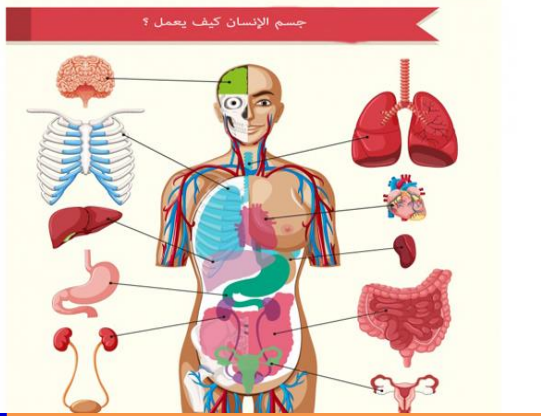




DNA و RNA

الفصل الدراسي الأول
الأحياء
للعام الدراسي 2020 / 2021



الصف الحادي عشر متقدم

المعلم / سامي أبو الغيط

المبدأ المركزي

أهمية البروتينات في الجسم

أ - بناء هيكل الخلايا ب - تعمل كإنزيمات

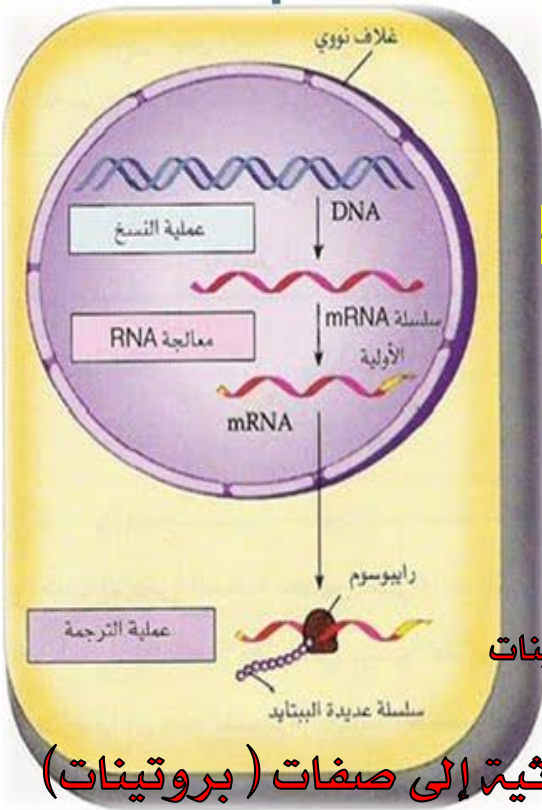
قبل العلماء الآن الآلية الأساسية للقراءة والتعبير عن الجينات

تبدأ من

أ - الحمض النووي DNA

ب - الحمض النووي الرايبوزي RNA

ج - البروتين



المبدأ المركزي :: هو الآلية الأساسية للقراءة والتعبير عن الجينات وتحدث بداية من البكتيريا حتى الإنسان

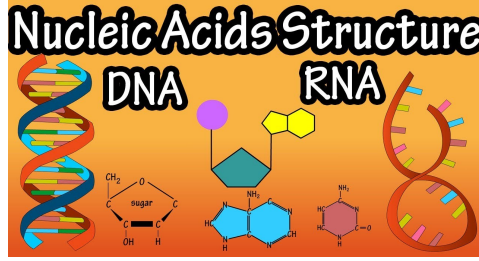
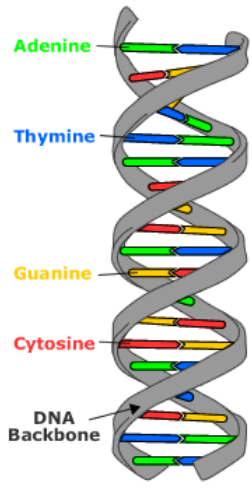
وهو عملية الهدف منها تحويل المعلومات الوراثية إلى صفات (بروتينات) مثل صبغة الميلانين المتحكم في لون الشعر

DNA ← RNA ← بروتين

RNA	DNA	وجه المقارنة
Ribo Nucleic Acid	Deoxy ribonucleic Acid	التسمية
يخلق في النواة ويخرج إلى السيتوبلازم	النواة	أماكن التواجد
شريط مفرد	شريط مزدوج	الشكل
الرايبونوكليوتيد	الديوكليوتيد	الوحدة البنائية
يهدم ويعاد بناء باستمرار	يوجد بشكل ثابت	الحالة
يترجم الشفرة وينقلها ثم يكون الحوض الأميني	يمثل المادة الوراثية في جميع الكائنات الحية	الوظيفة
ثلاث أنواع m.RNA و t.RNA و r.RNA	نوع واحد	أنواعه
أحادى السلسلة التيوكليوتيدية	عديد التيوكليوتيد او بولى تيوكليوتيدات	التركيب الكيميائي
سكر خماسي ريبوزي	دايمي اوكسى ريبوز منزوع منه ذرة O2	السكر الخمسي
A-C-G-U	A-C-T-G	القواعد النيتروجينية

