ملخص ومراجعة الوحدة الأولى الأحماض النووية وبناء البروتينات بطريقة سؤال وجواب

تم تحميل هذا الملف من موقع المناهج العمانية

موقع فايلاتي ⇦ المناهج العمانية ⇦ الصف الثاني عشر ⇦ كيمياء ⇦ الفصل الأول ⇦ ملفات متنوعة ⇦ الملف

تاريخ إضافة الملف على موقع المناهج: 10-11-2025 12:08:03

المزيد من مادة كيمياء: ملفات ا كتب للمعلم ا كتب للطالب ا اختبارات الكترونية ا اختبارات ا حلول ا عروض بوربوينت ا أوراق عمل منهج انجليزي ا ملخصات وتقارير ا مذكرات وبنوك ا الامتحان النهائي ا للمدرس

إعداد: ثريا الريامي منى الحوقاني

التواصل الاجتماعي بحسب الصف الثاني عشر

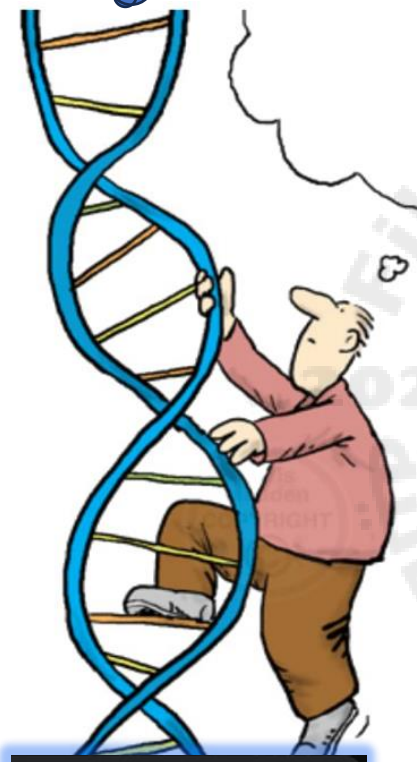
صفحة المناهج العمانية على فيسبوك

المزيد من الملفات بحسب الصف الثاني عشر والمادة كيمياء في الفصل الأول

1	إجابات الأسئلة وفق معايير النجاح للوحدة الثانية (المجالات الكهربائية)
2	كراسة الوحدة الثانية الكيمياء الكهربائية منهج كامبريدج
3	كراسة الوحدة الثالثة طاقة الشبكة البلورية منهج كامبريدج
4	أسئلة مترجمة على الوحدة الأولى
5	مراجعة الوحدة الأولى الإتزان في المحاليل المائية

سلطنة عمان
وزارة التربية والتعليم
المديرية العامة للتربية والتعليم بمحافظة الداخلية

ان الله يعطي أصعب المعارك لأقوى جنوده
أبدعي في معركتك



1 انطلاقة

للصف الثاني عشر

الفصل الدراسي الأول

الوحدة الأولى/ الأحماض النووية

وبناء البروتينات

واذكر جهودكَ حينما
جاوزتَ أوّل منعطف
أرأيتَ أنّك تستطيع؟
أم أنّ مَن قطعَ المصاعبَ
كانَ شخصًا مختلف

حتّى وإن شدّ التعب
إنّ العلا ما نالهُ أهلُ الرفاهة
والترف
يوما ستبلغُ ما أردتَ
وسوفَ تفرح بالشرف
وتصيح حمدًا للذي
بالجودِ يسّرَ ما سلف

إعداد الأستاذتين/
ثريا الرياحي: مدرسة / الشيخة نضيرة الرياحية(10-12)
ومنى الحوقاني : مدرسة/ الشعثاء بنت جابر (9-12)

عنوان الدرس:	التاريخ:

(1-1) يصف تركيب النيوكليوتيدات، بما في ذلك النيوكليوتيد المفسفر ATP (الصيغة التركيبية غير مطلوبة).

(2-1) يذكر أن: القاعدتَين أدنين وجوانين هما بيورينات يتكون كل منهما من حلقتَين .وأن القواعد سايتوسين وثايمين ويوراسيل هي بيريميدينات يتكون كل منها من حلقة واحدة.

(الصيغة التركيبية للقواعد غير مطلوبة)

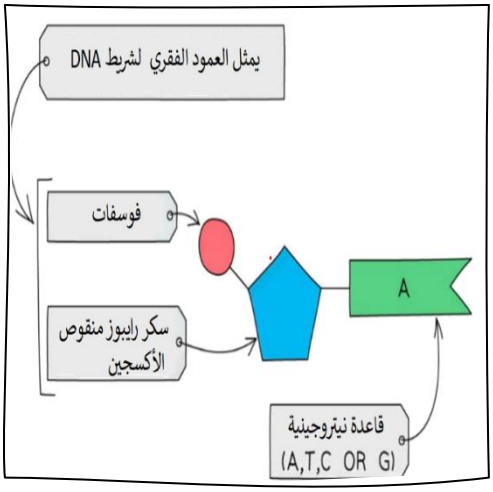
(3-1) يصف تركيب جزيء DNA على أنه لولب مزدوج، متضمنا:

- ❑ أهمية أزواج القواعد المكملة بين الشريط ′ 5إلى′ 3والشريط ′ 3إلى ′ 5 (شريطان متوازيان متعاكسا الاتجاه)
- ❑ الاختلافات في الرابطة الهيدروجينية بين أزواج القواعد C-G و A-T
- ❑ ربط النيوكليوتيدات بواسطة روابط فوسفات ثنائية الإستر.

(4-1) يصف تركيب جزيء RNA باستخدام RNA المرسال (mRNA) كمثال.

عنوان الدرس: التاريخ:

تركيب النيوكليوتيد



- تتكون النيوكليوتيدات من ثلاثة مكونات أصغر منها هي:-

❑ قاعدة نيتروجينية:

- توجد أربع قواعد نيتروجينية (تحتوي على النيتروجين) مختلفة في كل منDNA و RNA
- القواعد في DNAهي:

أدنين ، جوانين ، ثايمين ، وسايتوسين.

- في RNA تحل قاعدة مماثلة تسمى يوراسيل محل الثايمين.
- القواعد في RNA هي:

أدنين ، جوانين ، يوراسيل ، وسايتوسين

- تصنف القواعد النيتروجينية الى بيورينات ثنائية الحلقة (A,G) وبيريميدينات أحادية الحلقة (C,T,U)

❑ سكر خماسي:

- تحتوي على خمس ذرات كربون (بنتوز).
- يوجد نوعان من السكر الخماسي:
  - ✓ سكر الرايبوز في الحمض النووي RNA.
  - ✓ سكر الرايبوز منقوص الاكسجين في الحمض النووي DNA.

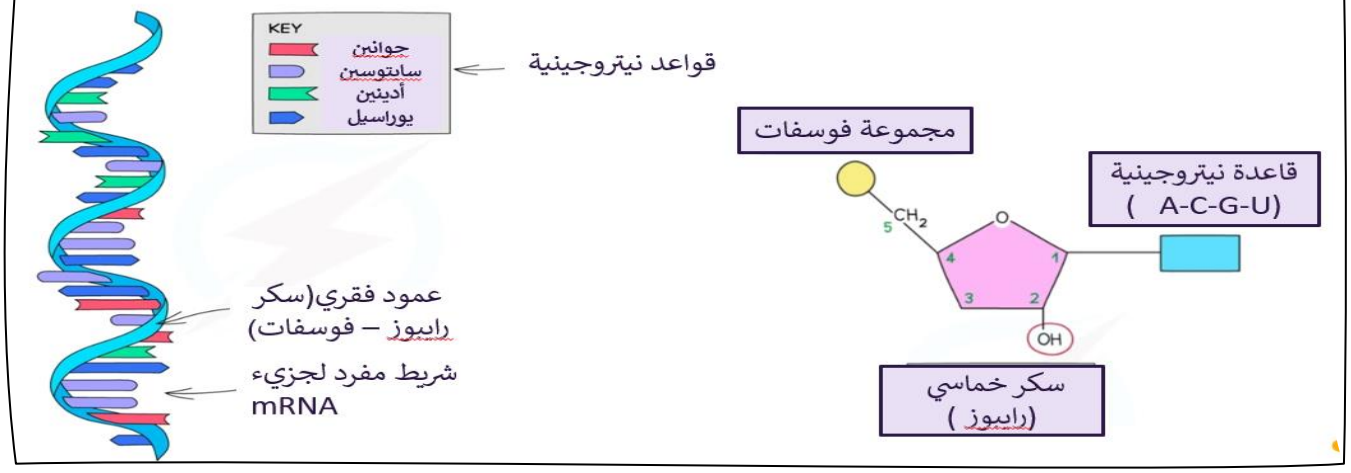
❑ مجموعة فوسفات:

- تعطي الاحماض النووية طبيعتها الحمضية

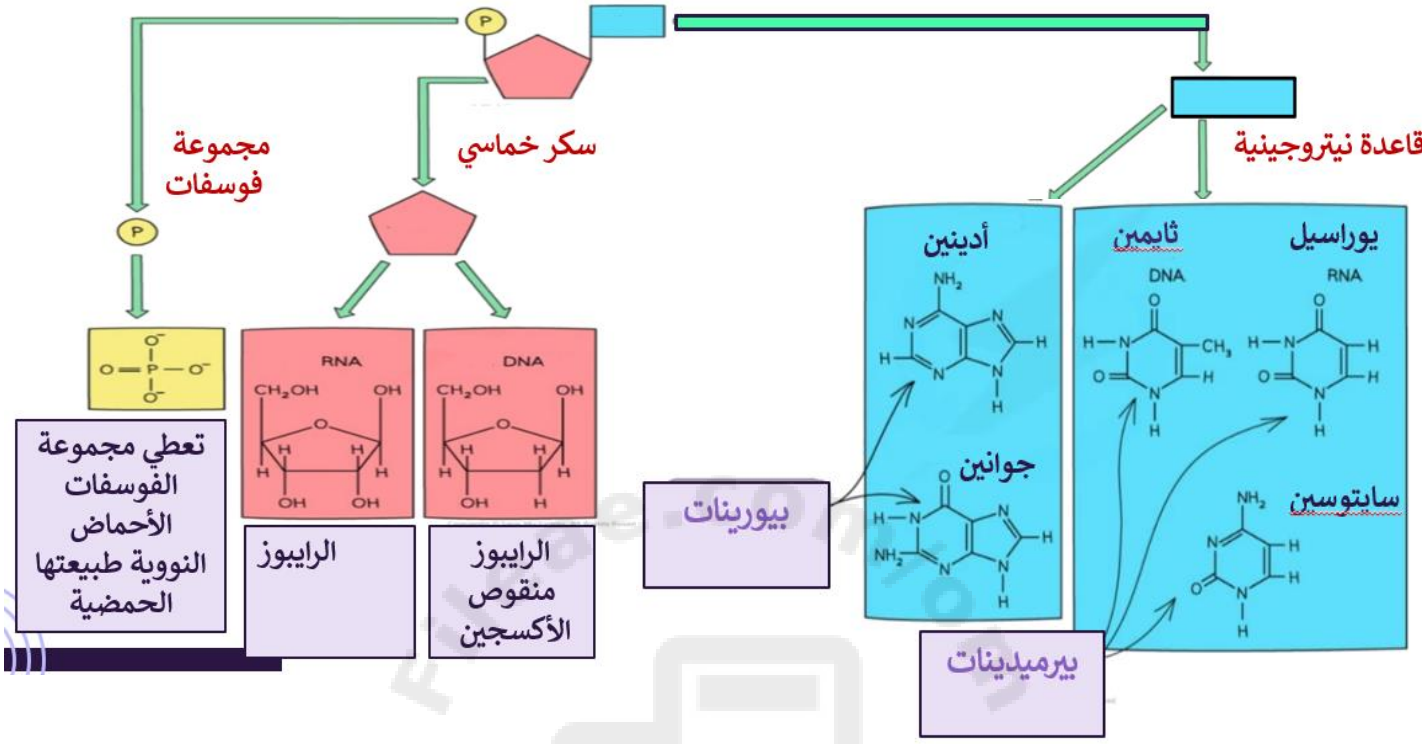
- يرتبط السكر الخماسي بأحد القواعد النيتروجينية عند ذرة الكربون رقم 1 ومجموعة فوسفات عند ذرة الكربون رقم 5

- يعتبر النيوكليوتيد الوحدة البنائية (المونومر) للأحماض النووية.

صف تركيب النيوكليوتيدات



عنوان الدرس:	التاريخ:



أنواع القواعد النيتروجينية (التركيب والأمثلة)

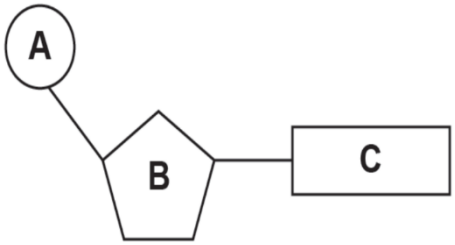
❑ البيورينات :

تنتمي القاعدتان أدنين وجوانين كيميائيا إلى البيورينات وهي ذات تركيب ثنائي الحلقة.

❑ البيريميدينات:

وتنتمي القواعد الثلاث الأخرى، ثايمين وسايتوسين ويوراسيل كيميائيا إلى البيريميدينات ، وهي ذات تركيب أحادي الحلقة .

1- يوضح الشكل الوحدة البنائية للحمض النووي DNA .



أ. سم الأجزاء المشار إليها بالرموز:

A : مجموعة فوسفات

B : السكر الخماسي / رايبوز منقوص الأكسجين

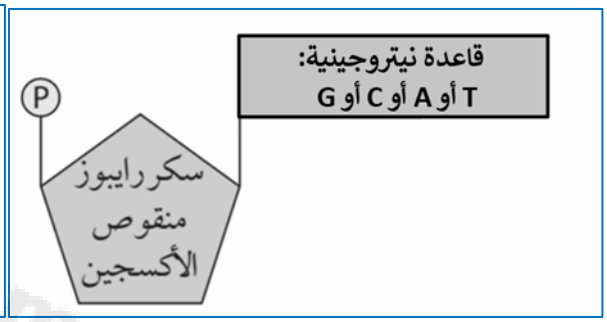
C : قاعدة نيتروجينية

عنوان الدرس:	التاريخ:

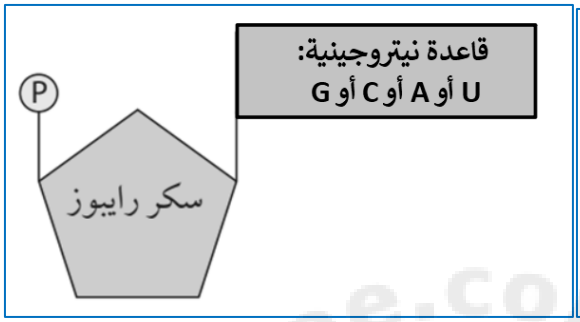
2-ارسم وسم رسما تخطيطيا يبين التركيب العام للنيوكليوتيد لكل من:

أ) الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين (DNA).

ب) الحمض النووي الرايبوزي (RNA).

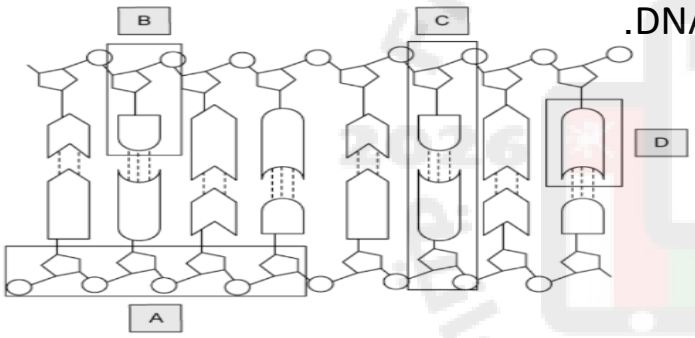


نيوكليوتيد DNA



نيوكليوتيد RNA

3 - يظهر الشكل جزءًا من جزيء الحمض النووي DNA.



أ.اكتب مسميات الرموز :

A : العمود الفقري / تعاقب سكر- فوسفات

B : النيوكليوتيد

D : قاعدة نيتروجينية/ جوانين

ب. اذكر نوع واحد من الروابط يمكن العثور عليها في التركيب المشار اليه بالرمز C ؟

روابط هيدروجينية بين القواعد النيتروجينية ، روابط تساهمية بين السكر الخماسي والقواعد النيتروجينية / الفوسفات / بين النيوكليوتيدات (يقبل رابطة فوسفات ثنائية الاستر).

4- يشار إلى الحمضان النوويان DNA ، RNA بمسمى عديد النيوكليوتيد.

أ. اذكر مكونات النيوكليوتيد الثلاثة.

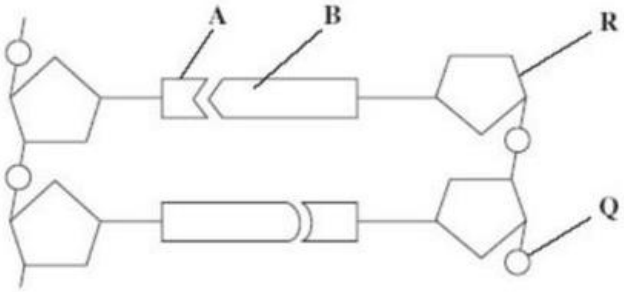
سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات

ب. أكمل الجدول للمقارنة بين نيوكليوتيدات الحمضين DNA و RNA:

الخصائص	نيوكليوتيد DNA	نيوكليوتيد RNA
السكر الخماسي (البنتوز)	رايبوز منقوص الأكسجين	رايبوز
قواعد البيورين	G،A	G،A
قواعد البيرميدين	T،C	U،C

عنوان الدرس:	التاريخ:

ج. يوضح الشكل مقطع قصير من جزيء DNA .



- قم بتسمية الأجزاء Q و R .

Q : مجموعة فوسفات

R : سكر خماسي / سكر رايبوز منقوص الأكسجين

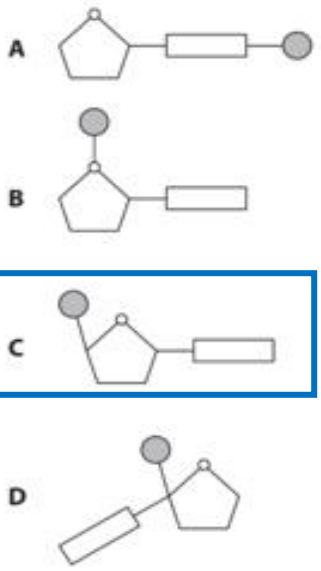
- قم بتسمية الروابط التي تربط بين A و B ؟

روابط هيدروجينية

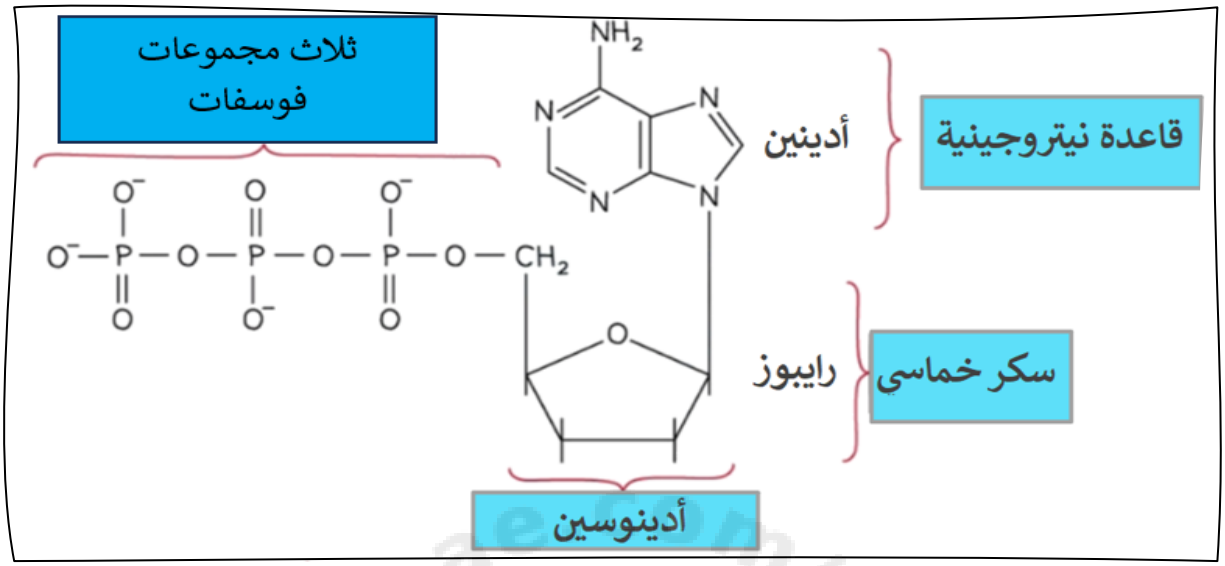
د. يتكون النيوكليوتيد من ثلاث مكونات ممثلة في الشكل أدناه.

مجموعة فوسفات سكر خماسي قاعدة نيتروجينية

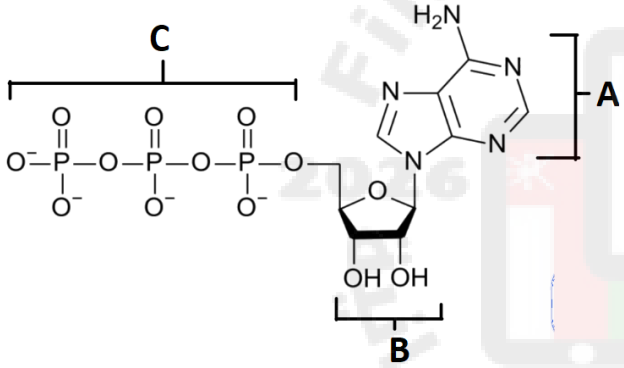
أي الأشكال يوضح الترتيب الصحيح لهذه المكونات في النيوكليوتيد؟



عنوان الدرس:	التاريخ:



5- يوضح الشكل تركيب مركب الطاقة ATP .



أ. سم المكونات:

A : قاعدة نيتروجينية / أدينين

B : سكر خماسي / الرايبوز

C : 3 مجموعات فوسفات

ب. فسر : يوصف ATP بأنه نيوكليوتيد مفسفر.

لأنه يحتوي على مكونات النيوكليوتيد (سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات) بالإضافة إلى مجموعتي فوسفات

تركيب النيوكليوتيد المفسفر ATP

صف تركيب النيوكليوتيد المفسفر

- يتكون من :

قاعدة نيتروجينية / أدنين.

وسكر خماسي / رايبوز.

وفوسفات (3 مجموعات فوسفات).

- يشكل الأدنين والرايبوز معا الأدينوسين.

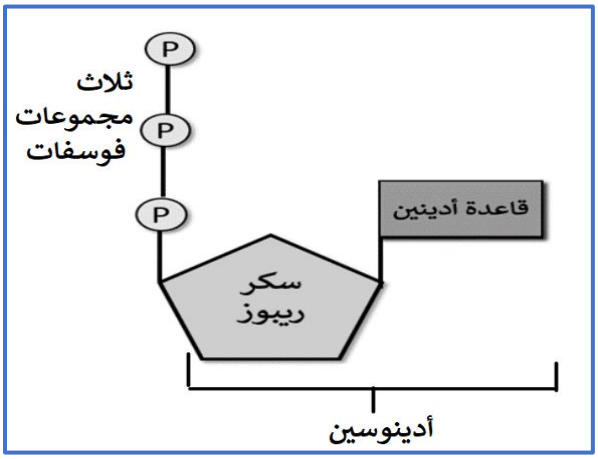
- ليس جزءا من DNA أو RNA.

- ترتبط القاعدة النيتروجينية بذرة الكربون رقم 1 في سكر الرايبوز الخماسي ويرتبط الفوسفات بذرة الكربون رقم 5 في سكر الرايبوز .

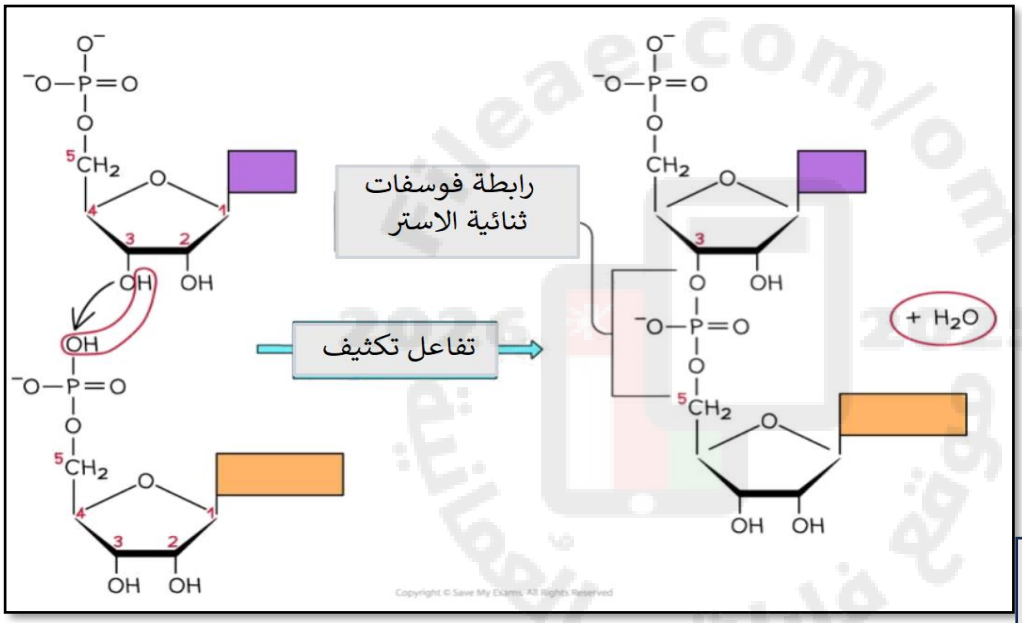
- يحتوي على مكونات النيوكليوتيد (سكر خماسي وقاعدة نيتروجينية ومجموعة فوسفات) بالإضافة إلى مجموعتي فوسفات اضافيتين (لذلك يعتبر نيوكليوتيد مفسفر).

