

کتاب شب امتحان زیست‌شناسی (۳) از ۴ قسمت اصلی تشکیل شده است که به صورت زیر است:

(۱) **آزمون‌های نوبت اول:** آزمون‌های شماره ۱ تا ۴ این کتاب مربوط به مباحث نوبت اول است که خودش به دو قسمت تقسیم می‌شود:

الف) آزمون‌های طبقه‌بندی‌شده: آزمون‌های شماره ۱ و ۲ را فصل به فصل طبقه‌بندی کرده‌ایم. بنابراین شما به راحتی می‌توانید پس از خواندن هر فصل از درس‌نامه تعدادی سؤال را بررسی کنید. حواستان باشد این آزمون‌ها هم، ۲۰ نمره‌ای و مثل یک آزمون کامل هستند. در کنار سؤال‌های این آزمون‌ها نکات مشاوره‌ای نوشته‌ایم. این نکات به شما در درس‌خواندن قبل از امتحان و پاسخگویی به آزمون در زمان امتحان کمک می‌کند.

ب) آزمون طبقه‌بندی‌نشده: آزمون‌های شماره ۳ تا ۴ را طبقه‌بندی نکرده‌ایم تا دو آزمون نوبت اول مشابه آزمونی را که معلمان از شما خواهد گرفت، ببینید. (۲) **آزمون‌های نوبت دوم:** آزمون‌های شماره ۵ تا ۱۲ از کل کتاب و مطابق امتحان پایان سال طرح شده‌اند. این قسمت هم، خودش به ۲ بخش تقسیم می‌شود:

الف) آزمون‌های طبقه‌بندی‌شده: آزمون‌های شماره ۵ تا ۸ را که برای نوبت دوم طرح شده‌اند هم طبقه‌بندی کرده‌ایم. با این کار باز هم می‌توانید پس از خواندن هر فصل تعدادی سؤال مرتبط را پاسخ دهید. هر کدام از این آزمون‌ها هم، ۲۰ نمره دارند در واقع در این بخش، شما ۴ آزمون کامل را می‌بینید. این آزمون‌ها هم نکات مشاوره‌ای دارند.

ب) آزمون‌های طبقه‌بندی‌نشده: آزمون‌های شماره ۹ تا ۱۲ را طبقه‌بندی نکرده‌ایم؛ پس، در این بخش با ۴ آزمون نوبت دوم، مشابه آزمون پایان سال مواجه خواهید شد.

(۳) **پاسخ‌نامه تشریحی آزمون‌ها:** در پاسخ تشریحی آزمون‌ها تمام آنچه را که شما باید در امتحان بنویسید تا نمره کامل کسب کنید، برایتان نوشته‌ایم.

(۴) **درس‌نامه کامل شب امتحانی:** این قسمت برگ برنده شما نسبت به کسانی است که این کتاب را نمی‌خوانند (🙄) در این قسمت تمام آنچه را که شما برای گرفتن نمره عالی در امتحان زیست‌شناسی (۳) نیاز دارید، تنها در ۲۲ صفحه آورده‌ایم، بخوانید و لذتش را ببرید! **یک راهکار:** موقع امتحان‌های نوبت اول می‌توانید از سؤال‌های فصل‌های اول تا چهارم آزمون‌های ۵ تا ۸ هم استفاده کنید.

فهرست

شماره صفحه

پاسخ‌نامه	آزمون	نوبت	توضیح
۳۷	۳	اول	آزمون شماره ۱ (طبقه‌بندی‌شده)
۳۷	۶	اول	آزمون شماره ۲ (طبقه‌بندی‌شده)
۳۸	۹	اول	آزمون شماره ۳ (طبقه‌بندی‌نشده)
۳۹	۱۲	اول	آزمون شماره ۴ (طبقه‌بندی‌نشده)
۴۰	۱۵	دوم	آزمون شماره ۵ (طبقه‌بندی‌شده)
۴۰	۱۸	دوم	آزمون شماره ۶ (طبقه‌بندی‌شده)
۴۱	۲۱	دوم	آزمون شماره ۷ (طبقه‌بندی‌شده)
۴۲	۲۴	دوم	آزمون شماره ۸ (طبقه‌بندی‌شده)
۴۲	۲۷	دوم	آزمون شماره ۹ (طبقه‌بندی‌نشده)
۴۳	۳۰	دوم	آزمون شماره ۱۰ (طبقه‌بندی‌نشده)
۴۴	۳۳	دوم	آزمون شماره ۱۱ (طبقه‌بندی‌نشده)
۴۴	۳۵	دوم	آزمون شماره ۱۲ (طبقه‌بندی‌نشده)
۴۶			درس‌نامه توپ برای شب امتحان



