☜ ساختار رنای ناقل :

رنای ناقل همانند سایر رناها پس از رونویسی دچار تغییراتی (فرآیند بلوغ) می‌شود.

نکته : فرآیند بلوغ رنا، برای همه انواع آن رخ می‌دهد ولی دقت کنید حذف بخش‌هایی (رونوشت اینترون‌ها) از مولکول رنا، فقط در ارتباط با رنای پیک صادق است.

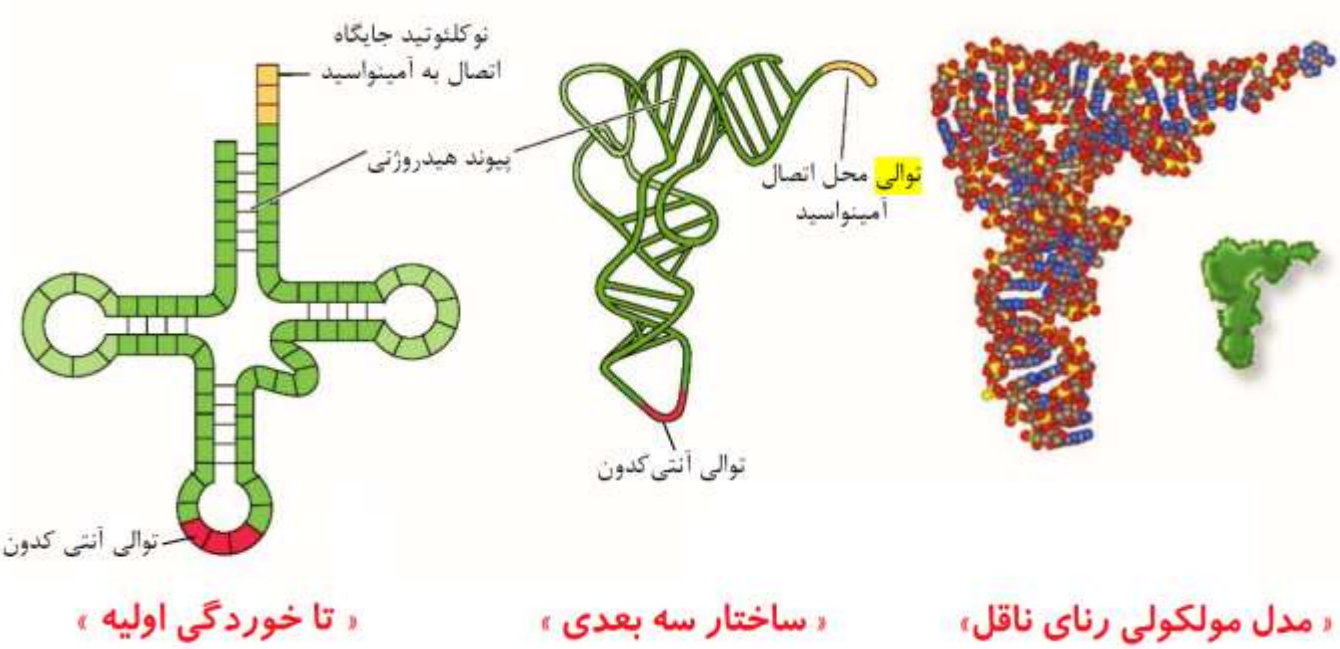
نکته : در **ساختار نهایی** رنای ناقل، **نوکلئوتیدهای مکمل** می‌توانند پیوند **هیدروژنی** ایجاد کنند. به همین علت رنای تک‌رشته‌ای، روی خود تا می‌خورد

نکته مهم : در ساختار رنای ناقل برخلاف دنا، پیوند هیدرژنی براثر پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل در یک رشته است، **نه دو رشته!!!**

توجه : رنای ناقل **تاخوردگی‌های مجددی** پیدا می‌کند که **ساختار سه‌بعدی** را به‌وجود می‌آورد.

نکته : در این ساختار یک بخش **محل اتصال آمینواسید** و دیگری **توالی سه نوکلئوتیدی** به نام **پادرمزه** (**آنتی‌کدون**) است

هنگام ترجمه، این توالی پادرمزه با توالی رَمزه مکمل خود **پیوند هیدروژنی** مناسب برقرار می‌کند.



« مدل مولکولی رنای ناقل» « ساختار سه بعدی » « تا خوردگی اولیه »

نکته مهم : در **همه** رناهای ناقل **به جز** در **ناحیه پادرَمزه‌ای**، در **همه** انواع توالی‌های مشابهی دارند.

تو ضیح : از لحاظ علمی جمله بالا غلظه ☹ اگر اصلاحیه‌ای برای کتاب درسی اومد که هیچ، ولی اگر نه مجبورید همین رو به عنوان نکته مهم و تستی برای کنکور ۹۸ بلد باشید.!!

