جامعة الأنبار

كلية العلوم

قسم علوم الحياة

علم البايولوجي الجزيئي

المحاضرة الثامنة : عملية الاستنساخ وما بعد الاستنساخ

المرحلة الرابعة

أستاذ المادة : أ. د. احمد محمد تركي

المحاضرة الثامنة: عملية الاستنساخ وما بعد الاستنساخ Transcription and Post transcription Processes

تعد عملية الـ Transcription على إنها العملية الثانية الأساسية ضمن *الـcentral Dogma* والتي تضمن نقل المعلومات الوراثية من الدنا الى الحامض النووي الرايبوزي المراسل mRNA لتترجم فيما بعد الى البروتين

عملية الاستنساخ (Transcription): تعرف على إنها عملية تصنيع الحامض النووي الرايبوزي المراسل mRNA باستخدام الدنا DNA كقالب بوجود انزيم بلمرة الرنا RNA polymerase.

تتضمن هذه العملية الخطوات التالية:

١- البدء Initiation
٢- الإطالة Elongation
٣- الإنهاء Termination

وفيما يلي شرح مفصل لمجمل الأحداث التي تجري في كل خطوة.

الاستنساخ في حقيقية Eukaryote وبدائية النواة Prokaryote :

وتتضمن الأحداث التالية:

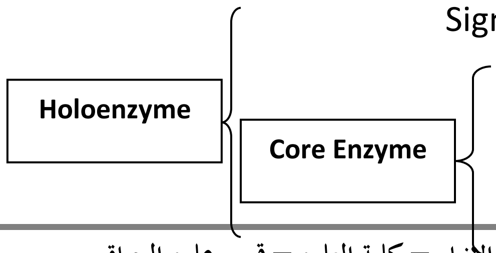
١- ارتباط انزيم .RNA pol (هنالك ثلاثة انواع) بتسلسل مميز يقع ضمن منطقة المحفز Promoter وتسمى هذه المنطقة بـ **TATA box** وتكون ذات تسلسل من ٦ نيوكليوتيدة 5'-TATAAA-3' . في بدائية النواة تسمى المنطقة التي يرتبط بها .RNA pol بـ **Pribnow box** ذات تسلسل مكون من ٦ نيوكليوتيده 5'-TATAAT-3'

هنالك ثلاثة انواع من انزيم البلمره في حقيقية النواة وهي:

RNA Polymerase I ويستخدم لتصنيع الرنا الرايبوسومي rRNA
RNA Polymerase II ويستخدم لتصنيع الرنا المراسل mRNA
RNA Polymerase III ويستخدم لتصنيع الرنا الناقل tRNA

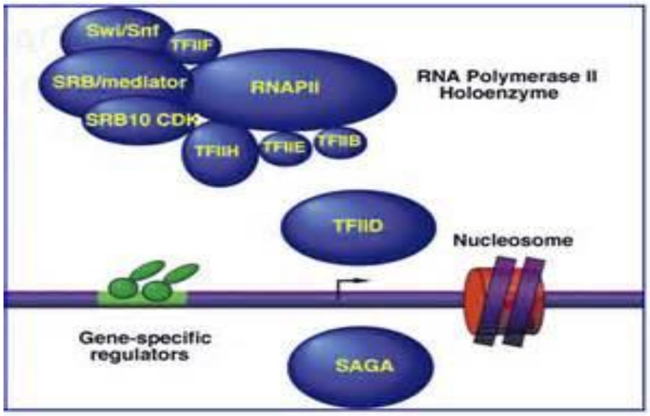
اما في بدائية النواة فهنالك نوع واحد مكون من عدة وحدات وهي:

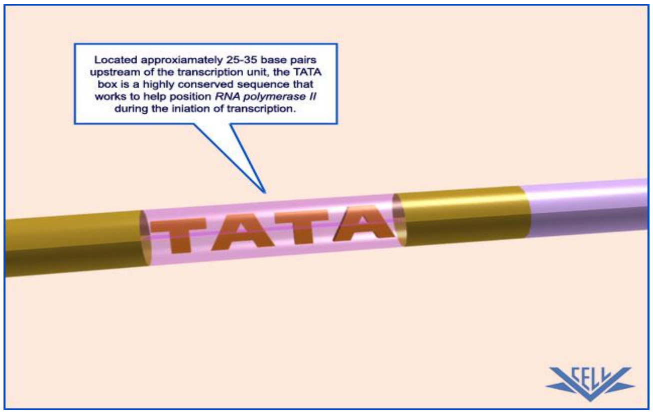
وحدة واحدة من سكما Sigma factor
وحدتين من الفا 2 α
وحدة واحدة من بيتا 1 β
وحدة واحدة من بيتا برايم 1β'

