

خلاصه درس



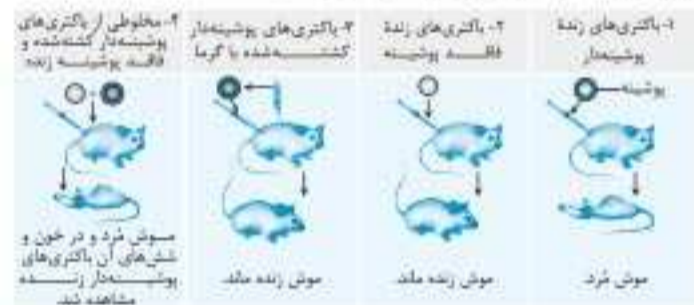
۱ مولکول‌های اطلاعاتی

گفتار ۱: نوکلئیک‌اسیدها

دستورالعمل فعالیت‌های یاخته در فام‌تن‌های درون هسته قرار دارند و در ساختار آن‌ها دنا و پروتئین وجود دارد. اطلاعات وراثتی در دنا قرار دارد.

۱ آزمایش‌های گرفتیت

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از آزمایش‌های گرفتیت به دست آمد. او روی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا کار کرد که دو نوع دارد. نوع بیماری‌زای آن پوشینه‌دار است و در موش‌ها سبب سینه‌پهلو می‌شود، ولی نوع بدون پوشینه آن موش را بیمار نمی‌کند.



- ۱ تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار به موش، باعث مرگ آن‌ها می‌شود.
 - ۲ تزریق باکتری‌های بدون پوشینه به موش، باعث مرگ آن‌ها نمی‌شود.
 - ۳ تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما، باعث مرگ موش‌ها نمی‌شود. پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست.
 - ۴ تزریق مخلوطی از باکتری‌های پوشینه‌دار کشته‌شده با گرما و زنده بدون پوشینه به موش‌ها، موجب مرگ موش‌ها می‌شود. گرفتیت پس از بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد زیادی باکتری پوشینه‌دار مشاهده کرد.
- نتیجه: تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند. یعنی در آزمایش گرفتیت مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاخته دیگری منتقل شود.

۲ عامل اصلی انتقال صفات وراثتی مولکول دنا است

• نتایج آزمایش‌های ابوری و همکارانش به شرح زیر است:

- ۱ آن‌ها در عصاره استخراج‌شده از باکتری کشته‌شده پوشینه‌دار، تمام پروتئین‌های موجود را تخریب کردند، سپس محلول حاصل را به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفات صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان گفت پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.
- ۲ آن‌ها عصاره استخراج‌شده از باکتری کشته‌شده پوشینه‌دار را در یک گریزانده با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه‌لایه جدا کرده و هر یک از لایه‌ها را به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند. آن‌ها مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دنا وجود دارد، انجام می‌شود.
- ۳ آن‌ها در آزمایش دیگری عصاره باکتری پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند و به هر قسمت آنزیم تخریب‌کننده یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند. سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری

بدون پوشینه منتقل کردند. مشاهده شد که در همه ظروف، انتقال ماده وراثتی صورت می‌گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب‌کننده دنا است. نتیجه: انتقال ماده وراثتی زمانی صورت می‌گیرد که دنا تخریب نشده باشد؛ یعنی اطلاعات وراثتی در مولکول دنا قرار دارد.

