عملية الاستنساخ وما بعد الاستنساخ Transcription and Post transcription Processes

المصادر :

الشهيب ، محمد باقر واخرون ، مبادئ الوراثة الجزيئية (2013)وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة بابل ، كلية العلوم – العراق

الجنابي ، عباس عبد الله ، البايلوجي الجزيئي (2013)وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، الجامعة التكنولوجية ، قسم العلوم التطبيقية - العراق

تعد عملية الـ Transcription من العمليات 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:

1- **البدء Initiation**
2- **الإطالة Elongation**
3- **الإنهاء Termination**

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

الاستنساخ في حقيقية Eukaryote وبدائية النواة Prokaryote :

وتتضمن الأحداث التالية:

1- ارتباط انزيم .RNA pol (هنالك ثلاثة انواع) بتسلسل مميز يقع ضمن منطقة المحفز Promoter وتسمى هذه المنطقة بـ **TATA box** وتكون ذات تسلسل من 6 نيوكليوتيده 5'-TATAAA-3' . في بدائية النواة تسمى المنطقة التي يرتبط بها .RNA pol بـ **Pribnow box** ذات تسلسل مكون من 6 نيوكليوتيده 5'-TATAAT-3'

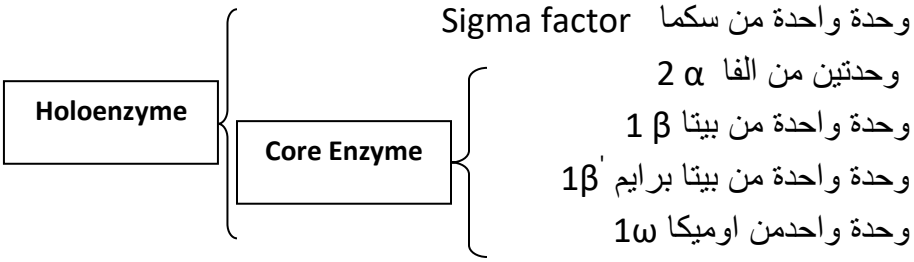
هنالك ثلاثة انواع من انزيم البلمرة في حقيقية النواة وهي:

RNA Polymerase I ويستخدم لتصنيع الرنا الرايبوسومي rRNA

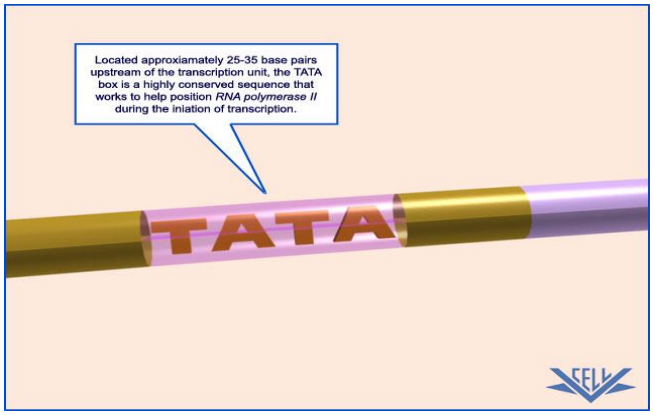
RNA Polymerase II ويستخدم لتصنيع الرنا المراسل mRNA

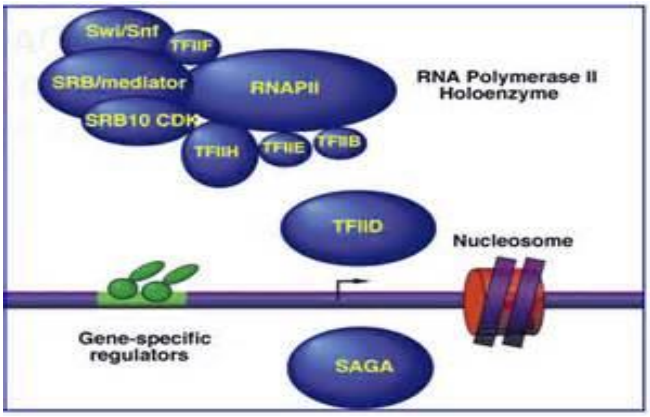
RNA Polymerase III ويستخدم لتصنيع الرنا الناقل tRNA