شماره	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: علوم تجربی	زیست‌شناسی (۳)	
نمره	نوبت اول پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم			ردیف	
آزمون شماره ۱					
فصل اول					
۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	در سؤالات درست یا نادرست لازم است بر روی متن کتاب درسی تسلط کافی داشته باشید.			<p>۱ درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل در پاسخنامه بنویسید. الف) در محل دوراهی همانندسازی، با تخریب پیوندهای هیدروژنی و پیوندهای فسفودی‌استر، دو رشته دنا از هم باز می‌شوند. ب) پلازمیدهای باکتری در سیتوپلاسم قرار دارند و به غشای یاخته متصل هستند. پ) همه پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند. ت) چهار نوع نوکلئوتید موجود در دنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. ث) اغلب پروکاریوت‌ها فقط یک نقطه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند.</p>	۱
۰/۲۵	طراح معتمرم کلاً انتظار دارد شما عمل فعالیت و ولیفه همه آزمون‌های کتاب درسی را بلد باشید!			<p>۲ وظیفه هر یک از پروتئین‌های زیر را در بدن بنویسید. الف) آنزیم‌ها ب) گلوبولین‌های دفاعی</p>	۲
۰/۲۵		<p>۲) تخریب پیوند هیدروژنی ۴) تشکیل پیوند فسفودی‌استر</p>		<p>۳ گزینه صحیح را انتخاب نموده و در پاسخنامه بنویسید. کدام مورد زیر در فعالیت پلیمرازی دنا بسیار، مشاهده نمی‌شود؟ ۱) تشکیل پیوند هیدروژنی ۳) تخریب پیوند فسفودی‌استر</p>	۳
۰/۵				<p>۴ نتیجه تحقیقات چارگاف چه بود؟</p>	۴
۱	در فصل ۱، سه آزمایش مهم داریم، آیا تک‌به‌تک مراحل و نتایج آن‌ها را بلدیم؟			<p>۵ در رابطه با بیماری سینه‌پهلوی به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) کدام نوع از باکتری استریتوکوکوس نومونیا در موش ایجاد سینه‌پهلوی می‌کند؟ ب) نتیجه آزمایش سوم گرفتیت چه بود؟</p>	۵
۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	وقتی متن کتاب درسی را خوب خوانده باشید، بازیابی کلمات کلیدی از متن در سؤالات پای قالی کار دشواری نخواهد بود.	بار مثبت و گروه بار		<p>۶ در جملات زیر جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید. الف) هنگامی که آمینواسیدی در محیط آبی قرار می‌گیرد گروه بار منفی به خود می‌گیرد. ب) اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد بود. پ) بین بازهای آلی، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد.</p>	۶
فصل دوم					
۱	ولیفه کد، کمون و آنتی‌کمون، همگی مهم هستند.			<p>۷ در ارتباط با مولکول رنا، به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) رنای ناقل در حالت فعال خود، چه تغییراتی می‌کند؟ ب) وظیفه آنتی‌کدون چیست؟</p>	۷
۰/۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵	تا زمانی که متن کتاب درسی را بلد نباشیم، این نوع سؤالات شگ‌برآنگیز، ما را اذیت خواهند کرد!			<p>۸ عبارت مناسب را از بین عبارات داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید. الف) ریپوزوم در ساختار کامل دارای (دو / سه) زیرواحد و (دو / سه) جایگاه است. ب) تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها (ساده‌تر / پیچیده‌تر) از پروکاریوت‌ها است. پ) توالی‌های (افزاینده / راه‌انداز) ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشند.</p>	۸
۰/۲۵				<p>۹ اتصال عوامل رونویسی به توالی افزایشده چگونه سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد؟</p>	۹
۰/۲۵	هیئت تنظیم بیان ژن همواره پرسؤال بوده و هست.			<p>۱۰ گزینه صحیح را انتخاب نموده و در پاسخنامه بنویسید. کدام یک جزء عوامل مؤثر بر تنظیم بیان ژن در مراحل غیر رونویسی نیست؟ ۱) تغییر فشردگی در کروموزوم‌ها ۲) جلوگیری از فعالیت رناتن ۳) اتصال رناهای کوچک مکمل به رنای ناقل ۴) افزایش طول عمر رنای پیک</p>	۱۰
۰/۵				<p>۱۱ توالی اینترون را تعریف کنید.</p>	۱۱

شماره	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: علوم تجربی	زیست‌شناسی (۳)
نمره	نوبت اول پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم			آزمون شماره ۱
۵/۰	<p>با توجه به شکل زیر، جنس هر یک از موارد مشخص شده را در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>همه شکل‌های کتاب مهم هستند، به هیچ‌کدام رحم نکنید!</p> 			۱۲
۵/۰	حذف هسته در گویچه قرمز، چه اثری در فعالیت پروتئین‌سازی آن دارد؟			۱۳
۱	<p>در ارتباط با تنظیم بیان پروکاریوت‌ها به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) عامل مؤثر در تنظیم بیان منفی در باکتری اشرشیاکلاهی چه نام دارد؟</p> <p>ب) حضور لاکتوز در محیط کشت باکتری اشرشیاکلاهی چه اثری بر تنظیم بیان ژن دارد؟</p>			۱۴
فصل سوم				
۲۵/۰	<p>گزینه صحیح را انتخاب نموده و در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>کدام مورد درباره صفت رنگ گل میمونی درست نیست؟</p> <p>الف) اگر برای هر صفت معرفی شده در کتاب درسی، یک مثال در ذهنتان داشته باشید، تقلید نوع آن‌ها آسان‌تر می‌شود.</p>			۱۵
۱	صفت بدون طیف (۴)	صفت گسسته (۳)	صفت چندجایگاهی (۲)	صفت تک‌جایگاهی (۱)
۱	<p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>الف) در کروموزوم Y جایگاهی برای ال‌های هموفیلی وجود ندارد.</p> <p>ب) ژنوتیپ $x^H x^h$ مربوط به زن ناقل هموفیلی است.</p> <p>ب) زن ناقل هموفیلی همانند مرد سالم نمی‌تواند دختر هموفیل داشته باشد.</p> <p>ت) ژنوتیپ ناخالص صفت Rh دو ال (دگره) از یک نوع دارد.</p>			۱۶
۱	<p>با توجه به فنوتیپ‌های خونی زیر، ژنوتیپ‌های ممکن را برای هر کدام در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>الف) فرد دارای گروه خونی مثبت</p> <p>ب) فردی که بر روی یکی از کروموزوم‌های شماره ۹ خود در جایگاه ژن گروه خونی، یک دگره دارد که هیچ آنزیمی نمی‌سازد.</p>			۱۷
۵/۰	ال (دگره) را تعریف کنید.			۱۸
۱	مردی که مادر هموفیل داشته است قصد دارد با زنی ازدواج کند که سالم است و ناقل نیست. زن می‌خواهد بداند چه نسبتی از فرزندان حاصل از این ازدواج، پسر سالم خواهند بود؟			۱۹
۲۵/۰	در تولید مثل جنسی، چه عاملی ارتباط بین نسل‌ها را برقرار می‌کند؟			۲۰
۱	پدری گروه خونی O و مادری گروه خونی AB دارد. به کمک مربع پانت ژن‌نمود و رخ‌نمودهای ممکن برای فرزندان را مشخص کنید.			۲۱
۵/۰	<p>نمودار زنگوله‌ای زیر مربوط به فراوانی رنگ در ذرت است. تعیین کنید هر یک از ژنوتیپ‌های داده شده، در کدام بخش نمودار مشاهده می‌شوند؟</p> <p>الف) Aabbcc</p> <p>ب) AaBBCC</p> <p>متغیرها در نمودارهای کتاب درسی و عوامل مؤثر بر آن‌ها را باید بلد باشیم!</p> 			۲۲
فصل چهارم				
۵/۰	عبارت زیر را کامل کنید.			۲۳
ماده وراثتی ← تغییرپذیری محدود ← ایجاد ← افزایش توان بقای جمعیت ←				

