المحاضرة السابعة

الاحماض النووية:

الأحماض النووية أحد الجزيئات البيوكيميائية التي تحمل المعلومات الوراثية. في كل خلية حية، تتحكَّم الأحماض النووية في وظائف الخلية، وهذا يعني التحكُّم في جميع صفات الكائن الحي من حيث مظهره وحجمه ومتطلباته الغذائية، وما إلى ذلك. عند تكاثر الكائنات الحية، تُورَّث المعلومات التي تحملها الأحماض النووية للآباء إلى النسل.

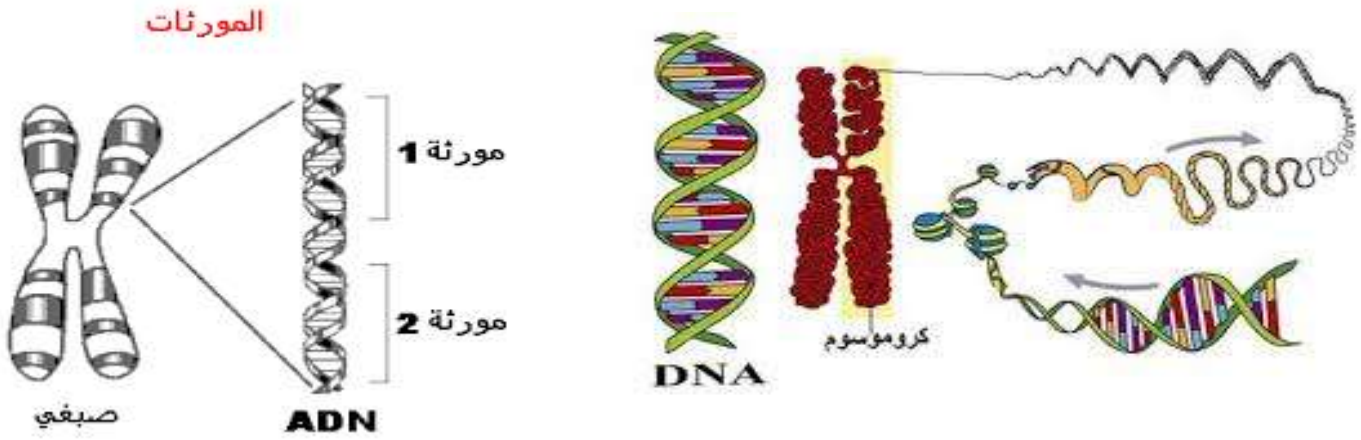
- ثمة نوعان من الأحماض النووية DNA :أو الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين، و RNA أو الحمض النووي الريبوزي. توجد هذه الجزيئات بالأساس في نواة كل خلية حية. وعادةً ما تخزِّن الكائنات الحية معلوماتها الوراثية في الحمض النووي (DNA) ، أما جزيئات الحمض النووي الريبوزي (RNA)، فتساعد على نقل هذه المعلومات وترجمتها.

- DNAو RNAحمضان نوويان. وهما عبارة عن بوليمرات تتكوَّن من مونومرات تُسمَّى نيوكليوتيدات. هذه الجزيئات الكبيرة مُهيَّأة لتخزين المعلومات الوراثية ونقلها.

انواع الاحماض النووية:

1- الحمض النووي الريبوزي المنقوص الأكسجين(ADN)

الحمض النووي (ADN) هو الجزيء الذي يحمل المعلومات الوراثية مدى الحياة. وهو يتكوَّن من شريطين من النيوكليوتيدات يلتف كلٌّ منهما حول الآخر لتكوين لولب مزدوج . يمثِّل كلُّ شريط في هذا اللولب المزدوج بوليمرًا، ما يعني أنه يتكوَّن من عدة وحدات صغيرة متكرِّرة تُسمَّى مونومرات. في الأحماض النووية، يُسمَّى المونومر الواحد نيوكليوتيدة. ومن ثَمَّ، فالشريط الكامل لجزيء ADN يُسمَّى عديد النيوكليوتيد. و يوضِّح الشكل موقع النيوكليوتيدة على شريط ADN.



