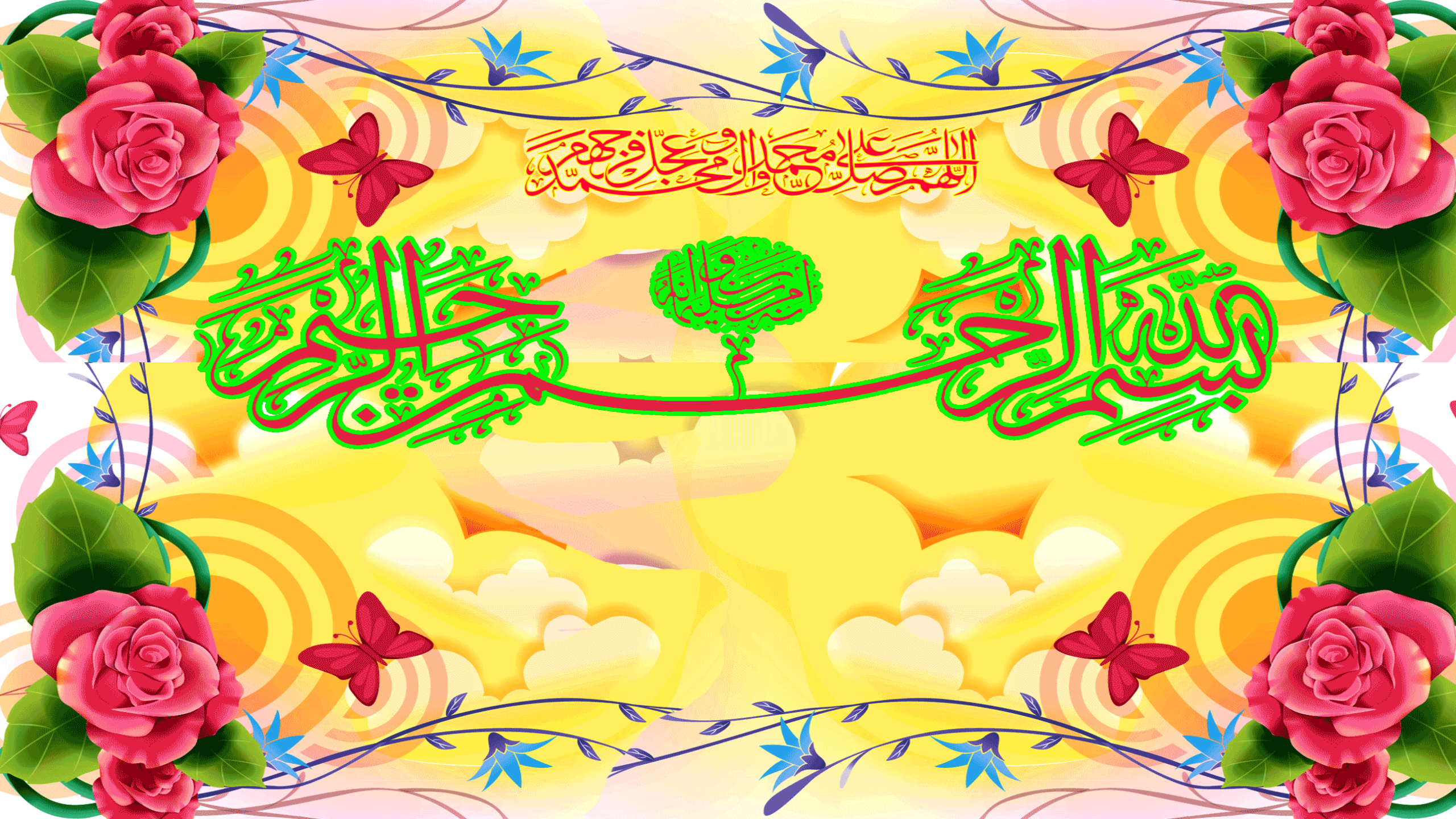
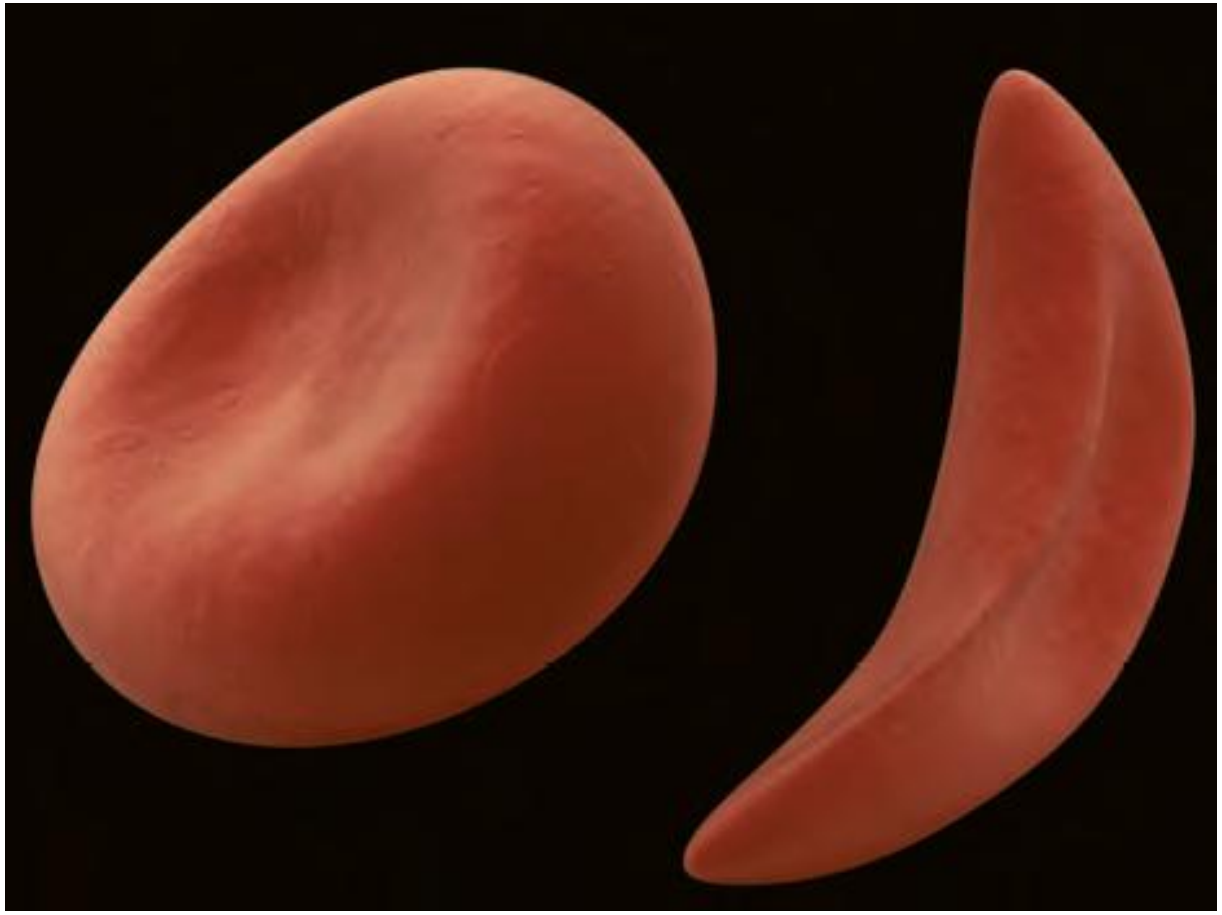

اللهم صل على محمد وآل محمد وعجل فرجهم
بسم الله الرحمن الرحيم

فصل ۲

مقدمه

# جریان اطلاعات در یاخته

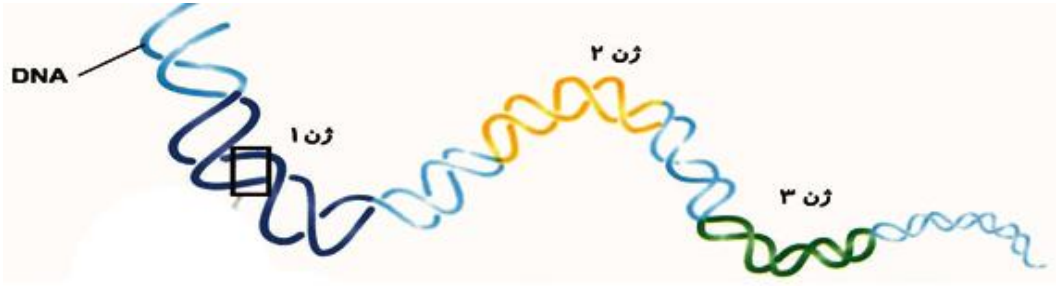


**به این تصویر گویچه های قرمز نگاه کنید چه تفاوت ظاهری بین این دو مشاهده می کنید**

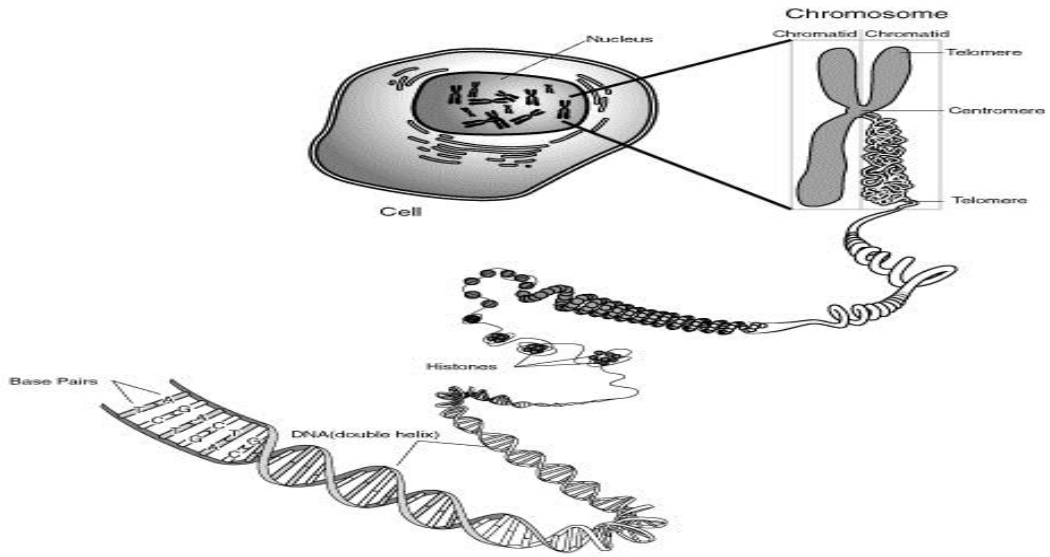
**آزمایش گریفیت و ایوری را از فصل اول به یاد دارید؟**

**تبدیل ظاهر باکتری بدون به کپسول دار!!! و اثبات علت توسط ایوری که DNA بود**

**پس می توانید نتیجه بگیرید علت تفاوت این دو گویچه در DNA آنهاست؟**




در فصل قبل دیدیم اطلاعات وراثتی در DNA قرار دارد .
این اطلاعات در بخش هایی از DNA به نام ژن قرار دارد.




ژن بخشی از مولکول DNA است که می تواند بیان آن به تولید RNA یا پلی پپتید بینجامد.

ژن

↓

پلی پپتید

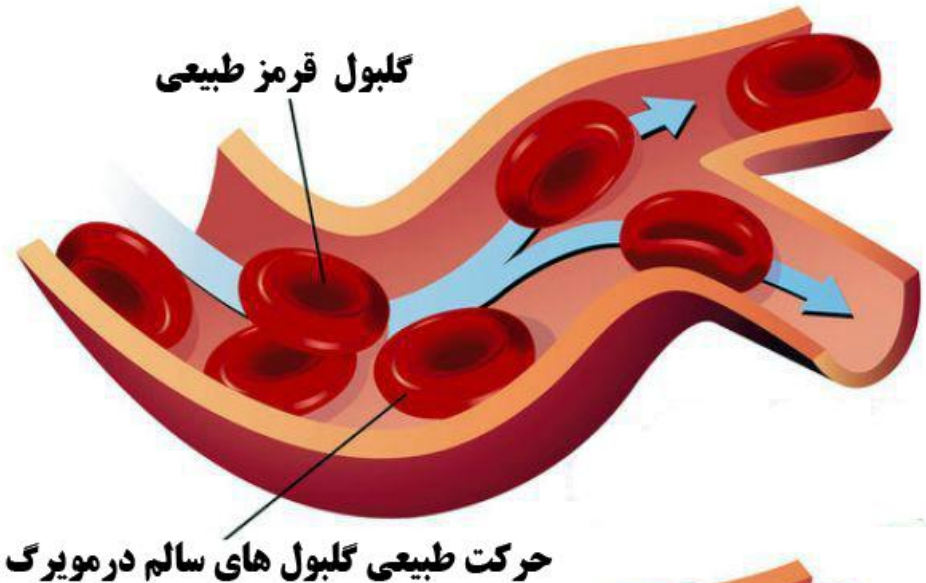
فصل ۲

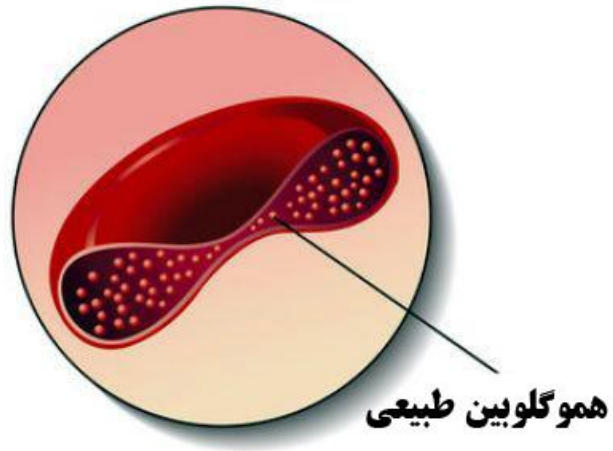
## مقدمه

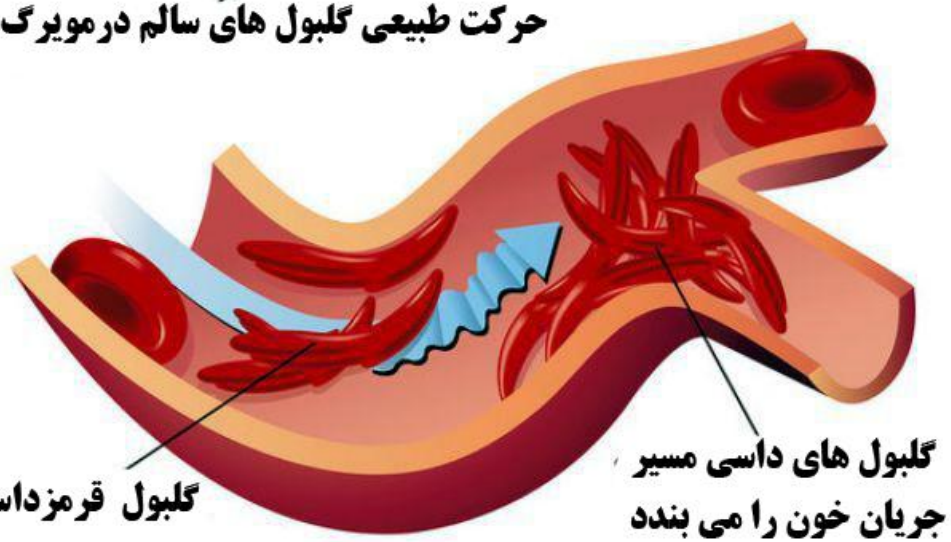
# جریان اطلاعات دریاخته

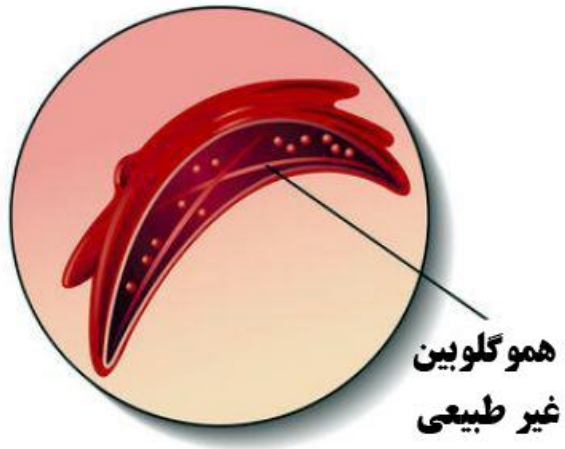
تصویر بالا دو گویچه قرمز را نشان می‌دهد. گویچهٔ سمت راست مربوط به شخصی است که دچار نوعی بیماری ارثی به نام **کم‌خونی داسی‌شکل**[1] است. علت این بیماری نوعی تغییر ژنی است که باعث می‌شود پروتئین هموگلوبین حاصل از آن دچار تغییر شود که نتیجه آن تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی‌شکل است.

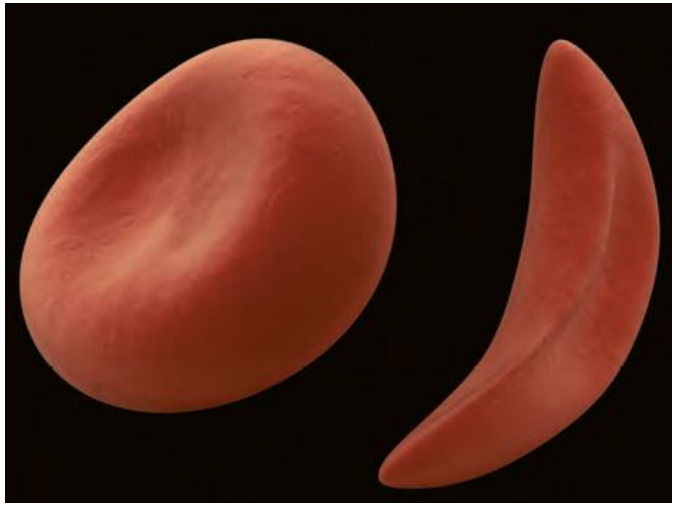
تغییر ژن پروتئین هموگلوبین ← تغییر پروتئین هموگلوبین ← تغییر شکل گویچه قرمزاز گرد به ← داسی

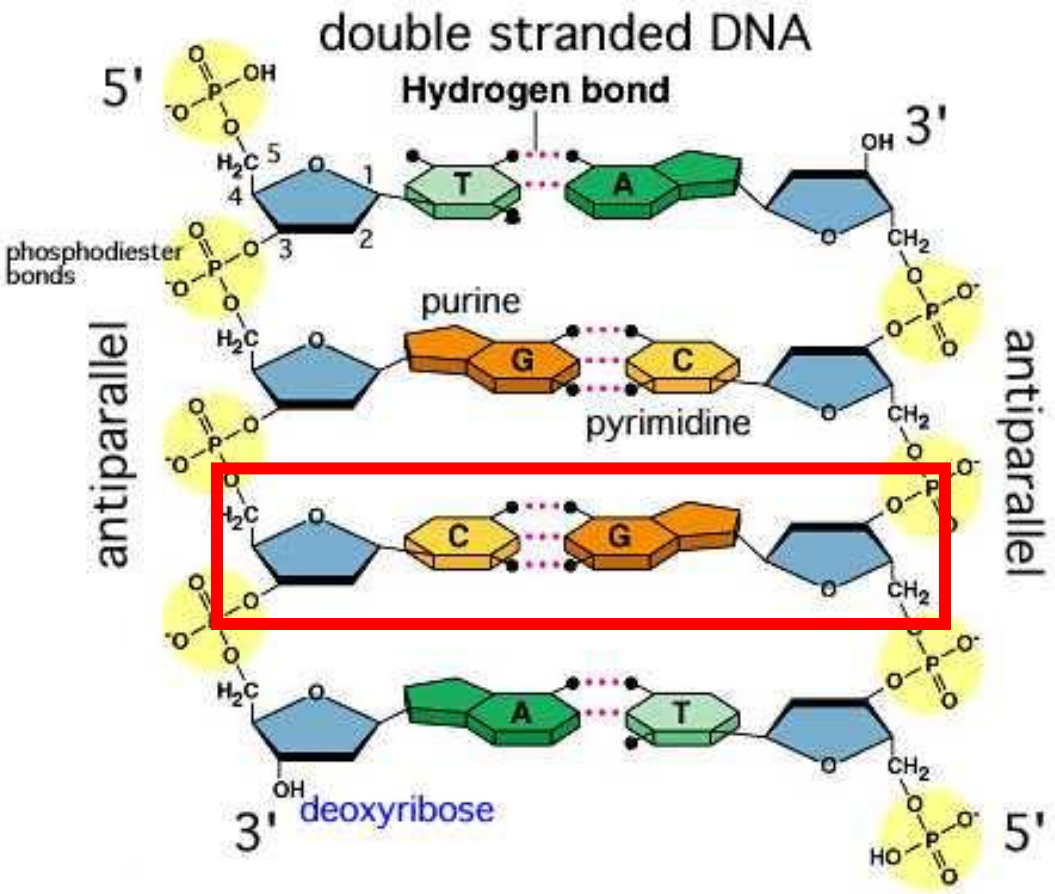

گلبول قرمز طبیعی
حرکت طبیعی گلبول های سالم درمویرگ ها


هموگلوبین طبیعی


گلبول قرمزداسی
گلبول های داسی مسیر
جریان خون را می بندد


هموگلوبین
غیر طبیعی






این تغییر ژنی، بسیار جزئی است و در آن تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید دنا در افراد بیمار تغییر یافته است.
همچنین این بیماری به نوعی، رابطه بین ژن و پروتئین را نشان میدهد

صفحه ۲۱پاراگراف آخر

# در ادامه به این پرسش ها پاسخ می دهیم

به‌نظر شما اطلاعات ژن‌ها چگونه در این یاخته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟ آیا این اطلاعات در سایر یاخته‌ها نیز وجود دارد؟چرا بعضی ژن‌ها مانند ژن سازنده هموگلوبین فقط در گویچه‌های قرمز بروز می‌کنند و مثلاً در یاخته‌های بافت پوششی پوست بروز نمی‌کنند؟ این موارد نمونهٔ پرسش‌هایی هستند که در این فصل به آنها پاسخ داده می‌شود.

یکبا ر دیگر مطالب قبل رو مرور کنیم

تغییر ژن پروتئین هموگلوبین ← تغییر پروتئین هموگلوبین ← تغییر شکل گویچه قرمزاز گرد به ← داسی

DNA ← آمینو اسید

نوکلئوتید ← آمینو اسید

۴ نوع باز A-T-G-C ← ۲۰نوع آمینو اسید

نوکلئوتید دوم

| نوکلئوتید اول | U | C | A | G | نوکلئوتید سوم |
|---|---|---|---|---|---|
| U | UUU UUC فنیل آلانین<br>UUA UUG لوسین | UCU UCC UCA UCG سرین | UAU UAC تیروزین<br>UAA UAG پایان پایان | UGU UGC سیستئین<br>UGA پایان<br>UGG تریپتوفان | U C A G |
| C | CUU CUC CUA CUG لوسین | CCU CCC CCA CCG پرولین | CAU CAC هیستیدین<br>CAA CAG گلوتامین | CGU CGC CGA CGG آرژینین | U C A G |
| A | AUU AUC AUA ایزولوسین<br>AUG متیونین | ACU ACC ACA ACG ترئونین | AAU AAC آسپاراژین<br>AAA AAG لیزین | AGU AGC سرین<br>AGA AGG آرژینین | U C A G |
| G | GUU GUC GUA GUG والین | GCU GCC GCA GCG آلانین | GAU GAC آسپارتیک اسید<br>GAA GAG گلوتامیک اسید | GGU GGC GGA GGG گلی سین | U C A G |

کدون‌های وراثتی در تمام جانداران عمومی است:

# گفتار ۱ رونویسی

صفحه ۲۲پاراگراف اول

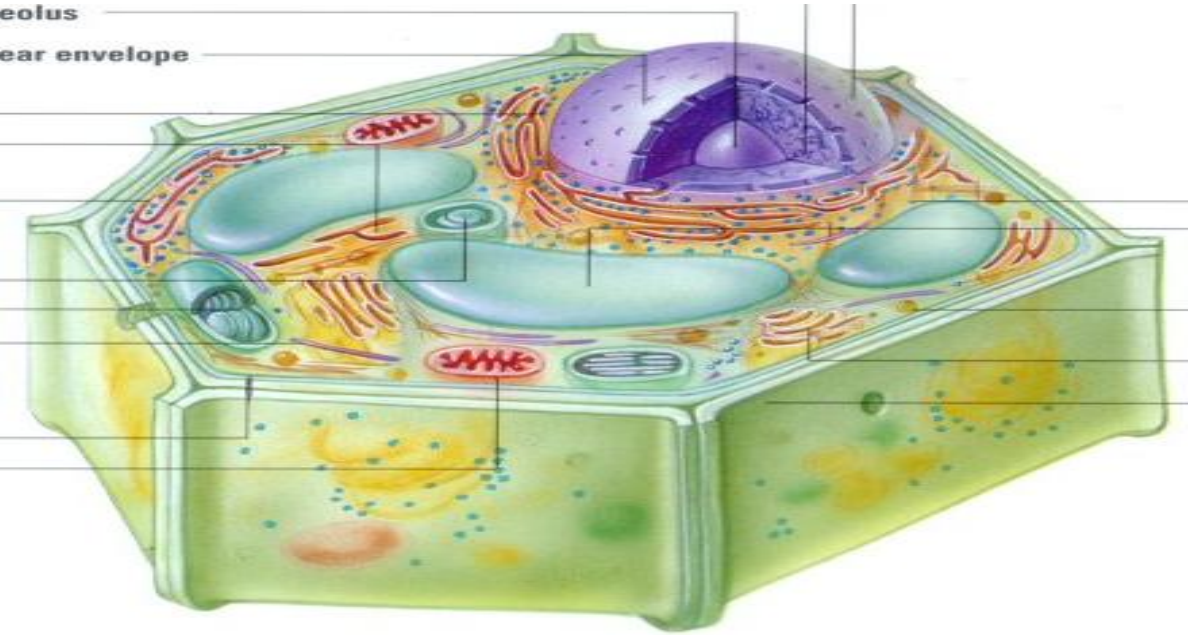
در فصل گذشته دیدید که واحد سازندهٔ مولکول دنا، نوکلئوتید است ولی پلی‌پپتیدها از آمینواسید تشکیل شده‌اند. چون دستورالعمل ساخت پلی‌پپتیدها در مولکول دنا قرار دارد، پس باید بین نوکلئوتیدهای ژن و آمینواسیدهای پلی‌پپتید، ارتباطی وجود داشته باشد.

