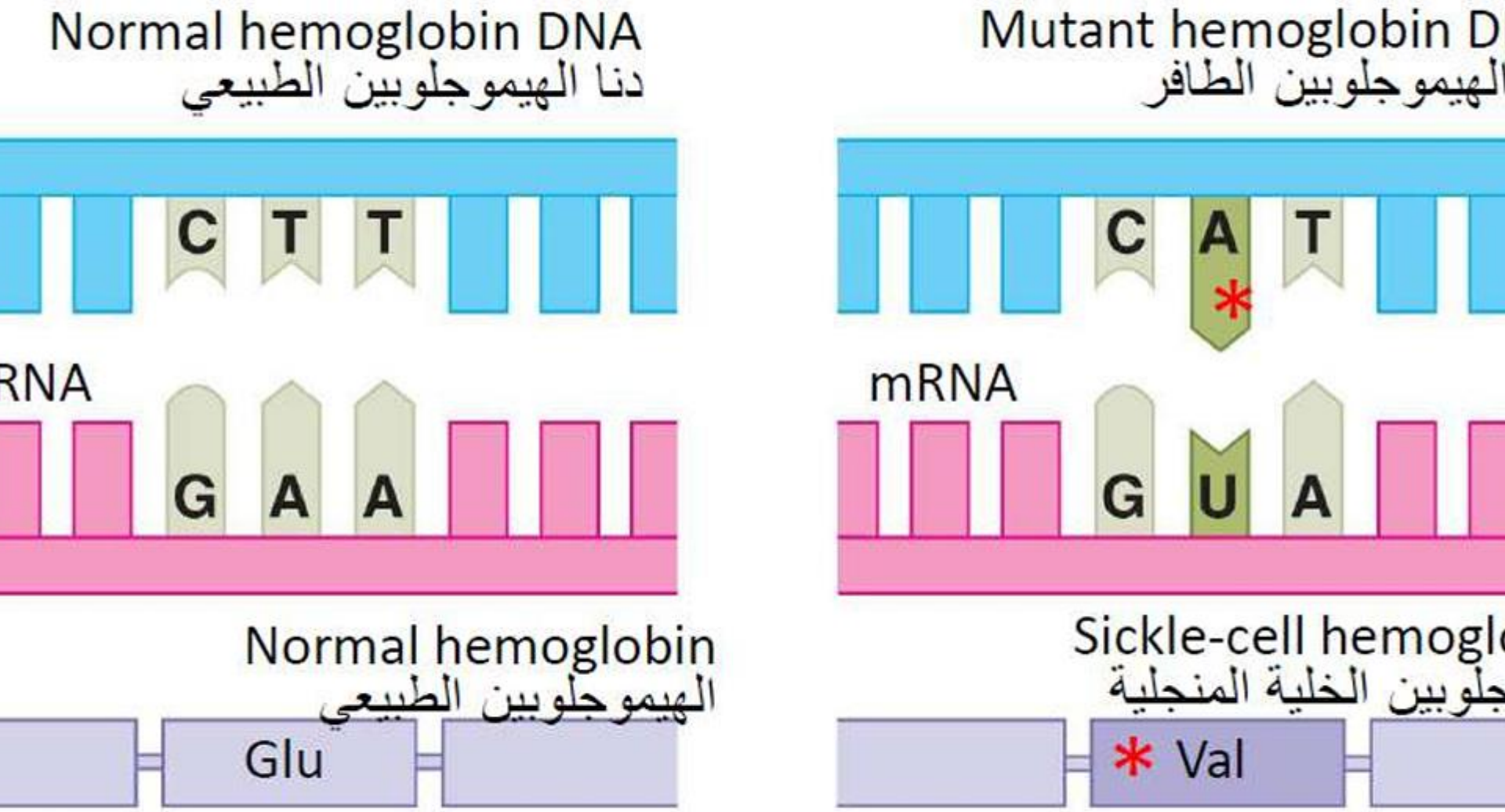
Genetic code الشيفرة الوراثية



009 Pearson Education, Inc.

The molecular basis of Sickle-cell disease

الحمض النووي الريبوزي RNA "Ribonucleic Acid"

- هناك ثلاثة أنواع من الحمض النووي الريبوزي RNA وهي :

1- الحمض النووي الريبوزي الناقل (tRNA)

2- الحمض النووي الريبوزي الرسول (mRNA)

3- الحمض النووي الريبوزي الرايبوسومي (rRNA)

الحمض النووي الريبوزي RNA "Ribonucleic Acid"