ما الفرق بين عملية بناء البروتين في الخلايا البدائية والخلايا حقيقية النواة

الخلايا البدائية	الخلايا الحقيقية
لا توجد نواة فتحدث عملية الترجمة والنسخ في السيتوبلازم	1- ينسخ DNA إلى RNA داخل النواة ثم ينتقل RNA إلى خارج النواة في السيتوبلازم ثم تحدث عملية الترجمة ويتكون البروتين



الحمض النووي الرايبوزي (RNA)

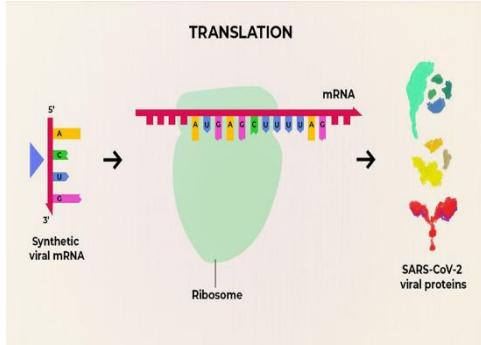
- 1- يشبه DNA ولكنه يحتوي على الرايبوز
- 2- فيه حل قاعدة اليوراسيل محل الثايمين
- 3- عبارة عن شريط واحد مفرد
- 4- يوجد منه ثلاثة أنواع

الجدول 2 قارن بين الثلاثة أنواع للحمض النووي الرايبوزي (RNA)

الاسم	RNA الرسول	RNA الرايبوزومي	RNA الناقل
الوظيفة	يحمل المعلومات الجينية من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين داخل النواة لتوجيه بناء البروتينات في السيتوبلازم.	يرتبط بالبروتين لتكوين الرايبوسوم	ينقل الأحماض الأمينية إلى الرايبوسوم
مثال			

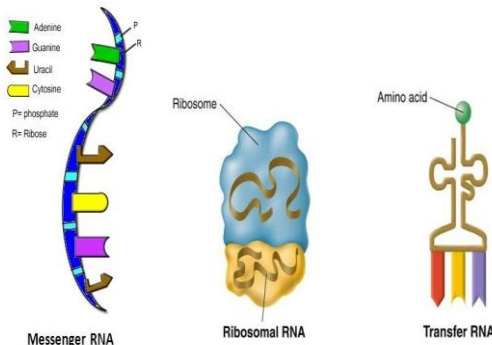
أولاً: m RNA ويسمى RNA الرسول

- 1- عبارة عن شريط مفرد طويل من النيوكليوتيدات
- تكونت من قواعد متممة للحمض النووي منقوص الأكسجين
- 2- وتنتقل الشرائط من النواة إلى السيتوبلازم
- 3- لكي توجه عملية بناء البروتين



ثانياً: r RNA يسمى RNA الرايبوزي

- 1- هي نوع يرتبط بالبروتين المحدد ليكون الرايبوسومات في السيتوبلازم



ثالثاً: t RNA ويسمى RNA الناقل

- 1- هو عبارة عن قطع من النيوكليوتيدات الحمض الرايبوزي
- صغيرة الحجم تنقل الحمض الأميني للرايبوسوم

عملية النسخ

1- أول خطوة من المبدأ المركزي وتتضمن بناء mRNA من DNA

خطوات عملية النسخ

1- يتم فك شريطي الحمض

النووي DNA

2- يرتبط إنزيم بلمرة RNA

بقسم محدد من DNA على

الشريط النموذجي (هو الذي يتم

منه عملية النسخ ومرتبط به الإنزيم)