	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: علوم تجربی	زیست‌شناسی (۳)
نمره	نوبت اول پایه دوازدهم دوره متوسطه دوم		آزمون شماره ۱	
۱	<p>علت بروز، علایم قهقری و روش‌های درمانی، سه شمع معمول سوالات مربوط به بیماری‌ها هستند.</p>	<p>۲۴ در ارتباط با کم‌خونی داسی‌شکل به سوالات زیر پاسخ دهید. الف) علت ایجاد این نوع کم‌خونی چیست؟ ب) چه تفاوتی بین هموگلوبین خون فرد سالم با هموگلوبین فرد بیمار وجود دارد؟ پ) در ژن هموگلوبین فرد بیمار، کدام نوکلئوتیدها جابه‌جا شده‌اند؟</p>		
۱	<p>اگر به سفتی می‌توانید درست یا نادرست بودن هملات را تشخیص بدین یعنی هنوز لازم داریم متن کتاب رو بخونین.</p>	<p>۲۵ درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل در پاسخ‌نامه بنویسید. الف) جهش‌های کوچک تغییر در یک یا چند نوکلئوتید را در بر می‌گیرند. ب) هر جهش جانیشینی، نوعی جهش کوچک است. پ) هر جهش کوچک، نوعی جهش خاموش است. ت) جهش جانیشینی A به جای T، یک نوکلئوتید به تعداد نوکلئوتیدهای رنای حاصل می‌افزاید.</p>		
۰/۷۵	<p>۲۶ اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف‌شده در اثر جهش مضربی از سه باشد، چه پیامدی مورد انتظار است؟</p>			
۱	<p>۲۷ فردی که در مورد صفت گروه خونی فنوتیپ A دارد و از نظر کم‌خونی داسی‌شکل، ناخالص است، توانایی تولید چند نوع گامت (کامه) خواهد داشت؟ (بدون کراسینگ‌اور) ژنوتیپ فرد را بنویسید.</p>			
۲۰	جمع نمرات	موفق باشید		

شماره	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: علوم تجربی	زیست‌شناسی (۳)	
ردیف	آزمون شماره ۹			نمره	
۵	۰/۷۵	در ارتباط با آنزیم EcoR1 به سؤالات زیر پاسخ کوتاه بدهید. الف) این آنزیم کدام توالی دنا را شناسایی می‌کند؟ توالی را بنویسید. ب) برای جداسازی این توالی، آنزیم، پیوند فسفودی‌استر بین کدام نوکلئوتیدها را برش می‌دهد؟ پ) نتیجه عملکرد آنزیم روی DNA چیست؟			
۶	۰/۵	در ارتباط با رفتار جفت‌یابی طاووس‌ها به سؤالات زیر پاسخ کوتاه بدهید. الف) چرا انتخاب جفت در طاووس بر عهده جانور ماده است؟ ب) توجه ماده به درخشان‌بودن رنگ پرها چه نتیجه‌ای در بر دارد؟			
۷	۰/۷۵	هر یک از موارد زیر به کدام نوع از رفتار اشاره دارد؟ الف) جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیه ارتباط برقرار کند. ب) جانور می‌آموزد بین یک محرک شرطی با یک محرک طبیعی ارتباط برقرار کند. پ) جانور می‌آموزد بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار کند.			
۸	۰/۷۵	در رابطه با نقش‌پذیری، به سؤالات زیر پاسخ کوتاه بدهید. الف) در چه دوره زمانی، بیشترین موفقیت در نقش‌پذیری رخ می‌دهد؟ ب) نقش‌پذیری، رفتاری غریزی است یا یادگیری؟ پ) مهم‌ترین رفتاری که جوجه‌ها با نقش‌پذیری از مادر یاد می‌گیرند کدام است؟			
۹	۰/۲۵	کدام عبارت را برای کامل کردن جمله زیر مناسب می‌دانید؟ در پاسخ‌نامه بنویسید. «در نوکلئیک اسیدهای خطی،» الف) ممکن است دو سر رشته، متفاوت باشد. ب) ممکن است هر دو سر رشته گروه فسفات و یا هر دو گروه هیدروکسیل آزاد باشد. پ) ممکن نیست دو سر رشته، مشابه باشد.			
۱۰	۰/۲۵	دلیل این که لنفوسیت‌ها در فرد قادرند از ژن‌های یکسان گیرنده‌های آنتی‌ژنی با تنوع بی‌شمار تولید کنند، چیست؟			
۱۱	۰/۵	دو مورد از دلایلی که باعث می‌شود جانور هزینه‌های دفاع از قلمرو را بپذیرد، بنویسید.			
۱۲	۰/۲۵	برای تولید دمای نوترکیب، جداسازی دمای مورد نظر با آنزیم برش‌دهنده A انجام شده است. جهت تکمیل فرایند، کدام پلازمید زیر را پیشنهاد می‌کنید؟ الف) پلازمید باکتری که با آنزیم برش‌دهنده B، برش داده شده است. ب) پلازمید مخمر که با آنزیم برش‌دهنده A، برش داده شده است.			
۱۳	۰/۵	وجود ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک در باکتری میزبان چه قابلیت‌ای ایجاد می‌کند؟			
۱۴	۰/۲۵	برای جداکردن یک قطعه دنا از وسط مولکول دنا به کمک آنزیم EcoR1 جمعاً چند پیوند فسفودی‌استر باید شکسته شود؟			
۱۵	۰/۵	یاخته‌ای را که محل انجام واکنش‌های آنزیمی زیر، جهت تثبیت کربن در گیاه C _۴ است، مشخص کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید. الف) سیستم آنزیمی اول ب) سیستم آنزیمی دوم			
۱۶	۰/۲۵ ۰/۵	در ارتباط با فرایند فتوسنتز به دو سؤال زیر پاسخ دهید. الف) چرا به ساخته شدن ATP در غشای تیلاکوئید ATP‌سازی نوری می‌گویند؟ ب) توضیح دهید که چرا دما می‌تواند بر فتوسنتز اثر بگذارد؟			
۱۷	۰/۵ ۰/۵	هر یک از اصطلاحات زیر را تعریف کنید. الف) فتوسیستم ب) پلازمید			
۱۸	۰/۷۵	مشخص کنید کدام یک از صفات زیر ارثی و کدام یک غیر ارثی هستند؟ الف) رنگ چشم ب) تغییر رنگ پوست پ) تنوع در گروه خونی فرزندان			