۴ نوع باز
A-T-G-C

۲۰نوع
آمینو اسید

**نکته: در یوکاریوت ها محل DNA در هسته و پروتین سازی سیتو پلاسم است**

**سوال :**
**با وجود تفاوت محل پروتئین سازی و محل DNA در یوکاریوت ها**
**چگونه DNA به پلی پپتید تبدیل می شود؟**




**دانشمندان پیشنهاد کردند احتمالا مولکول رابطی بین این دو وجود داشته باشد**
**چرا؟**

# دو دلیل RNA رابطهٔ بین DNA و پروتئین را برقرار می کند

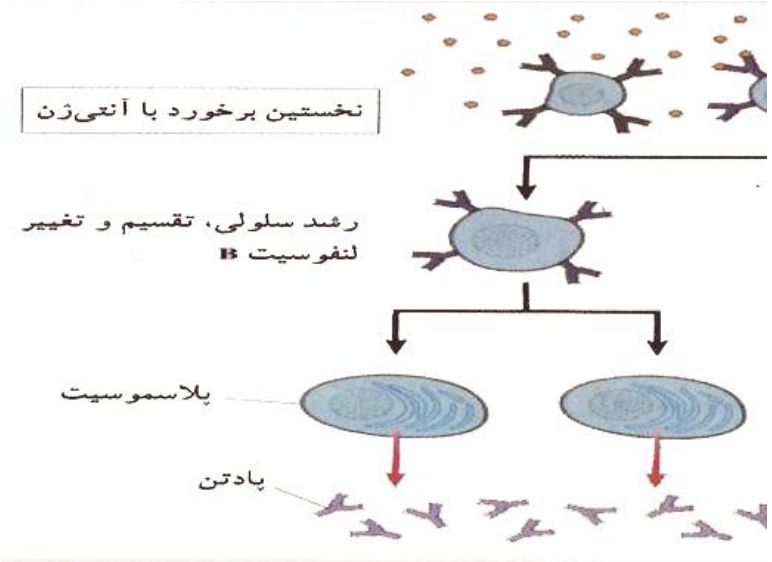
DNA

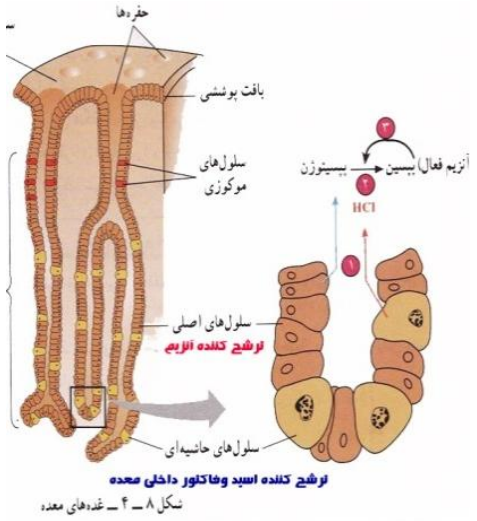
RNA

پروتئین

- اندازه گیری های گوناگون نشان داده اند که در سلول هایی که در آنها فعالیت پروتئین سازی شدید، است مانند پلاسموسیت های سازنده پادتن و سازنده آنزیم، RNA فراوانی هم یافت می شود. برعکس، در سلول هایی که فرآیند پروتئین سازی در آنها چندان شدید نیست، RNA مقدارنیز کم است.

- از طرف دیگر RNA هم در هسته یافت می شود و هم در سیتوپلاسم. بر این اساس دانشمندان به این نتیجه رسیدند که این میانجی، مولکول RNA است.



صفحه ۲۲پاراگراف دوم

# دنا چگونه نوع آمینواسیدهای پلی‌پپتید را تعیین می کند؟

آموختید که در مولکول دنا، ۴ نوع نوکلئوتید وجود دارد که فقط در نوع بازهای آلی تفاوت دارند. درحالی‌که پلی‌پپتیدها از ۲۰ نوع آمینواسید تشکیل شده‌اند. پس از پژوهش‌هایی مشخص شد که هر توالی ۳ تایی از نوکلئوتیدهای دنا، بیانگر نوعی آمینواسید است. با ۴ نوع نوکلئوتید به‌کار رفته در دنا، ۶۴ توالی ۳ نوکلئوتیدی مختلف ایجاد می‌شود که می توانند رمز ساخت پلی‌پپتیدهایی با ۲۰ نوع آمینواسید را داشته باشند. به هر یک از این توالی‌های سه نوکلئوتیدی در دنا **رمز** می گویند.

شرح در اسلاید بعد

تعریف رمز در نهایی مهم است

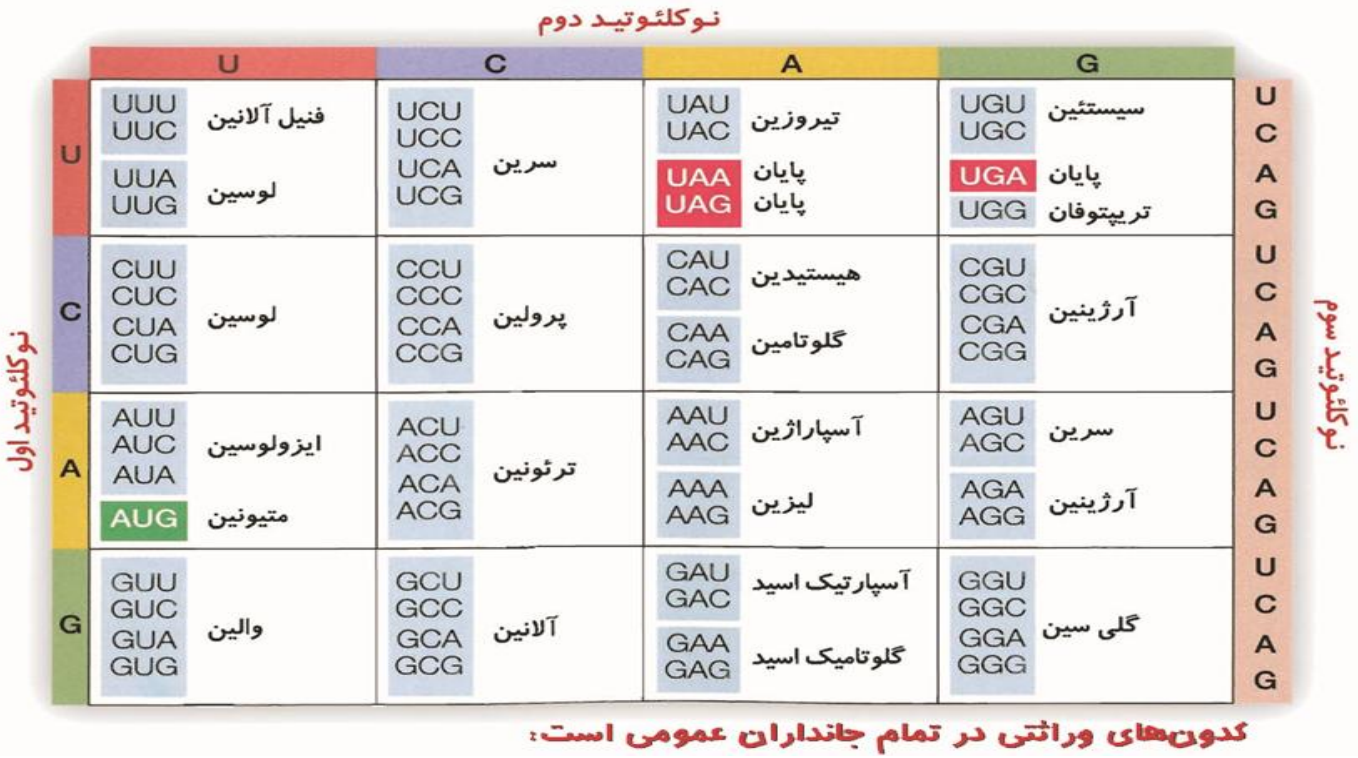
$۴^{۱}=۴$ باز های نیتروژندار A G C T

A A GG CC TT
AG AC AT
GA GC GT
CA CG CT
TA TG TC

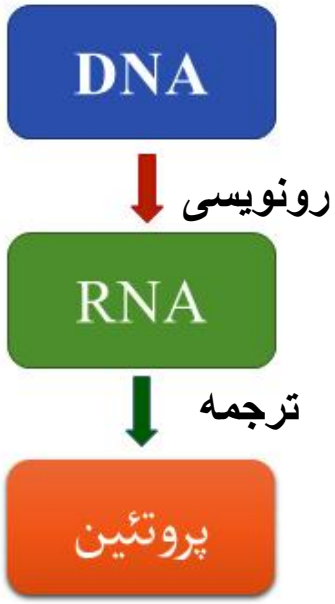
$۴^{۲}$

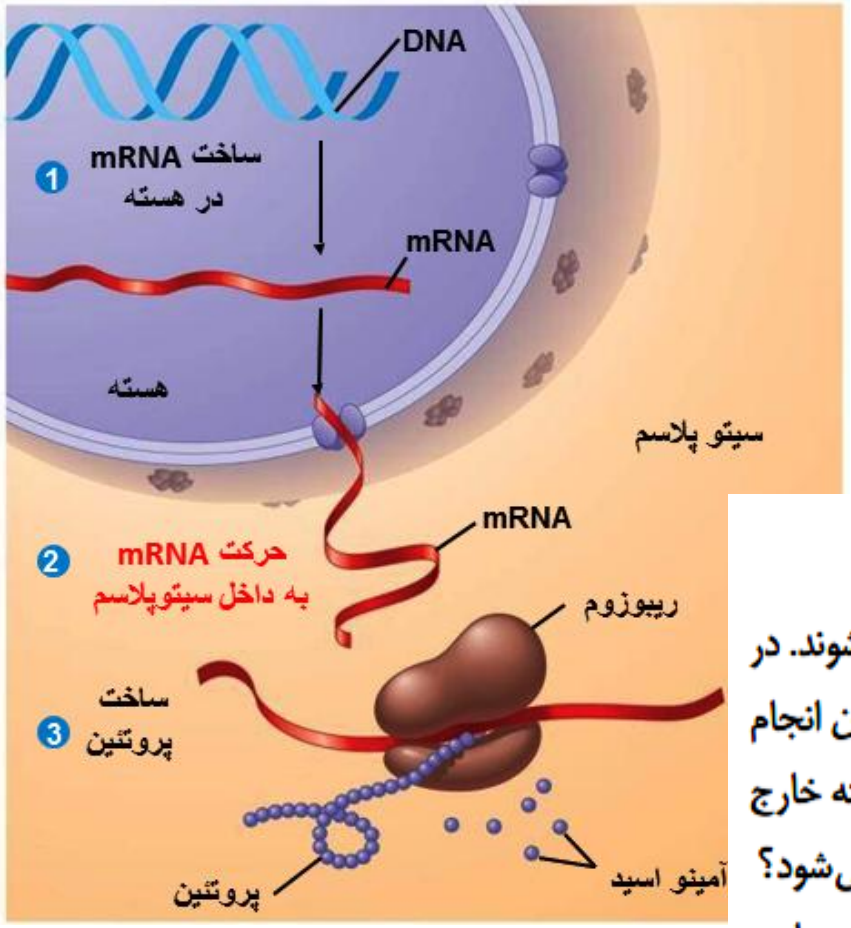
AA A GGG CCC TTT
AGC ACC ATT
.....
.....
.....

$۴^{۳}= ۶۴$



# صفحه ۲۲پاراگراف سوم



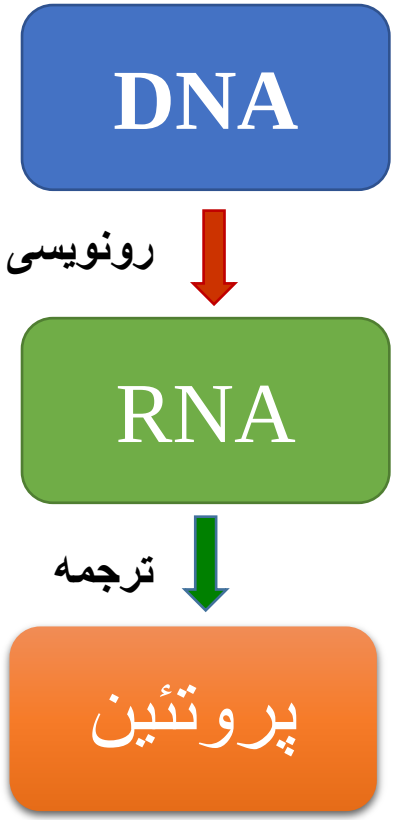

## نقش مولکول رنا به عنوان میانجی

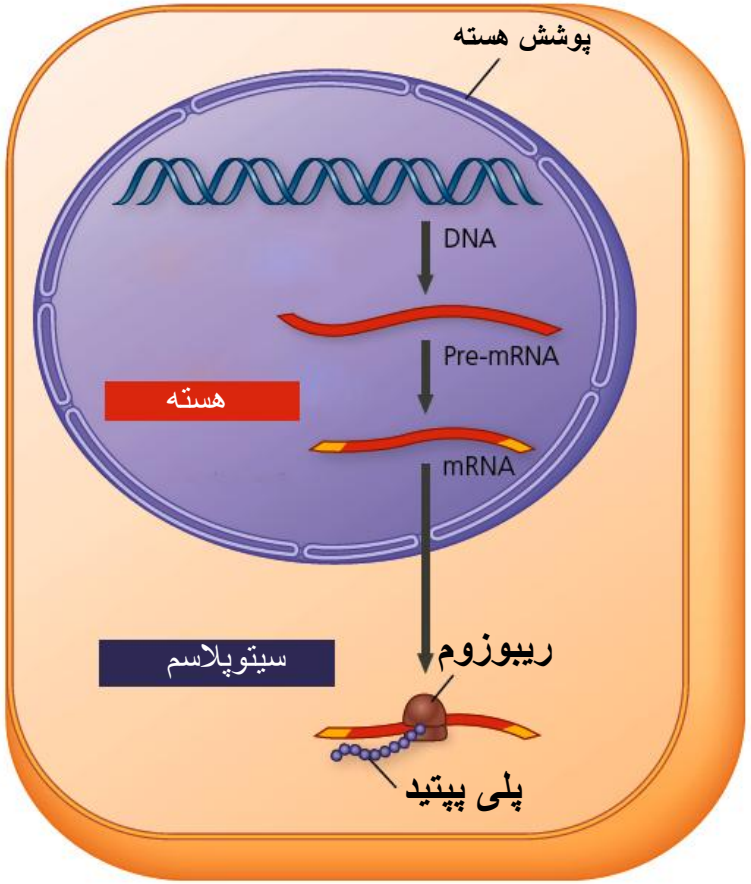
می‌دانید که پلی‌پپتیدها بر اساس اطلاعات دنا و توسط رِناتَن‌ها در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. در یاخته‌های دارای هسته، چون رِناتَن‌ها درون هسته حضور ندارند، فرایند ساخت پلی‌پپتید در آن انجام نمی‌شود. با توجه به اینکه اطلاعات دنا برای ساخت پلی‌پپتید ضروری است و دنا هم از هسته خارج نمی‌شود، این سؤال پیش می‌آید که دستورات ساخت پلی‌پپتید چگونه به بیرون هسته منتقل می‌شود؟

پاسخ در مولکول رنا است. همان‌طور که دیدید انواعی از رنا در یاخته وجود دارند که در پروتئین‌سازی نقش دارند. این رناها از روی مولکول دنا ساخته می‌شوند. به ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا، **رونویسی**[1] گفته می‌شود (شکل ۱).

**نهایی تعریف رونویسی**

# RNA رابطهٔ بین DNA و پروتئین را برقرار می کند



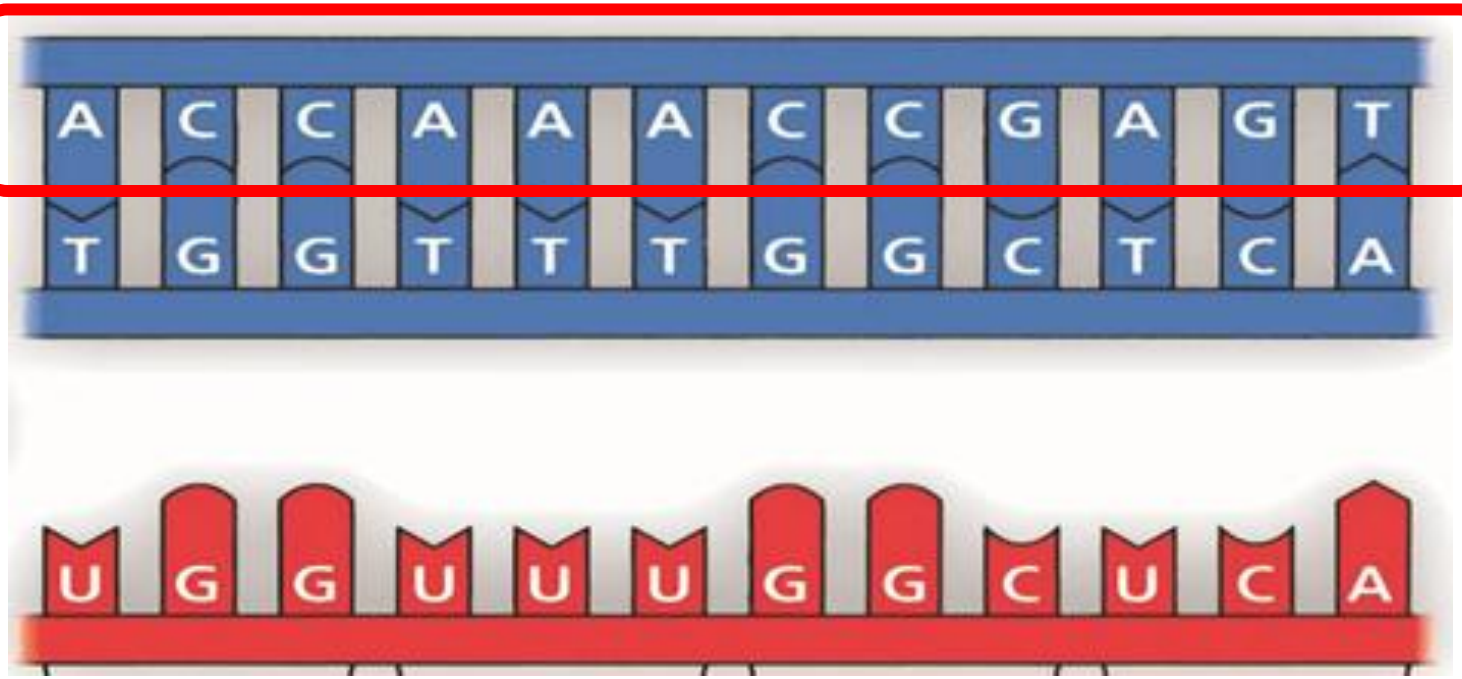
A-~~T~~-U

G-C

## صفحه ۲۳پاراگراف اول

۱

اساس رونویسی شبیه همانندسازی است. در این فرایند نیز با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می گیرد و به هم متصل می‌شوند. برخلاف همانندسازی که در هر چرخهٔ یاخته‌ای یک‌بار انجام می‌شود، رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود و چندین رشته رنا ساخته شود. آیا می‌توانید تفاوت‌های دیگری برای این دو فرایند بیان کنید؟ پاسخ در اسلاید بعد آن را یاداشت نمایید



شکل ۱ــ طرح ساده‌ای از فرایند رونویسی

۱- رونویسی با کمک آنزیم RNA پلی مراز(رنا بسپاراز) انجام می شود.

شبیه سازی با کمک آنزیم DNA پلی مراز(دنا بسپاراز) انجام می شود.

۲-در رونویسی (ساخت RNA) ریبو نوکلئوتید ها (نوکلئوتید ریبوزدار) بکار می روند و درشبیه سازی دئوکسی ریبونوکلئوتید ها(نوکلئوتید داکسی ریبوز) به کار می روند

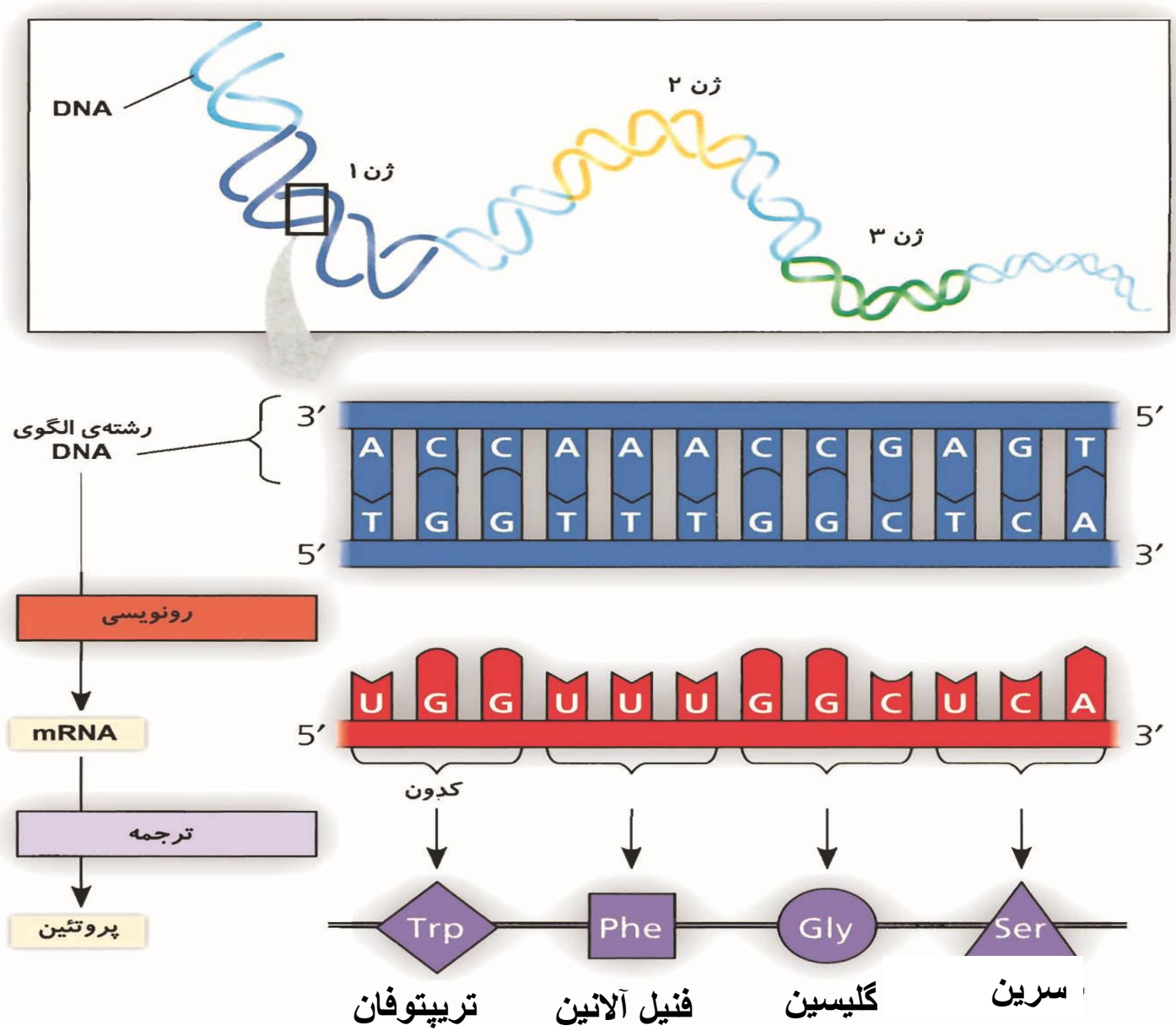
۳- مکمل A در شبیه سازی T و در رونویسی U است.

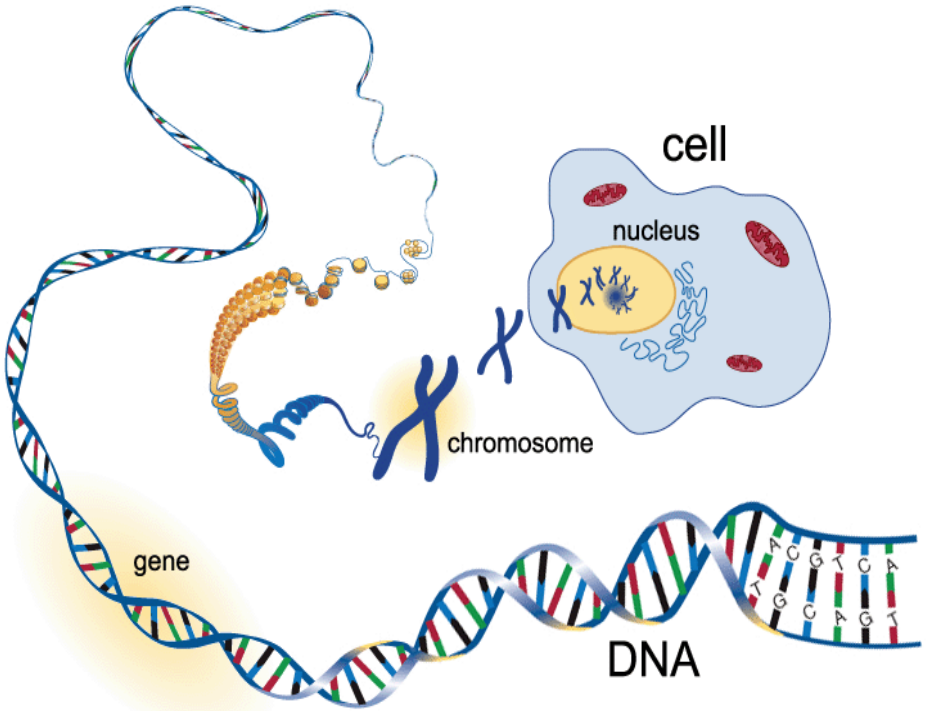
در همانندسازی هر دو رشته، به عنوان الگو عمل می کنند، در صورتی که در رونویسی یکی از دو رشتهٔ به عنوان الگو عمل می کند.