3- يتم ذلك في اتجاه (3 ← 5) أولى

4- يقوم بإضافة نيوكليوتيدات جديدة متممة

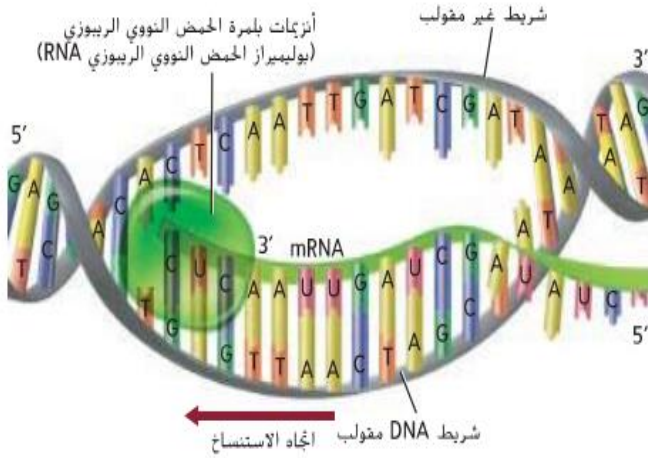
في اتجاه (5 ← 3) من شريط RNA الجديد

5- في الشريط الجديد يتم دمج اليوراسيل بدلاً من الثايمين

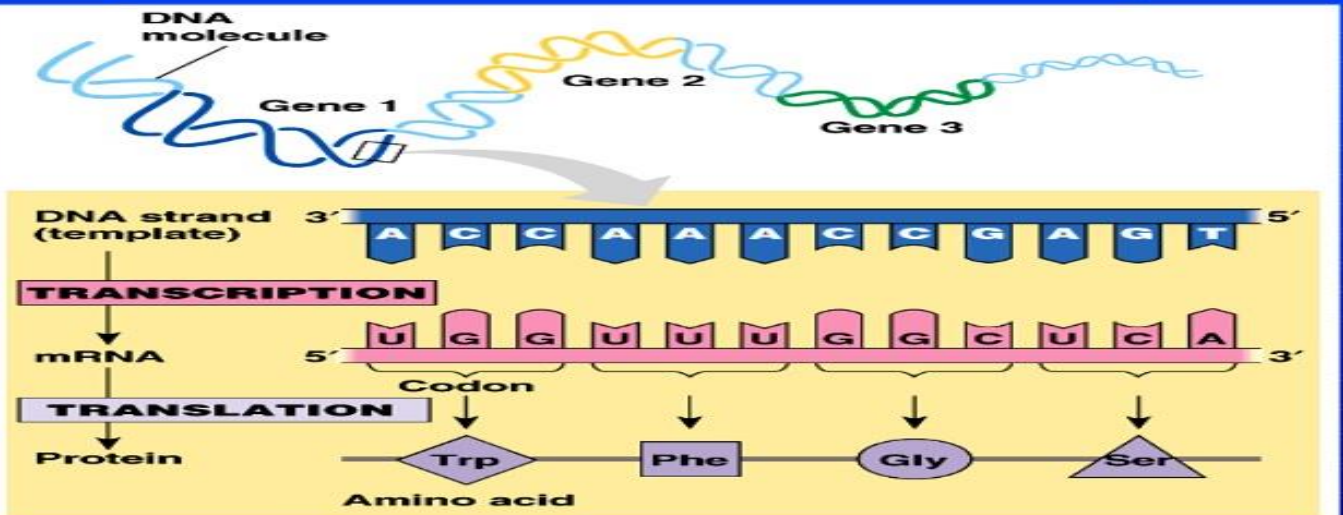
6- ينتج شريط جديد من mRNA وينطلق للسيتوبلازم

7- ينفصل إنزيم بلمرة RNA عن شريط DNA

8- تسمح الثقوب النووية له بالخروج من النواة



Transcription & Translation



Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

معالجة الحمض النووي الرايبوزي

1- قارن العلماء بين طول الشفرة للحمض DNA مع m RNA

2- اكتشفوا أن m RNA أقصر بشكل ملحوظ من DNA

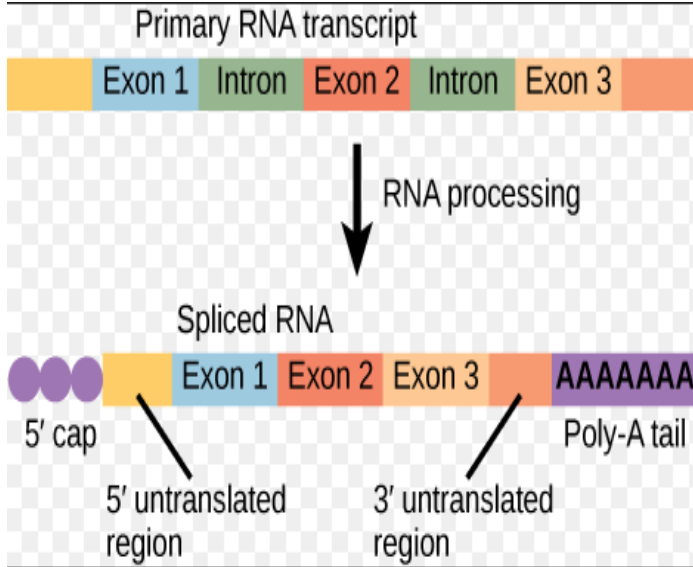
3- ووجدوا أن DNA يحتوي على متواليات غير موجودة في mRNA

4- تسمى المتواليات الاعتراضية أو الانترونات

5- تسمى متواليات التشفير الباقية في mRNA الأكسونات

6- يسمى m RNA الذي يصنع في النواة

طلائع m RNA يحتوي على الشفرة DNA كاملة



خطوات معالجة mRNA

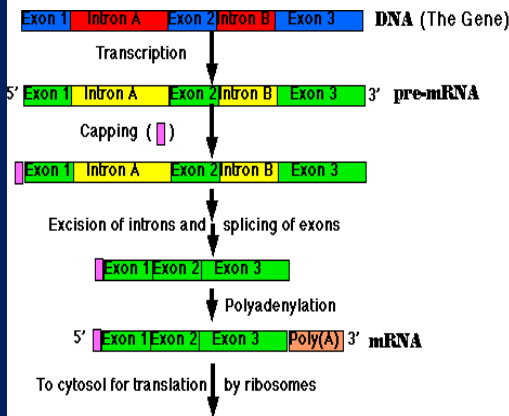
1- استئصال الانترونات قبل مغادرة طلائع m RNA في النواة