عنوان الدرس:	التاريخ:

6- ATP هو مصدر الطاقة في الخلية.
ارسم رسما تخطيطيا يبين تركيب ATP وسم مكوناته الرئيسية.

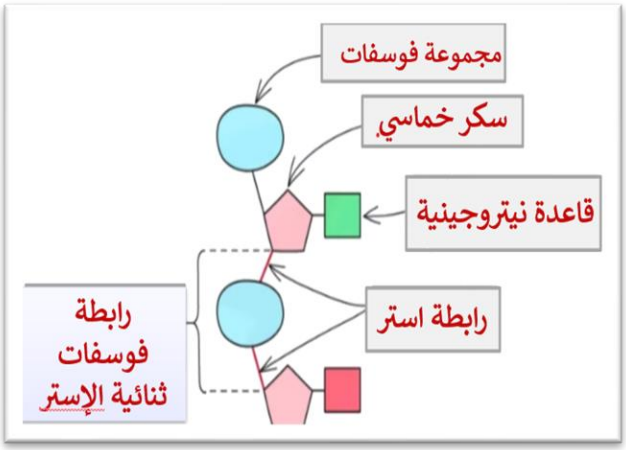


الروابط بين النيوكليوتيدات المتجاورة



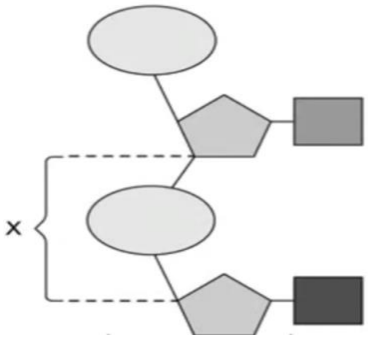
الملاحظات

- ترتبط جزيئات السكر ومجموعات الفوسفات بواسطة روابط فوسفات ثنائية الإستر لتكون عمودا فقريا تبرز منه القواعد جانبيا من جهة اليمين بزوايا قائمة
- رابطة فوسفات ثنائية الإستر: رابطة تساهمية تربط نيوكليوتيدين معا.
- ثمة رابطتا إستر تربط كل واحدة منهما مجموعة الفوسفات المشتركة بجزيئَي السكر على جانبَيها



عنوان الدرس:	التاريخ:

7- يوضح الشكل الطريقة التي ترتبط بها النيوكليوتيدات معا لتشكيل العمود الفقري للولب المزدوج للحمض النووي DNA .



أ.قم بتسمية الرابطة X التي تربط بين النيوكليوتيدات معا لتشكيل العمود الفقري؟

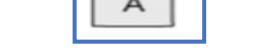
رابطة فوسفات ثنائية الإستر.

ب. صف الرابطة التي تربط نيوكليوتيدين معا.

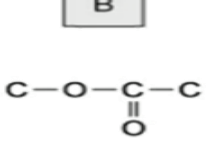
- رابطة تساهمية تسمى رابطة فوسفات ثنائية الإستر تتكون من رابطتا إستر تربط كل واحدة منهما مجموعة الفوسفات المشتركة بجزيئَي السكر على جانبَيها :
  - تربط بين مجموعة الفوسفات وذرة الكربون رقم 5 في سكر الرايبوز منقوص الاكسجين لكل نيوكليوتيد
  - تربط بين مجموعة الفوسفات في أحد النيوكليوتيدات وذرة الكربون رقم 3 لسكر الرايبوز منقوص الأكسجين في النيوكليوتيد المجاور
- تحدث تفاعلات تكثيف بين النيوكليوتيدات المتجاورة لتكوين الرابطة .

ج. أي الأشكال التالية توضح الرابطة التي تربط بين وحدات المونومر للحمض النووي؟

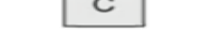
A



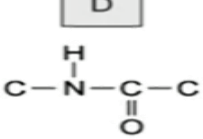
B



C



D



8 - قامت سالمة بتحليل أربع سلاسل مختلفة من DNA فحصلت على نسب القواعد النيتروجينية الموضحة في الجدول المقابل ، أي السلاسل تكمل بعضها لتكوين DNA هي:

نسبة القواعد النيتروجينية / السلاسل	C	G	T	A
الأولى	٢٠	٣٠	١٠	٤٠
الثانية	٢٨	٢٢	٣٦	١٤
الثالثة	٢٠	٣٠	١٠	٤٠
الرابعة	٢٢	٢٨	١٤	٣٦

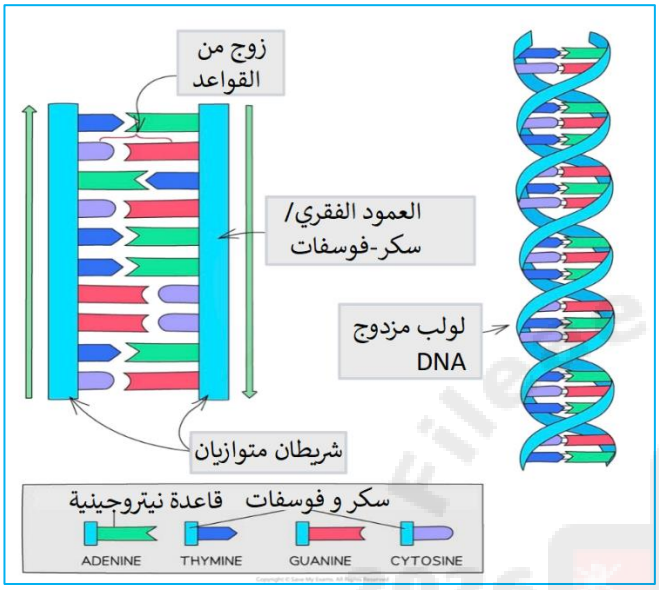
- ❑ الأولى والثانية
- ❑ الأولى والثالثة
- ❑ الثانية والثالثة
- ❑ الثانية والرابعة

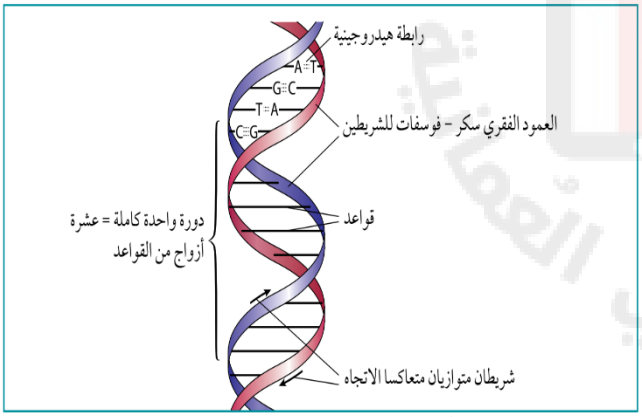
عنوان الدرس:	التاريخ:

صف تركيب جزيء DNA

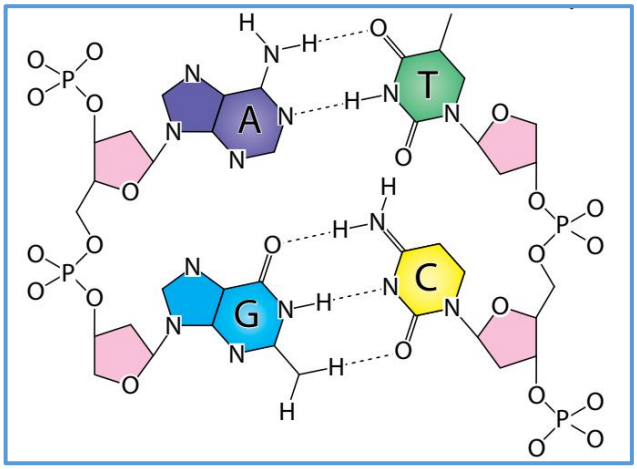
تركيب جزيء DNA

- بوليمر طويل مكون من وحدات مونومر مرتبطة معا تسمى النيوكليوتيدات (تتكون من سكرخماسي رايبوز منقوص الأكسجين وأحد القواعد (C ,G,A,T) ومجموعة فوسفات).
- يتكون من شريطي عديد النيوكليوتيد.
- كل شريط هو لولب يَميني يلتف باتجاه عقارب الساعة.
- يلتف الشريطان أحدهما حول الآخر ليشكلا لولبا مزدوجا.
- يمتد الشريطان في اتجاهين متعاكسين، لذا يقال إنهما متوازيان ومتعاكسا الاتجاه.
- لكل شريط عمود فقري من سكر - فوسفات تبرز منه قواعد بزوايا قائمة.
- تنجذب القواعد في الشريط الواحد إلى القواعد في الشريط الآخر بواسطة روابط هيدروجينية بين القواعد، بحيث يبقى الشريطان معا بسبب ارتباط الشريطين معا .
- يرتبط الأدنين A دائما مع الثايمين T ويرتبط الجوانين G دائما مع السايتوسين C وهذا يسمى ازدواج القواعد المكملة .
- ترتبط A معT برابطتَين هيدروجينيتَين، وترتبط G مع C بثلاث روابط هيدروجينية.
- يرتبط البيورين دائما مع البيريميدين.
- تكون البيورينات بعرض حلقتَين، والبيريميدينات بعرض حلقة واحدة وتكون المسافة بين عمودي الشريطين ثابتة وبعرض ثلاث حلقات دائما.
- تحدث الدورة الكاملة للّولب المزدوج كل 10 أزواج من القواعد.
- يعتمد تتابع القواعد في الشريط الواحد على تتابع القواعد في الشريط الآخر، لأن القاعدةA يجب أن ترتبط مع القاعدة Tوالقاعدة G يجب أن ترتبط مع القاعدة C أي أن الشريطين يكمل أحدهما الآخر.



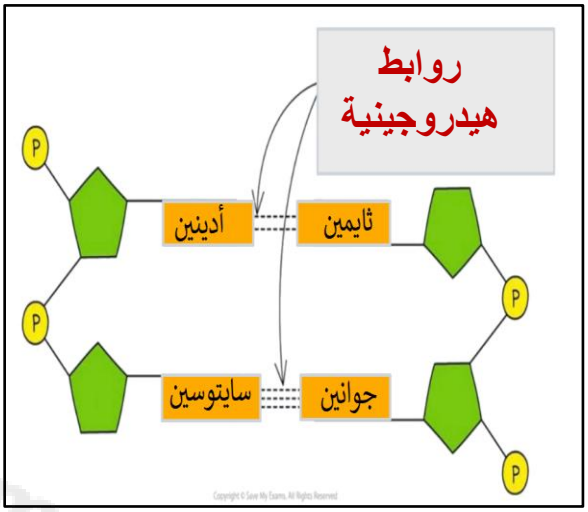


الشكل ١-٤ رسم مبسّط للّولب المزدوج لجزيء DNA. تظهر القواعد A، G، T، C في جزء فقط من الجزيء.



عنوان الدرس:	التاريخ:

الروابط الهيدروجينية بين القواعد النيتروجينية



- في DNA :تنجذب القواعد في الشريط الواحد إلى القواعد في الشريط الآخر بواسطة روابط هيدروجينية بين القواعد، بحيث يبقى الشريطان معا بسبب ارتباط الشريطين معا .

-يرتبط الأدنين دائما مع الثايمين T ويرتبط الجوانين G دائما مع السايتوسين C وهذا يسمى ازدواج القواعد المكملة.

- ترتبط A مع T برابطتَين هيدروجينيتَين وترتبط G مع C بثلاث روابط هيدروجينية.

- في RNA : يحل اليوراسيل U محل الثايمين T

- ازدواج القواعد المكملة:

الارتباط بين A و T أو U وبين C و G بروابط هيدروجينية في الأحماض النووية

أهمية أزدواج القواعد المكملة بروابط هيدروجينية

- تربط شريطي عديد النيوكليوتيد معا / تربط النيوكليوتيدات المكملة معا/ تربط أزواج القواعد النيتروجينية معا / ينتج شريطان متوازيان ومتعاكسان في الاتجاه .

- **العديد من الروابط** تساعد على الاستقرار والثبات الكيميائي للحمض النووي وتساهم في التركيب اللولبي المزدوج.

- الروابط الهيدروجينية ضعيفة يسهل كسرها أثناء النسخ والتضاعف.

9- قطعة من جزيء DNA تحتوي على 124 نيوكليوتيد.

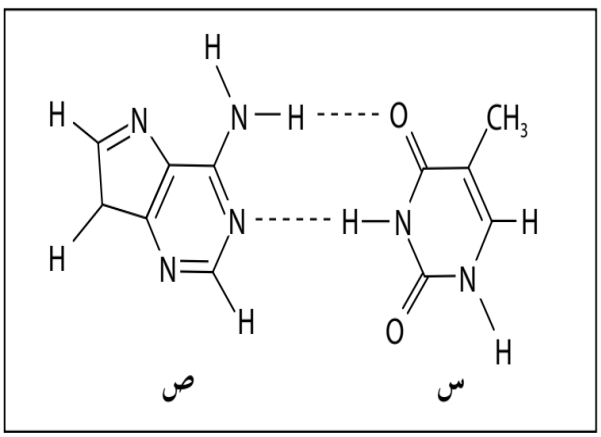
احسب أقصى عدد من الروابط الهيدروجينية التي من الممكن أن توجد في هذه القطعة من DNA؟

124÷2=62

62 ×3=186

10- يوضح الشكل قاعدتين في جزيء DNA .

ما البديل الذي يحدد اسمي القاعدتين الصحيحين:

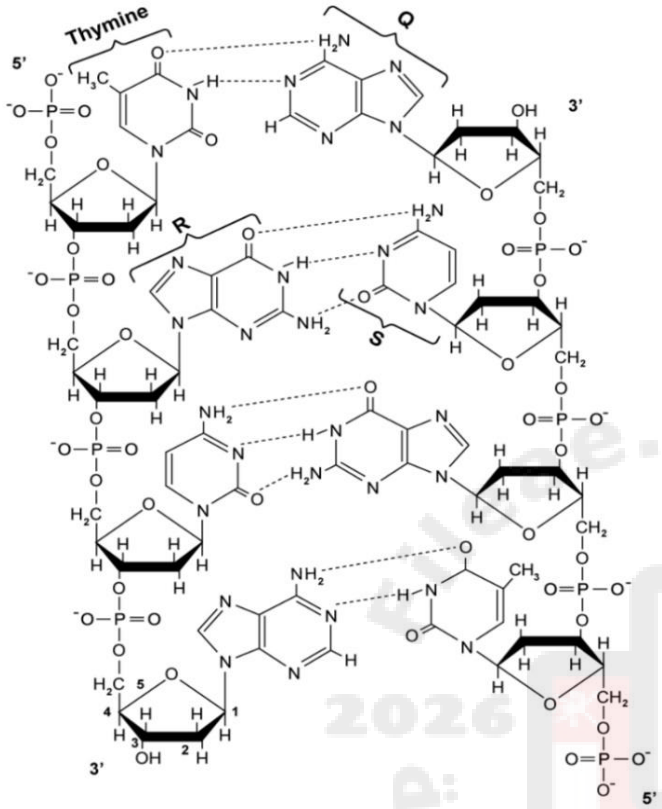


	س	ص
أ	أدنين	ثايمين
ب	سايتوسين	جوانين
ج	جوانين	ثايمين
د	ثايمين	أدنين

عنوان الدرس:	التاريخ:

11- يوضح الشكل تركيب جزء من الحمض النووي DNA في الخلية أثناء عملية النسخ.

أ. حدد أسماء القواعد Q و R وS كما هو موضح في الشكل؟



Q أدينين

R جوانين

S سايتوسين

ب. حدد نوع القاعدتين Q و R ؟

بيورينات

ج. صف الاختلاف الرئيسي في التركيب بين البيورينات والبيريميدينات.

البيورينات : ذات تركيب ثنائي الحلقة.

البيريميدينات : ذات تركيب أحادي الحلقة.

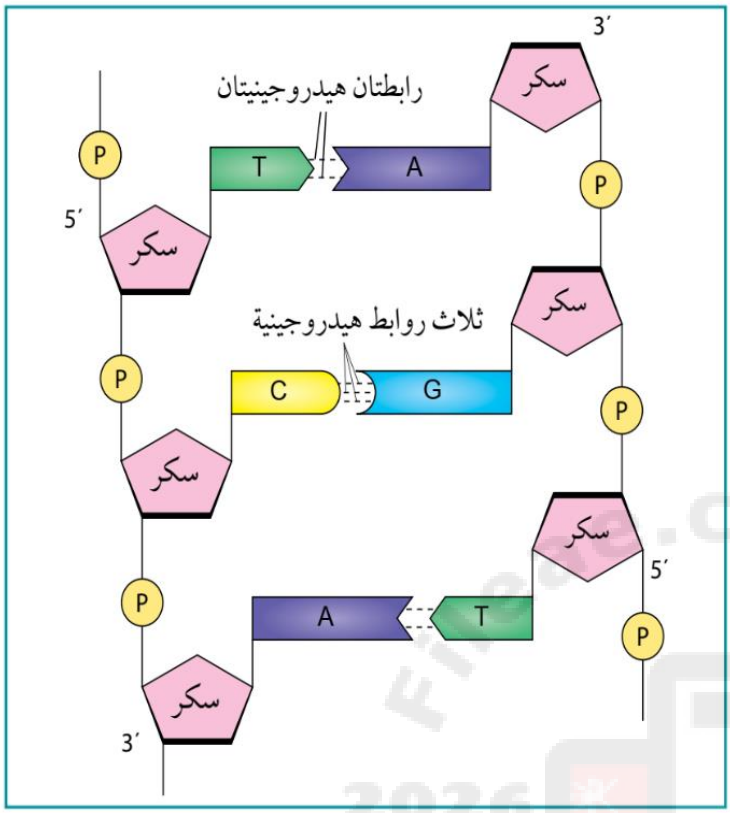
12- صف كيف يختلف شريط ′ 3 إلى ′ 5 عن شريط ′ 5 إلى ′3 ؟

- الشريطان متوازيان (يمتدان جنبا الى جنب) ولكن في اتجاهين متعاكسين.
- الطرف ′3 في أحد الشريطين يقابل الطرف ′ 5 في الشريط الآخر/الطرف ′3 في كل شريط يكون عند طرفين متعاكسين من اللولب المزدوج / الطرف ′5 في كل شريط يكون عند طرفين متعاكسين من اللولب المزدوج.
- يشير ′ 5 و ′ 3 إلى ذرات الكربون 5 و 3 من السكر الخماسي ويُسمّى طرفا شريط DNA الطرف ′ 5 والطرف ′ 3.
- يوجد عند الطرف ′ 5 الفوسفات، وعند الطرف ′ 3 السكر الخماسي.
- شريط ′ 3 إلى ′ 5
- يبدأ بالسكر الخماسي و ينتهي بمجموعة فوسفات .
- شريط ′ 5 إلى ′3

يبدأ بمجموعة فوسفات وينتهي بالسكر الخماسي .

عنوان الدرس:	التاريخ:

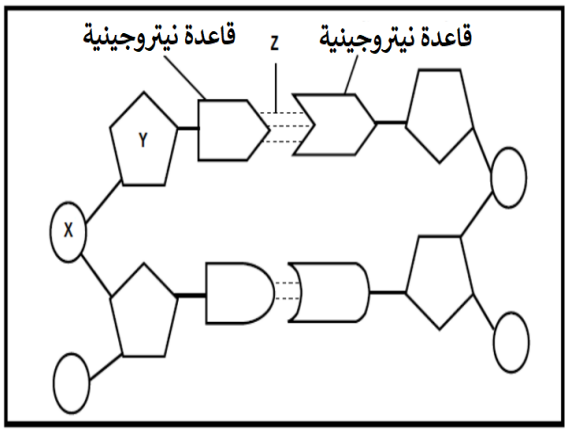
13.صف تركيب جزيء DNA ؟



- بوليمر طويل مكون من وحدات مونومر مرتبطة
معا تسمى النيوكليوتيدات (تتكون من سكرخماسي رايبوز منقوص الأكسجين وأحد القواعد (C ,G,A,T) ومجموعة فوسفات).
- يتكون من شريطي عديد النيوكليوتيد.
- كل شريط هو لولب يَميني يلتف باتجاه عقارب الساعة.
- يلتف الشريطان أحدهما حول الآخر ليشكلا لولبا مزدوجا.
- يمتد الشريطان في اتجاهين متعاكسين، لذا يقال إنهما متوازيان ومتعاكسا الاتجاه.
- لكل شريط عمود فقري من سكر - فوسفات تبرزمنه قواعد بزوايا قائمة.
- تنجذب القواعد في الشريط الواحد إلى القواعد في الشريط الآخر بواسطة روابط هيدروجينية بين القواعد، بحيث يبقى الشريطان معا بسبب ارتباط الشريطين معا .
- يرتبط الأدنين دائما مع الثايمين T ويرتبط الجوانين G دائما مع السايتوسين C وهذا يسمى ازدواج القواعد المكملة .
- ترتبط A مع T برابطتَين هيدروجينيتَين، وترتبط G مع C بثلاث روابط هيدروجينية.
- يرتبط البيورين دائما مع البيريميدين.
- تكون البيورينات بعرض حلقتَين، والبيريميدينات بعرض حلقة واحدة. وتكون المسافة بين عمودي الشريطين ثابتة وبعرض ثلاث حلقات دائما.
- تحدث الدورة الكاملة للّولب المزدوج كل 10أزواج من القواعد.
- يعتمد تتابع القواعد في الشريط الواحد على تتابع القواعد في الشريط الآخر، لأن القاعدة A يجب أن ترتبط مع القاعدة T والقاعدة G يجب أن ترتبط مع القاعدة C أي أن الشريطين يكمل أحدهما الآخر.

عنوان الدرس:	التاريخ:

14- يوضح الشكل تركيب جزء من الحمض النووي DNA .



ما هي المسميات الصحيحة للأجزاء X ، Y ، Z على التوالي ؟

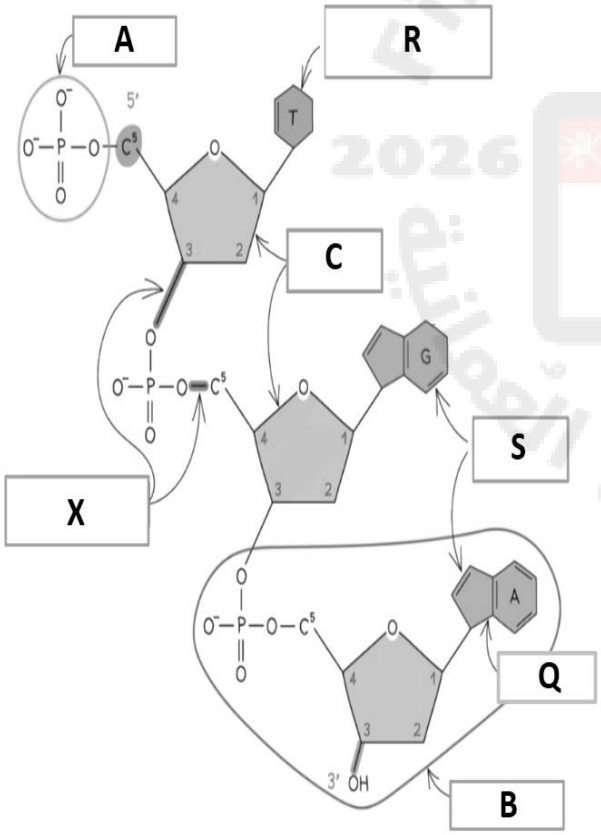
- ☐ سكر رايبوز منقوص الأكسجين، مجموعة فوسفات ، رابطة هيدروجينية.
- ☐ مجموعة فوسفات ، سكر رايبوز منقوص الأكسجين ، رابطة هيدروجينية.
- ☐ سكر الرايبوز ، قاعدة نيتروجينية ، رابطة ببتيدية.
- ☐ مجموعة فوسفات ، سكر الرايبوز، رابطة هيدروجينية.

15- يوضح الشكل تركيب جزء من الحمض النووي DNA في الخلية .

أ. حدد نوعي القواعد المشار إليها بالرمزين:

R : بيرميدينات

S : بيورينات



ب. سمي قواعد البيورينات في كل من:

DNA : الأدينين والجوانين

RNA : الأدينين والجوانين

ج. سمي قواعد البيرميدينات في كل من:

DNA : السايتوسين والثايمين

RNA : السايتوسين واليوراسيل

د. اذكر كيف يستخدم المصطلحين ′ 3 و ′ 5 لتسمية شريطي DNA.

يشير ′ 5 و ′ 3 إلى ذرات الكربون 5 و 3 من السكر الخماسي ويُسمّى طرفا شريط DNA الطرف ′ 5 والطرف ′ 3. يوجد عند الطرف ′ 5 الفوسفات، وعند الطرف ′ 3 السكر الخماسي.