شماره	kheilisabz.com	مدت آزمون: ۱۰۰ دقیقه	رشته: علوم تجربی	زیست‌شناسی (۳)	
نمره	آزمون شماره ۹			ردیف	
۰/۵		<p>۱۹ فردی که در مورد هر دو صفت گروه خونی A و بیماری کم‌خونی داسی شکل ناخالص است، در صورت کراس‌ینگ‌اور در میوز ۱ (کاستمان ۱) چند نوع گامت (گامه) نوترکیب می‌تواند تولید کند؟ ژنوتیپ آن‌ها را بنویسید.</p>			۱۹
۰/۲۵ ۰/۷۵	<p>۲۰ در ارتباط با فعالیت‌های کلروپلاست، به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) به چه دلیل تنفس نوری در گیاهان، بازده فتوسنتز را کاهش می‌دهد؟ ب) سه مورد از عوامل محیطی مؤثر بر فتوسنتز را بنویسید.</p>			۲۰	
۰/۵	<p>۲۱ طرح زیر مربوط به تنفس یاخته‌ای است. آن را کامل کنید. $\text{گلوکز} \longrightarrow \text{پیروات} \xrightarrow{\text{اکسایش}} \dots \xrightarrow{\text{چرخه کربس}} \text{ATP, CO}_2, \dots, \text{NADH}$</p>			۲۱	
۱	<p>۲۲ دو مورد از سازوکارهای گیاهان را برای تأمین اکسیژن در شرایط غرقابی بنویسید.</p>			۲۲	
۰/۲۵	<p>۲۳ مشخص کنید کدام‌یک از افراد زیر شانس بیشتری برای بقا دارند؟ الف) فرد Hb^AHb^S در مناطق مالاریاخیز ب) فرد Hb^SHb^S در مناطق غیرآلوده پ) فرد Hb^AHb^A در مناطق مالاریاخیز</p>			۲۳	
۱	<p>۲۴ ژنگان هسته‌ای مرد و زن شامل کدام کروموزوم‌ها است؟</p>			۲۴	
۰/۷۵		<p>۲۵ شکل مقابل مربوط به نوعی ناهنجاری ساختاری در کروموزوم‌هاست. الف) نام این ناهنجاری چیست؟ ب) این نوع از ناهنجاری در کدام کروموزوم‌ها می‌تواند رخ دهد؟</p>		۲۵	
۰/۵	<p>۲۶ منظور از تجزیه نوری آب در فتوسنتز چیست؟</p>			۲۶	
۰/۷۵	<p>۲۷ هدف از پیرایش در رنای پیک چیست؟</p>			۲۷	
۲۰	<p>جمع نمرات موفق باشید</p>				

پاسخنامه تشریحی

آزمون شماره ۱ (نوبت اول)

۱- الف) نادرست؛ پیوندهای هیدروژنی تخریب می‌شوند نه فسفودی استر.

ب) نادرست؛ فام تن اصلی به غشای پلاسمایی یاخته متصل است.

پ) نادرست؛ مثلاً میوگلوبین ساختار چهارم ندارد.

ت) نادرست؛ نسبت نوکلئوتید A برابر با T و نوکلئوتید C با G برابر است.

ث) درست؛ بیشتر آنزیم‌ها، پروتئینی هستند، نه همه آن‌ها.

۲- الف) به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می‌کنند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می‌کنند.

ب) گلوبولین‌ها اگر از نوع دفاعی باشند، پادتن‌ها را می‌سازند.

۳- گزینه «۳» تخریب پیوند فسفودی استر مربوط به فعالیت نوکلئازی آنزیم دنابسپاراز می‌باشد که به ویرایش معروف است.

۴- مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند.

۵- الف) نوع کپسول‌دار (پوشینه‌دار)

ب) نتیجه گرفت که وجود کپسول (پوشینه) به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.

۶- الف) آمین / کربوکسیل (ب) میوگلوبین

پ) پیوندهای هیدروژنی

۷- الف) تاخوردگی‌های مجددی پیدا می‌کند که ساختار سه‌بعدی یا L مانند را به وجود می‌آورد.

ب) هنگام ترجمه توالی آنتی‌کدون با توالی کدون مکمل خود، پیوند هیدروژنی مناسب برقرار می‌کند.

۸- الف) دو / سه (ب) پیچیده تر (پ) افزایش

۹- پس از این اتصال، با ایجاد خمیدگی در دنا، عوامل رونویسی متصل به افزایشنده و عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز در کنار هم قرار می‌گیرند و سرعت و مقدار رونویسی افزایش می‌یابد.

۱۰- گزینه «۳» اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک باعث تغییر در تنظیم بیان ژن در سطحی غیر از رونویسی می‌شود.

۱۱- به بخش‌هایی از دنا الگو گفته می‌شود که در مولکول دنا وجود دارد ولی رونوشت آن در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف شده است.

۱۲- ۱) فعال کننده از جنس پروتئین ۲) راه‌انداز از جنس نوکلئیک اسید

۱۳- ساخت رنای پیک انجام نمی‌شود در حالی که ساخت پروتئین‌هایی مانند هموگلوبین، در گویچه قرمز ادامه دارد.

۱۴- الف) نوعی پروتئین به نام مهارکننده که مانع پیش‌روی رنابسپاراز است.

ب) موجب تغییر شکل مهارکننده شده و آن را از اپراتور جدا می‌کند و یا مانع اتصال آن به اپراتور می‌شود و رنابسپاراز رونویسی ژن را انجام می‌دهد.

۱۵- گزینه «۲» فنوتیپ صفات تک‌جایگاهی، غیرپیوسته است مثل رنگ گل میمونی که سفید یا قرمز و یا صورتی (بدون طیف) است.

۱۶- الف) درست (ب) درست

پ) نادرست؛ زن ناقل اگر با یک مرد بیمار ازدواج کند ممکن است صاحب دختر هموفیل شود.

ت) نادرست؛ فرد ناخالص Dd است، پس دو نوع از یک الل دارد!

۱۷- الف) DD و یا Dd (ب) AO و یا BO

۱۸- به شکل‌های مختلف یک ژن که شکل‌های مختلف آن صفت را تعیین می‌کنند و هر دو، جایگاه ژنی یکسانی بر روی کروموزوم دارند، الل می‌گویند.

۱۹- مردی که مادر هموفیل داشته است قطعاً خودش نیز الل هموفیلی را دارد.

زن سالم $X^h Y \times X^H X^H$ مرد هموفیل

$$\frac{1}{4} X^H X^h + \frac{1}{4} X^H X^h + \frac{1}{4} X^H Y + \frac{1}{4} X^H Y$$

۱/۴ فرزندان یعنی تمام پسران سالم خواهند بود.

