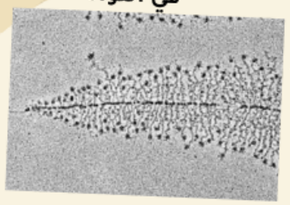
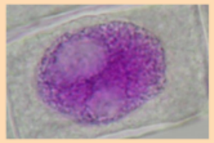
ملخص الوحدة 01: تركيب البروتين

الإستنساخ المتعدد

تجمع عدة إنزيمات RNA بوليمراز ترتبط بنفس المورثة على ADN في وقت واحد، تعمل جميعها على **نسخ** نفس المورثة في آنٍ واحد.

في النواة



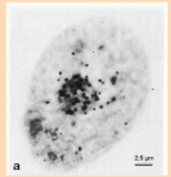


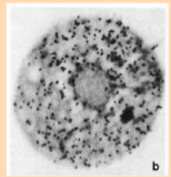
تجربة 01: (مقر المعلومة الوراثية)

إستعمال ملون: كاشف شيف

تلون النواة بلون زهري. (ADN ملون)

ومنه: ADN لا يغادر النواة (مقر المعلومة)





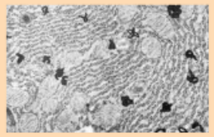
تجربة 02: (الوسيط الناقل للمعلومة الوراثية)

إستعمال اليوراسيل (اليوريدين) المشع*

a/ بعد مدة قصيرة= الإشعاع في النواة. (ARN مشع)

b/ بعد مدة أطول= الإشعاع في الهيولى. (ARN مشع)

ومنه: ARN يركب في النواة ثم ينتقل للهيولى



تجربة 03: (مقر تركيب البروتين)

إستعمال الأحماض الأمينية المشعة*

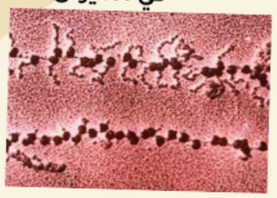
بعد 3 دقائق = الإشعاع في الهيولى. (بروتين مشع)

ومنه: مقر تركيب البروتين في الهيولى

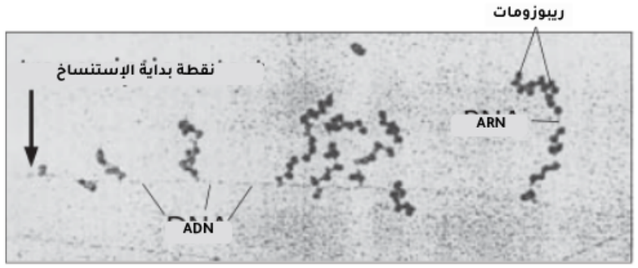
البوليزوم - Polysome

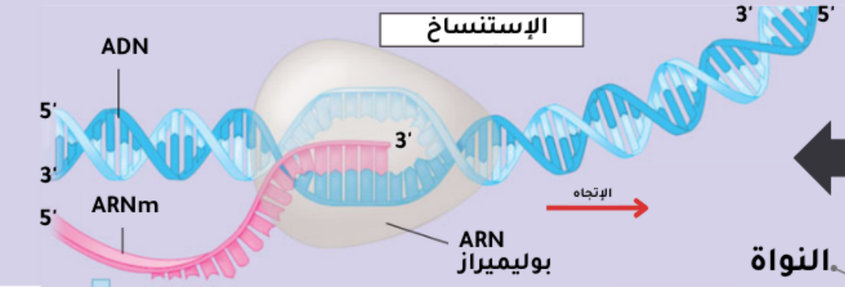
يسمى أيضًا Polyribosome وهو تجمع من عدة ريبوزومات ترتبط بنفس جزيء ARNm في وقت واحد تعمل جميعها على **ترجمة** نفس ARNm في آنٍ واحد.

في الهيولى



الهيولى مقر الإستنساخ والترجمة عند بدائيات النوى





مرحلة الإنطلاق (البداية):

يرتبط إنزيم ARN بوليمراز ببداية المورثة ثم يعمل على فتح سلسلتي الADN بعد كسر الروابط الهيدروجينية بين أزواج القواعد الآزوتية ليبدأ بقراءة التتابع النيكليوتيدي على إحدى سلسلتي الـ ADN المراد نسخها (السلسلة المستنسخة أو الناسخة) من أجل ربط النيكليوتيدات الريبية الموافقة والمكملة لها لتركيب جزيئة الـ ARNm.

مرحلة الإستطالة:

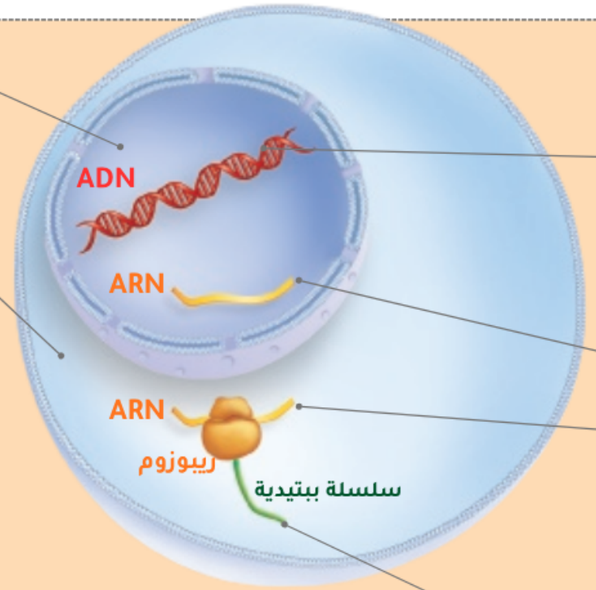
ينتقل إنزيم ARN بوليمراز على طول المورثة لقراءة تتابع النيكليوتيدات على السلسلة المستنسخة وبالتالي ربط النيكليوتيدات الريبية للARNm وفق تتابعها في سلسلة الADN حيث: C.G.T. A في السلسلة المستنسخة للADN يُقابلها U .A .C، G في ARNm وفق نفس الترتيب وبذلك تستطيل جزيئة ARNm .

مرحلة النهاية:

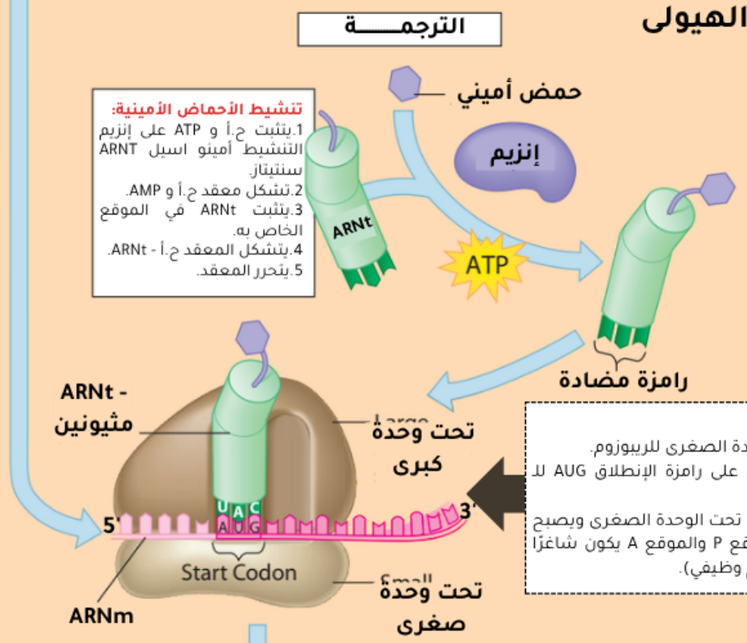
وفيها يصل إنزيم ARN بوليمراز إلى نهاية المورثة حيث تتوقف إستطالة الـ ARNm الذي ينفصل عن الADN وينفصل إنزيم ARN بوليمراز لتلتحم سلسلتي الـ ADN من جديد وتتشكل بذلك جزيئة الـ ARNm.

