



مجموعه آموزشی سگو

زیست

۱۴

س

 Sakkoo_edu

 Sakkoo_edu2

فصل اول

مولکول های اطلاعاتی

تعداد مراحل آزمایش	گرفیت	مزلسون و استال	ایوری و همکارانش
استفاده از باکتری پوشینه دار	۴ مرحله آزمایش	۳	۳ مرحله آزمایش
استفاده از باکتری فاقد پوشینه	آزمایش ۱، ۳ و ۴	ذکر نشده اما استفاده از باکتری داشت	آزمایش ۱ و ۲ و ۳
استفاده از باکتری پوشینه دار و بدون پوشینه	آزمایش ۲ و ۴	ذکر نشده اما استفاده از باکتری داشت	آزمایش ۱، ۲ و ۳
استفاده از آنزیم های تخریب کننده مواد آلی	آزمایش ۴	ذکر نشده اما استفاده از باکتری داشت	آزمایش ۱ و ۲ و ۳
استفاده از موش (جاندار یوکاریوت)	×	دارد بسیار بالا	آزمایش ۲ سرت بالا
استفاده از محیط کشت	×	ندارد	آزمایش ۱ و ۳
استفاده از داده های واتسون و کریک	✓	ندارد	×
نتیجه نهایی آزمایش	×	دارد ۱۵ و ۴	✓
	نه	بلی	نه
صفات می توانند به یاخته دیگری منتقل شوند.	طرح همانندسازی نیمه حفاظتی صحیح است	دنا ماده وراثتی است	

انواع نوکلئیک اسید		
ریبونوکلئیک اسید (رنا)	دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دنا)	
ریبونوکلئوتید	دئوکسی ریبونوکلئوتید	واحد سازنده
ریبوز	دئوکسی ریبوز	نوع قند
A, G	A, G	انواع بازهای آلی پورینی
U, C	T, C	انواع بازهای آلی پیریمیدینی
رونویسی	همانندسازی	نوع فرایند تولید
رنابسپاراز	هلیکاز، دنابسپاراز، انواعی از آنزیم‌های دیگر	آنزیم‌های دخیل در ساخت

Handwritten notes in Persian:

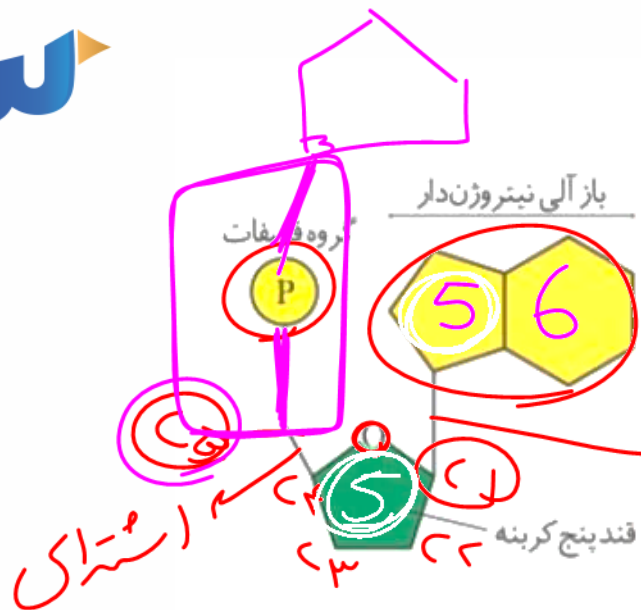
- 1 → rRNA
- 2 → mRNA -
- 3 → tRNA -
- یوکارئوتی (eukaryotic)
- پروکاریوتی (prokaryotic)
- رنا بیاباز (non-coding RNA)
- رنا با باز (coding RNA)
- رنا mRNA
- رنا tRNA
- رنا rRNA

انواع	۱- <u>خطی</u> در هسته یاخسته‌های یوکاریوتی ۲- <u>حلقوی</u> یاخسته‌های پروکاریوتی + <u>راکیزه</u> + <u>سبردیسه</u> دایره‌ای متصل به غشا
قطر مولکول	حالت آزاد: ۳۰۰ نانومتر حالت پیوسته: ۱۰۰ نانومتر حالت ثابت: ۱۰۰ نانومتر
محل تولید	یاخسته یوکاریوتی: هسته + میتوکندری + کلروپلاست یاخسته پروکاریوتی: سیتوپلاسم
پیوند هیدروژنی	دارد
پیوند فسفودی‌استر	دارد
چند رشته‌ای؟	دو رشته‌ای
	<u>mRNA</u>: (رنای پیک) اطلاعات را از دنا به رناتن‌ها می‌رساند. <u>tRNA</u>: (رنای ناقل) آمینو اسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها می‌برد. <u>rRNA</u>: در ساختار رناتن‌ها علاوه بر پروتئین، رنای رناتنی نیز شرکت دارد. رناهای کوچک: دخالت در تنظیم بیان ژن گاهی متغیر

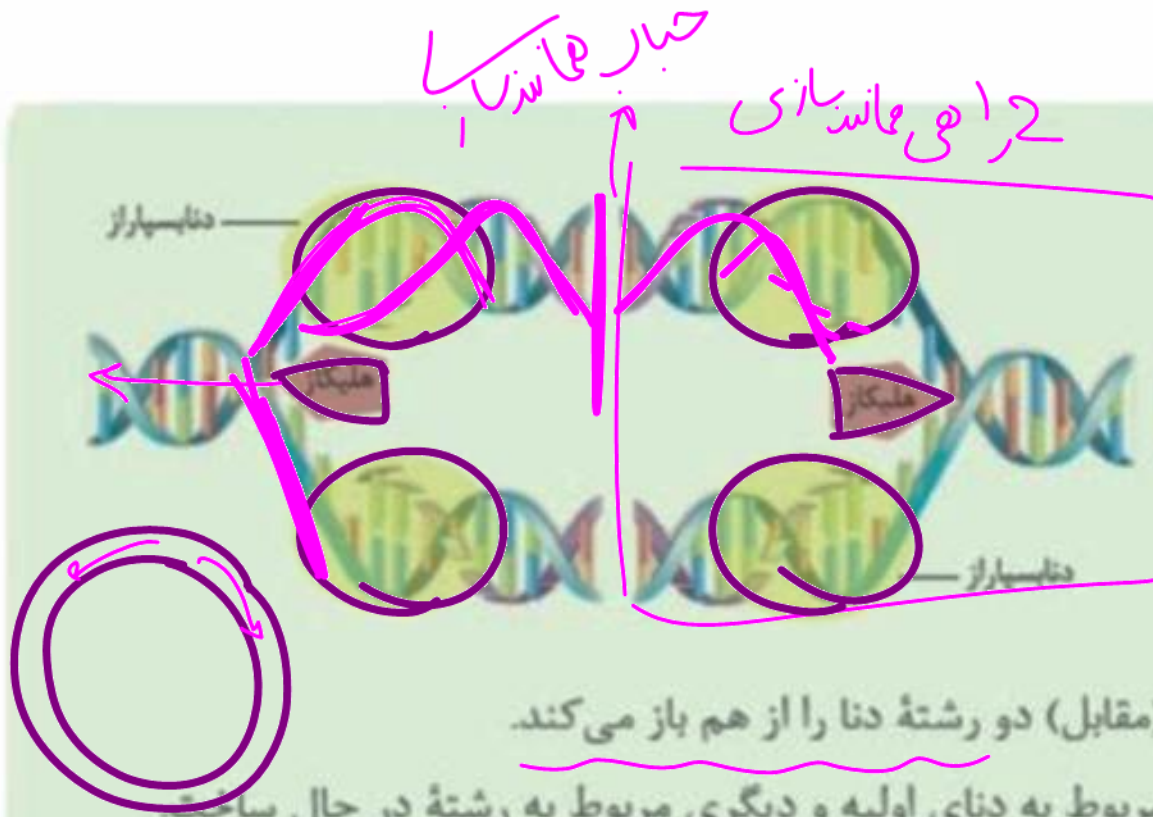
mRNA

SRNA

موشکافی اجزای یک نوکلئوتید:



- ۱ نوکلئیک اسیدها (دنا و رنا) بسپارهایی از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند.
- ۲ هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن دار و یک تاسه گروه فسفات
- ۳ قند پنج کربنه در دنا، دئوکسی ریبوز و در رنا، ATP ریبوز است.
- ۴ پیوند بین قند و گروه فسفات یک نوکلئوتید، پیوند فسفودی استر محسوب نمی شود.
- ۵ باز آلی نیتروژن دار می تواند پورین باشد که ساختار دوحلقه ای دارد: شامل آدنین (A) و گوانین (G) یا می تواند پیریمیدین باشد که ساختار تک حلقه ای دارد: شامل تیمین (T) و سیتوزین (C) و یوراسیل (U)
- ۶ بازهای آلی پورین، از طریق حلقه کوچکتر (پنج ضلعی) خود به قند متصل می شوند.
- ۷ بازهای آلی پورین، یک حلقه شش ضلعی و یک حلقه پنج ضلعی دارند و بازهای آلی پیریمیدین فقط یک حلقه شش ضلعی دارند.
- ۸ ریبوز و دئوکسی ریبوز مونوساکاریدهای پنج کربنه ای هستند که ساختار حلقوی پنج ضلعی دارند. یکی از اتم های کربن این دو قند در خارج از حلقه پنج ضلعی قرار می گیرد.
- ۹ هر نوکلئوتید از پنج عنصر کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن و فسفر تشکیل شده است. نیتروژن فقط در ساختار باز آلی نوکلئوتید و فسفر فقط در ساختار گروه فسفات نوکلئوتید شرکت دارد و سه عنصر دیگر در ساختار هر سه بخش نوکلئوتید وجود دارند.
- ۱۰ برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن دار و گروه یا گروه های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل می شوند. باز آلی به یکی از کربن های داخل حلقه (در همه نوکلئوتیدها این کربن ثابت است) و گروه فسفات به کربن واقع در خارج از حلقه پنج ضلعی قند متصل می شود.



شکل نامه

(۱) در هر بخش باز شده دنا حین همانند سازی، دو دوراهی همانند سازی ایجاد می شود (در صورت همانند سازی دوجته) که به تدریج از هم دور می شوند. (در دنا ی حلقوی، این دو دوراهی می توانند با پیشروی همانند سازی، به هم نزدیک شوند؛ یعنی ابتدا دور می شوند و در ادامه نزدیک!)

(۲) آنزیم هلیکاز، با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل (مقابل) دو رشته دنا را از هم باز می کند.

(۳) آنزیم دنا بسپاراز با دو رشته نوکلئوتیدی دنا در تماس است؛ یکی مربوط به دنا ی اولیه و دیگری مربوط به رشته در حال ساخت.

(۴) در هر دوراهی همانند سازی، یک هلیکاز و دو دنا بسپاراز دیده می شود.

شکل نامه



(۱) در هر بخش باز شده دنا حین همانندسازی، دو دوراهی همانندسازی ایجاد می شود (در صورت همانندسازی دوجهته) که به تدریج از هم دور می شوند. (در دنا ی حلقوی، این دو دوراهی می توانند با پیشروی همانندسازی، به هم نزدیک شوند؛ یعنی ابتدا دور می شوند و در ادامه نزدیک!)

(۲) آنزیم هلیکاز، با شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل (مقابل) دو رشته دنا را از هم باز می کند.

(۳) آنزیم دنا بسپاراز با دو رشته نوکلئوتیدی دنا در تماس است؛ یکی مربوط به دنا ی اولیه و دیگری مربوط به رشته در حال ساخت.

(۴) در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز و دو دنا بسپاراز دیده می شود.

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهده چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار اول	توالی آمینواسیدها	پپتیدی (اشتراکی)	پپتیدی	• نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین‌ها را تعیین می‌کنند. • تغییر آمینواسید در هر جایگاه <u>تغییر در ساختار اول پروتئین می‌شود</u>، ممکن است فعالیت آن را تغییر دهد. • با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و این که محدودیتی در توالی آمینواسیدها در ساختار اول پروتئین‌ها وجود ندارد، پروتئین‌های حاصل می‌توانند بسیار متنوع باشند. ✓ با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، همه سطوح ساختاری دیگر در پروتئین‌ها به این ساختار بستگی دارند.

سطوح ساختاری پروتئین‌ها	نام دیگر	تشکیل چه پیوند یا نیرویی؟	مشاهده چه پیوند یا نیرویی؟	نکات خاص ساختار
ساختار دوم	الگوهای پیوندهای هیدروژنی	هیدروژنی (غیراشتراکی)	پپتیدی + هیدروژنی	- بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوندهای هیدروژنی برقرار شود. - ساختار دوم در به‌تئین‌ها به چند صورت دیده می‌شود که به نمونه معروف آن‌ها ساختار مارپیچ و ساختار صفحه‌ای است. - تعداد پیوندهای هیدروژنی در هر ساختار می‌تواند با ساختارهای دیگر متفاوت باشد.
ساختار سوم	تاخورد و متصل به هم	برهم‌کنش‌های آب‌گریز (پیوند بین مولکول‌ها نیستند) + پیوندهای اشتراکی غیرپپتیدی + یونی + هیدروژنی	$\frac{3}{2}$ پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + یونی + اشتراکی غیرپپتیدی	- در ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد و پروتئین‌ها به شکل‌های متفاوتی درمی‌آیند. - تشکیل این ساختار در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است (گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند). - تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی و یونی ساختار سوم را تثبیت می‌کند. - با وجود این نیروها و پیوندها، پروتئین‌های دارای ساختار سوم، ثبات نسبی دارند.
ساختار چهارم	آرایش زیرواحدها	-	پپتیدی + هیدروژنی + برهم‌کنش‌های آب‌گریز + یونی + اشتراکی غیرپپتیدی	- بعضی پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. - این ساختار هنگامی شکل می‌گیرد که دو یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و آرایش زیرواحدها در کنار هم پروتئین را تشکیل می‌دهد. - در این ساختار هر یک از زنجیره‌ها نقشی کلیدی در شکل‌گیری پروتئین دارند.

← صبر لوس

← لوس

(در هر ۲۵ ها)

نقش آنزیمی: به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می کنند و سرعت واکنش های شیمیایی خاصی (انجام شدنی ها) را زیاد می کنند.

گیرنده در غشا: مانند گیرنده آنتی ژنی در لنفوسیت های B و T + گیرنده ناقل های عصبی + گیرنده بعضی از هورمون ها

انتقال مواد در خون: هموگلوبین درون گویچه قرمز که در حمل O_2 و CO_2 نقش دارد + آلبومین خوناب در حمل بعضی از داروها مثل پنی سیلین

دفاعی: پروتئین های مکمل + اینترفرون های ۱ و ۲ + پادتن ها + پرفورین + لیزوزیم + آنزیم های تجزیه کننده در بیگانه خوارها و ...

جابه جاکردن مواد از عرض غشا: کانال های نشستی + کانال های دریچه دار + پمپ سدیم - پتاسیم و ...

استحکام بخشیدن به بافت: مثلن کلاژن موجود در زردپی و رباط در استحکام آن ها نقش دارد، چراکه کلاژن پروتئین رشته ای و محکم است.

انقباضی: انقباض ماهیچه ها ناشی از حرکت لغزشی دو نوع رشته پروتئینی اکتین و میوزین روی یکدیگر است.

هورمون (پیک شیمیایی): بیشتر هورمون ها از جمله اکسی توسین و انسولین، پروتئینی هستند. هورمون ها پیام های بین یاخته ای را در بدن جانوران رد و بدل می کنند تا تنظیم های مختلف در بدن انجام شود.