ه. حدد الرمز الذي يشير إلى:

النيوكليوتيد: B

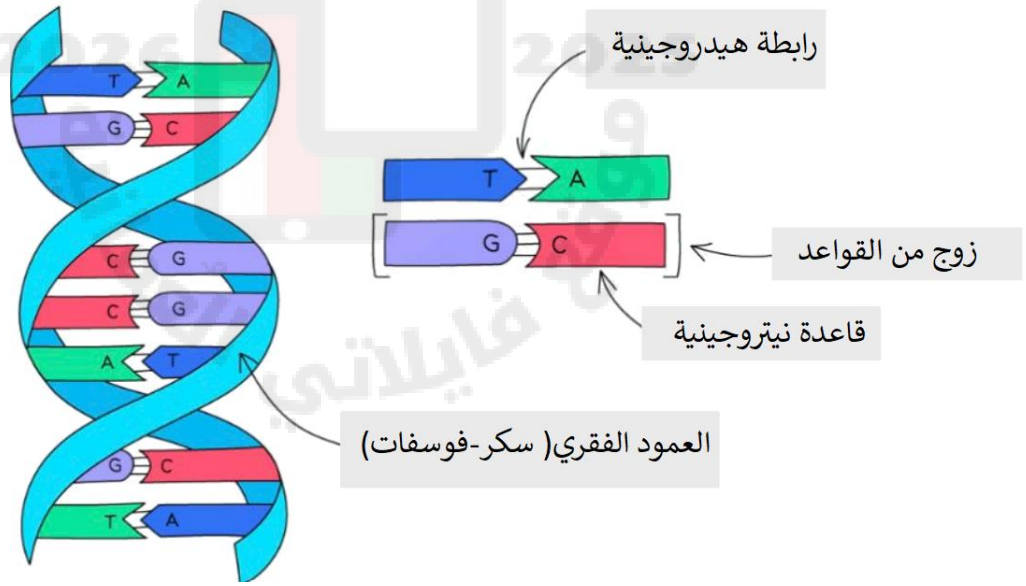
رابطة فوسفات ثنائية الإستر: X

عنوان الدرس:	التاريخ:

16- صف دور الرابطة التساهمية في ربط النيوكليوتيدات مع بعضها لتشكيل عديد نيوكليوتيد مثل DNA ؟

- تسمى هذه الرابطة رابطة فوسفات ثنائية الاستر .
- ترتبط جزيئات السكر ومجموعات الفوسفات بواسطة روابط فوسفات ثنائية الإستر لتكون عمودا فقريا تبرز منه القواعد جانبيا من جهة اليمين بزوايا قائمة.
- رابطة فوسفات ثنائية الإستر: رابطة تربط نيوكليوتيدين معا. ثمة رابطتا إستر تربط كل واحدة منهما مجموعة الفوسفات المشتركة بجزيئَي السكر على جانبَيها:
  - تربط بين مجموعة الفوسفات وذرة الكربون رقم 5 في سكر الرايبوز منقوص الاكسجين لكل نيوكليوتيد.
  - تربط بين مجموعة الفوسفات في أحد النيوكليوتيدات وذرة الكربون رقم 3 لسكر الرايبوز منقوص الأكسجين في النيوكليوتيد الآخر المجاور.

17. بسبب ارتباط الشريطين معا ، ترتبط القواعد النيتروجينية المتقابلة عن طريق ازدواج القواعد المكملة كما هو موضح في الشكل.



- عرّف المصطلح ازدواج القواعد المكملة.

الارتباط بين A وT أوU وبين C وG بروابط هيدروجينية في الأحماض النووية.

-اذكر كيف تختلف الرابطة الهيدروجينية بين أزواج القواعد C و G عن تلك التي بين أزواج القواعدA وT

ترتبط A مع T برابطتَين هيدروجينيتَين.

وترتبط G مع C بثلاث روابط هيدروجينية.

عنوان الدرس:	التاريخ:

18- صف أهمية ازدواج القواعد المكملة في تركيب جزيء DNA .

- تربط شريطي عديد النيوكليوتيد معا / تربط النيوكليوتيدات المكملة معا/ تربط أزواج القواعد النيتروجينية معا/ شريطان متوازيان ومتعاكسان في الاتجاه.
- **العديد من الروابط** تساعد على الاستقرار والثبات الكيميائي للحمض النووي وتساهم في التركيب اللولبي المزدوج.
- الروابط الهيدروجينية ضعيفة يسهل كسرها أثناء النسخ والتضاعف.

19- ATP هو مصدر الطاقة والتي تستخدم في التفاعلات الكيميائية داخل الخلية.

قارن بين تركيب ATP و تركيب النيوكليوتيد في الحمض النووي DNA .

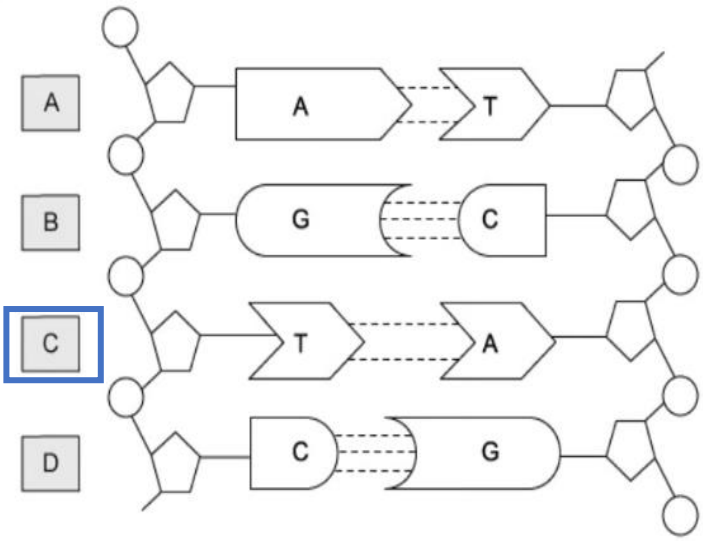
✓ أوجه الشبه:

- كلاهما يحتوي على سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية.

✓ أوجه الاختلاف :

- السكر الخماسي المكون ل DNA هو الرايبوز منقوص الأكسجين بينما السكر المكون ل ATP هو سكر الرايبوز.
- القاعدة النيتروجينية في ATP دائما أدينين بينما في DNA قد تكون A أو C أو G أو T.
- يتكون نيوكليوتيد DNA من مجموعة فوسفات واحدة بينما ATP يتكون من ثلاث مجموعات فوسفات.

20 - أي أزواج القواعد النيتروجينية خاطئة ؟

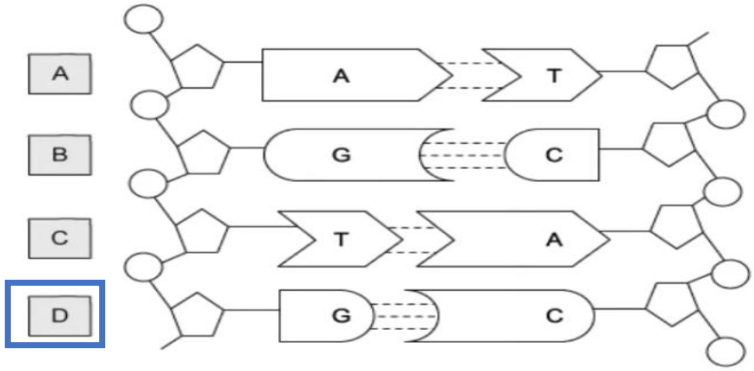


الملاحظات

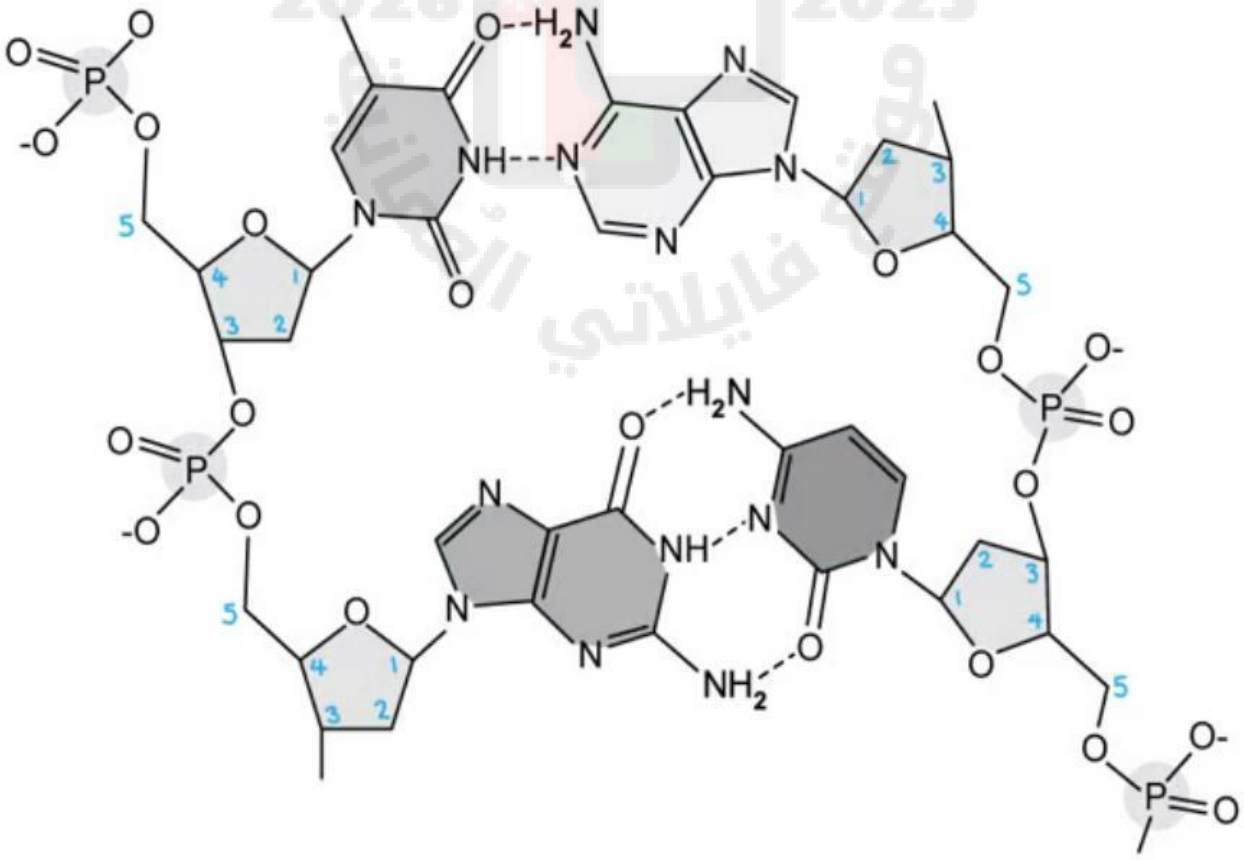
- **يرتبط الأدنين دائما مع الثايمين T ويرتبط الجوانين G دائما مع السايتوسين C وهذا يسمى ازدواج القواعد المكملة**
- **ترتبط A معT برابطتَين هيدروجينيتَين، وترتبط G مع C بثلاث روابط هيدروجينية.**
- **يرتبط البيورين دائما مع البيريميدين**
- **تكون البيورينات بعرض حلقتَين، والبيريميدينات بعرض حلقة واحدة.**
- **وتكون المسافة بين عمودي الشريطين ثابتة وبعرض ثلاث حلقات دائما**

عنوان الدرس:	التاريخ:

21 - أي أزواج القواعد النيتروجينية خاطئة ؟

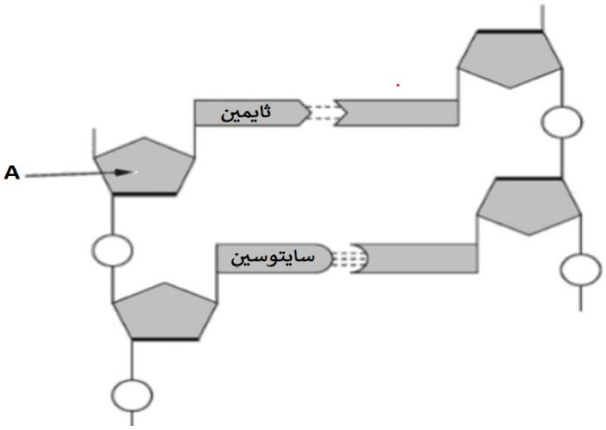


22- يظهر الشكل جزء من جزيء DNA ، اكتب ارقام ذرات الكربون لجميع السكريات الخماسية في الشكل؟



عنوان الدرس:	التاريخ:

23- يوضح الشكل تركيب قطعة من جزيء DNA .



أ. سم الجزيء A ؟

السكر الخماسي رايبوز منقوص الأكسجين.

ب. شريط من جزيء DNA يتضمن التتابع الآتي للقواعد النيتروجينية.

T-A-T-C-G

في الجدول أدناه اكتب الحروف التي تمثل تسلسل قواعد الجزء المكمل من الحمض النووي DNA.

شريط DNA	T	A	T	C	G
شريط DNA المكمل	A	T	A	G	C

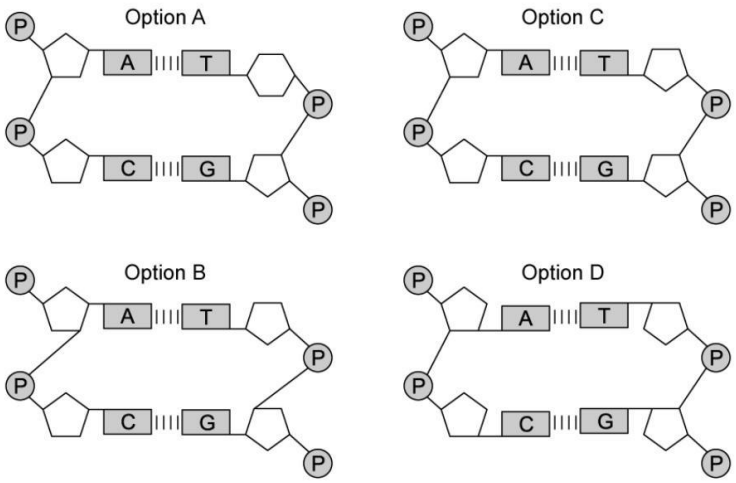
ج. أظهر التحليل البيوكيميائي لعينة من الحمض النووي أن 30 % من القواعد النيتروجينية كانت عبارة عن جوانين . احسب النسبة المئوية للقواعد الموجودة في العينة والتي ستكون الأدينين؟

نسبة الجوانين تساوي نسبة السايتوسين (C + G) = %30+%30 =60 %

نسبة الأدينين تساوي نسبة الثايمين (T + A) = %100 - %60 = %40

نسبة الأدينين تساوي نسبة الثايمين = %40 / 2 = %20

24- أي من الأشكال يمثل بشكل صحيح تركيب جزء من جزيء DNA ؟



- A ☐
- B ☐
- C ☐
- D ☐

عنوان الدرس:	التاريخ:

25- أي صف يصف قاعدة الأدينين بشكل صحيح في شريط DNA؟

الخيارات	القاعدة المكملة	التركيب الذي يرتبط به في الشريط	نوع القاعدة
☐	اليوراسيل	سكر الرايبوز منقوص الأكسجين	بيرميدين
☐	اليوراسيل	سكر الرايبوز	بيرميدين
☐	الثايمين	سكر الرايبوز منقوص الأكسجين	بيورين
☐	الثايمين	سكر الرايبوز	بيورين

26- تم تحليل قطعة قصيرة من DNA تحتوي على 19 زوج من النيوكليتيدات لمعرفة أعداد القواعد النيتروجينية في كل شريط من عديد النيوكليتيد , يظهر الجدول بعض النتائج التي تم الحصول عليها:

	عدد القواعد النيتروجينية			
	A	T	G	C
الشريط 1	8			
الشريط 2		8	3	4

كم عدد قواعد الأدينين (A) التي توجد في شريط عديد النيوكليتيد الثاني؟

☐ 2
☐ 4
☐ 6
☐ 8

27- يظهر الشكل جزء من جزيء DNA .

أ. ماذا يمثل X ؟

☐ سيتوسين
☐ يوراسيل
☐ ثايمين
☐ جوانين

ب. اكتب مسميات التراكيب Y و Z ؟ Y: سكر رايبوز منقوص الأكسجين و Z مجموعة فوسفات

عنوان الدرس:	التاريخ:

28- ما هو الحد الأدنى لعدد الروابط الهيدروجينية في الحمض النووي DNA الذي يحتوي على 900 زوج من القواعد النيتروجينية؟

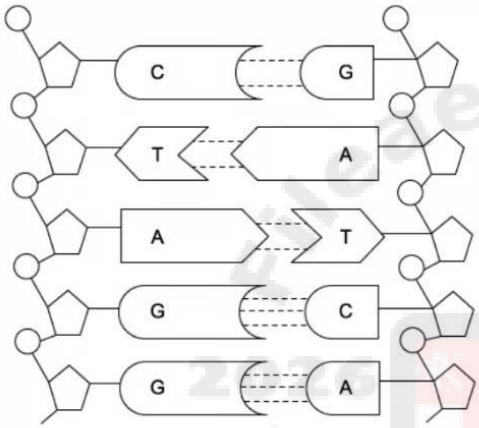
- ☐ 450
- ☐ 900
- ☐ **1800**
- ☐ 2700

ملاحظة

الحد الأدنى للروابط الهيدروجينية = عدد القواعد في الشريط الواحد ×2

الحد الأقصى للروابط الهيدروجينية = عدد القواعد في الشريط الواحد ×3

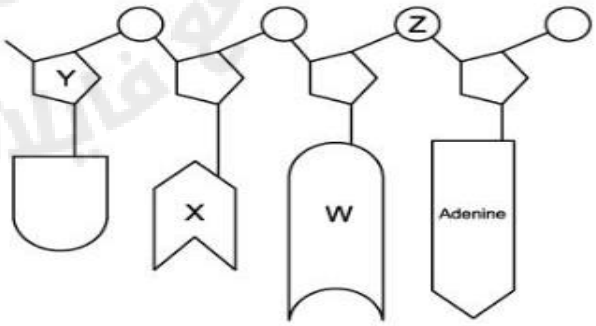
29- يظهر الشكل تركيب جزء من جزيء DNA .



كم عدد الأخطاء في الشكل؟

- ☐ 1
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4

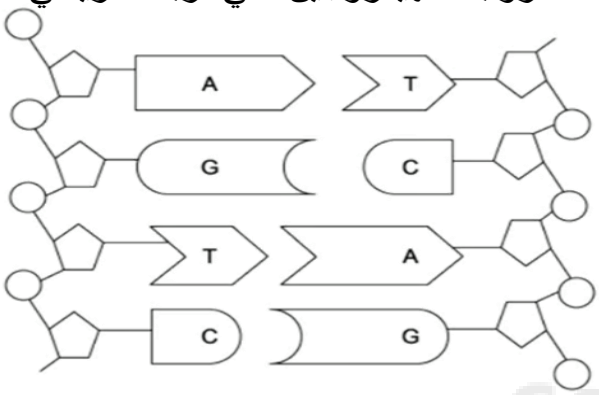
30- يظهر الشكل جزء من جزيء RNA ، أي الخيارات صحيحة ؟



	يوراسيل	فوسفات	سكر الرايبوز	جوانين
☐	W	Z	Y	X
☐	W	Y	Z	X
☐	X	Z	Y	W
☐	X	Y	Z	W

عنوان الدرس:	التاريخ:

31- يظهر الشكل جزء من جزيء DNA ، كم عدد روابط الهيدروجين التي تربط شريطي DNA معا ؟



- ☐ 10
- ☐ 11
- ☐ 12
- ☐ 14

32- ما هي قواعد الحمض النووي التي تشكل البيرميدين؟

- ☐ الأدنين والجوانين
- ☐ الثايمين والأدينين
- ☐ الثايمين والجوانين
- ☐ السايتوسين واليوراسيل

33- النيوكليوتيدات هي الوحدات البنائية للأحماض النووية ، يتكون كل نيوكليوتيد من سكر خماسي ومجموعة فوسفات وقاعدة نيتروجينية.

أكمل الجدول لمقارنة نيوكليوتيدات DNA مع نيوكليوتيدات RNA كمكونات بنائية للأحماض النووية.

المكونات	نيوكليوتيد DNA	نيوكليوتيد RNA
السكر الخماسي	رايبوز منقوص الأكسجين	رايبوز
قواعد البيورينات	A -G	A-G
قواعد البيرميدينات	C-T	C-U

34- تم تحليل قطعة من الحمض النووي DNA بطول 153 زوجا من القواعد النيتروجينية للعثور على عدد قواعد النيوكليوتيدات في كل شريط من عديد النيوكليوتيدات ، بعض النتائج موضحة في الجدول أدناه:

	عدد قواعد النيوكليوتيدات			
	A	T	G	C
الشريط 1		31	22	52
الشريط 2				

كم عدد النيوكليوتيدات التي تحتوي على الثايمين في الشريط 2 ؟

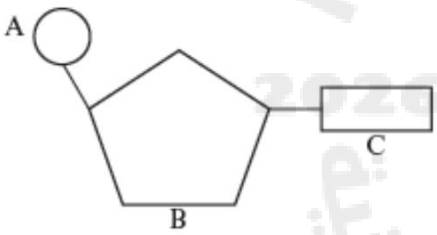
- ☐ 22
- ☐ 29
- ☐ 34
- ☐ 48

عنوان الدرس:	التاريخ:

35-أي صف يحدد بشكل صحيح خصائص DNA وRNA ؟

	تتشكل روابط هيدروجينية مع القواعد في جزيئات الحمض النووي RNA	يحتوي DNA, RNA على قواعد البيورين والبيريميدين معا	يحتوي كل من DNA و RNA على سكر خماسي الكربون
□	√	√	√
	√	×	√
□	×	√	√
□	×	√	×

36. يوضح الشكل الوحدة التي تتكون منها الأحماض النووية.



أ.اذكر اسم الوحدة البنائية الموضحة في الشكل.

نيوكليوتيد

ب. سم المكون A ؟

مجموعة فوسفات

ج. سم المكون B في كل من:

DNA : سكر خماسي رايبوز منقوص الأكسجين

RNA : سكر خماسي رايبوز

د. سم المكونات الأربعة المتواجدة في DNA التي يمثلها الرمز C ؟

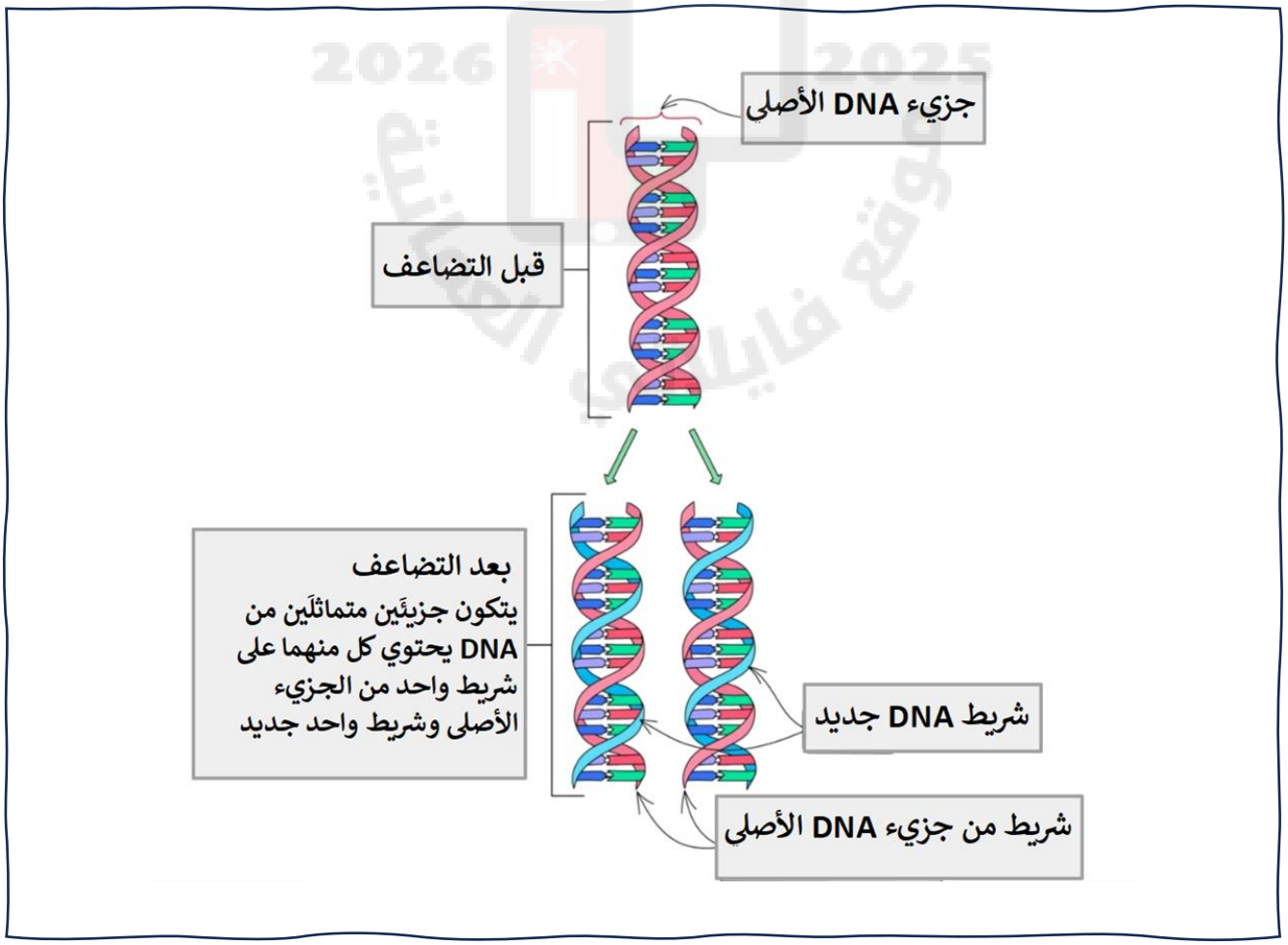
الأدينين (A) و الثايمين (T) والجوانين (G) والسايتوسين (C)

و. صف كيفية ترتيب الوحدات البنائية الموضحة في الجزء (أ) في جزيئات الحمض النووي ؟

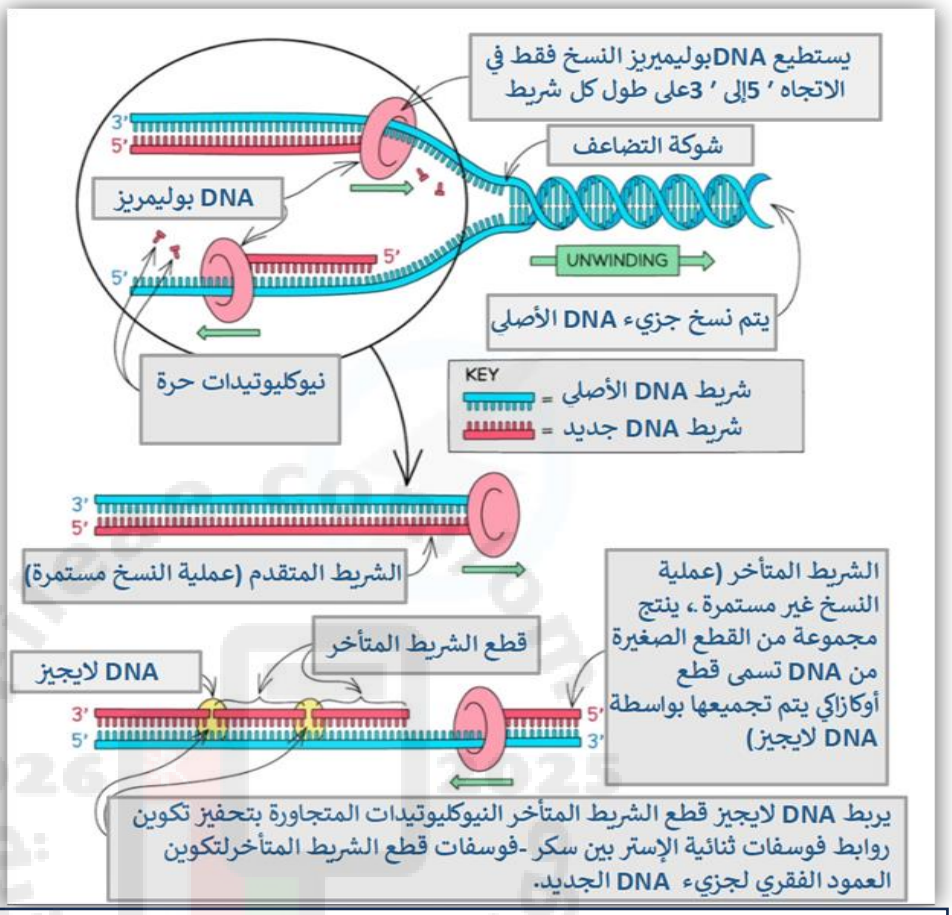
عنوان الدرس:	التاريخ:

(5-1) يصف آلية التضاعف شبه المحافظ لجزيء DNA أثناء طور التضاعف S من دورة الخلية، متضمنا:

- ❑ أدوار إنزيم DNA بوليميريز وإنزيم DNA لايجيز(معرفة الإنزيمات الأخرى ذات الصلة بتضاعف DNA في الخلايا وأنواع DNA بوليميريز المختلفة ليست مطلوبة.)
- ❑ الاختلافات بين الشريط المتقدم والشريط المتأخر.
- ❑ التضاعف نتيجة لقيام DNA بوليميريز بإضافة نيوكليوتيدات في الاتجاه ′ 5إلى ′ 3فقط.