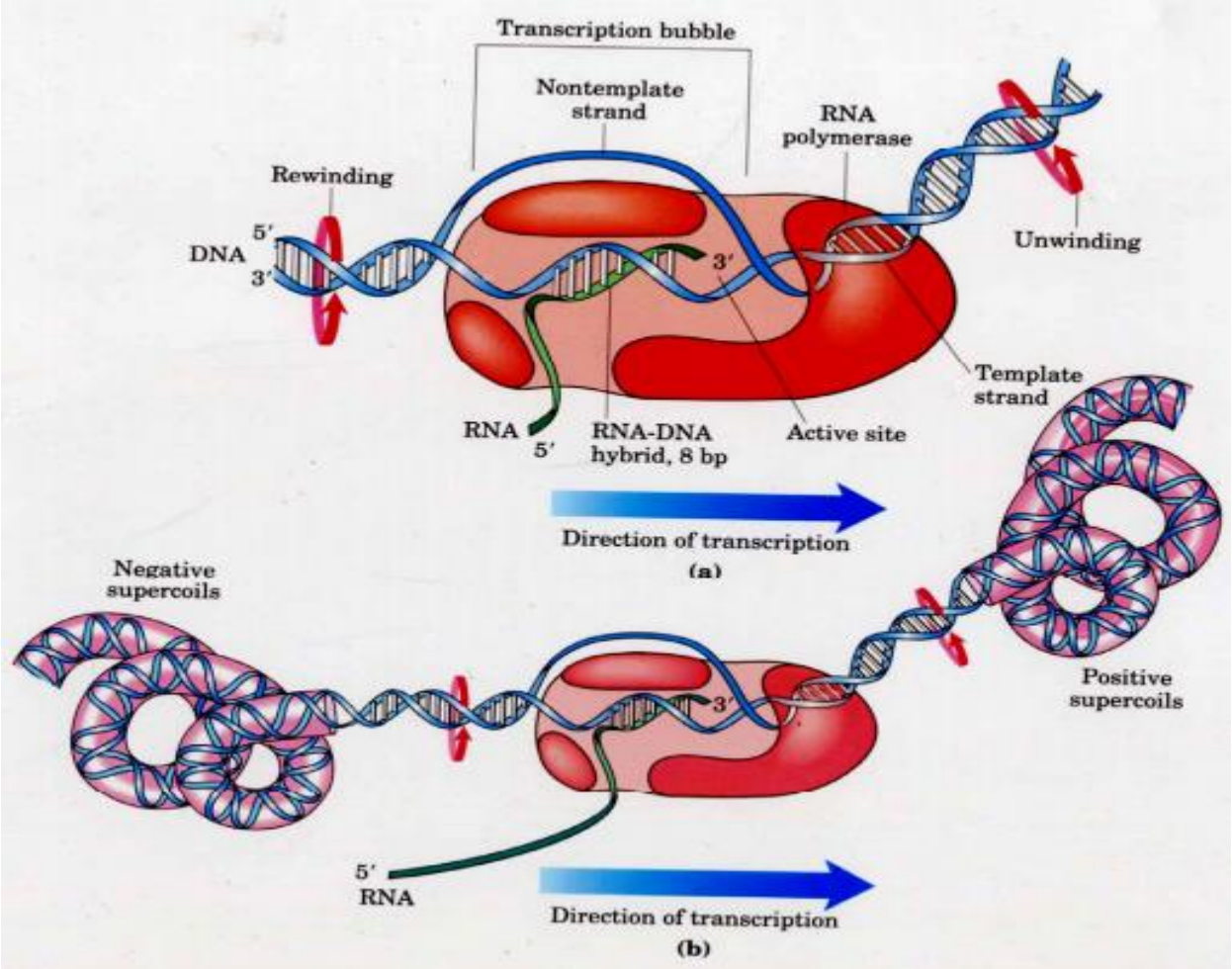
اما في بدائية النواة فهنالك نوع واحد مكون من عدة وحدات وهي:



