
- 3- الطفرات النقطية: تحدث هذه الطفرات نتيجة لتغير نيوكليوتيد واحد في DNA.
- 4- الطفرات الكروموسومية: تشمل أنواع الشذوذ الكروموسومي كنغيير العدد الكلي للكروموسومات، أو حذف جزء من كروموسوم معين، أو إضافة جزء من كروموسوم آخر.

Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن

٨-٥ الهندسة الوراثية Genetic Engineerings

الهندسة الوراثية: هي عملية إدخال أ حذف أو استبدال أو تعديل جين أو جينات في المحتوى الوراثي للكائن الحي بهدف الحصول على صفات جديدة أو تعزيز صفة جديدة أو تعزيز صفة موجودة أو التخلص من صفات غير مرغوبة.

س ما هي متطلبات عملية أي جينات؟

تحتاج الى:

- 1- ناقل استئصال : يعرف ناقل الاستئصال بأنه جزيء DNA له القدرة على التضاعف في خلية العائل، ويمكن إدخال جين أو جينات في مواقع محددة منه.
- 2- إنزيم لايغيز (لاحم).
- 3- إنزيم قاطع
- 4- خلية عائل

س ما هي أهم نواقل الاستئصال المستخدمة في مجال الهندسة الوراثية؟

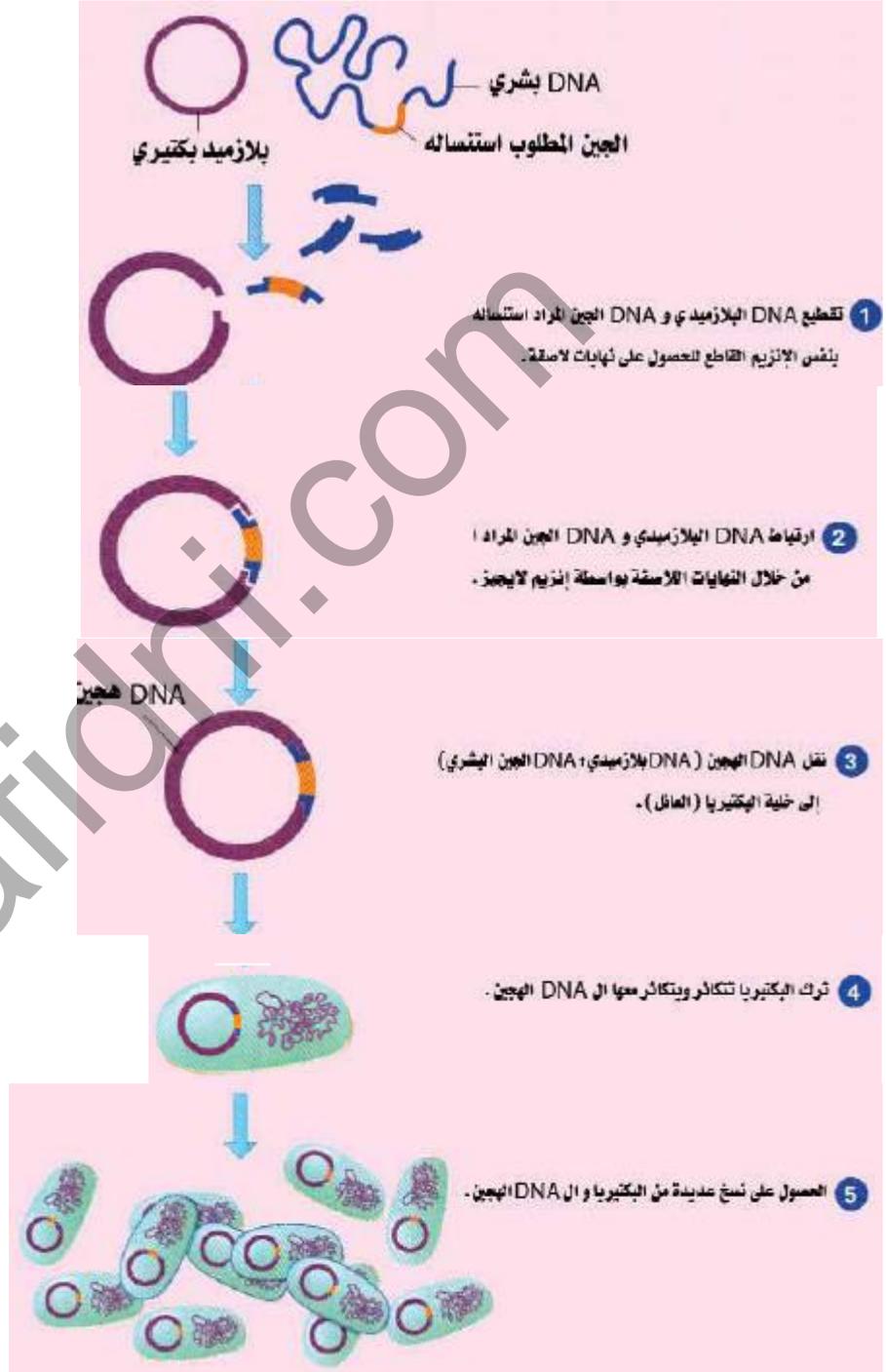
أم نواقل الاستئصال في هذا المجال هي:-

- 1- البلازميدات: عبارة عن جزيئات DNA حلقيّة ثنائية السلسلة، تتواجد غالباً في خلايا الكثير من السلالات البكتيرية، ويتواجد بعضها في خلايا حقيقيّة النواة مثل الخميرة.
- 2- الفيروسات: هي جزيئات DNA أو RNA، وقد تكون خيطية أو حلقيّة وقد تكون حيوانية أو بكتيرية.
- 3- الكوزميدات: هي بلازميدات مندمجة مع فيروسات، وتتخذ شكلاً حلقيّاً ولها قدرة على حمل جزيئات DNA كبيرة ليتم استئصالها في الخلية العائل.
- 4- الفوزميدات: هي بلازميدات نحتوي على تنوع أو عامل جنسي.

Modern Genetics **الوراثة الحديثة**

الفصل الثامن

خطوات الهندسة الوراثية :



٦-٨ تطبيقات الوراثة الحديثة Genetic of Modern Genetics

أولاً: مشروع الجينوم البشري (HGP) Human Genome Project

يعرّف الجينوم genome على أنه كل المادة الوراثية الموجودة في كروموسومات الكائن الحي على شكل جينات. فمثلاً يتكوّن الجينوم البشري من المادة الوراثية (الجينات) الموجودة في النواة، والمادة الوراثية (الجينات) الموجودة في الميتوكوندريا.

