بسم الله الرحمن الرحيم

زیست دوازدهم فصل ۲ (جریان اطلاعات در یاخته)

گفتار اول (رونویسی)

به سفارش معاونت علمی ریاست جمهوری

(ستاد توسعه ی زیست فناوری)

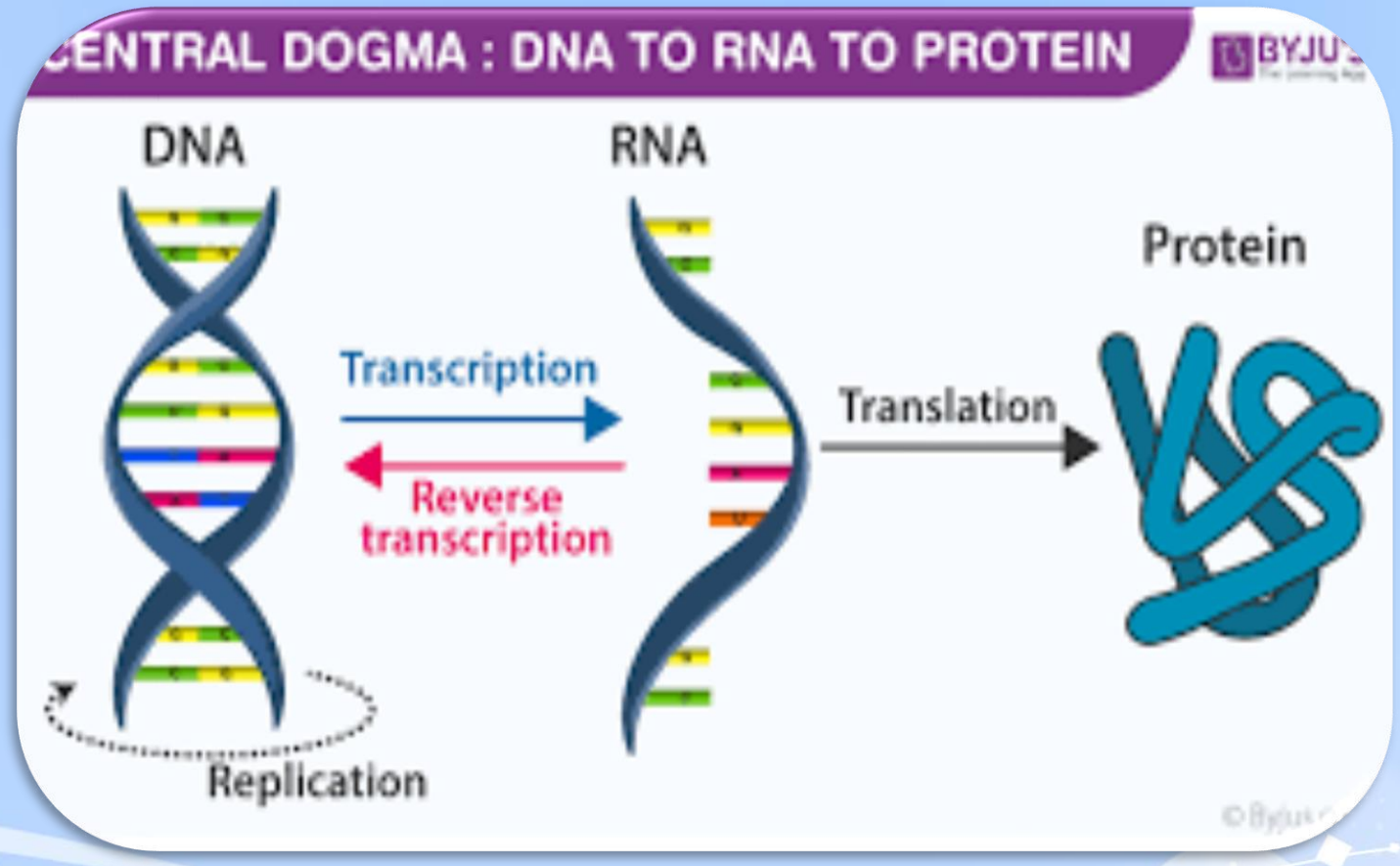
گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر

پاییز ۹۹

فهرست مطالب

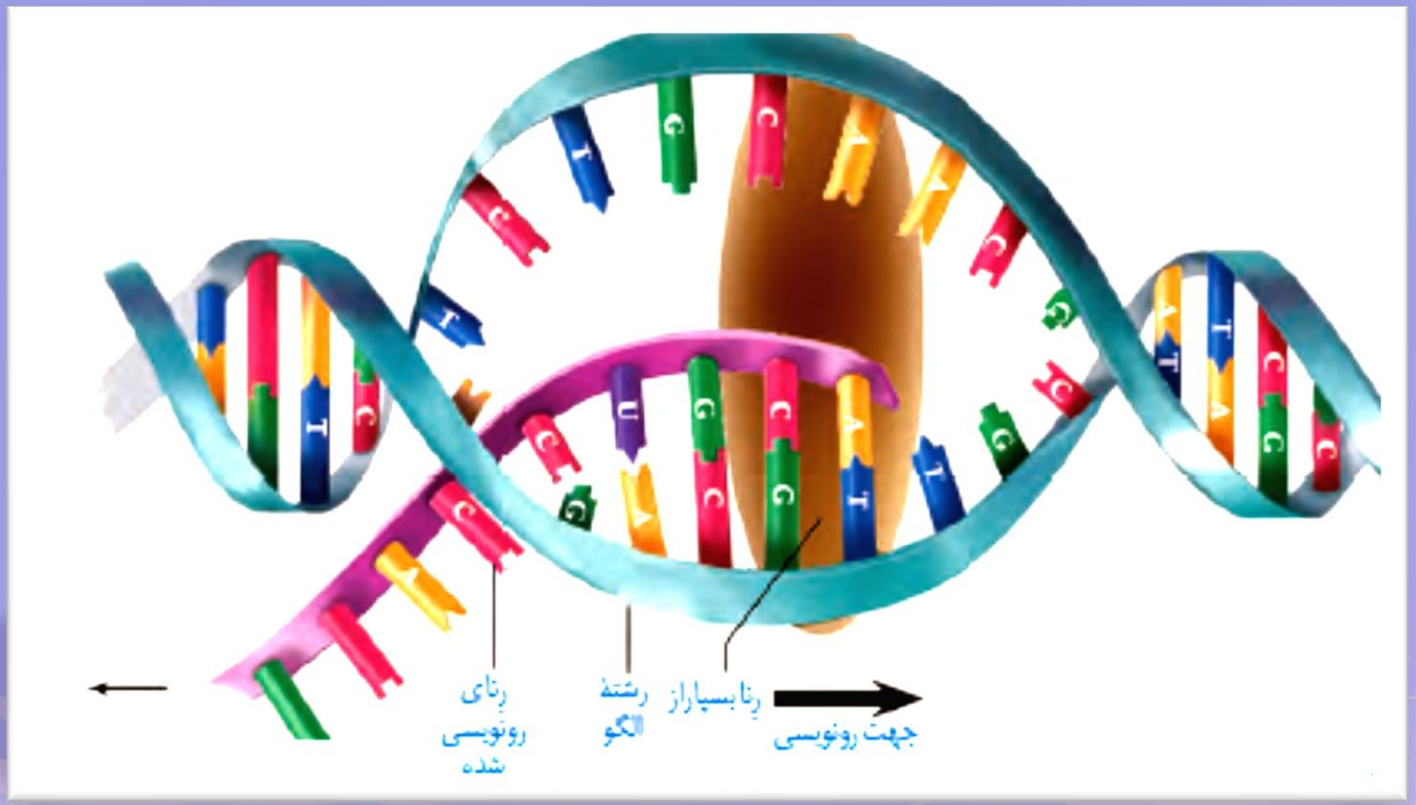
- رونویسی
- آنزیم‌های موثر در رونویسی
- مراحل رونویسی
- انواع رنای اصلی
- پیرایش
- نقش زیستی میانه ها
- شدت و میزان رونویسی
- کاربرد زیست فناوری(فناوری استفاده ار رنای غیر کد شونده)

جریان اطلاعات در یاخته



رونویسی

همه رناها از روی دنا ساخته می شوند. به ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا **رونویسی** (Transcription) گفته می شود.



آنزیم‌های موثر در رونویسی

آنزیم‌های موثر در رونویسی

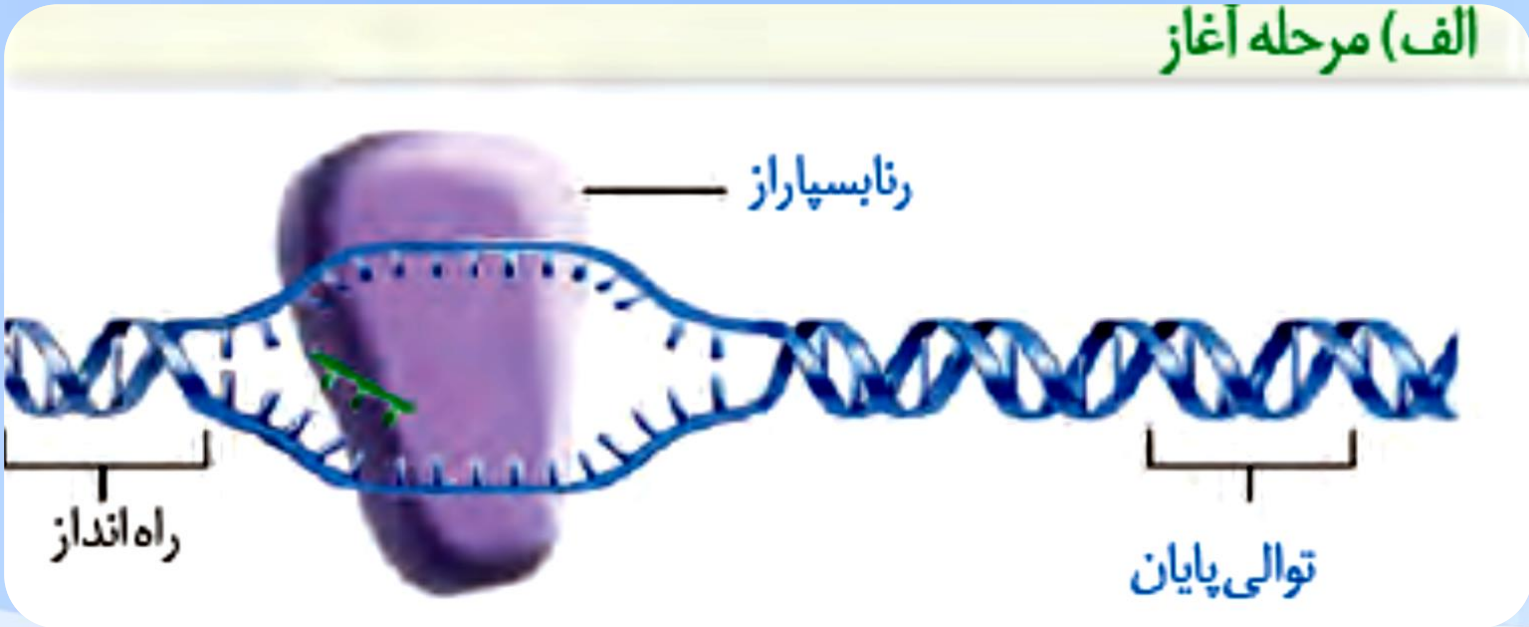
- در پیش‌هسته‌ای‌ها ⇐ فقط یک نوع رِنابسپاراز وجود دارد.
- در هوهسته‌ای‌ها ⇐ سه نوع رِنابسپاراز وجود دارد
  - نوع ۱ ← رنای رناتنی (rRNA) را می‌سازد
  - نوع ۲ ← رنای پیک (mRNA) را می‌سازد
  - نوع ۳ ← رنای ناقل (tRNA) را می‌سازد