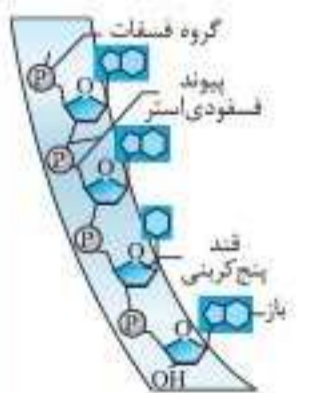
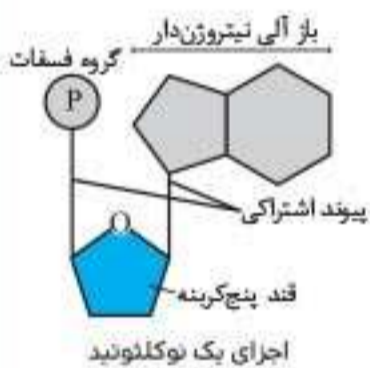
۳ ساختار نوکلئیک‌اسیدها

• انواع نوکلئیک‌اسیدها

- ۱ دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید (دنا): در این مولکول قند دئوکسی‌ریبوز وجود دارد.
 - ۲ ریبونوکلئیک‌اسید (رنا): در این مولکول قند ریبوز وجود دارد.
- نوکلئیک‌اسیدها بسپارهایی از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید هستند.

اجزای سازنده نوکلئوتید

۱. قند ۵ کربنه
 ۲. گروه فسفات: یک تا سه گروه
 ۳. باز آلی
۱. تک‌حلقه‌ای (پیریمیدین) شامل: T, U و C
۲. دو حلقه‌ای (پورین) شامل: A و G



بخشی از رشته اسید نوکلئیک

تشکیل نوکلئوتید: برای تشکیل آن، باز آلی نیتروژن‌دار و گروه فسفات با پیوند اشتراکی به دو سمت قند اضافه می‌شوند.

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

پیوند فسفودی‌استر: نوعی پیوند اشتراکی که نوکلئوتیدها را به هم متصل می‌کند. برای تشکیل این پیوند، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

• مقایسه دنا و رنا

تعداد رشته	نوع باز آلی	نوع قند	واحد سازنده	نوع نوکلئیک‌اسید	تفریش
دو رشته پلی‌نوکلئوتید	A, G, C, T	دئوکسی‌ریبوز	نوکلئوتید	دنا	دارد
یک رشته پلی‌نوکلئوتید	A, G, C, U	ریبوز	نوکلئوتید	رنا	ندارد

گروه خونی فرد Dd: داشتن تنها یک دگه D کافی است تا در غشای گویچه‌های قرمز، پروتئین D مشاهده شود. به همین علت، گروه خونی فردی که برای این صفت ناخالص است، مثبت خواهد بود.

ژن‌نمود	رخ‌نمود
DD	گروه خونی +
Dd	گروه خونی +
dd	گروه خونی -

گروه خونی ABO

انواع گروه خونی ABO و اساس آن: در گروه خونی ABO، خون به چهار گروه A، B، AB و O گروه‌بندی می‌شود. این گروه‌بندی بر مبنای بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام‌های A و B در غشای گویچه‌های قرمز هستند.

	گروه خونی O	گروه خونی AB	گروه خونی B	گروه خونی A
گویچه قرمز				
نوع کربوهیدرات گویچه قرمز	هیچ کدام	A, B	B	A

نقش دگره‌های گروه خونی ABO: دگه A، آنزیم A را می‌سازد که این آنزیم کربوهیدرات A را به غشا اضافه می‌کند. دگه B، آنزیم B را می‌سازد که این آنزیم کربوهیدرات B را به غشا اضافه می‌کند. دگه O، هیچ آنزیمی نمی‌سازد.

نوع آنزیم در گویچه قرمز	A	B	A, B	فاقد آنزیم
ژن‌نمود	AA - AO	BB - BO	AB	OO

بارزیت ناقص

این رابطه موقعی است که صفت در حالت ناخالص به صورت حد واسطه حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. مانند گل میمونی بررسی گل میمونی: دو دگه برای رنگ گل میمونی وجود دارد که یکی قرمز و دیگری سفید است، این دو را به ترتیب با W و R نشان می‌دهیم، در حالت RR رنگ گل، قرمز و در حالت WW سفید است. رنگ گل، سفید است. رنگ گل RW، صورتی است.