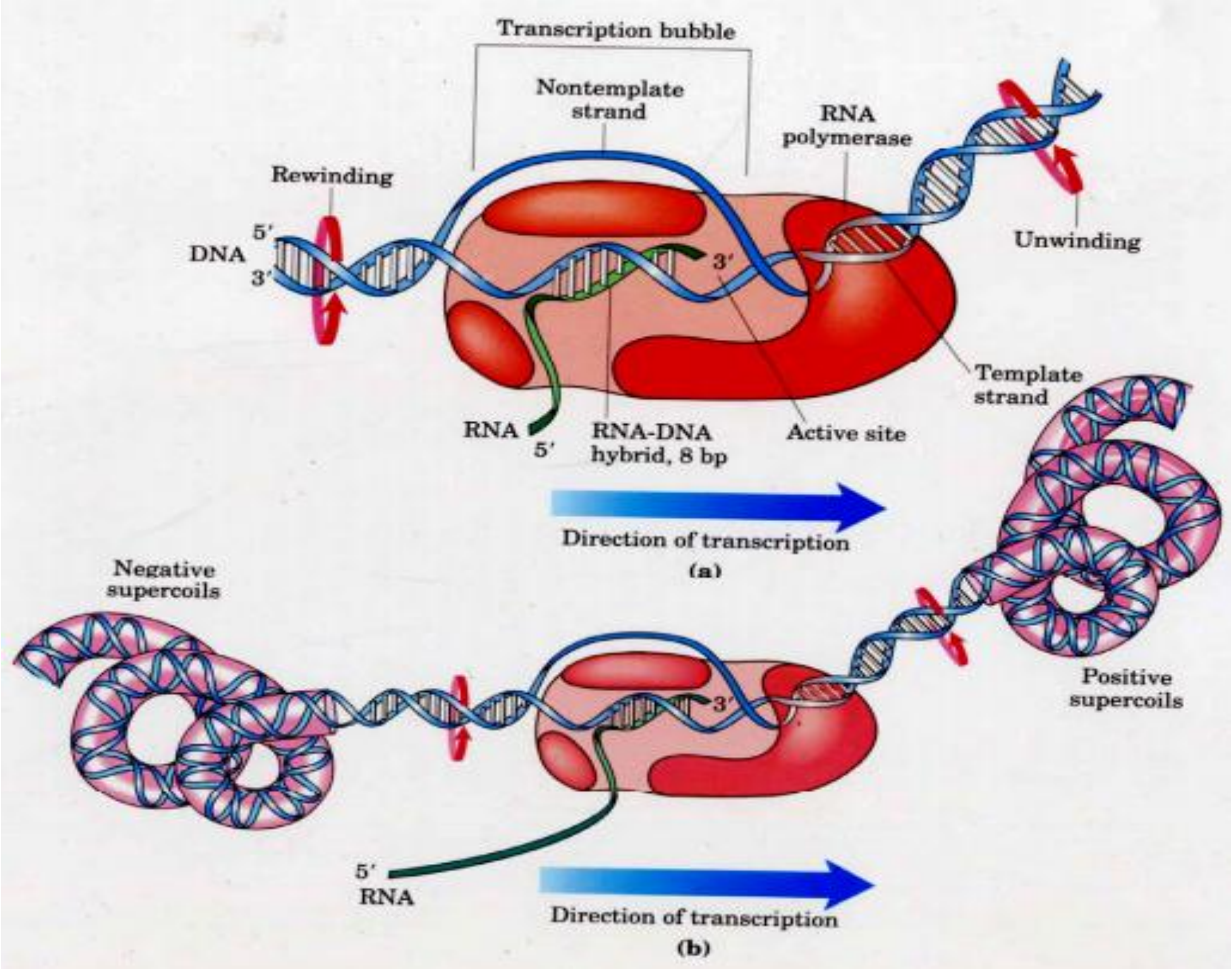


وحدة واحدمن اوميكا ω١

ان وظيفة عامل سكما هو فقط لبدء عملية الاستنساخ ثم بعد ذلك ترتبط بقية الوحدات لتشكل انزيم البلمره المتكامل Holoenzyme وتبدأ عملية الاستنساخ ثم ينفصل عامل سكما ويبقى مايسمى ب Core enzyme