جدول مقایسه‌ای دِنابسپاراز و رِنا بسپاراز

	دِنابسپاراز	رِنابسپاراز
در چه فرآیندی شرکت می‌کند	همانندسازی	رونویسی
توانایی شکستن پیوندهیدروژنی	ندارد	دارد
توانایی ایجاد پیوند فسفودی‌استری	دارد	دارد
فعالیت نوکلئازی (شکستن پیوند فسفودی‌استری) یا ویرایش	دارد	ندارد
پیش ماده جهت تولید نوکلئیک اسید	دئوکسی‌ریبونوکلئوتید	ریبونوکلئوتید
محصول	DNA	RNA
محل تولید	رِناتَن‌های سیتوپلاسم	رِناتَن‌های سیتوپلاسم
محل فعالیت در یوکاریوت‌ها	هسته	هسته
محل فعالیت در پروکاریوت‌ها	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم

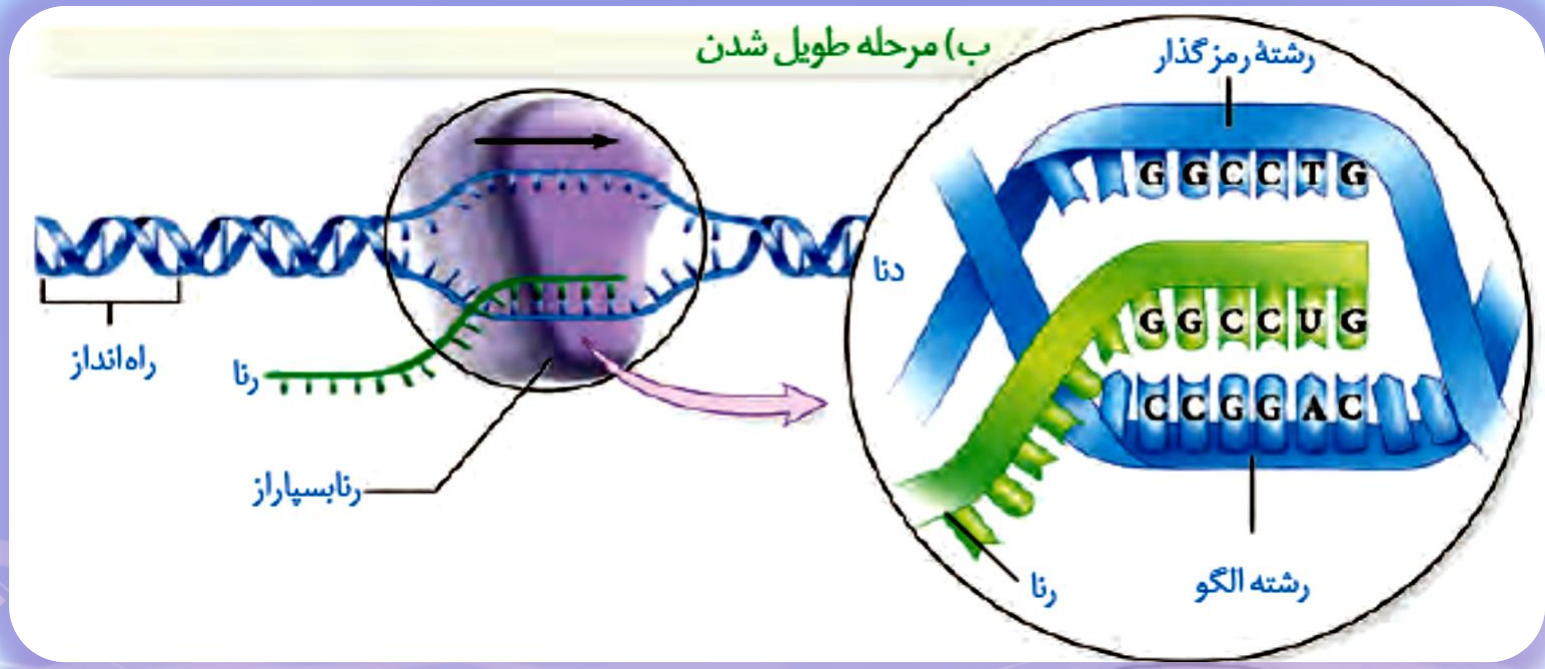
مراحل رونویسی
مرحله آغاز

رنابسپاراز به مولکول دنا متصل می شود و دو رشته آن را از هم باز می کند و با توجه به نوع نوکلئوتید رشته الگوی دنا، نوکلئوتید مکمل را در برابر آن قرار می دهد و سپس این نوکلئوتید را به نوکلئوتید قبلی رشته رنا متصل می کند. .