تذکر : به تعداد **انواع رَمزه‌ها**، **پادرَمزه** وجود ندارد و تعداد انواع پادرَمزه‌ها کمتر از رَمزه‌ها است. چرا؟ قبلا گفتیم برای **رَمزه‌های** پایان، رنای ناقل وجود ندارد. **پس تعداد رمزه‌ها ۳ تا بیشتر از تعداد پادرمزه‌ها است.**

یادآوری : رمزهای پایان با هیچ پادرمزه‌ای (آنتی‌کدونی) جفت نمی‌شـــود. (چون هیچ رنای ناقلی با این آنتی‌کدون‌های AUU، ACU و AUC یافت نمی‌شود)

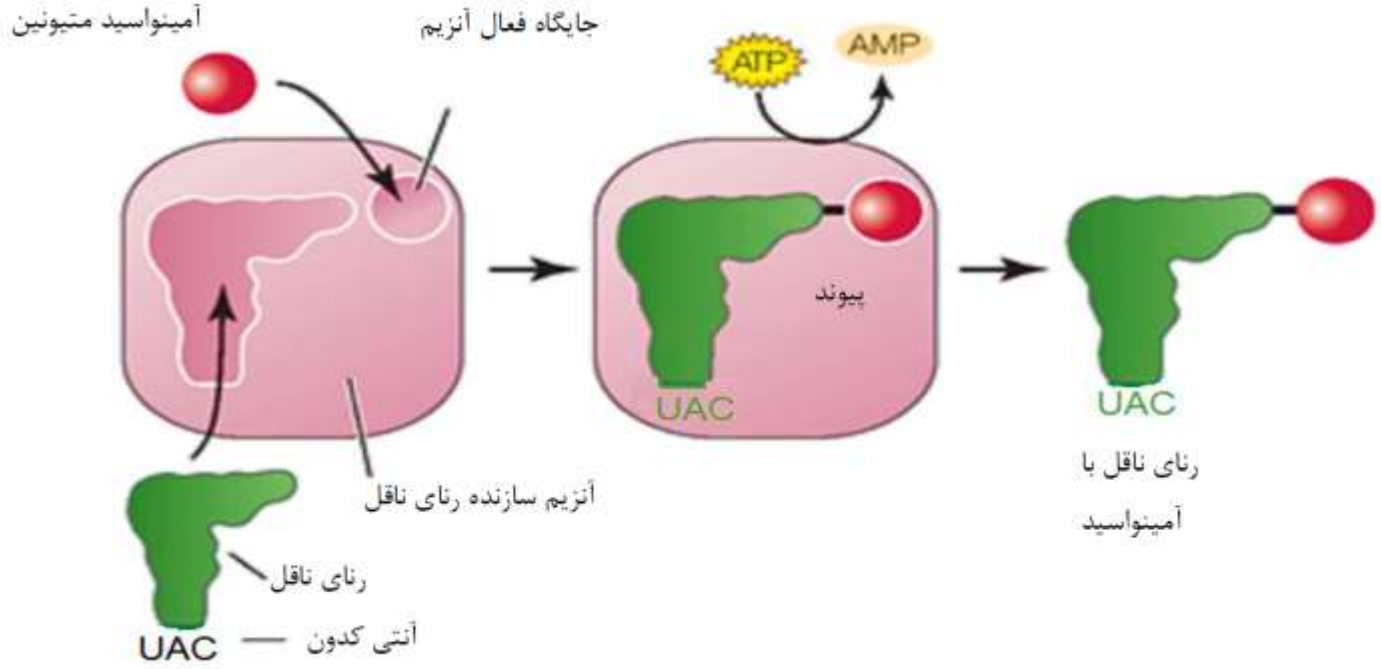
☚ نحوهٔ عمل رنای ناقل:

آمینواسید به رنای ناقل متصل می‌شود.

نکته : هر نوع آمینواسید به هر نوع رنای ناقل **نمی‌تواند** متصل شود.

بلکه **فقط** به رنای ناقلی متصل می‌شود که **بخش پادرَمزه‌ای** مربوط خود آن آمینواسید باشد.

در یاخته‌ها، **آنزیم‌های ویژه‌ای** وجود دارند که براساس **نوع توالی پادرَمزه**، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کند.
آنزیم با **تشخیص** پادرَمزه در رنای ناقل، **آمینواسید مناسب** را یافته و به آن وصل می‌کند. این فرایند نیازمند **انرژی** (ATP) است.



شکل – نحوهٔ پیوستن آمینواسید به رنای ناقل مربوط به خود توسط آنزیم ویژه آن

هر آنچه که لازمه راجب رنای ناقل (tRNA) بدانیم :

① **RNAی ناقل است**. پس واجد ریبونوکلئوتید، بازهای A ، U ، C ، G است. اما باز T و قند دئوکسی ریبوز ندارد و پیوند بین نوکلئوتیدهایش فسفودی‌استر است.

② وظیفه‌ی آن **انتقال آمینواسید به ریبوزوم** است.

③ در **یوکاریوت‌ها** درون هسته (توسط رنابسپاراز III) ساخته شده و در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند. ولی در **پروکاریوت** در سیتوپلاسم توسط رنابسپاراز پروکاریوتی ساخته می‌شود و فعالیت می‌کند.

④ **ساختار اول** آن **تک رشته‌ای (بدون تا خوردگی)** ، **ساختار دوم** به شکل **برگ شبدری (با تاخوردگی اولیه)** و **ساختار سوم** (**فعال** و سه بعدی آن در سلول)، **شبیه حرف L** است.

⑤ مولکول tRNA مانند سایر RNAها **تک رشته‌ای** است نه دو رشته‌ای.

⑥ بخش‌های دو رشته‌ای tRNA در نتیجه **تاخوردگی رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی** مولکول tRNA **روی خود** حاصل شده است.

⑦ **در ساختار با تاخوردگی اولیه** مولکول tRNA **دارای ۴ تا بازو است:**

a- **در انتهای ۳ تا از بازوها حلقه وجود دارد. حلقه‌ی موجود در انتهای بازو میانی واجد بخش آنتی‌کدونی است.**

بیشتر بدانید : دو حلقه‌ی دیگر (حلقه‌های بازوهای کناری)، **به نگهداری tRNA روی ریبوزوم کمک می‌کنند.**

نکته : بخش آنتی‌کدون دارای توالی ۳ نوکلئوتیدی است و **در همه‌ی tRNA ها** (۶۱ tRNA وجود دارد)، **متفاوت می باشد.**

نکته : بخش آنتی‌کدون باعث شده که یک tRNA به طور اختصاصی **فقط به یک نوع آمینواسید و کدون**، متصل شود.

نکته : حلقه‌های tRNAها (که ۳ تا بودند) برخلاف بازوهای آن فاقد پیوند هیدروژنی هستند.

تذکر : وقتی tRNA به کدون متصل یابد، در حلقه‌ی میانی آن پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود.

b- یکی دیگر از بازوها که (حلقه ندارد) در فاصله‌ی دورتری از حلقه‌ی آنتی‌کدون قرار دارد. در انتهای یکی از رشته‌های این بازو توالی وجود دارد. **که در همه‌ی tRNAها تک رشته ای بوده و همه‌ی آمینواسیدها به یکی از نوکلئوتیدهای این توالی متصل می‌شوند.**

⑧ **ساختار سه بعدی** tRNA و **ساختار فعال** آن که آمینواسید را حمل می‌کند، **به شکل حرف L است.**

⑨ هر آنتی‌کدون در tRNA مکمل یک کدون خاص در mRNA می‌باشد.

یادآوری : برای کدون‌های پایان (UAG،UAA و UGA) آنتی‌کدون مکمل، tRNA و آمینواسید وجود ندارد. پس انواع کدون‌ها ۶۴ عدد بوده ولی انواع آنتی‌کدون‌ها و tRNAها ۶۱ عدد می‌باشد.

نکته : بازهای آنتی‌کدون **هیچگاه** با بازهای دیگر tRNA جفت نمی‌شوند و با آن‌ها پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.

نکته : هنگامی که آنتی‌کدون یک tRNA، با کدونی از mRNA مکمل می‌شود، در واقع توالی نوکلئوتیدی در mRNA (کدون) به توالی آمینواسیدها در پروتئین ترجمه می‌شود.

☜ تفاوت tRNA ها با یکدیگر :

a- **تفاوت اصلی** توالی نوکلئوتیدها در آنتی‌کدون است که در **همه‌ی** tRNA متفاوت است.

b- **تفاوت بعدی می‌تواند** در نوع آمینواسیدی باشد که توسط tRNAها حمل می‌شود.

تذکر : در سلول **چند نوع** tRNAی متفاوت **می‌توانند یک نوع** آمینواسید را حمل کنند.

مثال بیشتر بدانید : tRNAهایی که آنتی‌کدون آن‌ها ACA یا ACG است قطعاً آمینواسید سیستئین را حمل می‌کنند.

نکته : در ساختار tRNA هم بخش‌های **مکمل** و هم **غیرمکمل** وجود دارد.

◄ انواع tRNAی حامل متیونین :

a– tRNA آغاز

این نوع tRNA حامل متیونین است و **اولین** tRNAای است که **طی فرآیند ترجمه مستقیماً وارد جایگاه P ریبوزوم می‌شود.**

b– tRNA حامل متیونین غیرآغازگر

این نوع tRNA نیز حامل متیونین است. اما در **طی فرآیند طویل شدن ترجمه وارد جایگاه A و سپس P و E ریبوزوم می‌شود.**

نکته : توالی آنتی‌کدون در tRNA آغازگر و tRNA حامل متیونین غیرآغازگر یکسان و UAC می‌باشد.

نکته : هر tRNA به طور اختصاصی به یک نوع خاصی از آمینواسید متصل شده و آن را حمل می‌کند. اما **در حین فرآیند طویل شدن ترجمه بیش یک آمینواسید به tRNA اتصال می‌یابد.**

تذکر : به جایگاه پذیرنده‌ی آمینواسید در tRNAها **فقط یک نوع خاصی از آمینواسید** می‌تواند اتصال یابد.