تنظیم بیان ژن: پروتئین هایی مثل مهارکننده یا فعال کننده در باکتری ها نقش های تنظیمی متعددی در فعال و یا غیرفعال کردن ژن ها بر عهده دارند (ساخته شدن یا نشدن محصول ژن)

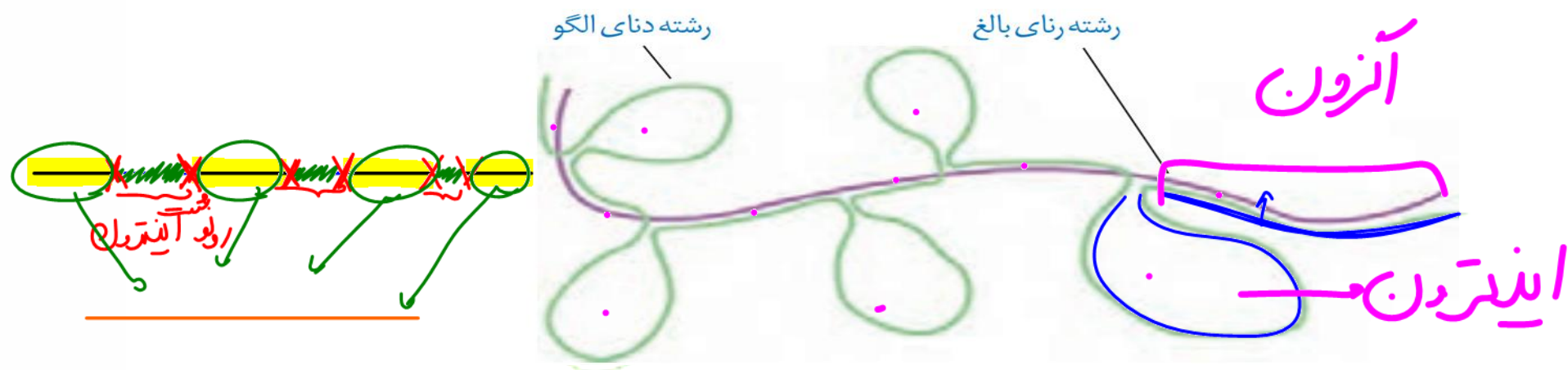
برخی از نقش های پروتئین ها

فصل دوم

جریان اطلاعات در پاخته

مورد مقایسه	آغاز رونویسی	طویل شدن رونویسی	پایان رونویسی
تشکیل پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا	✓	✓	جای بحث دارد!
تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا	✗	✓	✓
شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دنا و رنا	✗	✓	✓
شکسته شدن پیوند هیدروژنی بین دنا و دنا	✓	✓	جای بحث دارد!
تشکیل پیوند فسفودی استر	✓	✓	جای بحث دارد!
شکسته شدن پیوند فسفودی استر	✗	✗	✗
شکسته شدن پیوند بین فسفات‌ها	✓	✓	جای بحث دارد!
شناسایی راه انداز	✓	✗	✗
توالی خاص از دنا شناسایی می‌شود	(توالی راه انداز) ✓	✗	✓ (توالی پایان رونویسی)

 **موشکافی** با توجه به شکل زیر داریم:

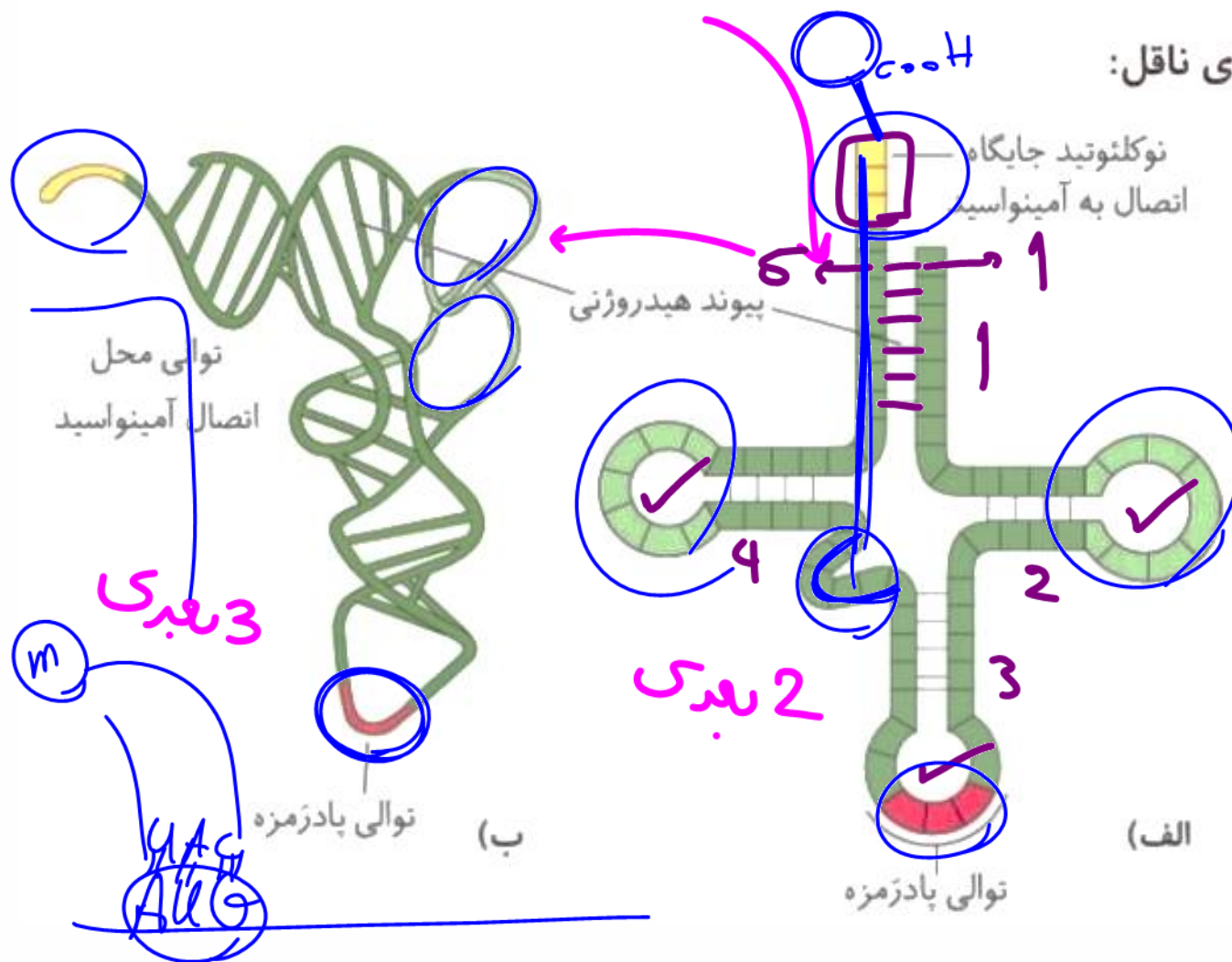


- ۱ رشته کوتاه‌تر رشته رناى بالغ است که رونوشت‌های میانه را از دست داده است. رشته طولانی‌تر، رشته الگوی ژن است که حاوی توالی‌های میانه و بیانه است.
- ۲ قسمت‌هایی از رشته الگوی دنا بصورت حلقه در می‌آیند و فاقد قسمت مکمل با رناى بالغ دارند. این قسمت‌ها همان توالی‌های میانه هستند.
- ۳ رشته رناى بالغ دارای نوکلئوتیدهای حاوی قند ریبوز و رشته الگوی دنا دارای نوکلئوتیدهای حاوی قند دئوکسی ریبوز است.
- ۴ توجه کنید که توالی این دو رشته با یکدیگر مکمل است اما توالی رنا با رشته رمزگذار مشابه است.

۲ در همه مولکول‌های رنای ناقل به جز در توالی پادرمزهای (آنتی کدونی) انواع توالی‌های مشابهی وجود دارد.

۳ این مولکول‌های نوکلئوتیدی توسط آنزیم رنابسپاراز ۳ در یاخته‌های یوکاریوتی و آنزیم رنابسپاراز پروکاریوتی در پروکاریوت‌ها ساخته می‌شود.

۴ برای تولید آن‌ها در هسته یاخته‌های یوکاریوتی اتصال پروتئین‌های عوامل رونویسی به توالی دئوکسی ریبونوکلئوتیدی راه‌انداز ضروری است.