النواة

الهيولى



حقيقية النواة

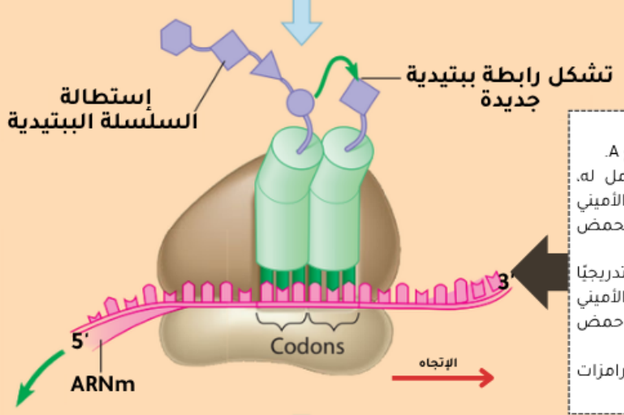


تنشيط الأحماض الأمينية:

1.يتثبت ح.أ و ATP على إنزيم التنشيط أمينو اسيل ARNT سنتيتاز.
2.تشكل معقد ح.أ و AMP.
3.يتثبت ARNt في الموقع الخاص به.
4.يتشكل المعقد ح.أ - ARNt.
5.يتحرر المعقد.

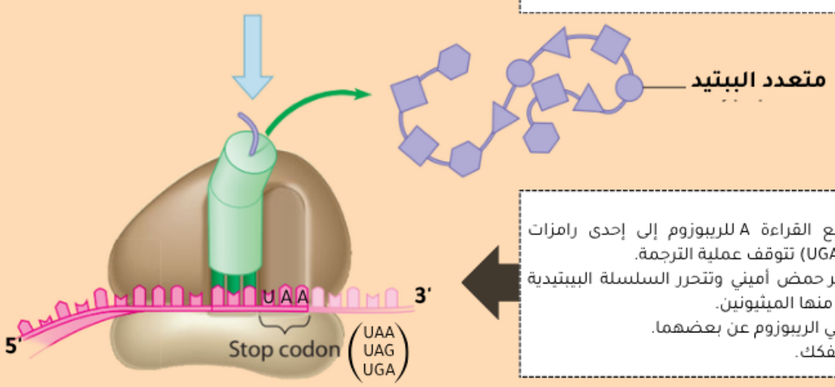
مرحلة الإنطلاق (البداية):

-يتوضع الARNm على تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم.
-يتثبت المعقد ARNt - مثيونين على رامزة الإنطلاق AUG للـ ARNm.
-تتوضع تحت الوحدة الكبرى على تحت الوحدة الصغرى ويصبح المعقد-ARNt مثيونين في الموقع P والموقع A يكون شاغرًا مشكلاً معقد الإنطلاق (ريبوزوم وظيفي).



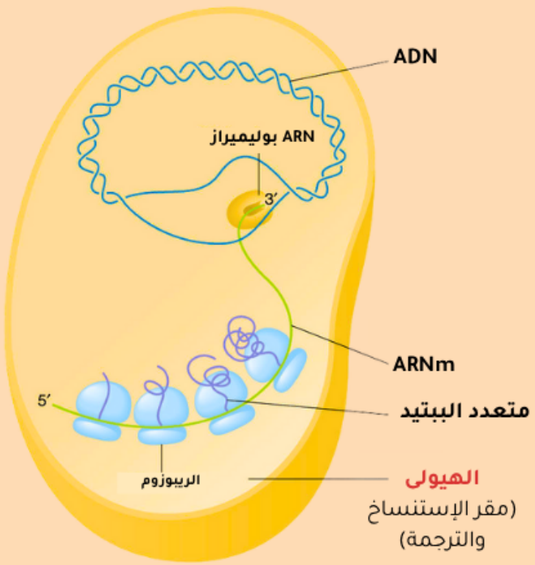
مرحلة الإستطالة:

-يتوضع ARNt الحامل للحمض الأميني الثاني في الموقع A.
-تنكسر الرابطة الطاقوية بين المثيونين وARNt الحامل له، وتتشكل أول رابطة ببتيدية بين المثيونين والحمض الأميني الثاني (بتدخل إنزيمات وطاقة)، ويتحرّر ARNt الخاص بالحمض الأميني المثيونين من الموقع P للريبوزوم.
-ينتقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وتتشكل تدريجيًا سلسلة ببتيدية بتكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة A وآخر حمض أميني في السلسلة في الموقع المحفز P.
-إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالي رامزات الـ ARNm.



مرحلة النهاية:

-عند وصول موقع القراءة A للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف (UGA،UAG،UAA) تتوقف عملية الترجمة.
-ينفصل ARNt لآخر حمض أميني وتتحرر السلسلة الببتيدية المتشكلة التي يُنزع منها الميثيونين.
-تنفصل تحت وحدتي الريبوزوم عن بعضهما.
-يتحرر الـ ARNm ويتفكك.