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

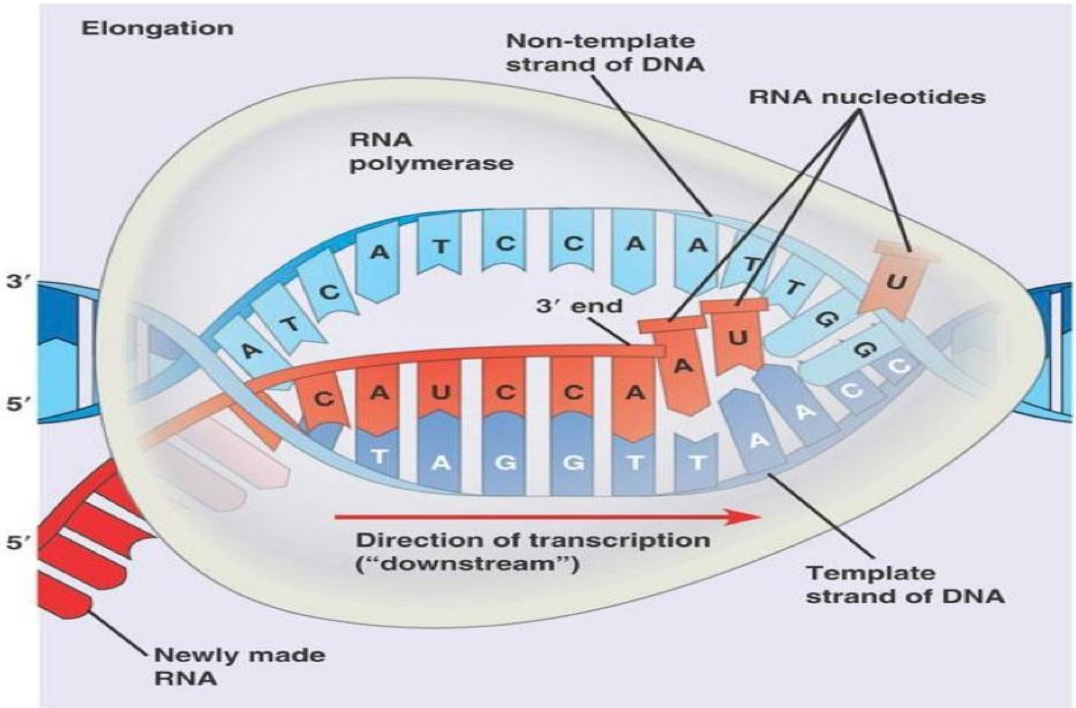




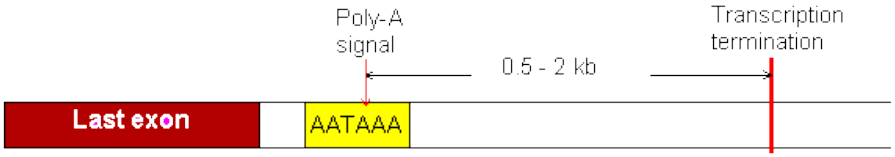


يستخدم شريط الدنا ذو الاتجاه '5 ← '3لإنتاج شريط mRNA ذو الاتجاه '3→'5

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

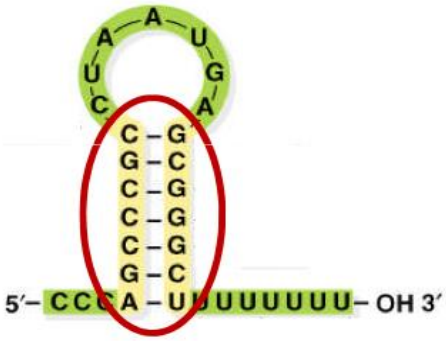