۲۰- کامه‌ها (گامت‌ها)

۲۱-

O	O	گامت‌ها		
AO	AO	A	→ فنوتیپ‌ها	$\begin{cases} AO \\ BO \end{cases}$
BO	BO	B		

۲۲- الف) ۱ ستون (ب) ۵ ستون

۲۳- گوناگونی / تغییرگونه

۲۴- الف) تغییر شکل در مولکول‌های هموگلوبین

ب) این دو پروتئین فقط در یک آمینواسید با هم تفاوت دارند.

پ) نوکلئوتید A دار به جای نوکلئوتید T دار قرار گرفته است.

۲۵- الف) درست (ب) درست

پ) نادرست (ت) نادرست

۲۶- به شرطی که این سه نوکلئوتید متوالی بوده و مربوط به رمز پایان نباشند، تغییری در چارچوب خواندن رمزها ایجاد نمی‌شود و تنها یک آمینواسید از رشته پلی‌پپتید حذف می‌شود.

۲۷- ژنوتیپ فرد $Hb^A Hb^S AO$ و یا $Hb^A Hb^S AA$ است.

این فرد با ژنوتیپ اول توانایی تولید ۴ نوع گامت و با ژنوتیپ دوم توانایی تولید ۲ نوع گامت را خواهد داشت.

◀ آزمون شماره ۹ (نوبت دوم) ▶

۱- الف) نادرست؛ به طور غریزی این قابلیت در جوجه‌ها وجود ندارد، پس نخستین جسم متحرک اطراف خود را دنبال می‌کنند.

ب) نادرست؛ یاخته‌های بنیادی می‌توانند به انواع متفاوت یاخته تبدیل شوند.

پ) نادرست؛ مثلاً کلاژن پروتئین است ولی آنزیم نیست!

ت) نادرست؛ هر فتوسیستم شامل آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش است.

ث) درست (ج) درست

۲- الف) گزینه «۳» (ب) گزینه «۳»

پ) گزینه «۲» طبق نمودار طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی کتاب، بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

ت) گزینه «۲» آنزیم‌های برش‌دهنده توالی‌های خاصی را در دنا تشخیص داده و برش می‌دهند.

ث) گزینه «۲» خواب زمستانی و رکود تابستانی در جهت افزایش شانس بقا و سازگاری جانور انجام می‌شود.

(ج) گزینه «۳»

۳- الف) گروه R (ب) شش / شش (پ) عامل انعقادی VIII

ت) جداسازی ژن‌ها / برش‌دهنده (ث) فسفودی‌استر

ج) شکارچی / رقیب

۴- ۱ ← b ۲ ← c ۳ ← a

۵- الف) GAATTC

CTTAAG

ب) پیوند بین نوکلئوتیدهای گوانین‌دار و آدنین‌دار هر دو رشته را در جایگاه تشخیص خود، برش می‌دهد.

پ) ایجاد انتهایی از دنا است که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است (انتهای چسبنده).

۶- الف) جانور ماده زمان و انرژی بیشتری صرف می‌کند، پس هر بار تولید مثل برای ماده‌ها پرهزینه است.

ب) احتمال انتقال انگل‌ها به ماده از نری که نشانه سالم بودن را دارد، کاهش می‌یابد.

۷- الف) شرطی شدن فعال (یادگیری) (ب) شرطی شدن کلاسیک (یادگیری)

پ) حل مسئله (یادگیری)

۸- الف) چند ساعت پس از خروج جوجه‌ها از تخم

ب) یادگیری (پ) رفتار جست‌وجوی غذا

۹- مورد «پ» درست است.

۱۰- علت این تنوع، تفاوت در پیرایش‌های ژن است، که منجر به ساخته شدن رناهای مختلف و در نهایت پلی‌پپتیدهای متفاوت می‌شود.

۱۱- استفاده اختصاصی از منابع و افزایش غذا و انرژی دریافتی جانور

۱۲- افزایش امکان جفت‌یابی و دسترسی به پناهگاه

۱۲- مورد «ب»

۱۳- به باکتری این توانایی را می‌دهد که آنتی‌بیوتیک را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کند.

۱۴- ۴ پیوند فسفودی‌استر

۱۵- الف) یاخته میانبرگ

ب) یاخته غلاف آوندی

۱۶- الف) زیرا نور منشأ انرژی لازم برای ساخته‌شدن این مولکول پراترزی است.

ب) چون فتوسنتز فرایندی آنزیمی است و بیشترین فعالیت آنزیم‌ها در گستره دمایی خاص انجام می‌شود.

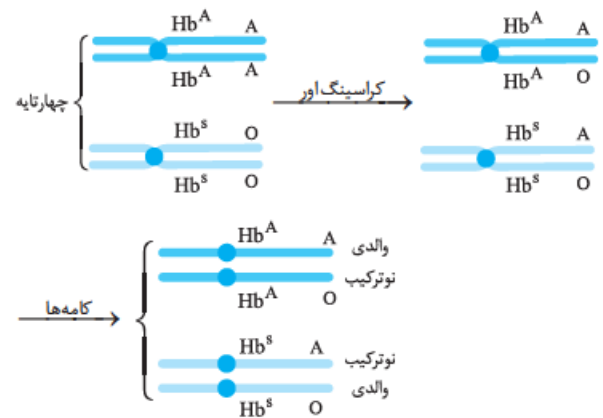
۱۷- الف) رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه‌هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند.

ب) پروکاریوت‌ها علاوه بر دناى اصلی، مولکول‌هایی از دناى دیگر به نام پلازمید در اختیار دارند و اطلاعات این مولکول‌ها می‌تواند ویژگی‌های اضافه‌تری را به میزبان بدهد.

۱۸- الف) ارثی ب) غیرارثی پ) ارثی

۱۹- ژنوتیپ فرد $Hb^A Hb^s AO$ است که در صورت کراسینگ‌اور دو نوع گامت $Hb^A A$, $Hb^A O$ شامل:

$Hb^s A$, $Hb^s O$



۲۰- الف) در تنفس نوری گرچه ماده آلی تجزیه می‌شود، اما برخلاف تنفس یاخته‌ای ATP تولید نمی‌شود و بازده فتوسنتز کاهش می‌یابد.