۵ رناهای ناقل پس از رونویسی دچار تغییراتی می‌شوند.

۶ در ساختار اولیه (دو بعدی برگ شبدری) همانند ساختار نهایی (سه بعدی و L مانند) این مولکول‌های نوکلئوتیدی امکان مشاهده پیوندهای هیدروژنی وجود دارد.

۷ نوعی از ریبونوکلیک اسیدهای یک یاخته است که می‌تواند پیوند هیدروژنی داشته باشد.

۸ در ساختار نهایی (سه بعدی) این مولکول دو توالی سه نوکلئوتیدی جایگاه اتصال به آمینواسید و توالی پادرمزه در دورترین قسمت نسبت به یکدیگر قرار گرفته‌اند.

۹ تعداد انواع توالی پادرمزه‌ها نسبت به رمزه‌ها کمتر است، زیرا برای کدون‌های پایان هیچ آنتی کدونی در یاخته موجود نیست.

۱۰ نوکلئوتیدهایی که مولکول tRNA می‌تواند با آنها پیوند هیدروژنی برقرار کند: برخی از ریبونوکلیوتیدهای رنای ناقل - ریبونوکلیوتیدهای رنای پیک - دئوکسی ریبونوکلیوتیدهای دنا

۱۱ امکان مشاهده پیوندهای هیدروژنی در حلقه‌های ساختار اولیه مولکول رنای ناقل وجود ندارد.

۱۲ الزاماً میان همه نوکلئوتیدهای بازوهای مولکول رنای ناقل پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌شود.

فرایند ترجمه در یوکاریوت ها (به منظور تولید یک نسخه از نوعی رشته پلی پپتیدی طویل)

بیش از یک مرتبه تکرار می شود:

فقط یک مرتبه انجام می شود:

مرحله طویل شدن ترجمه

مرحله پایان ترجمه

مرحله آغاز ترجمه



ورود رنای ناقل دارای آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم و استقرار در آن

حرکت رناتن (از سمت کدون آغاز به سمت کدون پایان)
تشکیل پیوند پپتیدی

قرارگیری همزمان دو رنای ناقل دارای آمینواسید درون
جایگاه های A و P ریبوزوم

خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E ریبوزوم

قرارگیری کدون های پایان در جایگاه A

ریبوزوم

ورود عامل آزادکننده به جایگاه A

ریبوزوم

خروج آخرین رنای ناقل فاقد آمینواسید

از جایگاه P ریبوزوم

آزاد شدن رنای پیک

جدا شدن زیرواحدهای ریبوزوم از یکدیگر

هدایت شدن زیرواحد کوچک ریبوزوم به

سمت کدون آغاز

تشکیل اولین پیوندهای هیدروژنی بین

رنای پیک و رنای ناقل

ترجمه کدون آغاز

اتصال زیرواحد کوچک و بزرگ ریبوزوم و

تکمیل شدن ساختار آن

محل قرارگیری ریبوزوم (رنتان)ها در یاخته یوکاریوتی	مقصد پروتئین‌های تولیدشده توسط این رنتان‌ها
آزاد درون ماده زمینه سیتوپلاسم	درون هسته ← مثل عوامل رونویسی، آنزیم‌های هلیکاز، دنابسپاراز، رنابسپاراز و ...
	درون خود ماده زمینه سیتوپلاسم ← مثل آنزیم‌های مؤثر در فرایند قندکافت
	درون راکیزه و دیسه ← بخشی از پروتئین‌های درون این اندامک‌ها مثل آن‌هایی که برخی مراحل تنفس یاخته‌ای یا فتوسنتز را انجام می‌دهند.
درون راکیزه و دیسه	بخشی از پروتئین‌های درون این اندامک‌ها توسط رنتان‌های درون خود آن‌ها تولید می‌شود.
روی شبکه آندوپلاسمی زبر	درون واکوئول ← گلوتن که منجر به بیماری سلیاک در بعضی از افراد می‌شود.
	درون لیزوزوم ← انواعی از آنزیم‌های گوارشی که از آن‌ها در گوارش درون یاخته‌ای استفاده می‌شود. مثلاً در ماکروفاژها، کافنده‌تن‌ها، عوامل بلعیده شده را نابود می‌کنند.
	بر روی غشای یاخته ← کانال و پروتئین‌های غشایی
	بیرون از یاخته ← آنزیم‌های گوارشی لوله گوارش، پادتن، پروتئین مکمل، اینترفرون، گروهی از هورمون‌ها و ...
	بر اساس مقصدی که پروتئین باید برود، توالی‌های آمینواسیدی در آن وجود دارد که پروتئین را به سوی مقصد هدایت می‌کند؛ یعنی در صورت یکسان بودن مقصد دو پروتئین مختلف، بین بخشی از توالی آمینواسیدی آن دو پروتئین شباهت وجود دارد.

فصل سوم

انتقال اطلاعات در نسل ها

بسیاری از ویژگی‌های ما را تشکیل می‌دهند.		انواع ویژگی‌ها، یک فرد
این ویژگی‌ها را از والد(ین) خود دریافت کرده‌ایم.		
گروه خونی (Rh و ABO)	مانند	
رنگ چشم که ممکن است به رنگ مشکی، قهوه‌ای، سبز یا آبی باشد.		
حالت مو که ممکن است به شکل صاف، موج‌دار یا فر دیده شود.		
این ویژگی‌ها ارثی نیستند.		غیروراثتی
مثل تغییر رنگ پوست از روشن به تیره که به علت قرارگرفتن در معرض آفتاب ایجاد شده است.		

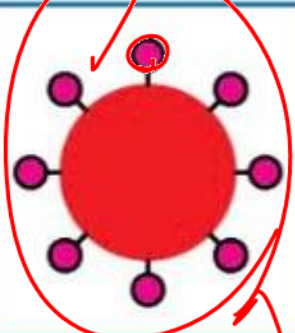
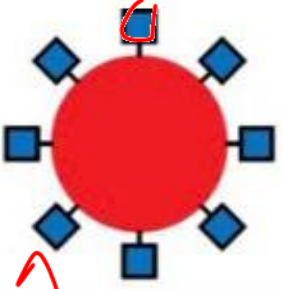
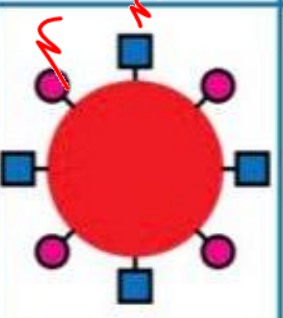
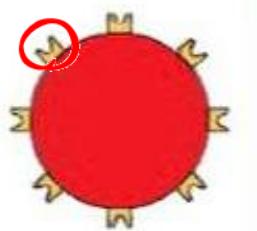
صفت

ارثی

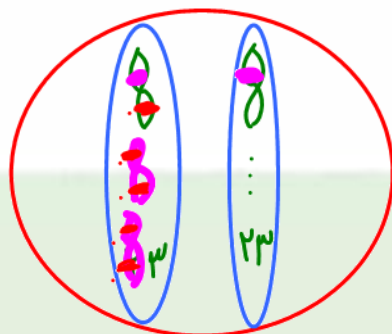
وراثتی

غیروراثتی

آلتسابی

مقایسه گروه‌های خونی ABO و Rh									
گروه خونی ABO						گروه خونی Rh			نوع گروه خونی
هم‌توانی (بین ال‌های A و B) و بارز و نهفتگی (بین ال‌های A و B با O)						بارز و نهفتگی			رابطه بین ال‌ها
آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات B به غشای یاخته‌ها، حاصل از بیان ال B آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات A به غشای یاخته‌ها، حاصل از بیان ال A						پروتئین D از بیان شدن ال D			پروتئین ایجادشده از بیان شدن ال
OO	AA	AO	BB	BO	AB	DD	Dd	dd	انواع ژنوتیپ‌ها
خالص	خالص	ناخالص	خالص	ناخالص	ناخالص	خالص	ناخالص	خالص	نوع ژنوتیپ‌ها
O	A		B		AB	مثبت	منفی		فنتیپ (گروه خونی)
									شکل گویچه قرمز مربوط به فنتیپ