مونومر RNA پلی مراز و DNA پلی مراز چه نام دارد؟

هردو آنزیم پروتئنی اند و
مونومرآنزیم ها ی پروتئینی آمینو اسید است

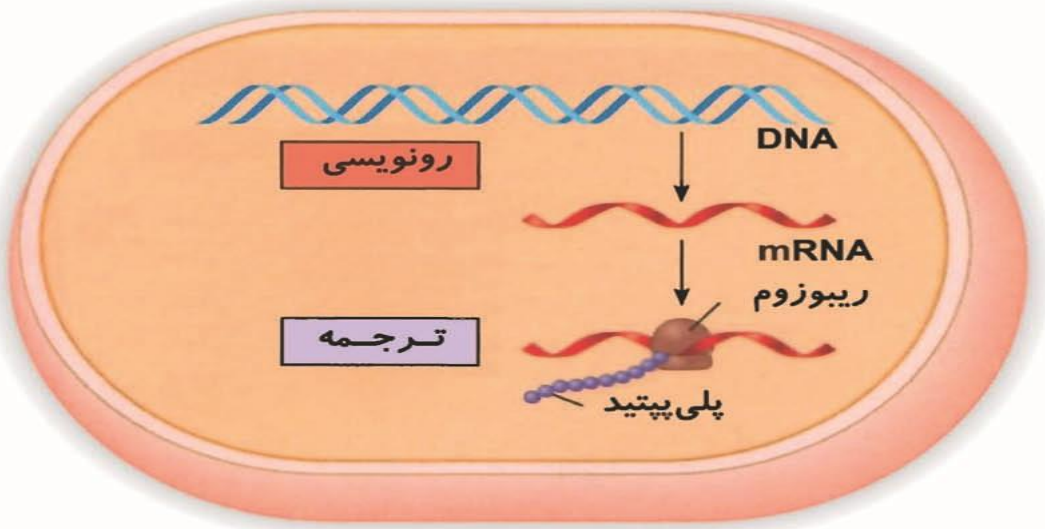
## از ژن تا پروتئین:



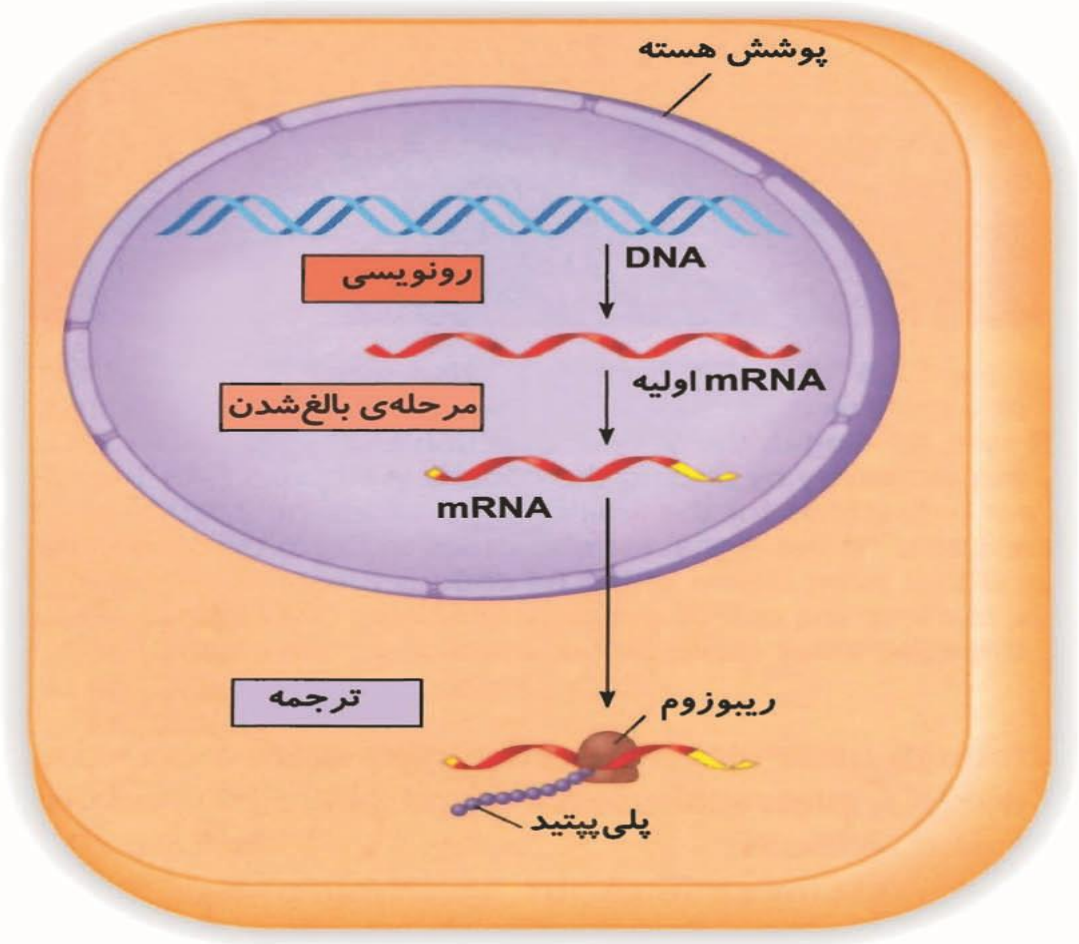
**با توجه به مطالبی که قبلا خوانده اید باید بتوانید محل انجام رونویسی و ترجمه را در پروکاریوت ها مقایسه کنید**

## مقایسه‌ی مراحل پروتئین‌سازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها:



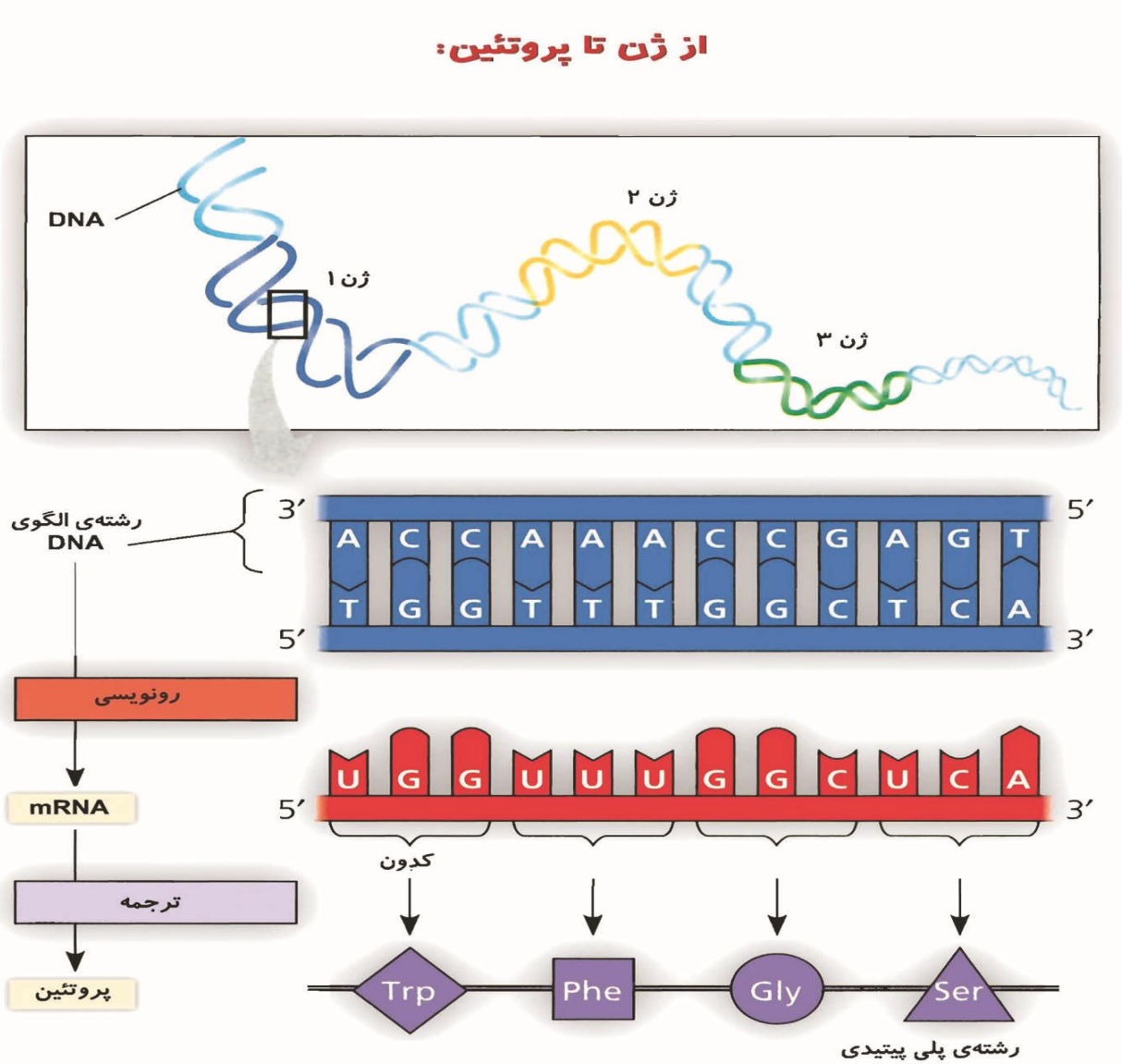

سلول پروکاریوتی (باکتری): فاقد هسته است و mRNA بدون تغییر ترجمه می‌شود. رونویسی و ترجمه در یک مکان انجام می‌گیرد.

رونویسی و ترجمه هر دو در
سیتو پلاسم صورت می گیرد




سلول یوکاریوتی: رونویسی و ترجمه در دو مکان جدا از هم انجام می‌شود، mRNA قبل از ترجمه تغییراتی پیدا می‌کند.

رونویسی و بالغ شدن در هسته و ترجمه در
سیتو پلاسم صورت می گیرد




چرا به ساخت RNA از روی DNA رونویسی می گویند؟

چرا به ساخت پروتئین از روی RNA ترجمه می گویند؟

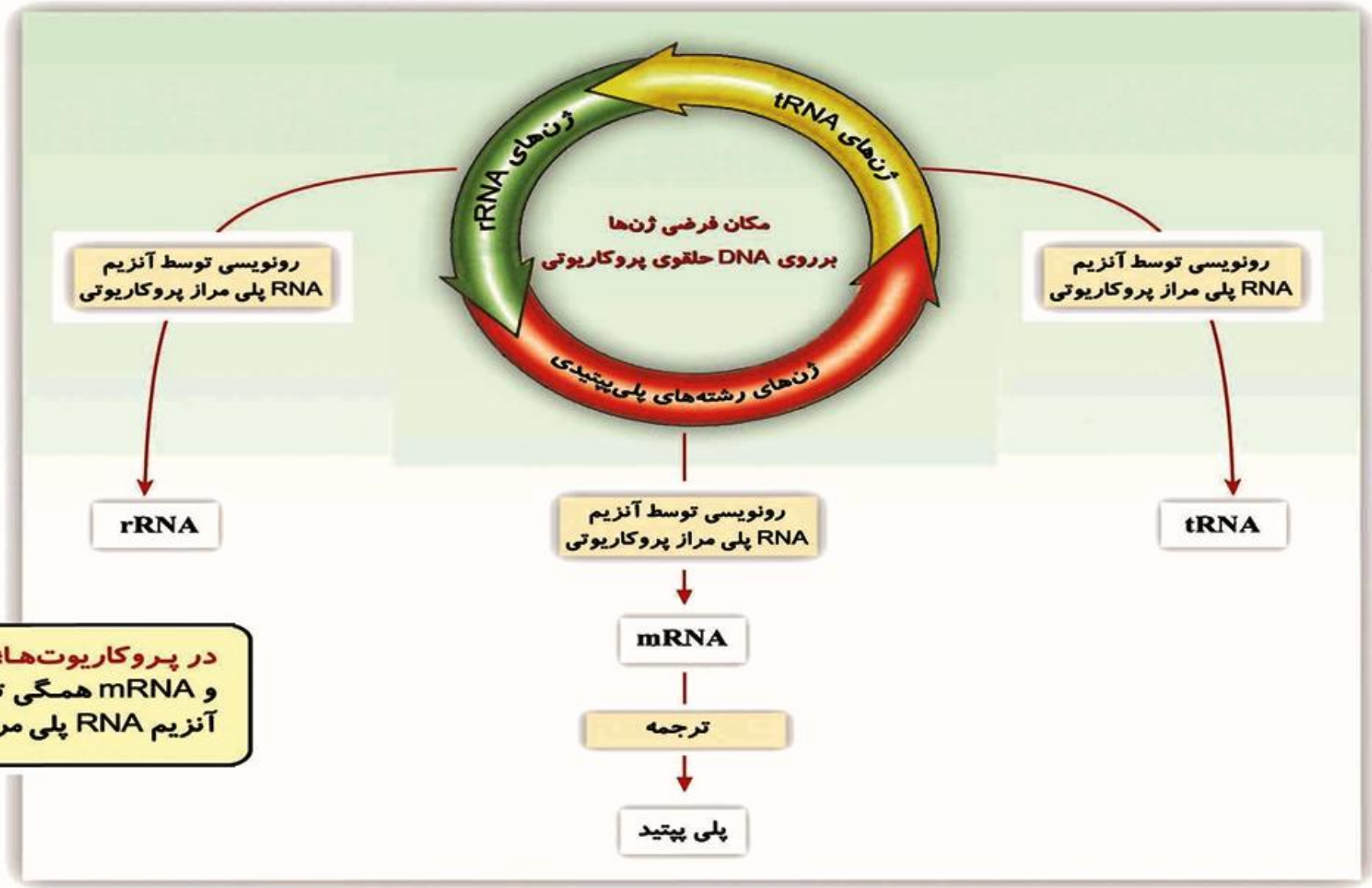
**صفحه ۲۳پاراگراف دوم**
**در این صفحه یاداشت کنید**

انواع RNA پلی مراز

- RNA پلی مرازپروکاریوتی:یک نوع بوده و تمام انواع RNA توسط ان ساخته می شود
- RNA پلی مرازیوکاریوتی (رنا بسپاراز)
  - RNA-1 پلی مراز I :فقط رونویسی ژن های rRNA (رنای رناتنی) (رنابسپاراز ۱)
  - RNA-2 پلی مراز II : رونویسی ژن های mRNA (رنای پیک) (رنابسپاراز ۲)
  - RNA-3 پلی مراز III : رونویسی ژن های tRNA (رناین اقل) (رنابسپاراز ۳)

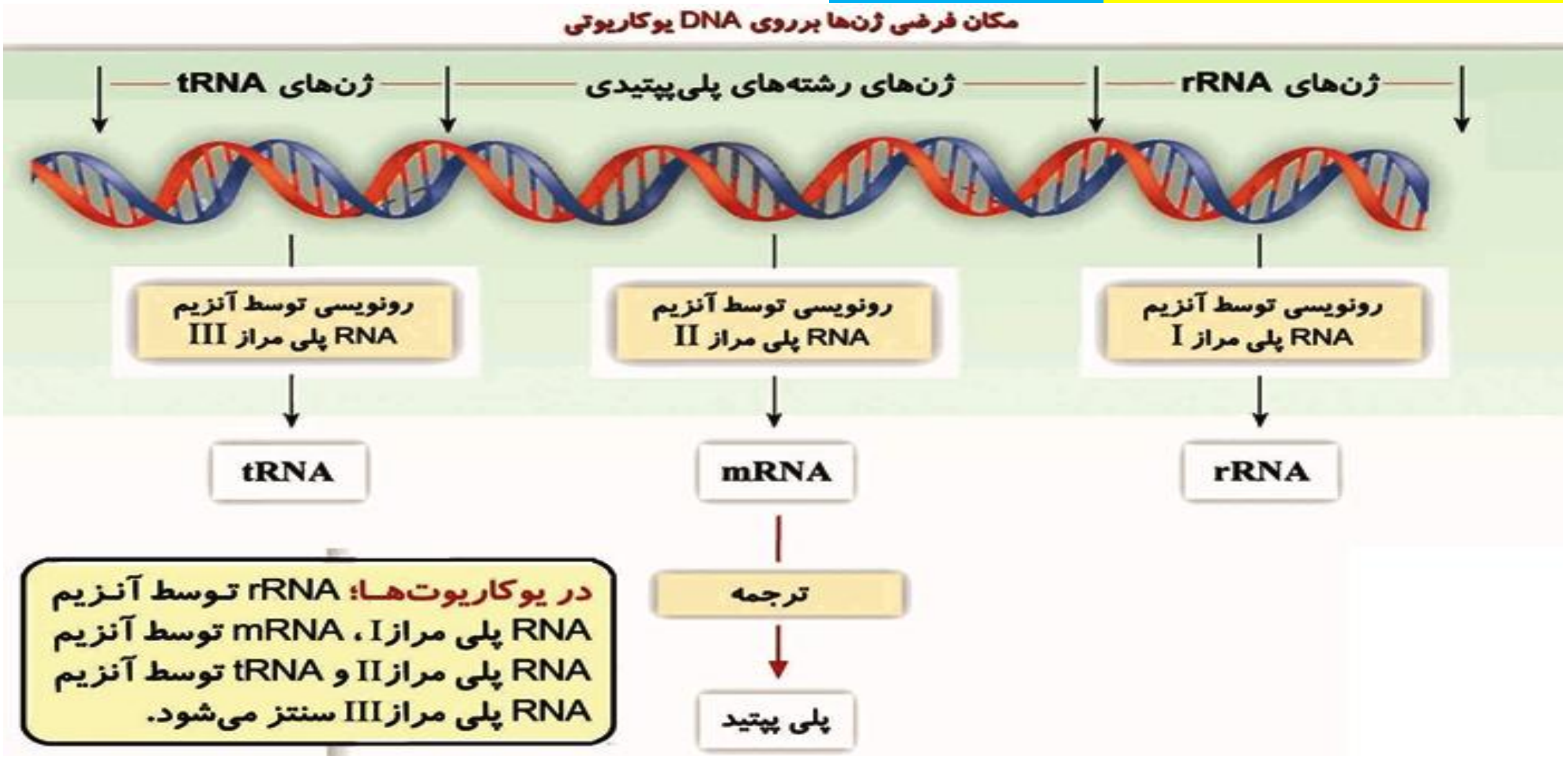
کدام آنزیم تنوع محصول بیشتری دارد؟ RNA پلی مراز پروکاریوتی

## انواع RNA و انواع RNA پلی‌مرازها در سلول‌های پروکاریوتی و یوکاریوتی:




در پروکاریوت‌ها؛ tRNA ، rRNA و mRNA همگی توسط یک نوع آنزیم RNA پلی مراز سنتز می‌شوند.

# یادآوری محصول ژن چیست؟ RNA وپروتئین



برای ساخت ریبوزوم در پارامسی(تک سلولی یوکاریوت) فعالیت چند نوع RNA پلی مراز مورد نیاز است؟

۴عدد زیرا برای ریبوزوم یوکاریوتی۱برای ریبوزوم پروکاریوتی آن (میتوکندری) ۳

برای ساخت ریبوزوم در باکتری چند نوع؟

یکی RNA پلی مراز پروکاریوتی

برای ساخت ریبوزوم در پارامسیحد حد اقل چند نوع RNA دخالت دارند؟

۳ نوع r RNA-t RNA-m RNA-

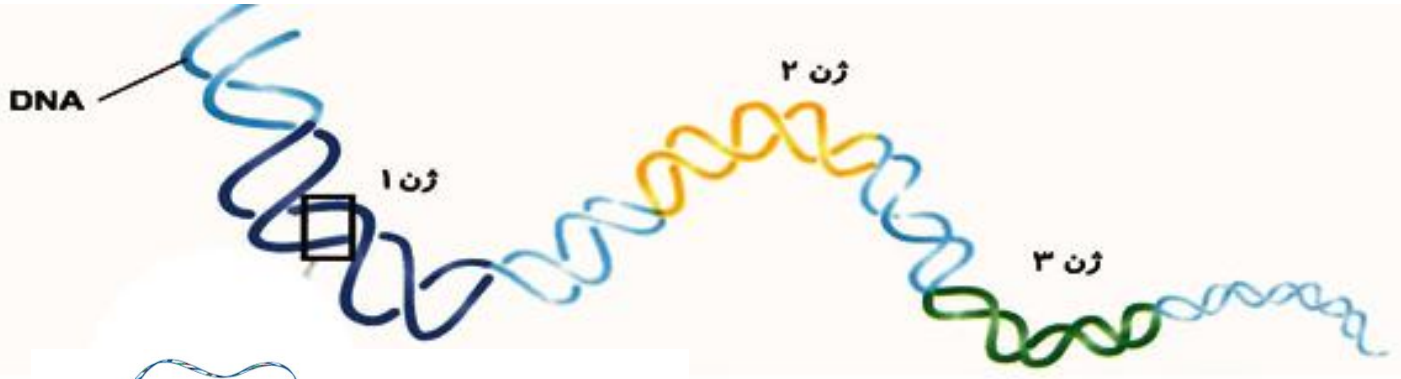
**صفحه ۲۳پاراگراف سوم**

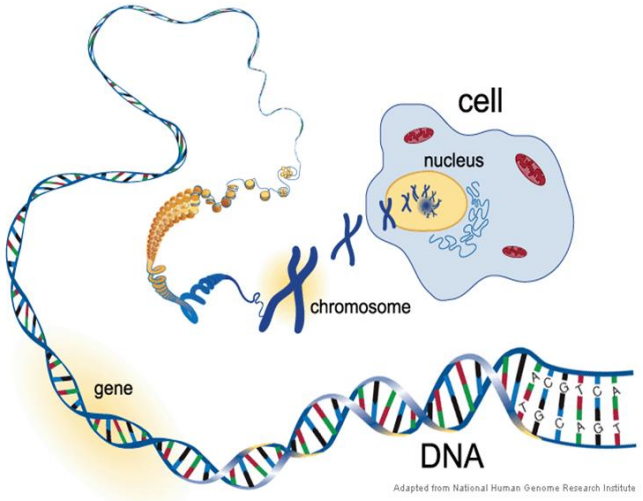
## مراحل رونویسی را نام ببرید؟

رونویسی فرایندی پیوسته است ولی برای سادگی موضوع، آن را به سه مرحلهٔ **آغاز، طویل شدن و پایان** تقسیم می‌کنند. در این مراحل، آنزیم رنابسپاراز، عمل رونویسی را از بخشی از یک رشته دنا انجام می‌دهد.

**شبیه سازی از هردو رشته بود**

# ساختار ژن

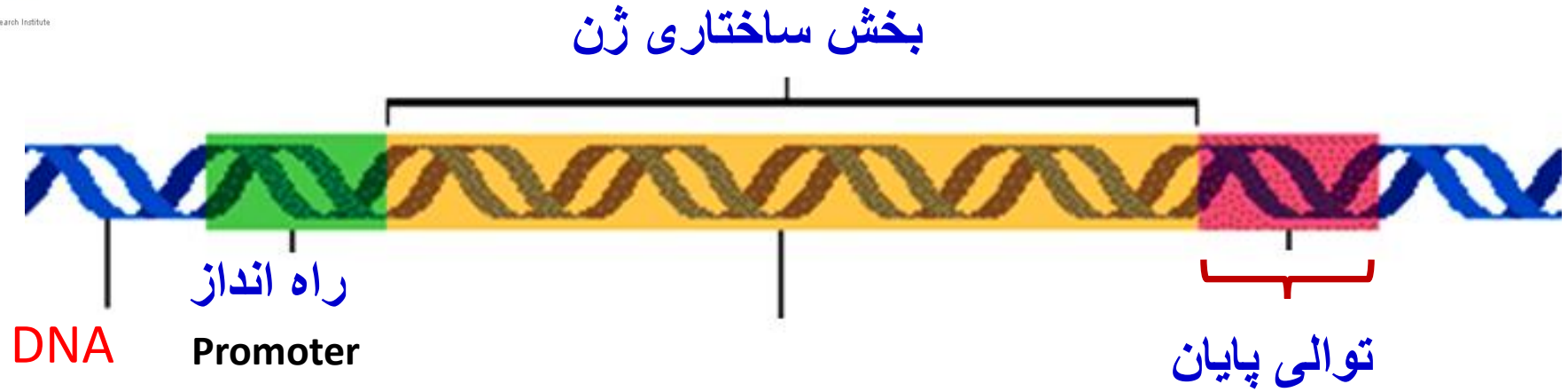



- ژن بخشی از مولکول DNA است.

ساختار کلی یک ژن(دقت کنید جنس آن از DNA) است.