أنواع الحمض النووي RNA

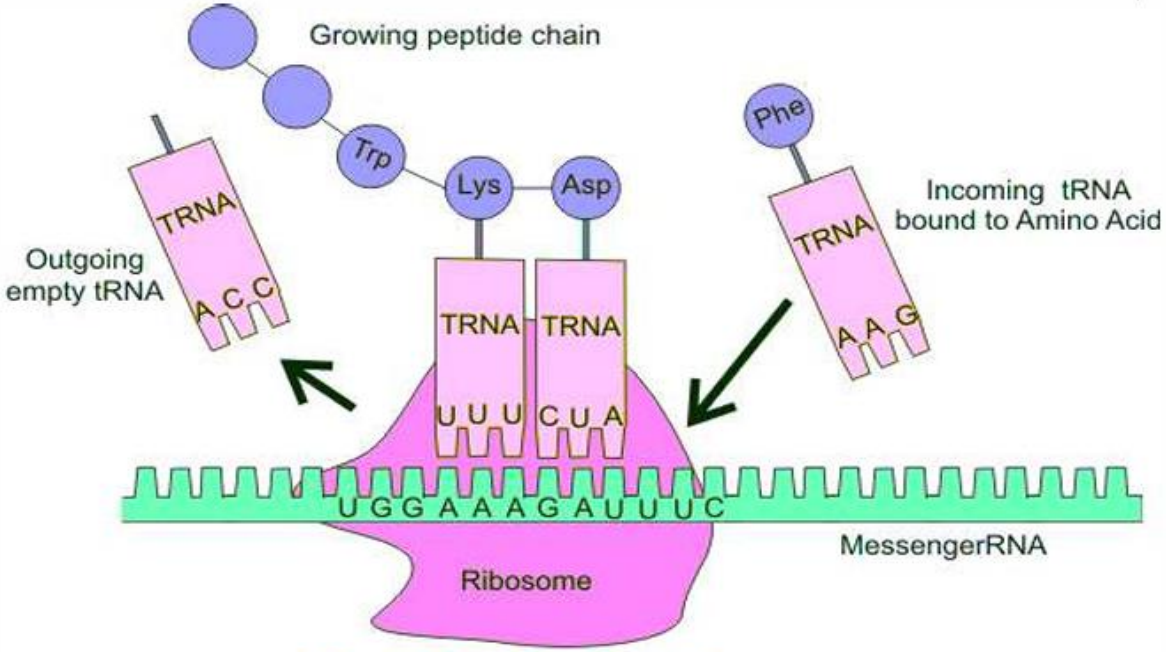
1- mRNA الرسول: يقوم بنقل الشيفرة الوراثية من DNA النواة إلى الرايبوسومات ليتم تصنيع الأحماض الأمينية المختلفة داخل السيتوبلازم.

2- tRNA الناقل: يقوم بنقل الأحماض الأمينية في السيتوبلازم إلى الرايبوسومات لاستخدامها في عملية بناء البروتينات.

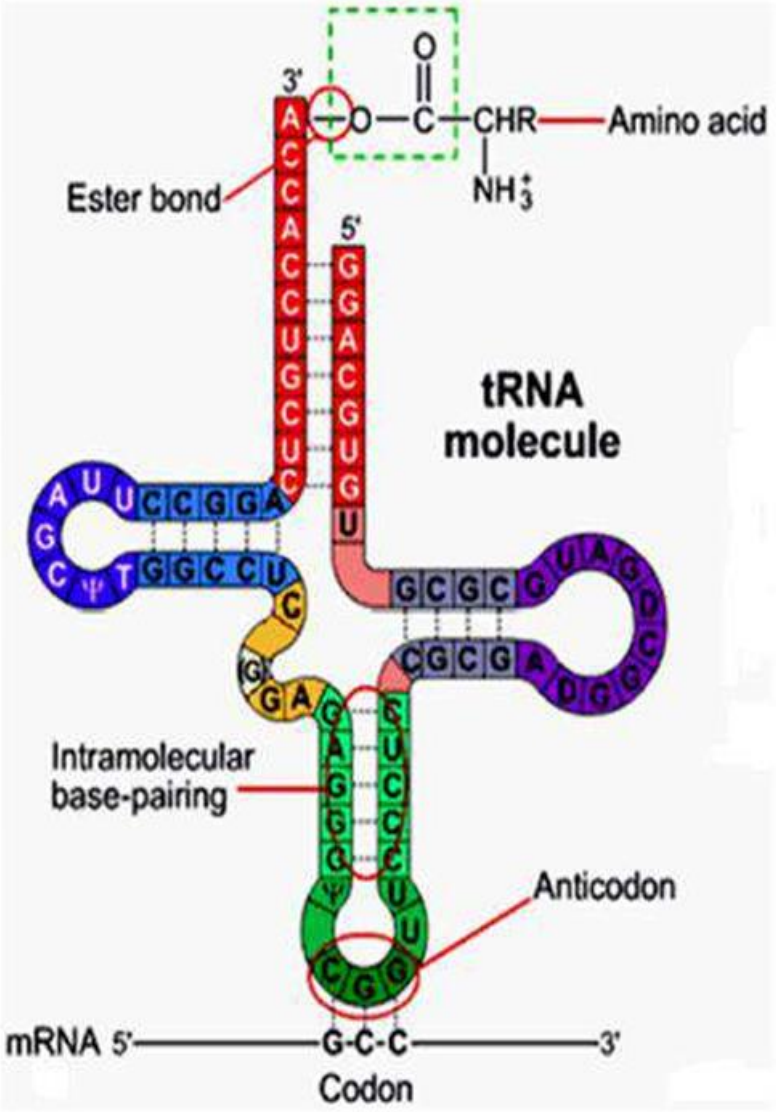
3- rRNA الرايبوسومي: يدخل في تركيب الرايبوسومات، ويعمل على التعرّف على mRNA & tRNA ليسهل ارتباطهما بالرايبوسوم أثناء بناء البروتين.