2- إضافة غلاف واقٍ إلى النهاية 5' أولى (برايم)

يساعد الغلاف الواقٍ في التعرف على الرايبوسوم

3- إضافة ذيل متعدد الأدينوسين إلى النهاية 3' أولى

من m RNA (وظيفة الذيل مجهولة حتى الآن)



الشفرة

مصطلح يشير إلى تتابع القواعد النيتروجينية m RNA

والتي تحدد تتابع الأحماض الأمينية في البروتينات والتي سيتم بناؤها في الرايبوسوم

1- تعليمات بناء البروتين مشفرة في DNA

2- تنوع DNA بين الكائنات الحية

بسبب توالي النيتروجينية بين الكائنات الحية

3- يوجد 20 حمض أميني وكذلك 20 شفرة

القاعدة الأولى	القاعدة الثانية				القاعدة الثالثة	
	U	C	A	G		
U	UUU فينيلا لاين	UCU سيرين	UAU ثيروزين	UGU سيستيئين	U	
	UUC فينيلا لاين	UCC سيرين	UAC ثيروزين	UGC سيستيئين	C	
	UUA لوسين	UCA سيرين	UAA توقف	UGA توقف	A	
	UUG لوسين	UCG سيرين	UAG توقف	UGG ترينوتوفان	G	
	CUU لوسين	CCU برولين	CAU هستيدين	CGU أرجينين	U	
	CUC لوسين	CCC برولين	CAC هستيدين	CGC أرجينين	C	
C	CUA لوسين	CCA برولين	CAA غلوتامين	CGA أرجينين	A	
	CUG لوسين	CCG برولين	CAG غلوتامين	CGG أرجينين	G	
	A	AUU إيزولوسين	ACU ثريونين	AUU أشباراين	AGU سيرين	U
		AUC إيزولوسين	ACC ثريونين	AAC أشباراين	AGC سيرين	C
AUA إيزولوسين		ACA ثريونين	AAA ليسين	AGA أرجينين	A	
AUG (بدء) ميثيونين		ACG ثريونين	AAG ليسين	AGG أرجينين	G	
G	GUU فالين	GCU الالانين	GAU أشبارايات	GGU غلوسين	U	
	GUC فالين	GCC الالانين	GAC أشبارايات	GGC غلوسين	C	
	GUA فالين	GCA الالانين	GAA غلوتامات	GGA غلوسين	A	
	GUG فالين	GCG الالانين	GAG غلوتامات	GGG غلوسين	G	

4 - أظهرت التجارب أن شيفرة الحمض DNA هي ثلاثية القاعدة

5 - تسمى الشفرة ثلاثية القاعدة كودون

6 - الكودون شفرة ثلاثية موجودة في DNA و RNA

الكودونات 64

1- يوجد 3 كودونات إيقاف

2 - لا تدل على أحماض أمينية

UGA
UAG
UAA

61 تدل على الأحماض الأمينية

60 كودون أخرى
تشير إلى
الأحماض الأمينية
الأخرى

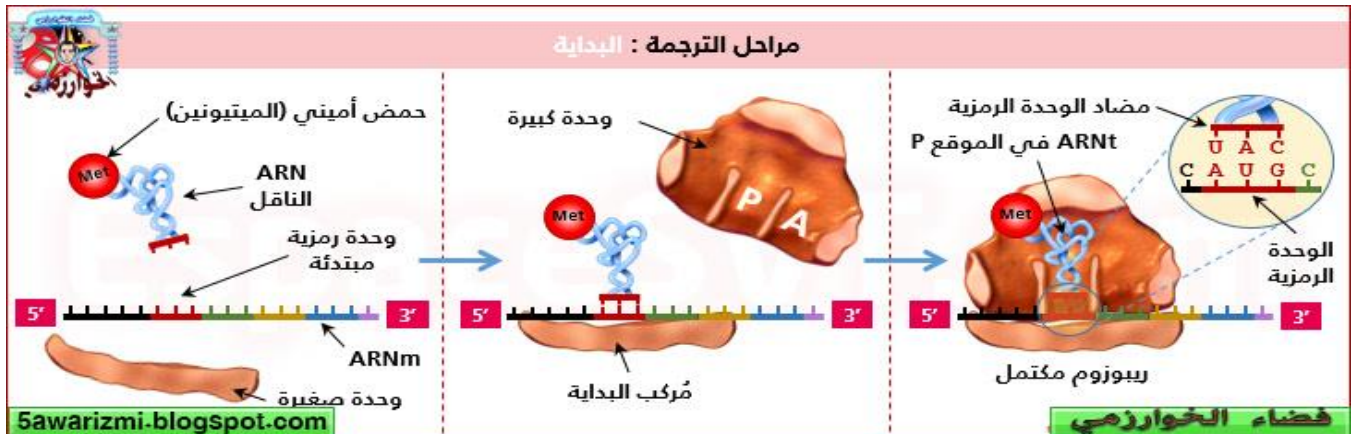
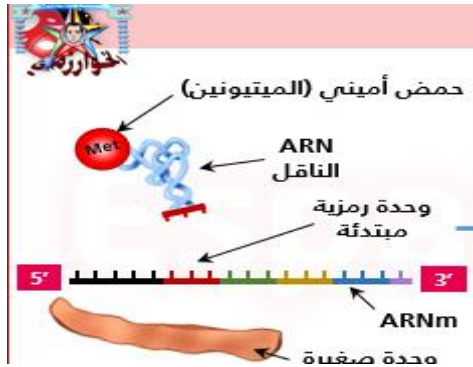
كودون البدء
AUG يشير
دوماً إلى الحمض
الأميني ميثيونين