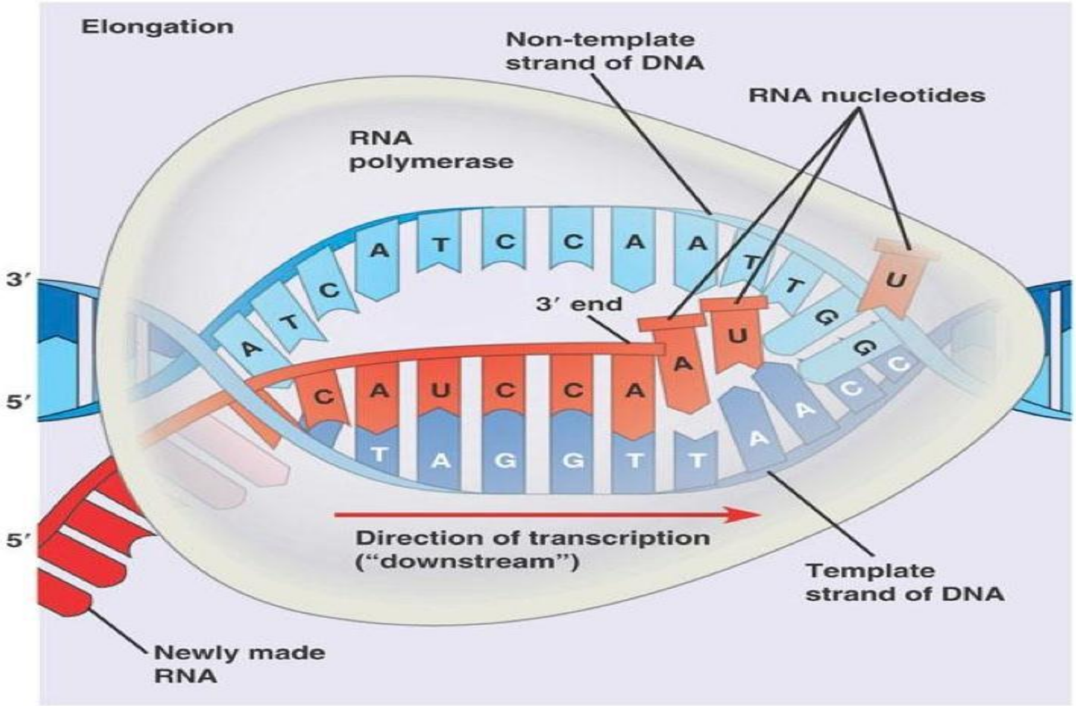




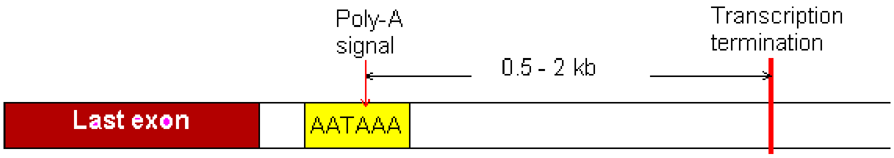


يستخدم شريط الدنا ذو الاتجاه'5→'3 لإنتاج شريط mRNA ذو الاتجاه '3→'5

٢- الإطالة Elongation : وتتم بإضافة نيوكليوتيدات رايبوزية الى السلسلة المتنامية

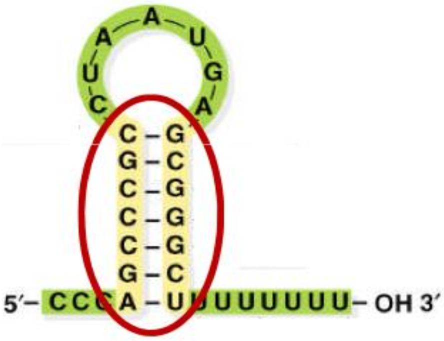


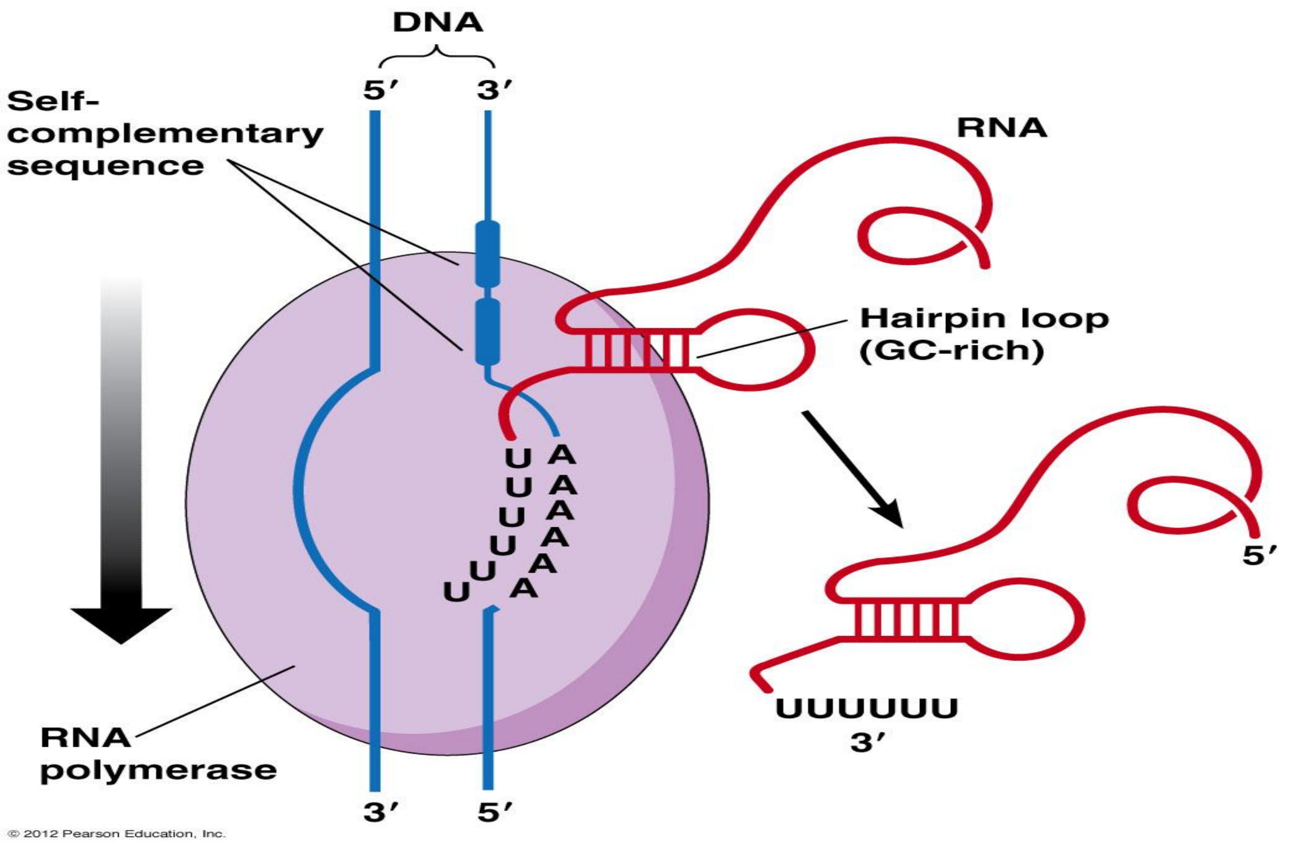
٣- الإنهاء Termination : في حقيقية النواة يكون اما معتمد على بعض عوامل الانهاء التي تميز النهايه ذات المتعدد poly-A او غير معتمد ويتم بتكوين hairpin .



