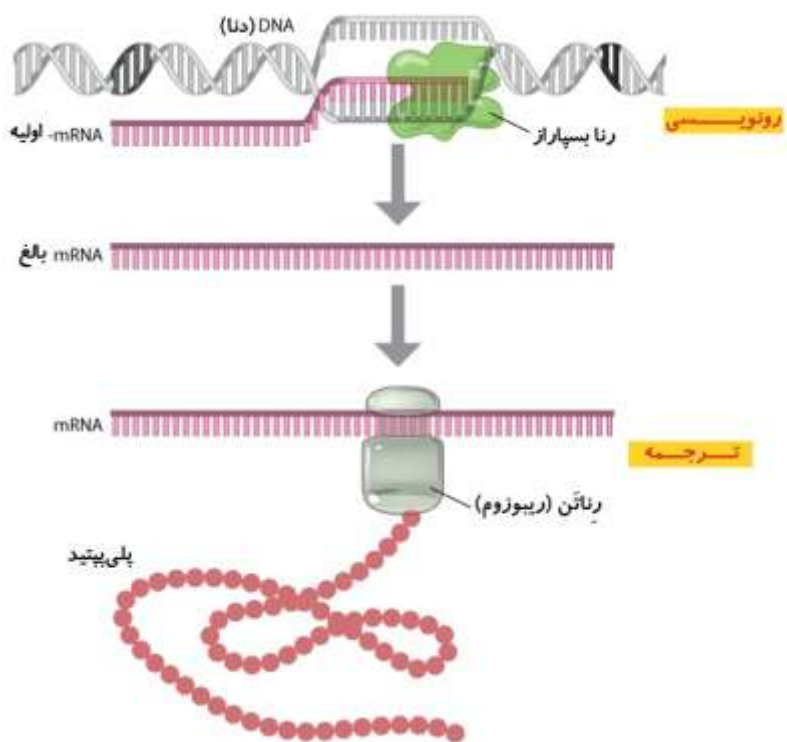


## رونویسی

یادآوری: واحد سازنده مولکول دنا، نوکلئوتید است و پلی‌پپتیدها از آمینواسید تشکیل شده‌اند. توجه: دستورالعمل ساخت پلی‌پپتیدها در بخش‌هایی از مولکول دنا به نام ژن قرار دارد. نکته: ارتباط بین نوکلئوتیدهای ژن و آمینواسیدهای پلی‌پپتید، توسط رنای پیک تشکیل می‌شود.

### دنا چگونه نوع آمینواسیدهای پلی‌پپتید را تعیین می‌کند؟



در مولکول دنا، ۴ نوع نوکلئوتید وجود دارد که فقط در نوع بازهای آلی تفاوت دارند که شامل آدنین (A) و گوانین (G) که پورینی و دو حلقه‌ای هستند و تیمین (T) و سیتوزین (C) که پیریمیدینی و تک حلقه‌ای می‌باشند، می‌شود.

پلی‌پپتیدها از ۲۰ نوع آمینواسید تشکیل شده‌اند که تفاوت انواع آمینواسیدها در گروه R آنها است.

نکته مهم: گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است و ویژگی‌های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.

تذکر: گروه یک گروه آمین و یک گروه اسیدی کربوکسیل و یک هیدروژن و یک کربن مرکزی در همه انواع آمینواسید مشترک است.

توجه: هر آمینواسید می‌تواند در شکل‌دهی پروتئین مؤثر باشد و تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

پس از پژوهش‌هایی مشخص شد که هر توالی سه تایی از نوکلئوتیدهای دنا، بیانگر نوعی آمینواسید است.

\* نکته مهم: با ۴ نوع نوکلئوتید به کار رفته در دنا، ۶۴ توالی سه نوکلئوتیدی مختلف ایجاد می‌شود، که می‌توانند رمز ساخت پلی‌پپتیدهایی با ۲۰ نوع آمینواسید را داشته باشند.

توجه: به هر یک از این توالی‌های سه نوکلئوتیدی در دنا رمز می‌گویند.

◀ توجه: از همین الان بدونید که ما ۶۱ رمز آمینواسید داریم، سه تاش رمز هیچ آمینواسیدی نیست و به عنوان رمزه (کدون) پایان ازشون اسم می‌برند!!

### نقش مولکول رنا به عنوان میانجی:

پلی‌پپتیدها (مجموعه‌ای از آمینواسیدها که با پیوند پپتیدی به هم متصل هستند) بر اساس اطلاعات دنا (ژن) و توسط رناتنها (ریبوزوم) در سیتوپلاسم ساخته می‌شوند. (دقت کنید که پروتئین‌سازی همیشه در درون سیتوپلاسم انجام می‌گیرد).

در یاخته‌های دارای هسته (یاخته‌های یوکاریوتی)، چون رناتنها درون هسته حضور ندارند، فرایند ساخت پلی‌پپتید در آن انجام نمی‌شود. نکته: اطلاعات دنا برای ساخت پلی‌پپتید ضروری است و دنا هم از هسته خارج نمی‌شود پس دستورات ساخت پلی‌پپتید به صورت رنا از روی دنا ساخته می‌شود به بیرون هسته و درون سیتوپلاسم و رناتن منتقل می‌شود.

تذکر : انواعی از رنا (رنا پیک، رنا ناقل و رنا ریپوزومی) در یاخته وجود دارند که در پروتئین‌سازی نقش دارند.  
نکته خیلی مهم : همه انواع رناها از روی مولکول دنا طی رونویسی ساخته می‌شوند.

تعریف : به ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا، رونویسی گفته می‌شود.

### نکته در فرآیند رونویسی

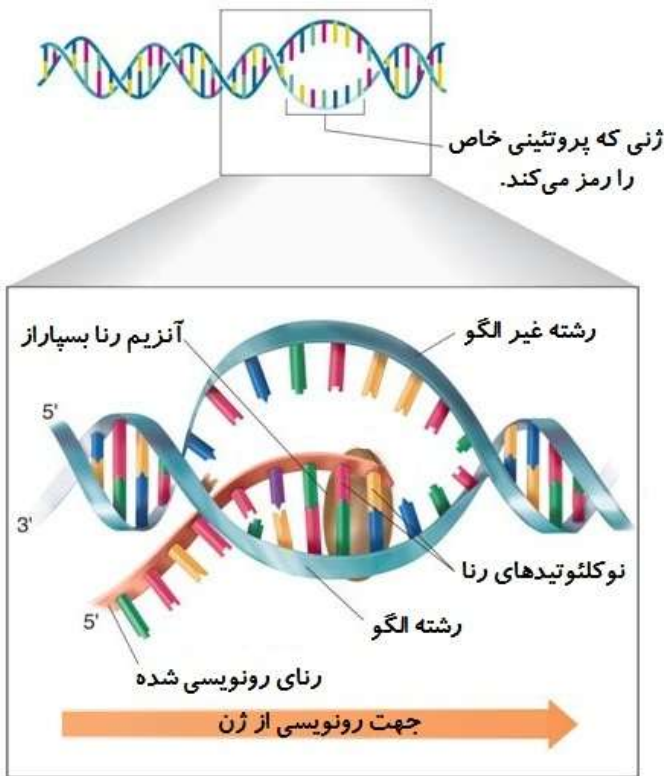
تذکر : اساس رونویسی شبیه همانندسازی است. یعنی از روی رشته‌های دنا با توجه به همان الگوی بازهای مکمل و ساخت یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی صورت می‌گیرد.

نکته : در فرآیند رونویسی با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می‌گیرد و به هم متصل می‌شوند. (تشکیل پیوند فسفودی‌استر با آنزیم رنا بسپاراز)

وجه تفاوت : همانندسازی که در هر چرخه یاخته‌ای یک‌بار انجام می‌شود، رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود و چندین رشته رنا ساخته شود.

تذکر : چرخه یاخته‌ای مختص یاخته‌های یوکاریوتی است و باکتری‌ها فاقد این ویژگی هستند.

ترکیب : در مرحله S از چرخه یاخته‌ای همانندسازی و مضاعف شدن دنا صورت می‌گیرد ولی رونویسی اغلب در مراحل G<sub>1</sub> انجام می‌پذیرد.



### مقایسه‌ی همانندسازی با رونویسی

رونویسی	همانندسازی
۱- فقط یکی از دو رشته‌ی DNA الگو می‌باشد.	۱- هر دو رشته‌ی DNA به عنوان الگو استفاده می‌شود.
۲- مولکول حاصل RNA است.	۲- مولکول حاصل DNA است.
۳- آنزیم RNA پلی‌مراز فعالیت می‌کند.	۳- آنزیم DNA پلی‌مراز و هلیکاز فعالیت می‌کند.
۴- بخشی از مولکول DNA رونویسی می‌شود.	۴- همه‌ی مولکول DNA همانندسازی می‌شود.
۵- پیوند هیدروژنی توسط RNA پلی‌مراز شکسته می‌شود.	۵- پیوند هیدروژنی توسط هلیکاز شکسته می‌شود.
۶- بخشی از پیوند هیدروژنی DNA شکسته می‌شود.	۶- همه‌ی پیوندهای هیدروژنی DNA شکسته می‌شود.
۷- نوکلئوتید مورد استفاده ریپونوکلئوتید است.	۷- نوکلئوتید مورد استفاده دئوکسی ریپونوکلئوتید است.
۸- در حین رونویسی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و بعد می‌شکند.	۸- در حین همانندسازی پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و دیگر شکسته نمی‌شود.
۹- بعد از رونویسی رشته‌ی الگو با رشته‌ی دیگر، پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.	۹- بعد از همانندسازی، دو رشته‌ی الگو با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

### پندتا نلته پایانی

- (a) در هر دو (رونویسی و همانندسازی)، مولکول DNA الگو می‌باشد.
- (b) هر دو فرآیند نیاز به انرژی، آنزیم، نوکلئوتید بوده و طی فرآیند آب مصرف و آزاد می‌شود.
- (c) مولکول حاصل در هر دو فرآیند پلی‌مر هستند که از واحدهای **کم و بیش** همانند (نوکلئوتید) ساخته شده‌اند.
- (d) محل انجام هر دو فرآیند در **پروکاریوت‌ها**، سیتوپلاسم است.
- (e) محل انجام هر دو فرآیند در **یوکاریوت‌ها**، هسته، میتوکندری و کلروپلاست می‌باشد.
- (f) در هر دو فرآیند از قانون جفت شدن بازها پیروی می‌شود.
- (g) وقتی همانندسازی از DNA آغاز می‌شود، **قطعا** تمام DNA همانندسازی می‌گردد.
- (h) وقتی رونویسی از DNA آغاز می‌شود، فقط بخشی از مولکول DNA (ژن) رونویسی می‌شود.
- (i) در یاخته‌های پروکاریوتی به ازای هر مولکول DNA فقط **یک جایگاه آغاز** همانندسازی و **بیش از یک** جایگاه آغاز رونویسی وجود دارد.
- (j) در یاخته‌های یوکاریوتی به ازای هر مولکول DNA **تعداد فراوانی** جایگاه آغاز رونویسی و همانندسازی وجود دارد.
- (k) موارد زیر توانایی شکستن پیوند هیدروژنی دارند:

a- هلیکاز در طی همانندسازی RNA -b پلی‌مرز در طی رونویسی

(l) موارد زیر توانایی ایجاد پیوند فسفودی استر دارند:

a- DNA پلی‌مرز در طی همانندسازی RNA -b پلی‌مرز در طی رونویسی

c- لیگاز در مهندسی ژنتیک

(m) موارد زیر توانایی شکستن پیوند فسفودی استر دارند:

آنزیم محدودکننده مانند ECORI

### آنزیم‌های ویژه‌ای رونویسی را تسهیل می‌کنند :

در همه یاخته‌ها انواعی از رنا ساخته می‌شود.

عمل رونویسی از دنا به کمک **آنزیم‌ها** (کاتالیزوهای زیستی) انجام می‌شود.

این آنزیم‌ها را، تحت عنوان کلی **رنابسپاراز** (RNA پلی‌مرز) نام‌گذاری می‌کنند.

نکته : در پیش‌هسته‌ای‌ها (باکتری‌ها) **یک نوع** رنابسپاراز وظیفه ساخت انواع رنا را برعهده دارد.

نکته : در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)، **انواعی از** رنابسپاراز (۳ نوع)، ساخت رناهای مختلف را انجام می‌دهند.

مثال ☞

①: رنای پیک (mRNA) توسط رنابسپاراز ۲

②: رنای ناقل (tRNA) توسط رنابسپاراز ۳

③: رنای رناتنی (rRNA) توسط رنابسپاراز ۱ ساخته می‌شود.