گفتار ۲: انواع صفات

۱. صفات مستقل از جنس، صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از فام‌تن‌های غیرجنسی قرار دارند. مانند گروه خونی Rh

مثال: اگر پدر و مادری، دارای ژن‌نمود Dd باشند، چه رخ‌نمودهایی برای فرزندان آن‌ها پیش‌بینی می‌کنید؟

Dd × Dd

G: (D+d)(D+d)

گات‌ها	d	D
D	Dd	DD
d	dd	Dd

ژن‌نمود فرزندان: DD + Dd + dd

رخ‌نمود: Rh⁺ + Rh⁻

تنظیم بیان ژن در مراحل غیر از رونویسی

پس از رونویسی، با اتصال بعضی از رناهای کوچک مکمل به رنای پیک، از کار رناتن جلوگیری می‌شود. در نتیجه شروع ترجمه متوقف می‌شود. پیش از رونویسی، یاخته می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی فام‌تن‌ها در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز را به ژن مورد نظر، تنظیم کند. هنگام ترجمه، افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش تولید پروتئین می‌شود.

انتقال اطلاعات در نسل‌ها

۳

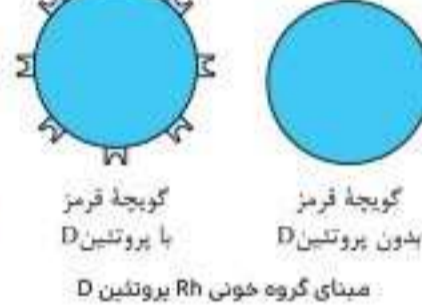
گفتار ۱: مفاهیم پایه

۱ مرور اصطلاحات

الف) صفت: به ویژگی‌های ارثی جانداران، صفت می‌گویند.
ب) ژن‌شناسی: شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.
پ) شکل صفت: به انواع مختلف یک صفت می‌گویند.
ت) دگه (الل): به D و d که شکل‌های مختلف صفت Rh را تعیین می‌کنند و هر دو جایگاه ژنی یکسانی دارند، دگه می‌گویند.
ث) ژن‌نمود (ژنوتیپ): به ترکیب دگره‌ها در فرد، ژن‌نمود می‌گویند.

ج) رخ‌نمود (فنوتیپ): به شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت، رخ‌نمود می‌گویند.
چ) رابطه بارزیت ناقص: این رابطه موقعی است که صفت در حالت ناخالص به صورت حدواسطه حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. مانند رنگ گل میمونی

۲ گروه خونی Rh



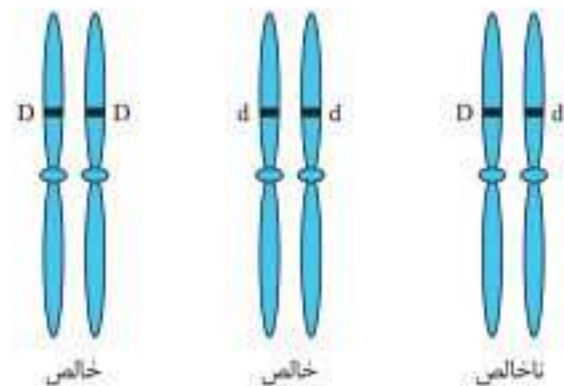
اساس گروه خونی Rh: این گروه خونی براساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد و پروتئین D نامیده می‌شود. اگر این پروتئین وجود داشته باشد، گروه خونی Rh مثبت است و

اگر وجود نداشته باشد، گروه خونی Rh منفی خواهد بود.



نقش دگره‌های ژن Rh: بود و نبود پروتئین D به نوعی ژن بستگی دارد ژنی که می‌تواند پروتئین D را بسازد و ژنی که نمی‌تواند پروتئین D را بسازد. این دو ژن را به ترتیب D و d می‌نامیم. D و d جایگاه یکسانی در فام‌تن شماره ۱ دارند.