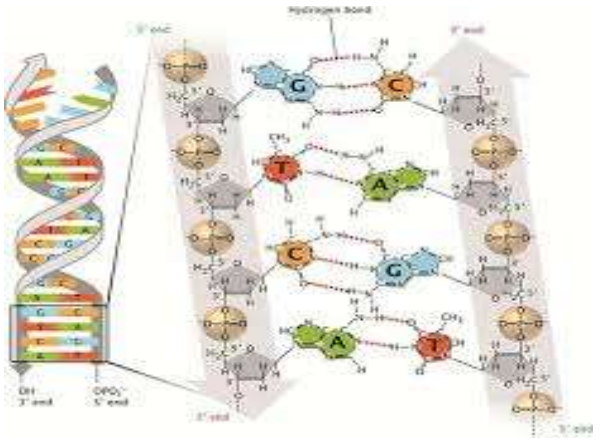
1-1 النيوكليوتيدة:

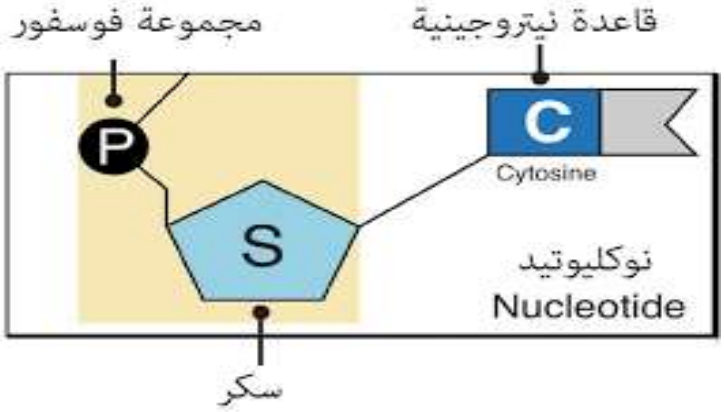
النيوكليوتيدة من المونومرات التي يتكوَّن منها بوليمر الحمض النووي. تتكوَّن النيوكليوتيدات من **سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية** :

1-1-1- **السكر الخماسي** في جزيء ADN هو سكر الريبوز يحتوي على خمس ذرات من الكربون وهو منقوص الأكسجين، في حين السكر الخماسي في جزيءARN ، هو سكر الريبوز

1-1-2 - قواعد نيتروجينية : توجد أربع قواعد نيتروجينية مختلفة في جزيء ADN ، وهي: الأدينين (**A**)، والجوانين(G) ، والثايمين(**T**) ، والسيتوزين .(**C**) (*جزيء RNA يحتوي على اليوراسيل (**U**) بدلًا من الثايمين).*

يمكن أن ترتبط قواعد الحمض (ADN) النووي وفقًا لأسس محدَّدة؛ حيث يرتبط الأدينين (**A**) بالثايمين (**T**) بواسطة رابطتين هيدروجينيتين ، أما الجوانين (**G**) فيرتبط بالسيتوزين.(**C**) بواسطة ثلاث روابط هيدروجينية





2-1 الرامزة (الكودون)

الكودون (رامزة) هو تَتَابُع يتكوَّن من ثلاث نيوكليوتيدات في الحمض النووي (ADN) أو الحمض النووي الريبوزي(ARN) ، ويقابل حمضًا أمينيًّا معينًا.