غير حقيقية النواة

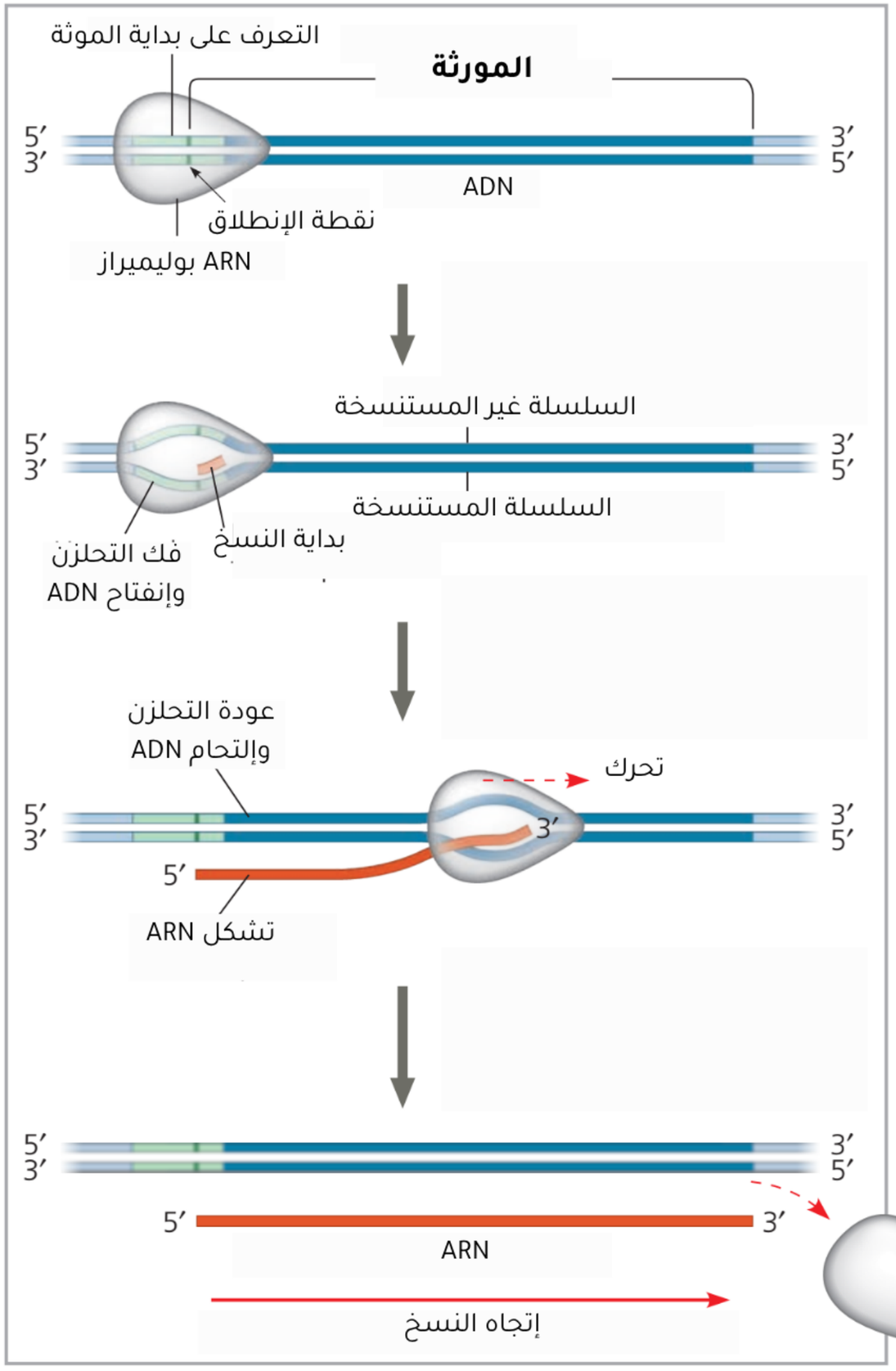
الأستاذ جمال

تفاصيل آلية الإستنساخ

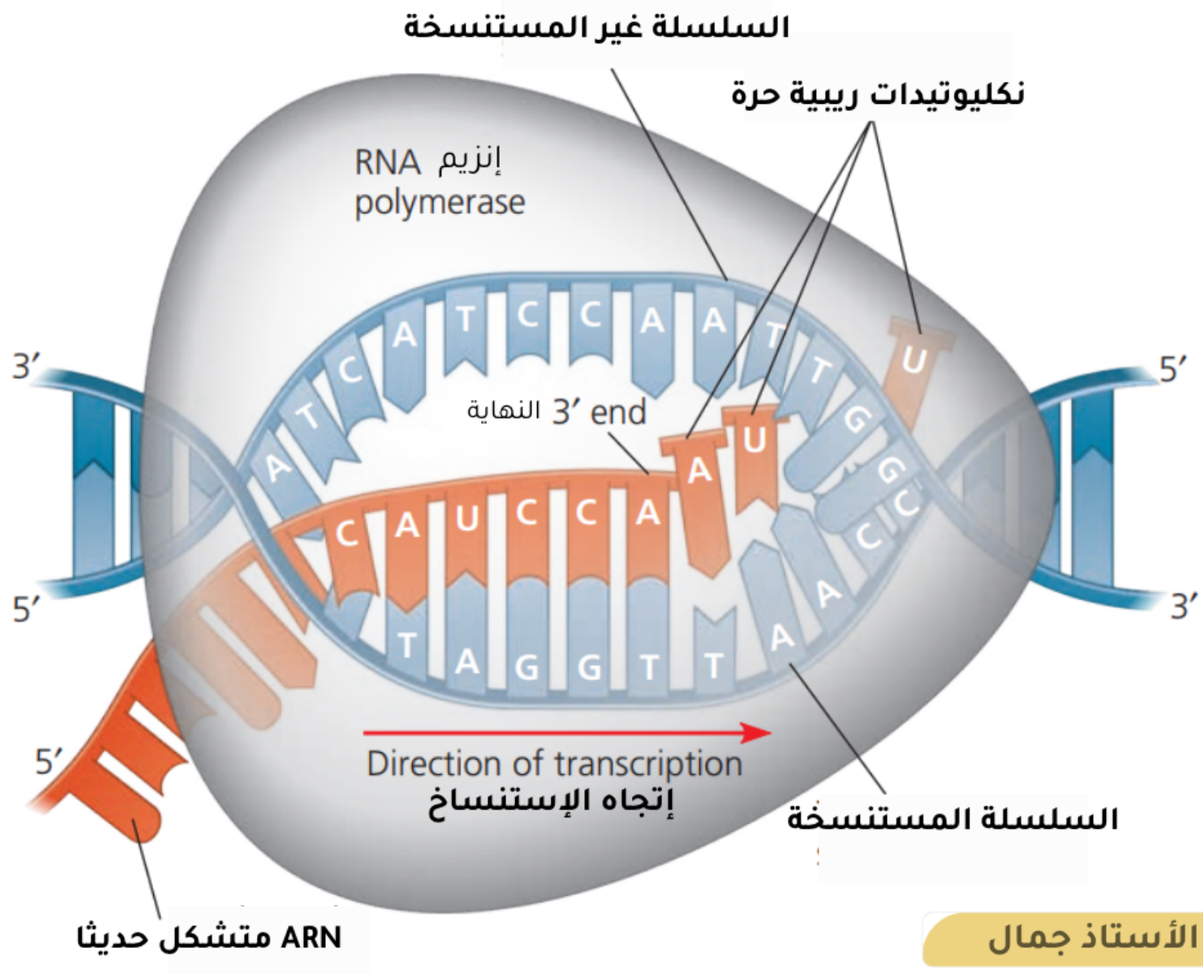
مرحلة الإنطلاق (البداية): وفيها يرتبط إنزيم ARN بوليمراز ببداية المورثة ثم يعمل على فتح سلسلتي الـADN بعد كسر الروابط الهيدروجينية بين أزواج القواعد الآزوتية ليبدأ بقراءة التتابع النيكليوتيدي على إحدى سلسلتي الـ ADN المراد نسخها (السلسلة المستنسخة أو الناسخة) من أجل ربط النيكليوتيدات الريبية الموافقة والمكملة لها لتركيب جزيئة الـ ARNm.

مرحلة الإستطالة: ينتقل إنزيم ARN بوليمراز على طول المورثة لقراءة تتابع النيكليوتيدات على السلسلة المستنسخة وبالتالي ربط النيكليوتيدات الريبية للـARNm وفق تتابعها في سلسلة الـADN حيث: A ،T ،G ،C في السلسلة المستنسخة للـADN يُقابلها U ،A ،C ،G في ARNm وفق نفس الترتيب وبذلك تستطيل جزيئة ARNm .

مرحلة النهاية: وفيها يصل إنزيم ARN بوليمراز إلى نهاية المورثة حيث تتوقف إستطالة الـ ARNm الذي ينفصل عن الـADN وينفصل إنزيم ARN بوليمراز لتلتحم سلسلتي الـ ADN من جديد وتتشكل بذلك جزيئة الـ ARNm.