عنوان الدرس: **التاريخ:**



ملاحظات

يحدث التضاعف نتيجة لقيام DNA بوليميريز بإضافة نيوكليوتيدات في الاتجاه ′ 5 إلى ′ 3 فقط.

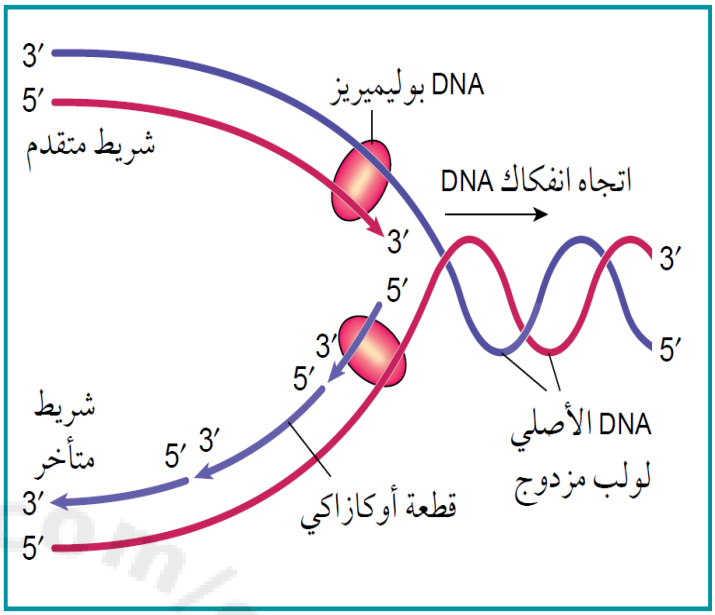
1- انزيم DNA بوليميريز:

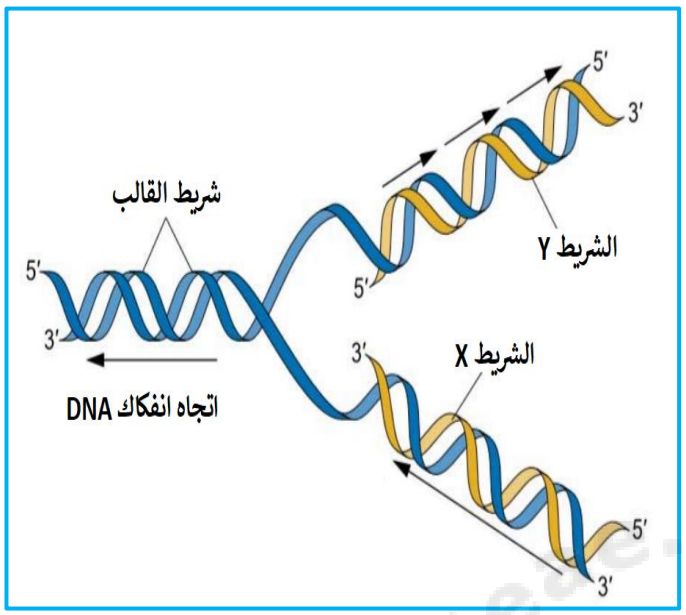
- يستخدم إنزيم DNA بوليميريز DNA في عملية النسخ، حيث يلتصق جزيء من DNA بوليميريز بكل شريط مفرد، ويضيف في كل مرة نيوكليوتيد ا واحدا يرتبط بالشريط الجاري نسخه بواسطة رابطة هيدروجينية.
- يستطيع DNA بوليميريز النسخ فقط في الاتجاه ′ 5إلى ′ 3على طول كل شريط .
- نسخ الشريط الأصلي ′ 3 إلى ′ 5 باتجاه عملية الانفكاك تماما ويتبع DNA بوليميريز اتجاه عملية الانفكاك نفسها ناسخا DNA أثناء انفكاكه ويسمى الشريط الجديد الذي يتشكل بالشريط المتقدم.
- نسخ الشريط الأصلي ′ 5 إلى ′ 3 فيجري بعكس اتجاه الانفكاك، وهذا يعني أنه على DNA بوليميريز نسخ جزء منفك منDNA ثم العودة مرة أخرى لنسخ الجزء التالي من DNA المنفك ومع الاستمرار في تكرار هذه العملية، ينتج من ذلك مجموعة من القطع الصغيرة من DNA التي تم نسخها تسمى قطع أوكازاكي و يسمى الشريط الجديد الذي يتكون بالشريط المتأخر.

2- انزيم DNA لايجيز :

- يربط جميع النيوكليوتيدات الجديدة بروابط تساهمية (فوسفات ثنائية الإستر)، والتي تكون قبل ذلك مرتبطة بالشريط الأصلي فقط بروابط هيدروجينية بين القواعد المكمّلة.
- يربط DNA لايجيز النيوكليوتيدات المتجاورة بروابط فوسفات ثنائية الإستر لتكوين العمود الفقري سكر- فوسفات لجزيء DNAالجديد .
- ترتبط قطع أوكازاكي بالطريقة نفسها أيضًا بروابط فوسفات ثنائية الإستر.

عنوان الدرس: **التاريخ:**





صف الاختلاف بين الشريط المتقدم والشريط المتأخر

- أثناء تضاعف DNA يَنسخ الشريط الأصلي ′3 إلى ′5 نفسه لإنتاج شريط متقدم بينما يَنسخ الشريط الأصلي 5 إلى ′3 نفسه لإنتاج شريط متأخر.
- في الشريط المتقدم يجري نسخ الشريط الأصلي ′3 إلى ′5 باتجاه عملية الانفكاك تماما ويتبع DNA بوليميريز اتجاه عملية الانفكاك نفسها ناسخا DNA أثناء انفكاكه.
- في الشريط المتأخر نسخ الشريط الأصلي ′5 إلى ′3 يجري بعكس اتجاه الانفكاك، وهذا يعني أنه على DNA بوليميريز ينسخ جزء منفك من DNA ثم العودة مرة أخرى لنسخ الجزء التالي من DNA المنفك
- في الشريط المتأخر ينتج مجموعة من القطع الصغيرة من DNA التي تم نسخها تسمى قطع أوكازاكي بينما في الشريط المتقدم لا توجد قطع أوكازاكي.
- الشريط المتقدم مستمر غير متقطع بينما الشريط المتأخر متقطع .
- الشريط المتقدم يتكون في البداية وينتج بسرعة بينما الشريط المتأخر يتأخر قليلا وينتج أبطأ.
- في الشريط المتقدم يتبع DNA بوليميريز اتجاه عملية الانفكاك(نفس الاتجاه) بينما في الشريط المتأخر يتحرك انزيم DNA بوليميريز عكس اتجاه الانفكاك.

عنوان الدرس:	التاريخ:

DNA.37 جزيء مهم جدا في الكائنات الحية لأنه يحمل الشيفرة الجينية .
قبل انقسام الخلية يتضاعف جزيء DNA وتكون كل خلية ناتجة مطابقة جينيا للخلية الأصلية .
صف آلية التضاعف شبه المحافظ لجزيء DNA أثناء طور التضاعف S من دورة الخلية

- الانفكاك / فك التفاف اللولب المزدوج لجزيء DNA / كسر الروابط الهيدروجينية بين أزواج القواعد النيتروجينية / انفصال شريطي DNA المتقابلين.
- النسخ / تصطف النيوكليوتيدات الحرة على طول كلا الشريطين/حيث يلتصق جزيء من DNA بوليميريز بكل شريط مفرد،ويضيف في كل مرة نيوكليوتيدا واحدا
- يحدث ازدواج القواعد المكملة/ تزدوج القواعد الحرة مع القواعد البارزة على كل شريط DNA.
- تتشكل روابط هيدروجينية بين أزواج القواعد النيتروجينية/ ترتبط النيوكليوتيدات الحرة بروابط هيدروجينية بالنيوكليوتيدات المكملة لها على الشريط الأصلي DNA
- تتكون روابط فوسفات ثنائية الاستر بين النيوكليوتيدات المتجاورة / بين السكر الخماسي والفوسفات المتجاورة/ تتشكل الروابط التساهمية بين النيوكليوتيدات المجاورة على نفس الشريط
- تحدث تفاعلات تكثيف
- تتحكم الانزيمات بعملية التضاعف:

1-انزيم DNA بوليميريز:

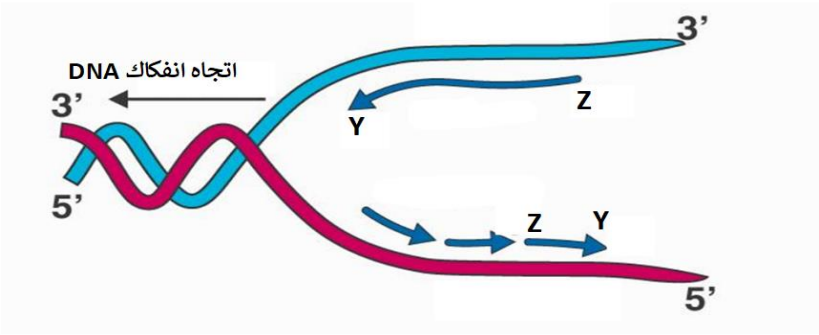
- يستخدم إنزيم DNA بوليميريز DNA في عملية النسخ، حيث يلتصق جزيء من DNA بوليميريز بكل شريط مفرد، ويضيف في كل مرة نيوكليوتيد ا واحدا يرتبط بالشريط الجاري نسخه بواسطة رابطة هيدروجينية.
- يستطيع DNA بوليميريز النسخ فقط في الاتجاه ′5إلى ′3على طول كل شريط .
- نسخ الشريط الأصلي ′3 إلى ′5 باتجاه عملية الانفكاك تماما ويتبع DNA ـ بوليميريز اتجاه عملية الانفكاك نفسها ناسخا DNA أثناء انفكاكه ويسمى الشريط الجديد الذي يتشكل بالشريط المتقدم.
- نسخ الشريط الأصلي ′5 إلى ′3 فيجري بعكس اتجاه الانفكاك، وهذا يعني أنه على DNA بوليميريز نسخ جزء منفك منDNA ثم العودة مرة أخرى لنسخ الجزء التالي من DNA المنفك ومع الاستمرار في تكرار هذه العملية، ينتج من ذلك مجموعة من القطع الصغيرة من DNA التي تم نسخها تسمى قطع أوكازاكي و يسمى الشريط الجديد الذي يتكون بالشريط المتأخر.

2-انزيم DNA لايجيز :

- يربط جميع النيوكليوتيدات الجديدة بروابط تساهمية (فوسفات ثنائية الإستر)، والتي تكون قبل ذلك مرتبطة بالشريط الأصلي فقط بروابط هيدروجينية بين القواعد المكمّلة.
- يربط DNA لايجيز النيوكليوتيدات المتجاورة بروابط فوسفات ثنائية الإستر لتكوين العمود الفقري سكر- فوسفات لجزيء DNA الجديد .
- ترتبط قطع أوكازاكي بالطريقة نفسها أيضًا بروابط فوسفات ثنائية الإستر.

عنوان الدرس:	التاريخ:

38- يوضح الشكل عملية التضاعف شبه المحافظ للحمض النووي DNA .



أ. عرّف مصطلح التضاعف شبه المحافظ.

الطريقة التي يتم خلالها نسخ جزيءDNA لتكوين جزيئَين متماثلَين يحتوي كل منهما على شريط واحد من الجزيء الأصلي وشريط واحد متكون حديثا.

ب. في أي اتجاه يتحرك انزيم DNA بوليميريز في الشريط المتأخر في الشكل ؟

❑ ←

❑ → اختر الإجابة الصحيحة

ج. ما اتجاه عملية النسخ في كل من :

الشريط المتقدم : مع اتجاه الانفكاك / ′ 5إلى ′ 3.

الشريط المتأخر : عكس اتجاه الانفكاك / ′ 5إلى ′ 3 .

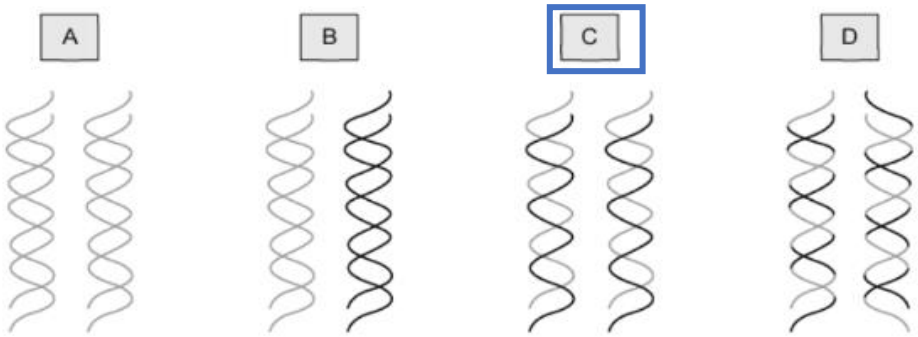
د.ما رقم طرف شريط DNA الذي يمثله كلا من :

الرمز Y : (3)

الرمز Z : (5)

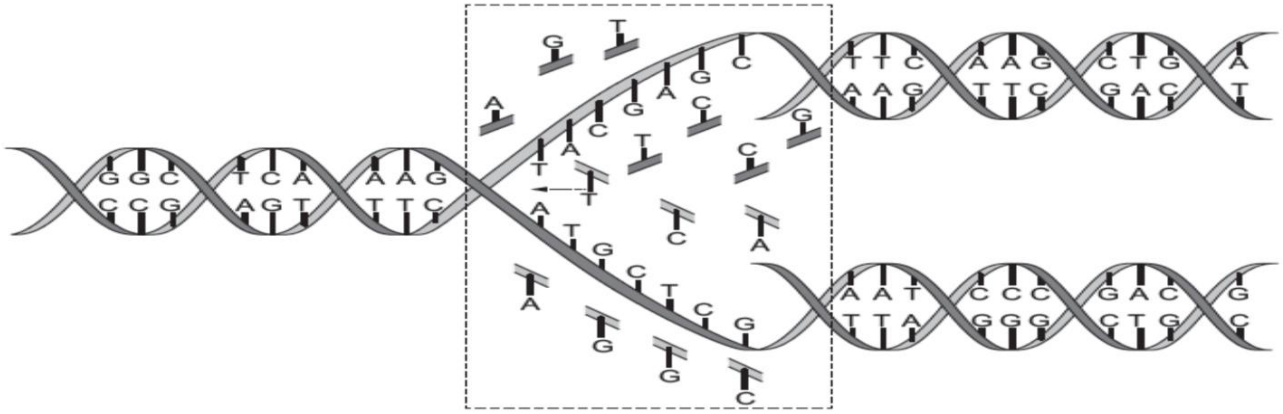
39 - يظهر الشكل أربعة نماذج مختلفة لتضاعف الحمض النووي DNA بعد انقسام نووي واحد , يظهر الحمض النووي الأصلي باللون الأسود ويظهر الحمض النووي المنتج حديثًا باللون الرمادي.

أي الخيارات يوضح التضاعف شبه المحافظ للحمض النووي DNA؟



عنوان الدرس:	التاريخ:

40- يوضح الشكل تضاعف الحمض النووي DNA في الخلية.



أ.اذكر طور دورة الخلية الذي يتضاعف فيه DNA ؟

الطور S

ب.صف تسلسل الأحداث الموضحة داخل المستطيل المنقط في الشكل أعلاه.

- فك التفاف اللولب المزدوج وانفصال شريطي DNA عن طريق كسر الروابط الهيدروجينية التي تربط عادة الشريطين معا.
- يستخدم إنزيم DNA بوليميريز DNA في عملية النسخ، حيث يلتصق جزيء من DNA بوليميريز بكل شريط مفرد، ويضيف في كل مرة نيوكليوتيدا واحدا يرتبط بالشريط الجاري نسخه بواسطة رابطة هيدروجينية عن طريق ازدواج القواعد المكملة .
  - ترتبط A مع T برابطتَين هيدروجينيتَين.
  - وترتبط G مع C بثلاث روابط هيدروجينية.

ج. صف دور DNA بوليميريز في تضاعف DNA ؟

يستخدم إنزيم DNA بوليميريز DNA في عملية النسخ، حيث يلتصق جزيء من DNA بوليميريز بكل شريط مفرد، ويضيف في كل مرة نيوكليوتيدا واحدا مكملا في كل مرة يرتبط بالشريط الجاري نسخه بواسطة رابطة هيدروجينية.

د. اشرح سبب الإشارة إلى عملية تضاعف DNA بأنه تضاعف شبه محافظ؟

إذ في كل مرة يتضاعف فيها جزيء DNA يُحتَفظ بنصف الجزيء الأصلي في كل من الجزيئات الجديدة ، حيث يتكون كل جزيء ناتج من شريط أصلي وشريط منتج حديثا.

عنوان الدرس:	التاريخ:

41 - أثناء التضاعف شبه المحافظ للحمض النووي DNA، تحدث العمليات التالية:

1.فك الشريطين المتقابلين.

2.ترتبط النيوكليتيدات الحرة بالنيوكليتيدات المكملة لها على شريط DNA الأصلي.

3.تتكون الروابط بين أزواج القواعد النيتروجينية المكملة.

4.تتكسر الروابط الهيدروجينية بين أزواج القواعد النيتروجينية المكملة .

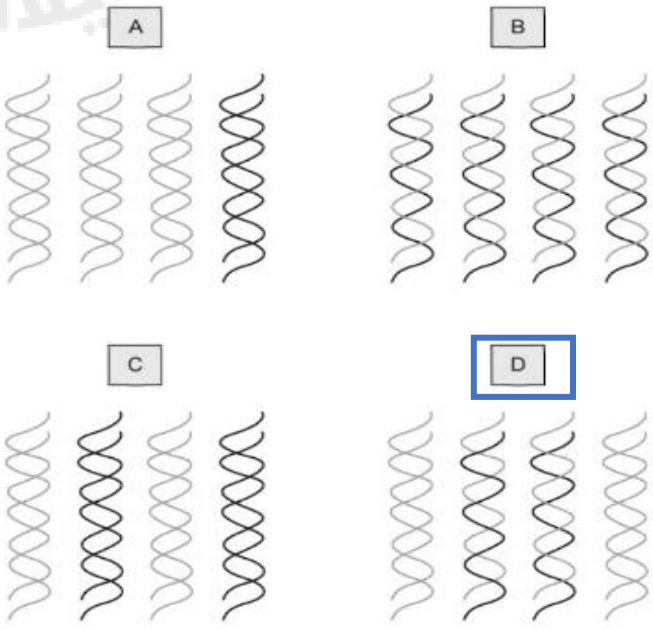
5.تتكون روابط فوسفات ثنائية الإستر.

ما هو الترتيب الصحيح للعمليات؟

- ☐ 5 ← 2 ←4←3←1
- ☐ 5 ← 4 ← 2← 1 ←3
- ☐ 5 ← 4 ← 3 ←1 ← 2
- ☐ 5 ← 3 ← 2←1 ←4

42- يوضح الشكل DNA الناتج من عملية التضاعف ، يظهر DNA الأصلي باللون الأسود و DNA المنتج حديثا باللون الرمادي .

أي الخيارات يوضح DNA الناتج بعد دورتين من التضاعف شبه المحافظ .



عنوان الدرس:	التاريخ:

43- يوضح الشكل عملية التضاعف شبه المحافظ للحمض النووي DNA .

أ. حدد رمز الشريط المتأخر:

☐ X

☐ Y

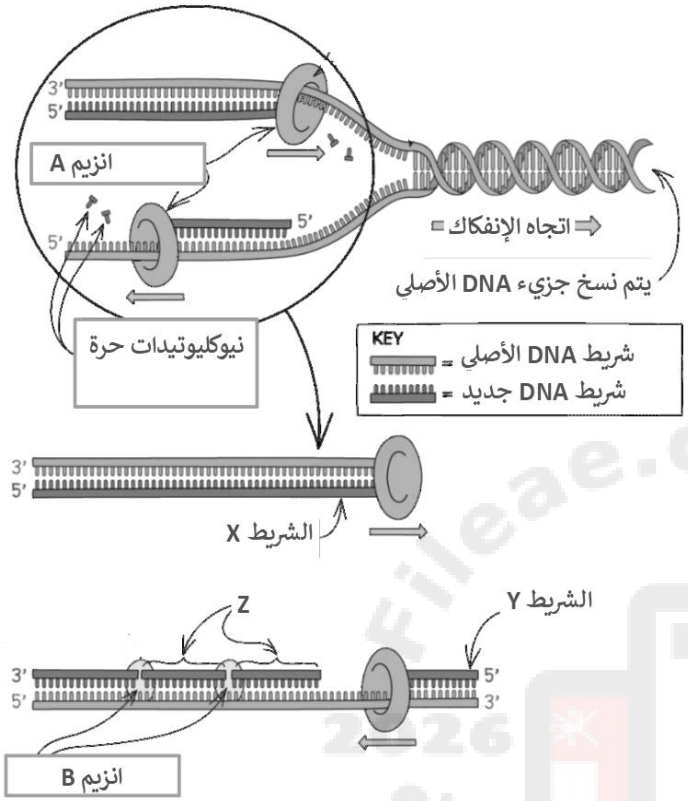
فسر اجابتك؟

أثناء تضاعفDNA يَنسخ الشريط الأصلي 5 ′إلى ′ 3 نفسه لإنتاج شريط متأخر

-اتجاه النسخ بعكس اتجاه الانفكاك.

- الشريط متقطع غير مستمر لوجود قطع أوكازاكي

- يتأخر قليلا وينتج أبطأ



ب. اشرح نتائج عمل DNA بوليميريز في اتجاه واحد على طول شريطي DNA.

1-يجري نسخ الشريط الأصلي العلوي ′ 3 إلى ′′ 5 باتجاه عملية الانفكاك تماما ويتبع DNA بوليميريز اتجاه عملية الانفكاك نفسها ناسخا DNAأثناء انفكاكه. ويسمى الشريط الجديد الذي يتشكل بالشريط المتقدم (**يتكون أولا وينتج بسرعة ويكون مستمر غير متقطع**).

2- نسخ الشريط الأصلي السفلي ′ 5إلى ′ 3، فيجري بعكس اتجاه الانفكاك وعلى العكس من الشريط الأصلي العلوي، وهذا يعني أنه علىDNA بوليميريز نسخ جزء منفك من DNAثم العودة مرة أخرى لنسخ الجزء التالي منDNA المنفك، ومع الاستمرار في تكرار هذه العملية، ينتج من ذلك مجموعة من القطع الصغيرة من DNA التي تم نسخها تسمى قطع أوكازاكي وفي هذه الحالة، يسمى الشريط الجديد الذي يتكون بالشريط المتأخر (**يتأخر قليلا وينتج ببطء ويكون متقطع غير مستمر**).