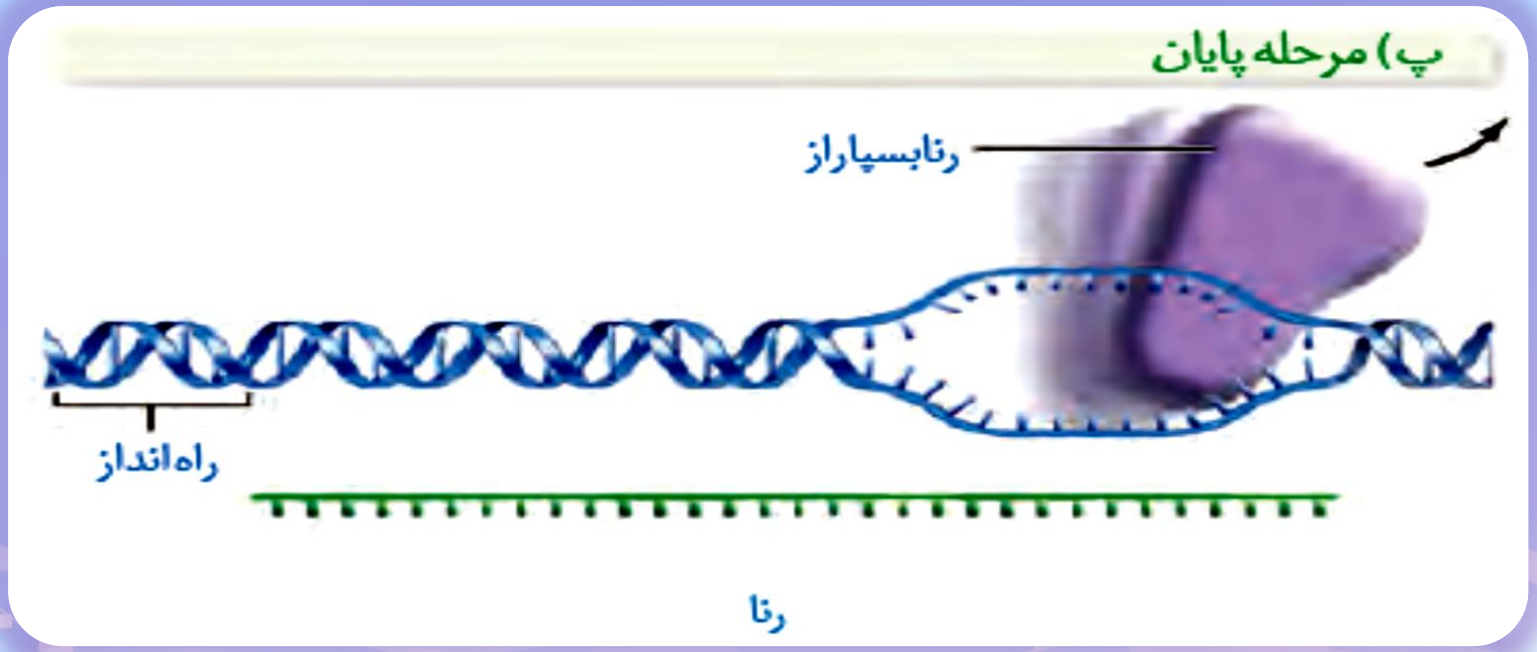
مراحل رونویسی
مرحله طویل شدن

در این مرحله رنابسپاراز ساخت RNA را ادامه می دهد و RNA طویل می شود و همچنان که مولکول رنابسپاراز بر روی مولکول DNA به پیش می رود، دو رشته DNA در جلوی آن باز و چندین نوکلئوتید عقب تر، رشته RNA از DNA جدا می شود و دو رشته DNA مجددا با تشکیل پیوند هیدروژنی به هم می پیوندند.



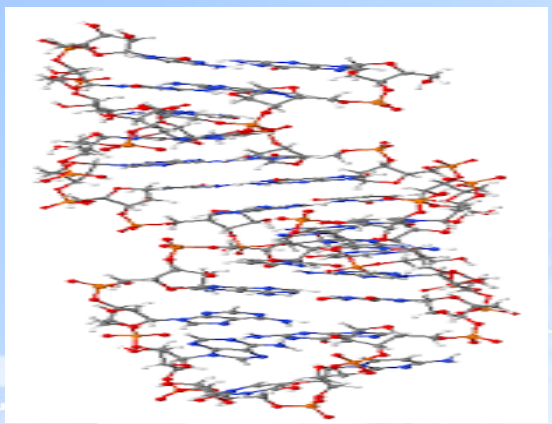
مراحل رونویسی
مرحله پایان

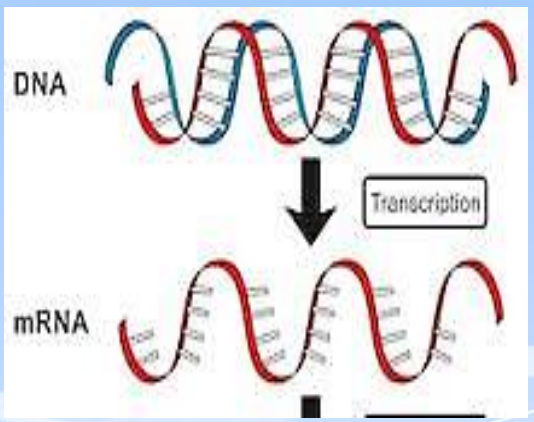
طویل سازی رنا تا زمانی ادامه می یابد که آنزیم رنابسپاراز علامت پایان رونویسی را که متشکل از مجموعه ای از توالی های نوکلئوتیدی اختصاصی هستند، شناسایی کند. علامت پایان رونویسی، چند نوکلئوتیدی هستند و انواع مختلفی دارند. علامت پایان منجر به جدا شدن آنزیم رنا پلی مراز از زنجیره دنا الگو و نیز رنا تازه ساخته شده خواهد شد و در نهایت دو رشته دنا به هم متصل می شوند.

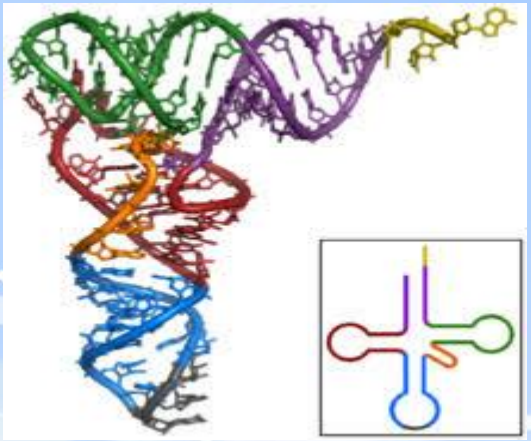


انواع رنای اصلی

- رنا
  - ریبوزومی (rRNA)
  - پیک (mRNA)
  - ناقل (tRNA)