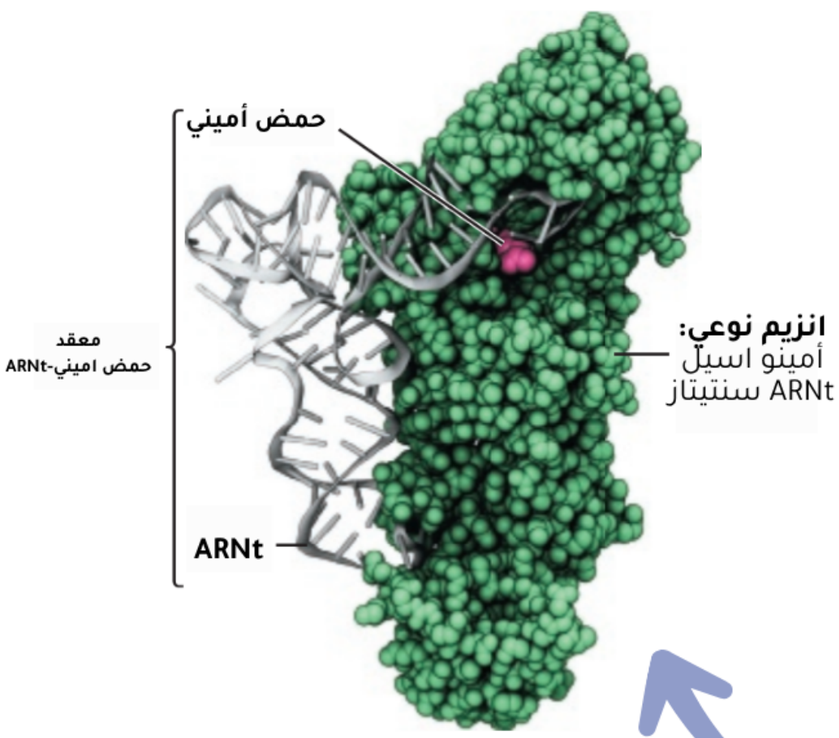


ملاحظة: لم يرسم التحلزن لتسهيل التعرف على إتجاه السلاسل

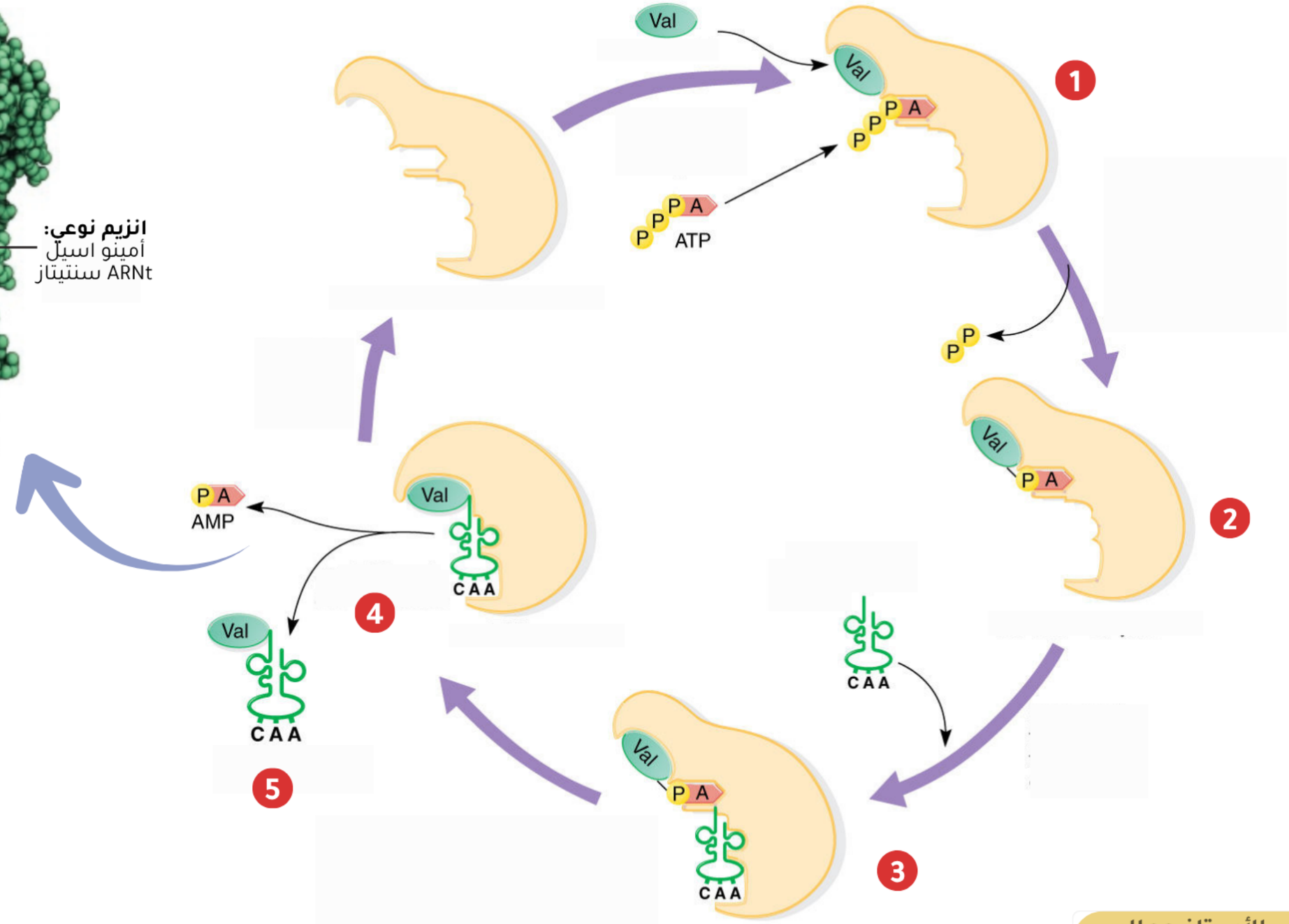


تنشيط الأحماض الآمينية

1. يتثبت كل من الحمض الأميني والـ ATP على إنزيم التنشيط في الموقع الخاص بكل منهما.
2. يتشكل معقد وسيط حمض أميني- AMP بعد إماهة الـ ATP.
3. يتثبت الـARNt الخاص بالحمض الأميني في الموقع الخاص به على مستوى إنزيم التنشيط.
4. ينفصل الـAMP عن الحمض الأميني ويرتبط هذا الأخير بالـARNt الخاص به مشكلاً المعقد حمض أمينيARNt-.
5. يتحرر المعقد حمض أميني- ARNt من إنزيم التنشيط.



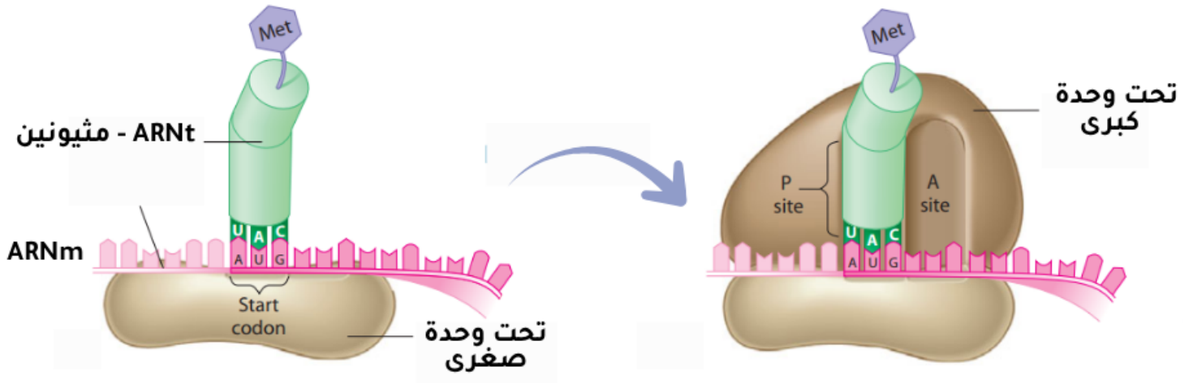
صورة ثلاثية الأبعاد



تفاصيل آلية الترجمة

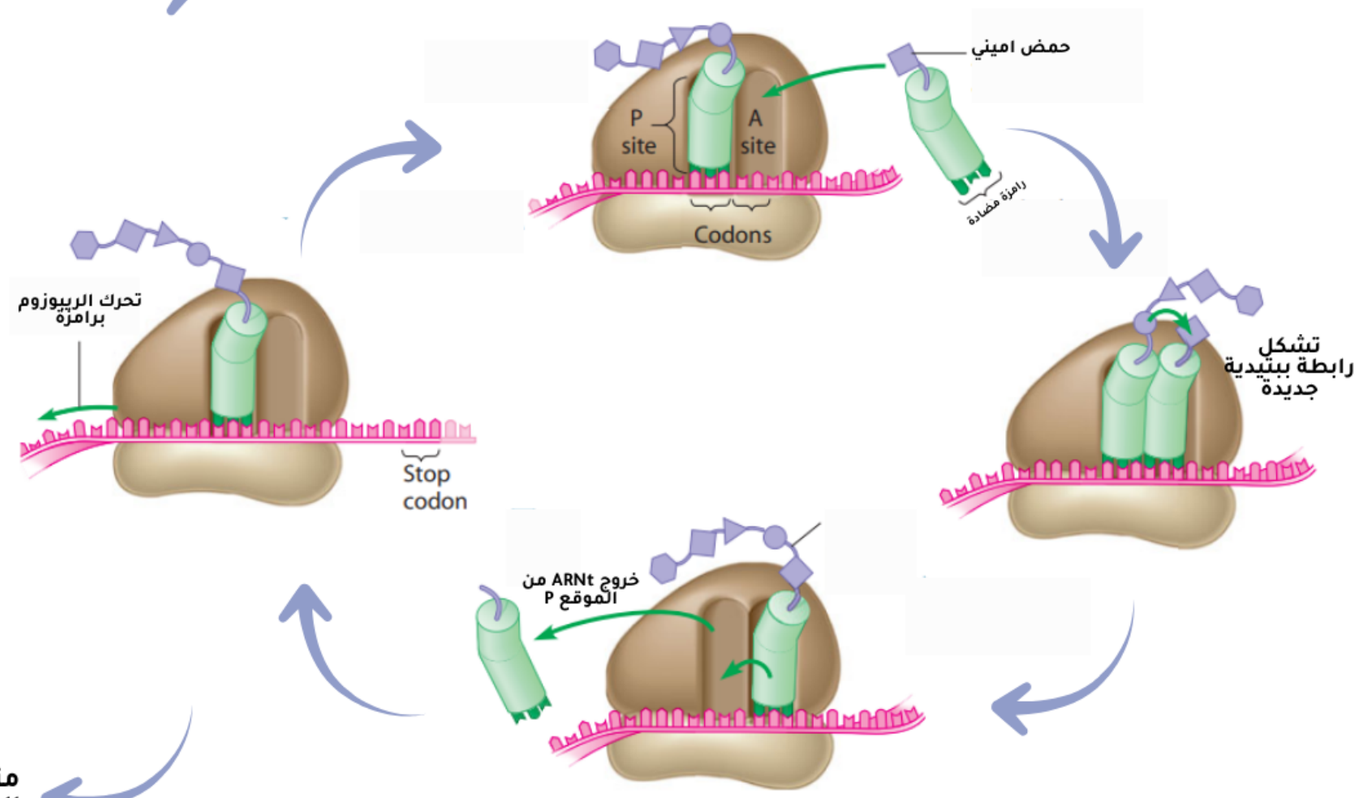
مرحلة الإنطلاق (البداية):