الترجمة Translation

- تقوم الأنواع الثلاثة من الـ RNA وهي tRNA، rRNA، mRNA بالدور الرئيسي في عملية الترجمة Translation وبناء البروتين.
- حيث يستخدم mRNA كقالب أثناء الترجمة، في حين يعمل tRNA بدور الوسيط بين mRNA والأحماض الأمينية الحرّة في الخلية، في حين يقوم rRNA بدور مهم في تركيب الرايبوسوم وارتباطه بـ mRNA.



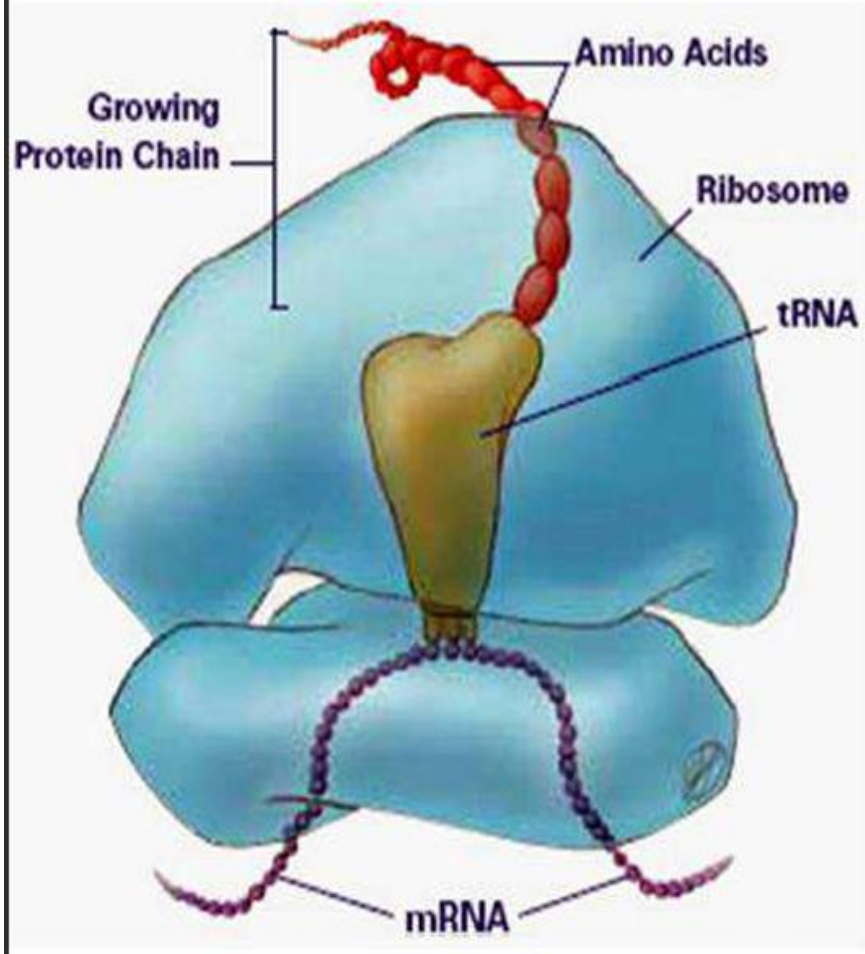
الحمض النووي RNA الناقل (tRNA)



الحمض النووي RNA الناقل (tRNA):

- يؤدي التزاوج الصحيح بين الكودون على mRNA ومضاد الكودون على tRNA إلى ترتيب الأحماض الأمينية طبقاً لترتيب الكودونات على جزيء mRNA.