ب) ۱) دما

۲) میزان CO_2

۳) طول موج، شدت و مدت‌زمان تابش نور

۲۱- استیل‌کوآنزیم $FADH_2 / A$

۲۲- ۱) تشکیل بافت نرم‌آکنه‌ای هوادار در گیاهان آبی

۲) تشکیل شش ریشه در درخت جزا

۲۳- فرد «الف»

۲۴- در مرد شامل ۲۲ کروموزوم غیرجنسی + کروموزوم‌های جنسی X و Y، یعنی جمعاً ۲۴ کروموزوم

و در زن شامل ۲۲ کروموزوم غیرجنسی + کروموزوم جنسی X، یعنی جمعاً ۲۳ کروموزوم

۲۵- الف) جابه‌جایی

ب) قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان کروموزوم منتقل می‌شود.

۲۶- وجود نور علت تجزیه آب در فتوسیستم ۲ است و در صورت نبود نور این فرایند رخ نمی‌دهد.

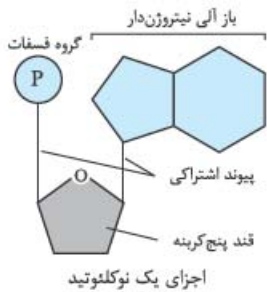
۲۷- در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی (رونوشت اینترون) از رنای ساخته‌شده جدا می‌شوند و سایر بخش‌ها (رونوشت اکزون) به هم متصل می‌شوند و یک رنای پیک یکپارچه می‌سازند.

درس نامه توپ برای شب امتحان

۴ در آزمایش‌های دیگری عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و به چند قسمت تقسیم کردند و به هر قسمت آنزیم تخریب‌کنندهٔ یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند و هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل کردند. در همهٔ ظروف انتقال صورت گرفت به‌جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کنندهٔ دنا بود ← پس وقتی دنا تخریب می‌شود، انتقال وراثتی صورت نمی‌گیرد.

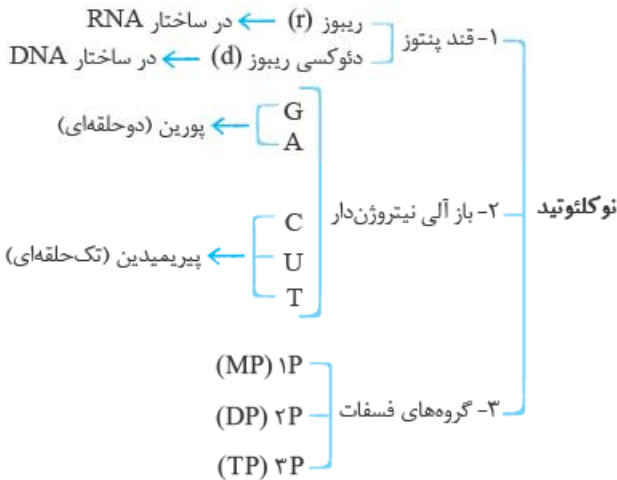
نکته: عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دنا است.

ساختار نوکلئیک اسید



دو نوع نوکلئیک اسید داریم: دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دنا) و ریبونوکلئیک اسید (رنا) که بسپارهایی از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید هستند.

هر نوکلئوتید سه بخش دارد:



تفاوت: قند پنج‌کربنه در دنا، دئوکسی‌ریبوز و در رنا، ریبوز است که دئوکسی‌ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد.

نکته: در دنا به جای یوراسیل، تیمین و در رنا به جای تیمین، باز یوراسیل وجود دارد. برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل می‌شوند.

نکته: نوکلئوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند.

نوکلئوتیدها با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل شده و رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی را می‌سازند. در پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر در همان رشته متصل می‌شود.

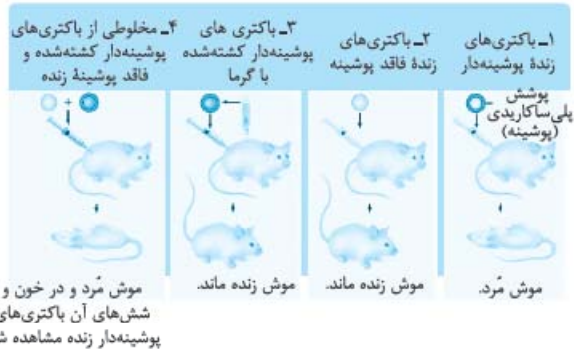
مولکول‌های دنا از دو رشته و مولکول‌های رنا از یک رشته پلی‌نوکلئوتید تشکیل می‌شوند.

نوع قند	تعداد رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی	بازهای پورینی	بازهای پیریمیدینی	ویرایش	ویرایش
دئوکسی ریبوز	دو رشته	G و A	C و T	×	✓
ریبوز	یک رشته	G و A	C و U	✓	×

فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی

گفتار ۱- نوکلئیک اسیدها

دستورالعمل‌های هسته در حین تقسیم از یاخته‌های دیگر و در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. مولکول دنا به عنوان مادهٔ ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات وراثتی عمل می‌کند. فام‌تن‌ها در هسته قرار دارند و در ساختار آن‌ها دنا و پروتئین مشارکت می‌کنند. اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های گریفیت به دست آمد که سعی داشت واکنشی برای آنفلوانزا تولید کند. گریفیت با دو نوع از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا که در آن زمان تصور می‌شد عامل آنفلوانزا است، آزمایش‌هایی را روی موش‌ها انجام داد.



تفاوت: نوع بیماری‌زای باکتری که پوشینه‌دار (کپسول‌دار) است در موش‌ها سبب سینه‌پهلو می‌شود، ولی نوع بدون پوشینهٔ آن موش‌ها را بیمار نمی‌کند.

مشاهدات گریفیت

- ۱ باکتری‌های پوشینه‌دار موش را می‌کشند.
 - ۲ باکتری‌های بدون پوشینه موش را نمی‌کشند.
 - ۳ باکتری‌های کشته‌شده با گرما موش را نمی‌کشند، پس پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
 - ۴ مخلوط باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما + باکتری‌های زندهٔ بدون پوشینه موش را می‌کشد و در خون و شش‌های آن مقدار زیادی باکتری پوشینه‌دار زنده مشاهده می‌شود.
- نتیجه‌ای که گریفیت گرفت: مادهٔ وراثتی می‌تواند از یاخته‌های دیگر منتقل می‌شود.

شناسایی عامل انتقال صفات وراثتی

نتایج کارهای ایوری و همکارانش عامل مؤثر در انتقال صفات را مشخص کرد.