-يتوضع الـARNm على تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم.
-يتثبت المعقد ARNt - مثيونين على رامزة الإنطلاق AUG لل ARNm.
-تتوضع تحت الوحدة الكبرى على تحت الوحدة الصغرى ويصبح المعقد ARNt-مثيونين في الموقع P والموقع A يكون شاغرًا مشكلاً معقد الإنطلاق (ريبوزوم وظيفي).



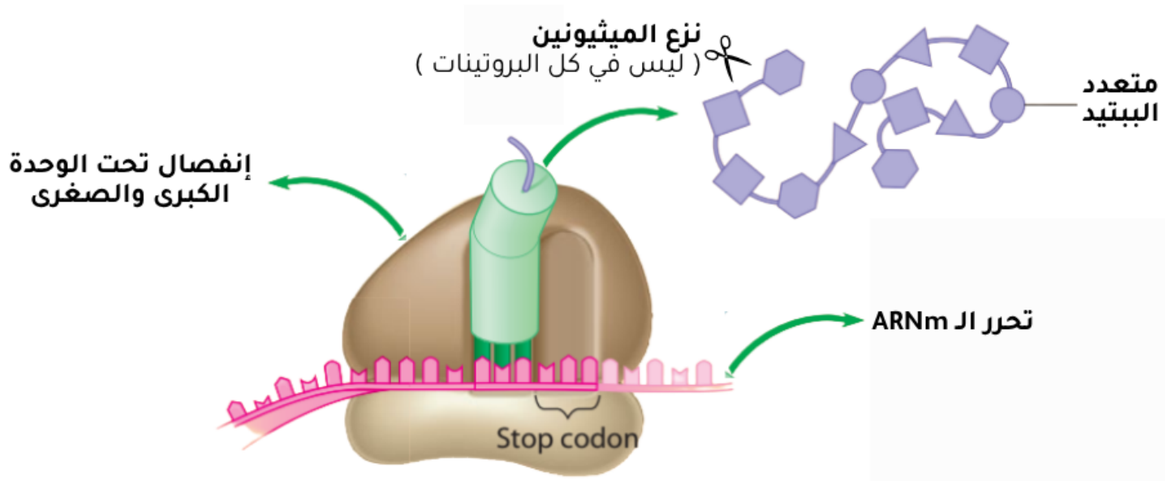
مرحلة الإستطالة:

-يتوضع ARNt الحامل للحمض الأميني الثاني في الموقع A.
-تنكسر الرابطة الطاقوية بين المثيونين وARNt الحامل له، وتتشكل أول رابطة ببتيدية بين المثيونين والحمض الأميني الثاني (بتدخل إنزيمات وطاقة)، ويتحرّر ARNt الخاص بالحمض الأميني المثيونين من الموقع P للريبوزوم.
-يتنقل الريبوزوم بعد ذلك من رامزة إلى أخرى، وتتشكل تدريجيًا سلسلة ببتيدية بتكوين رابطة ببتيدية بين الحمض الأميني المحمول على ARNt الخاص به في موقع القراءة A وآخر حمض أميني في السلسلة في الموقع المحفز P.
-إن ترتيب الأحماض الأمينية في السلسلة يفرضه تتالي رامزات الـ ARNm.



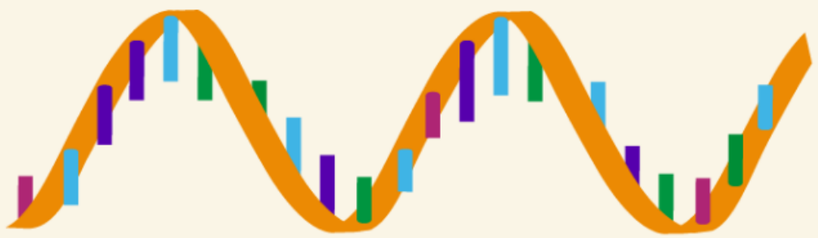
مرحلة النهاية:

-عند وصول موقع القراءة A للريبوزوم إلى إحدى رامزات التوقف (UGA،UAG،UAA) تتوقف عملية الترجمة.
-ينفصل ARNt لآخر حمض أميني وتتحرر السلسلة البيبتيدية المتشكلة التي يُنزع منها الميثيونين.
-تنفصل تحت وحدتي الريبوزوم عن بعضهما.
-يتحرر الـ ARNm ويتفكك.



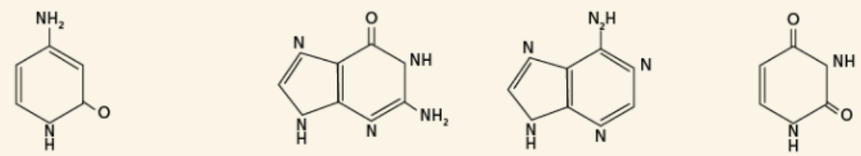
النكليوتيدات

النيوكليوتيدات في ال ARN: Acide ribonucléique



Adenosine monophosphate	أدينوزين أحادي الفوسفات
Uridine monophosphate	يوريدين أحادي الفوسفات
Cytidine monophosphate	سيتيدين أحادي الفوسفات
Guanosine monophosphate	غوانوزين أحادي الفوسفات

القواعد الآزوتية

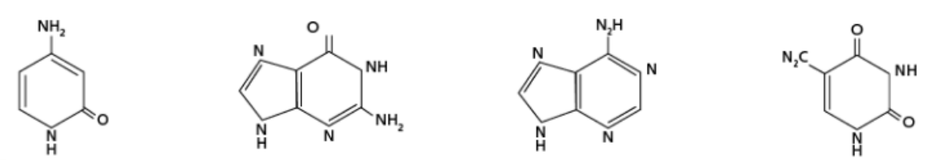


Cytosine Guanine Adenine Uracil

النيوكليوتيدات في ال ADN: Acide désoxyribonucléique

DésoxyAdenosine monophosphate	ديزوكسي أدينوزين أحادي الفوسفات
DésoxyThymidine monophosphate	ديزوكسي ثايميدين أحادي الفوسفات
DésoxyCytidine monophosphate	ديزوكسي سيتيدين أحادي الفوسفات
DésoxyGuanosine monophosphate	ديزوكسي غوانوزين أحادي الفوسفات