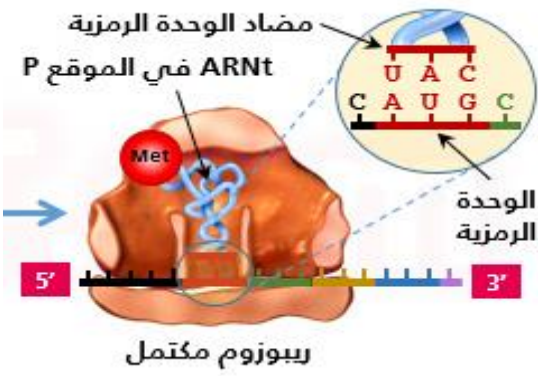
الترجمة

1- بعد وصول mRNA إلى السيتوبلازم

تتصل النهاية 5' أولي (برايم) في mRNA

بالرايوسوم وفيه تتم الترجمة الشيفرة لبناء البروتين





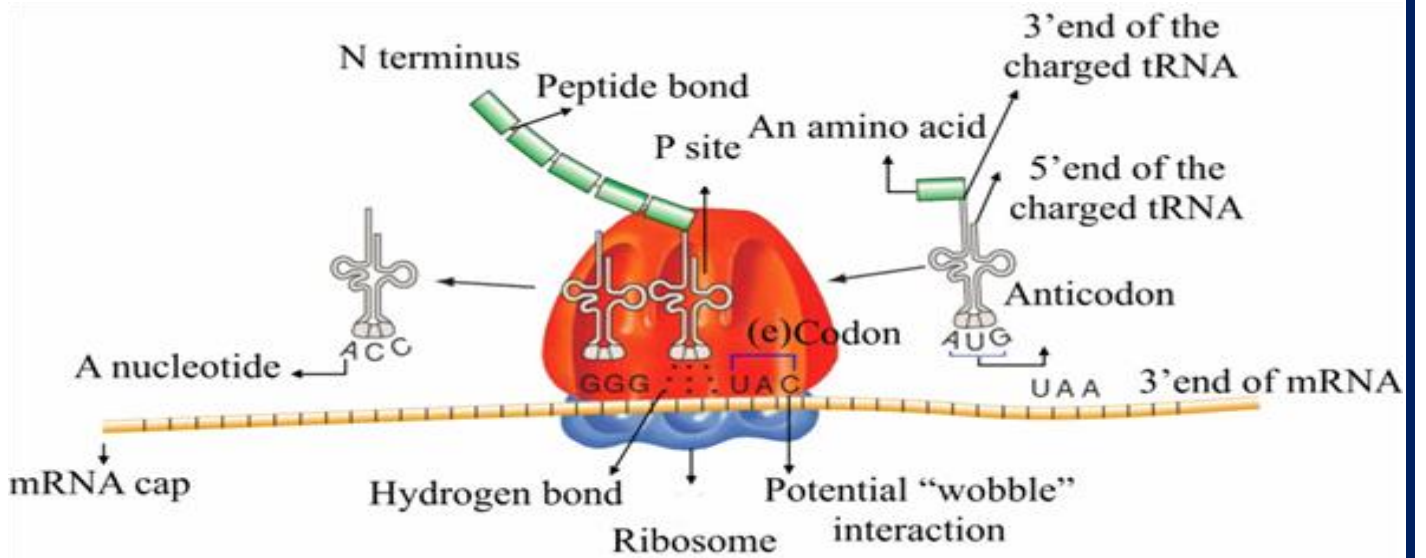
2- تعمل جزئيات t RNA الناقل كمفسرات لمتواليات كودون mRNA

3- ينطوي t RNA ليأخذ شكل ورقة البرسيم ويفعل بواسطة إنزيم يعمل على توصيل حمض أميني محدد إلى النهاية 3 أولي حيث في وسط الشريط المنطوي