عنوان الدرس:	التاريخ:

ج. اكمل الجدول للمقارنة بين الإنزيم A والإنزيم B ؟

	انزيم A	انزيم B
اسم الإنزيم	DNA بوليميريز	DNA لايجيز
دور الإنزيم	يستخدم إنزيم DNA بوليميريز DNA في عملية النسخ، حيث يلتصق جزيء من DNA بوليميريز بكل شريط مفرد، ويضيف في كل مرة نيوكليوتيدا واحدا يرتبط بالشريط الجاري نسخه بواسطة رابطة هيدروجينية	- يربط DNA لايجيز النيوكليوتيدات المتجاورة بروابط تساهمية فوسفات ثنائية الإستر لتكوين العمود الفقري سكر-فوسفات لجزيء DNA الجديد . **- يربط قطع أوكازاكي في الشريط المتأخر بروابط تساهمية فوسفات ثنائية الإستر**

44. قارن بين الشريط المتقدم والشريط المتأخر.

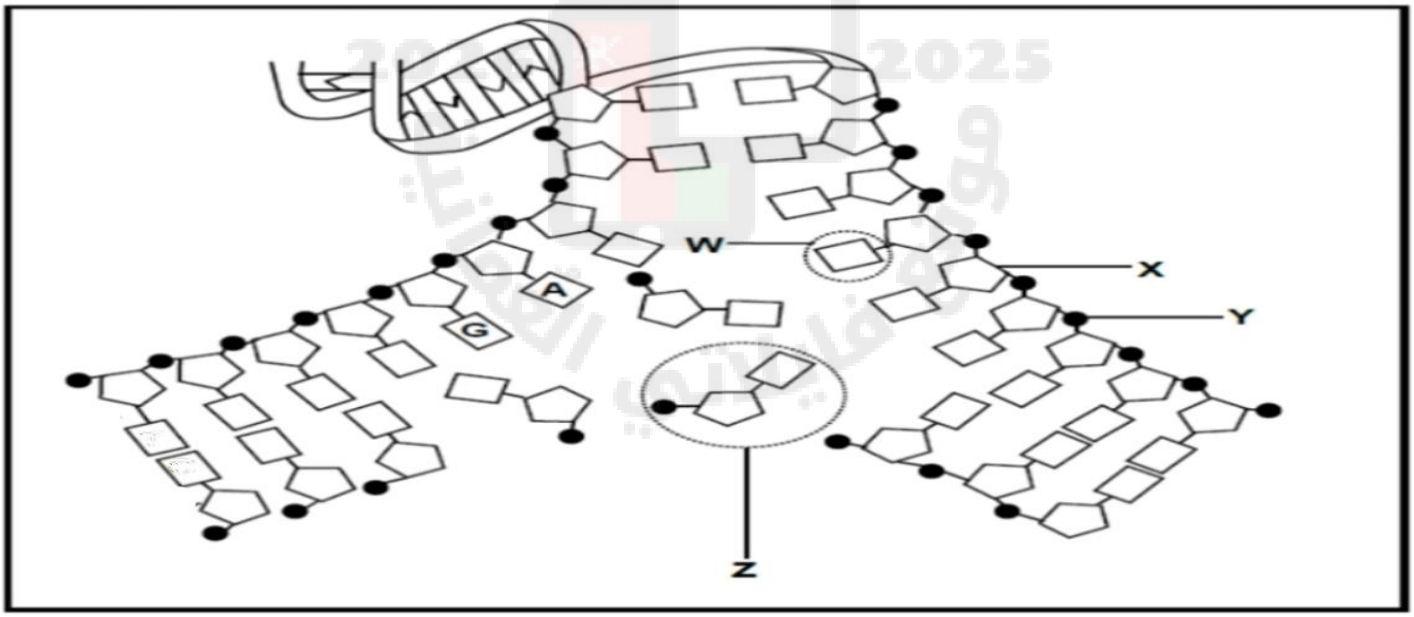
	الشريط المتقدم	الشريط المتأخر
الشريط الأصلي الذي ينسخ منه	أثناء تضاعف DNA يَنسخ الشريط الأصلي 3 ′ إلى 5 ′ نفسه لإنتاج شريط متقدم	أثناء تضاعف DNA يَنسخ الشريط الأصلي 5 ′ إلى 3 ′ نفسه لإنتاج شريط متأخر
اتجاه نسخ الشريط بالنسبة لإتجاه الإنفكاك	باتجاه الانفكاك	بعكس اتجاه الانفكاك
الشريط الناتج/ قطع أوكازاكي ان وجدت	5 ′ إلى 3 ′	3 ′ إلى 5 ′ قطع أوكازاكي 5 ′ إلى 3 ′
نوع الشريط	مستمر(غير متقطع)	متقطع
قطع أوكازاكي	لا توجد	توجد
سرعة تكوينه	يتكون في البداية وينتج بسرعة	يتأخر قليلا وينتج أبطأ
اتجاه النسخ/ البناء	5 ′ إلى 3 ′	5 ′ إلى 3 ′
اتجاه حركة انزيم DNA بوليميريز	باتجاه الانفكاك/ 5 ′ إلى 3 ′	عكس اتجاه الانفكاك/ 5 ′ إلى 3 ′

عنوان الدرس:	التاريخ:

45- أي الخيارات صحيح لتضاعف جزيء DNA؟

	اتجاه بناء DNA	الإنزيم الذي يضيف نيوكليوتيدات مكملة للشريط المتأخر
❑	3 ′ إلى 5 ′	DNA بوليميريز
❑	3 ′ إلى 5 ′	DNA لايجيز
❑	5 ′إلى 3 ′	DNA بوليميريز
❑	5 ′إلى 3 ′	DNA لايجيز

46-يوضح الشكل تضاعف الحمض النووي DNA



أ. حدد :

X : سكر الرايبوز منقوص الأكسجين (سكر خماسي/ بنتوز)

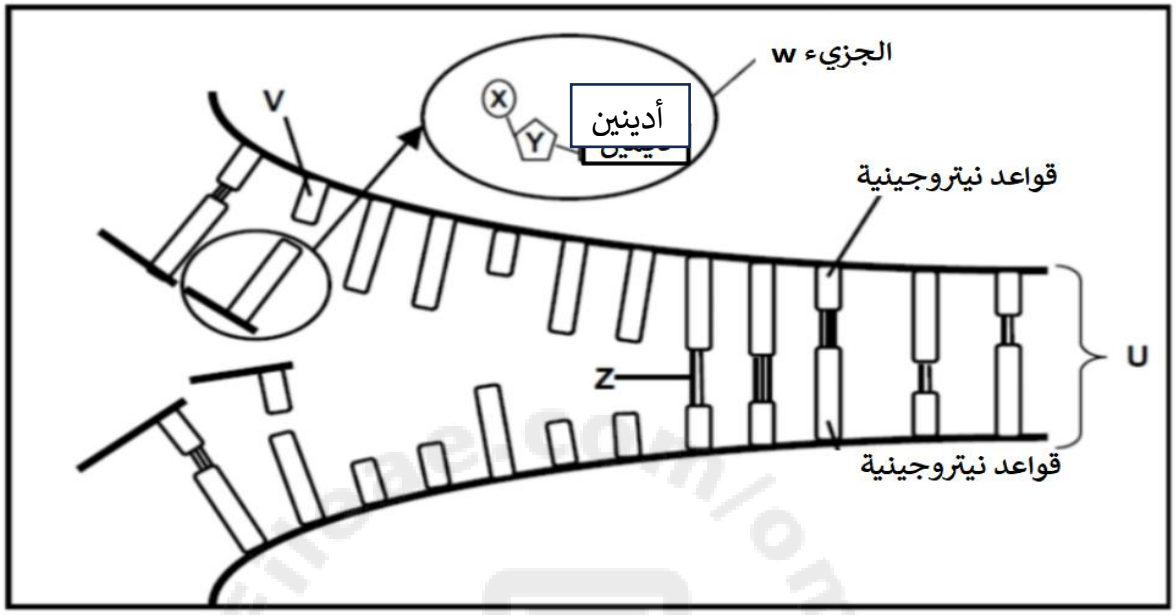
Z : نيوكليوتيد

ب. حدد نوع القاعدة النيتروجينية W في الشكل ؟

ثايمين

عنوان الدرس:	التاريخ:

47- يوضح الشكل تضاعف الحمض النووي DNA



أ.حدد الأتي:

- الجزيء W : نيوكليوتيد
- الجزيء U : DNA
- مكونات الجزيء W المشار إليها:

X : مجموعة فوسفات

Y : سكر الرايبوز منقوص الأكسجين

- الرابطة Z : رابطة هيدروجينية
- القاعدة النيتروجينية V : ثايمين

ب. في أي جزء من الخلية تحدث هذه العملية؟

النواة

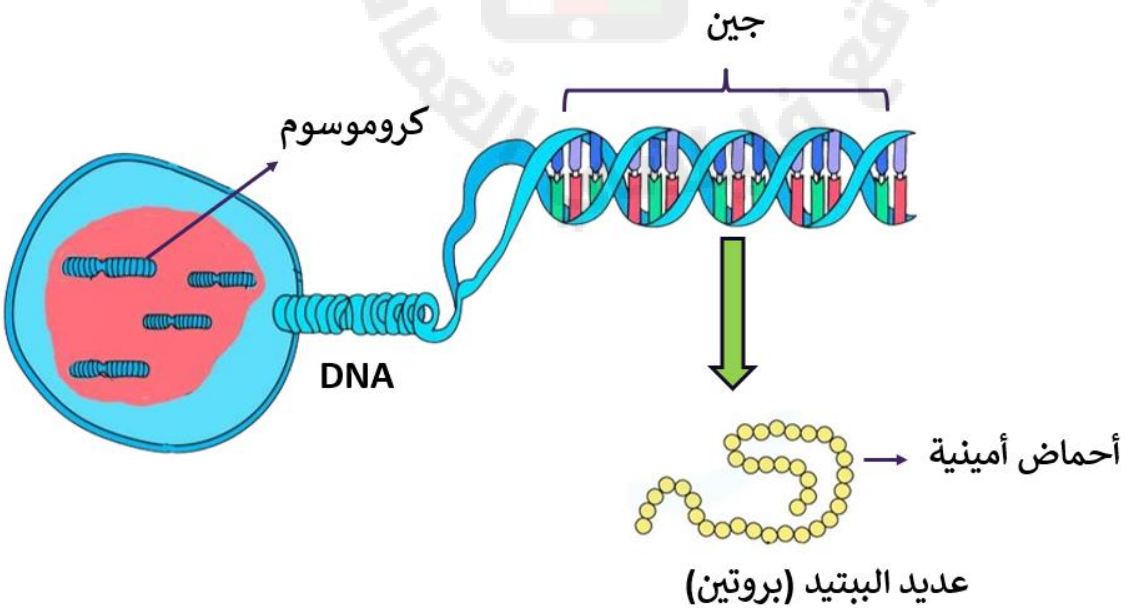
ج. اذكر طور دورة الخلية التي يحدث فيها تضاعف DNA ؟

الطور S في المرحلة البينية

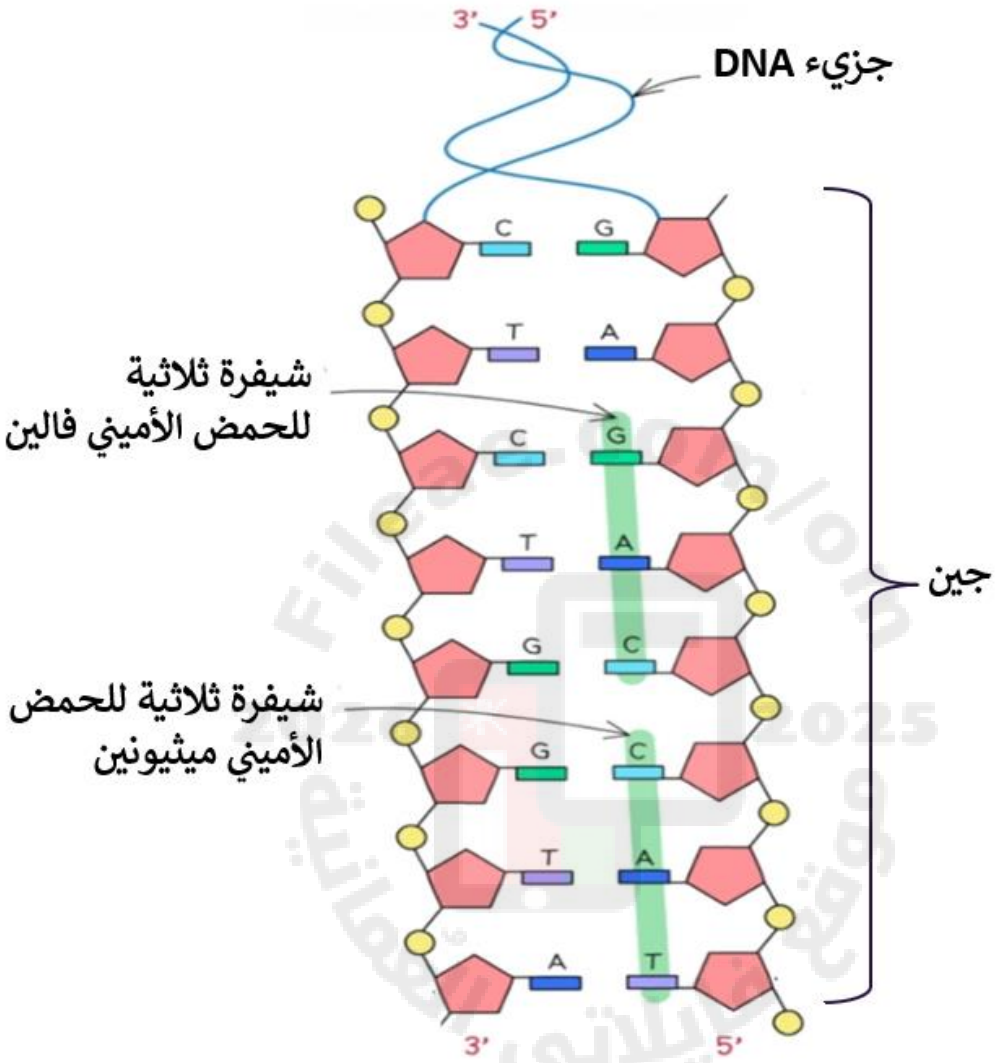
عنوان الدرس:	التاريخ:

(6-1) يصف مبدأ الشيفرة الجينية العالمية التي تشفر فيها ثلاثيات مختلفة من قواعد DNA لأحماض أمينية معينة أو أنها تمثل شيفرة بدء وإيقاف

(10-1) يذكر أن عديد الببتيد يُشفّر بواسطة الجين، وأن ذلك الجين عبارة عن تتابع من النيوكليوتيدات تكوّن جزءًا من جزيء DNA



عنوان الدرس:	التاريخ:



ملاحظات

- يمثل تتابع القواعد في DNA الخلية - الشيفرة لجميع البروتينات في تلك الخلية وفي الكائن الحي.
- وتسمّى شيفرة عديد الببتيد الواحد جين.
- الشيفرة ثلاثية: ويعني أن ثلاث قواعد تكوّن شيفرة الحمض الأميني الواحد.
- تتابع ثلاث قواعد في DNA يسمى (ثلاثية DNA / الثلاثية / الشيفرة الثلاثية)

عنوان الدرس:	التاريخ:

48- الجين المسؤول عن انزيم الكتاليز يوجد في الكروموسوم رقم 11 في البشر.

عرف مصطلح الجين.

تتابع محدد من نيوكليوتيداتDNA الذي يشفّر لعديد ببتيد أو بروتين معيّن.

49- تتابع القواعد في DNA يمثل شيفرة لتتابع الأحماض الأمينية في عديد ببتيد البروتين.

يوضح الجدول الشيفرات الجينية الثلاثية لكل حمض أميني .

القاعدة الأولى	القاعدة الثانية				القاعدة الثالثة
	A	G	T	C	
A	Phe Phe فينيل ألانين Leu Leu ليوسين	Ser Ser Ser Ser سيرين	Tyr Tyr تيروسين إيقاف إيقاف	Cys Cys سيستين إيقاف تربتوفان Trp	A G T C
G	Leu Leu Leu Leu ليوسين	Pro Pro Pro Pro برولين	His His هستيدين Gln Gln جلوتامين	Arg Arg Arg Arg أرجنين	A G T C
T	Ile Ile Ile آيزوليوسين Met مثيونين	Thr Thr Thr Thr ثريونين	Asn Asn أسبارجين Lys Lys لايسين	Ser Ser سيرين Arg Arg أرجنين	A G T C
C	Val Val Val Val فالين	Ala Ala Ala Ala ألانين	Asp Asp حمض الأسبارتيك Glu Glu حمض الجلوتاميك	Gly Gly Gly Gly جلايسين	A G T C

1 - باستخدام المعلومات الواردة في الجدول حدد:

أ- شيفرات / ثلاثيات الإيقاف:

ATT-ATC-ACT

ب- شيفرة / ثلاثية البدء:

TAC

عنوان الدرس:	التاريخ:

50- لماذا اعتقد العلماء أن تتابع القواعد في DNA يمثل شيفرة لتتابع الأحماض الأمينية في عديد الببتيد لصنع البروتين في الخلية.

أن الإنزيمات تتحكم بأنشطة الخلية، والإنزيمات أغلبها بروتينات ولكل نوع من البروتينات تتابع فريد من الأحماض الأمينية يحدد تركيبه وبالتالي وظيفته لذا فإن التحكم بتتابع الأحماض الأمينية في بروتينات الخلية يعني التحكم بالإنزيمات التي سيتم تكوينها، وبالتالي التحكم بأنشطة الخلية.

51- تتابع القواعد في DNA يمثل شيفرة لتتابع الأحماض الأمينية في عديد ببتيد البروتين.

يوضح الجدول الشيفرة الجينية لكل حمض أميني.

القاعدة الأولى	القاعدة الثانية				القاعدة الثالثة
	A	G	T	C	
A	Phe فينيل ألانين Phe Leu ليوسين Leu	Ser سيرين Ser Ser Ser	Tyr تيروسين Tyr إيقاف إيقاف	Cys سيستين Cys إيقاف تربتوفان Trp	A G T C
G	Leu ليوسين Leu Leu Leu	Pro برولين Pro Pro Pro	His هستيدين His Gln جلوتامين Gln	Arg أرجنين Arg Arg Arg	A G T C
T	Ile آيزوليوسين Ile Ile مثيونين Met	Thr ثريونين Thr Thr Thr	Asn أسبارجين Asn Lys لايسين Lys	Ser سيرين Ser Arg أرجنين Arg	A G T C
C	Val فالين Val Val Val	Ala ألانين Ala Ala Ala	Asp حمض الأسبارتيك Asp Glu حمض الجلوتاميك Glu	Gly جلايسين Gly Gly Gly	A G T C

أ. اذكر عدد الأحماض الأمينية المختلفة الموجودة في البروتينات.

20 حمض أميني

ب. اذكر عدد القواعد المختلفة في DNA ؟

4 قواعد نيتروجينية

عنوان الدرس:	التاريخ:

ج.صف الشيفرة الجينية؟

- الشيفرة ثلاثية: ويعني أن ثلاث قواعد تكوّن شيفرة الحمض الأميني الواحد.

- الشيفرة عالمية: كل شيفرة ثلاثية تشفر للحمض الأميني نفسه في جميع الكائنات الحية.

- تعمل بعض الثلاثيات على DNA عمل «إشارات البدء»: مثل شيفرة الميثيونين تحدد بداية الترجمة

- هناك ثلاث من ثلاثيات DNA تعمل بمثابة "علامات الوقف":أثناء بناء البروتين تحدد شيفرات الإيقاف هذه نهاية الجين.

- الشيفرة مكررة: بعض الأحماض الأمينية تشفر بأكثر من ثلاثية واحدة.

52-الشكل أدناه يوضح ترتيب قواعد DNA والتي تشفر لجزء من عديد الببتيد.

T	T	A	T	C	T	C	A	T

- باستخدام المعلومات الواردة في الجدول حدد ترتيب الأحماض الأمينية لهذا الجزء من عديد الببتيد.

فالين-آرجنين - أسبارجين

- وضح دور ترتيب القواعد النيتروجينية:

أ) ATT-ATC-ACT؟

شيفرات/ ثلاثية إيقاف/ تحدد نهاية الجين أثناء بناء البروتين.

ب) TAC

شيفرة / ثلاثية بدء : تحدد بداية الترجمة أثناء بناء البروتين.

- اشرح سبب كون الشيفرة الجينية شيفرة ثلاثية.

يوجد 20 نوعا شائعا من الأحماض الأمينية في البروتينات، ولكن توجد فقط أربع قواعد مختلفة في DNAلتشفيرها.لا يمكن أن تشفر كل قاعدة لحمض أميني واحد فقط لأن عدد الأحماض الأمينية سيكون أربعة فقط وحتى لو شفرت قاعدتان لحمض أميني واحد، فسيكون هناك احتمال لوجود 16 شيفرة ممكنة هذا العدد غير كاف لتشفير 20حمضا أمينيا.إذا كانت الشيفرة لكل حمض أميني ثلاثية القواعد، فسيكون هناك 64 مجموعة ممكنة ثلاثية القواعد. لا شك أن هذا العدد يبدو كبيرا جدا لتشفير 20 حمضا أمينيا فقط، ولكن في الواقع تشفر معظم الأحماض الأمينية بأكثر من شيفرة واحدة.

عنوان الدرس:	التاريخ:

53 - قطعة من الحمض النووي DNA تحتوي على 180 نيوكليوتيد شفرت إلى إنزيم Z.
ما هو الحد الأقصى لعدد الأحماض الأمينية في الإنزيم Z؟

- ☐ 30
- ☐ 60
- ☐ 180
- ☐ 540

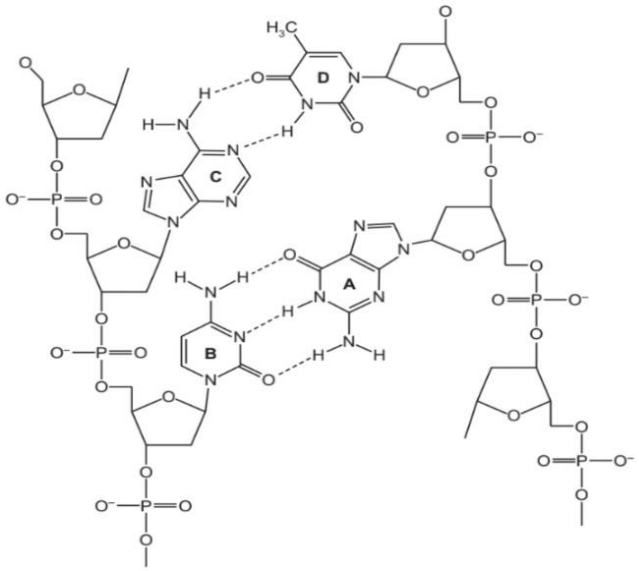
54- تم تحليل قطعة من الحمض النووي لمعرفة عدد قواعد النيوكليوتيد في كل شريط من عديد النيوكليتيد ، بعض النتائج موضحة في الجدول أدناه.

	عدد القواعد النيتروجينية			
	A	T	G	C
شريط 1		30	22	
شريط 2		30	38	

كم الحد الأقصى لعدد الأحماض الأمينية التي من الممكن أن تشفر لها هذه القطعة من DNA؟

- ☐ 22
- ☐ 29
- ☐ 34
- ☐ 40

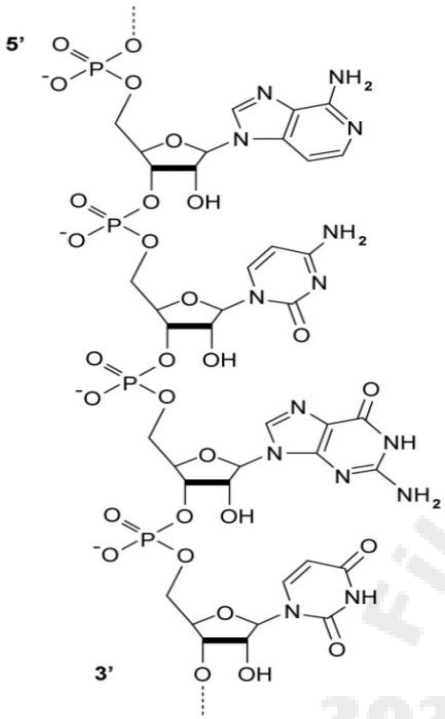
55-يوضح الشكل جزء من الحمض النووي DNA :
أي الخيارات صحيح:



- ☐ A أدينين
- ☐ B جوانين
- ☐ C سايتوسين
- ☐ D ثايمين

عنوان الدرس:	التاريخ:

56- يوضح الشكل تركيب mRNA والذي يلعب دورا مهما في بناء البروتين .



أ. - اذكر الاسم الكامل لmRNA .

الحمض النووي الرايبوزي المرسال.

ب -صف تركيب mRNA

- شريط مفرد من عديد النيوكليوتيد .

-الوحدات البنائية (المونومر) هي النيوكليوتيد.

-لا ينطوي ليشكل تركيبا أكثر تعقيدا عكس النوعين الآخرين.

-العمود الفقري مكون من (سكر الرايبوز – الفوسفات) يرتبطان معا برابطة فوسفات ثنائية الإستر.

-ترتبط ذرة الكربون رقم 1 في السكر الخماسي الرايبوز بأحد القواعد النيتروجينية (U,C,G,A) وترتبط ذرة الكربون رقم 5 في السكر الخماسي الرايبوز بمجموعة فوسفات.

-تتابع من ثلاث قواعد على جزيء mRNA يسمى كودون.