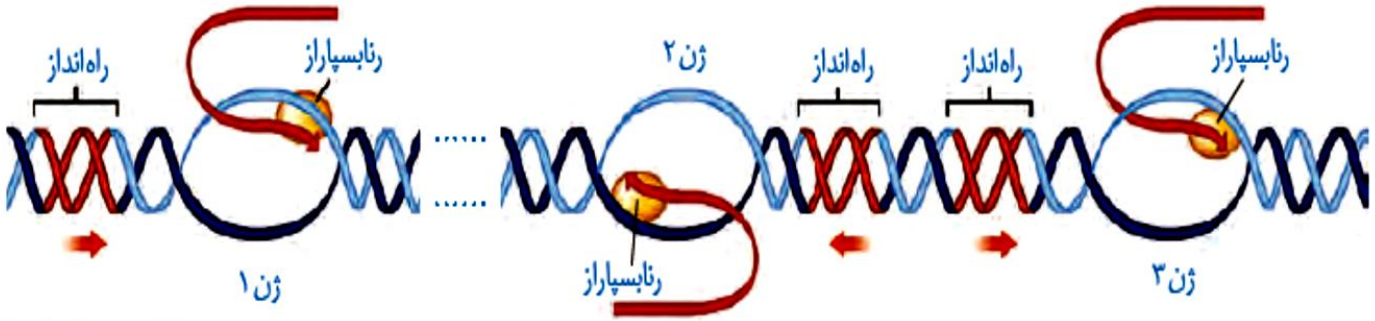






فقط یکی از دو رشته دنا در هر ژن رونویسی می شود

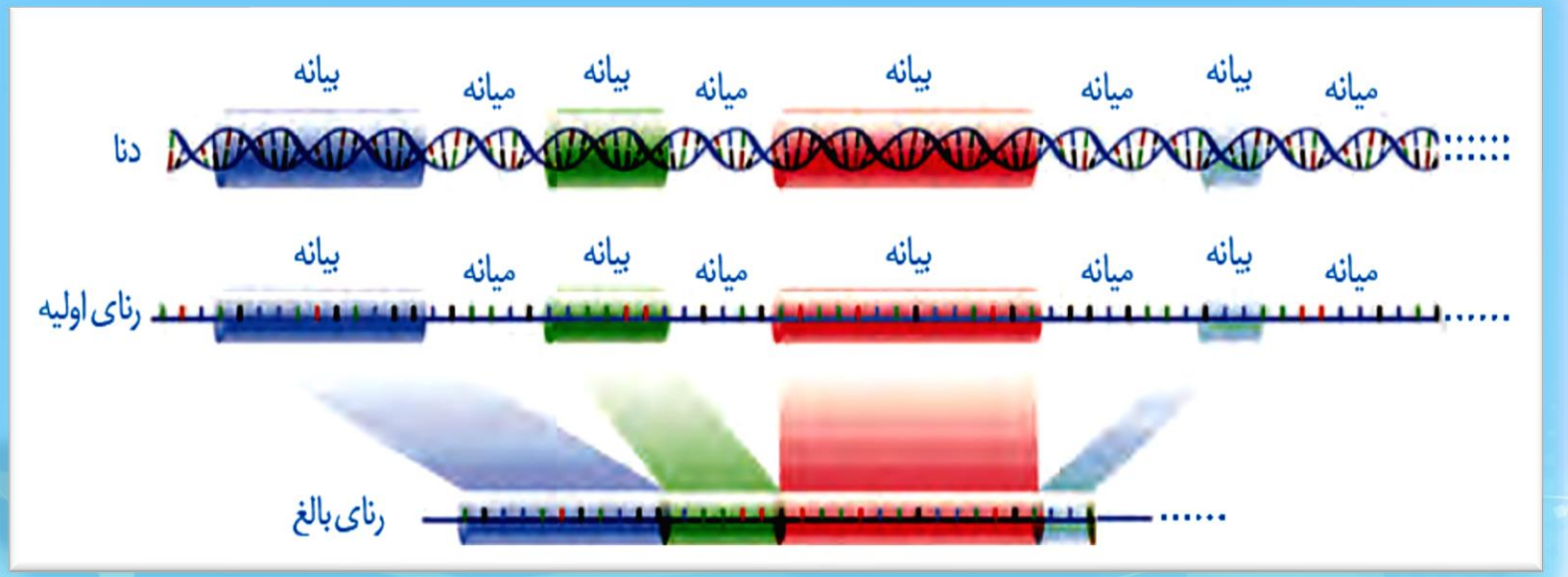
به بخشی از رشته دنا که مکمل رشته رنا رونویسی شده است **رشته الگو** (**Template**) می گویند. به رشته مکمل همین بخش در مولکول دنا، **رشته رمزگذار** گفته می شود، زیرا توالی نوکلئوتیدی آن شبیه رشته رنایی است که ساخته می شود.



شکل ۳ـ همان طور که در شکل مشاهده می‌شود، فقط یکی از دو رشته هر ژن رونویسی می‌شود.