ونلاحظ أن t RNA يحمل كودونات مضادة تكمل الموجودة في mRNA نلاحظ أن الشفرة تقرأ

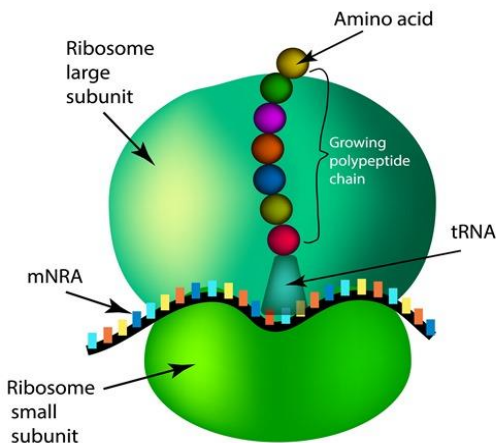
1- في mRNA من (5 أولي إلى 3 أولي)

2- في t RNA في الكودون المضاد من (3 أولي إلى 5 أولي)



دور الرايبوسوم

Ribosome

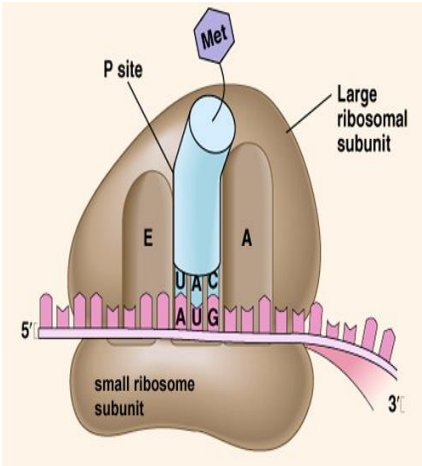


1- يتكون الرايبوسوم من وحدتين فرعيتين منفصلتين

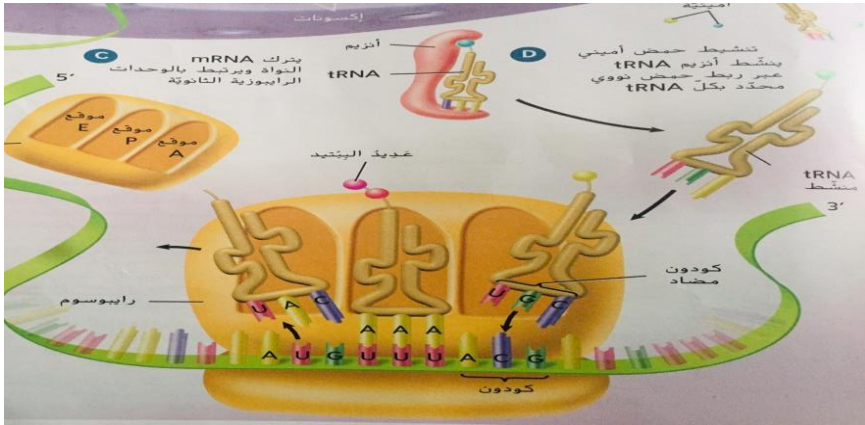
2- ترتبط الوجدتان عند بداية الترجمة

3- عند وصول mRNA إلى السيتوبلازم تجتمع

الوجدتان ويتصلان مع mRNA ليكتمل بناء الرايبوسوم



- 1- يرتبط t RNA ذوالكودون المضاد UAC كودون البدء وهو يحمل حمض أميني الميثونين
- 2- يرتبط بكودون البدء في mRNA وهو AUG عند النهاية 5 أولي
- 3- يوجد أخدود في بنية الرايبوسوم يسمى الموقع P ينتقل إليه t RNA المكمل mRNA



- 4- ينتقل t RNA إلى إخدود يسمى الموقع A آخر يحمل حمض أميني آخر حسب الشفرة في mRNA ويتواصل مع الكودون التالي وهو UUU وينتقل إليه t RNA وهو الحامل للكودون

المضاد AAA حاملاً مع الحمض الأميني فينيل ألانين

- 5- يعمل جزء rRNA كإنزيم لتحفيز تكوين رابطة ببتيدية بين الحمضين الأميين في الموقع A والموقع P

- 6- عندما يتحد الحمضين معاً ينطلق t RNA من الموقع P إلى الموقع E

- 7- حيث يخرج t RNA من الرايبوسوم

- 8- يتحرك الرايبوسوم بحيث ينتقل t RNA من الموقع الأمينو أسيلي A إلى الموقع الببتيديلي P بحيث يكمل الكودون التالي على mRNA



- 9- تستمر العملية وكذلك حركة الرايبوسوم باتجاه الموقع A

- 10- حتى يصل إلى كودون الإيقاف

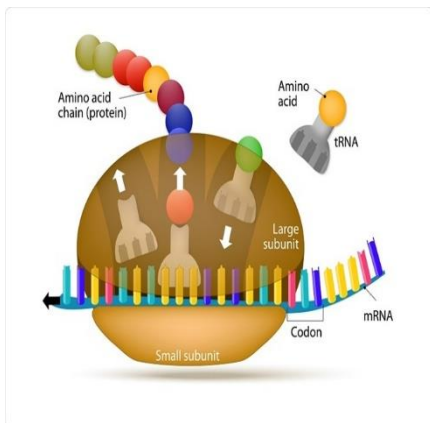
- 11- يرسل كودون الإيقاف إشارة بإنهاء عملية بناء البروتين