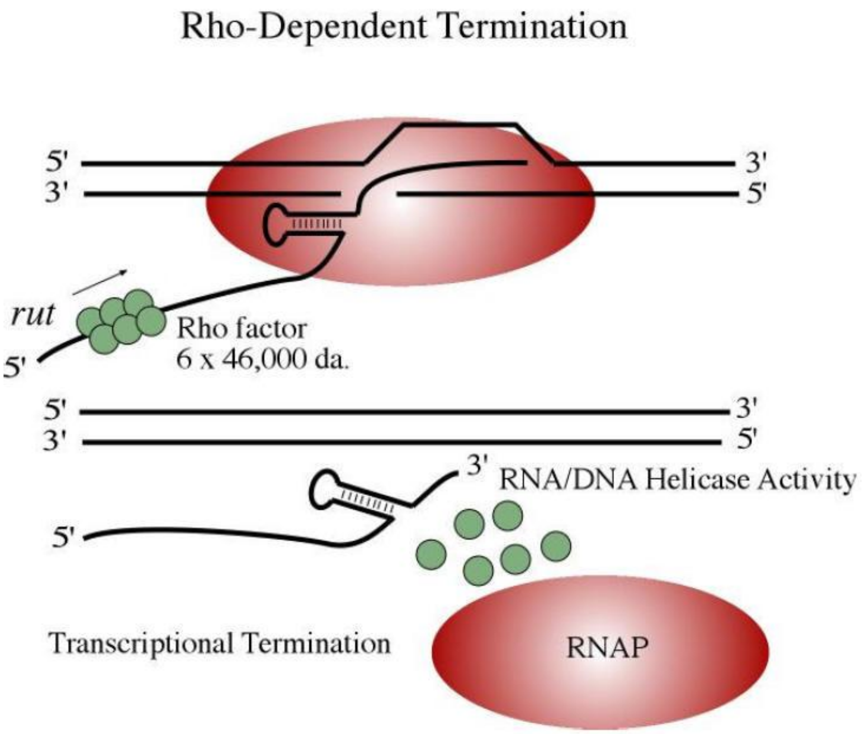
٤- هنالك نوعين من عملية الانهاء في بدائية النواة وهي:

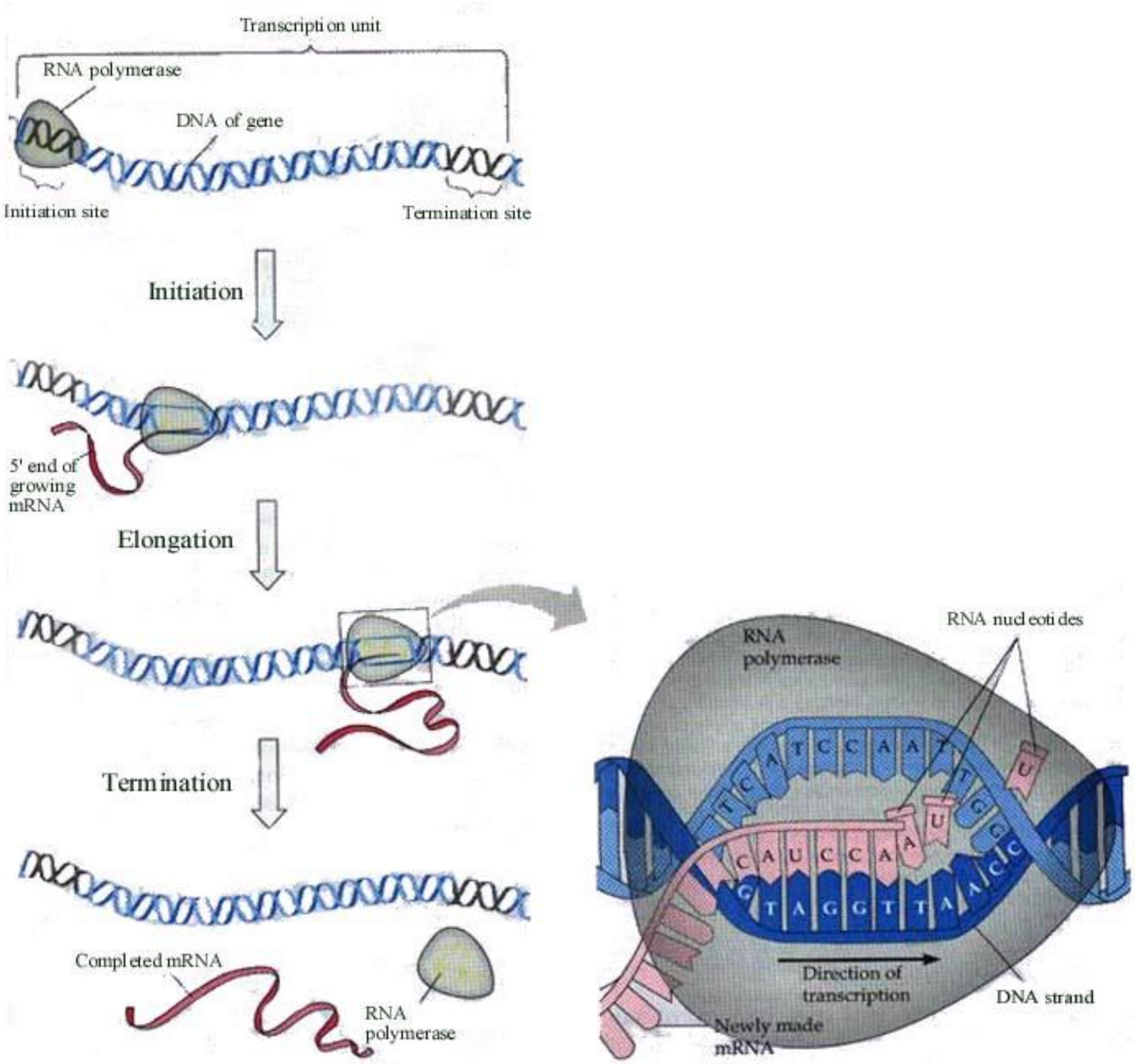
١-**Rho independent** : وتتم بتكوين G-C hairpin التي تعمل على انفصال شريط الرنا الجديد عن شريط الدنا القالب.