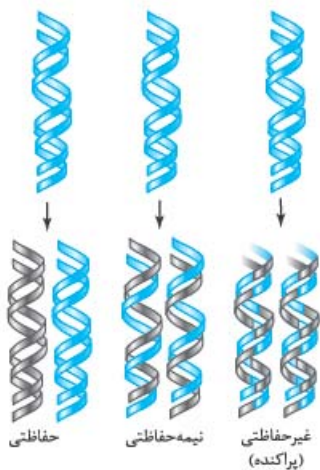
روش کار ایوری

- ۱ در عصارهٔ استخراج‌شده از باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار تمامی پروتئین‌ها را تخریب کردند.
- ۲ باقی‌ماندهٔ محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و انتقال صفت صورت گرفت ← پس پروتئین‌ها مادهٔ وراثتی نیستند.
- ۳ در آزمایش دیگری مخلوط به دست آمده از عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار را در گریزان به سرعت بالا قرار دادند و با اضافه کردن لایه‌های جداشده به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه نشان دادند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد انجام می‌شود ← پس دنا همان مادهٔ وراثتی است.

اشاره: نوکلئوتیدها علاوه بر شرکت در ساختار دنا و رنا نقش‌های اساسی دیگر مثل منبع انرژی (ATP)، ناقل الکترون در فستونستر و تنفس یاخته‌ای را بر عهده دارند.

گفتار ۲- همانندسازی دنا

به ساخته شدن مولکول دنا جدید از روی دنا قدیمی، همانندسازی گفته می‌شود. برای همانندسازی طرح‌های مختلفی پیشنهاد شده بود:



۱ **حفاظتی:** دنا اولیه به صورت دست‌نخورده در یکی از یاخته‌ها حفظ می‌شود.

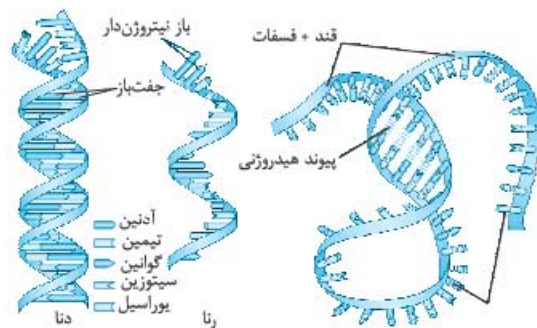
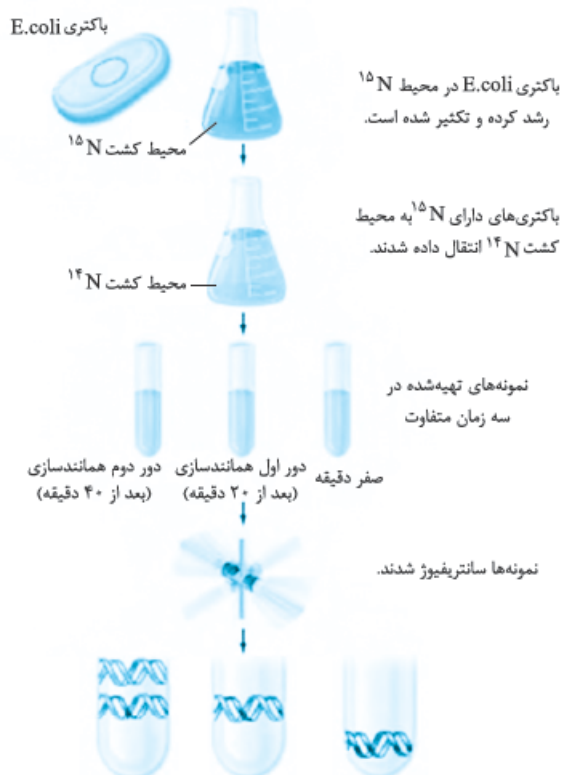
۲ **نیمه‌حفاظتی:** در هر یاخته حاصل، فقط یکی از دو رشته دنا قبلی وجود دارد.

۳ **غیرحفاظتی (پراکنده):** هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.

آزمایش مزلسون و استال

این آزمایش، طرح نیمه‌حفاظتی را برای همانندسازی دنا تأیید کرد. آن‌ها ابتدا باید بتوانند رشته‌های دنا نوساز را از رشته‌های قدیمی تشخیص دهند، پس دنا را با استفاده از نوکلئوتیدهایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) دارند، نشانه‌گذاری کردند. مراحل آزمایش مزلسون و استال:

- ابتدا باکتری‌ها را در محیطی حاوی نوکلئوتیدهای (^{15}N) کشت دادند.
- باکتری‌ها را به محیط کشت حاوی نوکلئوتیدهای (^{14}N) منتقل کردند.
- در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای باکتری‌ها را از محیط کشت جدا و بررسی کردند.
- برای سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی، دناهای باکتری‌ها را استخراج و در محلولی از سزیم کلرید در سرعتی بسیار بالا گریز می‌دادند.
- توانستند براساس میزان حرکت، نوع دناهای تشکیل شده در هر مرحله را تشخیص دهند.



نکته: دنا در باکتری‌ها به صورت حلقوی است.

نکته: در نوکلئیک اسیدهای خطی، گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشته دنا و رنا خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.

کشف ساختار مولکولی دنا

مشاهدات چارگاف روی دناهای طبیعی موجودات نشان داد که: مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد. $T = A$ و $G = C$

استفاده از پرتو ایکس برای تهیه تصویر از دنا

ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دنا تصویری تهیه کردند که با بررسی این تصاویر، ۱) حالت مارپیچی دنا، ۲) بیش از یک رشته داشتن دنا و ۳) ابعاد مولکول‌ها را تشخیص دادند.

مدل مولکولی دنا

واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند که با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفت.

نکات کلیدی مدل واتسون و کریک

- هر مولکول دنا در حقیقت از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دورشته‌ای همانند یک نردبان را ایجاد می‌کند.
- ستون‌های این نردبان را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.
- بین قند یک نوکلئوتید و فسفات نوکلئوتید دیگر پیوند فسفودی‌استر و بین بازهای روبه‌روی هم، پیوند هیدروژنی برقرار است.

نکته: پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دنا را در مقابل هم نگه می‌دارد.

• آدنین (A) با تیمین (T) روبه‌روی هم قرار می‌گیرند و گوانین (G) با سیتوزین (C) جفت می‌شوند. به این جفت‌بازها، بازهای مکمل می‌گویند. جفت شدن بازهای مکمل دو نتیجه دارد:

- الف) قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان می‌ماند، که باعث پایداری اطلاعات آن شده و در فشرده شدن بهتر فام‌تن مؤثر است چون یک باز تک‌حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد.
- ب) شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می‌تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را مشخص کند.