القواعد الآزوتية



Cytosine Guanine Adenine Thymine

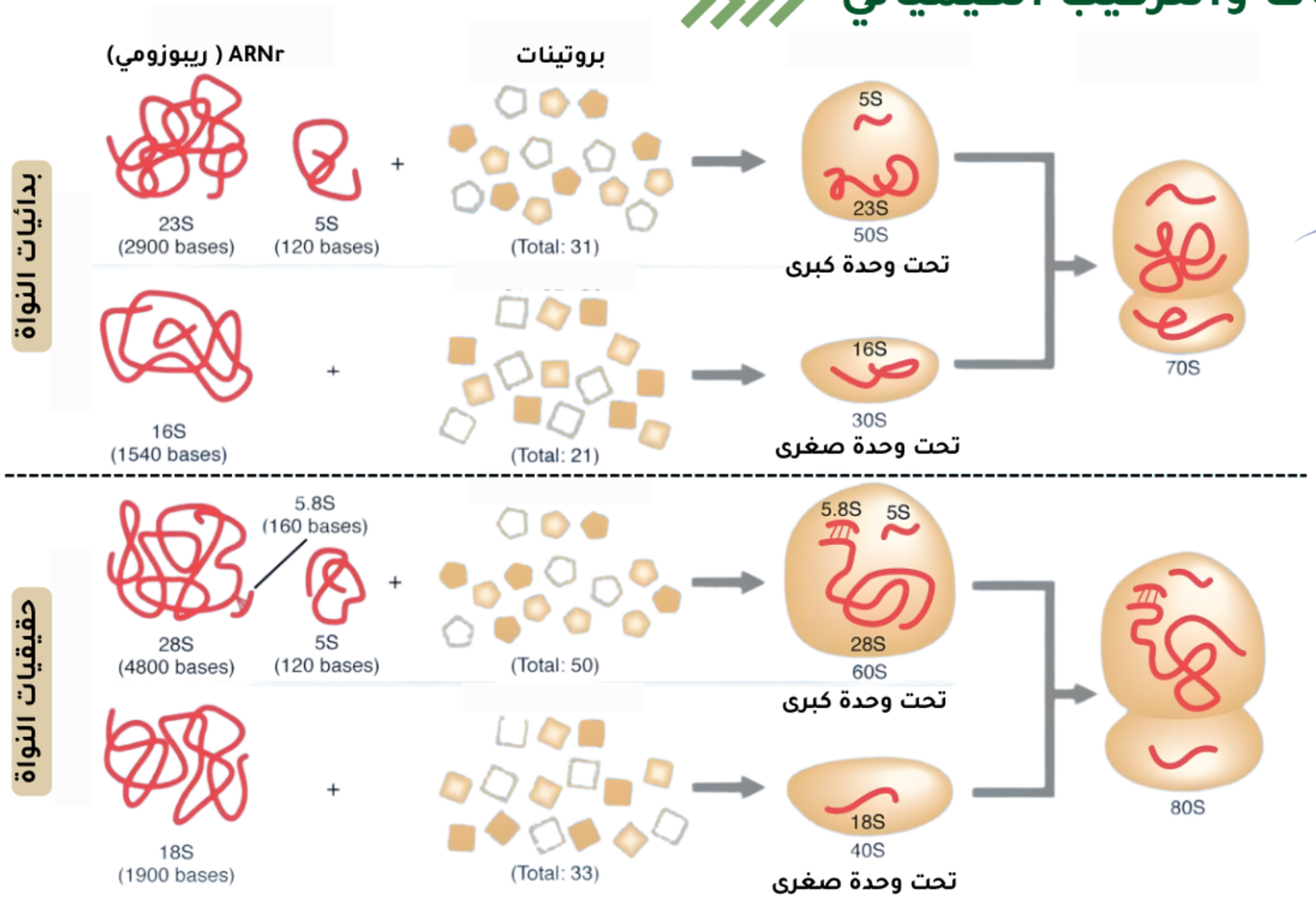
الأستاذ جمال

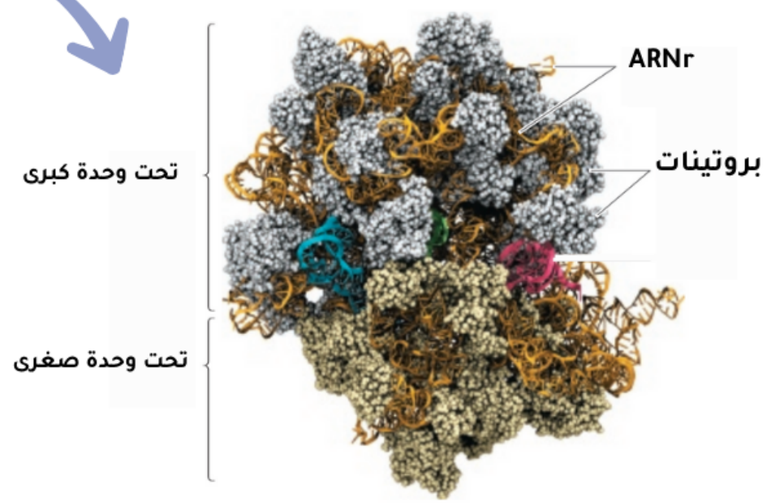
البنيات والتركيب الكيميائي

ARNr

Acide ribonucléique ribosomique

الحمض الريبي النووي الريبوزومي



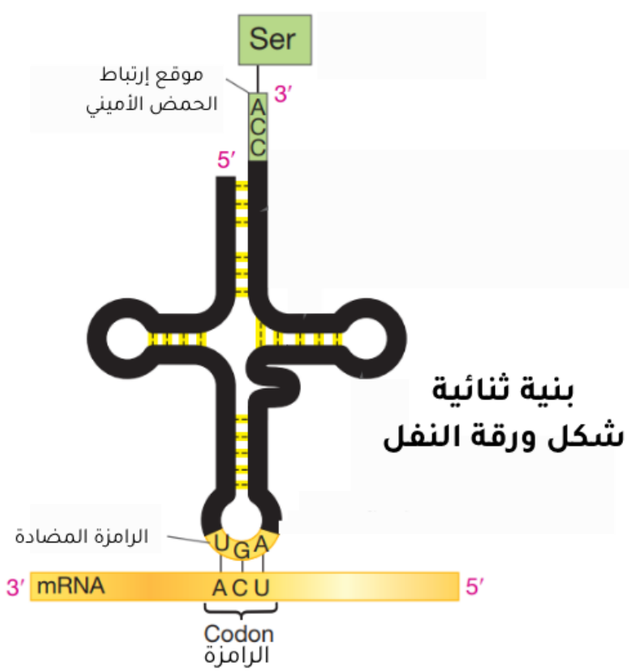


صورة ثلاثية الأبعاد
للريبوزوم الوظيفي

ARNt

Acide ribonucléique de transfert