الترجمة Translation



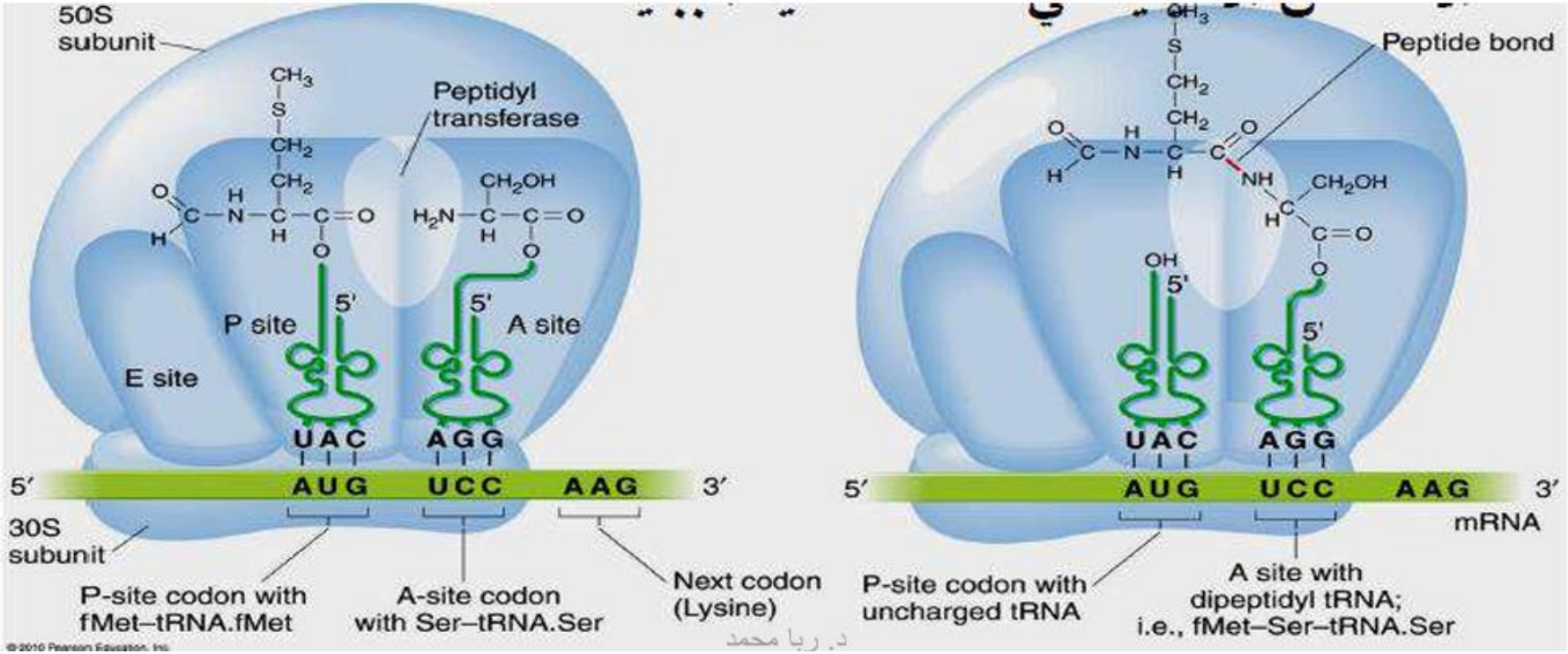
دور الريبوسومات في تكوين الروابط الببتيدية:

تتكون الريبوسومات من معقدات كبيرة الحجم نسبياً من rRNA والبروتينات. ويتكوّن كل ريبوسوم من تحت وحدة كبيرة وتحت وحدة صغيرة، ترتبطان ببعضهما فقط عند بدء اشتراك الريبوسوم في عملية الترجمة.

الترجمة Translation

دور الريبوسومات في تكوين الروابط الببتيدية:

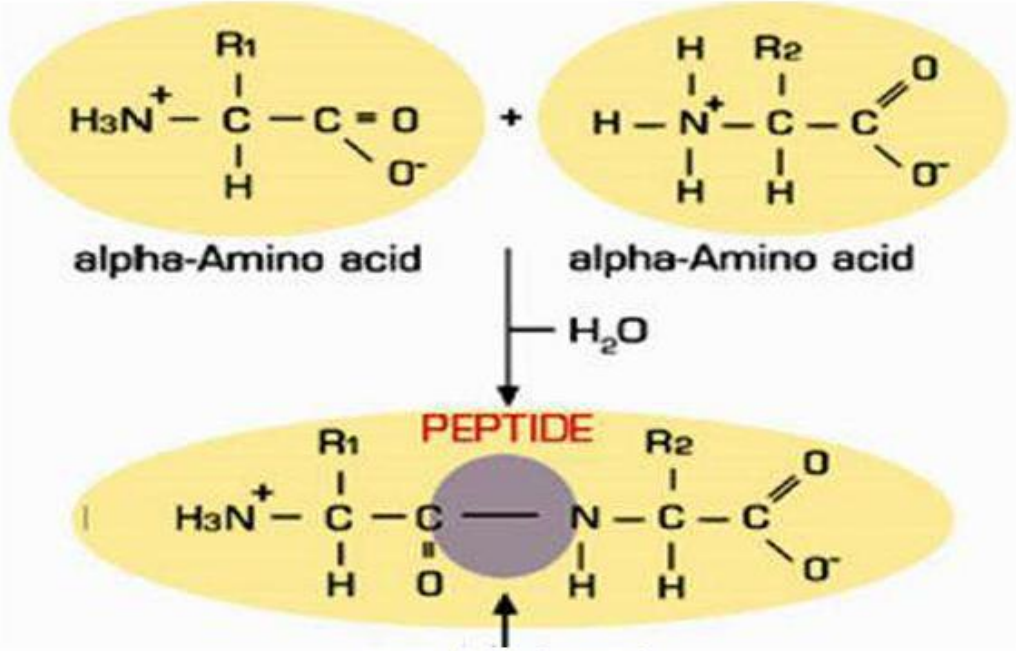
تقوم تحت الوحدة الصغيرة بالربط بين tRNA و rRNA، في حين تقوم تحت الوحدة الكبيرة بالمساعدة في تكوين الرابطة الببتيدية بين الأحماض الأمينية في سلسلة عديد الببتيد