رنا و انواع آن

مولکول رنا تک‌رشته‌ای است و از روی بخشی از یکی از رشته‌های دنا ساخته می‌شود. نقش‌های رنا عبارت‌اند از:

- ۱ رنا پیک (mRNA): اطلاعات را از دنا به رناتن می‌رساند.
 - ۲ رنا ناقل (tRNA): آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن می‌برد.
 - ۳ رنا رناتنی (rRNA): در ساختار رناتن‌ها علاوه بر پروتئین، رنا رناتنی نیز شرکت دارد.
 - ۴ نقش آنزیمی
 - ۵ دخالت در تنظیم بیان ژن
- نکته:** اطلاعات وراثتی در دنا در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. ژن بخشی از مولکول دنا است که می‌تواند بیان آن به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد.

عوامل و مراحل همانندسازی

عواملی که در همانندسازی مؤثرند:

- 1 مولکول دنا به عنوان الگو
- 2 نوکلئوتیدهای آزاد سه‌فسفاته داخل یاخته به عنوان واحدهای سازنده دنا
- 3 آنزیم‌های لازم برای همانندسازی جهت بازکردن دو رشته و تشکیل پیوند فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدها



مراحل همانندسازی

الف) باز شدن پیچ و تاب دنا و جداسدن هیستون‌ها از آن و سپس باز شدن دو رشته الگو که همگی توسط هلیکاز انجام می‌شود.

ب) دنا بسپاراز در محل دوراهی همانندسازی، نوکلئوتیدهای جدید را به انتهای رشته در حال تشکیل با ایجاد پیوندهای فسفودی‌استر جدیدی اضافه می‌کند.

ج) هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه‌فسفاته به انتهای رشته پلی‌نوکلئوتید، دو تا از فسفات‌های آن از مولکول جدا و نوکلئوتیدها به صورت تک‌فسفاته به رشته متصل می‌شوند.



همانندسازی DNA

فعالیت‌های آنزیم دنا بسپاراز

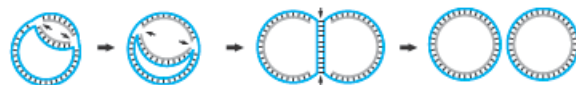
توانایی بریدن دنا را فعالیت نوکلئازی گویند که در آن پیوند فسفودی‌استر می‌شکند. بنابراین آنزیم دنا بسپاراز هم فعالیت بسپارازی (پلیمرازی) دارد که در آن پیوند فسفودی‌استر تشکیل می‌دهد و هم فعالیت نوکلئازی که در آن پیوند فسفودی‌استر را برای رفع اشتباه می‌شکند.

● ویرایش: فعالیت نوکلئازی دنا بسپاراز است که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود.

همانندسازی در پیش‌هسته‌های (پروکاریوت‌ها)

در پیش‌هسته‌ها که شامل همهٔ باکتری‌ها می‌شوند، مولکول وراثتی در غشا محصور شده و فام‌تن اصلی به صورت یک مولکول دنا حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و به غشای پلاسمایی یاخته متصل است.

اغلب پیش‌هسته‌ها فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا خود دارند که در بخش خاصی از دنا قرار دارد و در این جایگاه دو رشته دنا از هم باز می‌شوند.



همانندسازی دوجتهی دنا در پیش‌هسته‌ها با یک نقطه آغاز

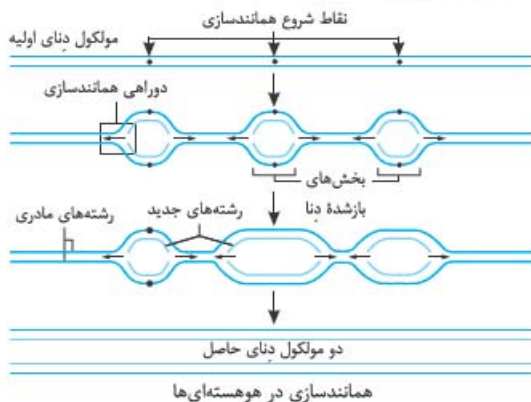
● نشان: پروکاریوت‌ها علاوه بر دنا اصلی ممکن است مولکول‌هایی از دنا دیگر به نام دیسک (پلازمید) هم داشته باشند و اطلاعات آنها می‌تواند ویژگی‌های دیگری را به باکتری بدهد مثل افزایش مقاومت باکتری در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها.

همانندسازی در هوسته‌های (یوکاریوت‌ها)

در هوسته‌های (آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران) دنا در هر فام‌تن به صورت خطی است و مجموعه‌ای از پروتئین‌ها که مهم‌ترین آن‌ها هیستون‌ها هستند، همراه آن قرار دارند.

دنا ی هسته‌ای: شامل فام‌تن‌ها و بیشتر دنا است.
انواع دنا در یاخته هوسته‌ای:
 دنا ی سیتوپلاسمی: حالت حلقوی دارد و در میتوکندری و کلروپلاست دیده می‌شود.

● همانندسازی در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است و علت آن وجود مقدار زیاد دنا و قرار داشتن در چندین فام‌تن است که هر کدام از آن‌ها چندین برابر دنا ی باکتری هستند و همانندسازی باید در چندین نقطه در هر فام‌تن انجام شود.
● نشان: تعداد نقاط آغاز همانندسازی در یوکاریوت می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا سرعت تقسیم زیاد و تعداد نقاط آغاز مورد استفاده هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها سرعت تقسیم و تعداد نقاط آغاز کم می‌شود.



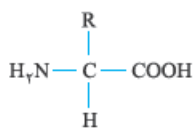
همانندسازی در هوسته‌های

گفتار ۳- پروتئین‌ها

پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرایندهای یاخته‌ای دارند.

ساختار آمینواسیدها

پروتئین‌ها بسپارهای خطی از آمینواسیدها هستند. نوع، ترتیب و تعداد آمینواسیدها در پروتئین، ساختار و عمل آن‌ها را مشخص می‌کند. گروه آمین ($-NH_2$)، کربوکسیل ($-COOH$)، یک هیدروژن و گروه R در آمینواسیدها، چهار ظرفیت کربن مرکزی را پر می‌کنند.



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

ساختار عمومی یک آمینواسید

پیوند پپتیدی

در محیط آبی یاخته، گروه آمین (بار مثبت) و گروه کربوکسیل (بار منفی) دو آمینواسید در حضور آنزیم واکنش سنتز آبدهی داده، با پیوند اشتراکی از نوع پپتیدی به هم متصل می‌شوند.