مونومرآن چه نام دارد؟ **نوکلئوتید**



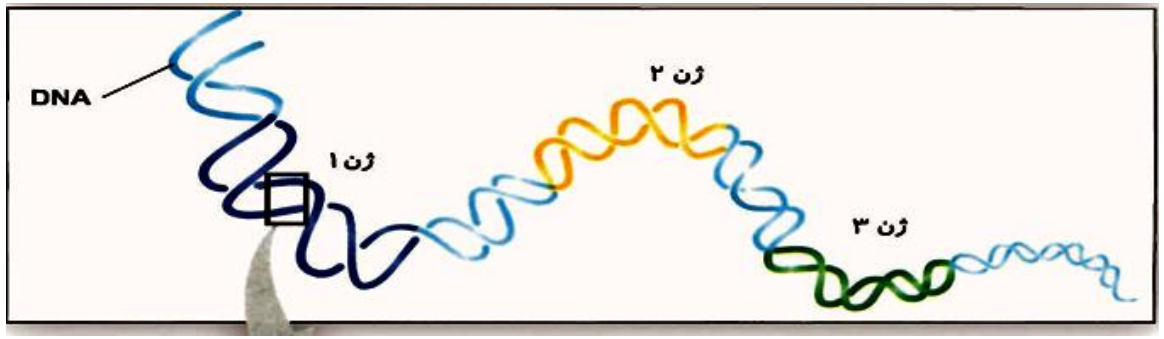
# آشنایی با راه اندازژن

**این نکات را در صفحه ۲۳یاداشت کنید**

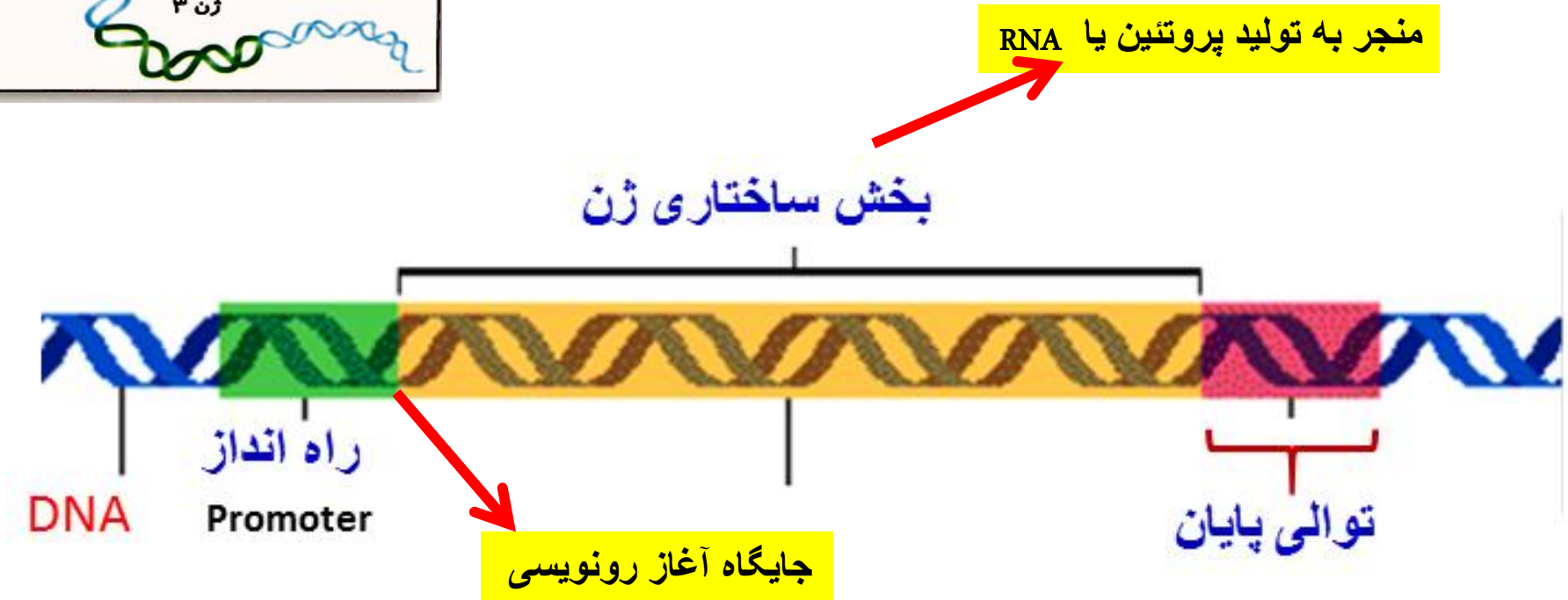
راه انداز قسمتی از DNA است که به RNAپلی مراز امکان می دهد رونویسی را از محل صحیح شروع کند. .

راه انداز در نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی قرار دارد

توّجه جایگاه شروع یک نوکلئوتید و جایگاه پایان
تعدادی نوکلئوتید است که هردو رونویسی می شوند




راه انداز :رونویسی نمی شود



# مونومر راه انداز و قند موجود در آن را نام برده بگویید کدام باز الی نیتروژن دار درآن دیده نمی شود؟

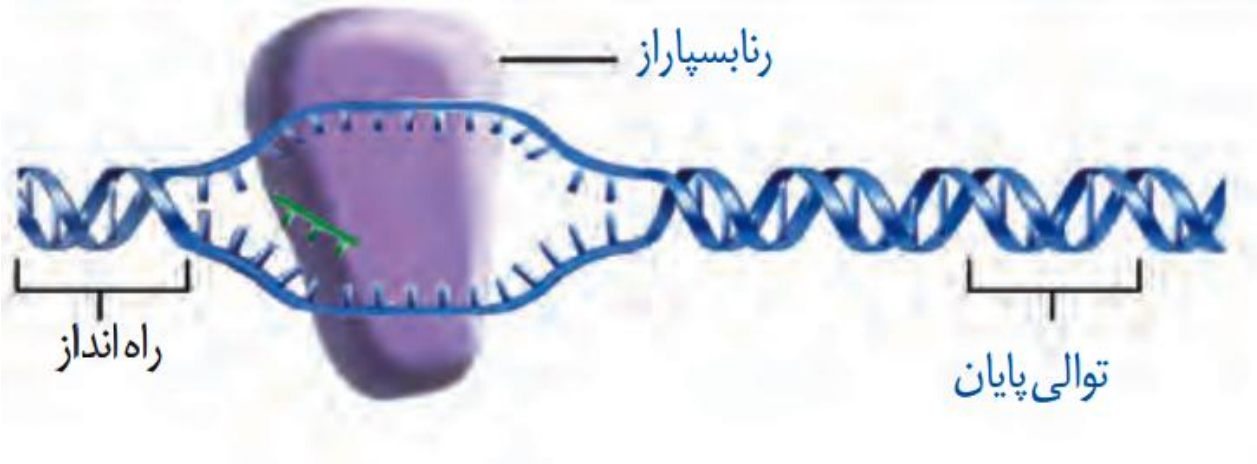
راه اندازاز جنس DNA ومونومر ان نوکلئوتید است و قند موجود در آن دئوکسی ریبوز و باز الی نیتروژن داری که درآن دیده نمی شود یوراسل است

# مراحل رونویسی

## مرحله آغاز: Initiation

**پس از اتصال RNAپلی مراز(رنابسپاراز ) به راه انداز دو رشته DNA (با شکسته شدن پیوندهای ....) بدون نیاز به مصرف انرژي از هم باز می شوند.**

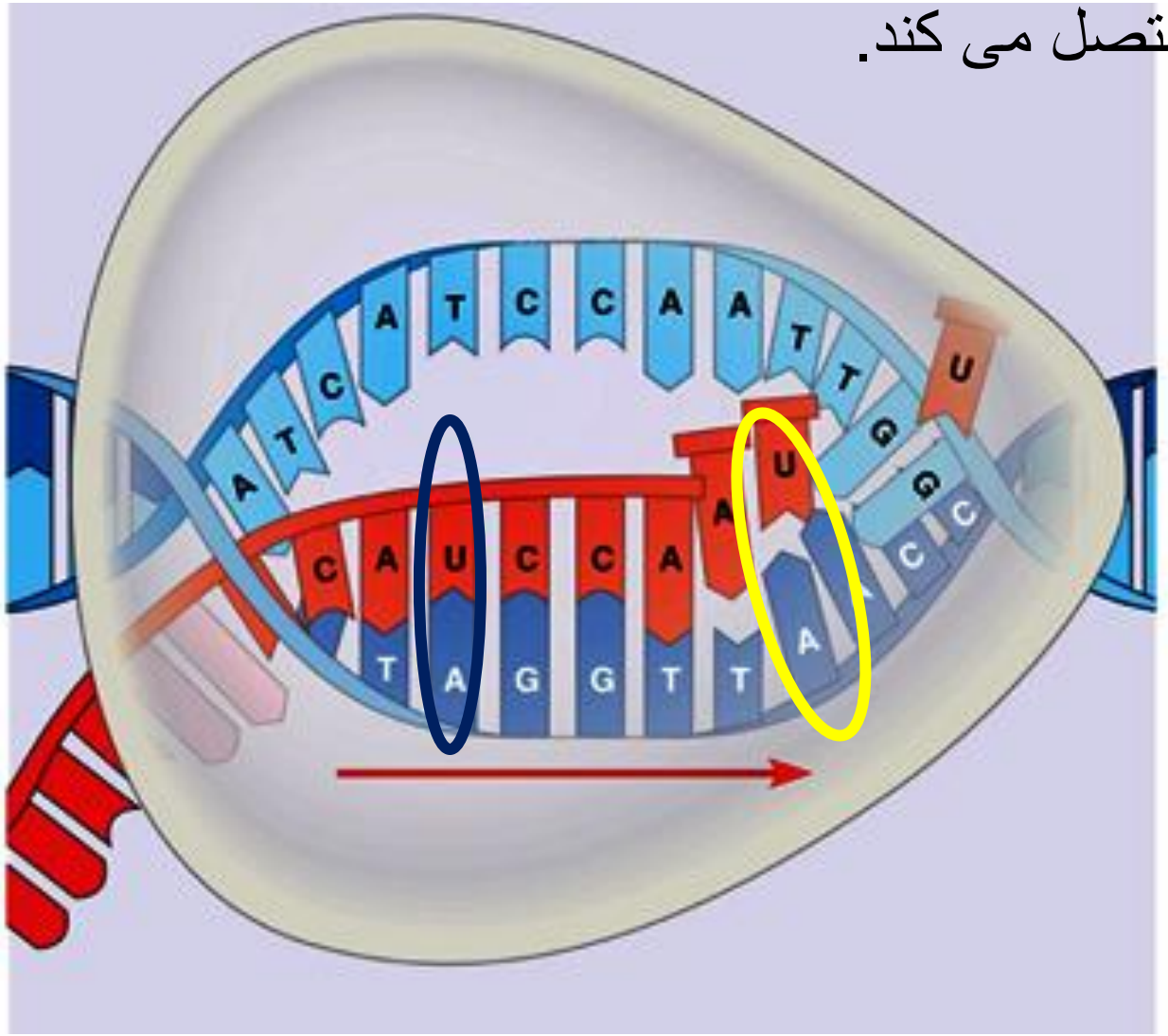
**با باز شدن دو رشته ی DNA حبابی پدید می آید که آن را حباب رونویسی می گویند**

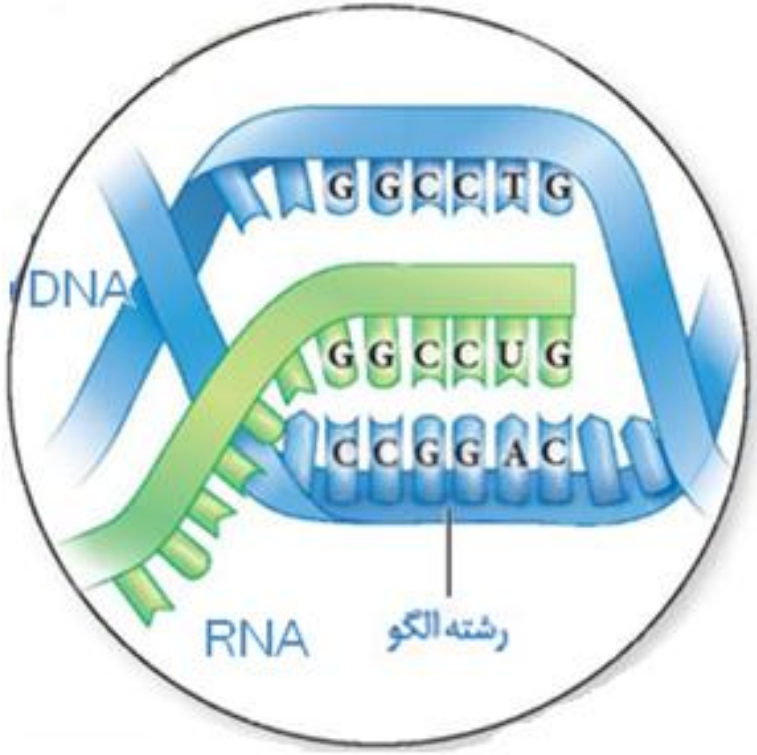


# نحوه عمل RNAپلی مراز

نحوهٔ عمل RNAپلی مراز به این صورت است که آنزیم با توجه به نوع نوکلئوتید رشته الگوی DNA، نوکلئوتید مکمل را در برابر آن قرار می دهد و سپس این نوکلئوتید را به نوکلئوتید قبلی رشته RNA متصل می کند.

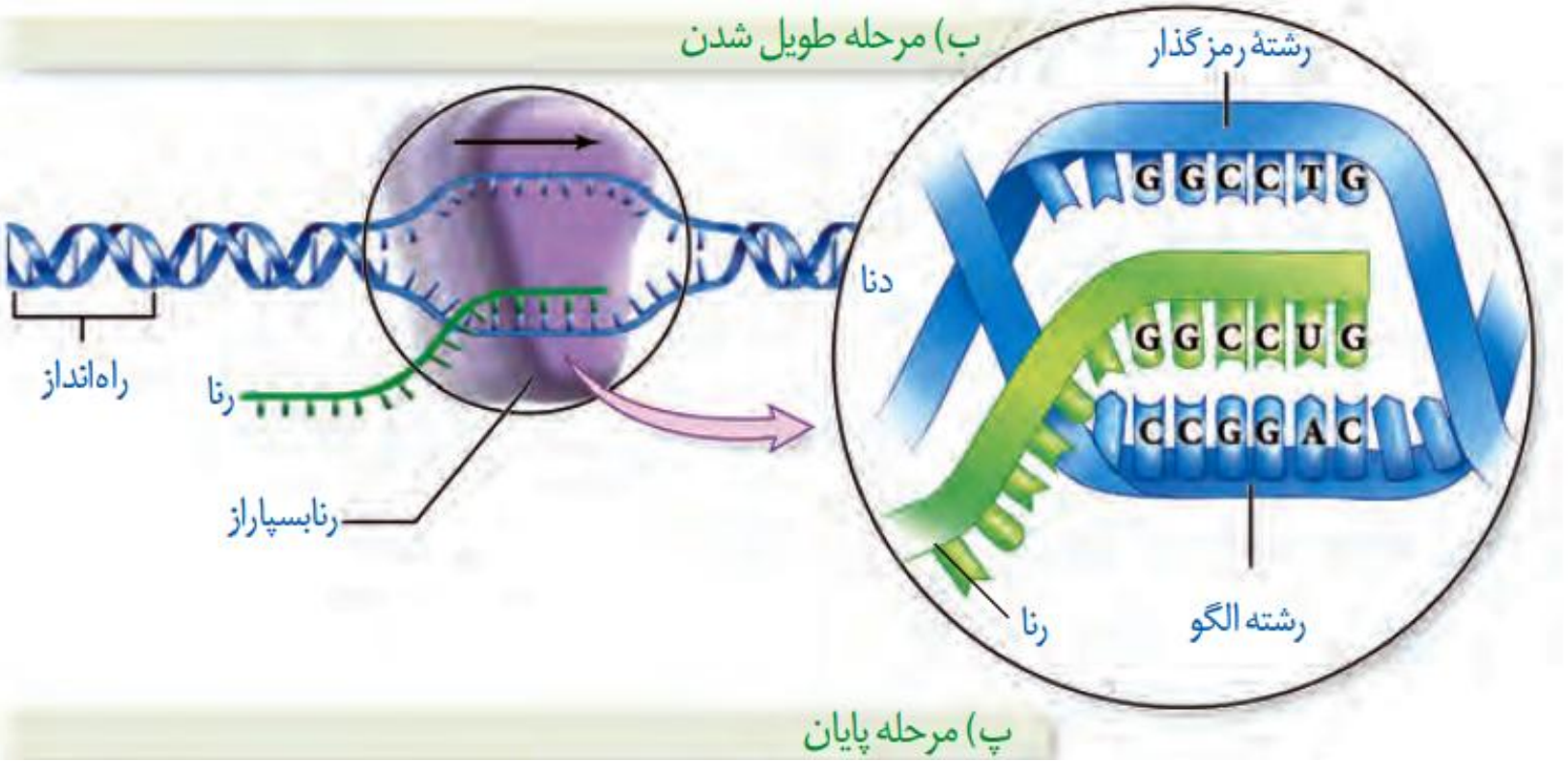
در رونویسی، نوکلئوتید یوراسیل دار RNA به عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین دار DNA قرار می گیرد.



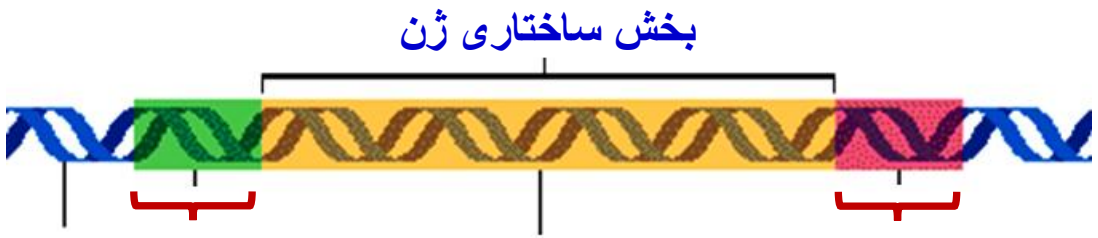



## صفحه ۲۳پاراگراف آخر

**مرحله طویل شدن[۴]:** در این مرحله رنابسپاراز ساخت رنا را ادامه می‌دهد که در نتیجهٔ آن، رنا طویل می‌شود. همچنان که مولکول رنابسپاراز به پیش می‌رود، دو رشته دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشتهٔ دنا مجدداً به هم می‌پیوندند (شکل ۲ــ ب).

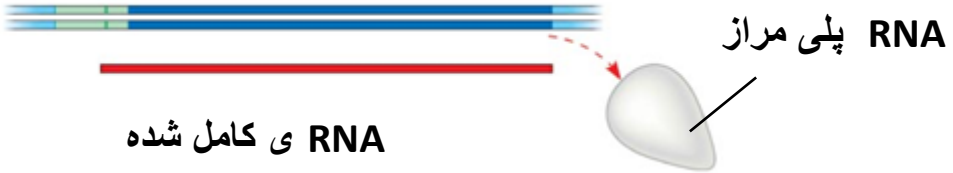


# مراحل رونویسی




## پایان

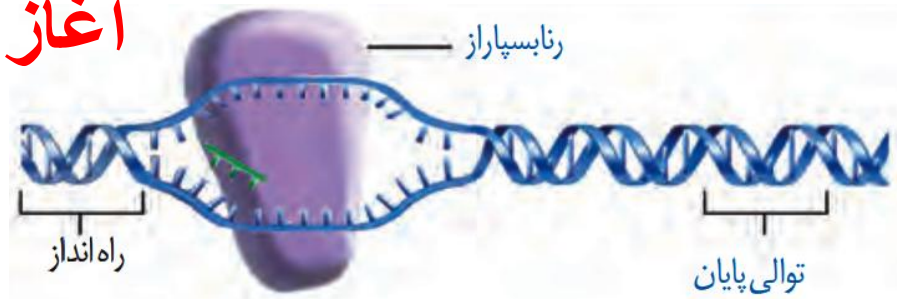
- در DNA توالی های ویژه ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی توسط آنزیم RNAپلی مراز می شوند.
- در این محل ها، آنزیم از مولکول DNA و RNAی تازه ساخت جدا و دو رشتهٔ DNA به هم متصل می شوند.

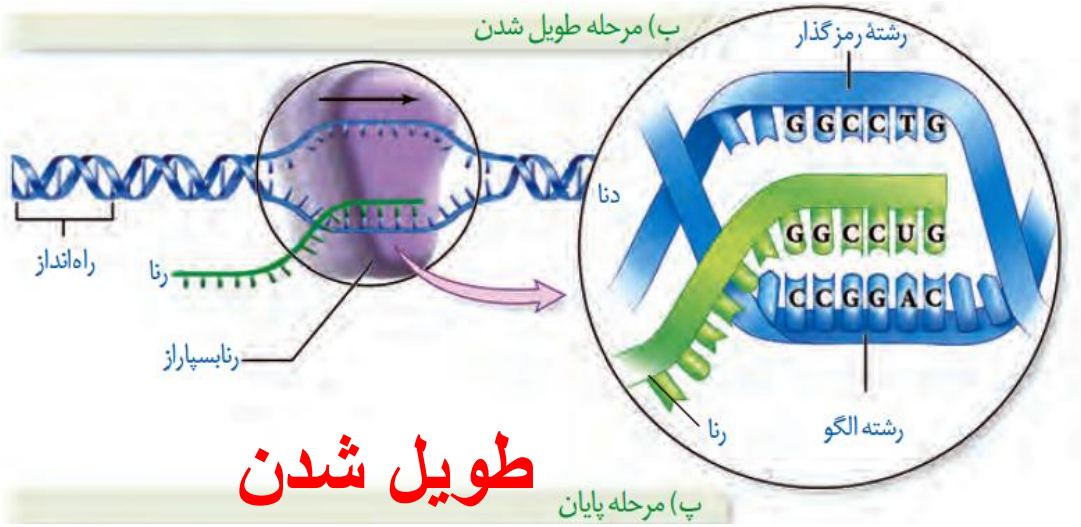


## شگسته شدن پیوند هیدروژنی در مراحل مختلف رونویسی

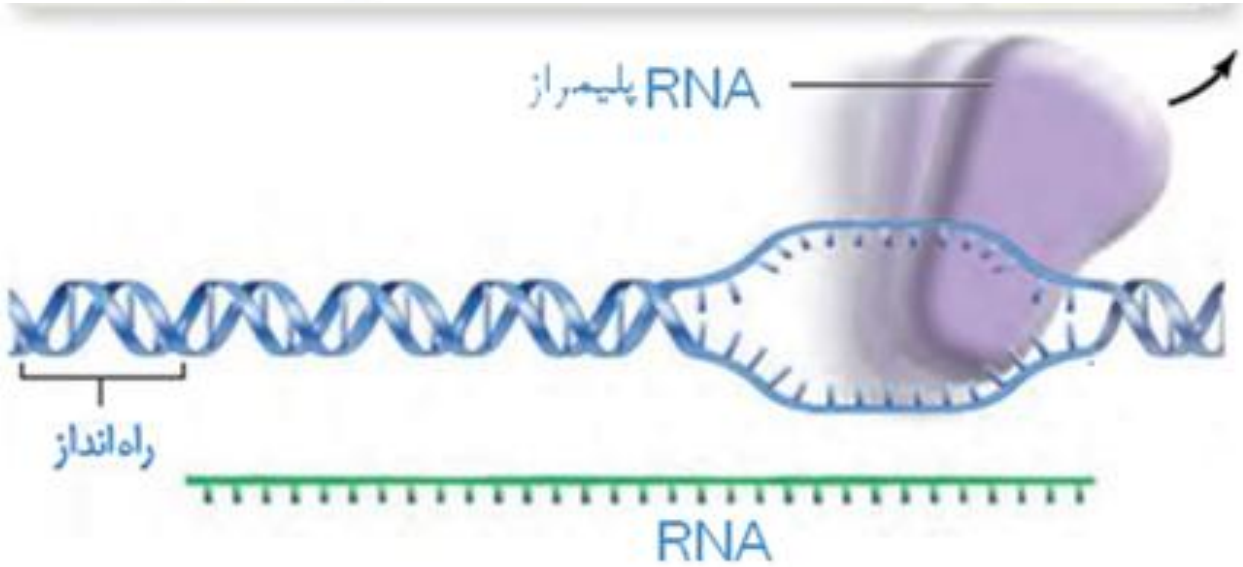
در مرحله آغاز،ادامه و پایان رونویسی پیوند هیدروژنی شکسته می شود.
در مرحله آغاز و طویل شدن پیوند های هیدروژنی بین دو رشته DNA شکسته و دو رشته از هم جدا می شوند .
ودر مرحله پایان پیوند هیدروژنی بین RNA ورشته ی الگوی DNA شکسته می شود.
در رونویسی پیوند فسفو دی استر شکسته نمی شود. چون ویرایش نداریم ولی ساخته می شود

آغاز




طویل شدن




پایان

انفاق به دارای بستگی ندارد

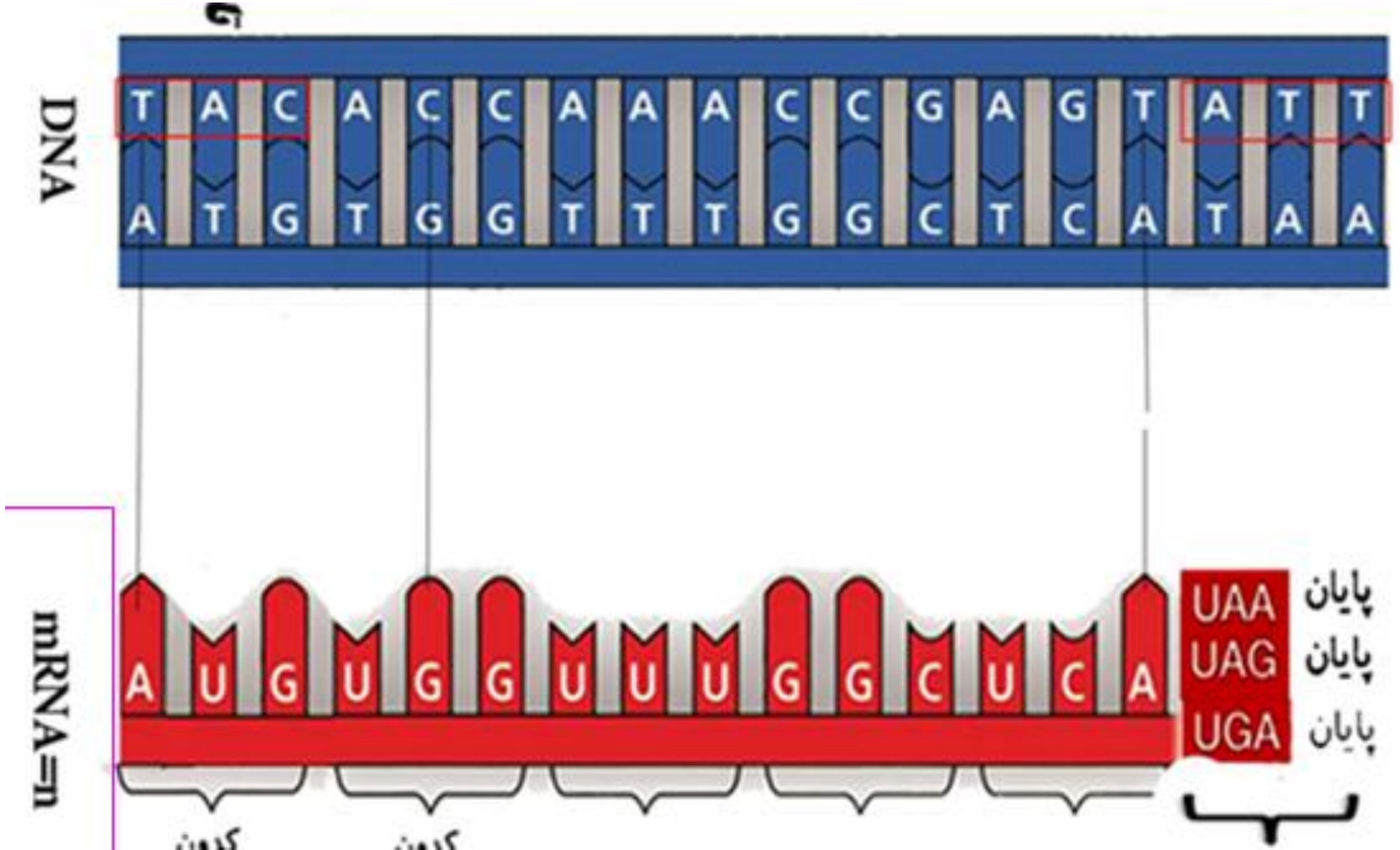
به بزرگواری و

دل داشتن بستگی دارد.