ج.قارن بين mRNA و DNA باكمال الجدول أدناه ؟

الميزة	DNA	mRNA
السكر الذي يوجد في التركيب	الرايبوز منقوص الأكسجين	الرايبوز
القواعد المستخدمة في التركيب	C,G,A,T	C,G,A,U
عدد الأشرطة	2	1
التركيب العام	لولب مزدوج	شريط مفرد /غير ملتف
الموقع في الخلية	النواة	النواة والسيتوبلازم
الوظيفة	يحمل التعليمات للخلية يحمل الشيفرة لبناء البروتين/ جزيء يحمل المعلومات الجينية	يحمل الكودون لبناء عديد الببتيد من DNA أو من النواة الى الرايبوسوم

عنوان الدرس:	التاريخ:

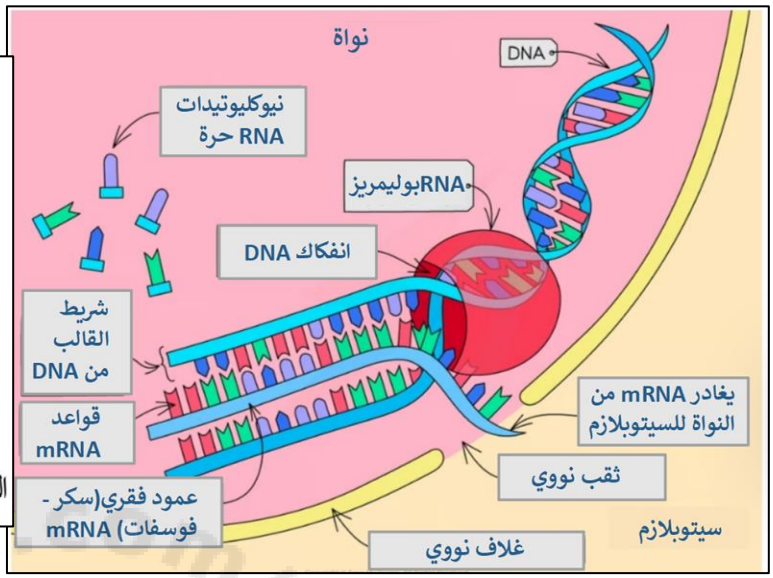
(4-1) يصف تركيب جزيء RNA، باستخدام mRNA المرسال كمثال.

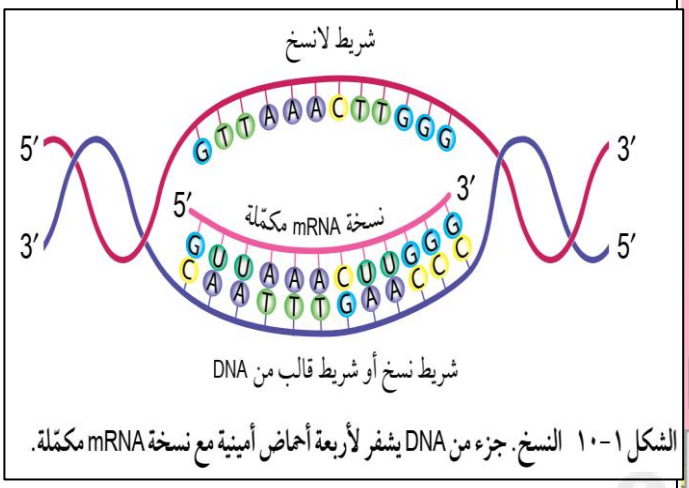
(7-1) يصف كيف تُستخدم المعلومات في DNA أثناء عمليتَي النسخ والترجمة لبناء عديدات الببتيد، متضمنا أدوار كل من:إنزيم RNA بوليميريز وRNA المرسال (mRNA) والكودونات وRNA الناقل (RNA t) والكودونات المضادة والرايبوسومات.

(8-1) يذكر أن شريط جزيء DNAالمستخدم في عملية النسخ يسمى شريط النسخ أو القالب وأن الشريط الآخر يسمى شريط اللانسخ أو شريط اللاقالب.

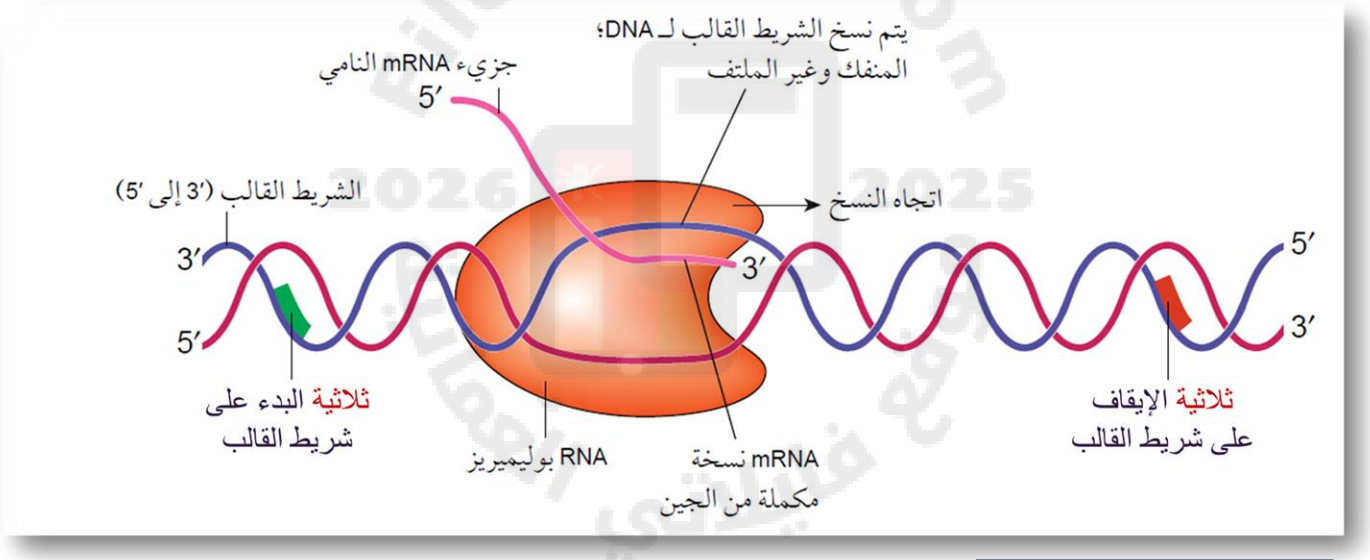
(9-1) يشرح أنه في الخلايا حقيقية النواة، يتم تعديل جزيء RNA الذي ينتج عن عملية النسخ (النسخة الأولية) بإزالة التتابعات غير المشفرة (الإنترونات) وربط التتابعات المشفرة (الإكسونات) معا لتكوين mRNA

عنوان الدرس:	التاريخ:



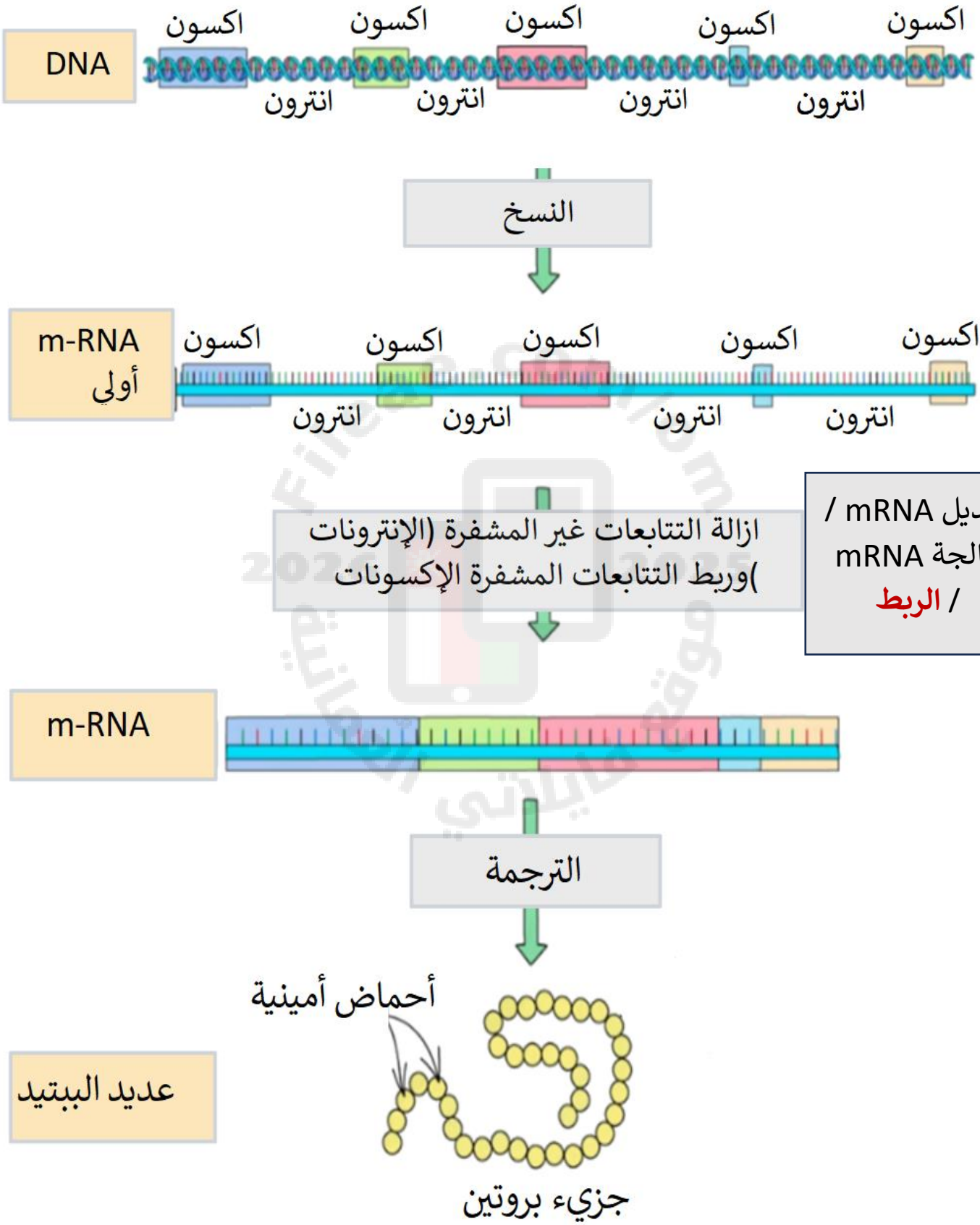


الشكل ١-١٠ النسخ. جزء من DNA يشفر لأربعة أحماض أمينية مع نسخة mRNA مكمّلة.

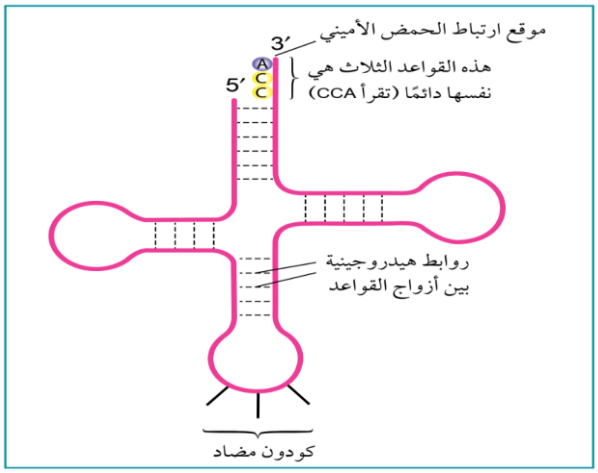


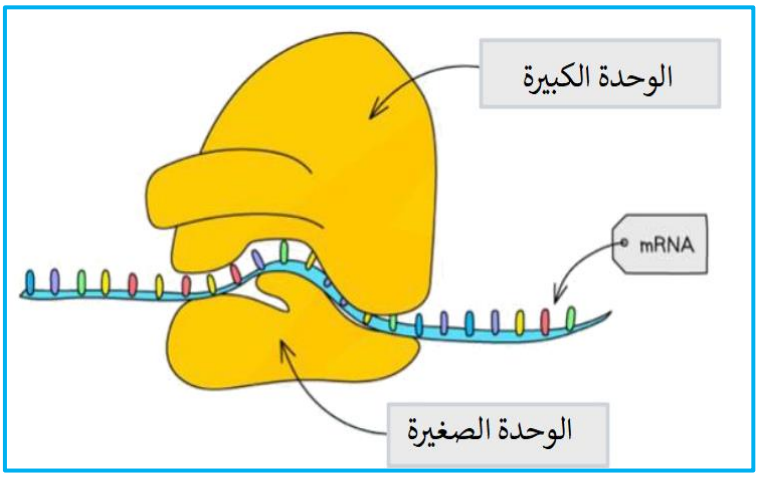
النسخ

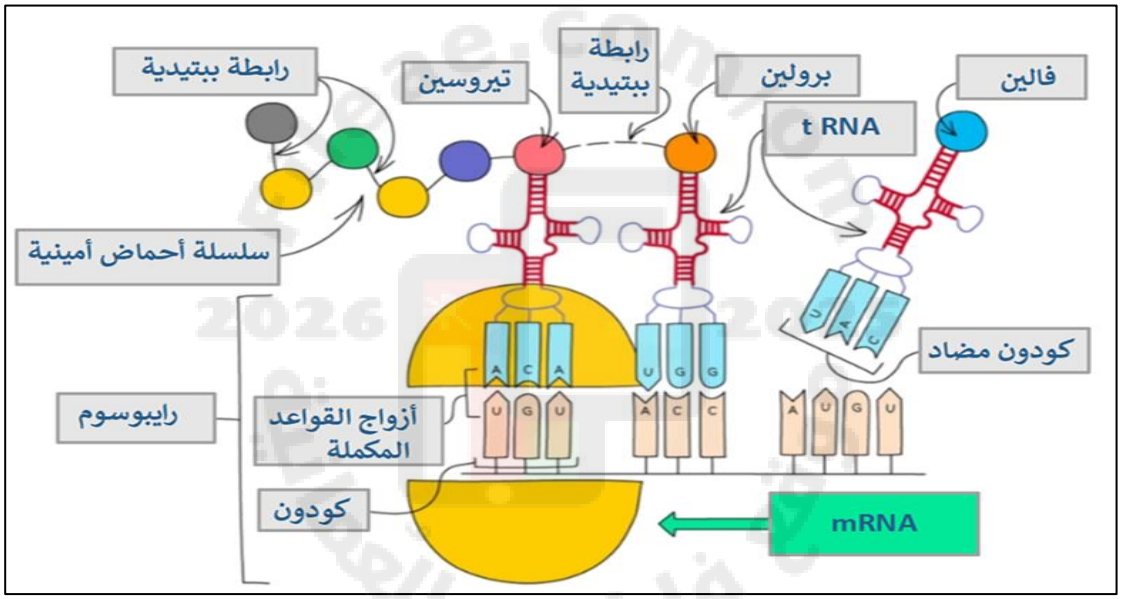
عنوان الدرس:	التاريخ:



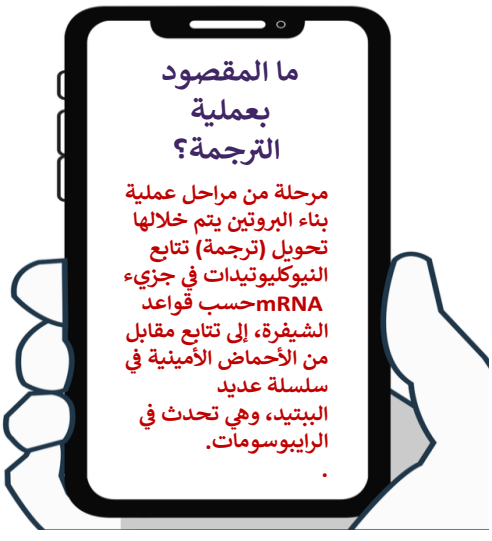
عنوان الدرس:	التاريخ:

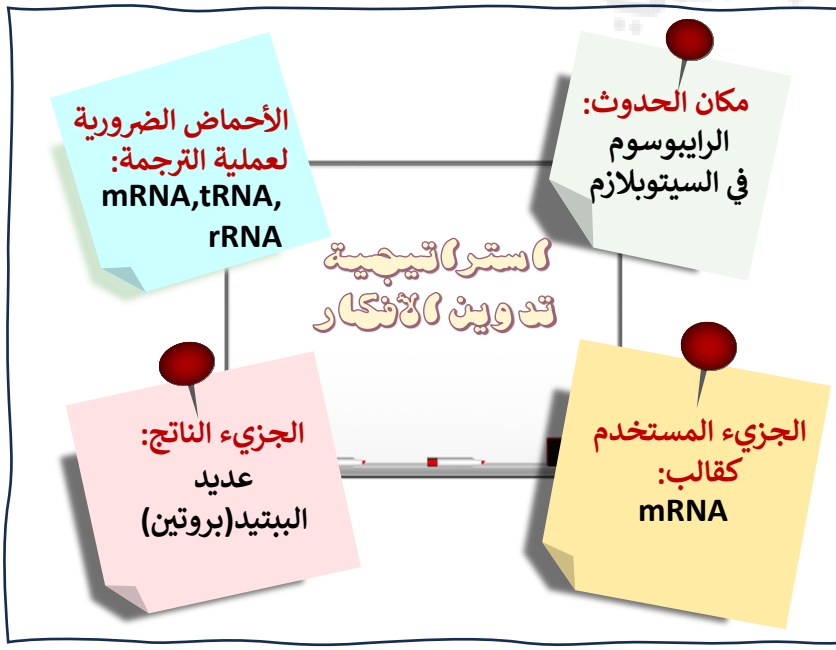






الترجمة



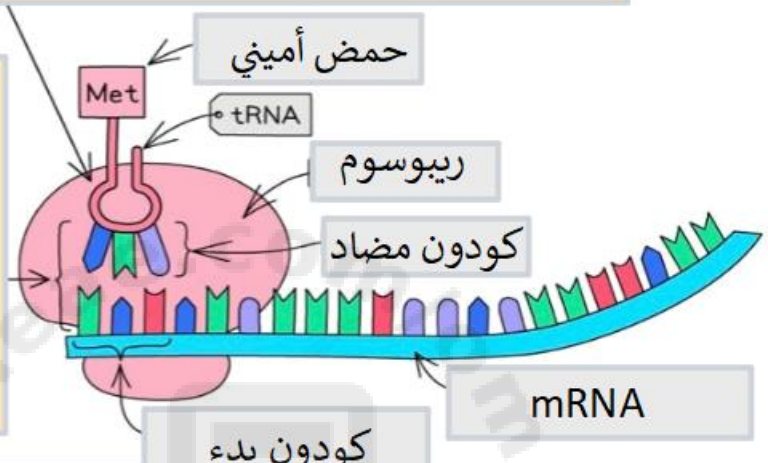


عنوان الدرس:	التاريخ:

1 يرتبط mRNA بالرايبوسوم الذي يظهر محصورًا داخل أخدود بين وحدتَي الرايبوسوم (الصغيرة والكبيرة)، ويصبح جاهزًا لاستقبال أول جزيء tRNA في السيتوبلازم

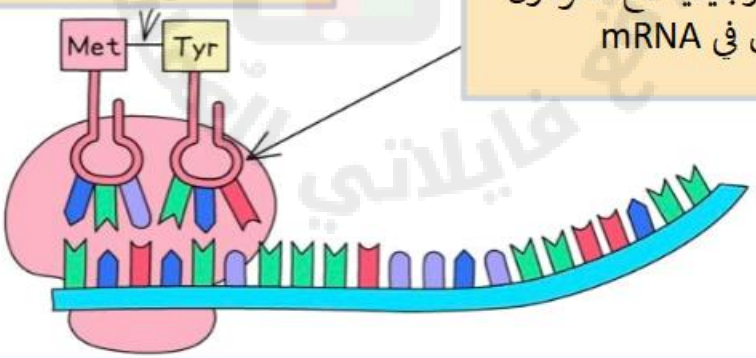
2 كل جزيء tRNA يحتوي على كودون مضاد مكمل للكودون في mRNA

3 ●يدخل إلى الرايبوسوم جزيء tRNA الأول وبه الكودون المضاد والمكمل لأول كودون على mRNA ويرتبط برابطة هيدروجينية مع الكودون (كودون بدء)



4 يحمل جزيء tRNA الثاني الحمض الأميني الثاني و يشكل روابط هيدروجينية مع الكودون الثاني المكمل في mRNA

5 يتموضع الحمضان الأمينيان اللذان نقلهما جزيئان من tRNA أحدهما بجوار الآخر، تكوين رابطة ببتيدية بين الأحماض الأمينية

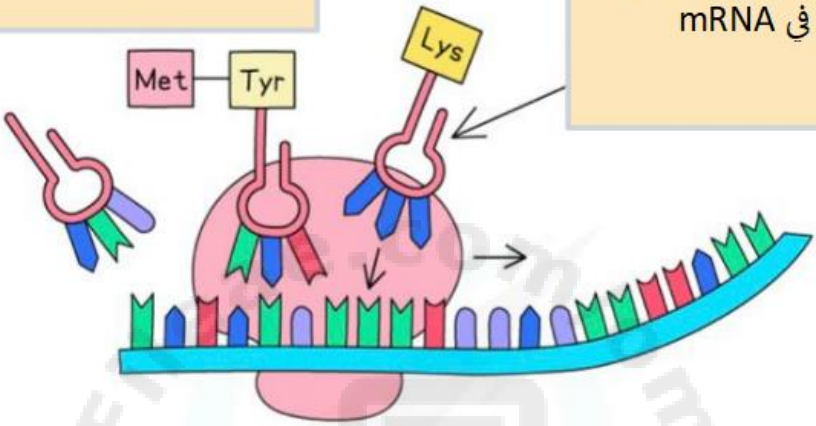


6 يتحرك الريبوسوم على طول mRNA (في الاتجاه 5 الى 3) لقراءة الكودون التالي

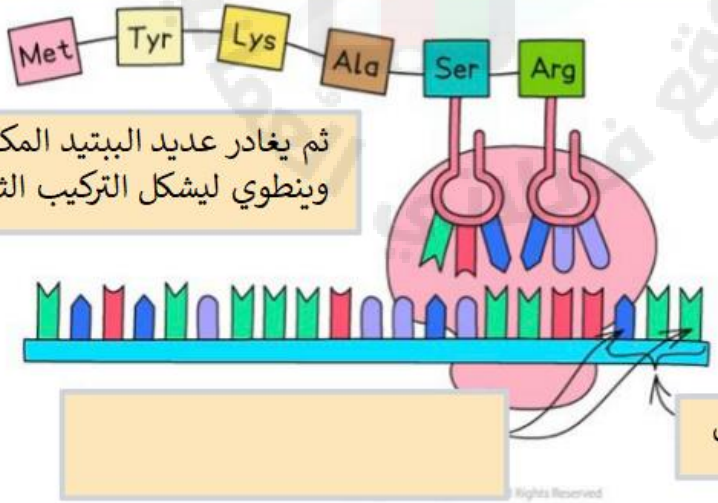
عنوان الدرس: **التاريخ:**

7 يغادر أول tRNA ، ويتقدم الرايبوسوم كودون واحد إلى الأمام

8 يحمل جزيء tRNA الثالث الحمض الأميني الثالث و يشكل روابط هيدروجينية مع الكودون الثالث المكمل في mRNA



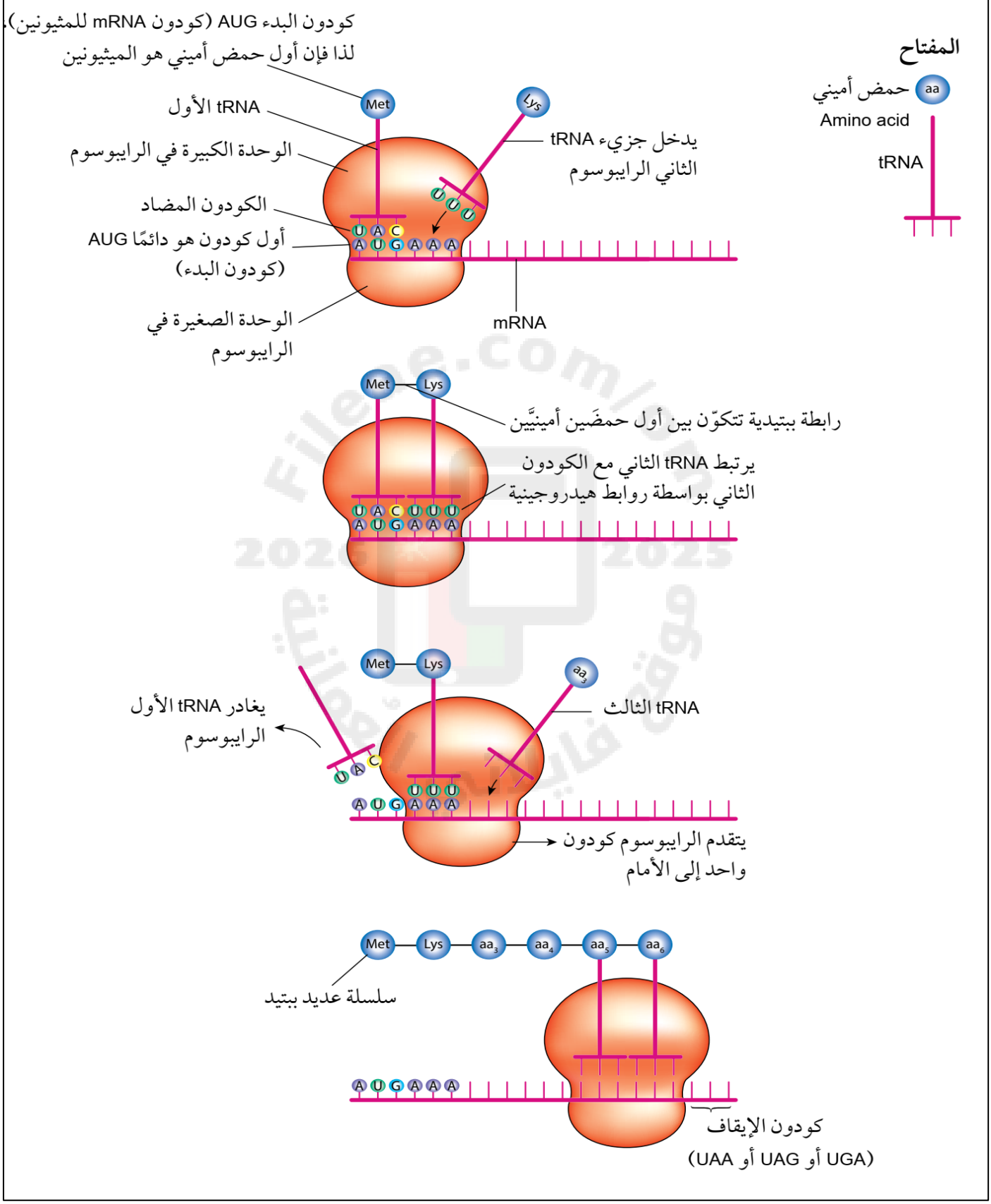
9 وتتكرر هذه العملية إلى حين الوصول إلى كودون إيقاف



ثم يغادر عديد الببتيد المكتمل الرايبوسوم، وينطوي ليشكل التركيب الثانوي والثالثي.