انواع روابط بین الی	بارز و نهفتگی	یکی از ال‌ها (ال بارز) اثر ال دیگر (ال نهفته) را به طور کامل می‌پوشاند. مثال: در گروه خونی Rh، افرادی با ژنوتیپ Dd، پروتئین D را می‌سازند و گروه خونی مثبت دارند. پس ال D بر ال d بارز است. ● تعداد انواع ژنوتیپ‌ها بیشتر از تعداد انواع فنوتیپ‌ها است. (چون ژنوتیپ‌های AA و Aa هر دو یک فنوتیپ دارند) ● هر ژنوتیپ، یک فنوتیپ مخصوص به خود را ندارد. چون ژنوتیپ‌های AA و Aa یک فنوتیپ دارند.
	بارزیت ناقص	در این وضعیت، در صورت کنار هم قرارگرفتن دو ال مختلف (ژنوتیپ ناخالص) فنوتیپ حد واسط حالت‌های خالص بروز می‌باید. مثال: در گل میمونی، دو نوع ال تعیین‌کننده رنگ گل است: ال R موجب قرمزی (Red) گلبرگ و ال W موجب سفیدی (white) آن می‌شود، اما این دو ال در کنار هم یعنی RW باعث ایجاد فنوتیپ حد واسط، یعنی صورتی‌شدن رنگ گلبرگ‌ها می‌شوند. ● تعداد انواع ژنوتیپ‌ها و فنوتیپ‌ها برابر است؛ چون هر ژنوتیپ یک فنوتیپ مخصوص به خود را دارد.
	هم‌توانی	اگر دو ال مختلف کنار هم قرار بگیرند و هر دو بروز کنند در چنین حالتی، رابطه بین ال‌ها هم‌توانی است. مثال: در گروه خونی ABO، افرادی با ژنوتیپ AB، هم آنزیم A را می‌سازند و هم آنزیم B را! پس این افراد در غشای گویچه‌های قرمز خود، دارای دو نوع کربوهیدرات A و B هستند. هر فرد ناخالص، فنوتیپی را بروز می‌دهد که نه بارز است و نه نهفته، هم‌چنین از روی فنوتیپ می‌توان به ژنوتیپ پی برد.



4cm

2130

شکل نامه چگونگی تعیین رنگ در ذرت 167 168

- (۱) رنگ نوعی ذرت مثالی از صفات چندجایگاهی است؛ یعنی در بروز رنگ ذرت بیش از یک جایگاه ژنی شرکت دارد. رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است. $Cc Bb Aa$
- (۲) صفت رنگ در این ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارند. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه، از حروف بزرگ و کوچک A، B و C استفاده می‌کنیم. برحسب نوع ترکیب دگره‌ها، رنگ‌های مختلفی ایجاد می‌شود.
- (۳) صفات چندجایگاهی رخ‌نمودهای پیوسته‌ای دارند.
- (۴) دگره‌های بارز، در ایجاد رنگ قرمز و دگره‌های نهفته در ایجاد رنگ سفید نقش دارند؛ بنابراین رخ‌نمودهای دو آستانه طیف، یعنی کاملن قرمز و کاملن سفید به ترتیب ژن‌نمودهای $AABBCC$ و $aabbcc$ را دارند.
- (۵) در ژن‌نمودهای ناخالص، هر چه تعداد دگره‌های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

۶) نمودار توزیع فراوانی رخ نمودهای پیوسته مثل رنگ این نوع ذرت، شبیه زنگوله است.

۷) هر یاخته پیکری زنده و تک هسته‌ای ذرت که دو مجموعه فام تن دارند، برای این صفت ۶ دگره دارد.

۸) هر چه قدر اختلاف بین تعداد الل‌های بارز دو ذرت کمتر باشد، شباهت بین آن‌ها بیشتر است؛ مثلاً ذرت‌های دارای شش الل بارز (دارای ژنوتیپ AABBCc)، بیشترین شباهت را با ذرت‌های دارای ۵ الل بارز دارند.



aa bb cc



AA BB CC

$$\underline{AaBbCc} \cdot \underline{5+1=6}$$

$$5-1 = \textcircled{4} \textcircled{2}$$



بیماری با الگوی وابسته به X نهفته	بیماری با الگوی مستقل از جنس نهفته
الل نهفته سبب بروز بیماری می شود تخمین می دهیم برای بروز بیماری در مردان (فرد XY) وجود تنها یک الل نهفته کافی است و در زنان حضور دو الل نهفته سبب بیماری می شود.	راسر PKU به طور معمول! برای بروز بیماری در فرد، وجود دو الل نهفته لازم است.
فقط فرد XX می تواند ناقل بیماری باشد؛ یعنی علی رغم داشتن الل بیماری، فنوتیپ سالم را نشان دهد.	هم آقایان و هم خانم ها می توانند الل بیماری را داشته باشند، اما فنوتیپ سالم داشته باشند.
احتمال بروز این بیماری ها در یکی از دو جنس (پسران) بیشتر از دیگری است.	احتمال ابتلا به این بیماری ها در فرزندان به یک اندازه است و جنسیت در میزان سانس مبتلا شدن تأثیری ندارد!
دو فرد سالم می توانند فرزندی بیمار داشته باشند.	از ازدواج دو فرد سالم هم می تواند پسر بیمار و هم دختر بیمار متولد شود.
از ازدواج دو فرد با فنوتیپ سالم، اگر فرزند بیمار متولد شود، جنسیت آن پسر است که الل بیماری را از مادر ناقل گرفته است.	در صورت سالم بودن پدر، دختران می توانند سالم و یا بیمار باشند. بسته به خالص یا ناخالص بودن والدین!
اگر پدر سالم باشد، قطعاً دختران خانواده سالم خواهند بود، حتی اگر مادر بیمار باشد.	