صفحه ۲۴پاراگراف آخر

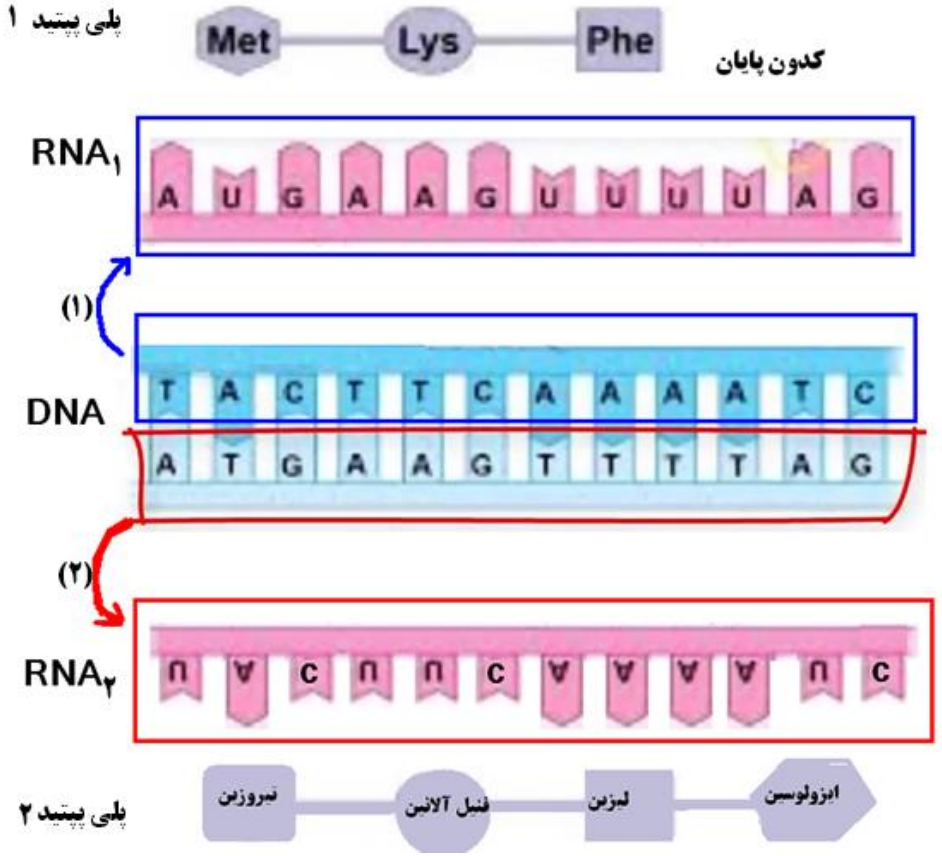
## فقط یکی از دو رشتهٔ دنا در هر ژن رونویسی می‌شود

همان‌طور که گفته شد، ژن بخشی از مولکول دنای دو رشته‌ای است ولی رونویسی از روی هردو رشته یک ژن انجام نمی‌شود.



**صفحه ۲۴پاراگراف آخر**
**شرح این عبارت**

به نظر شما اگر از روی دو رشتهٔ یک ژن رونویسی انجام می‌شد، محصولات این دو رشتهٔ مکمل نسبت به هم چگونه می‌شدند؟ مسلماً رنا و پلی‌پپتید ساخته‌شده از روی دو رشتهٔ مکمل دنا بسیار متفاوت می‌شدند. بنابراین برای هر ژن خاص، یکی از دو رشته رونویسی می‌شود.




نوکلئوتید دوم

| نوکلئوتید اول | U | C | A | G | نوکلئوتید سوم |
|---|---|---|---|---|---|
| U | UUU UUC فنیل آلانین<br>UUA UUG لوسین | UCU UCC UCA UCG سرین | UAU UAC تیروزین<br>UAA پایان<br>UAG پایان | UGU UGC سیستئین<br>UGA پایان<br>UGG تریپتوفان | U C A G |
| C | CUU CUC CUA CUG لوسین | CCU CCC CCA CCG پرولین | CAU CAC هیستیدین<br>CAA CAG گلوتامین | CGU CGC CGA CGG آرژینین | U C A G |
| A | AUU AUC AUA ایزولوسین<br>AUG متیونین | ACU ACC ACA ACG ترئونین | AAU AAC آسپاراژین<br>AAA AAG لیزین | AGU AGC سرین<br>AGA AGG آرژینین | U C A G |
| G | GUU GUC GUA GUG والین | GCU GCC GCA GCG آلانین | GAU GAC آسپارتیک اسید<br>GAA GAG گلوتامیک اسید | GGU GGC GGA GGG گلی سین | U C A G |

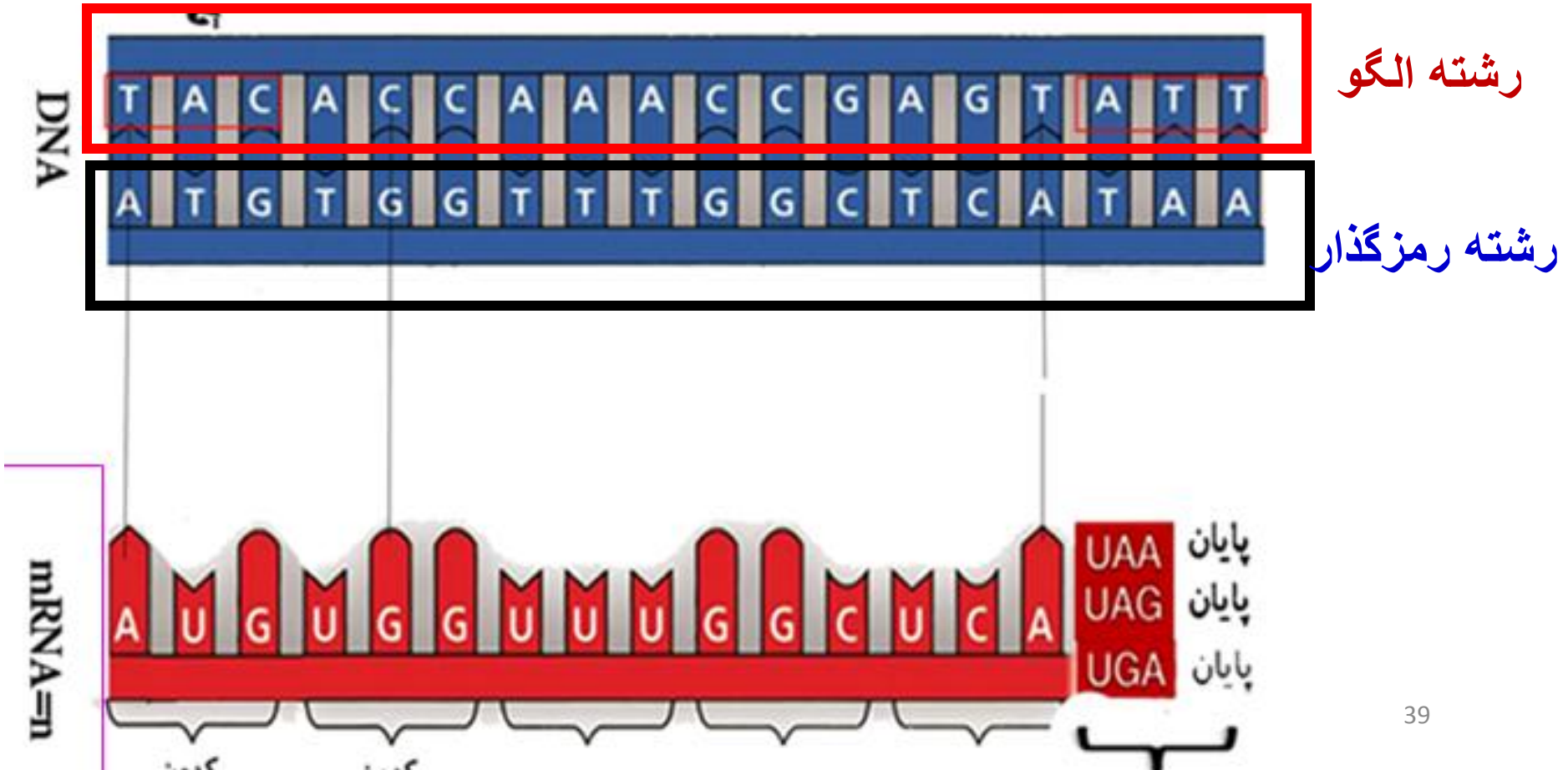
کدون‌های وراثتی در تمام جانداران عمومی است.

# رونویسی

**صفحه ۲۴پاراگراف آخر**

- به بخشی از رشته DNA که RNA از روی آن رونویسی می شود رشته الگو می گویند.
- به رشته مکمل همین بخش در مولکول DNA، رشته رمزگذار گفته می شود، زیرا توالی نوکلئوتیدی آن شبیه رشته RNAیی است که از روی رشته الگوی آن ساخته می شود

**این تعاریف ادرمتحان نهایی مهم**



# مقایسه رونویسی و همانندسازی

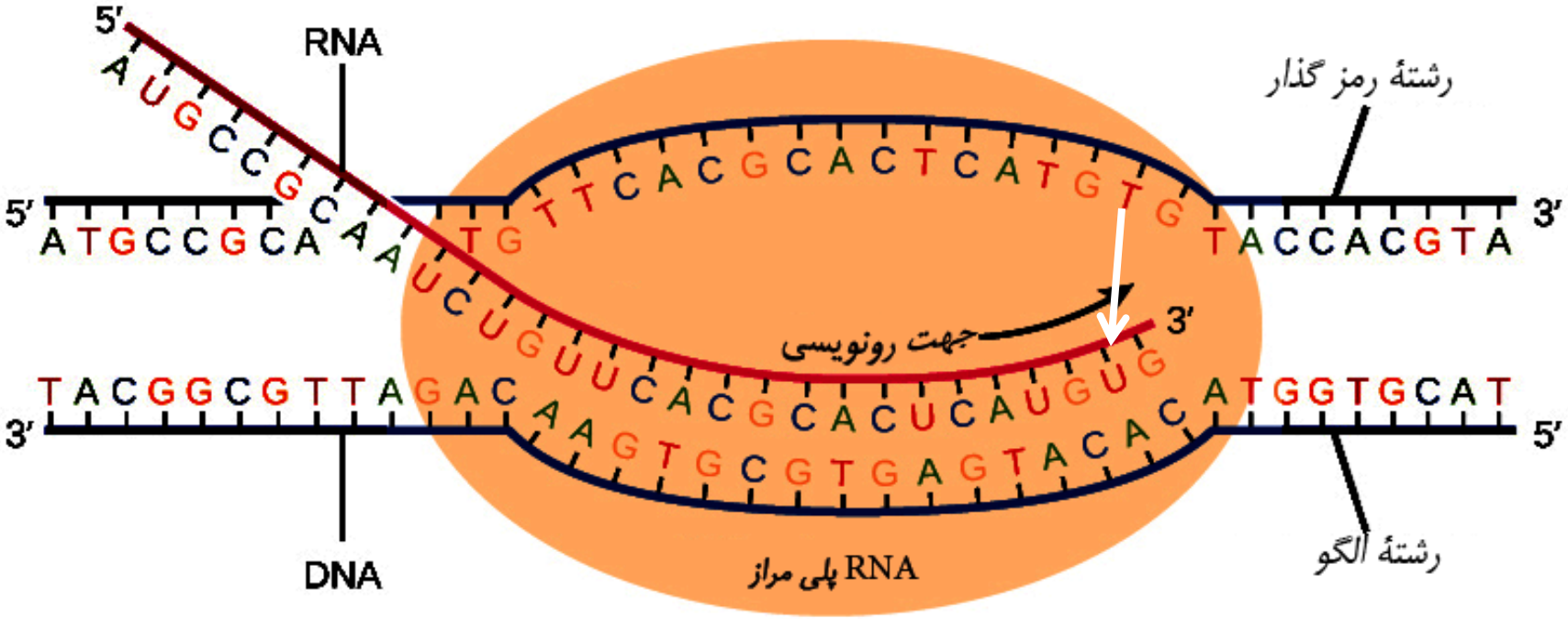
**پاسخ سوال صفحه ۲۴خط آخر**

**سئوال:**

**به نظر شما رشته RNAبا رشته رمزگذار چه تفاوت هایی دارد؟**

**پاسخ: در RNA به جای نوکلئوتید تیمین دار ازنوکلئوتید یوراسیل دار استفاده می شود.**

**در RNA برخلاف رشته رمزگذار از نوکلئوتیدهای ریبوز دار استفاده می شود.**



**صفحه ۲۵ خط اول**

**رونویسی** از هر ژن خاص، همیشه و فقط یکی از دو رشته رونویسی می شود.

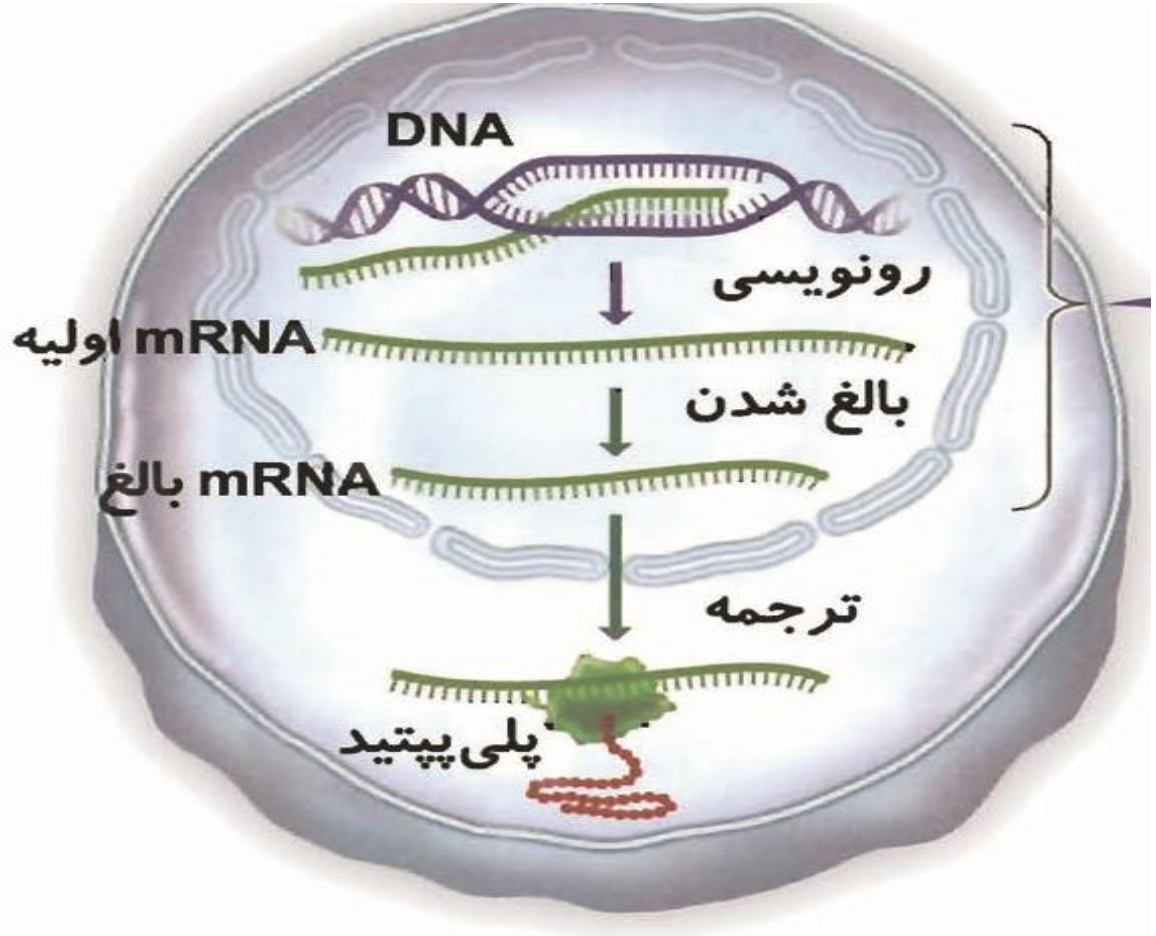
رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن مجاور خود یکسان یا متفاوت باشد.

رنای در حال رونویسی

# رناهای ساخته شده دچار تغییر می شوند

صفحه ۲۵ زیر شکل اول

در چند دهه گذشته، پژوهشگران دریافتند که در یاخته‌های یوکاریوتی، رنای ساخته شده در رونویسی با رنایی که در سیتوپلاسم وجود دارد تفاوت‌هایی دارد. بعدها مشخص شد که این مولکول‌ها برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می‌شوند.



# تغییرات رنای پیک

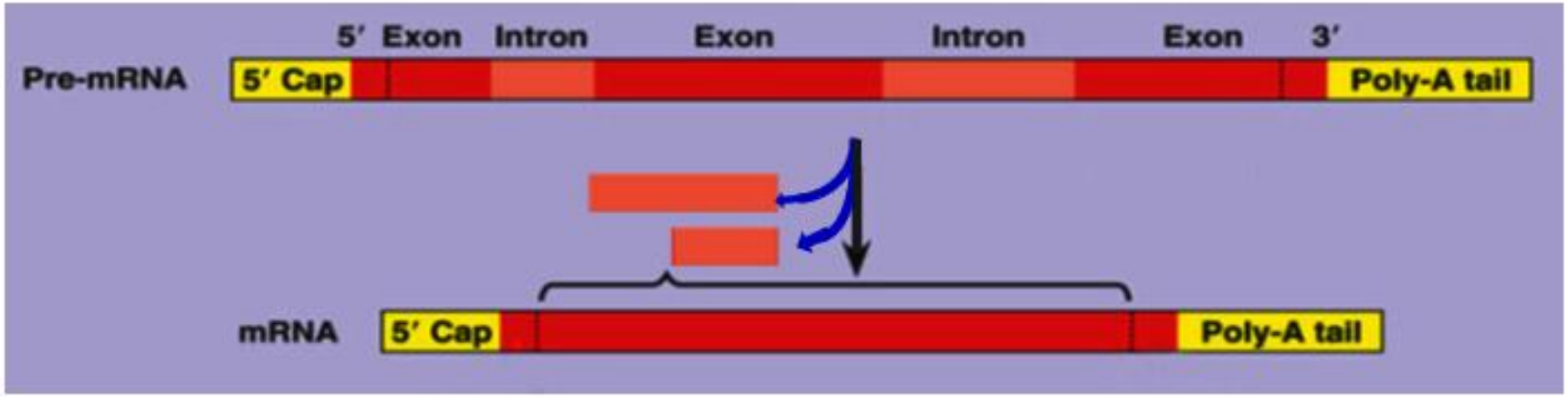
صفحه ۲۵ روی شکل دوم

رنای پیک ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود. یکی از این تغییرات حذف بخش‌هایی از مولکول رنای پیک است.

۱ ۲

اضافه کردن دم پلی A
حذف اینترون ها

کلاهک گذاری

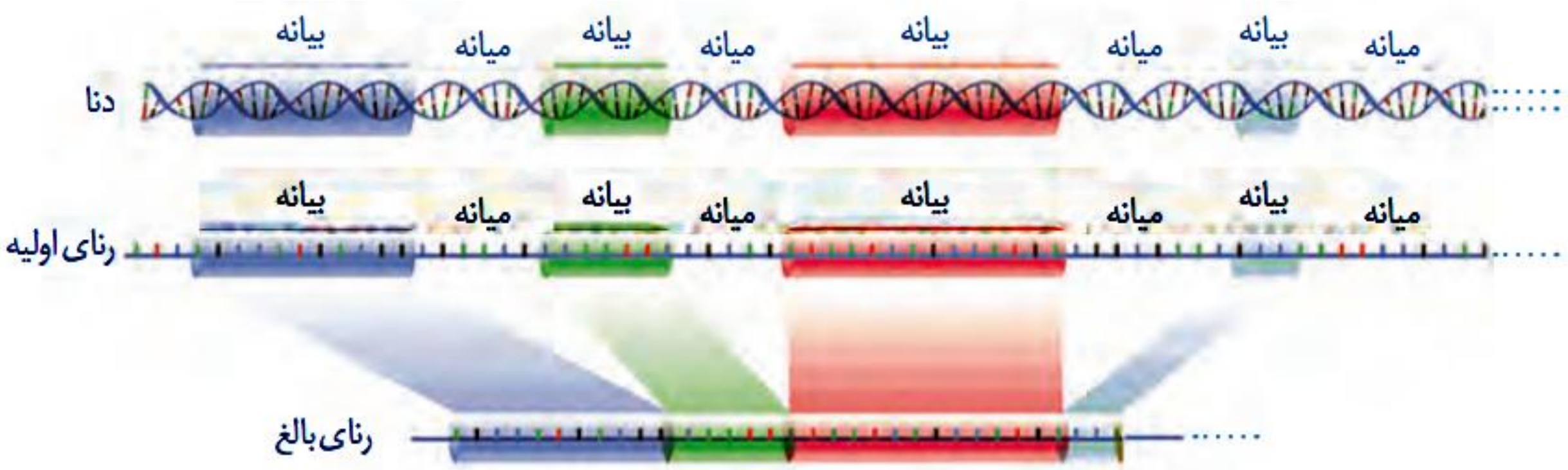


**تعریف ویرایش** (Splicing)
**سوال نهایی**
**صفحه ۲۵ روی شکل دوم**

نه همه

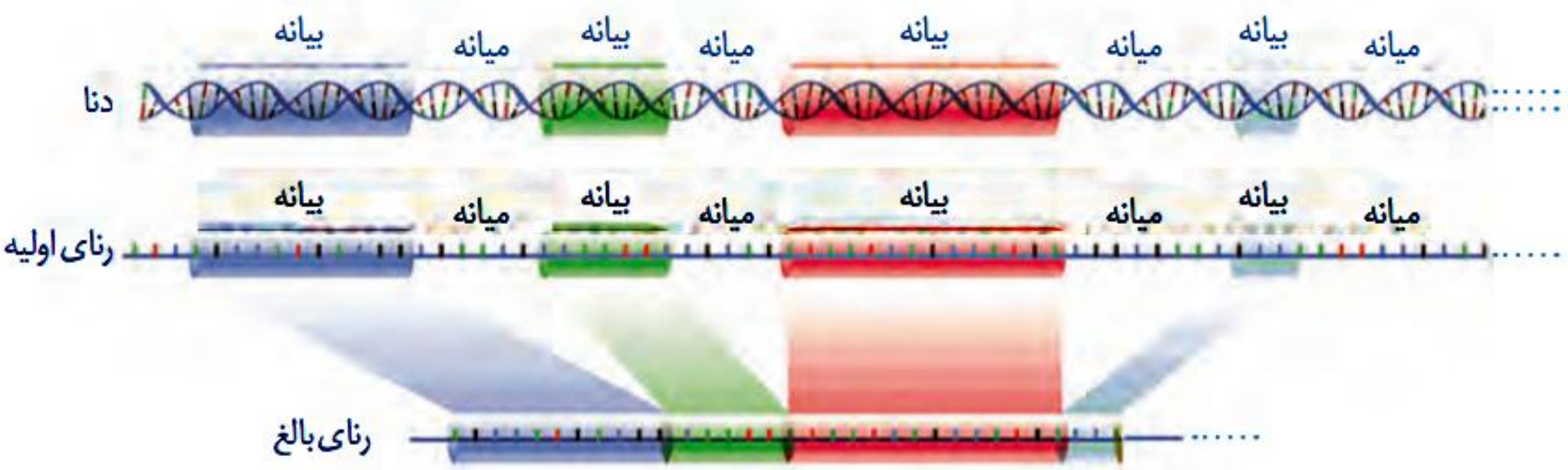
در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند. به این فرایند **پیرایش**[1] گفته می‌شود (شکل ۴).

پ ی س رن م چ رو ی ن د ت ی ل ی ء ی س ش ی ر و خ ف ن



سوال برای تشکیل رنای سیتوپلاسمی(mRNA ) کدام پیوند شکسته و تشکیل  می شود؟

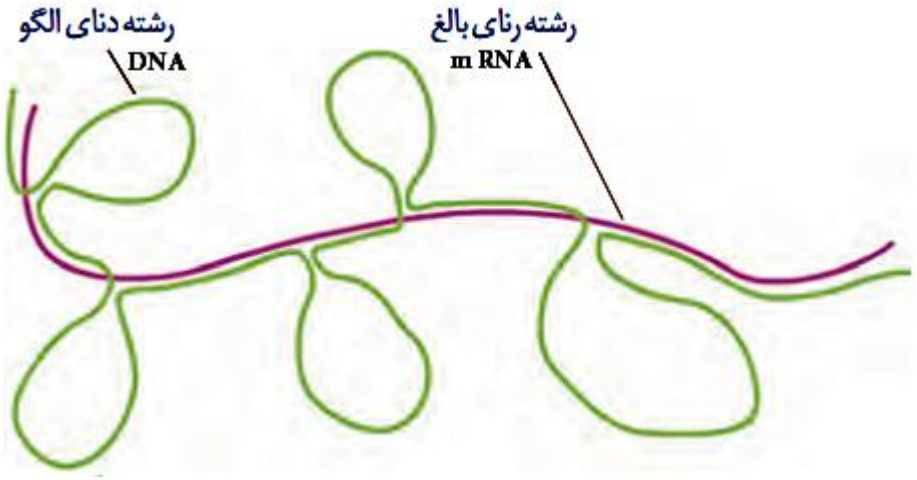
فسفو دی استر

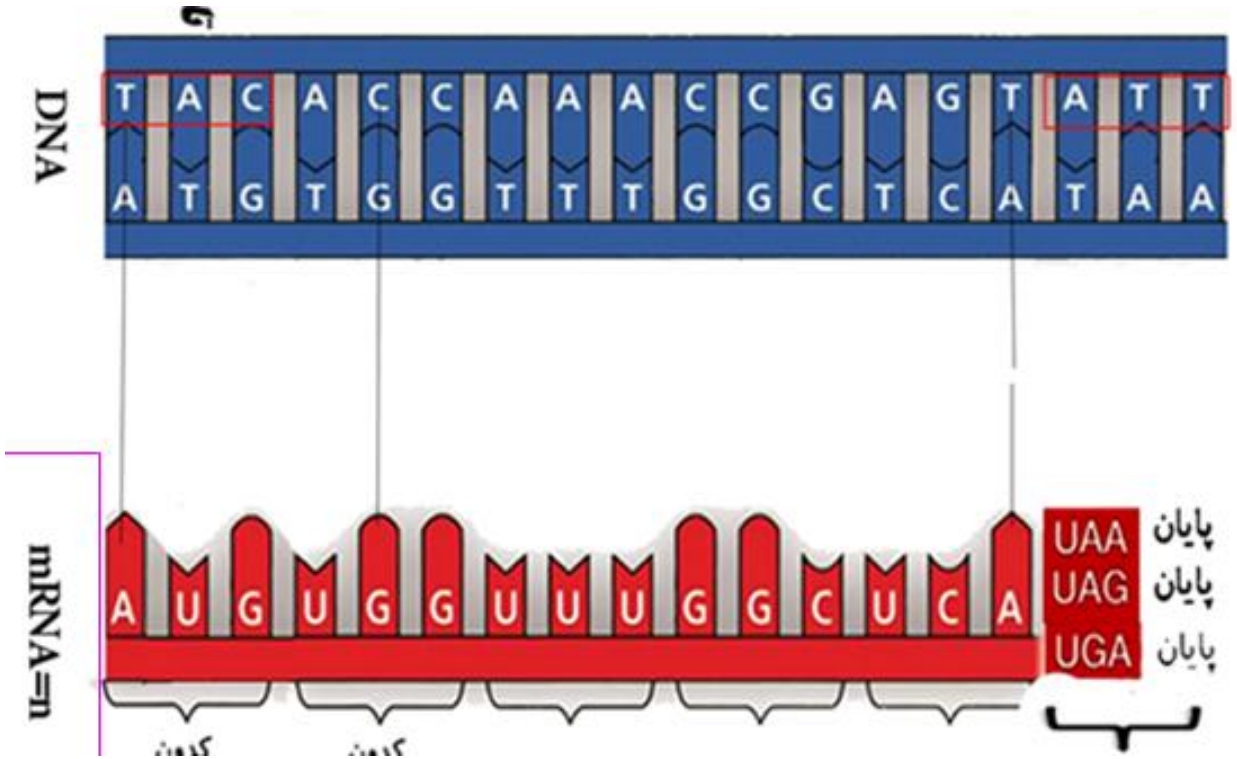


• سئوال: چگونه فرایند پیرایش برای دانشمندان آشکار شد؟

**صفحه ۲۵ پاراگراف آخر**

دانشمندان یک رنای پیک درون سیتوپلاسم را با رشتهٔ الگوی ژن آن در دنا مجاورت دادند. آنها دریافتند که بخش‌هایی از دنای الگو با رنای رونویسی شده، دو رشته مکمل را تشکیل می‌دهند ولی بخش‌هایی نیز فاقد مکمل باقی می‌مانند.

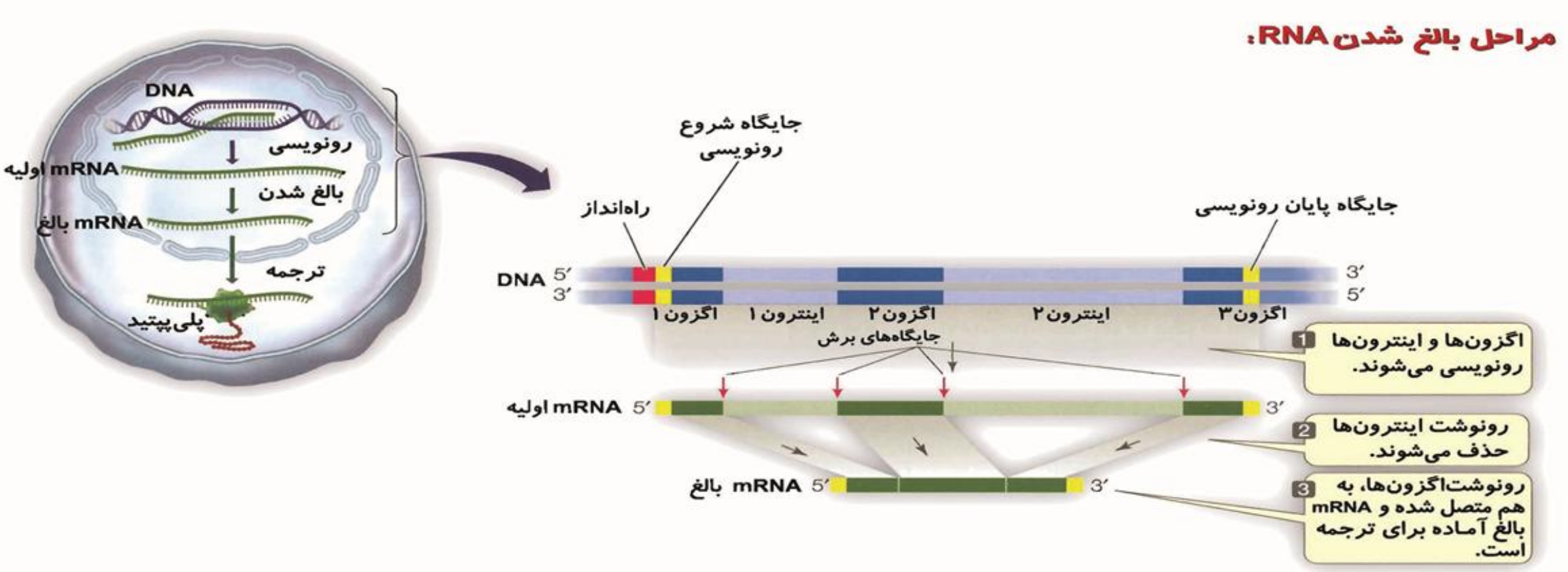


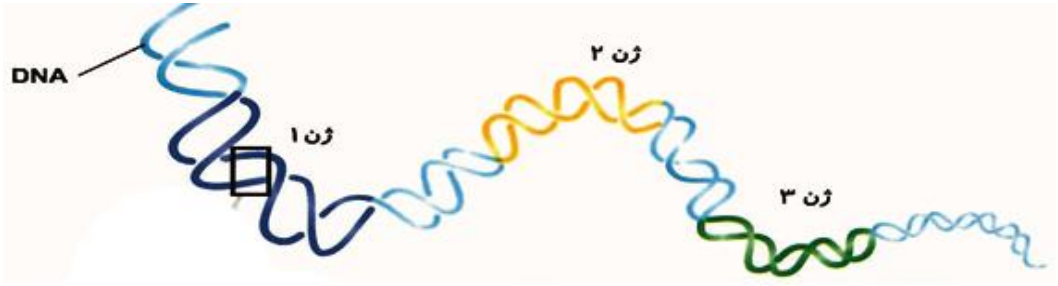



# تغییرات RNAی پیک

در یوکاریوت ها RNAای که مستقیماً در نتیجهٔ فعالیتRNA پلی مراز حاصل می شود،RNA اولیه یا نابالغ نام دارد.این RNA پس از تغییراتی که متحمل می شود، به RNA بالغ تبدیل و برای ترجمه به سیتوپلاسم فرستاده می شود.

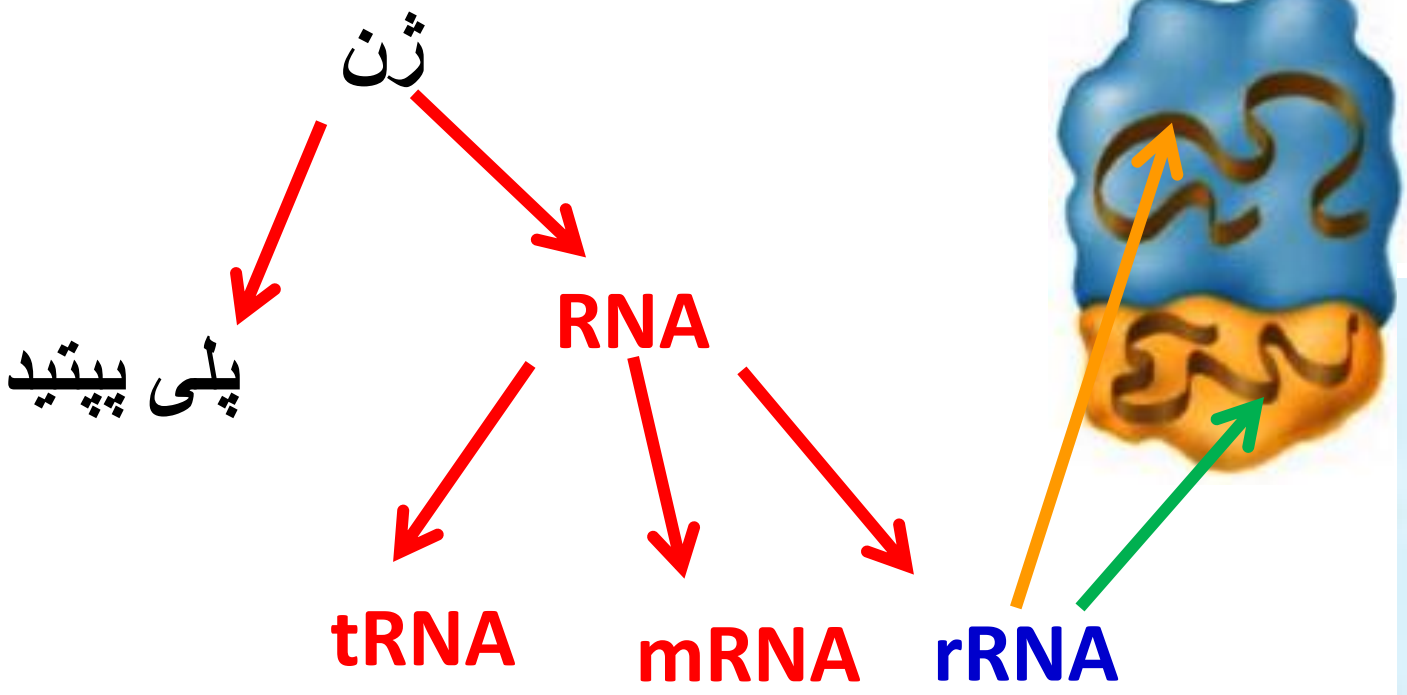
بخش هایی از مولکول DNA که رونوشت آنها در RNA بالغ (سیتوپلاسمی) باقی می ماند، اگزون(بیانه) و مناطقی که رونوشت آنها حذف می شود، اینترون(میانه) نامیده می شوند.






# یا آوری

ژن بخشی از مولکول DNA است که می تواند بیان آن به تولید RNA یا پلی پپتید بینجامد.

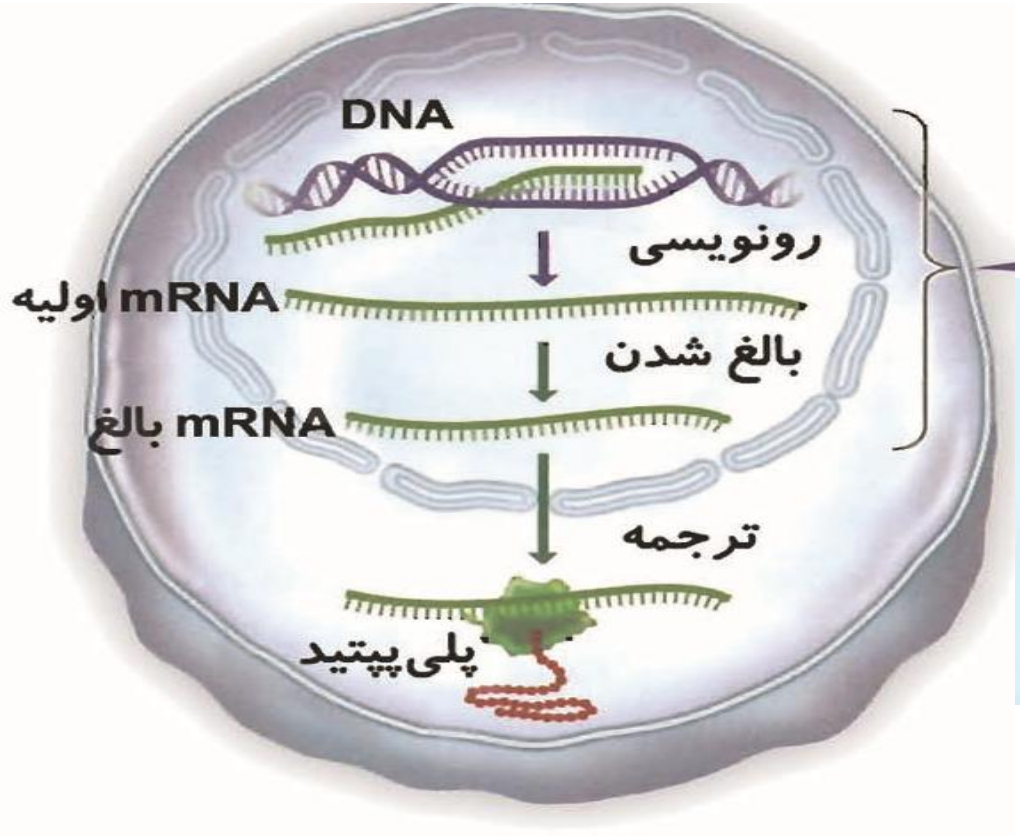





ریبوزوم

## پیش نیاز
## مونومرهای سازنده ی ریبوزوم(رنا تن) را نام ببرید؟

ریبوزوم= پروتئین+ (رنای رناتنی) rRNA ⟵ اسید آمینه+ نوکلئوتید

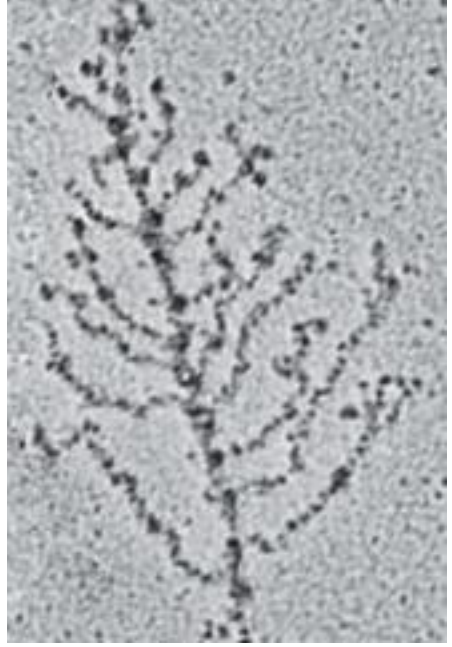


# شدت و میزان رونویسی

صفحه ۲۶ پاراگراف آخر

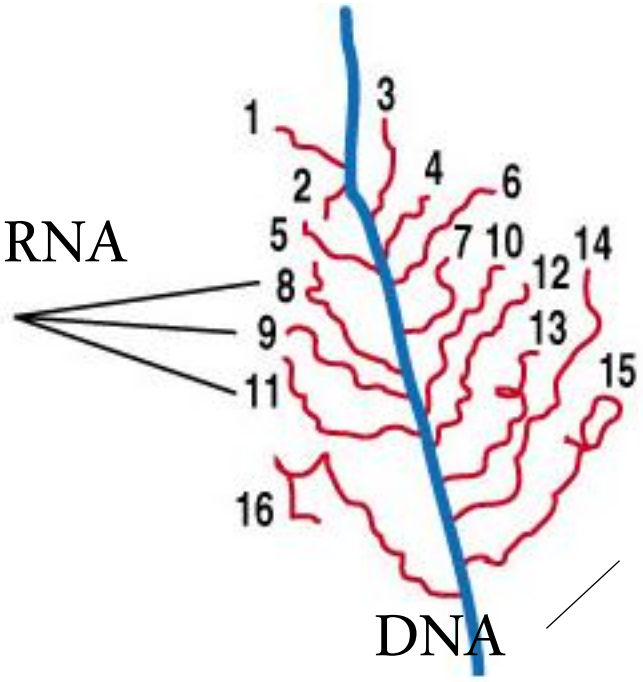
**میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته، به فراورده های آن بستگی دارد.**

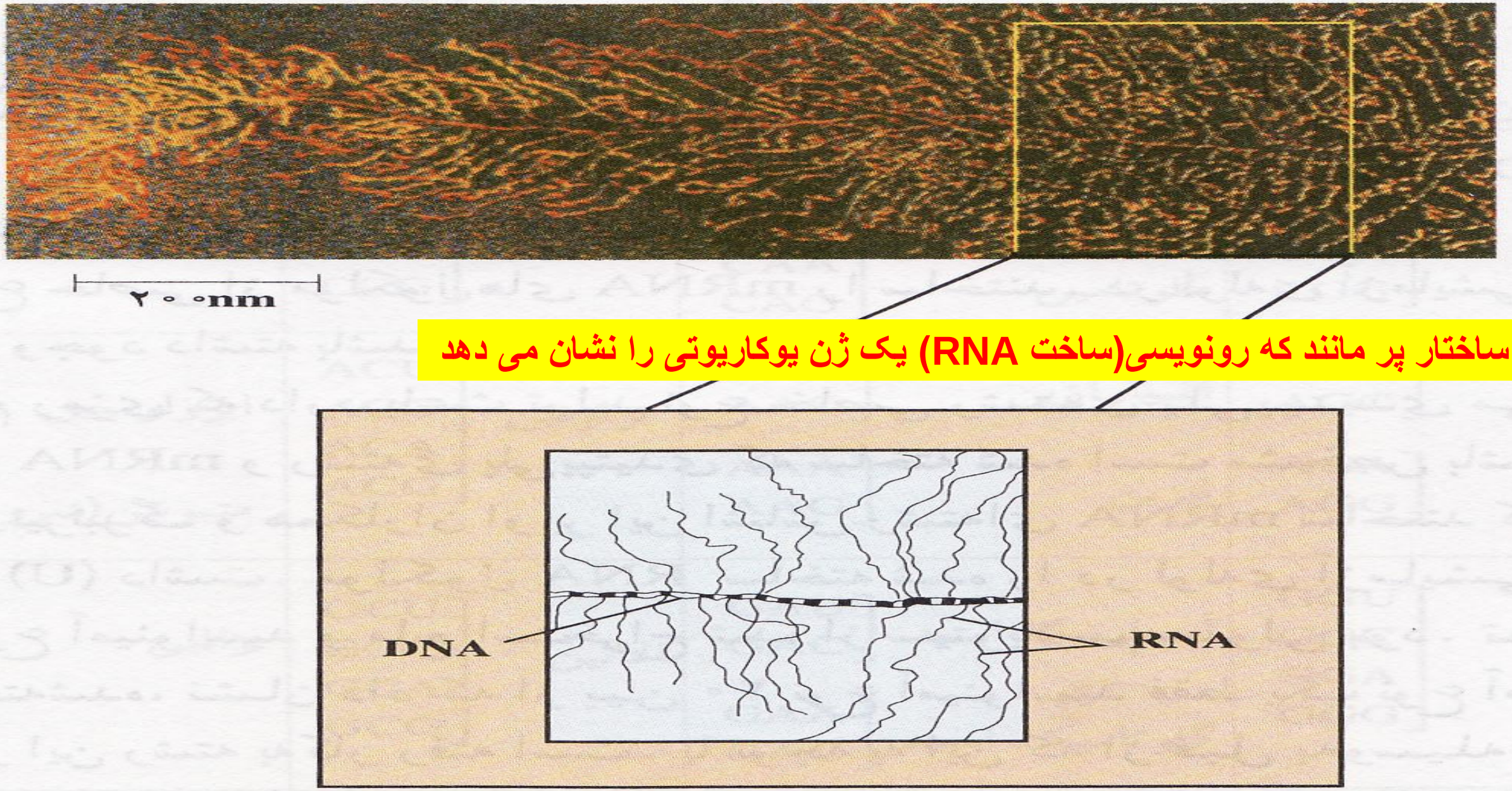
**بعضی ژن ها، مانند ژن های سازنده rRNA ی ریبوزومی در یاخته های تازه تقسیم شده بسیار فعال اند؛ زیرا باید تعداد زیادی از این نوع rRNA را بسازند. در این نوع ژن ها، هم زمان تعداد زیادیRNA پلی مراز از ژن رونویسی می کنند.**



# شدت و میزان رونویسی

به این دلیل که در هر زمان، RNAپلی مراز در مراحل مختلفی از رونویسی هستند، در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازه RNAهای ساخته شده متفاوت دیده می شود. در این تصاویر RNAها از اندازهٔ کوتاه به بلند دیده می شود. RNA های ساخته شده از روی ژن، ساختارپرمانندی را به نمایش می گذارند.
جهت رونویسی این ژن را مشخص کنید.






ساختار پر مانند که رونویسی(ساخت RNA) یک ژن یوکاریوتی را نشان می دهد

شکل ۴ ــ ۱ــ رونویسی یک ژن در سلول تخم یک دوزیست

# در ساختار پر مانند که رونویسی یک ژن یوکاریوتی را نشان می دهد

۱–RNA ها توسط یک نوع RNA پلی مراز یکسان ولی همزمان توسط چند RNA پلی مراز رونویسی میشوند

۲–RNA ها می توانند mRNA، rRNA، tRNA باشند.

۳–RNA های کوچک به جایگاه آغاز رونویسی نزدیک(محصول شروع دیرتر رونویسی اند)

۴– RNA های بلند به جایگاه پایان نزدیک ترند. (محصول شروع زود تر رونویسی اند)

۵–ازروی RNA های تولید شده ابتدا و انتهای ژن وجهت رونویسی قابل تشخیص است.(چپ به راست)

۶– در شکل ساختار پرمانند حد اقل ۲۸ مونو مر می توان دید چرا؟

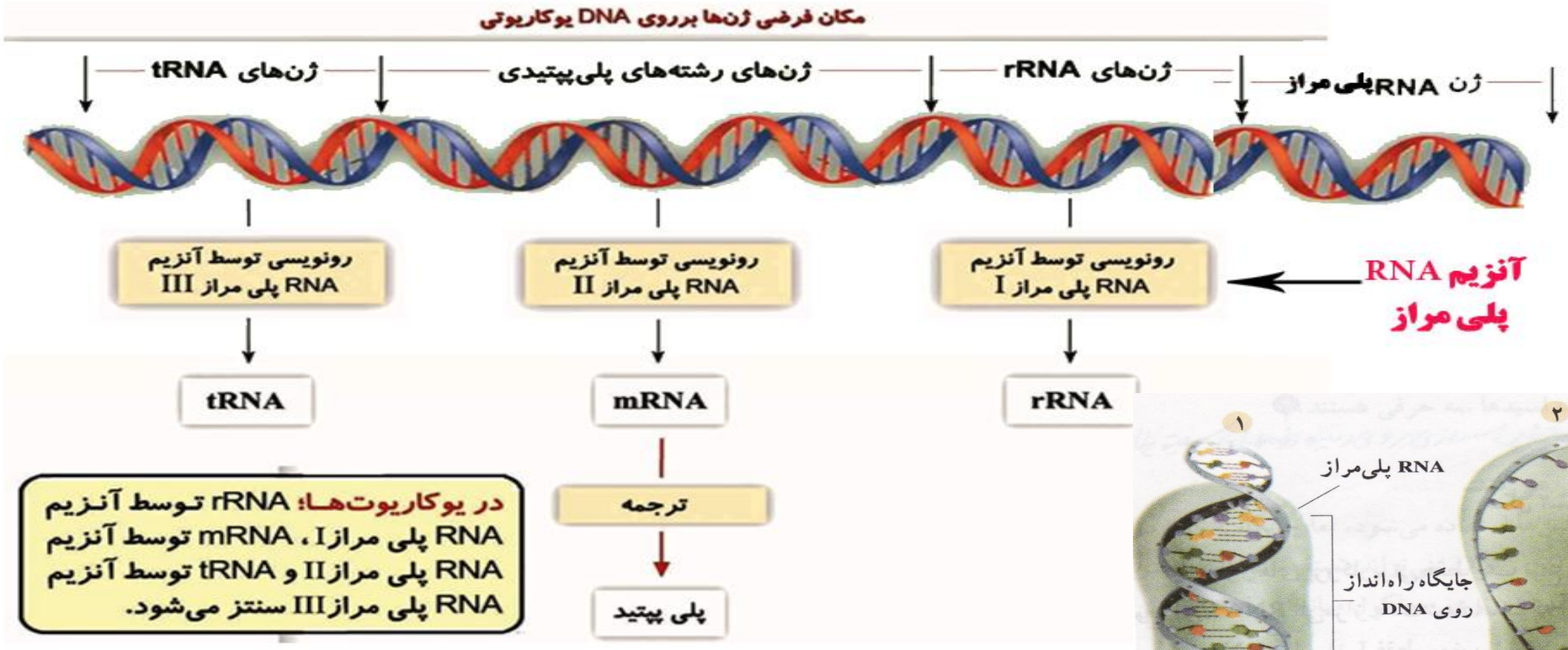
چون ۸ نوع نوکلئوتید مربوط به RNA و DNA داریم و
چون آنزیم RNA پلی مراز (پروتئین )در حال فعالیت است و می تواند ۲۰ مونومر داشته باشد

در انسان محصول ژن RNA پلی مرازI، چیست؟ (نوعی پروتئین) آنزیم RNA پلی مرازI

در انسان محصول ژن RNA پلی مرازII ، چیست؟ (نوعی پروتئین) آنزیم RNA پلی مرازII

در انسان محصول (فراورده) آنزیم RNA پلی مرازI، چیست؟ rRNA

در انسان محصول فراورده) آنزیم RNA پلی مراز II ،، چیست؟ mRNA



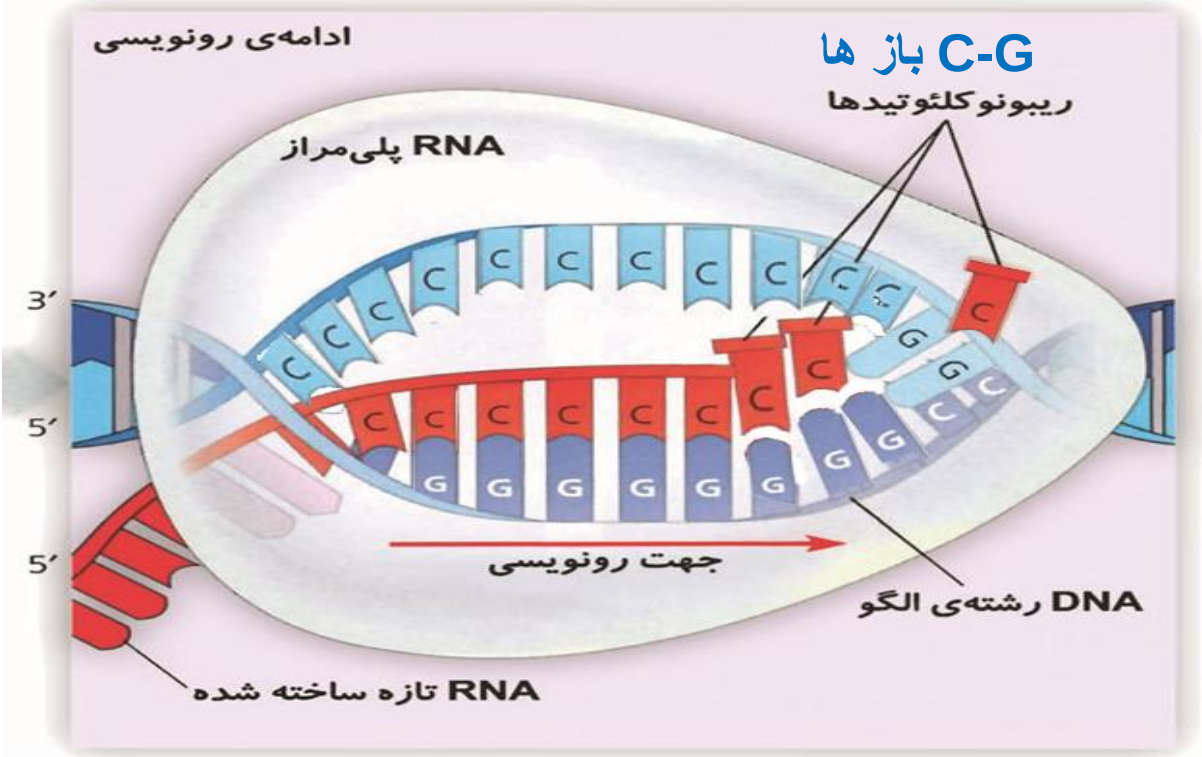
**نکته مهم**

**در انسان ژن RNA پلی مرازI، همانند ژن RNA پلی مراز II،توسط RNAپلی مراز II،رونویسی می شود. شود.زیرا محصول هردو ژن پروتئین است وحاصل ترجمه mRNA هستند.)**

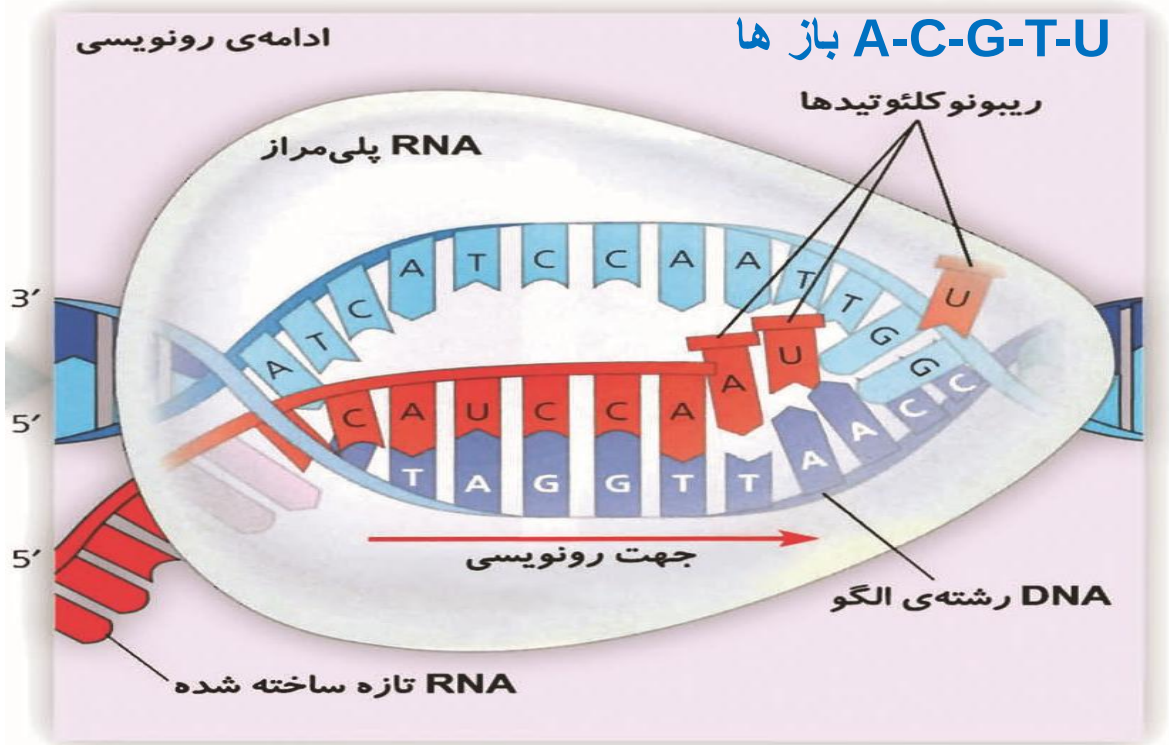
**(به کلمه ژن دقت نمایید و محصول هردو پروتئین است)**

هنگام رونویسی از ژن،در محل رونویسی (درون حباب ایجاد شده برای رونویسی)
حد اقل ۳ نوکلئوتید و حد اکثر ۸ نوکلئوتید
و حد اقل ۲ نوع باز و حد اکثر ۵ نوع باز می تواند وجود داشته باشد.

حداقل نوکلئوتید و باز




حداکثرنوکلئوتید و باز



هنگام رونویسی از ژن، در محل رونویسی (درون حباب ایجاد شده برای رونویسی) ، به ترتیب،

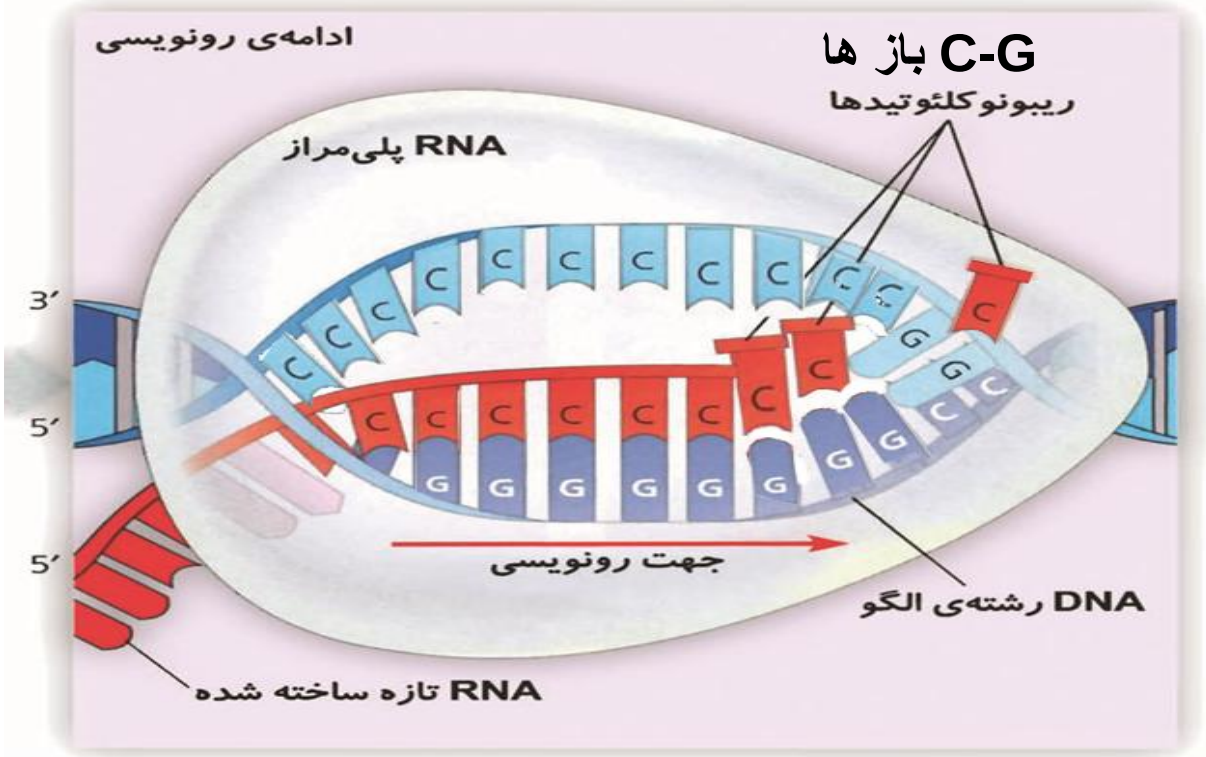
حد اقل چند نوکلئوتید و حد اکثر چند نوع باز آلی می تواند وجود داشته باشد؟

۱) ۵-۲ ۲) ۵-۳ ۳) ۸-۲ ۴) ۸-۳

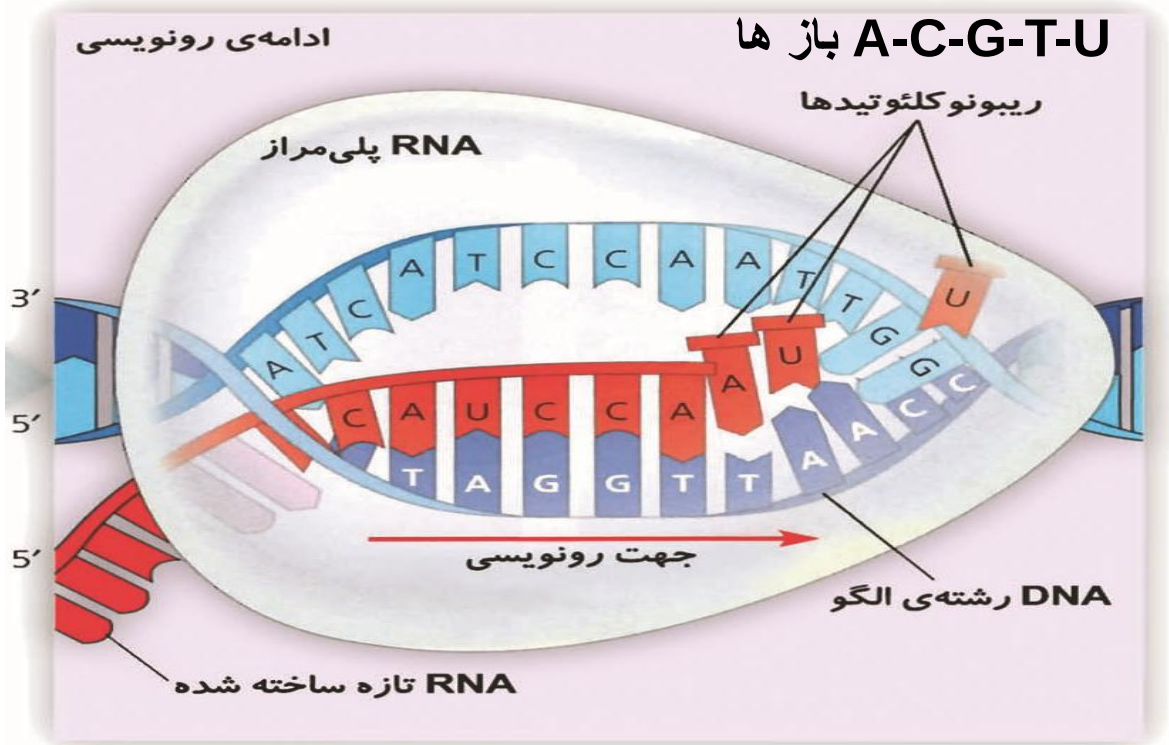
هنگام رونویسی از ژن، در محل رونویسی (درون حباب ایجاد شده برای رونویسی) ،
به ترتیب، حد اقل چند باز و حد اکثر چند نوع نوکلئوتید می تواند وجود داشته باشد؟

۱) ۵-۲ ۲) ۵-۳ ۳) ۸-۲ ۴) ۸-۳

حداقل نوکلئوتید و باز




حداکثرنوکلئوتید و باز



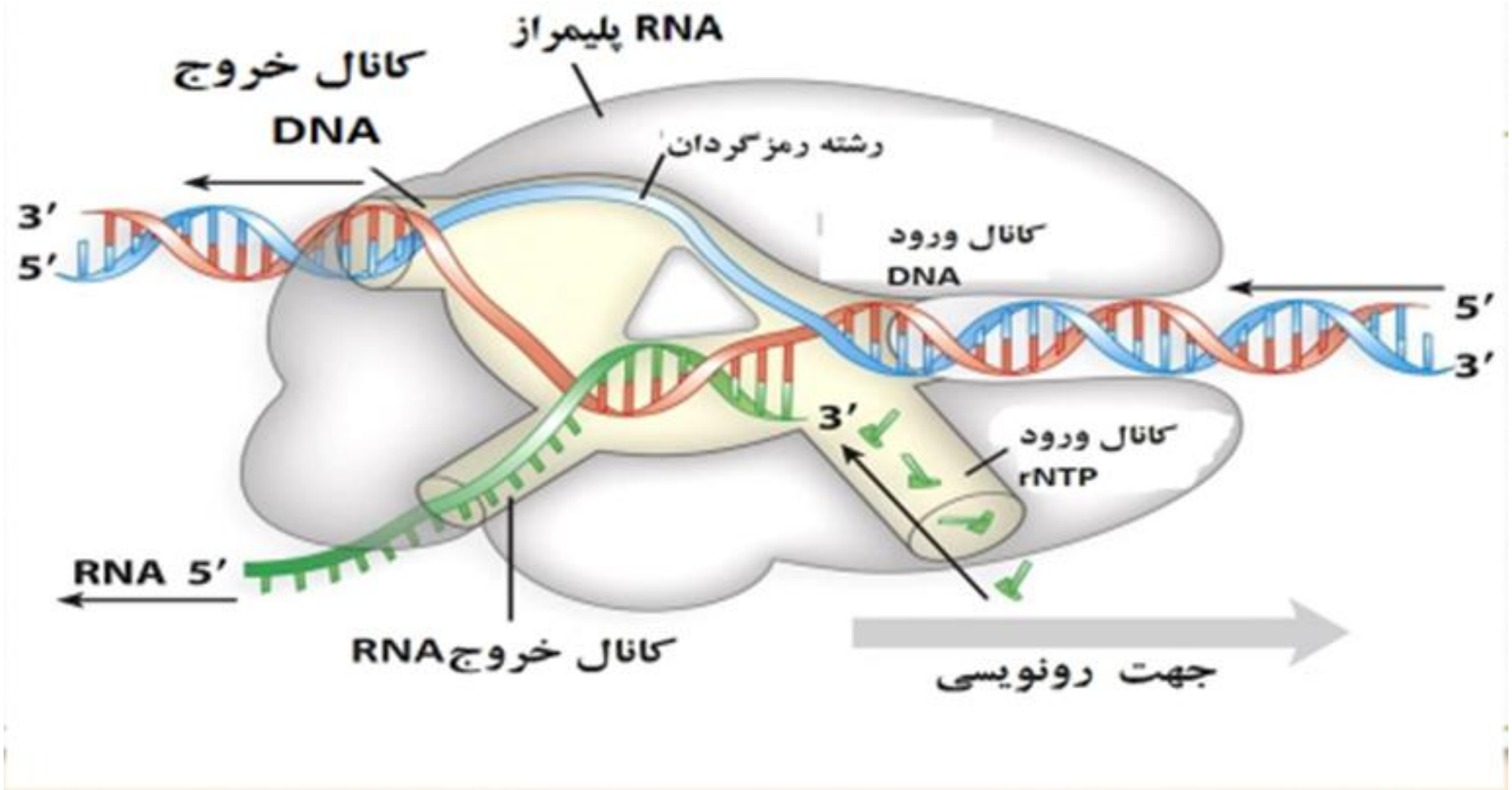
و

وَلَا تَكُونُوا كَالَّذِينَ نَسُوا اللَّهَ فَأَنسَاهُمْ أَنفُسَهُمْ أُولَٰئِكَ هُمُ الْفَاسِقُونَ
حشر ۱۹
الله اکبر
ayegraphy
وما نند کسانی مباشید که خدا را فراموش کرد ند
پسر خدا هم آنان را دچار خود فراموشی کرد اینان همان فاسقانند

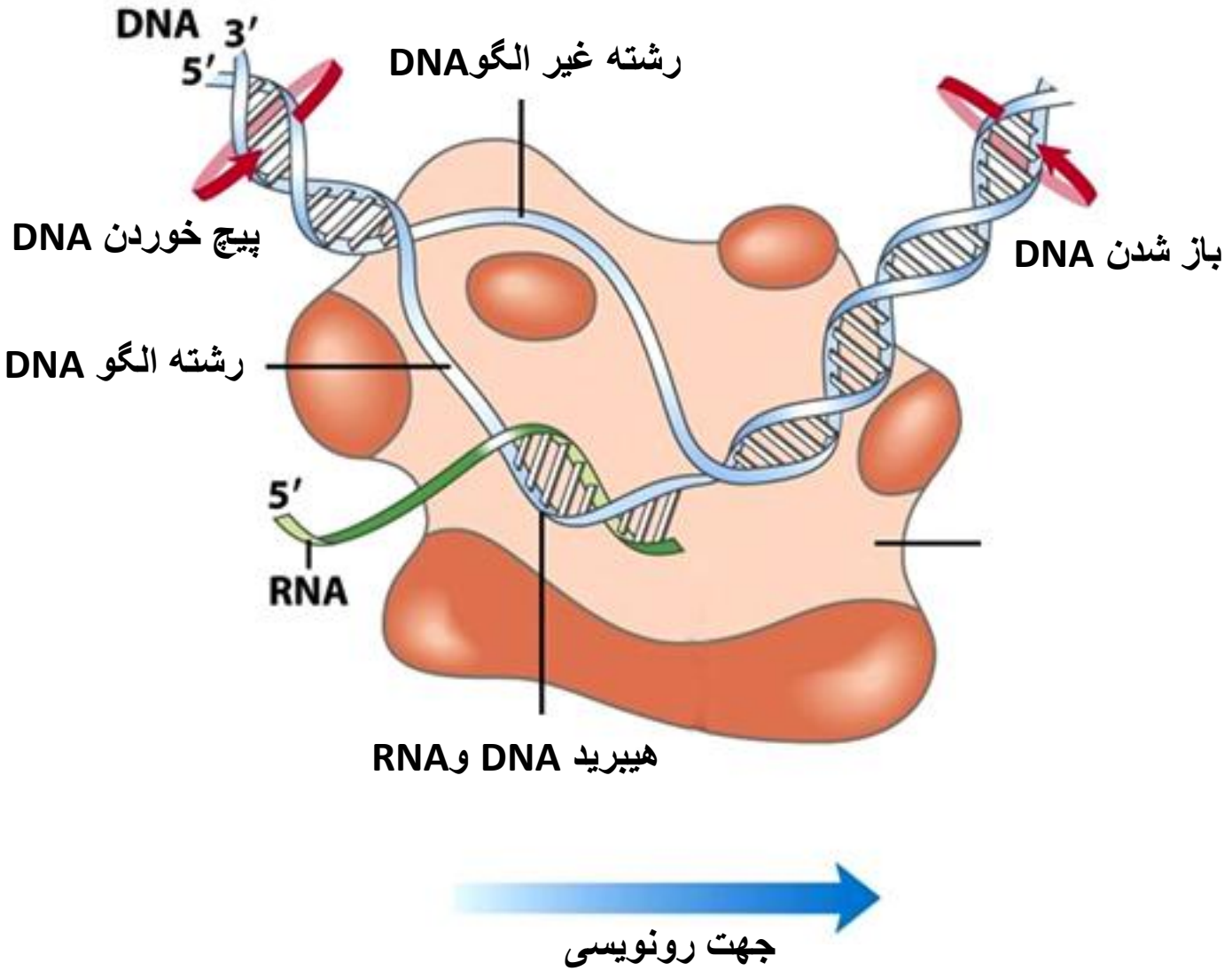
هر دَم کِه زَنَم دَم زِ تُو ، دَردَم بِه سَر آید
دَر دَم ، هَمِه دَردَم ، رَوَد و خَندِه دَر آید
پَس دَم بِه دَم و دَر هَمِه دَم ، اَز تو زَنَم دَم
تا آن دَمِ آخَر کِه دَم ، اَز سینِه بَر آید!

کوفیان با "ظهور" حسین(ع)
و ما با "غیبت" تو
امتحان شدیم !
براستي كداميك سخت تر است؟!
ظهور یا غیبت ؟
العجل یا مولا

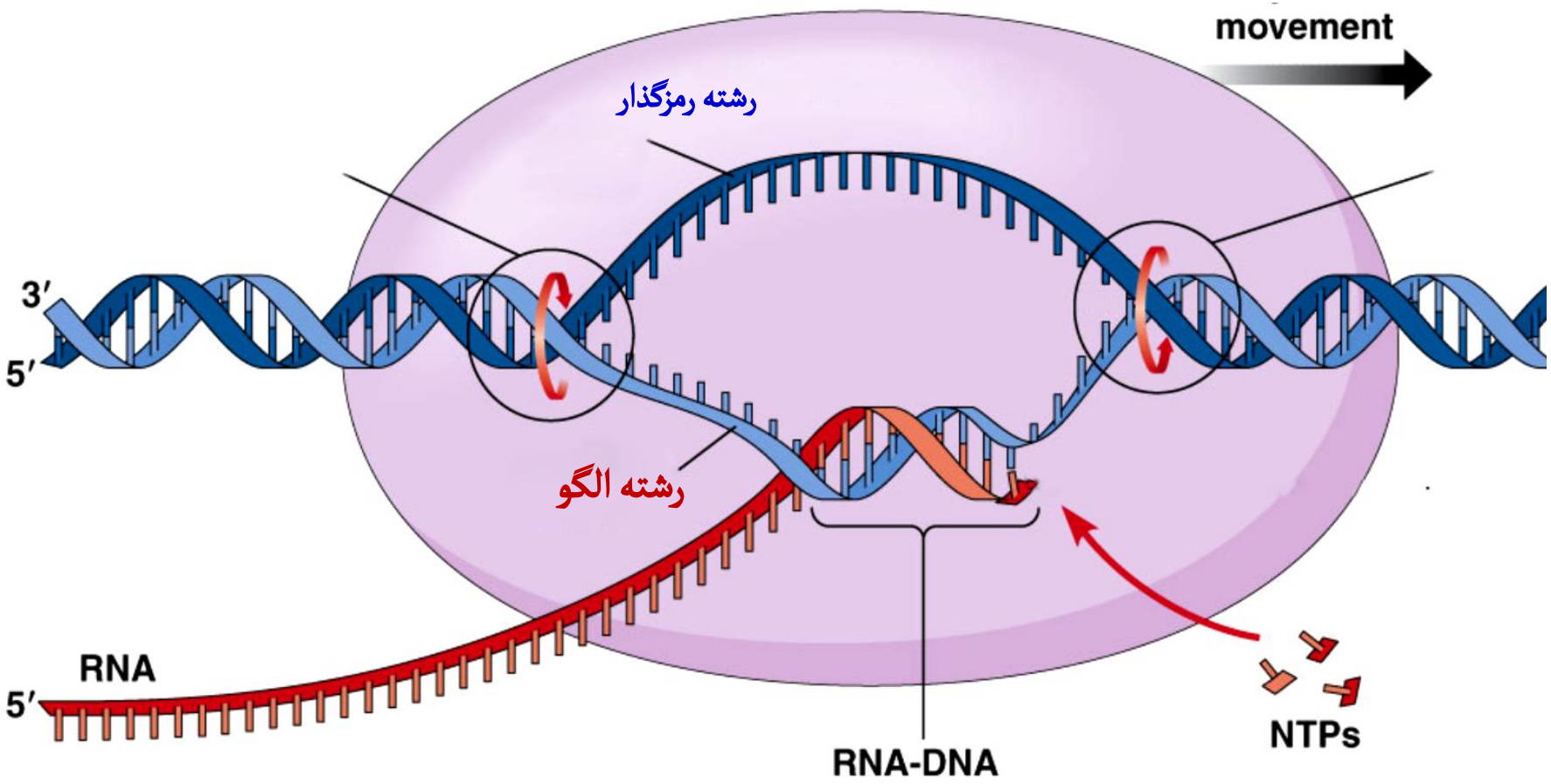
# مطالب تصاویر بیشتر

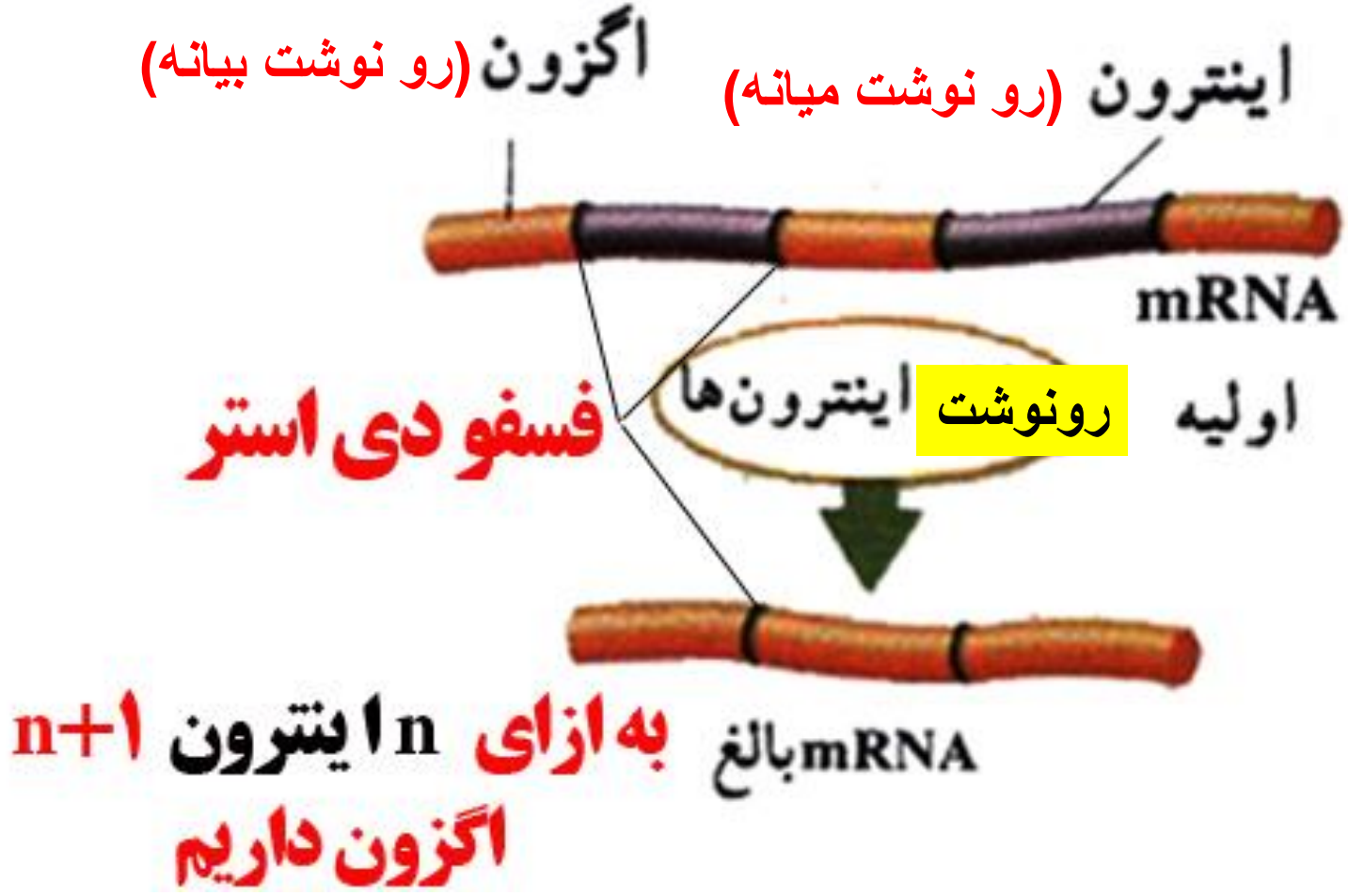

RNA پلیمراز
کانال خروج
DNA
رشته رمزگردان
3′
5′
کانال ورود
DNA
5′
3′
3′
کانال ورود
rNTP
RNA 5′
کانال خروجRNA
جهت رونویسی

# رونویسی


DNA 3′
5′
رشته غیر الگوDNA
پیچ خوردن DNA
باز شدن DNA
رشته الگو DNA
5′
RNA
هیبرید DNA وRNA
جهت رونویسی

# رونویسی



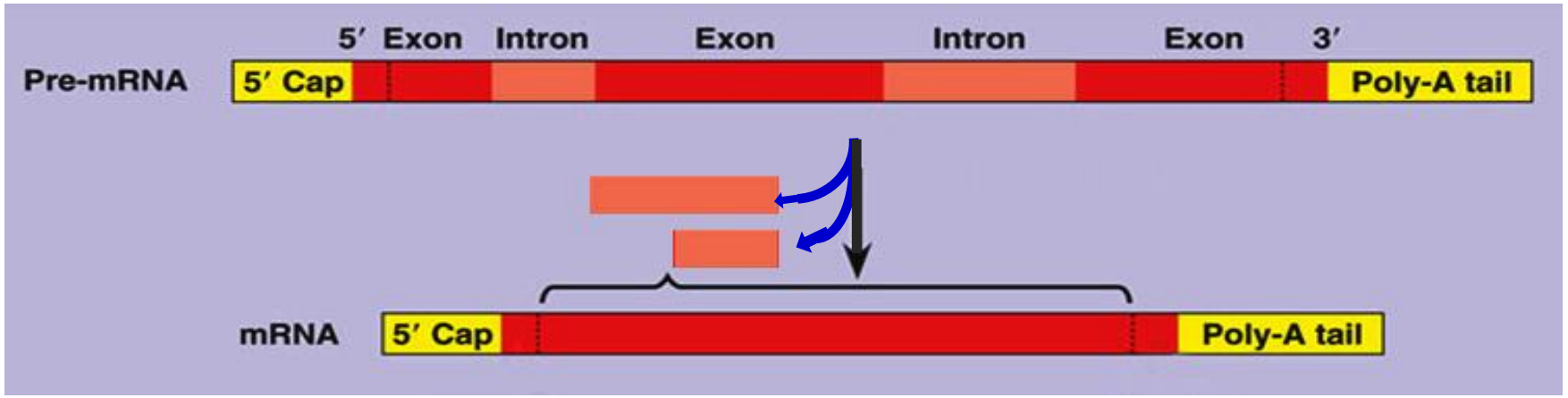

اگزون (رو نوشت بیانه)
اینترون (رو نوشت میانه)
mRNA
اولیه
رونوشت
اینترون‌ها
فسفو دی استر
mRNA بالغ
به ازای n اینترون n+1
اگزون داریم

# تغییرات RNAی پیک(mRNA)

**RNAی پیک(mRNA) ممکن است در حین رونویسی و یا پس از آن دستخوش تغییراتی شود.**

**اضافه کردن دم پلی A**
**حذف اینترون ها**

**کلاهک گذاری**

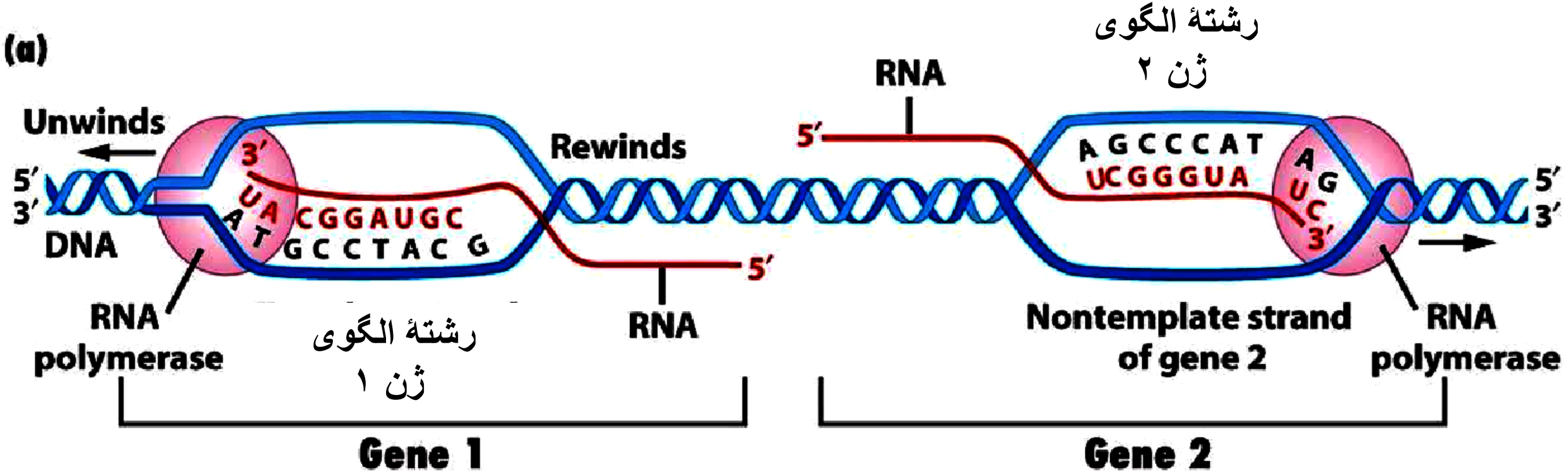


# RNAهای ساخته شده دچار تغییر می شوند

**در یاخته های یوکاریوتی، بسیاری از RNAهای ساخته شده در رونویسی برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می شوند**

# رونویسی

**رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن مجاور خود یکسان یا متفاوت باشد، یعنی بعضی ژن ها از روی یک رشته و ژن های دیگر از روی رشتهِ دیگر یک مولکول DNA رونویسی می شوند.**

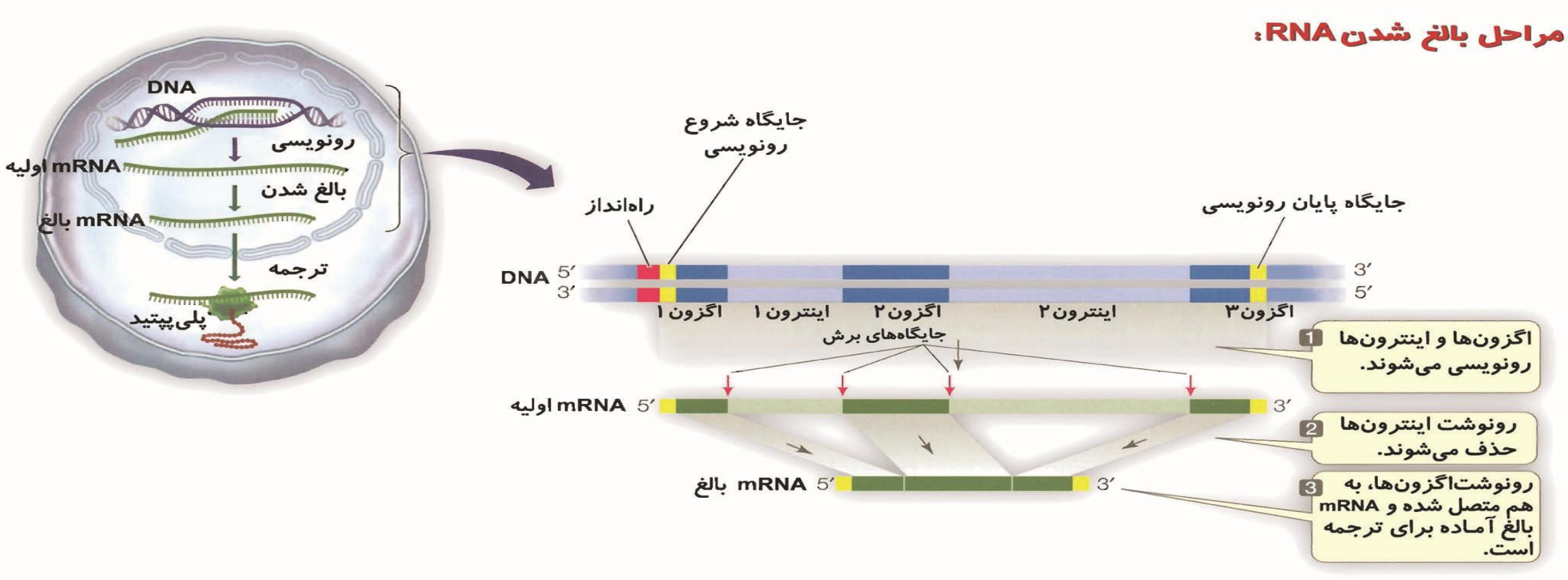


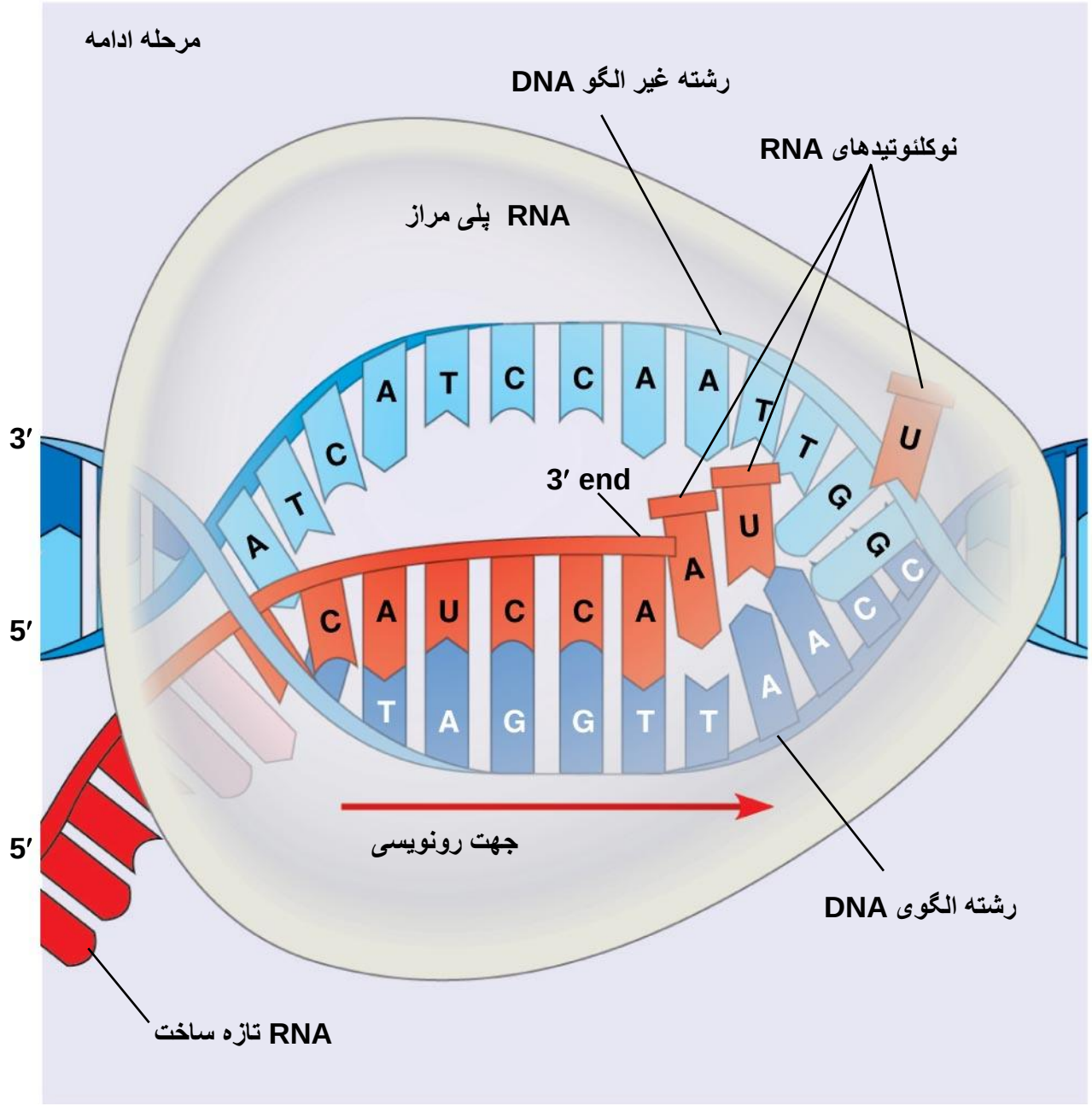
۲ ۱

راه انداز:قسمتی از DNA (ژن) می باشد.که جهت و نقطه صحیح شروع رونویسی را تعیین می کند

راه انداز :که در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها قسمتی از منطقه رمزگردان ژن می باشد،هیچگاه در رونویسی شرکت نمی کنند(یعنی از روی آن رونویسی نمی شود)

توّجه جایگاه شروع یک نوکلئوتید و جایگاه پایان تعدادی نوکلئوتید است که هردو رونویسی می شوند




مرحله ادامه
رشته غیر الگو DNA
نوکلئوتیدهای RNA
RNA پلی مراز
3′
5′
3′ end
5′
جهت رونویسی
رشته الگوی DNA
RNA تازه ساخت

نوکلئوتیدهای مکمل در برابر یکی از رشته‌ها قرار می‌گیرند و به کمک RNA پلی‌مراز به هم متصل می‌شوند.

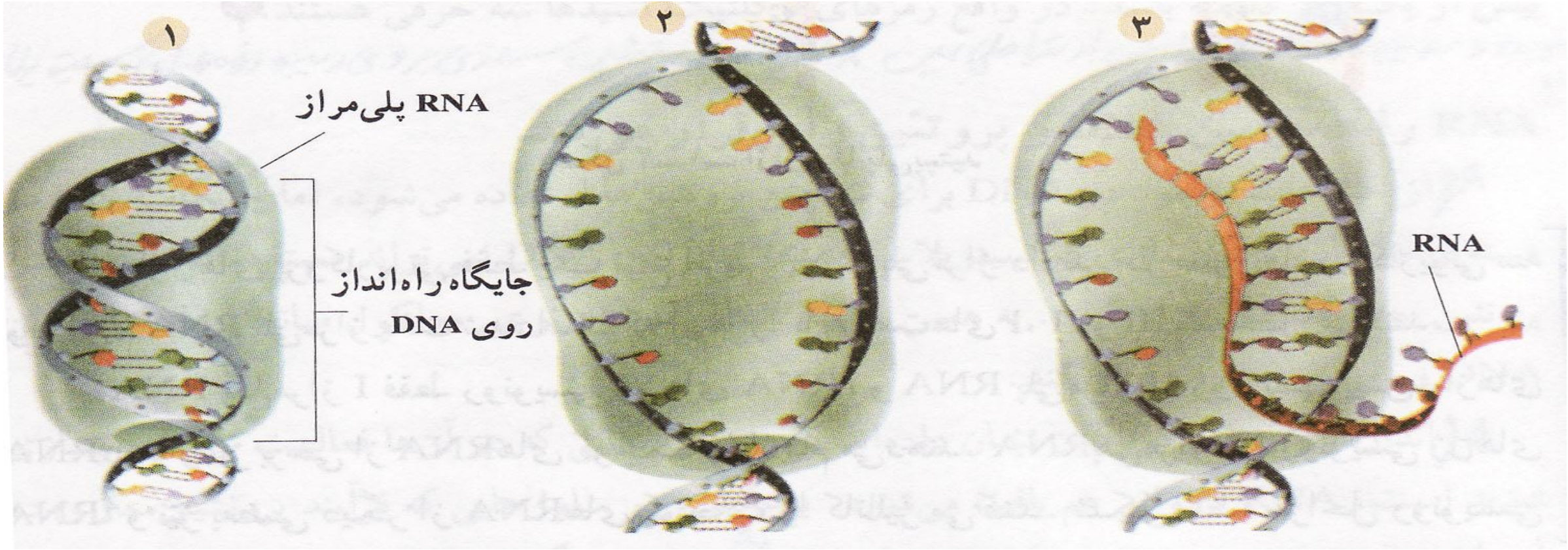
در منطقه‌ای نزدیک به راه‌انداز ژن، پیچ و تاب DNA باز می‌شود و دو رشته‌ی آن از هم جدا می‌شوند.

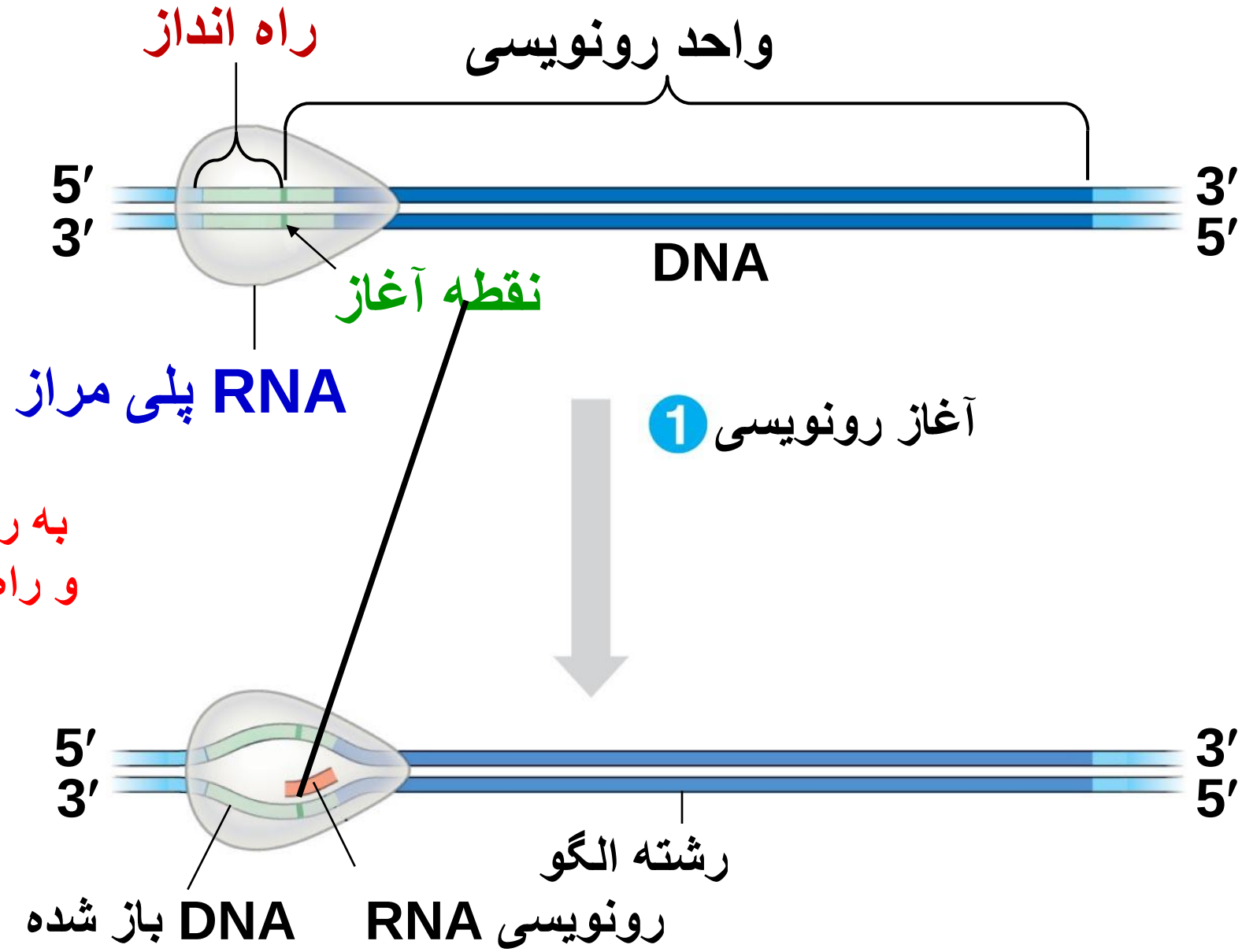
RNA پلی‌مراز به راه‌انداز ژن متصل می‌شود.

**شکل ۳ــ۱ــ رونویسی.** ساخته شدن mRNA براساس قسمتی از DNA.
RNA پلی‌مراز نوکلئوتیدهای مکمل را از روی الگوی ژن، در RNA جای می‌دهد.

- در هر مرحله از رونویسی که پیوندهای هیدروژنی شکسته می شود. دورشته ی DNA از هم جدا می شوند.

در مرحله ۲ و ۳ رونویسی پیوند هیدروژنی شکسته می شود.
در مرحله ۲ پیوند های هیدروژنی بین دو رشته DNA شکسته و دو رشته از هم جدا می شوند .
ودر مرحله ۳ پیوند هیدروژنی بین RNA ورشته ی الگوی DNA شکسته می شود.
در رونویسی پیوند فسفو دی استر شکسته نمی شود. چون ویرایش نداریم ولی ساخته می شود




راه انداز
واحد رونویسی
5′
3′
3′
5′
DNA
نقطه آغاز
RNA پلی مراز
1 آغاز رونویسی
به رونویسی نقطه آغاز
و راه انداز!!! توجه کنید
آغاز رونویسی
5′
3′
3′
5′
رشته الگو
DNA باز شده
RNA رونویسی

بیاموز
BIAMOZ.COM

# بیاموز | Biamoz.com

**بزرگترین مرجع آموزشی و نمونه سوالات درسی تمامی مقاطع**

**شامل انواع** | نمونه سوالاتِ | فصل به فصل | پایان ترم | جزوه |

ویدئوهای آموزشی | گام به گام | طرح درس | طرح جابر | و ...

کانال تلگرام | گروه تلگرام | اینستاگرام

برای ورود به هر پایه در سایت ما روی اسم آن **کلیک** کنید

**دبستان**

| اول | دوم | سوم | چهارم | پنجم | ششم |
|---|---|---|---|---|---|

**متوسطه اول**

| هفتم | هشتم | نهم |
|---|---|---|

**متوسطه دوم**

| دهم | یازدهم | دوازدهم |
|---|---|---|