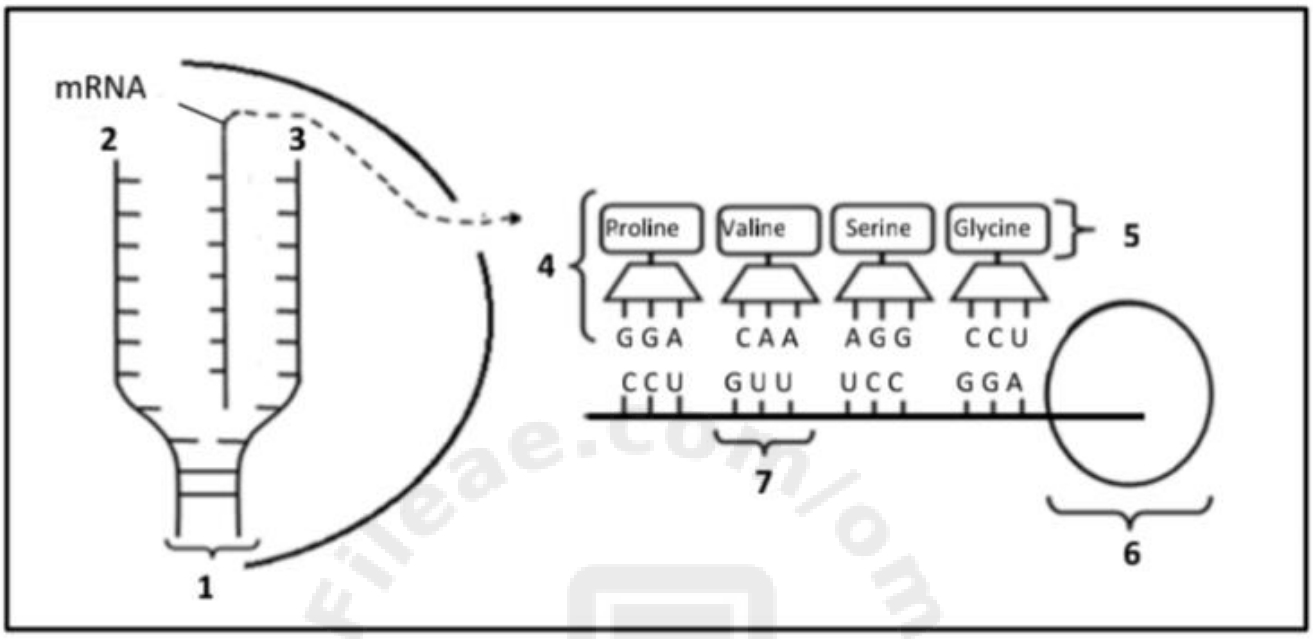
كودون الايقاف

عنوان الدرس: **التاريخ:**



عنوان الدرس:	التاريخ:

57- يوضح الشكل أدناه مرحلتين من مراحل بناء البروتين:



أ.اكتب مسميات :

- الجزيء 1 : DNA

- العضية 6 : رايبوسوم

ب. حدد الرقم الذي يشير إلى:

- شريط القالب ل DNA (2)

- مونومر البروتين (5)

- الكودون (7)

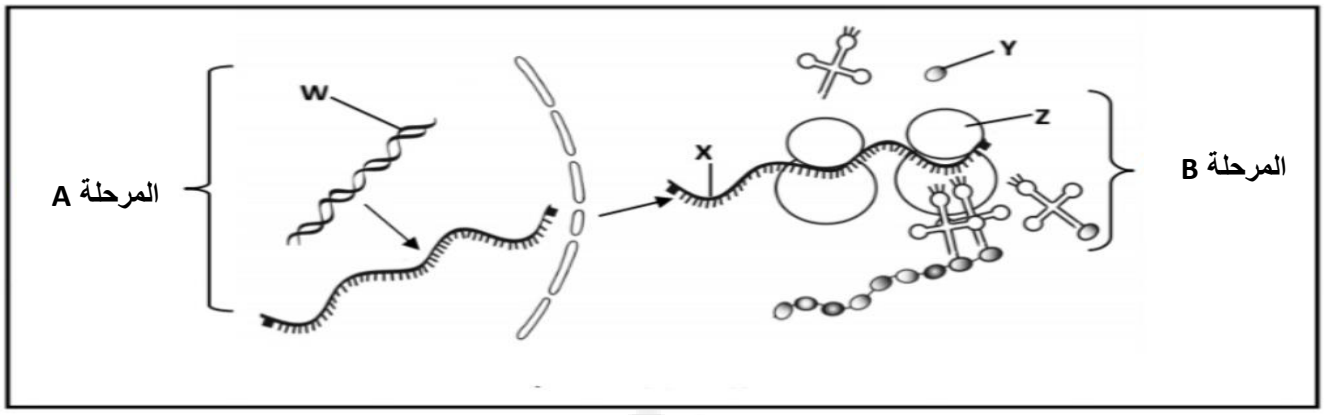
ج. ما دور mRNA في بناء البروتين؟

-ينقل المعلومات من DNA إلى الرايبوسومات (نسخ الشيفرة الوراثية واحضارها الى الرايبوسومات لترجمتها).

-يحمل الكودون لبناء عديد الببتيد من DNA أو من النواة إلى الرايبوسوم.

عنوان الدرس:	التاريخ:

58-يوضح الشكل أدناه مرحلتين من مراحل بناء البروتين:



أ. حدد مسميات الجزيئات:

W : DNA

Y : حمض أميني

ب. حدد المرحلة :

A : النسخ

B : الترجمة

ج. يمثل التتابع الآتي جزءا من تتابع القواعد النيتروجينية في الجزيء X .

GGA	AUG	AGA
الثلاثية 3	الثلاثية 2	الثلاثية 1

اكتب تتابع القواعد النيتروجينية في الكودون المضاد للثلاثية 1 في الجدول اعلاه.

UCU

د. يوضح الجدول الآتي الأحماض الأمينية وشيفرات DNA المشفرة لها.

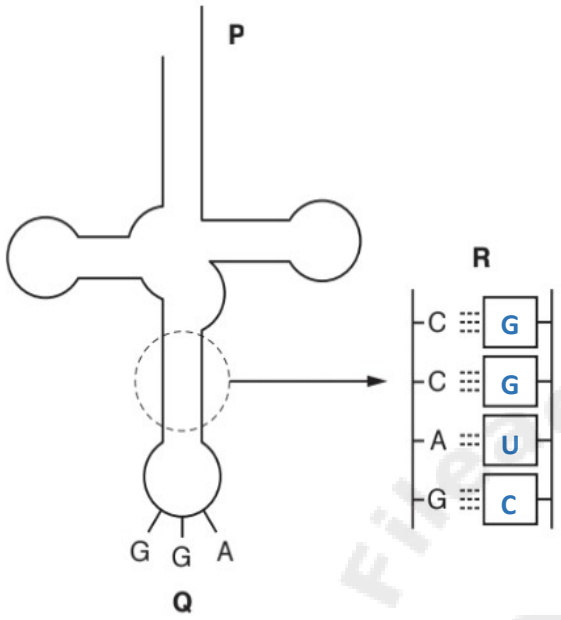
الحمض الأميني	ثلاثية DNA
آرجنين	TCT
جلايسين	CCT
ميثيونين	TAC

هـ -اكتب التتابع الصحيح للأحماض الأمينية من الثلاثية 1 إلى الثلاثية 3؟

جلايسين – ميثيونين - آرجنين

عنوان الدرس:	التاريخ:

59-يوضح الشكل تركيب الحمض النووي tRNA والذي يلعب دورا مهما في عملية الترجمة أثناء بناء البروتين ، تعرض المنطقة R تفاصيل جزء من جزيء tRNA .



أ. عرف مصطلح الترجمة.

مرحلة من مراحل عملية بناء البروتين يتم خلالها تحويل (ترجمة) تتابع النيوكليوتيدات في جزيء mRNA حسب قواعد الشيفرة، إلى تتابع مقابل من الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد، وهي تحدث في الرايبوسومات.

ب.أكمل الشكل بكتابة تسلسل القواعد في المنطقة R .

ج. سمي المنطقة Q ؟

كودون مضاد

د. حدد وظيفة المنطقة P ؟

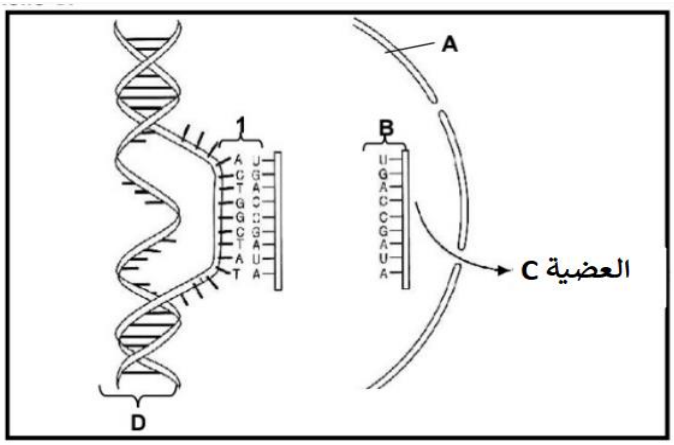
موقع ارتباط الحمض الأميني

هـ - صف تركيب tRNA ؟

- يتكون الجزيء من شريط مفرد من عديد النيوكليوتيد .
- الوحدات البنائية /المونومر هي النيوكليوتيد(ترتبط ذرة الكربون رقم 1 في السكر الخماسي الرايبوز بأحد القواعد النيتروجينية (U,C,G,A) وترتبط ذرة الكربون رقم 5 في السكر الخماسي الرايبوز بمجموعة فوسفات.
- ينطوي ليشكل تركيبا معقد (ينثني على نفسه مكونا شكل ورقة برسيم).
- العمود الفقري مكون من(سكر الرايبوز – الفوسفات) يرتبطان معا برابطة فوسفات ثنائية الإستر.
- يرتبط حمض أميني واحد بأحد طرفي الجزيء (وبعد الارتباط يمكن أن يعبر عنه بـ حمض أميني-tRNA).
- ويوجد على الطرف الآخر كودون مضاد : يتعرف على كودون الحمض الأميني المحمول على tRNA / مكملة لكودون الحمض الأميني المحمول على tRNA والإنزيمات مسؤولة عن التأكد من أن كل tRNA ينقل الحمض الأميني الصحيح
- الكودون المضاد على tRNA يرتبط بالكودون المكمل على mRNA ويتكون من ثلاث قواعد نيتروجينية.
- قد يحدث ازدواج القواعد المكملة في بعض مناطق tRNA حيث ترتبط A مع U برابطتَين هيدروجينيتَين وترتبط G مع C بثلاث روابط هيدروجينية.

عنوان الدرس:	التاريخ:

60-سم وصف جزء من عملية بناء البروتين الذي يحدث في العضية C ؟



عملية الترجمة:

-لبدء الترجمة، يرتبط الرايبوسوم بجزيء mRNA القادم من النواة الذي يظهر محصورا داخل أخدود بين وحدتَي الرايبوسوم (الصغيرة والكبيرة،)

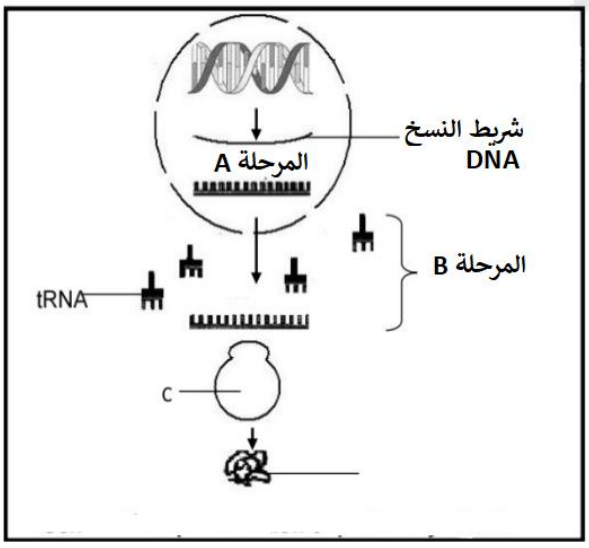
-يدخل إلى الرايبوسوم جزيءtRNA الأول وبه الكودون المضاد والمكمل لأول كودون على mRNA ويرتبط برابطة هيدروجينية مع الكودون.

-يمكن أن يستقبل الرايبوسوم جزيئَين منtRNA في الوقت نفسه، لذا فإنtRNA الثاني يدخل الرايبوسوم، والذي يحتوي على الكودون المضاد الذي يكمل الكودون الثاني في mRNA .

- يتموضع الحمضان الأمينيان اللذان نقلهما جزيئان من tRNA أحدهما بجوار الآخر، وتتكون رابطة ببتيدية بينهما.

-بعد ذلك يغادر أول tRNA ويتقدم الرايبوسوم كودون واحد إلى الأمام، ويدخلtRNA الثالث، ناقلا الحمض الأميني التالي. وتتكرر هذه العملية إلى حين الوصول إلى كودون إيقاف. ثم يغادر عديد الببتيد المكتمل الرايبوسوم، وينطوي ليشكل التركيب الثانوي والثالثي.

61- يوضح الشكل عملية بناء البروتين.



أ. عرّف مصطلح شريط النسخ شريط القالب لـ DNA

شريط واحد من شريطي DNA اتجاهه من ' 3 إلى ' 5

ويتم نسخه لتشكيل mRNA حيث يعمل كقالب ناسخ

لتشكيل mRNA أثناء عملية النسخ.

ب.سمي المرحلة:

A : النسخ

B : الترجمة

عنوان الدرس:	التاريخ:

ج.اشرح كيف يتم تصنيع mRNA من قالب DNA خلال المرحلة A ؟

- يحدث النسخ في النواة (حيث يوجد DNA) ويسمى الإنزيم المسؤول عن النسخ RNA بوليميريز.
- يرتبط إنزيم RNA بوليميريز ببداية الجين المراد نسخه، ويبدأ بفك التفاف DNA للجين ويؤدي ذلك إلى كسر الروابط الهيدروجينية بين أزواج القواعد بين الشريطين.
- بالتالي يتم تكوين شريطين منفصلين لجزء من DNA في الجزء المفكوك مع بقاء تركيب اللولب المزدوج الطبيعي على جانبيه .
- يتم نسخ أحد الشريطين فقط، الذي يسمى الشريط القالب أو شريط النسخ ويسمى الشريط الآخر شريط اللانسخ أو اللاقالب وتتكون نسخة mRNA المكملة من شريط النسخ.
- ومع انتقال RNA بوليميريز على طول الجين، تقترب النيوكليوتيدات الحرة وترتبط بروابط هيدروجينية مع النيوكليوتيدات المكملة لها في الشريط القالب.
- ومع وصول كل نيوكليوتيد يقوم إنزيم RNA بوليميريز بربطه إلى جزيء mRNA النامي برابطة فوسفات ثنائية الإستر.
- ومع تكون تلك الروابط تتكسر الروابط الهيدروجينية بين جزيء mRNA والشريط القالب.
- في النهاية يتم الوصول إلى كودون إيقاف، فيطلق عندها إنزيم RNA بوليميريز جزيء mRNA الذي اكتمل تكوينه حرا في النواة، ويغادر إنزيم RNA بوليميريز جزيء DNA الذي يعود للشكل اللولبي الطبيعي.

62-قارن بين شريط النسخ (شريط القالب)و شريط اللا نسخ (اللا قالب) ل DNA باكمال الجدول:

	شريط النسخ	شريط اللا نسخ
الإتجاه	' 3 إلى ' 5	' 5 إلى ' 3
استخدامه كقالب	يستخدم كقالب في عملية النسخ	لا يستخدم كقالب في عملية النسخ
تشكيل mRNA	يشكل mRNA	لا يشكل mRNA
تسلسل القواعد	- مكملة لقواعد mRNA (يستبدل اليوراسيل بالثايمين)	مماثلة لقواعد mRNA (يستبدل اليوراسيل بالثايمين)
تشكيل روابط هيدروجينية مؤقتة مع قواعد شريط mRNA أثناء نسخه	تشكل روابط **مؤقتة** مع قواعد شريط mRNA أثناء نسخه	لا تشكل روابط مؤقتة مع قواعد شريط mRNA

عنوان الدرس:	التاريخ:

63- ما دور tRNA في عملية الترجمة؟

نقل/ حمل الأحماض الأمينية إلى الرايبوسوم

- تحتوي جزيئات tRNA الكودون المضاد في أحد طرفيه ومنطقة يمكن أن يرتبط فيها حمض أميني معين (في الطرف الآخر)
- أنها ترتبط مع الأحماض الأمينية الخاصة بهم وتحضرها إلى mRNA.
- الكودون المضاد على tRNA يرتبط بالكودون المكمل علىmRNA
- جزيئين من tRNA يتموضعان على الرايبوسوم حاملان معهما الحمضين الأمينيين اللذان يرتبطان برابطة ببتيدية

64- يتكون جزيء ال DNA من شريطين (شريط القالب وشريط اللاقالب) ، الشكل أدناه يوضح جزء من جزيء DNA .

أي الخيارات توضح تتابع النيوكليتيدات على mRNA المنسوخ من هذا الجزء من DNA:

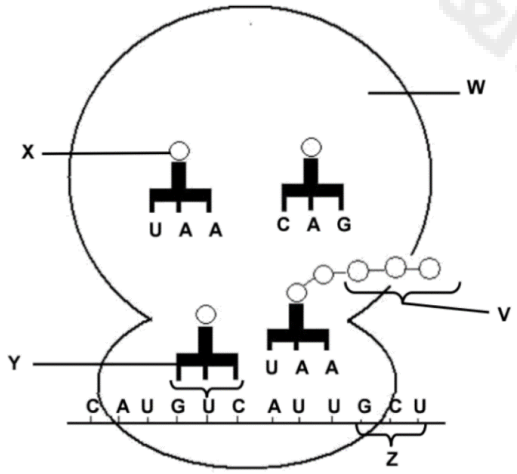
- ☐ TACACCGATGCTC
- ☐ AUGUGGCUACGAG
- ☐ ATGTGGCTACGAG
- ☐ **UACACCGAUGCUC**

شريط القالب

ATGTGGCTACGAG

TACACCGATGCTC

شريط اللاقالب



65- يوضح الشكل جزءا من عملية بناء البروتين.

أ. سم مرحلة بناء البروتين الموضحة في الشكل؟

الترجمة

ب. سم العضية W ؟

رايبوسوم

ج. يوضح الشكل أدناه تسلسل القواعد النيتروجينية في شريط DNA الذي يشفر لجزء من البروتين

GTT ATG TGG

اكتب تتابع كودونات mRNA التي تقرأ من اليسار إلى اليمين من تتابع قواعد DNA أعلاه.

CAA - UAC - ACC

د.سم التتابع Z ؟ كودون

عنوان الدرس:	التاريخ:

66-عرف مصطلح:

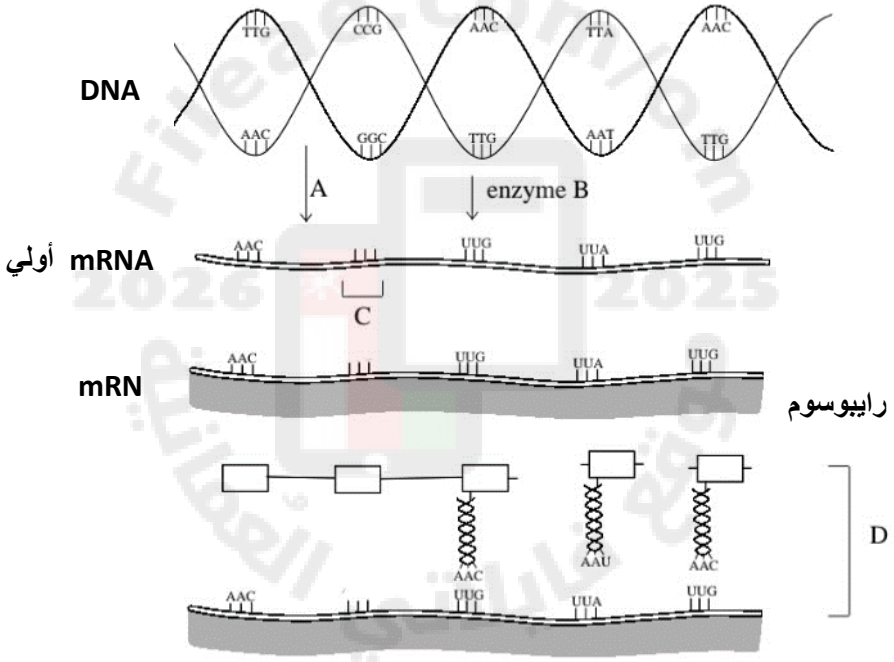
كودون:

تتابع من ثلاث قواعد على جزيء mRNA الذي يشفّر لحمض أميني معيّن أو شيفرة إيقاف أو شيفرة بدء

كودون مضاد:

تتابع من ثلاث قواعد غير مزدوجة على جزيء tRNA ترتبط مع الكودون على mRNA

67-يوضح الشكل بعض مراحل بناء البروتين.



أ. حدد:

العملية A : النسخ

الإنزيم B : RNA بوليميريز

التسلسل C : CCG

العملية D : الترجمة

عنوان الدرس:	التاريخ:

ب- صف العملية التي يكوّن DNA بها RNA؟

النسخ:

- نسخ المعلومات الجينية في جزيء DNA وتحويلها إلى شريط مكمل من mRNA، ويستخدم شريط واحد من شريطيDNA كقالب أثناء عملية النسخ (يسمى شريط القالب أوشريط النسخ،) والتي يقوم بها إنزيم RNA بوليميريز
- تحدث في النواة
- يستخدم شريط النسخ لـ DNA كقالب وانزيم RNA بوليميريز
- ينتج فيها نسخة أولية من mRNA

ج-صف العملية التي يكوّن بها RNA البروتين؟

الترجمة:

- مرحلة من مراحل عملية بناء البروتين يتم خلالها تحويل (ترجمة) تتابع النيوكليوتيدات في جزيء mRNA حسب قواعد الشيفرة، إلى تتابع مقابل من الأحماض الأمينية في سلسلة عديدالببتيد،
- تحدث في الرايبوسوم (في السيتوبلازم).
- يستخدم mRNA كقالب.
- ينتج منها عديد ببتيد (بروتين)
- تحتاج الجزيئات التالية:
  - ✓ أحماض نووية:
    rRNA-tRNA-mRNA
  - ✓ بروتين رايبوسومي (الرايبوسومات:الوحدة الكبيرة والوحدة الصغيرة)
  - ✓ الأنزيم الذي يضيف الحمض الأميني لـ tRNA

68- صف دور RNA بوليميريز في بناء البروتين.

- يرتبط إنزيم RNA بوليميريز ببداية الجين المراد نسخه ويبدأ بفك التفاف DNA للجين .
- ومع انتقال RNA بوليميريز على طول الجين، تقترب النيوكليوتيدات الحرة وترتبط بروابط هيدروجينية مع النيوكليوتيدات المكملة لها في الشريط القالب.
- ومع وصول كل نيوكليوتيد يقوم إنزيم RNA بوليميريز بربط النيوكليوتيد إلى جزيء mRNA النامي برابطة فوسفات ثنائية الإستر.
- وفي النهاية يتم الوصول إلى كودون إيقاف، فيطلق عندها إنزيم RNA بوليميريز جزيء mRNA الذي اكتمل تكوينه حرًا في النواة، ويغادر إنزيم RNA بوليميريز جزيء DNA الذي يعود للشكل اللولبي.

عنوان الدرس:	التاريخ:

69- صف أدوار الرايبوسومات في بناء عديدات ببتيد جديدة.

✓ **تعمل على وضع جميع الجزيئات المرتبطة بعملية الترجمة معا.**

- لبدء الترجمة، يرتبط الرايبوسوم بجزيء mRNA القادم من النواةِ الذي يظهر محصورا داخل أخدود بين وحدتَي الرايبوسوم (الصغيرة والكبيرة).
- تثبت الرايبوسوماتtRNA في موقع الكودون المكمل على mRNA ويمكن أن يستقبل الرايبوسوم جزيئَين منtRNA في الوقت نفسه في موقعين لربط جزيئين من ّtRNA في كل مرة و تتكون رابطة ببتيدية بين الأحماض الأمينية المتجاورة.
- ويتحرك الرايبوسوم على طول شريط mRNA مسافة كودود واحد (3 قواعد في كل مرة يغادر فيها جزيء tRNA الرايبوسوم)
-يرتبط جزيئا tRNA في الرايبوسوم بتتابع يحدده تتابع الكودونات على mRNA .