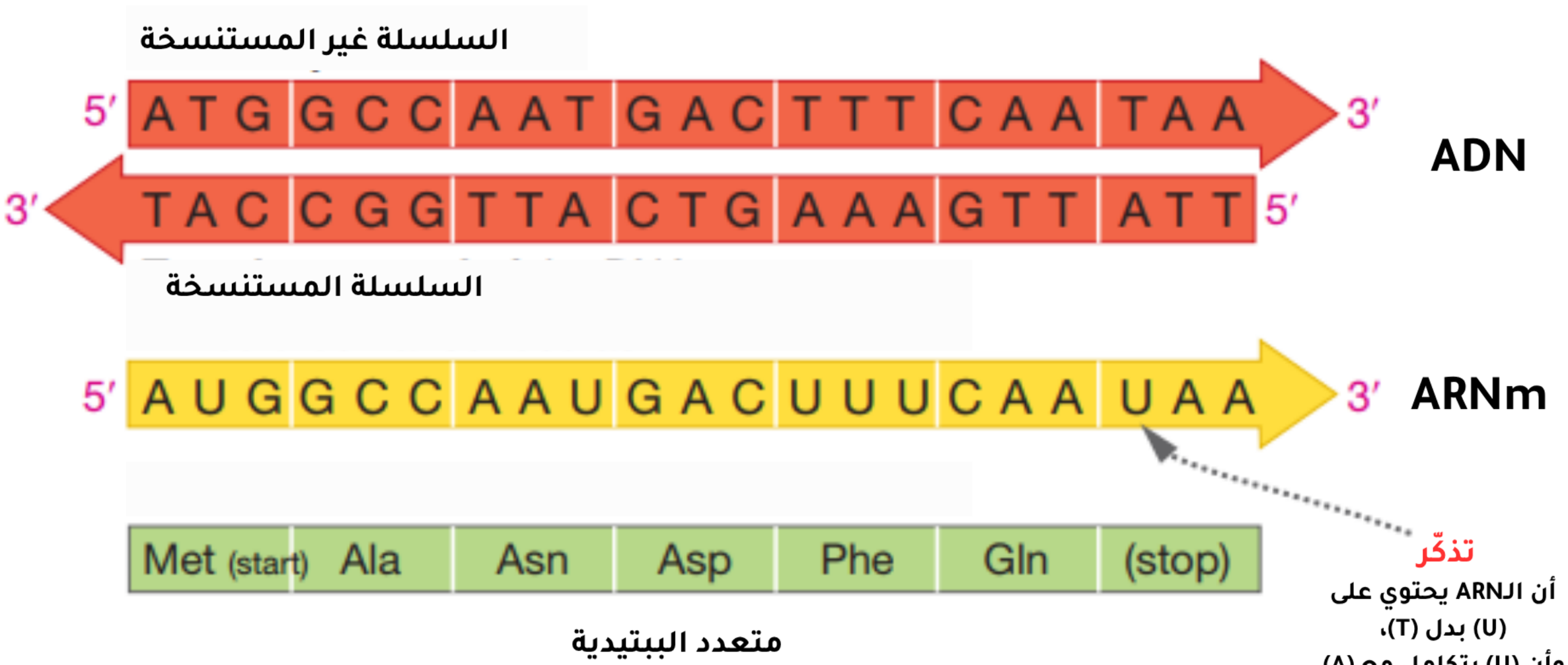
الحمض الريبي النووي الناقل



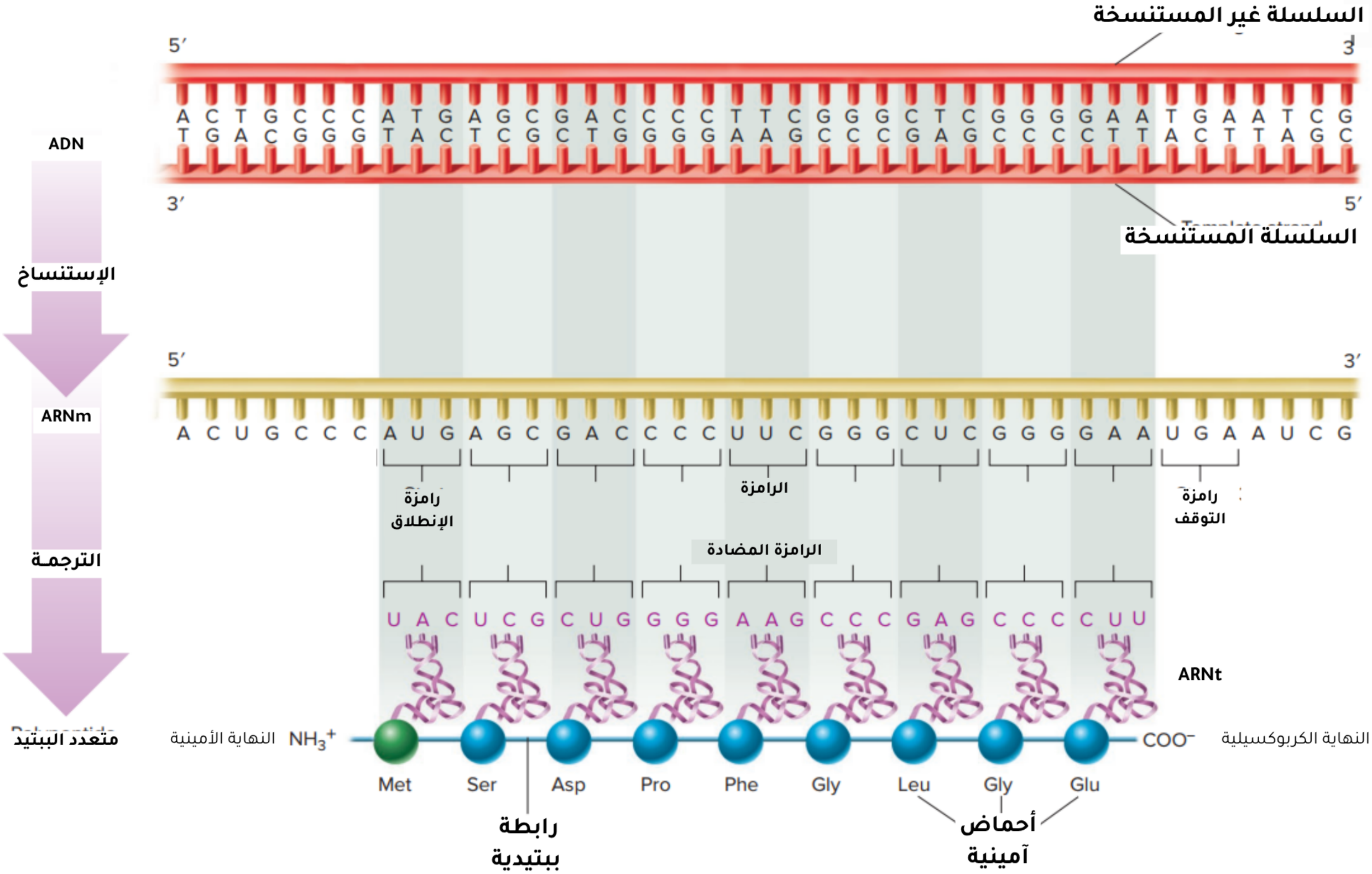
بنية ثنائية
شكل ورقة النفل

بنية ثلاثية
حرف L مقلوب

تتميّز السلسلة غير المستنسخة بأن لها نفس الاتجاه (القطبية) ونفس تسلسل النيوكليوتيدات مثل الـARN الناتج،
باستثناء أن كل تايمين (T) في الـADN يُستبدل بيوراسيل (U) في الـARN.