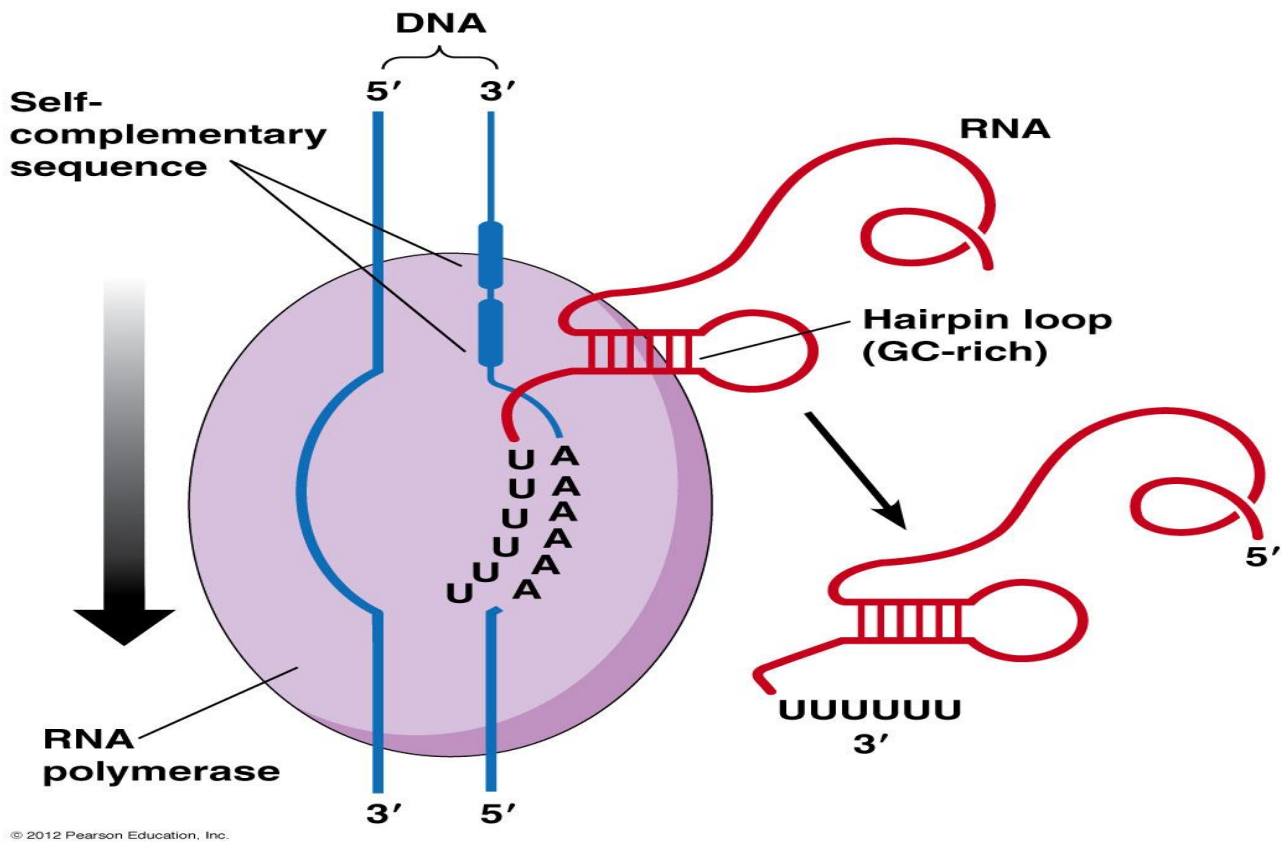
3- الإنهاء Termination : في حقيقية النواة يكون اما معتمد على بعض عوامل الانهاء التي تميز النهاية ذات المتعدد poly-A او غير معتمد ويتم بتكوين hairpin .



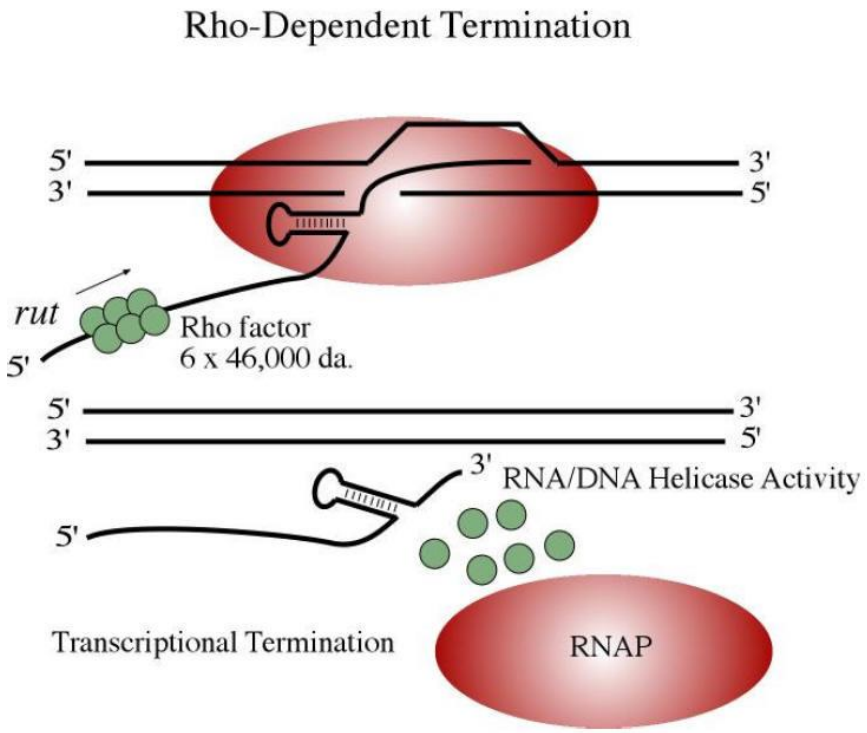
4- هنالك نوعين من عملية الانهاء في بدائية النواة وهي:

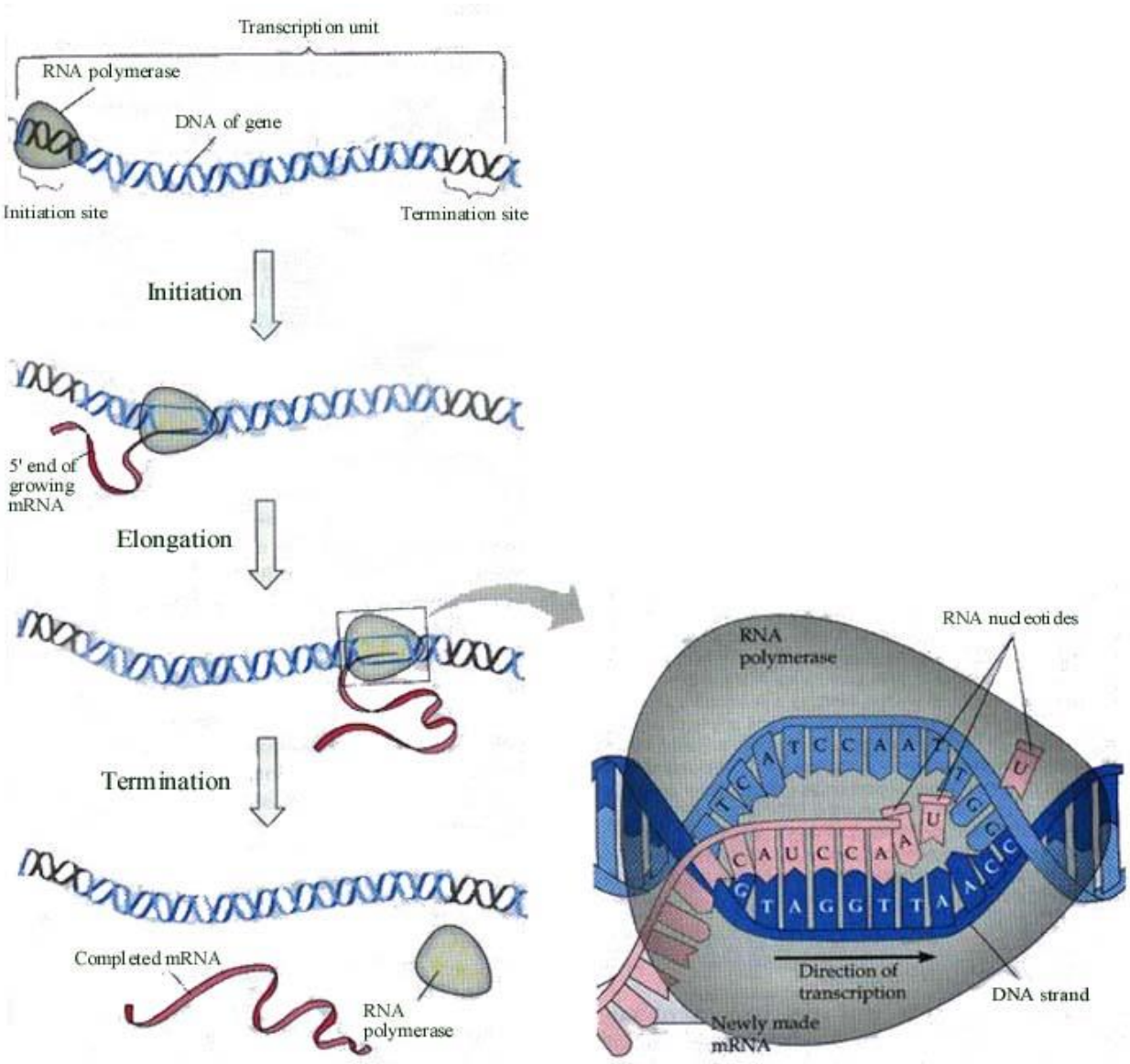
1-**Rho independent** : وتتم بتكوين G-C hairpin التي تعمل على انفصال شريط الرنا الجديد عن شريط الدنا القالب.