ثانياً: الاستنساخ Cloning

١- نسخ أو استنساخ قطع DNA عن طريق الهندسة الوراثية:

يتم نسخ قطع DNA بعده طرق منها: النسخ باستخدام الخلايا الحية:

- ☞ تعتمد على قدرة القطعة المهجنة المراد نسخها على الانقسام أو التكاثر الذاتي عندما توضع داخل الخلية الحية.
- ☞ يتم ادخال القطعة المراد نسخها في ناقل من النواقل المعروفة بقدرتها على التكاثر الذاتي.

٢- الاستنساخ التكاثري (استنساخ كائن حي كامل) Reproductive cloning

يعرف أنه إنتاج كائن حي كامل، ويتم ذلك :-

- ينقل نواة خلية جسمية ثنائية الكروموسومات من كائن حي ما الى خلية بويضة مزروعة النواة لفرد آخر من نفس النوع.

س هل عملية استنساخ النعجة دولي نسخة مطابقة للأم أو الأب؟

من الناحية العلمية فإن استنساخ النعجة دولي بهذه الطريقة ليس في الحقيقة نسخة مطابقة للأم أو الأب الذي أخذت منه النواة. فهناك بعض من المادة الوراثية موجود خارج النواة، وهو بالتحديد موجود في داخل البويضة التي أزيلت منها النواة. وهذه المادة الوراثية موجودة في الميتوكوندريا.

٣- الاستنساخ العلاجي Therapeutic cloning

☞ وهي استنساخ كائنات حية لأخذ الخلايا الجذعية ولا يسمح لها بالنمو إلى كائن حي كامل.

☞ وهذه الخلايا لها القدرة على إنتاج خلايا أو أعضاء كالكلية، الكبد وخلايا الدموية.

ثالثاً : البصمة الوراثية DNA Fingerprint

➤ هي المادة الوراثية الموجودة في خلايا جميع الكائنات الحية، والتي تجعلك مختلفاً عن الآخرين ويعرف بالحمض النووي DNA.

٧-٨ تطبيقات التقنية الحيوية Applications of Biotechnology

أولاً: التطبيقات الزراعية Agricultural Applications

- 1- إنتاج اللقاحات الحيوانية في المجال الزراعي والحيواني.
- 2- استخدام الهندسة الوراثية لإنتاج أصناف نباتية وحيوانية مقاومة للأمراض والظروف البيئية، ولزيادة الإنتاج والقيمة الغذائية.
- 3- حفظ الأصول الوراثية لأصناف الكائنات الحية ذات الأهمية بدول العالم.
- 4- إنتاج المواد الطبية والعطرية من بعض النباتات المحلية.