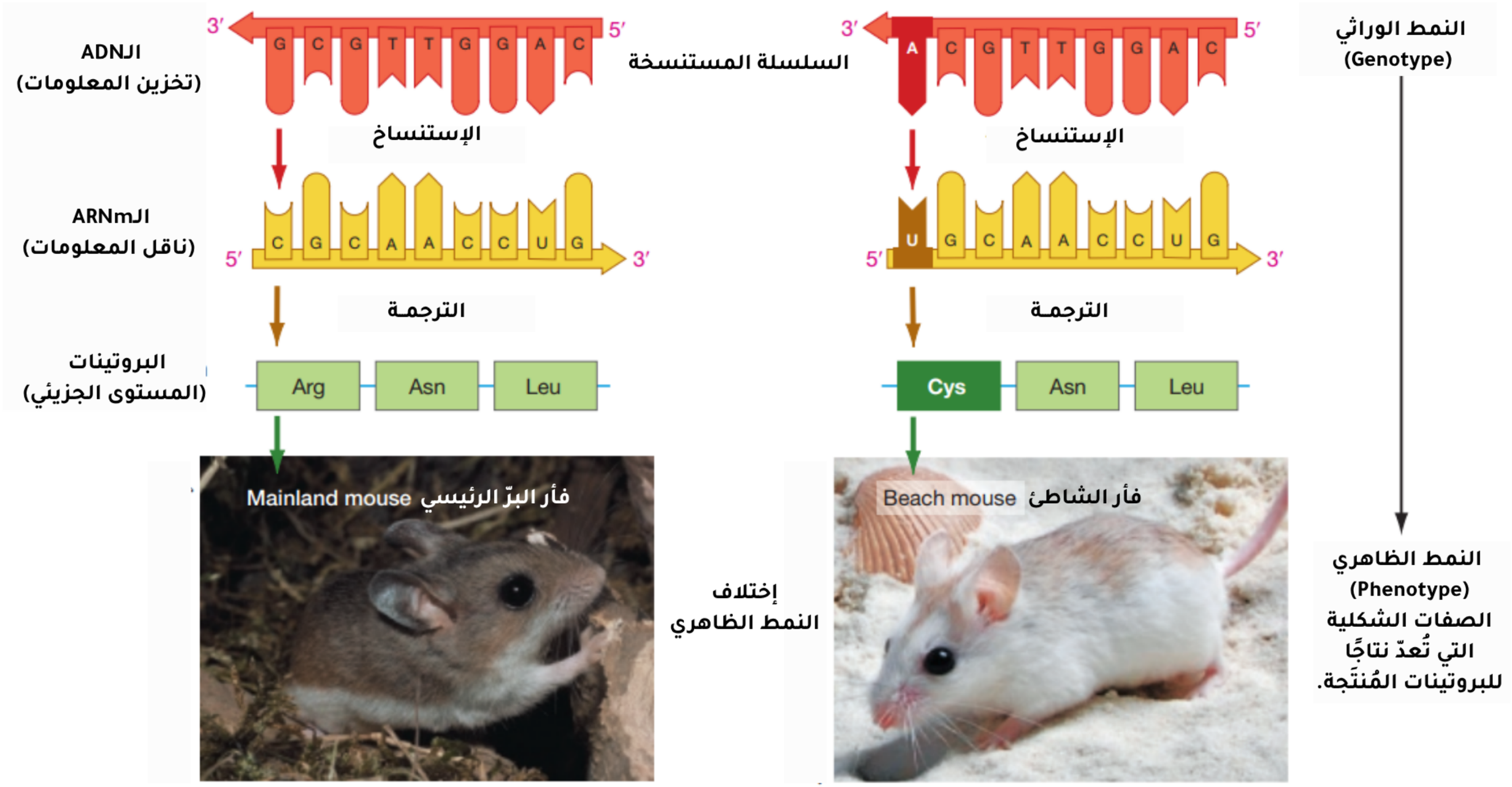
التعبير المورثي (من ADN الى بروتين).



الأستاذ جمال

تنتقل المعلومات الوراثية من الـADN إلى الـARN ثم إلى البروتينات.

قد تؤدي الاختلافات (الطفرات) في النمط الوراثي إلى اختلافات في النمط الظاهري.

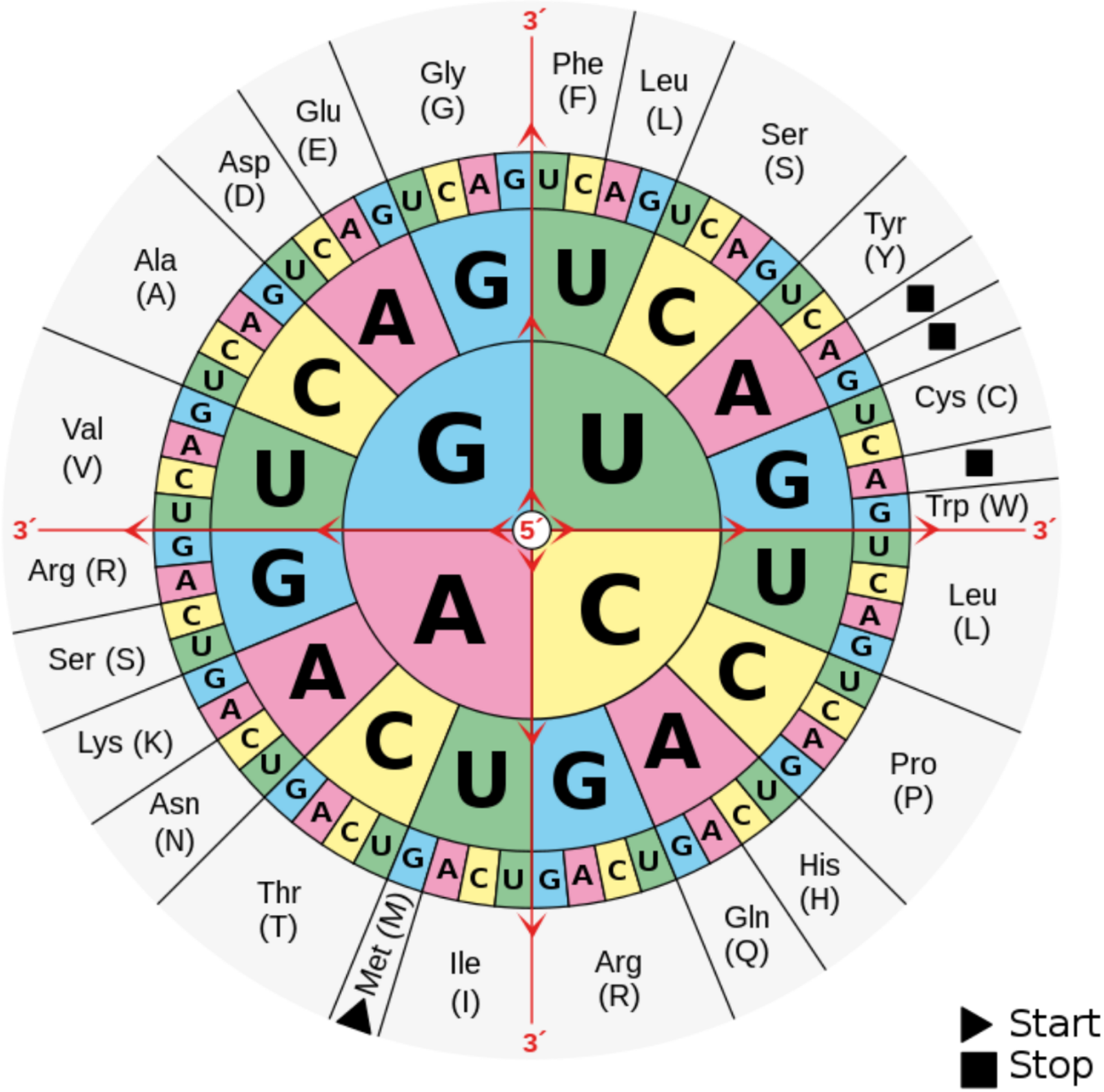


تسلسلات الـADN الموضحة في الاعلى تنتمي إلى تراكيب وراثية (اليلين) مختلفة تؤثر في أنماط لون فراء الفئران.

ميزة كل نمط ظاهري: تتخفّى فئران البرّ الرئيسي في الحقول المهجورة، بينما تتخفّى فئران الشاطئ في الرمل.

الشفرة الوراثية

الحرف الأول	الحرف الثاني: U		C		A		G		الحرف الثالث
U	UUU	Phe فنيل ألانين	UCU	Ser سيرين	UAU	Tyr تايروسين	UGU	Cys سيستين	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		G
	UUA	Leu لوسين	UCA		UAA	"إيقاف"	UGA	"إيقاف"	A
	UUG		UCG		UAG	"إيقاف"	UGG	Trp تربتوفان	G
C	CUU	Leu لوسين	CCU	Pro برولين	CAU	His هستدين	CGU	Arg آرجينين	U
	CUC		CCC		CAC		CGC		C
	CUA		CCA		CAA	Gln جلوتامين	CGA		A
	CUG		CCG		CAG		CGG		G
A	AUU	Ile أيزولوسين	ACU	Thr ثريونين	AAU	Asn أسباراجين	AGU	Ser سيرين	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys لايسين	AGA	Arg آرجينين	A
	AUG	Met مثايونين؛ "بدء"	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val فالين	GCU	Ala ألانين	GAU	Asp أسبارتيت	GGU	Gly جلايسين	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Glu جلوتاميت	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

ملاحظة: هذا الجدول معرب (يقرأ من اليمين الى اليسار).

الشفرة الوراثية