الترجمة Translation

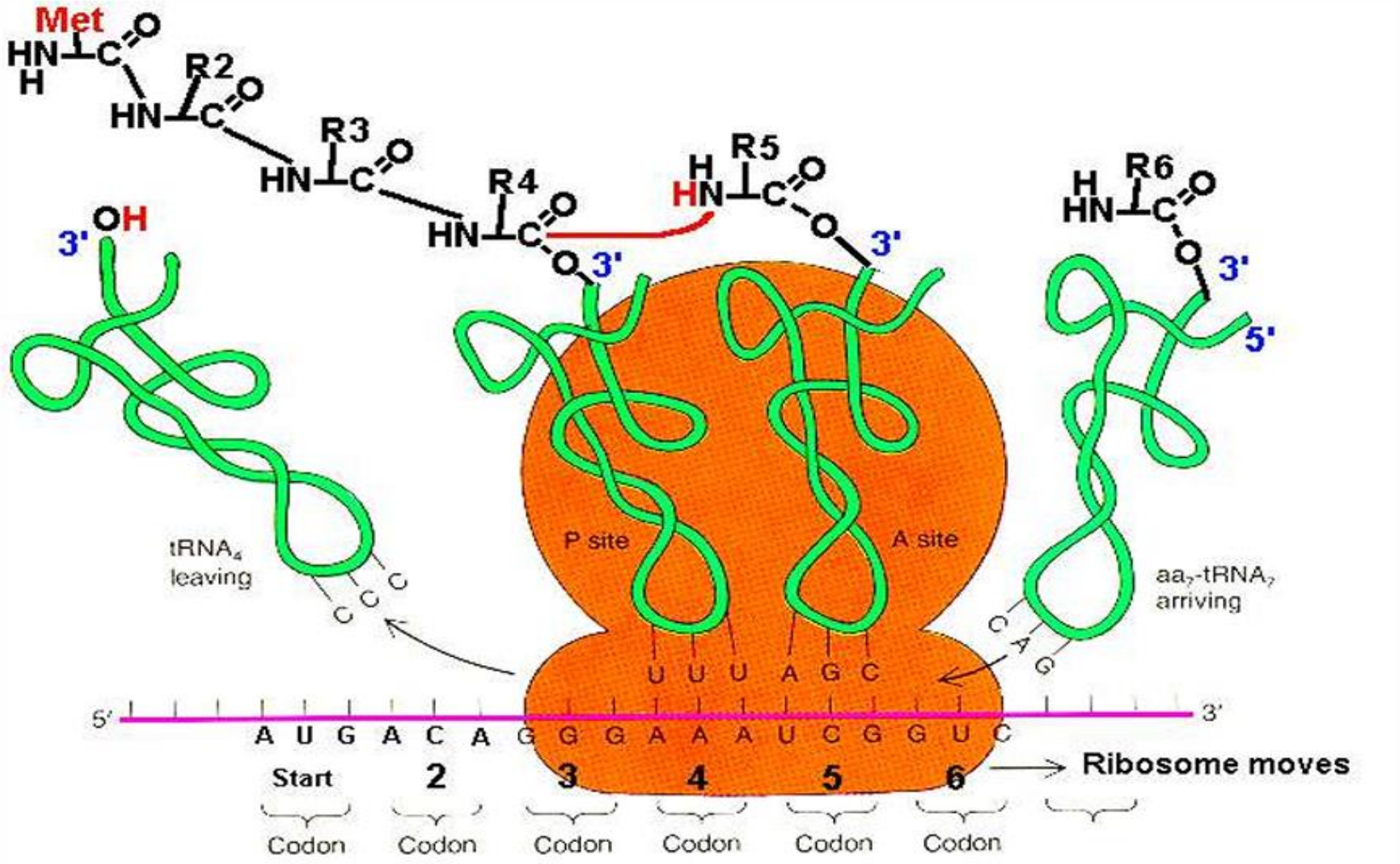
دور الريبوسومات في تكوين الروابط الببتيدية:

ترتبط مجموعة الكربوكسيل COOH–في النهاية النامية لسلسلة عديد الببتيد بمجموعة الأمين NH2– للحمض الأميني المضاف لتكوّن الرابطة الببتيدية بين الأحماض الأمينية في السلسلة.



Translation الترجمة

دور الريبوسومات في تكوين الروابط الببتيدية:



Modified from Griffiths et al., AN INTRODUCTION TO GENETIC ANALYSIS, 6th Ed., W.H. Freeman & Co., 1996.

الترجمة Translation

❖ مراحل الترجمة:

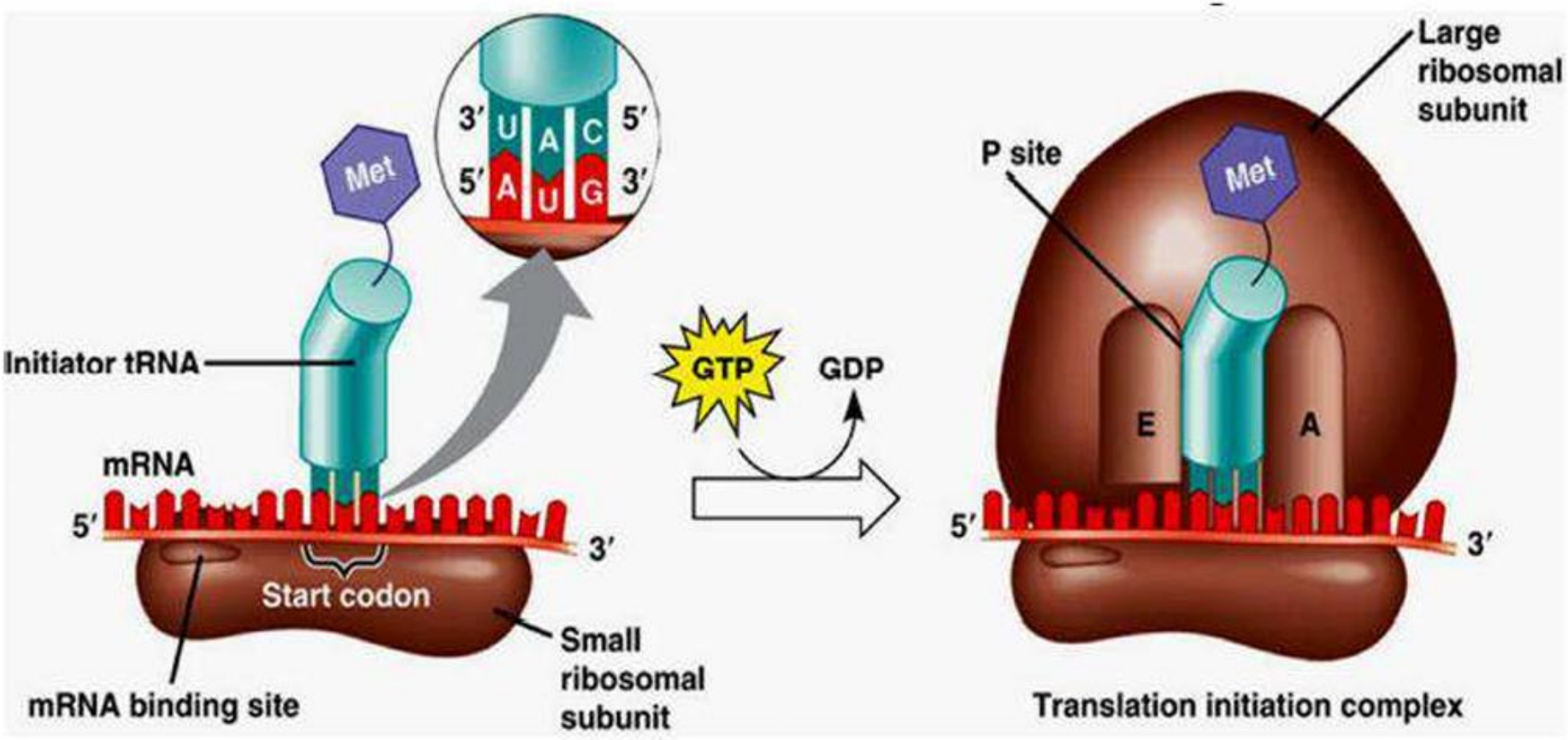
الخطوة الأولى : بداية الترجمة Initiation of translation

• تبدأ الترجمة عندما ترتبط تحت الوحدة الصغيرة من الريبوسوم مع كودون الابتداء AUG على الـ m-RNA حيث يتعرّف tRNA (الحامل لمضاد الكودون UAC) على كودون الابتداء، حاملاً حمض أميني يسمى فورمايل ميثونين formylmethionine ويسمى هذا المعقد مجتمعاً بمعقد البدء.

Translation الترجمة

❖ مراحل الترجمة:

الخطوة الأولى : بداية الترجمة Initiation of translation



الترجمة Translation

❖ مراحل الترجمة:

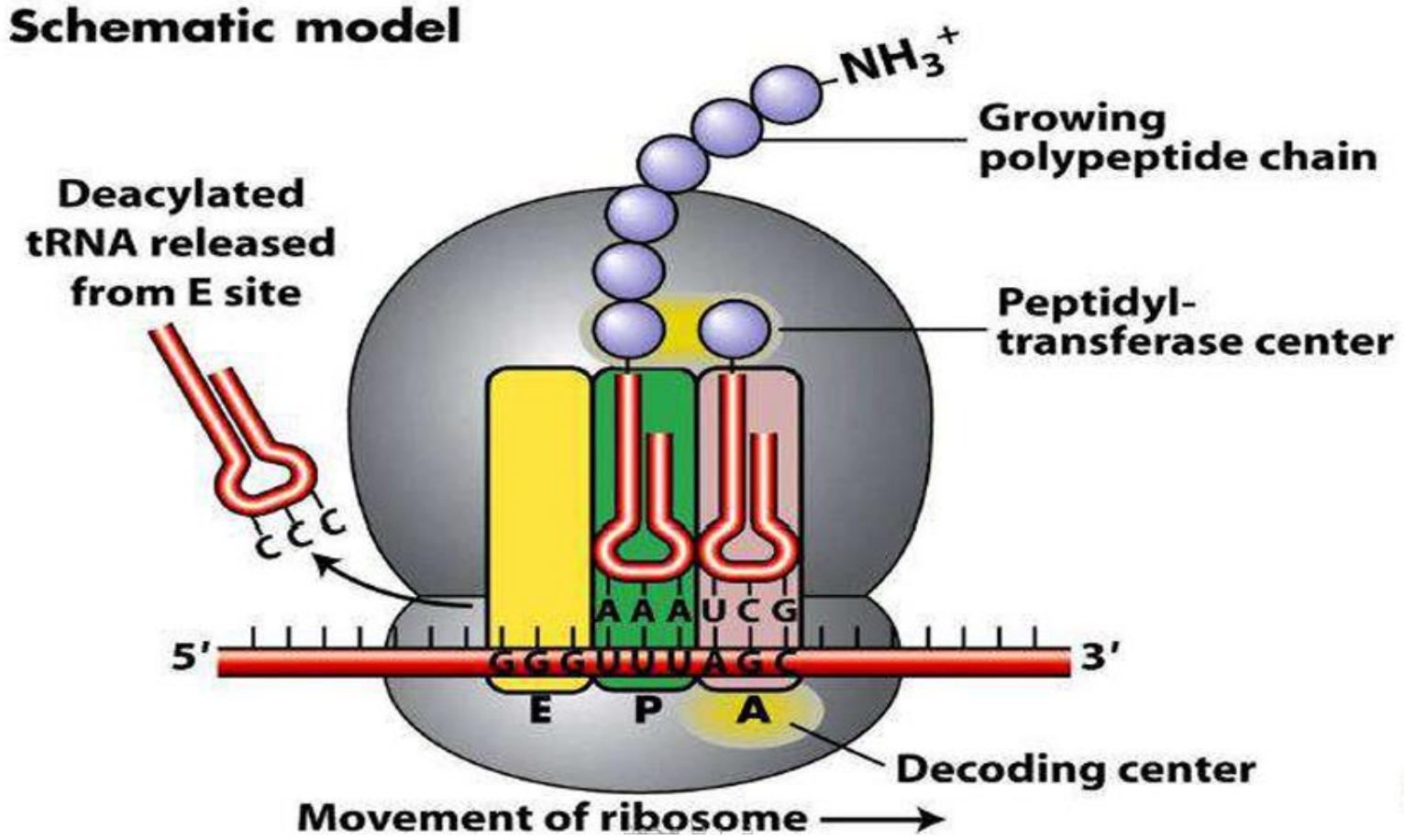
الخطوة الثانية : الاستطالة Elongation of translation