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





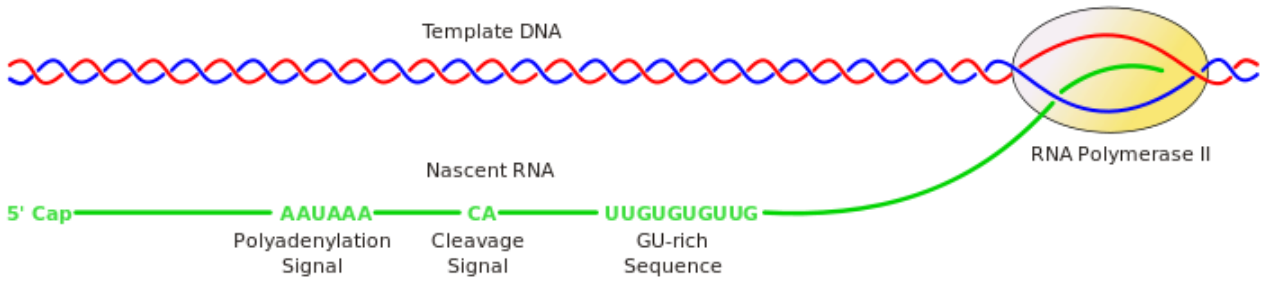
عمليات ما بعد الاستنساخ Post transcription processing :

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:

1- 5' capping
2- 3' polyadenylation
3- splicing

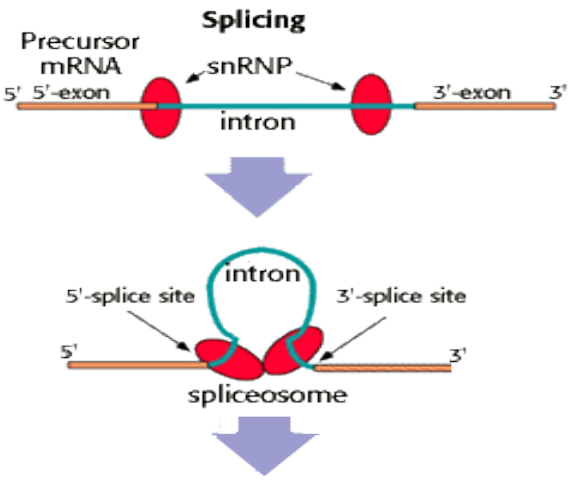
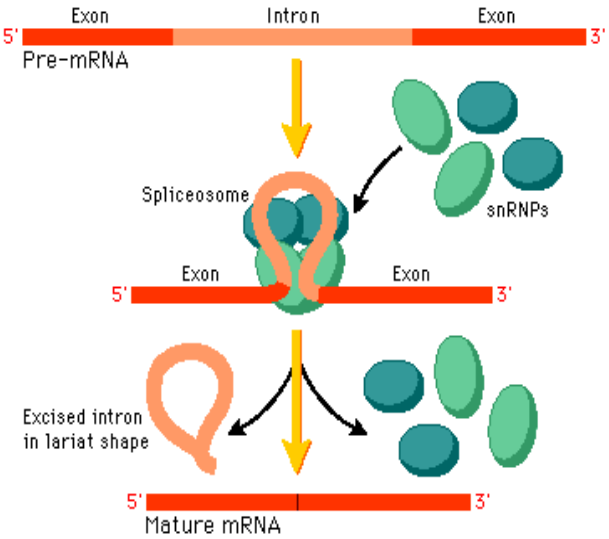
تتضمن عملية الـ 5' capping إضافة 7-methylguanosine الى بداية الـ mRNA عند الطرف 5'.

تتضمن عملية الـ 3' polyadenylation إضافة 250 نيوكليوتيده من الأدنين عند الطرف 3' 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 ما يسمى بـ Spliceosomes التي تتكون من بروتينات بالإضافة الى snRNA الذي يميز المنطقة التي يحدث عندها فصل الانترون.

يجدر الإشارة الى ما يلي:

1- كل هذه العمليات تحدث فقط في حقيقية النواة Eukaryote ولا تحدث في بدائية النواة Prokaryote .

2- كل هذه العمليات تحدث في النواة.