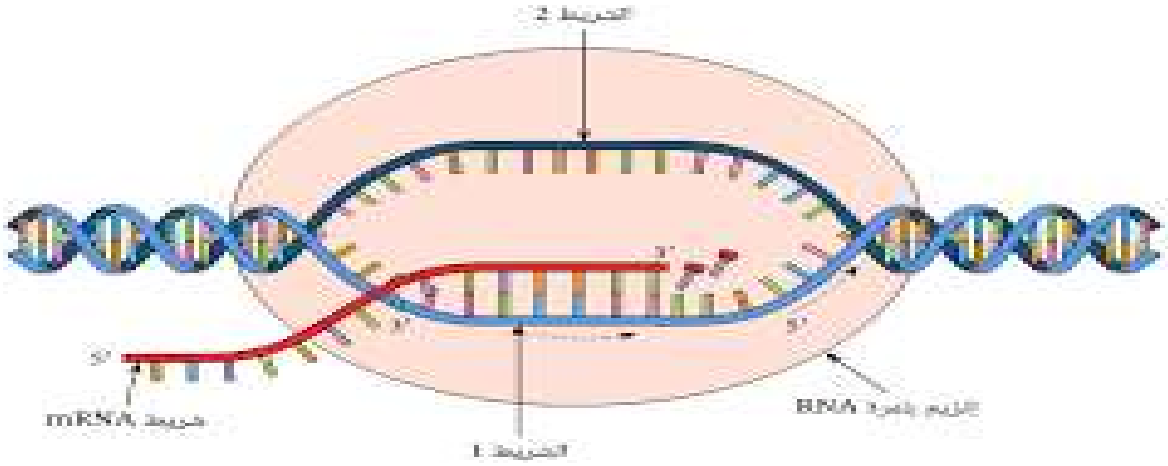
يحدِّد ترتيب الكودونات ترتيب الأحماض الأمينية في البروتين النهائي. يحتوي التتابع المُشفِّر للحمض النووي الريبوزي الرسول على تَتَابُع الكودونات، يُشفِّر كل حمض أميني بواسطة كودون (رامزة) محدَّد؛ على سبيل المثال يمثِّل الكودون CAG الحمض الأميني الجلوتامين.

توجد أيضًا كودونات توجِّه الريبوسوم إلى الموقع الذي يبدأ منه تخليق البروتين والموقع الذي يتوقَّف عنده. تُسمَّى هذه الكودونات، على التوالي، «كودونات البدء» و«كودونات الوقف»، يمثِّل AUG دائمًا كودون البدء، في حين توجد ثلاثة كودونات وقف مُحتمَلة هي UAA :أو UAG أو .UGA يمكن لأيٍّ من هذه الكودونات الثلاثة أن يوقف عملية تخليق البروتين.

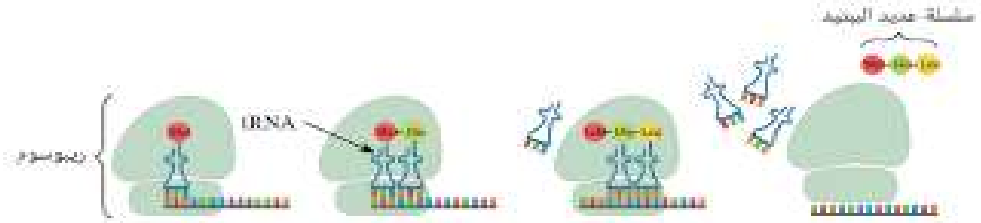
ترتبط النيوكليوتيدات بعضها البعض ، لتكوَّن سلسلة عديد النيوكليوتيد

تَضاعُف الحمض النووي (ADN) هو العملية التي يَنتُج عنها جزيئان متطابقان من الحمض النووي من جزيء أصلي واحد. (خلال الانقسام الاخلوي)

أما عملية ***الإستنساخ***، فتتمثل في عملية التي يتحوَّل بها جزيء ADN إلى جزيء .ARN بتكوُّن شريط من الحمض النووي الريبوزي مُكمِّل للحمض النووي (ADN) تصبح للخلية وسيلة تنتقل من خلالها المعلومات الوراثية من النواة إلى العضية المسئولة عن تخليق البروتين في الخلية.