2- **Rho dependent:**وتتم بمساعدة بروتين الإنهاء المسمى Rho





عمليات ما بعد الاستنساخ Post transcription processing :

ان الـmRNA يكون غير ناضج ويسمى precursor mRNA (pre-mRNA) حيث يكون غير فعال ولا يتم ترجمته الى بروتين. يعاني pre mRNA عدد من التحويرات ليصل الى الشكل النهائي الفعالmature mRNA. وتشمل هذه العمليات التالية:

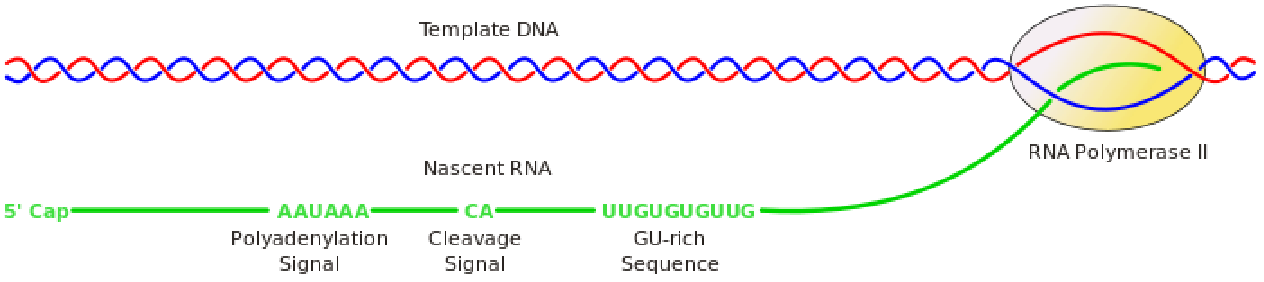
١- 5' capping

٢- 3' polyadenylation

٣- splicing

تتضمن عملية الـ 5' capping إضافة 7-methylguanosine الى بداية الـ mRNA عند الطرف ٥'.

تتضمن عملية الـ 3' polyadenylation إضافة ٢٥٠ نيوكليوتيده من الأدنين عند الطرف ٣' لتكون ما يسمى بالذيل متعدد الأدنين Poly A tail .