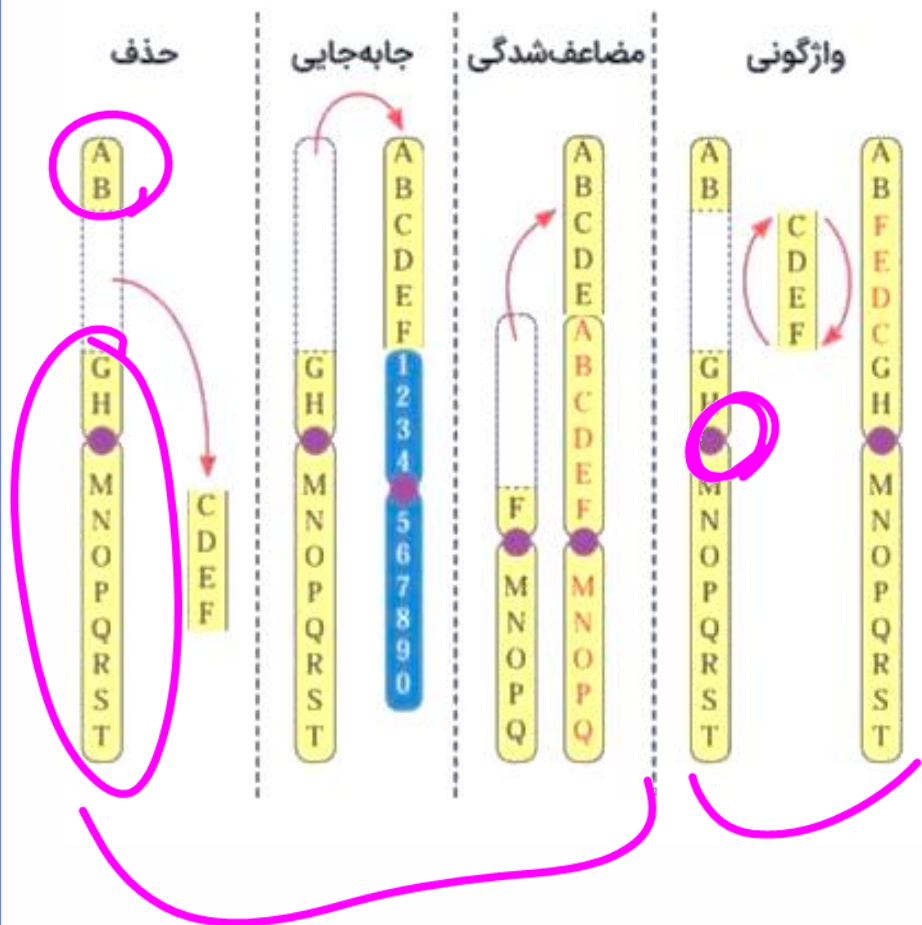
فصل چهارم

تغییر در اطلاعات وراثتی

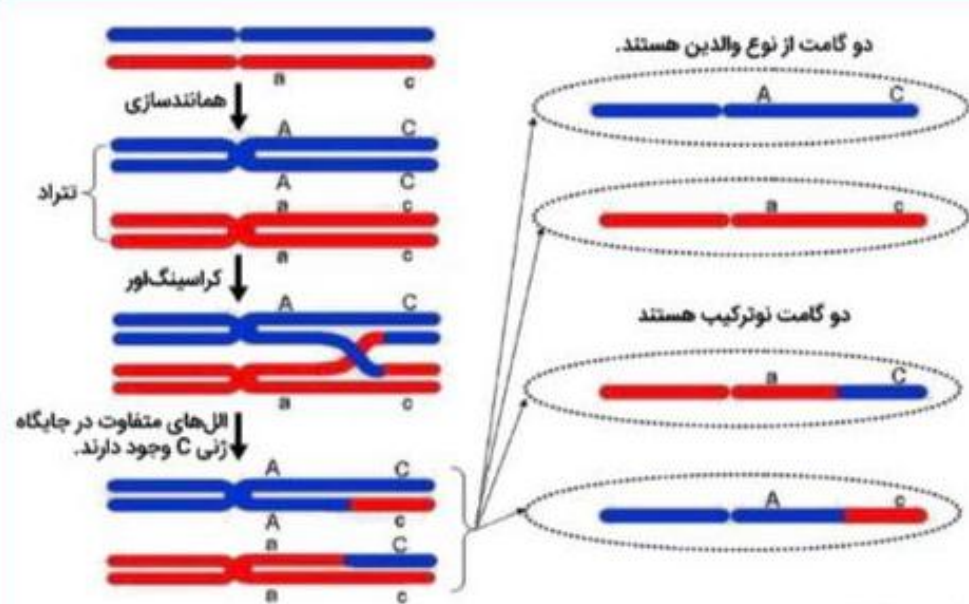
خاموش	بی معنا	دگر معنا	انواع جهش های کوچک
بله	بله	بله	تغییر در ساختار رنای حاصل از رونویسی
خیر	خیر	خیر	تغییر در تعداد نوکلئوتیدهای ژن
خیر	بله	بله	تغییر در ساختار زنجیره پلی پپتیدی
خیر	بله	بله	تغییر در تنوع آمینواسیدی پلی پپتید
خیر	خیر	خیر	تغییر در تعداد پیوندهای فسفودی استر دنا و رنا
خیر	خیر	خیر	تغییر در چارچوب خواندن رمزهای دنا

شکل نامه: انواع ناهنجاری‌های ساختاری در فام‌تن‌ها (۰۴ - ۱۲۴)

- در همه انواع جهش‌های ساختاری، ابتدا قطعه‌ای از کروموزوم حذف می‌شود.
- در جهش واژگونی، شکل ظاهری و طول کروموزوم، قبل و بعد از جهش، یکسان است؛ البته آله مثل جهش دو طرف سانترومر باشد، ممکنه شکل کروموزوم تغییر کنه.
- در جهش مضاعف‌شدگی، قطعاً ساختار دو کروموزوم (همتا) تغییر می‌کند. در جهش جابه‌جایی، ممکن است ساختار یک کروموزوم یا دو کروموزوم تغییر کند. در جهش حذف و واژگونی نیز فقط ساختار یک کروموزوم تغییر می‌کند.
- در جهش واژگونی، طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تغییری نمی‌کند.
- در جهش حذف، طول یک کروموزوم یاخته کم می‌شود و مقدار ماده وراثتی یاخته کاهش می‌یابد.
- در جهش مضاعف‌شدگی و جابه‌جایی (بین دو کروموزوم) طول یک کروموزوم کم شده و طول یک کروموزوم افزایش می‌یابد. در جهش جابه‌جایی، اگر قطعه جابه‌جا شده به همان کروموزوم متصل شود، طول هیچ‌کدام از کروموزوم‌های یاخته تغییری نمی‌کند.



نکات مهم	
۱- ممکن است تأثیر فوری بر رخ نمود نداشته باشد. / ۲- بر افراد اثرگذار است.	جهش
۱- بیشتر در جمعیت‌های کوچک تعادل را برهم می‌زند و باعث کاهش تعداد دگره‌ها می‌شود. / ۲- تصادفی است و ارتباطی به سازگاری با محیط ندارد. / ۳- بر اثر حوادث طبیعی مانند سیل، آتش‌سوزی و زلزله ممکن است رخ دهد. / ۴- میزان اثرگذاری آن بر جمعیت، بستگی به میزان اندازه آن جمعیت دارد. / ۵- ممکن است باعث کاهش تنوع خزانه ژنی جمعیت شود.	رانش دگره‌ای
۱- دگره‌های خزانه ژنی جمعیت مقصد را افزایش و خزانه ژنی جمعیت مبدأ را کاهش می‌دهد. / ۲- دو جمعیت موجود در زیست بوم را می‌تواند درگیر کند. / ۳- ممکن است باعث افزایش تنوع در جمعیت مقصد شود.	شارش ژن یک‌طرفه
۱- اگر به صورت دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژنی دو جمعیت به هم شبیه می‌شود. / ۲- ممکن است موجب افزایش تنوع خزانه ژنی در هر دو جمعیت شود.	شارش ژن دوطرفه
۱- به رخ نمود و ژن نمود وابسته است. / ۲- احتمال آمیزش همه افراد با افراد جنس مخالف خود برابر نیست.	آمیزش غیر تصادفی
۱- از تعداد افراد ناسازگار جمعیت می‌کاهد و جمعیت را سازگارتر می‌کند. / ۲- بر جمعیت اثر می‌گذارد، نه بر افراد! / ۳- از تفاوت‌های فردی در جمعیت می‌کاهد.	انتخاب طبیعی



- ۱- فقط در جاندارانی دیده می شود که تولید مثل جنسی و تقسیم میوز دارند.
- ۲- در مرحله پروفاز میوز ۱ و هنگام جفت شدن کروموزوم های همتا و تشکیل تتراد رخ می دهد.
- ۳- مربوط به جایگاه های ژنی هست که روی یک جفت کروموزوم همتا قرار گرفته اند (در کروموزوم X و Y مردان رخ نمی دهد).
- ۴- روش انجام آن، مبادله قطعاتی بین کروماتیدهای غیرخواهری یک جفت کروموزوم همتا در یک تتراد است.
- ۵- فقط در صورتی می تواند باعث ایجاد گامت هایی با ترکیب جدید اللی (نو ترکیب) شود که قطعات مبادله شده دارای الل های متفاوتی باشند ← فقط در افراد دارای ژنوتیپ ناخالص می تواند باعث نو ترکیبی شود.
- ۶- می تواند باعث شود که کروماتیدهای خواهری یک کروموزوم، الل های مختلفی در یک جایگاه ژنی مشابه داشته باشند.
- ۷- کراسینگ اور می تواند باعث شود که مردان در یک تقسیم میوز، چهار نوع گامت تولید کنند. اما در زنان باز هم فقط یک نوع گامت در یک تقسیم میوز تولید می شود و تولید گامت های نو ترکیب، مربوط به چند تقسیم میوز است.