اما عملية ***الترجمة***، فتتضمَّن ترجمة المعلومات الوراثية التي يحملها ال ARN. الى عضيات تُسمَّى «الريبوسومات» هذه الاخيرة تعمل بمثابة وحدات لتخليق البروتين، وفيها ترتبط الأحماض الأمينية بالترتيب المحدَّد بواسطة ARN لتكوين جزيئات من البروتينات الوظيفية.



شكل 11: مخطط يوضح عملية الترجمة التي تنقل فيها جزيئات tRNA الأحماض الأمينية إلى الريبوسوم بتوجيه من الكودونات جزيء mRNA.

2- الحمض النووي الريبوزي(ARN)

الحمض النووي الريبوزي (ARN) شريط مفرد من عديد النيوكليوتيد يساعد على نقل المعلومات الوراثية وترجمتها لتخليق البروتين.

تتشابه القواعد النيتروجينية في جزيء ARN مع القواعد النيتروجينية في جزيء ADN مع وجود اختلاف رئيسي واحد هو أن ARN يحتوي على اليوراسيل (U) بدلًا من الثايمين(T)

1-2 انواع الحمض النووي الريبوزي(ARN):

1-1-2 الحمض النووي الريبوزي الرسول : (ARNm) مسئول عن نقل المعلومات الوراثية من النواة إلى السيتوبلازم لتخليق البروتين بحسب احتياجات الخلية لأنواع محدَّدة من البروتينات يختار إنزيم بلمرة الحمض النووي الريبوزي أجزاء محدَّدة من الحمض النووي تُسمَّى «الجينات» تُنسَخ منها جزيئات ARNmثم تتحوَّل في النهاية إلى هذه الأنواع من البروتينات.

2-1-2 الحمض النووي الريبوزي الناقل: (ARNt) دوره نقل الأحماض الامينية الى الريبوزومات عندما تتم عملية الترجمة.

3-1-2 الحمض النووي الريبوزي بوليميراز : (ARNp) دوره فصل خصلتي ال ADN و مطابقة القواعد الازوتية.

3-1-2 الحمض النووي الريبوزي الريبوسومي: (ARNr) هو جزء لا يتجزَّأ من تركيب الريبوسومات وهو المسؤول عن التصاق تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم بتحت الوحدة الصغرى أثناء تثبيت ال ARNm على الريبوزوم.

خلاصة:

- في كل خلية حية يحمل الحمض النووي (ADN) المادة الوراثية التي تُحوَّل إلى بروتينات.يدعم الحمض النووي الريبوزي (ARN) بأنواعه المختلفة هذه العملية ويساعد في حدوثها.
- في الحمض النووي الريبوزي (ARN) السكر الخماسي هو الريبوز، بخلاف الحمض النووي (ADN)الذي يحتوي على الريبوز المنقوص الأكسجين.
- يحتوي الحمض النووي الريبوزي(ARN) على اليوراسيل بدلًا من الثايمين.
- يوجد الحمض النووي الريبوزي (ARN)بوجه عام في صورة شريط مفرد لا شريط مزدوج.
- توجد ثلاثة أنواع رئيسية للحمض النووي الريبوزي (ARN) هي: الحمض النووي الريبوزي الرسول(ARNm) ، والحمض النووي الريبوزي الريبوسومي(ARNr) ، والحمض النووي الريبوزي الناقل.(ARNt)
- أثناء عملية النسخ يُحوَّل جزء من ADN إلى ARNm لنقل المعلومات الوراثية إلى الريبوسومات.
- الريبوسومات هي العضيات المسئولة عن تخليق البروتين، وتتكوَّن من الحمض النووي الريبوزي الريبوسومي (ARNr) وعديدات الببتيد.

- في الريبوسومات تعمل جزيئات الحمض النووي الريبوزي الناقل (ARNt) بمثابة جزيئات مُحوِّلة؛ فهي تنقل الأحماض الأمينية بالترتيب المحدَّد بواسطة الحمض النووي الريبوزي الرسول (ARNm) تُسمَّى هذه العملية "الترجمة".