رناهای ساخته شده دچار تغییر می شوند

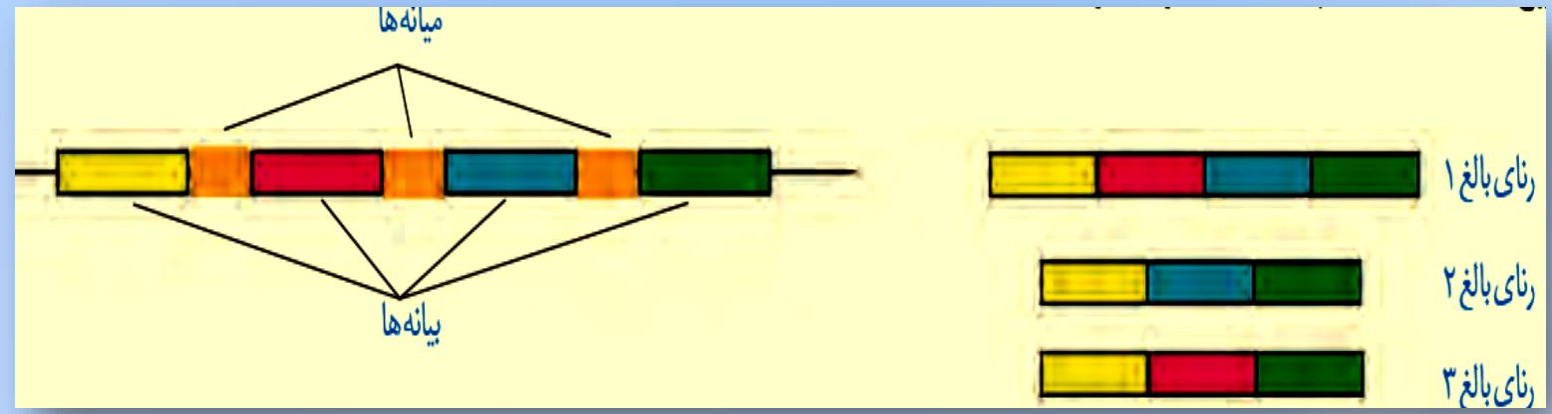
رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی **در حین رونویسی** و یا **پس از آن** شود .یکی از این تغییرات حذف بخش هایی از مولکول رنای پیک است .در بعضی ژن ها، توالی های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می شود و سایر بخش ها به هم متصل می شوند و یک رنای پیک یکپارچه می سازند .به این فرایند **پیرایش**(Splicing) گفته می شود.



نقش زیستی میانه ها

- با توجه به اینکه یاخته برای رونویسی میانه ها انرژی زیادی مصرف می کند، اما در نهایت در رنای بالغ حذف می شوند، چرا رونویسی از این نواحی انجام می شود؟؟؟؟

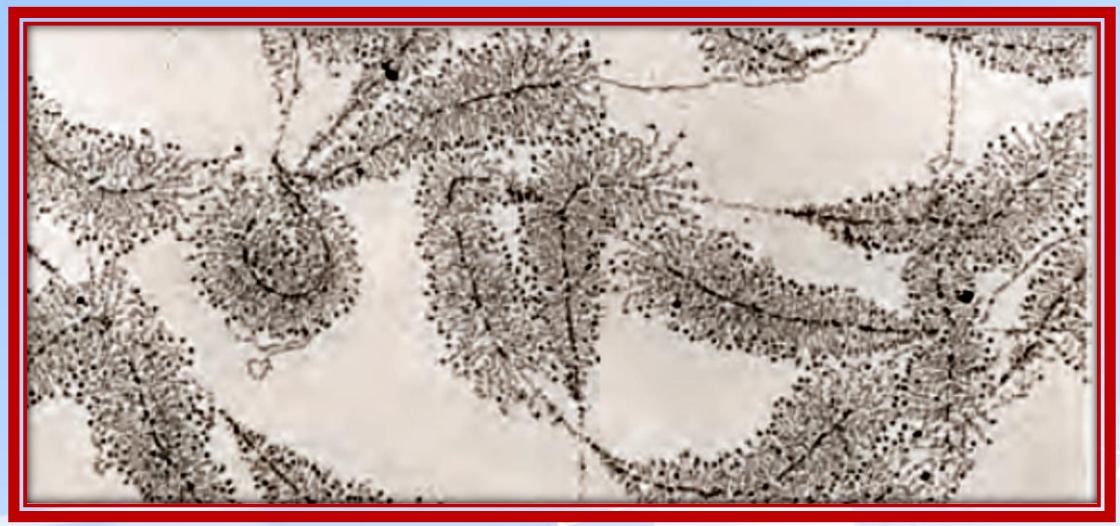
1. **تنظیم رونویسی و در نتیجه تعداد رونوشت ها**
2. **ایجاد تنوع در محصول**
3. **کاهش آسیب های مؤثر به دِنا**

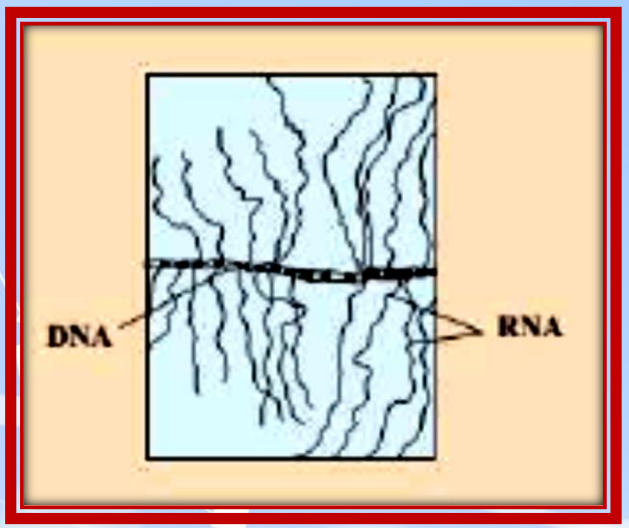


شدت و میزان رونویسی

- **مقدار نیاز یاخته به فرآورده های ژن** عامل موثر بر میزان رونویسی یک ژن است.