- بعد تكوين معقد البدء يعقب ذلك ارتباط tRNAs بما تحمله من الأحماض الأمينية المتوافقة لترتبط مع m-RNA على الريبوسوم.
- في هذه النقطة فإن t-RNA الحامل للفورمايل ميثيونين يرتبط على موقع في الريبوسوم يسمى الموقع **P**. ويرتبط tRNA الذي يحمل الحمض الأميني التالي مع الريبوسوم و m-RNA في موقع يسمى موقع **A**.

Translation الترجمة

❖ مراحل الترجمة:

الخطوة الثانية : الاستطالة Elongation of translation



الترجمة Translation

❖ مراحل الترجمة:

الخطوة الثانية : الاستطالة Elongation of translation

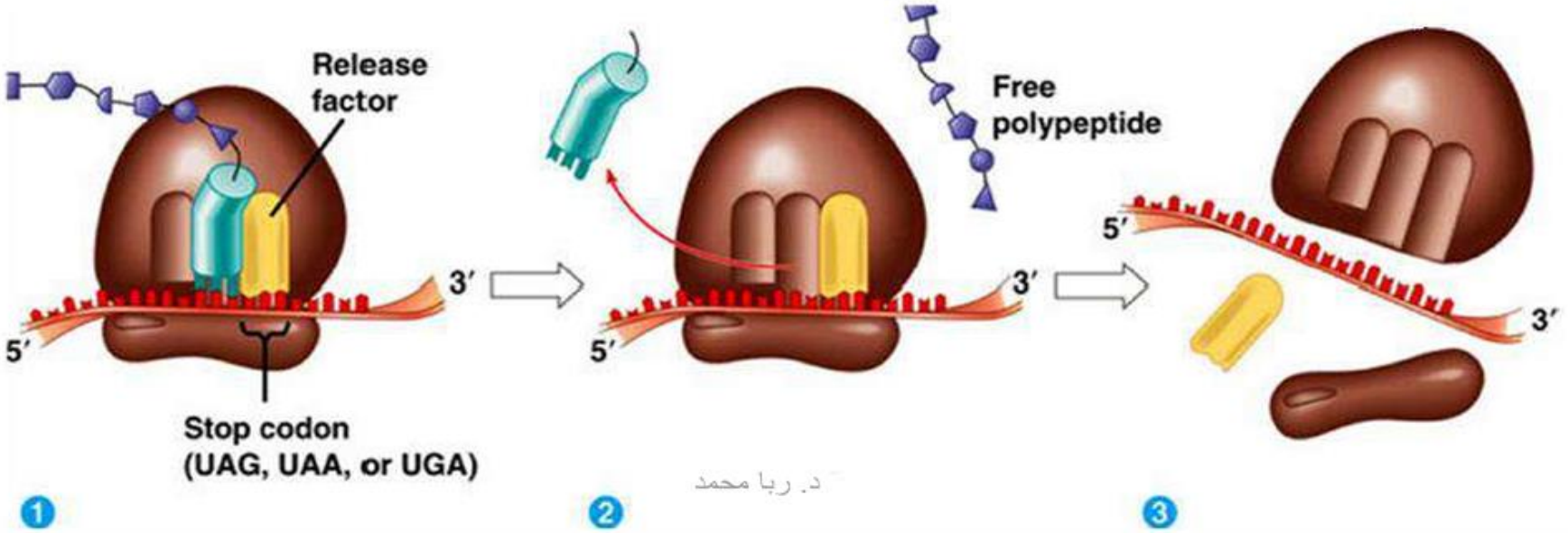
• يدخل tRNA جديد حاملاً معه حمض أميني آخر ليتعرّف على الكودون الموجود على mRNA ليرتبط به. حيث ترتبط الأحماض الأمينية السابقة بالحمض الأميني الجديد بروابط ببتيدية، ويتحرك الريبوسوم على طول m-RNA ليسمح بدخول tRNA جديدة وترتبط الأحماض الأمينية ببعضها البعض لتكوين البروتين.

الترجمة Translation

❖ مراحل الترجمة:

الخطوة الثالثة : نهاية الترجمة Termination of translation

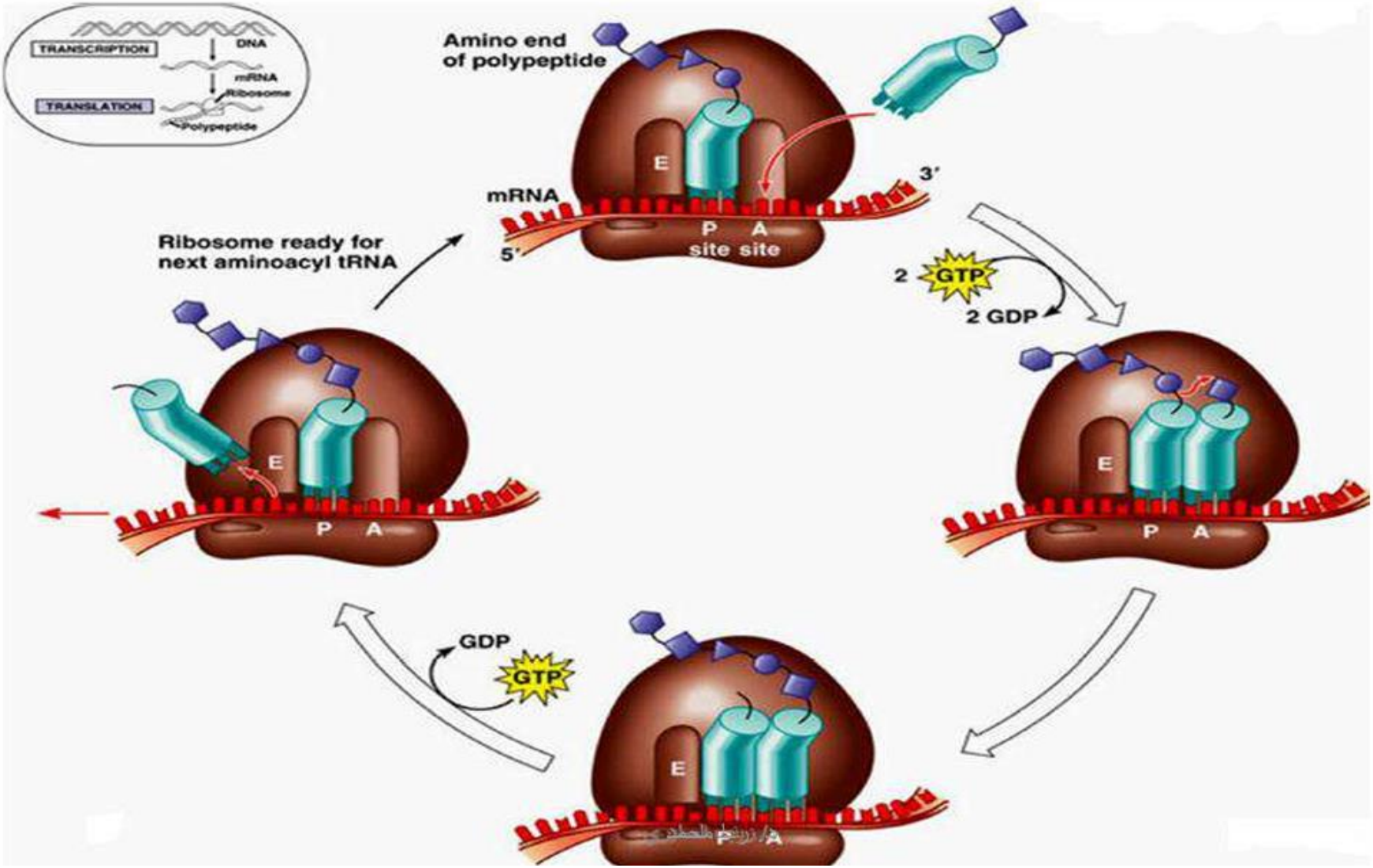
- نهاية بناء البروتين عندما يصل الرايبوسوم إلى أحد كودونات الانتهاء الثلاثة وهي: UGA، UAG، UAA
- وهي لا تشفّر لأي من الأحماض الأمينية لذلك يتوقف عندها بناء البروتين.



د. ربا محمد

الترجمة Translation

❖ مراحل الترجمة:



الترجمة Translation

❖ عملية الترجمة:

- ترجمة mRNA إلى أحماض أمينية (بروتين) باستخدام جزيئات tRNA