- ولا يكمل t RNA استدعاء البروتينات

- 12- يتحرر mRNA من t RNA وينقسم الرايبوسوم

- إلى وحداته الفرعية ويتفكك وتنتهي

- عملية بناء البروتين

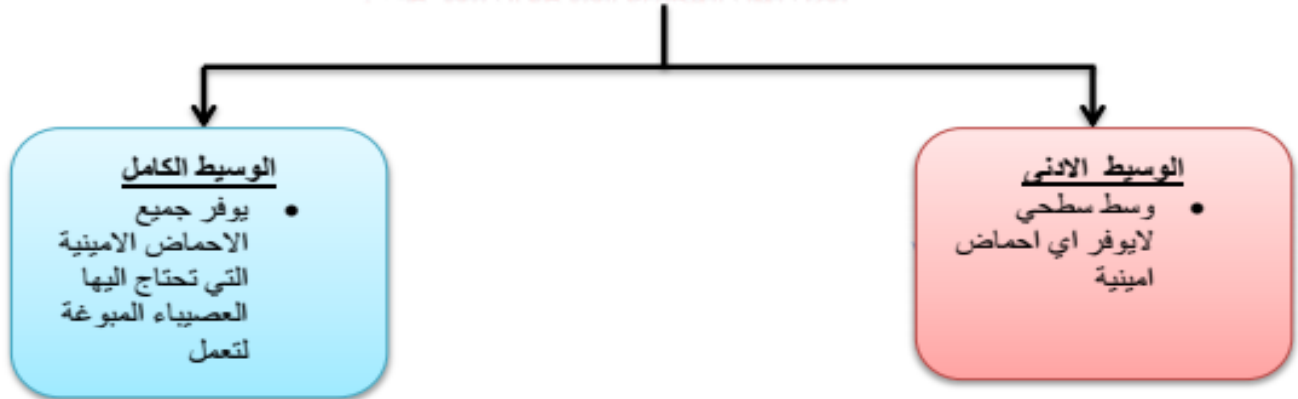


جين واحد — إنزيم واحد

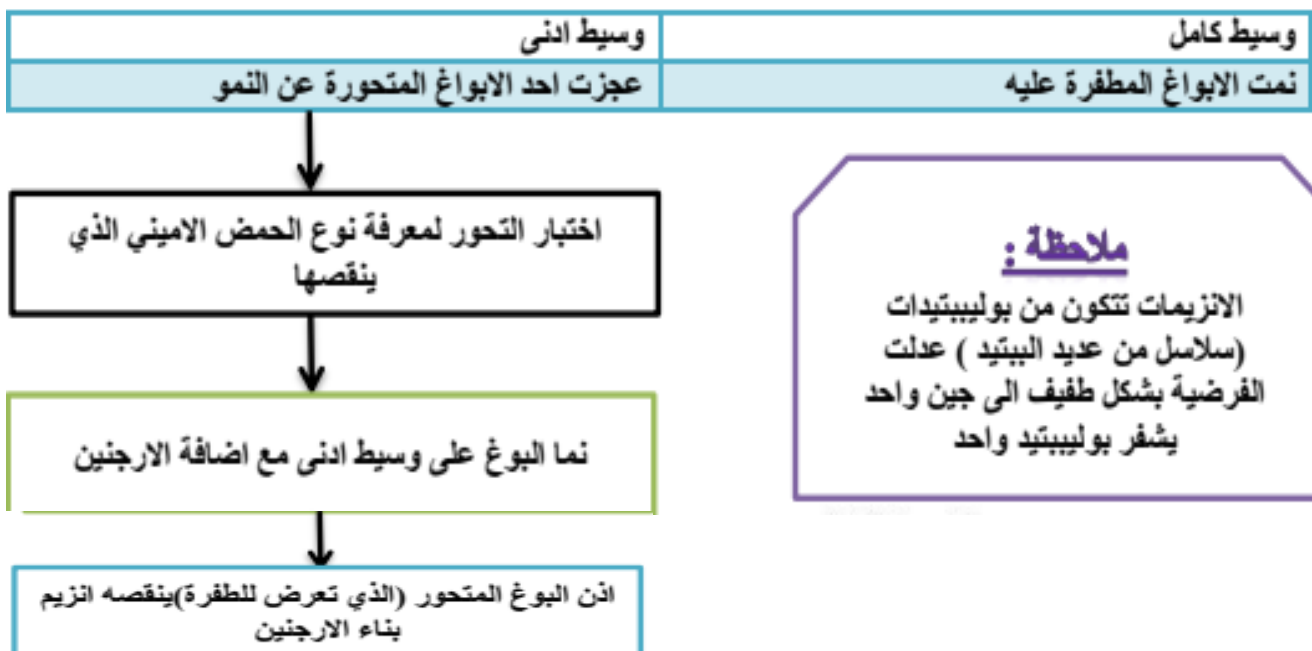
القاعدة الأولى	القاعدة الثانية				القاعدة الثالثة
U	U	C	A	G	U
UUU	UCU	UAU	UGU	سيستيئين	U
UUC	UCC	UAC	UGC	سيستيئين	C
UUA	UCA	UAA	UGA	توقف	A
UUG	UCG	UAG	UGG	ثريبتوفان	G
C	U	C	A	G	U
CUU	CCU	CAU	CGU	أرجينين	U
CUC	CCC	CAC	CGC	أرجينين	C
CUA	CCA	CAA	CGA	أرجينين	A
CUG	CCG	CAG	CGG	أرجينين	G
A	U	C	A	G	U
AUU	ACU	AAU	AGU	سيرين	U
AUC	ACC	AAC	AGC	سيرين	C
AUA	ACA	AAA	AGA	أرجينين	A
AUG (بدء)	ACG	AAG	AGG	أرجينين	G
G	U	C	A	G	U
GUU	GCU	GAU	GGU	غلوسين	U
GUC	GCC	GAC	GGC	غلوسين	C
GUA	GCA	GAA	GGA	غلوسين	A
GUG	GCG	GAG	GGG	غلوسين	G