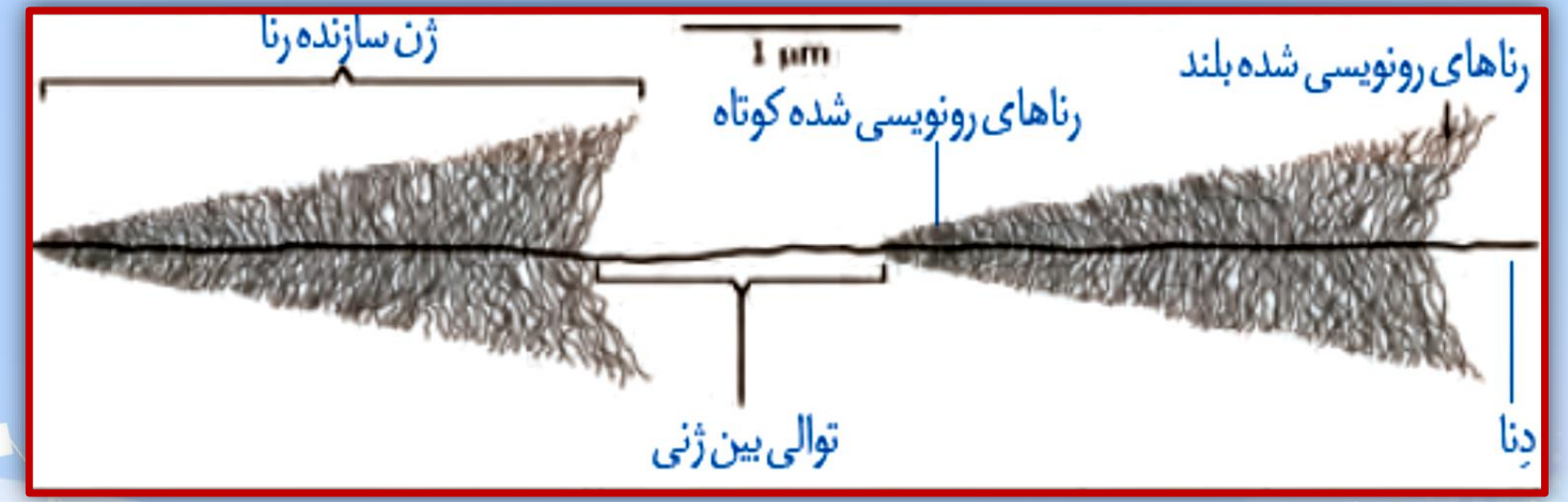
- در ژن های با فعالیت زیاد: همزمان تعداد زیادی رنابسپاراز در حال فعالیت می باشند در نتیجه همزمان تعداد زیادی رنا در حال ساخت هستند.
- در ژن های فعال، به دلیل اینکه در هر زمان، رنابسپارازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازه رناهای ساخته شده متفاوت دیده می شود (**ساختاری شبیه پر**).





شدت و میزان رونویسی

- رناهایی که اندازه ی بزرگتری دارند در مراحل آخر رونویسی هستند یعنی در توالی پایانی ژن قرار دارند.
- رناهایی که اندازه های کوچکتری دارند در مراحل اولیه رونویسی هستند یعنی در توالی ابتدایی ژن قرار دارند.
- ابتدای ژن دارای رناهای کوتاه و انتهای ژن دارای رناهای بزرگ می باشد.



فناوری رناهای غیر کد کننده (Micro RNA)

- **Micro RNA** مولکول های **RNA** کوتاهی با طول ۱۹ تا ۲۳ نوکلئوتید هستند، به صورت معمولی در سلول بیان می شوند. از طریق کنترل بیان ژن های مختلف به عنوان تنظیم کننده های اصلی طیف وسیعی از فرایند های بیولوژیکی شامل:

✓ **تکامل اولیه**

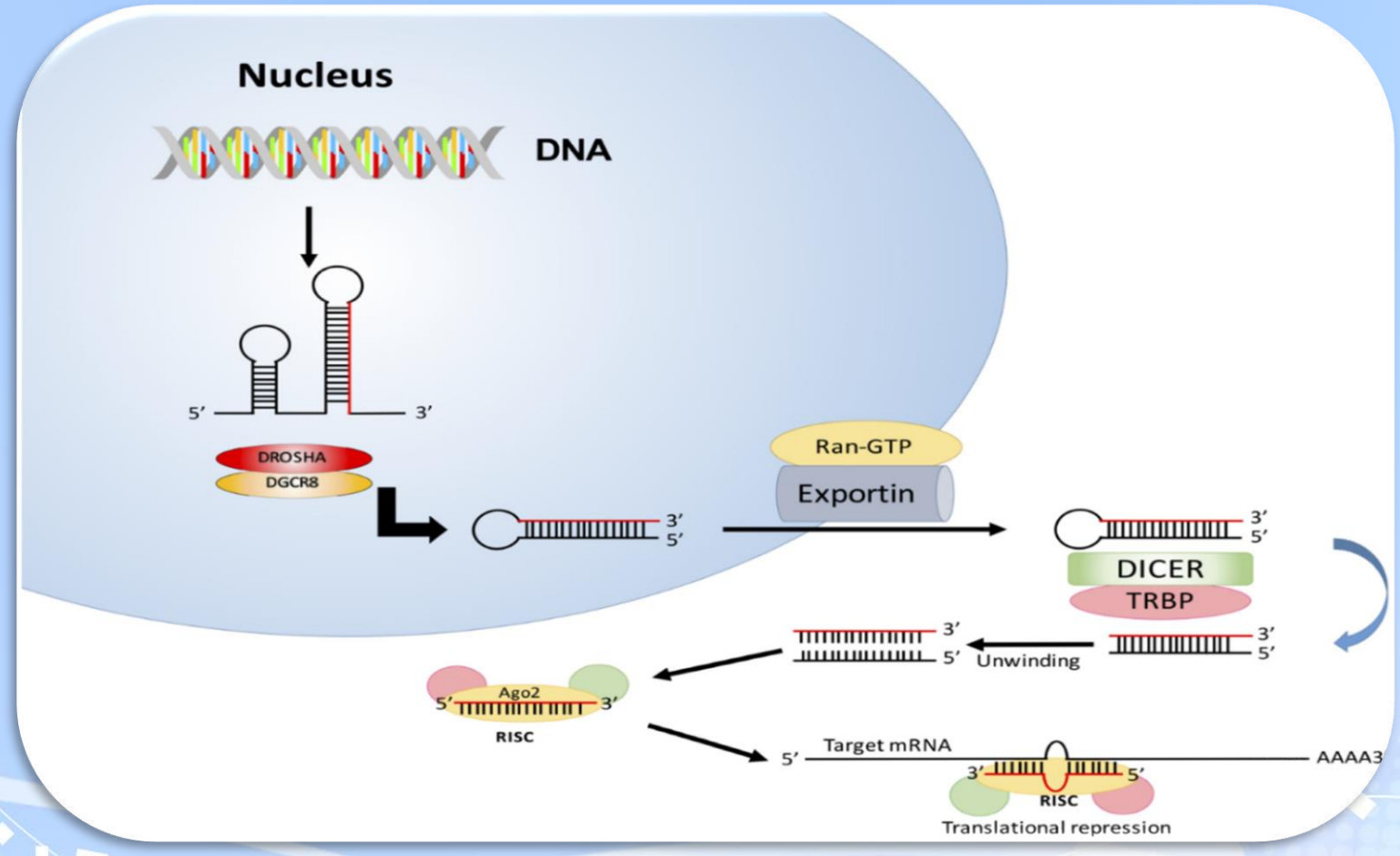
✓ **تمایز سلولی**

✓ **تکثیر**

✓ **مرگ سلولی برنامه ریزی شده**

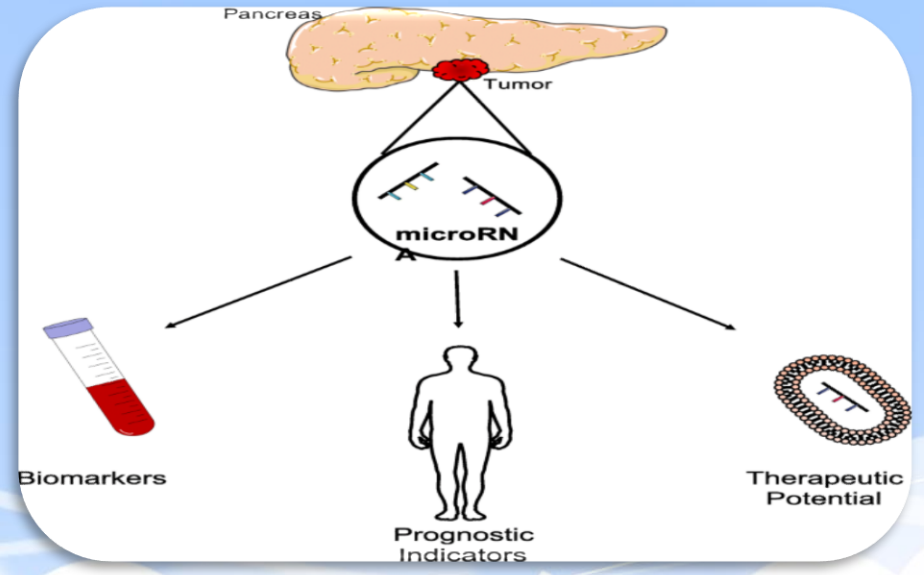
عمل می کنند. بنابراین هر گونه تغییر در بیان این **Micro RNA** ها نقش مهمی در بروز بیماری های مختلف **از جمله سرطان** دارا می باشد.

مکانیسم سنتز Micro RNA و نحوه ی عمل



کاربرد رنای غیر کد کننده در اهداف درمانی

- یکی از بزرگترین چالش های درمان سرطان، طراحی داروهای است که بتواند به صورت بالقوه سلول های توموری را نابود کند. یک راه برای این هدف ، هدف گیری مولکول های هدایت کننده تشکیل و توسعه ی تومور می باشد که در زمان واحد تنها در سلول های سرطانی و نه در بافت های بدن بیان می شود.
- رناهای غیر کننده نامزد خوبی برای اینکار هستند چون به صورت اختصاصی در سلول های توموری بیان می شوند.



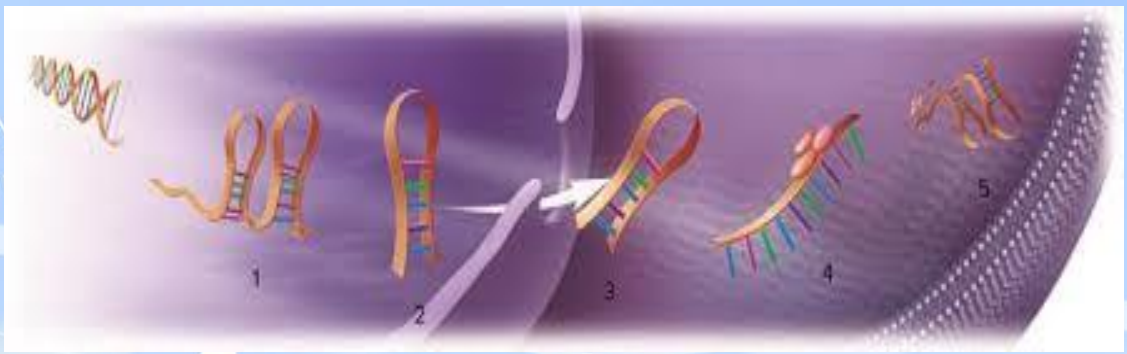
استفاده از Micro RNA در درمان سرطان

- **مطالعات نشان داده است که بیان بعضی از این میکرو رنا ها در سرطان ها افزایش پیدا می کند.**
- **میکرورناها با هدف قرار دادن رنای پیک ژن ها سرکوب کننده ی تومور باعث رشد تومور می شوند.**
- **برای درمان سرطان باید میکرورنای مربوط را از بین برد یا بیان آن را کاهش داد.**

❑ برای این منظور از روش های مانند:

✓ **میکرورنای میمیک**

✓ **میکرورنای آنتی سنس**



تشکر از حسن توجه شما

تهیه کننده گان:

دکتر سلیمان کرد

دکتر نوید دهنوی

دکتر حمید توتونچی

گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر