

نظریه‌ی یک ژن - یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی

بیماری آلکاپتونوریا

آلکاپتونوریا نوعی بیماری ژنی (ارثی) از نوع اتوزومی مغلوب می‌باشد که افراد مبتلا به آن به علت نقص ژنی فاقد آنزیم تجزیه‌کننده‌ی هموجنتیسیک اسید هستند. بنابراین در بدن این افراد، هموجنتیسیک اسید تجزیه نشده و این ماده در ادرار آن‌ها وجود دارد. هموجنتیسیک اسید در مجاورت هوا اکسید می‌شود، بنابراین باعث سیاه شدن ادرار افراد مبتلا در مجاورت هوا می‌شود. در سال ۱۹۰۹ آرچیلدگرو توانست بین یک نقص آنزیمی (فقدان آنزیم تجزیه‌کننده‌ی هموجنتیسیک اسید) و یک بیماری ژنی (آلکاپتونوریا) ارتباط برقرار کند. گرو اندیشه‌های اولیه‌ی این نظریه را بیان کرد که «هر ژن مسئول ساختن یک آنزیم است».

آزمایش بیدل و تیتوم

در سال ۱۹۴۰ دو محقق به نام‌های بیدل و تیتوم ثابت کردند که کار ژن‌ها یا DNA کنترل اعمال شیمیایی سلول است. برای اثبات این موضوع، آن‌ها از هاگ‌های قارچ کپک **نوروسپورا کراسا** استفاده کردند.

نکته اهمیت کار این دو محقق این است که تا زمان بیدل و تیتوم، بیش‌تر آزمایش‌ها روی صفات قابل مشاهده مانند ژن‌های رنگ چشم در مگس سرکه انجام می‌شد اما این دو محقق ژن‌هایی را بررسی کردند که صفات قابل مشاهده را رهبری نمی‌کردند. (مثلاً جهش‌هایی را بررسی کردند که مربوط به ژن‌های کنترل‌کننده‌ی واکنش‌های مهم متابولیک از قبیل تولید ویتامین‌ها و آمینواسیدها بود). **محیط کشت حداقل:** محیطی است که شامل **مخلوط رقیقی** از آب، **انواع نمک‌ها**، **کمی شکر (ساکارز)** و **ویتامین بیوتین** است که برای رشد کپک لازم است و کپک می‌تواند همه‌ی انواع اسیدآمین‌ها و همه‌ی ویتامین‌ها (به جز بیوتین) را بسازد. **محیط کشت کامل:** محیط کشتی است که تمام ترکیبات لازم برای رشد یک قارچ را داراست. **محیط کشت غنی‌شده:** اگر به محیط کشت حداقل، یک یا چند ماده‌ی آلی مورد نیاز کپک را اضافه کنیم، محیط کشت غنی‌شده به دست می‌آید.

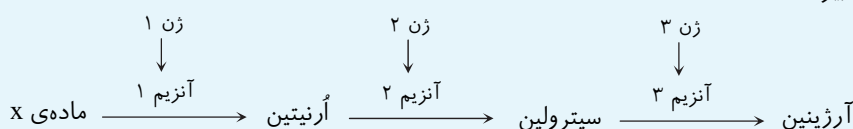
نکته تغییر در ماده‌ی وراثتی را **جهش** می‌نامند.

مراحل آزمایش بیدل و تیتوم:

مرحله‌ی اول: در برخی از هاگ‌ها به کمک پرتوهای x یا فرابنفش جهش ایجاد کردند.

برخی از هاگ‌های پرتو دیده، نمی‌توانستند در محیط کشت حداقل رشد کنند و فقط در صورتی رشد می‌کردند که به محیط کشت آن‌ها بعضی از مواد آلی اضافه می‌شد. (محیط کشت غنی‌شده)

مرحله‌ی دوم: گروهی از جهش‌یافته‌ها که برای رشد نیاز به آمینواسید آرژنین داشتند، انتخاب شدند. در سلول مسیر سنتز آرژنین به صورت زیر است.



مرحله‌ی سوم: مشاهده کردند که جهش‌یافته‌های نیازمند به آرژنین سه نوع‌اند. (سه دسته هستند).

الف) جهش‌یافته‌ی نوع اول: در جهش‌یافته‌ای که ژن ۱ آسیب دیده است، آنزیم ۱ وجود ندارد. برای رشد کپک، باید ماده‌ی آرژنین یا سیترولین یا آرژنین اضافه شود.

ب) جهش‌یافته‌ی نوع دوم: در جهش‌یافته‌ای که ژن ۲ آسیب دیده است، آنزیم ۲ وجود ندارد. برای رشد کپک، باید ماده‌ی سیترولین یا آرژنین اضافه شود.

ج) جهش‌یافته‌ی نوع سوم: در جهش‌یافته‌ای که ژن ۳ آسیب دیده است، آنزیم ۳ وجود ندارد. برای رشد کپک، باید ماده‌ی آرژنین اضافه شود.

توجه بیدل و تیتوم ارتباط یک ژن با یک آنزیم را **نظریه‌ی یک ژن - یک آنزیم** نامیدند. اما بعداً مشخص شد که اولاً بسیاری ژن‌ها، پروتئین‌هایی را رمز می‌کنند که آنزیم نیستند و ثانیاً بسیاری از این پروتئین‌ها از چند زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند که تولید هر زنجیره را یک ژن خاص رهبری کرده است. بنابراین نظریه‌ی یک ژن - یک آنزیم به نظریه‌ی یک ژن - یک زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی تغییر کرد.

سوالات درس

۱. جهش یافته های گروه دوم در مسیر تولید آرژنین آن هایی بودند که به محیط کشت آن ها باید با آرژنین اضافه کرد. (فرداد ۹۱)
۲. درست یا نادرست بودن جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید:
(الف) در آزمایش بیدل و تیتوم، هاگ هایی را که می توانستند روی محیط کشت حداقل رشد کنند، جهش یافته نامیدند. (شهریور ۹۱ و تیر ۹۰)
(ب) در افراد مبتلا به بیماری آلکاپتونوریا، آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتیسیک اسید وجود ندارد. (شهریور ۹۱)
۳. در افراد مبتلا به بیماری آلکاپتونوریا کدام آنزیم ساخته نمی شود؟ (فرداد ۹۱)
۴. در مسیر تولید (سنتز) آرژنین در کپک نروسپورا کراسا، از چه موادی به عنوان پیش ماده استفاده می شود؟ دو مورد را ذکر کنید. (تیر ۹۰)
۵. کدام یافته ها منجر به تبدیل نظریه ی یک ژن - یک آنزیم، به نظریه یک ژن - یک زنجیره ی پلی پپتید شد؟ (شهریور ۹۰ و اسفند ۸۹)
۶. در جدول زیر، بین عبارت ستون «الف» با کلمات ستون «ب» رابطه ای وجود دارد. پاسخ صحیح را از ستون «ب» انتخاب کنید. (شهریور ۹۰)

الف	ب
در این بیماری، آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتیسیک اسید وجود ندارد.	آلکاپتونوریا دیستروفی عضلانی دوشن

۷. محیط کشت حداقل برای رشد کپک نروسپورا کراسا حاوی چه ترکیباتی است؟ (سه مورد) (دی ۹۰)
۸. در آزمایش بیدل و تیتوم بر روی هاگ های کپک نروسپورا کراسا:
(الف) در سلول، دو ماده ای که در مسیر سنتز (ساختن) آرژنین پیش ماده هستند، کدام اند؟
(ب) هر ژن از چه طریقی تأثیر خود را اعمال می کند؟ (اسفند ۹۰)
۹. رویکرد جدیدی را که بیدل و تیتوم در آزمایش های خود روی کپک نروسپورا، اتخاذ کردند، بنویسید. (دی ۸۸)
۱۰. با توجه به مسیر متابولیسی سنتز آرژنین در آزمایش بیدل و تیتوم به سوالات زیر پاسخ دهید:
(الف) محصول آنزیم شماره ی (۲)، کدام ماده است؟
(ب) نتیجه نهایی آزمایش بیدل و تیتوم را بنویسید. (اسفند ۸۸)
۱۱. مطالعات آرچیلدگرو منجر به شکل گیری کدام اندیشه شد؟

پاسخنامه

- | | |
|---|---|
| ۱ سیترولین | ۷ مخلوط رقیقی از انواع نمک ها، کمی شکر و یک نوع ویتامین به نام بیوتین |
| ۲ (الف) نادرست
(ب) درست | ۸ (الف) آرنتین و سیترولین
(ب) از طریق تولید آنزیم |
| ۳ آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتیسیک اسید | ۹ آنان جهش هایی را بررسی کردند که مربوط به ژن های کنترل کننده ی واکنش های مهم متابولیک بود. |
| ۴ ماده ی X - آرنتین - سیترولین | ۱۰ (الف) سیترولین
(ب) هر ژن از طریق تولید یک آنزیم تأثیر خود را اعمال می کند. |
| ۵ بسیاری از ژن ها، پروتئین هایی را به رمز درمی آورند که آنزیم نیستند. از طرفی بسیاری از پروتئین ها از چند زنجیره ی پلی پپتیدی تشکیل شده اند که تولید هر زنجیره را یک ژن خاص رهبری می کند. | ۱۱ اندیشه ای که بیان می دارد «هر ژن مسئول ساختن یک آنزیم است.» |
| ۶ آلکاپتونوریا | |

رمزهای وراثتی

DNA ماده‌ی ژنتیک و محل ذخیره‌ی اطلاعات است. اطلاعات در DNA به صورت رمز ذخیره می‌شود. بدین صورت که مولکول DNA دارای الفبای حیات است. الفبای حیات DNA عبارتند از نوکلئوتیدهای (A و G, C, T) و این نوکلئوتیدها، علائم رمز آمینواسیدها هستند.

رمز: علائمی است که برای ذخیره‌سازی، انتقال و ترجمه اطلاعات (در پروتئین‌سازی) به کار می‌رود.

● پروتئین‌ها انواع مختلف دارند و از نظر اندازه، تعداد و توالی آمینواسیدها از یک‌دیگر متفاوت‌اند. در ساختار این پروتئین‌ها ۲۰ نوع اسید آمینه شرکت کرده است.

نکته کلمات رمز اسیدآمینه بر روی DNA باید سه حرفی باشند، در این صورت برای هر یک از ۶۴ نوع اسیدآمینه کلمه‌ی رمز وجود خواهد داشت.

● پروتئین‌سازی شامل دو مرحله است: (۱) رونویسی (۲) ترجمه

RNA رابط‌ی بین DNA و پروتئین را برقرار می‌کند.

در یوکاریوت‌ها جایگاه DNA در هسته است و جایگاه پروتئین‌سازی در سیتوپلاسم. بنابراین DNA نمی‌تواند مستقیماً برای پروتئین‌سازی مورد استفاده قرار گیرد.

نکته شواهدی که نشان می‌دهد، RNA مولکول میانجی در پروتئین‌سازی می‌باشد، عبارت است از: (۱) RNA‌سازی در سلول‌های یوکاریوتی تنها در هسته انجام می‌شود، جایی که DNA نیز حضور دارد. (۲) RNA هم در هسته یافت می‌شود و هم در سیتوپلاسم. (۳) در سلول‌های یوکاریوتی معمولاً بین غلظت RNA و میزان پروتئین‌سازی ارتباط مستقیمی وجود دارد.

● در سلول سه نوع RNA وجود دارد که عبارت است از: (۱) RNA پیک (mRNA)، اطلاعات را از DNA به جایگاه پروتئین‌سازی یعنی ریبوزوم‌ها حمل می‌کند. (۲) RNA ناقل (tRNA)، آمینواسیدها را به ریبوزوم‌ها منتقل می‌کند. (۳) RNA ریبوزومی (rRNA)، در ساختار ریبوزوم‌ها شرکت می‌کند.

RNA از روی DNA ساخته می‌شود.

رونویسی: ساخته شدن RNA از روی DNA را رونویسی می‌گویند که اولین قدم برای ساخته شدن پروتئین‌هاست.

● رونویسی به کمک آنزیم RNA پلی‌مراز صورت می‌گیرد که در پروکاریوت‌ها فقط یک نوع آنزیم RNA پلی‌مراز مسئول رونویسی از ژن‌های هر سه نوع mRNA، tRNA و rRNA می‌باشد ولی در یوکاریوت‌ها سه نوع آنزیم RNA پلی‌مراز یافت می‌شود که عبارت است از:

(۱) RNA پلی‌مراز I: مسئول رونویسی ژن‌های rRNA است.

(۲) RNA پلی‌مراز II: مسئول رونویسی پیش‌سازهای mRNA‌ها و نیز بعضی RNAهای کوچک می‌باشد.

(۳) RNA پلی‌مراز III: مسئول رونویسی ژن‌های tRNA و نیز بعضی دیگر از RNAهای کوچک می‌باشد.

● مراحل رونویسی در سلول پروکاریوتی به ترتیب عبارت است از:

مرحله ۱: آنزیم RNA پلی‌مراز به قسمتی از ژن به نام راه‌انداز متصل می‌شود. (تعیین جهت رونویسی)

راه‌انداز: قسمتی از DNA است که به RNA پلی‌مراز امکان می‌دهد، رونویسی را از محل صحیح آغاز کند و مثلاً این کار را از وسط شروع نکند.

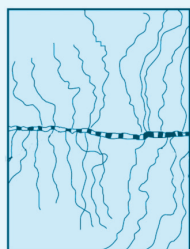
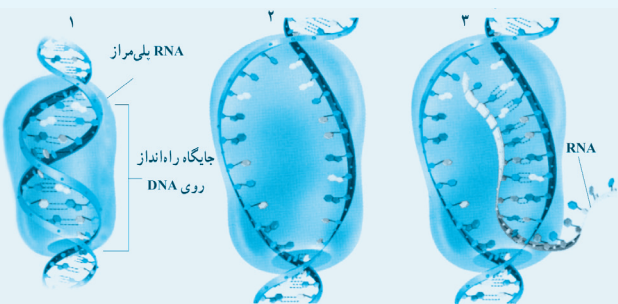
نکته راه‌انداز در نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی قرار دارد.

جایگاه آغاز رونویسی: به اولین نوکلئوتیدی از DNA گفته می‌شود که رونویسی می‌شود.

مرحله ۲: در منطقه‌ی نزدیک راه‌انداز، آنزیم RNA پلی‌مراز، دو رشته‌ی DNA را از یک‌دیگر جدا می‌کند و پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته DNA شکسته می‌شوند.

مرحله ۳: آنزیم RNA پلی‌مراز همانند قطاری بر روی ریل (نوکلئوتیدهای دو رشته DNA) حرکت می‌کند و مقابل هر یک از دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای رشته‌ی الگوی DNA، ریبونوکلئوتیدهای مکمل به RNA تازه ساز توسط پیوند فسفودی‌استر اضافه می‌شود.

● در شکل مقابل دو خط افقی DNA، رشته‌های منشعب RNA و لکه‌های سیاه آنزیم RNA پلی‌مراز می‌باشد از چپ به راست در حال حرکت است.



سؤالات درسی

۱۲. نقش هریک از دو نوع آنزیم RNA پلی‌مراز I و RNA پلی‌مراز II را در سلول‌های یوکاریوتی بنویسید. (تیر ۹۱)
۱۳. الف) سه نوع RNA را که در سلول وجود دارند و در فرآیند پروتئین‌سازی نقش مهمی بر عهده دارند، نام ببرید. (شهریور ۹۱)
ب) در سلول یوکاریوتی، رونویسی از ژن‌های rRNA، بر عهده‌ی کدام نوع آنزیم RNA پلی‌مراز است؟ (شهریور ۹۰)
۱۴. الف) در مرحله‌ی اول رونویسی چه وقایعی رخ می‌دهد؟ ب) رونویسی چه هنگام و چگونه پایان می‌یابد؟ (فرداد ۹۰)
۱۵. درست یا نادرست بودن هریک از عبارت‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.
الف) سلول‌های پروکاریوتی فقط یک نوع آنزیم RNA پلی‌مراز دارند. (شهریور ۹۱)
ب) رمزهای نوکلئیک اسیدها سه حرفی هستند. (شهریور ۹۱)
ج) به RNA ای که اطلاعات را از DNA به ریبوزوم‌ها حمل می‌کند، RNA ی پیک می‌گویند. (دی ۹۰)
۱۶. عبارت‌های زیر را که درباره‌ی فرآیند رونویسی در پروکاریوت‌هاست، کامل کنید:
الف) دو رشته‌ی DNA به وسیله‌ی مولکول از یک‌دیگر باز می‌شوند.
ب) در رونویسی، مولکول ساخته شده از جنس است. (شهریور ۹۱)
۱۷. جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.
الف) به اولین نوکلئوتیدی از DNA که رونویسی می‌شود، می‌گویند.
ب) در یوکاریوت‌ها، RNA ای که مستقیماً در نتیجه‌ی فعالیت RNA پلی‌مراز حاصل می‌شود، نام دارد. (دی ۹۰ و فرداد و شهریور ۹۱)
ج) ساخته شدن RNA از روی DNA را می‌گویند.
د) اولین قدم برای ساختن پروتئین‌هاست. (اسفند ۸۸)
۱۸. در هریک از عبارت‌های زیر، یکی از کلمات درون پرانتز را که معنای درستی به جمله می‌دهد، انتخاب کرده و در برگه‌ی پاسخ بنویسید.
الف) در صورتی که رمز هر آمینواسید دو حرفی باشد، فقط (۱۶ نوع آمینواسید - ۴ نوع آمینواسید) علامت رمز وجود خواهد داشت. (اسفند ۹۰)
ب) رونویسی با اتصال RNA پلی‌مراز به قسمتی از ژن به نام (جایگاه آغاز رونویسی - راه‌انداز ژن) شروع می‌شود. (اسفند ۹۰)
ج) در یوکاریوت‌ها آنزیم (RNA پلی‌مراز III - RNA پلی‌مراز I)، رونویسی ژن‌های tRNA را انجام می‌دهد. (اسفند ۸۹ و ۹۰)
۱۹. دو دلیل بنویسید که نشان دهد مولکول RNA، میانجی بین DNA و پروتئین‌سازی است. (دی ۸۸)
۲۰. شکل زیر ساختار پرمماند حاصل از رونویسی یک ژن یوکاریوتی را نشان می‌دهد:
الف) کدام شماره جهت حرکت RNA پلی‌مراز را روی ژن نشان می‌دهد؟ با یک دلیل بنویسید.
ب) خط افقی میانی که با علامت سؤال مشخص شده، چه مولکولی است؟ (دی ۸۸)
۲۱. مفهوم رمز چیست؟ (اسفند ۸۸)

پاسخنامه

۱۲. RNA پلی‌مراز I فقط رونویسی ژن‌های rRNA و RNA پلی‌مراز II رونویسی پیش‌سازهای mRNA و برخی از RNA های کوچک را انجام می‌دهند. (۱۶)
۱۳. الف) RNA پیک (mRNA)، RNA ناقل (tRNA) و RNA ریبوزومی (rRNA)
ب) آنزیم RNA پلی‌مراز I (۱۷)
۱۴. الف) RNA پلی‌مراز به بخشی از ژن به نام راه‌انداز متصل می‌شود.
ب) پس از رونویسی جایگاه پایان رونویسی، RNA پلی‌مراز، DNA و mRNA تازه ساخته شده از هم جدا می‌شوند. (۱۸)
۱۵. الف) درست
ب) درست
ج) درست (۱۹)
۱۶. الف) RNA پلی‌مراز
ب) mRNA اولیه
ج) رونویسی
د) رونویسی (۲۰)
۱۷. الف) جایگاه آغاز رونویسی
ب) راه‌انداز
ج) آنزیم RNA پلی‌مراز III (۲۱)
۱۸. در سلول‌هایی که فعالیت پروتئین‌سازی شدید است، RNA فراوانی هم یافت می‌شود. RNA هم در سیتوپلاسم و هم در هسته یافت می‌شود.
الف) شماره‌ی (۲)؛ زیرا جهت (۲) در مولکول RNA در حال طویل شدن هستند. (ب) DNA (۲۰)
۱۹. علائمی که از آن برای ذخیره‌سازی و انتقال اطلاعات استفاده می‌شود. (۲۱)

تفاوت‌های بین همانندسازی و رونویسی

- (۱) در همانندسازی هر دو نوار DNA الگو است و در رونویسی فقط یک نوار DNA به عنوان الگو است.
- (۲) محصول همانندسازی، دو مولکول دو رشته‌ای به نام DNA است و در رونویسی محصول یک رشته‌ای به نام RNA است.
- (۳) نوع آنزیم شرکت کننده در همانندسازی و رونویسی تفاوت دارد.
- (۴) همانندسازی در دو جهت است و رونویسی در یک جهت است.

توجه رونویسی و همانندسازی در یوکاریوت‌ها در هسته ولی در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.

رمز DNA چگونه کشف شد؟

نیرنبرگ و همکارانش اولین کسانی بودند که موفق به کشف رمز DNA شدند. آنان نوع خاصی از mRNA را که فقط از نوکلئوتیدهای یوراسیل (U) تشکیل شده بود، ساختند. سپس RNA ساخته شده را در لوله‌ای آزمایشی که حاوی ۲۰ نوع اسیدآمینه و مایع استخراج شده از سیتوپلاسم سلول (عصاره سلولی) که دارای آنزیم، ریبوزوم و tRNA بود، قرار دادند. از تجزیه‌ی رشته‌ی پلی‌پپتیدی ساخته شده، متوجه شدند که در این رشته، فقط اسیدآمینه‌ی فنیل‌آلانین به کار رفته است و نتیجه گرفتند که UUU رمز قرار گرفتن آمینواسید فنیل‌آلانین در یک رشته‌ی پلی‌پپتیدی است.

نکته با آزمایش‌های شبیه آزمایش نیرنبرگ، رمزهای هریک از ۲۰ نوع آمینواسید شناسایی شد. **کدون**: هر سه نوکلئوتید mRNA را یک کدون می‌نامند؛ کدون‌ها عمومی‌اند یعنی در تمام جانداران یکسان هستند.

در فرآیند ترجمه، از روی mRNA، پروتئین ساخته می‌شود.

ترجمه: به تبدیل کلمات رمز mRNA به پروتئین، ترجمه می‌گویند. به عبارت دیگر زبان اسید نوکلئیک با حروف نوکلئوتیدی به زبان پروتئین با حروف آمینواسید ترجمه می‌شود.

در فرآیند ترجمه، عوامل لازم عبارت است از: (۱) mRNA، (۲) tRNA، (۳) ریبوزوم، (۴) آمینواسیدها، (۵) آنزیم‌های ضروری، (۶) انرژی (۱) mRNA: حامل پیام موجود در DNA است.

(۲) tRNA: اسیدهای آمینه را از سراسر سیتوپلاسم به محل پروتئین‌سازی (بر روی ریبوزوم) می‌برد.

● ساختارهای tRNA عبارت است از:

(الف) **ساختار خطی**: بلافاصله بعد از رونویسی از روی یک نوار DNA به این صورت درمی‌آید.

(ب) **ساختار برگ شبدری**: در سیتوپلاسم سلول و قبل از شروع ترجمه دیده می‌شود.

(ج) **ساختار L مانند**: ساختار سه بُعدی tRNA که در سلول هنگام پروتئین‌سازی (حمل اسیدآمینه) به این صورت است.

● بخش‌های tRNA در ساختار برگ شبدری عبارت است از:

(الف) **بازوی آمینواسیدی**: که شامل توالی CCA در همه‌ی tRNAها است که محل اتصال آمینواسیدهاست.

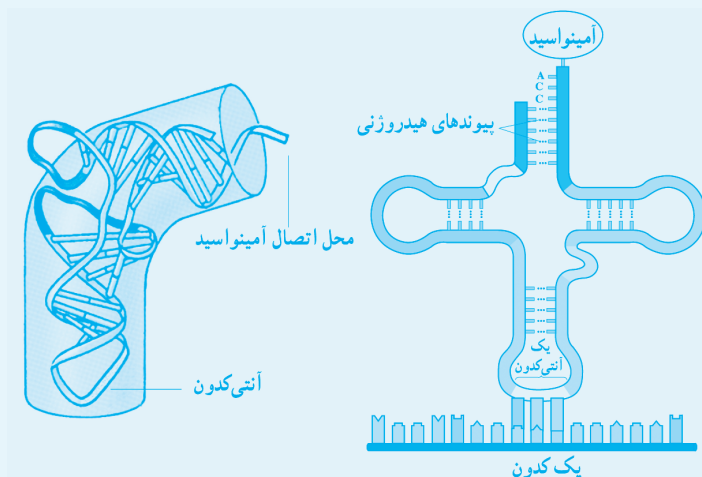
(ب) **بازوی آنتی‌کدونی**: که در مقابل بازوی آمینواسیدی قرار دارد که سه باز آلی آزاد به نام **آنتی‌کدون** دارد که هنگام ترجمه با رمز mRNA (کدون) جفت می‌شود.

(ج) **بازوهای طرفی**: که در نگهداری tRNA بر روی ریبوزوم شرکت دارند.

نکته ۱ tRNAها اختصاصی عمل می‌کنند؛ به این معنی که هر tRNA که محصول یک ژن است، فقط به یک آمینواسید متصل می‌شود و حداقل یک tRNA برای هریک از بیست نوع آمینواسید موجود است.

نکته ۲ بعضی از آمینواسیدها بیش از یک نوع tRNA دارند.

مثال: tRNAهایی که آنتی‌کدون GAA را دارند، به کدون CUU متصل و ناقل لوسین می‌شوند. به این ترتیب رمز CUU لوسین که نوعی آمینواسید است، ترجمه می‌شود.



سؤالات درسی

۲۲. درست یا نادرست بودن جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

(فرداد ۹۱)

(الف) هر رمز سه نوکلئوتیدی mRNA را یک آنتی کدون می نامند.

(تیر ۹۰)

(ب) در محل اتصال آمینواسید به مولکول tRNA توالی CAC وجود دارد.

(دی ۸۸)

(ج) در یک مولکول tRNA، می تواند بیش از یک توالی CCA وجود داشته باشد.

(د) برای هر نوع از آمینواسیدها، حداقل یک نوع tRNA وجود دارد.

(هـ) tRNA اطلاعات را از DNA به ریبوزوم منتقل می کند.

(و) ساختار فعال DNA در سلول به شکل برگ شبدری است.

(ز) آنتی کدون تعیین می کند که tRNA چه آمینواسیدی را باید حمل کند.

(تیر و اسفند ۹۰)

۲۳. دو مورد از تفاوت های فرایند همانندسازی و رونویسی را بنویسید.

۲۴. در ارتباط با مولکول tRNA به پرسش های زیر پاسخ دهید:

(دی ۹۰)

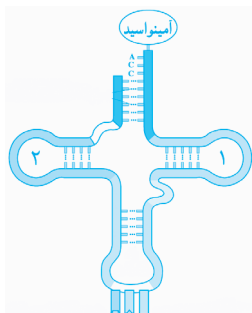
(الف) جایگاه پذیرنده آمینواسید آن، دارای چه توالی نوکلئوتیدی است؟

(دی ۸۸)

(ب) ساختار سه بُعدی این مولکول در سلول چگونه است؟

(ج) tRNA ای که آنتی کدون آن GAA است، به کدام کدون متصل می شود؟

(اسفند ۸۸)



۲۵. با توجه به شکل، سؤالات زیر را پاسخ دهید:

(الف) ساختار سه بُعدی این مولکول در سلول چگونه است؟

(ب) وظیفه ی حلقه های (۱) و (۲) را بنویسید.

(ج) جایگاه اتصال آمینواسید، دارای چه توالی نوکلئوتیدی است؟

(د) اگر این tRNA ی آغازگر باشد، توالی آنتی کدون آن چیست؟

(دی ۸۸)

۲۶. عمومی بودن کدون ها به چه معنی است؟ یک مثال ذکر کنید.

۲۷. در مورد آزمایش نیرنبرگ به سؤالات زیر پاسخ دهید:

(الف) لوله ی آزمایش نیرنبرگ و همکاران او شامل چه موادی بود؟

(ب) کدام نوع اسید آمینه در رشته ی پلی پپتید حاصل از آزمایش او وجود داشت؟

(ج) چه نتیجه ای از آزمایش گرفت؟

(د) آیا توانست تمامی بیست نوع اسید آمینه را شناسایی کند؟

پاسخنامه

یعنی کدون ها در جانداران یکسان هستند. مثلاً UUU در همه ی جانداران رمز قرار گرفتن آمینواسید فنیل آلانین در یک رشته ی پلی پپتیدی است.

(الف) mRNA ای که فقط یوراسیل داشت، بیست نوع آمینواسید، مایع استخراج شده از سیتوپلاسم.

(ب) فنیل آلانین

(ج) UUU کدون گرفتن آمینواسید فنیل آلانین در یک رشته ی پلی پپتید است.

(د) خیر. بعداً محققان دیگر توانستند با انجام آزمایش هایی شبیه آزمایش نیرنبرگ، رمزهای هریک از ۲۰ نوع آمینواسید را شناسایی کنند.

۲۶

(الف) نادرست (ب) نادرست (ج) درست
(د) درست (هـ) نادرست (و) نادرست
(ز) درست

۲۷

(۱) در همانندسازی مولکول جدیدی که ساخته می شود DNA است، در حالی که در رونویسی، مولکول ساخته شده از جنس RNA است.

(۲) در همانند سازی هر دو رشته، به عنوان الگو عمل می کنند، در صورتی که در رونویسی، یکی از دو رشته ی DNA به عنوان الگو عمل می کند.

۲۴

(الف) CCA (ب) شبیه حرف L (ج) CUU

۲۵

(الف) شبیه حرف L
(ب) کمک به نگهداری tRNA روی ریبوزوم
(ج) CCA (د) UAC