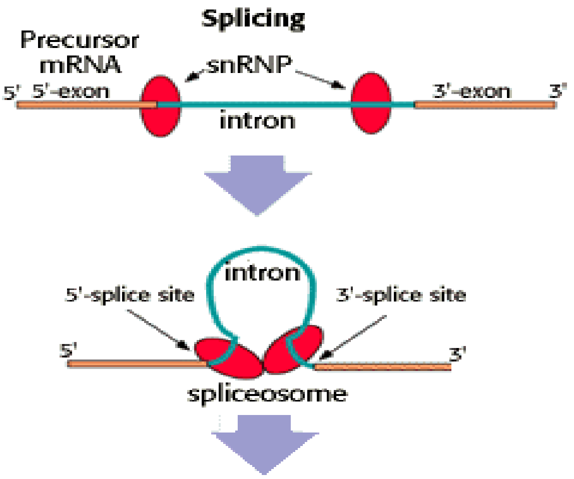


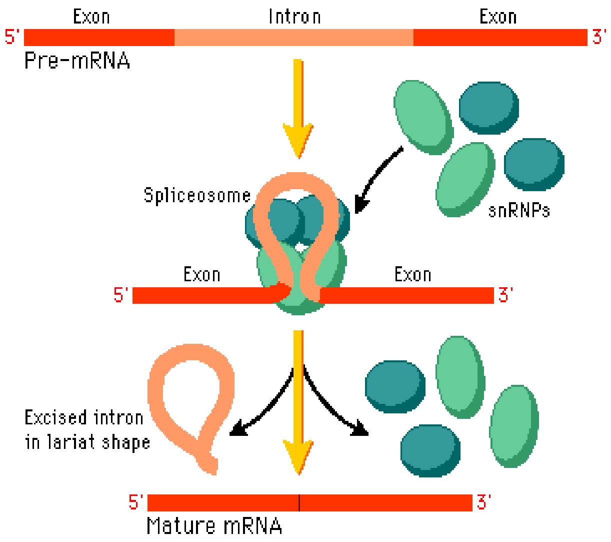
اما عملية الـ Splicing فتتضمن إزالة الانترونات introns و اعادة ربط الاكسونات Exons وتتم هذه العملية بواسطة مايسمى بـ Spliceosomes التي تتكون من بروتينات بالإضافة الى snRNA الذي يميز المنطقة التي يحدث عندها فصل الانترون.

يجدر الإشارة الى مايلي:

١- كل هذه العمليات تحدث فقط في حقيقية النواة Eukaryote ولاتحدث في بدائية النواة Prokaryote .

٢- كل هذه العمليات تحدث في النواة.





المراجع

1-Wilkins, Maurice (2003), *The Third Man of the Double Helix: The Autobiography of Maurice Wilkins*, New York: Oxford University Press.

2-Muller, Hermann J. ([1926] 1929), “The Gene as the Basis of Life”, Proceedings of the International Congress of Plant Science, 1: 897–921.

3-Morgan, Thomas H. (1926), The Theory of the Gene, New Haven: Yale University Press.

4- The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1969". Nobel Foundation.Archived from the original on June 25, 2013.Retrieved June 25, 2013.

5- Beadle GW, Tatum EL (15 November 1941). "Genetic Control of Biochemical Reactions in Neurospora". PNAS 27 (11): 499–506.

6- Hershey, A. D. and Martha Chase. "Independent Functions of Viral Protein and Nucleic Acid in Growth of Bacteriophage." J. Gen. Physiol., 36 (1): 39-56. September 20, 1952.

7-Watson, J. D., & Crick, F. H. C.A structure for deoxyribose nucleic acid. Nature 171, 737–738 (1953).

8- Sanger, F. (1980), Nobel lecture: Determination of nucleotide sequences in DNA, Nobelprize.org, retrieved 18 October 2010.

9-Maxam AM, Gilbert W (February 1977). "A new method for sequencing DNA". Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 74 (2): 560–4.

10-Shampo, M. A.; Kyle, R. A. (2002)."Kary B. Mullis — Nobel Laureate for procedure to replicate DNA". Proceedings (Mayo Clinic) 77 (7): 606.

11- Barnhart, Benjamin J. (1989). "DOE Human Genome Program". Human Genome Quarterly 1: 1. Retrieved 2011-05-02.

12- National Commission on the Future of DNA Evidence (July 2002). "Using DNA to Solve Cold Cases" (pdf). U.S. Department of Justice. Retrieved 2006-08-08