$Hb^S Hb^S$	$Hb^A Hb^S$	$Hb^A Hb^A$	مورد مقایسه
بیمار	ناقل و سالم	سالم	وضعیت بیماری
خالص	ناخالص	خالص	خالص یا ناخالص
مقاوم است	مقاوم است	مقاوم نیست	مقاومت در برابر بیماری مالاریا
گویچه‌های قرمز به شکل داسی هستند.	دارای شکل طبیعی اما در مناطق دارای کمبود اکسیژن به شکل داسی در می‌آید	دارای شکل طبیعی	شکل گویچه‌های قرمز
✓	✓	✓	امکان الودگی فرد توسط انگل مالاریا

مقایسه ساختارهای مختلف در تشریح مقایسه‌ای

نام ساختار یا اندام	اندام‌ها یا ساختارهای هم‌تا	ساختارهای آنالوگ	ساختارهای وستیجیال (ردپا)
طرح ساختاری	مشابه (یکسان)	متفاوت	کوچک یا ساده شده
کار	متفاوت یا یکسان	یکسان	ممکن است ضعیف شده یا فاقد کار خاص و یا حتی دارای کار خاصی باشد
علت وجود ساختار	مشتق شدن از یک گونه (نیای) مشترک در گذشته	نشان‌دهنده روش‌های مختلف سازش در جانداران برای پاسخ به یک نیاز هستند	این ساختارها حاکی از وجود رابطه میان جانداران هستند و در واقع ردپای تغییر گونه‌ها می‌باشند
کاربرد ساختار در تشریح مقایسه‌ای	رده‌بندی جانداران و قراردادن جانداران خویشاوند در یک گروه		

بقایای پا در لگن مار پیتون	بال کبوتر و بال پروانه	اندام حرکتی جلویی در مهره‌داران مختلف (دست انسان، بال پرنده، باله دلفین، دست شیرکوهی، دست گربه)	مثال
	-		شکل

مقایسه انواع گونه‌زایی		
نوع گونه‌زایی	دگر میه‌نی	هم میه‌نی
وقوع جدایی تولید مثلی	بله	بله
وقوع جدایی مکانیکی	بله	خیر
تعداد جمعیت آغاز کننده	دو جمعیت (ساکن در دو زیستگاه)	یک جمعیت
مدت زمان گونه‌زایی	تدریجی و طی چند نسل	سریع و طی یک نسل
ایجاد تفاوت‌های ظاهری	بله	بله
توقف شارش ژن	بله	خیر
افزایش تفاوت جمعیت‌ها در اثر جهش و انتخاب طبیعی	بله	بله
افزایش تفاوت جمعیت‌ها در اثر رانش ژن	بله	بله
مثال	گونه‌زایی در ماهیان موجود در دو زیستگاه مختلف	پیدایش گیاهان چندلادی (پلی‌پلوئیدی)

سوالات

درستی یا نادرستی عبارات های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

الف) رنابسپاراز همانند دنا بسپاراز توانایی شکستن پیوند فسفودی استر را ندارد.

ب) یک آنزیم می تواند چند پیش ماده خاص داشته باشد.

ج) ژن سازنده هموگلوبین فقط در گویچه های قرمز وجود دارد.

د) رنای ناقل پس از رونویسی پیرایش می شود.

ه) دگره های مربوط به صفت Rh جایگاه یکسانی در فام تن شماره یک دارند.

و) به انواع مختلف یک صفت، شکل های آن صفت می گویند.

ز) جهش جانیشینی می تواند سبب کوتاه شدن رشته پلی پتیدی حاصل از بیان ژن شود.

ح) سنگواره ها تنها حاوی قسمت های سخت بدن جانداران هستند.

☒ غ	☐ ص
☐ غ	☒ ص
☒ غ	☐ ص
☒ غ	☐ ص
☐ غ	☒ ص
☐ غ	☒ ص
☐ غ	☒ ص
☒ غ	☐ ص

در هر یک از عبارت های زیر جاهای خالی را با کلمه های مناسب پر کنید.

(الف) قند پنج کربنه در دنا **دیوکسی ریز** است.

(ب) در همانندسازی، آنزیم **هکسیاز** مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز میکند.

(ج) به نواحی که در مولکول دنا وجود دارد ولی رونوشت آنها در رنا پیک سیتوپلاسمی حذف می شود **اینترن** می گویند.

(د) در یوکاریوت ها رنابسپاراز برای پیوستن به دنا، نیازمند پروتئین هایی به نام **عوامل رونوسی** می باشد.

(ه) رنگ گل میمونی مثالی از رابطه **بارزیت باقی** بین دگره های یک صفت است.

(و) در بیماری فنیل کتونوری آنزیمی که آمینو اسید **فنیل آرابین** را می تواند تجزیه کند، وجود ندارد.

(ز) تبدیل رمز یک آمینو اسید به رمز پایان ترجمه را **ی هیا** می گویند.

(ح) زیست شناسان از ساختارهای **دما** برای رده بندی جانداران استفاده می کنند.

از بین کلمات داخل پرانتز، عبارت مناسب را انتخاب کنید.

الف) در تشکیل ساختار دوم پروتئین ها، پیوند های (هیدروژنی - آب گریز) برقرار می شوند.

ب) در گریزانه میزان حرکت مواد در محلول بر اساس چگالی است و مواد سبکتر (کندتر - تندتر) حرکت می کنند.

ج) رمزهای آغاز یا (AUG - UAG) رمزی است که ترجمه از آن آغاز می شود.

د) ژن های سازنده (رنای رناتنی - رنای ناقل) در یاخته های تازه تقسیم شده بسیار فعال اند.

ه) نمودار توزیع فراوانی رخ نمود های (بیوسته - گسسته) شبیه به زنگوله است.

و) رنگ گل میمونی مثالی از صفات (تک جایگاهی - چند جایگاهی) است.

ز) پیدایش گیاهان چند لادی مثال خوبی از گونه زایی (هم میهنی - دگر میهنی) است.

ح) جهش در توالی تنظیمی بر (مقدار - توالی) پروتئین اثری نخواهد داشت.

در پرسش های چهارگزینه‌ای زیر، گزینه مناسب را انتخاب کنید.

الف) کدام یک باعث کاهش تنوع در جمعیت می شود؟

۱. آمیزش غیرتصادفی ☒ ۲. شارش ژن ☐ ۳. جهش ☐ ۴. نوترکیبی ☐

ب) در یک حباب همانند سازی

۱. دو آنزیم دنباسپاراز فعالیت دارند. ☐ ۲. دو رشته الگو وجود دارد. ☒ ۳. یک آنزیم هلیکاز فعالیت دارد. ☐ ۴. یک رشته جدید در حال تولید است. ☐



درباره آزمایش های مربوط به شناسایی دنا به عنوان ماده وراثتی و همانندسازی آن به سوالات زیر پاسخ دهید.
الف) گریفیت با انجام چه آزمایشی نتیجه گرفت که وجود پوشینه در باکتری ها به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست؟

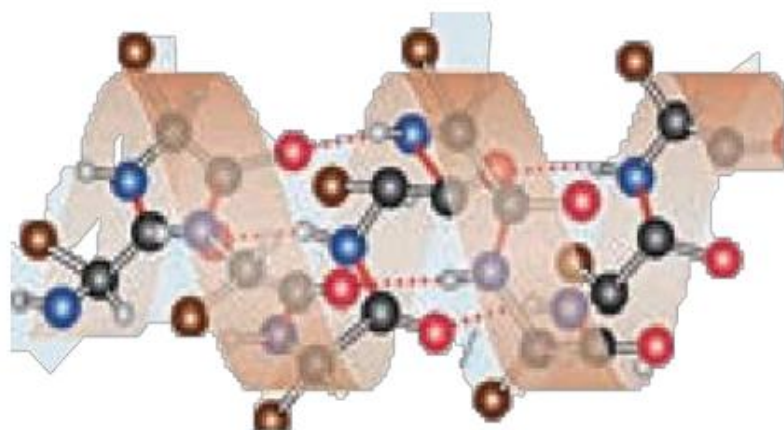
3

ب) با توجه به نتایج آزمایش های مزلسون و استال کدام طرح همانند سازی دنا مورد تایید قرار گرفت؟