ثانياً: التطبيقات الصحية Healthy Applications

- 1- التشخيص المبكر للأمراض الوراثية وإمكانية معالجتها جينياً.
- 2- إنتاج الأدوية والأمصال واللقاحات.
- 3- إنتاج مستحضرات التجميل.

ثالثاً: التطبيقات الصناعية Industrial Applications

- 1- استخدام بعض الكائنات الحية ككاشف طبيعي للتلوث البيئي.
- 2- عزل وإنتاج الإنزيمات ذات الاستخدام الصناعي، كذلك المستخدمة في صناعة منظفات الغسيل (الإنزيمات الحيوية).
- 3- استخدام الكائنات الحية الدقيقة في تدوير المخلفات الصناعية، وإعادة استخدامها.

رابعاً: التطبيقات البيئية Environmental Applications

- 1- استخدام بعض الكائنات الدقيقة لتنقية مياه الصرف الصحي لإعادة استخدامها في الري.
- 2- استخدام الهندسة الوراثية لتطوير كائنات حية تستخدم في مكافحة الحيوية.
- 3- استخدام بعض الكائنات الحية لإعادة تدوير المخلفات البيئية وتحويلها إلى مركبات نافعة.

٨-٨ التقانة الحيوية البحرية Marine Biotechnology

أساليب التقانة الحيوية البحرية :

تنقسم أساليب التقانة الحيوية البحرية إلى نوعين :

أ- التقانة الحيوية التقليدية Traditional biotechnology

تستخدم في زراعة الخلايا والأنسجة.

التخمير.

ب- التقانة الحيوية الحديثة Modern biotechnology

✓ تتم التعامل مع المادة الوراثية DNA.

✓ عملية التحكم بالجينات.

✓ عملية اتحاد المادة الوراثية.

التحكم الجيني في الكائنات البحرية :

❖ يتم عزل جينات مسؤولة عن صفات مرغوبة ونقلها الى كائنات البحرية بغرض الحصول على:-

منتج ذي قيمة,

وبأقل تكلفة اقتصادية

أو سلاسل ذات إنتاجية عالية.

Modern Genetics الوراثة الحديثة

الفصل الثامن

١- حفظ الموارد الوراثية السمكية Preservation of Fish genetic Resources

- ❖ يهدف نقل الجينات من صنف لآخر.
- ❖ لذا يتم صيانة زجمع وحفظ المصادر السمكية الهامة بشكل قابل للاستمرار في مزارع خاصة.

٢- عمليات التحويل الجيني للأسماك Genetic Transformation



- ✍ نجد أن أصناف الأسماك التي يتم تربيتها في المزارع السمكية تتشابه وراثياً مع الأصناف التي تعيش في بيئتها الطبيعية.
- ✍ يساعد لنقل الجينات بين الأنواع المختلفة للسبب التالية:-
 1. سهولة الحصول على البيض والحيوانات المنوية من الأسماك بدون عمليات جراحية.
 2. كبر حجم البيض نسبياً.
 3. قدرة الحيوان المنوي على الحياة لمدة تتراوح بين أسبوع إلى إسبوعين في محلول فسيولوجي (0.9% ملح الطعام).
 4. عدم الحاجة إلى التعقيم لإجراء عمليات التخصيب.
- ويتم نقل الجينات إلى البويضات إما عن طريق:-
 - الحقن المجهرى
 - الثقب الكهربائي
- ثم تحضين البي في ظروف خاصة حتى تفقس ويتالي نحصل على اسماك ذات جينات معدلة.

٧-٨ الجوانب السلبية المتوقعة للهندسة الوراثية Harmful of Genetic Engineering

- 1- ظهور أمراض جديدة نتيجة فدخل او حذف أو تعديل جينات معينة في الكائنات الجية خاصة الفيروسات والبكتريا.
- 2- ظهور وانتشار كائنات حية دقيقة مهندسة وراثياً ذات خطورة كبيرة على الحياة البشرية، والحيوانية، والنباتية.
- 3- قد تزيد الهندسة الوراثية بصورة غير متعمدة المواد المضرة او تغير في مستوى العناصر المغذية في بعض الاطعمة.
- 4- تؤثر على التوازن البيئية والطبيعية والتنوع الحيوي.
- 5- احداث تلوث بيئي نتيجة لتكاثر الكائنات المعدلة وراثيا مع الكائنات الطبيعية.