70- ما الجزيء الذي يتم إنتاجه في الترجمة :

- ☐ الحمضtRNA
- ☐ mRNA
- ☐ عديد الببتيد
- ☐ الأحماض الأمينية

71 -ماذا تتطلب عملية الترجمة؟

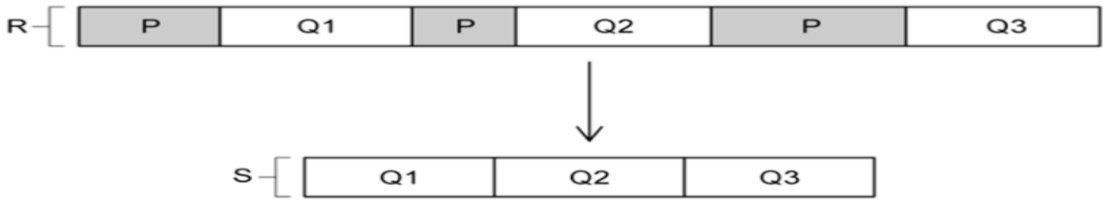
- ☐ الأحماض الأمينية و DNA والرايبوسومات
- ☐ الريبوسومات، mRNAو DNA بوليميريز
- ☐ mRNA و RNAبوليميريز و الرايبوسومات
- ☐ الريبوسومات، mRNA، وtRNA

72.أي صف في الجدول يظهر بشكل صحيح العمليات التي تتطلب DNA و RNA معا؟

	التضاعف	النسخ	الترجمة	بناء البروتين
☐	√	√	×	×
☐	√	×	√	×
☐	×	×	√	×
☐	×	√	×	√

عنوان الدرس:	التاريخ:

73- يوضح الشكل ما يحدث لنسخة mRNA الأولية قبل مغادرة النواة.



أ.قارن بين الجزيء S و الجزيءR ؟

	R	S
التركيب	يمثل نسخة mRNA الأولية يتكون من إنترونات غير مشفرة وإكسونات مشفرة	mRNA المعالج يتكون من إكسونات مشفرة فقط
الموقع	يوجد داخل النواة	يوجد خارج النواة (الرايبوسومات)
الطول	سلسلة أطول	سلسلة أقصر

ب.صف ما يحدث للنسخة الأولية في حقيقية النواة قبل أن يغادرالنواة.

في حقيقيات النواة، mRNAيتم تعديله ويسمى الجزيء الأصلي قبل تعديله نسخةRNA الأولية وتسمى عملية التعديل معالجة وإحدى خطوات المعالجة هي الربط يتضمن الربط بداية إزالة التتابعات غير المشفرة، والتي تسمى إنترونات من النسخة الأولية، ثم ربط تتابعات التشفير المتبقية معا، والتي تسمى إكسونات

74. يوضح الشكل أدناه تتابع القواعد في جزء من جزيء mRNA .

A-U-G-G-C-C-U-C-G-A-U-A-A-C-G-G-C-C-A-C-C-A-C-C

أ.حدد الحد الأقصى لعدد الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد الناتجة من هذا الجزء من جزيء mRNA ؟

8

ب.اذكر عدد جزيئات tRNA المختلفة التي سيتم استخدامها لانتاج سلسلة عديد الببتيد من جزيء الحمض النووي mRNA ؟

6

عنوان الدرس:	التاريخ:

75-قارن بين الانترونات والاكسونات؟

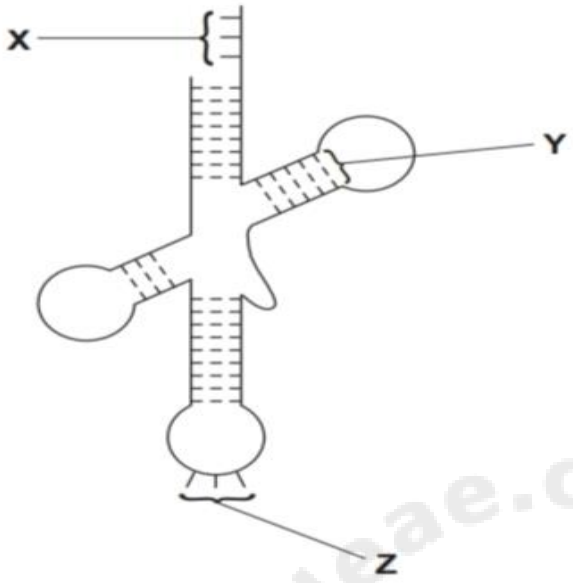
الانترونات	والاكسونات
توجد في نسخة mRNA الأولية فقط داخل النواة	توجد في نسختي mRNA الأولية داخل النواة وmRNA المعدلة خارج النواة
التتابعات غير المشفرة لأحماض أمينية تساعد في تنظيم نشاط الجينات	التتابعات المشفرة لأحماض أمينية
يتم ازالتها أثناء معالجة mRNA الأولي	لا يتم ازالتها أثناء معالجة mRNA الأولي

76- قارن بين النسخ والترجمة؟

	النسخ	الترجمة
التعريف	نسخ المعلومات الجينية في جزيء DNAوتحويلها إلى شريط مكمل من mRNA ، ويستخدم شريط واحد من شريطي DNA كقالب أثناء عملية النسخ (يسمى شريط القالب أوشريط النسخ،) والتي يقوم بها إنزيم RNA بوليميريز	مرحلة من مراحل عملية بناء البروتين يتم خلالها تحويل (ترجمة) تتابع النيوكليوتيدات في جزيء RNA المرسال mRNA (حسب قواعد الشيفرة، إلى تتابع مقابل من الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد، وهي تحدث في الرايبوسومات.
موقع الحدوث	النواة	الرايبوسوم (في السيتوبلازم)
الجزيء المستخدم كقالب	DND (شريط النسخ)	mRNA
الجزيء الناتج	mRNA	عديد ببتيد (بروتين)
الجزيئات المكونة لمونومرات الجزيء الناتج	نيوكليوتيدات	أحماض أمينية
الجزيئات الضرورية لحدوث العملية	RNA بوليميريز DNA	rRNA-tRNA-mRNA بروتين رايبوسومي الأنزيم الذي يضيف الحمض الأميني ل tRNA

عنوان الدرس:	التاريخ:

77 -الشكل يوضح تركيب tRNA .



أ.يرتبط الجزء x بـ :

- ☐ حمض أميني للنسخ
- ☐ حمض أميني للترجمة
- ☐ mRNA للنسخ
- ☐ mRNA للترجمة

ب. الجزء Y يمثل:

- ☐ رابطة جلايكوسيدية
- ☐ رابطة هيدروجينية
- ☐ رابطة ببتيدية
- ☐ رابطة فوسفات ثنائية الإستر

.

ج. الجزء Z يرتبط بـ :

- ☐ حمض أميني أثناء النسخ
- ☐ حمض أميني أثناء الترجمة
- ☐ mRNA أثناء النسخ
- ☐ mRNA أثناء الترجمة

78. أثناء نسخ جزء DNA الموضح أدناه ، حدث ازدواج قاعدة واحدة بشكل غير صحيح.

C-T-A-A-C-T-G-C-A

ما هو التتابع الذي يمثل جزيء mRNA الناتج من هذا النسخ؟

- ☐ C-A-T-T-G-A-C-G-T
- ☐ G-A-U-U-C-A-C-G-U
- ☐ G-A-U-U-G-A-C-G-U
- ☐ G-T-U-U-G-U-C-G-U

عنوان الدرس:	التاريخ:

79- تحدث المراحل التالية في انتاج البروتين من جزء من الحمض النووي DNA :

1- يغادر جزيء mRNA النواة.
2- تتشكل الروابط الببتيدية بين الأحماض الأمينية المتجاورة.
3- يتم نسخ تتابع القواعد النيتروجينية .
4- يحدث ازدواج الكودونات المضادة للحمض tRNA مع كودونات mRNA

أي الخيارات تمثل الترتيب الصحيح للأحداث :

- ☐ 2←4←3← 1
- ☐ 3←1←4←2
- ☐ 2←4←1←3
- ☐ 2←1←4←3

ملاحظات

ثلاثية DNA الذي استنسخ منها mRNA	الكودون المضاد في tRNA	الكودون في mRNA
AAT	AAU	UUA
AAC	AAC	UUG
GAA	GAA	CUU
GAG	GAG	CUC
GAT	GAU	CUA
GAC	GAC	CUG

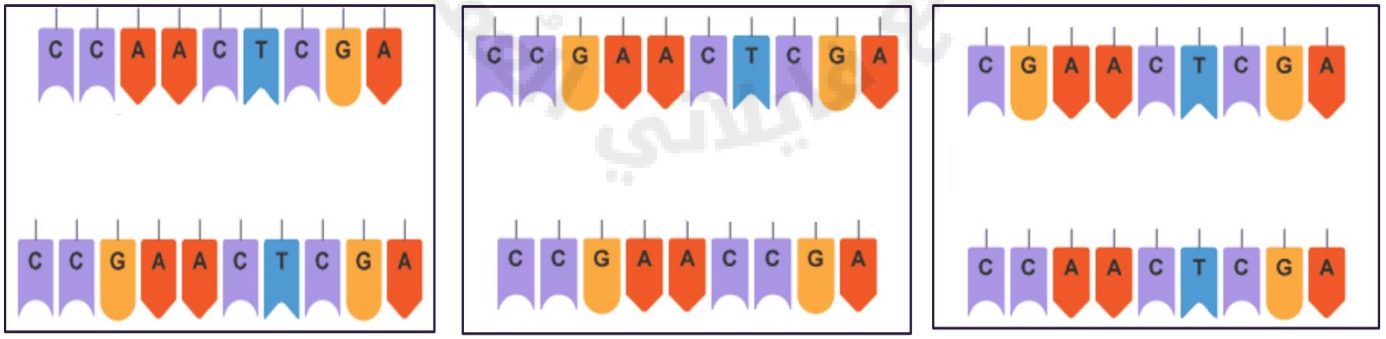
- تتابع القواعد النيتروجينية في mRNA مكمل لتتابع القواعد في شريط النسخ المكون للحمض النووي DNA .
- تتابع القواعد النيتروجينية في الكودون المضاد في tRNA مكمل لتتابع القواعد في الكودون في mRNA ومماثل لتتابع القواعد في شريط النسخ المكون للحمض النووي DNA ما عدا استبدال الثايمين باليوراسيل.

عنوان الدرس:	التاريخ:

(1-11) يذكر أن الطفرة الجينية هي تغيّر في تتابع أزواج القواعد في جزيء DNA، يمكن أن يؤدي إلى تكوين عديد ببتيد مختلف

(1-12) يشرح أن الطفرة الجينية تحدث نتيجة استبدال أو حذف أو ادخال نيوكليوتيدات في DNA ، ويلخص كيف يؤثر كل نوع من هذه الطفرات في عديد الببتيد الناتج.

أنواع الطفرات الجينية



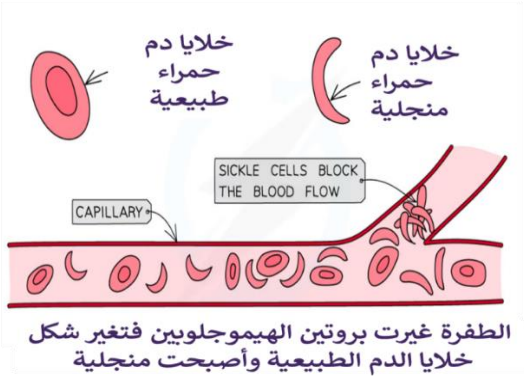
طفرة استبدال	طفرة حذف	طفرة ادخال
استبدال قاعدة بأخرى (تحل قاعدة محل قاعدة أخرى في DNA)	فقدان قاعدة من تتابع DNA من دون أن يتم استبدالها	إضافة قاعدة إلى تتابع DNA

تعريف الطفرة الجينية وأسباب حدوثها

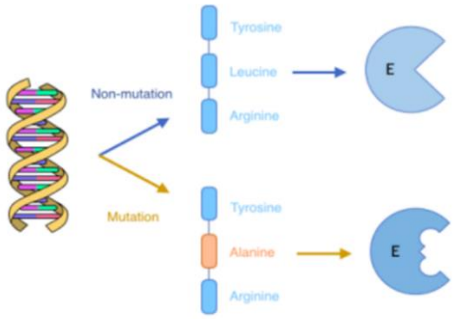
التعريف : تغير في تتابع القواعد في جزيء DNA .

الأسباب: تحدث الطفرة عندما يتم استبدال أو حذف أو إدخال نيوكليوتيد ومن الممكن أن يحصل ذلك بسبب الأخطاء التي تحدث أثناء تضاعف DNA أو بسبب تلف في DNA بفعل عوامل مثل الإشعاع أو المواد المسرطنة.

عنوان الدرس:	التاريخ:



الطفرة غيرت بروتين الهيموجلوبين فتغير شكل خلايا الدم الطبيعية وأصبحت منجلية



الطفرة غيرت شكل الموقع النشط للإنزيم واصبح غير فعال

80. فسر : الطفرة الجينية الناتجة عن استبدال أحد القواعد بقاعدة أخرى أقل تأثير مقارنة بالطفرة الناتجة عن فقد أحد القواعد.

- **قد يؤدي فقد أحد القواعد الى تغير تتابع الأحماض الأمينية بالكامل بعد الطفرة / يؤدي الى انزياح اطار القراءة/**

- تسبب طفرة انزياح الإطار:ذلك لأن إطار القراءة الذي يتضمن قراءة كل ثلاثية قد انزاح بمقدار قاعدة واحدة فجميع الثلاثيات من الطفرة وما بعدها تتأثر.

-لذا من المحتمل أن تكون جميع الأحماض الأمينية المشفرة غير صحيحة بعد طفرة الحذف

-ومن المحتمل أن يكون عديد الببتيد أو البروتين المتكوّن نتيجة لذلك غير فعّال.

-قد يؤثر مثل هذا التغيير على الطريقة التي ينطوي بها عديد الببتيد وبالتالي يؤدي إلى تغيير التركيب الثالثي للبروتين.

- **الاستبدال يغير ثلاثية واحدة فقط / حمض أميني واحد فقط / لا يسبب انزياح اطار القراءة .**

- **عدد الاحماض الامينية لا يتغير في طفرة الاستبدال.**

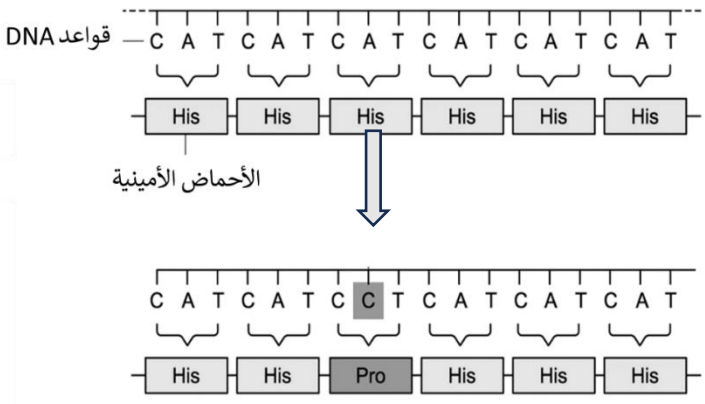
-لا تسبب طفرة انزياح الإطار ذلك لأن إطار القراءة الذي يتضمن قراءة كل ثلاثية لا يزاح

- في بعض الحالات قد لا يكون للطفرة أي تأثير على عديد ببتيد على الإطلاق لأن الاستبدال لا يؤثر بالضرورة على تتابع الأحماض الأمينية (لأن بعض الاحماض الأمينية يُشفَّر بأكثر من ثلاثية واحدة (مثال على تكرار الشيفرة الجينية)

81- يوضح الشكل أحد أنواع الطفرات الجينية .

أ. حدد نوع الطفرة في الشكل ؟

طفرة استبدال

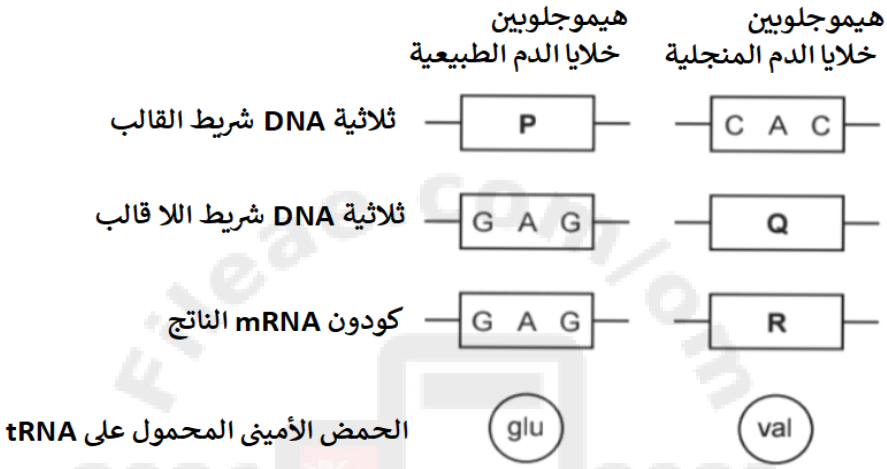


ب ما تأثير تغير تتابع قواعد الحمض النووي في الشكل؟

تغييرًا في تتابع الأحماض الأمينية لعديد الببتيد الذي يشفره DNA الطافر.

عنوان الدرس:	التاريخ:

82-خلايا الدم الحمراء تتخذ شكل منجلي في الشخص المصاب بفقر الدم المنجلي والهيموجلوبين يحمل أكسجين أقل مقارنة بخلايا الدم الحمراء التي تحتوي على الهيموجلوبين الطبيعي.
يختلف هيموجلوبين الخلايا المنجلية عن هيموجلوبين الخلايا الطبيعية بسبب طفرة جينية في أحد نوعي سلسلتي عديد الببتيد المكونة لجزيء الهيموجلوبين وتؤدي الطفرة إلى تغير mRNA الناتج من عملية النسخ ويؤدي إلى تغير التركيب الأولي لعديد الببتيد الناتج.



1- عرف مصطلح الطفرة الجينية؟
تغير في تتابع القواعد في جزيء DNA
2- حدد :
أ.تسلسل قواعد الثلاثية P في DNA ؟
CTC

ب. تسلسل قواعد الثلاثية Q في DNA ؟
GTG

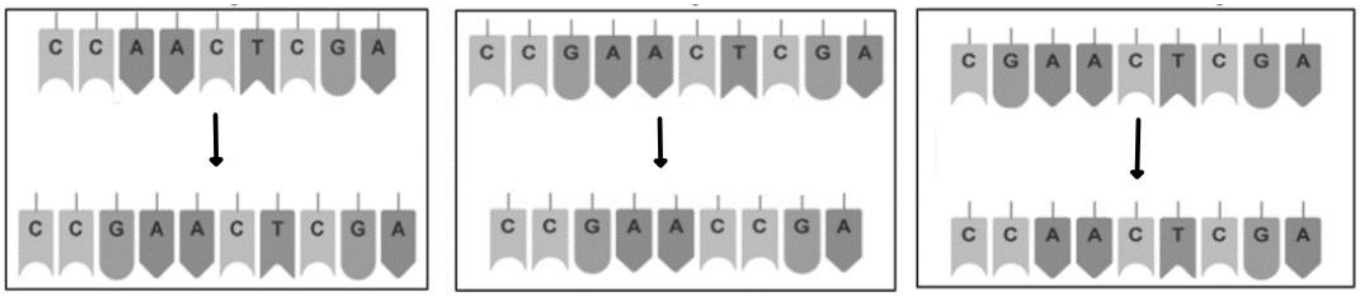
ج. تسلسل قواعد كودون mRNA R ؟
GUG

3- ما نوع سلسلة عديد الببتيد في جزيء الهيموجلوبين التي تختلف في الخلايا المنجلية عن الخلايا الطبيعية.
بيتا

4- من خلال الشكل حدد نوع الطفرة التي حدثت للهيموجلوبين؟
طفرة استبدال

عنوان الدرس:	التاريخ:

83-يوضح الشكل ثلاثة أنواع من الطفرات الجينية.



3 2 1

أكمل الجدول للمقارنة بين تأثير الطفرات في الشكل أعلاه على عديد الببتيد الناتج.

رقم الطفرة	1	2	3
نوع الطفرة	طفرة الإستبدال	طفرة الحذف	طفرة الإدخال
التأثير	-لا تسبب طفرة انزياح الإطار ذلك لأن إطار القراءة الذي يتضمن قراءة كل ثلاثية لا يزاح - في بعض الحالات قد لا يكون للطفرة أي تأثير على عديد ببتيد على الإطلاق لأن الاستبدال لا يؤثر بالضرورة على تتابع الأحماض الأمينية (لأن بعض الاحماض الأمينية يُشفَّر بأكثر من ثلاثية واحدة (مثال على تكرار الشيفرة الجينية) - قد يؤثر مثل هذا التغيير على الطريقة التي ينطوي بها عديد الببتيد وبالتالي يؤدي إلى تغيير التركيب الثالثي للبروتين	تسبب طفرة انزياح الإطار: - ذلك لأن إطار القراءة الذي يتضمن قراءة كل ثلاثية قد انزاح بمقدار قاعدة واحدة فجميع الثلاثيات من الطفرة وما بعدها تتأثر - لذا من المحتمل أن تكون جميع الأحماض الأمينية المشفرة غير صحيحة بعد طفرة الحذف -ومن المحتمل أن يكون عديد الببتيد أو البروتين المتكوّن نتيجة لذلك غير فعّال -قد يؤثر مثل هذا التغيير على الطريقة التي ينطوي بها عديد الببتيد وبالتالي يؤدي إلى تغيير التركيب الثالثي للبروتين	تسبب طفرة انزياح الإطار: -ذلك لأن إطار القراءة الذي يتضمن قراءة كل ثلاثية قد انزاح بمقدار قاعدة واحدة فجميع الثلاثيات من الطفرة وما بعدها تتأثر - لذا من المحتمل أن تكون جميع الأحماض الأمينية المشفرة غير صحيحة بعد طفرة الإدخال -ومن المحتمل أن يكون عديد الببتيد أو البروتين المتكوّن نتيجة لذلك غير فعّال -قد يؤثر مثل هذا التغيير على الطريقة التي ينطوي بها عديد الببتيد وبالتالي يؤدي إلى تغيير التركيب الثالثي للبروتين

عنوان الدرس:	التاريخ:

84- أي الطفرات التالية يمكن أن تسبب حدوث انزياح الإطار:

- ☐ الإستبدال
- ☐ الحذف والإستبدال
- ☐ الإدخال والإستبدال
- ☐ الحذف والإدخال

85- يوضح الشكل تتابع القواعد النيتروجينية لجزء من جين في الحمض النووي DNA، قبل و بعد حدوث طفرة.

قبل حدوث الطفرة	TATAGTCTT
بعد حدوث طفرة	TATAGTCCTT

أ-حدد نوع الطفرة في الشكل
الإدخال/انزياح الإطار

ب- صف تأثير الطفرة على عديد الببتيد الناتج.
- جميع الثلاثيات من الطفرة وما بعدها تتأثر.
-لذا من المحتمل أن تكون جميع الأحماض الأمينية المشفرة غير صحيحة بعد طفرة الادخال.
-ومن المحتمل أن يكون عديد الببتيد أو البروتين المتكوّن نتيجة لذلك غير فعّال.
-قد يؤثر مثل هذا التغيير على الطريقة التي ينطوي بها عديد الببتيد وبالتالي يؤدي إلى تغيير التركيب الثالثي للبروتين.

86- في بعض الحالات قد لا يكون للطفرة أي تأثير على عديد ببتيد على الإطلاق. صف إحدى خصائص الشفرة الجينية التي تجعل ذلك ممكنًا.
تكرار الشيفرة الجينية /الحمض الأميني يشفر بأكثر من ثلاثية واحدة.

87- صف طفرة الاستبدال.
- نوع من الطفرات الجينية يتم فيها استبدال قاعدة بأخرى (تحل قاعدة محل قاعدة أخرى في DNA)
- أن الاستبدال لا يؤثر بالضرورة على تتابع الأحماض الأمينية (لأن بعض الاحماض الأمينية يُشفَّر بأكثر من ثلاثية واحدة (مثال على تكرار الشيفرة الجينية)
- لا يسبب طفرة انزياح الإطار (اطار القراءة للثلاثيات لا يتأثر)
- قد يسبب التغيير في تتابع قواعد DNA تغييرًا في تتابع الأحماض الأمينية لعديد الببتيد الذي يشفره DNA الطافر.
- قد يؤثر مثل هذا التغيير على الطريقة التي ينطوي بها عديد الببتيد وبالتالي يؤدي إلى تغيير التركيب الثالثي للبروتين

عنوان الدرس:	التاريخ:

88-عرّف مصطلح طفرة انزياح الإطار.

نوع من الطفرات الجينية يحدث بسبب إدخال أو حذف نيوكليوتيد واحد أو أكثر، والذي يؤدي إلى قراءة غير صحيحة لتتابع الثلاثيات بسبب انزياح إطار القراءة.

89-صف نوعين من الطفرات يمكن أن يسببا حدوث انزياح الأطار.

الحذف: فقدان قاعدة من تتابع DNA من دون أن يتم استبدالها

الإدخال : إضافة قاعدة إلى تتابع DNA

- في حالتَي الإدخال والحذف تتغيّر الشيفرة كلها وذلك لأن إطار القراءة الذي يتضمن قراءة كل ثلاثية قد انزاح بمقدار قاعدة واحدة فجميع الثلاثيات من الطفرة وما بعدها تتأثر
- لذا من المحتمل أن تكون جميع الأحماض الأمينية المشفرة غير صحيحة.
- يؤثر مثل هذا التغيير على الطريقة التي ينطوي بها عديد الببتيد وبالتالي يؤدي إلى تغيير التركيب الثالثي للبروتين
- ومن المحتمل أن يكون عديد الببتيد أو البروتين المتكوّن نتيجة لذلك غير فعّال