نیمه حفاظتی

ج) در آزمایش مزلسون و استال، برای تشخیص رشته های دنا نوساز از رشته های قدیمی نوکلئوتیدها را با چه ایزوتوپی نشانه گذاری کردند؟

۱۵N



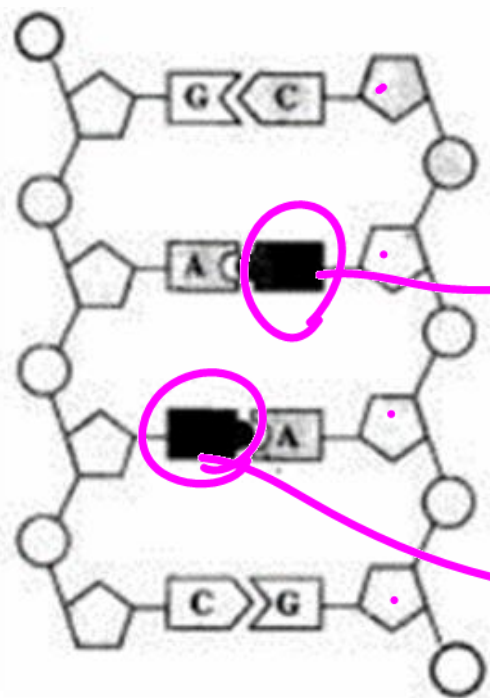
در باره پروتئین ها به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

الف) شکل روبرو نشان دهنده کدام ساختار پروتئین ها است؟ **2**
نوع آن را مشخص کنید. **هارپج**

ب) ساختار نهایی پروتئین در میوگلوبین کدام است؟ **سدم**

ج) چرا آنزیم، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهد؟

د) چه هنگامی ساختار چهارم در پروتئین شکل می گیرد؟
بیش از نیمه بنفش و بی پی پستی



با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید.

شکل نشان دهنده چه مولکولی است؟ **DNA**

در شکل روبرو چند پیوند فسفودی استر قابل تشخیص است؟ **6**

در مولکول مورد نظر، چند نوکلئوتید وجود دارد؟ **8**

موارد سیاه شده در شکل کدام بخش یک نوکلئوتید را نشان می دهند؟ نام آن را مشخص کنید.

مدل مولکولی نهایی این مولکول چه نام دارد؟ **نرینا (نرینا) ما بچ**

درمورد رونویسی و تنظیم بیان ژن به پرسش های زیر پاسخ دهید.

الف) در یوکاریوت ها رنای رناتنی توسط کدام رنابسپاراز ساخته میشود؟ **1**

ب) در کدام مرحله رنابسپاراز راه انداز را شناسایی میکند؟ **نماز**

ج) میزان رونویسی ژن به چه عواملی بستگی دارد؟



برای هر یک از موارد زیر یک دلیل علمی بنویسید.

(الف) قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است. در مقابل قند یوریل **در میان سبب**

(ب) عمر رنای پیک در یوکاریوت ها طولانی تر از پروکاریوت ها است.

ج) فرد با ژن نمود $X^H X^h$ که سالم است؛ ناقل نامیده می شود.

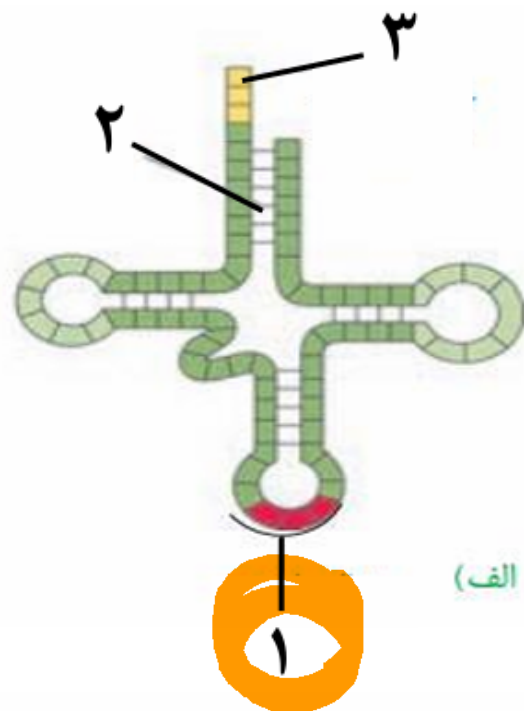
(د) جهش حذف و اضافه الزاما به تغییر چارچوب خواندن نمی انجامد.



در جدول زیر هر واژه در ستون راست با یک عبارت در ستون چپ ارتباط منطقی دارد. موارد مرتبط را مشخص کنید.

a. رنای ناقل بدون آمینو اسید	b	الف) مرحله آغاز ترجمه
b. به هم پیوستن زیرواحد های رناتن	c	ب) مرحله پایان ترجمه
c. جدا شدن پلی پپتید از رنای ناقل	d	ج) مرحله طویل شدن ترجمه
d. جابجایی ریبوزوم روی رنای پیک	e	د) جایگاه E

با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید.



(الف)

۱ الف) تفاوت رنا های ناقل مربوط به کدام شماره در این مولکول است؟
ب) این مولکول در باکتری اشرشیاکلی توسط چه آنزیمی ساخته می شود؟

رنا پراز پر رنا وی

در مورد انتقال اطلاعات در نسل ها به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

الف) اندازه قد انسان صفتی پیوسته است یا گسسته؟

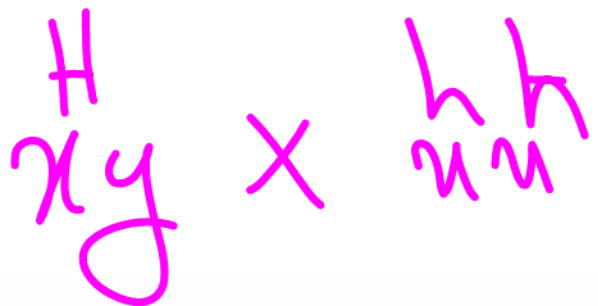
ب) رابطه بین دگره های A و B در گروه خونی ABO چیست؟ **هم‌توانی**

ج) اگر دو دگره D و d کنار هم قرار بگیرند، کدام یک بروز می‌کند؟ **D**

د) رنگ گل میمونی با ژن نمود RW چگونه است؟ **هری**



مردی سالم قصد دارد با زنی هموفیلی ازدواج کند. چه ژن نمود و رخ نمودهایی برای فرزندان آنها پیش بینی می کنید؟



	$\begin{matrix} h \\ \times \\ xy \end{matrix}$	$\begin{matrix} h \\ \times \\ xy \end{matrix}$
$\begin{matrix} H \\ \times \\ Xy \end{matrix}$	$\begin{matrix} Hh \\ \times \\ Xy \end{matrix}$	$\begin{matrix} Hh \\ \times \\ Xy \end{matrix}$
$\begin{matrix} h \\ \times \\ xy \end{matrix}$	$\begin{matrix} Hh \\ \times \\ Xy \end{matrix}$	$\begin{matrix} hh \\ \times \\ xy \end{matrix}$



در رابطه با رنگ نوعی ذرت، ژنوتیپ رنگ قرمز و سفید را بنویسید.

سفید: $a_1a_1b_1b_1c_1c_1$

قرمز: $AABBCC$



با توجه به انواع جهش ها ، عبارت دو ستون الف و ب را به یکدیگر ارتباط دهید. یک مورد اضافی است.
(در جای خالی عدد مناسب که مرتبط است را قرار دهید)

ستون الف	ستون ب
(a) کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل :	(۱) ناهنجاری ساختاری در فام تن (کروموزوم)
(b) نشانگان داون :	(۲) جهش ارثی
(c) جهش در گامت ها:	(۳) جهش جانشینی
(d) واژگونی :	(۴) جهش خاموش
(e) مضاعف شدن:	(۵) ناهنجاری عددی در فام تن (کروموزوم)
	(۶) جهش فام تن های همتا



هر کدام از موارد زیر جز کدام دسته از عوامل جهش زا می باشند؟

الف) بنزوپیرن : شیمیایی
ب) پرتو فرابنفش : فیزیکی