- 1- بعد معرفة عمل الحمض DNA وجب عليهم معرفة العلاقة بين الجينات والبروتينات
- 2 - قام العالمان جورج بيدال وادوارد تاتوم بدراسة عضن الخبز الأحمر
- 3 - قدم دليل على أن كل جين يشفر إنزيم واحد ودرسوا الأنواع المتحورة للعضن بسبب التعرض للأشعة السينية

يمكن لعن العصباء المبوغة أن ينمو على :



تعرضت الأبواغ في تجربة بيدل وتلقوا للأشعة السينية ونمت على الأبواغ على :



إجابة أسئلة مراجعة القسم

القسم 3 التقويم

ملخص القسم

- يشترك ثلاثة أنواع رئيسة من الحمض النووي الرايبوزي في بناء البروتين: RNA رسول، RNA ناقل، RNA رايبوزي.
- يتم بناء RNA الرسول من الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين النموذجي من خلال عملية يطلق عليها النسخ.
- الترجمة هي العملية التي من خلالها يرتبط RNA الرسول بالرايبوسوم ويتم تجميع البروتين.
- يحتوي RNA رسول في حقيقيات النواة على الإثرونات التي يتم استئصالها قبل مغادرة النواة، ثم إضافة قلنسوة وذيل متعدد الأدينوزين إلى RNA الرسول.
- جين واحد يُشفر بوليبيتيد واحد.

فهم الأفكار الأساسية

1. **المنفعة الأساسية** لخص العملية التي يتحول من خلالها شفرة الحمض النووي الرايبوزي منقوص الأكسجين إلى بروتين.
2. **صف** وظيفة كل مما يلي في عملية بناء البروتين: RNA الرسول، RNA الناقل، RNA الرايبوزومي.
3. **فرّق** بين الكودونات والكودونات المضادة.
4. **اشرح** دور إنزيم بلمرة RNA في بناء RNA الرسول.
5. **استنتج** لماذا تم تعديل فرضية "جين واحد، إنزيم واحد" ليبدل وثانوم منذ تقديمها في أربعينات القرن الماضي.

فكر بشكل ناقذ

علم الأحياء

6. إذا استخدمت الشفرة الوراثية أربعة قواعد كشفرة بدلاً من ثلاثة قواعد، فكم عدد وحدات الشفرة التي يمكن تشفيرها؟

القسم 3 التقويم

1. يتكوّن RNA من شريط DNA القالب ويُستخدم لتجميع الأحماض الأمينية في البروتينات.
2. يُعدّ tRNA المكوّن الرئيسي للرايبوسوم، وينقل mRNA الشفرة المتممة لشريط DNA القالب إلى الرايبوسوم لتكوين البروتين، بينما ينقل tRNA الأحماض الأمينية إلى الرايبوسوم لتكوين البروتين.
3. إنّ الكودونات عبارة عن وحدات شفرة ثلاثية النيوكليوتيدات على DNA أو mRNA. أما الكودونات المضادة، فعبارة عن وحدات شفرة ثلاثية النيوكليوتيدات على tRNA الذي يُتم كودون mRNA.
4. تبدأ إنزيمات بلمرة RNA بتكوين mRNA خلال عملية النسخ.
5. ساعدت الدراسات والتجارب الأخرى العلماء في معرفة المزيد من المعلومات وإدخال مزيد من التحسينات على الفرضية.
6. $4^4 = 256 = 4 \times 4 \times 4 \times 4$