رابطه دو دگه D و d: اگر دو دگه D و d کنار هم قرار بگیرند، دگه D بروز می‌کند؛ زیرا دگه D بارز و دگه d نهفته است و بین دگره‌ها رابطه بارز و نهفتگی برقرار است.



ژن‌نمودهای خالص و ناخالص

تغییر در اطلاعات وراثتی

۴

کفزار ۱: تغییر در ماده وراثتی جانداران

اصطلاحات

الف) جهش: تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش گویند.
ب) جهش تغییر چارچوب خواندن: نوعی از جهش‌های اضافه و حذف است که باعث تغییر در خواندن رمزهای سه نوکلئوتیدی می‌شود.
پ) ژنگان: به کل محتوای ماده وراثتی گفته می‌شود و برابر با مجموع محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی است.

۲ جهش

بررسی کم‌خونی داسی‌شکل: مقایسه ژن‌های زنجیره بتای هموگلوبین در کم‌خونی داسی‌شکل با هموگلوبین افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است.



مقایسه ژن‌های هموگلوبین در افراد سالم و بیمار در این شکل فقط بخشی از ژن نشان داده شده است.

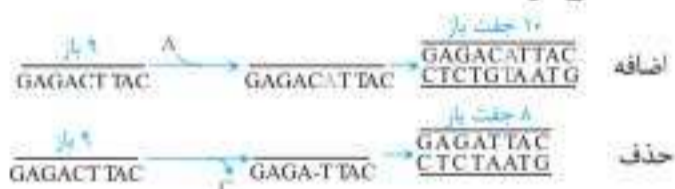
انواع جهش‌ها: جهش‌های کوچک که یک یا چند نوکلئوتید را در برمی‌گیرد. جهش‌های بزرگ، که در آن‌ها ساختار یا تعداد فام‌تن‌ها تغییر می‌کند.

الف) جهش‌های کوچک

۱. **جهش‌های جانشینی:** اگر در دنا، یک نوکلئوتید جانشین نوکلئوتید دیگر شود، به آن جهش جانشینی گفته می‌شود. مانند کم‌خونی داسی‌شکل



۲. **جهش حذف و اضافه:** در این جهش‌ها، به ترتیب یک یا چند نوکلئوتید حذف یا اضافه می‌شود.



۳. انواع جهش‌های جانشینی

جهش دگر معنا: نوعی جهش جانشینی است که سبب تغییر در نوع آمینواسید در زنجیره پلی‌پپتید می‌شود.

جهش خاموش: نوعی جهش جانشینی است که رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند. پس تأثیری بر پلی‌پپتید ندارد.

جهش بی‌معنا: نوعی جهش جانشینی است که رمز یک آمینواسید را به رمز پایان ترجمه، تبدیل می‌کند. در این صورت طول پلی‌پپتید کوتاه خواهد شد.

ب) جهش‌های بزرگ

الف) ناهنجاری عددی: تغییر در تعداد فام‌تن‌ها است. مانند نشانگان داون که یک فام‌تن ۲۱ اضافی دارد.

ب) ناهنجاری ساختاری: تغییر در ساختار فام‌تن است.

۲. **صفات وابسته به جنس:** صفاتی که جایگاه ژنی آن‌ها در یکی از دو فام‌تن جنسی قرار دارند. مانند هموفیلی

هموفیلی

دگره این بیماری روی فام‌تن X قرار دارد و نهفته است. **ناقل:** فردی که بیمار نیست، اما ژن بیماری را دارد و می‌تواند به نسل بعد منتقل کند. مانند $X^H X^h$

انواع رخ نمود و ژن نمود برای هموفیلی

	مرد	زن	رخ نمود
ژن نمود	$X^H Y$	$X^H X^H$	سالم
	-	$X^H X^h$	ناقل
	$X^h Y$	$X^h X^h$	هموفیل

مثال: مردی هموفیل قصد دارد با زنی که سالم است (ناقل نیست) ازدواج کند. زن می‌خواهد بداند آیا ممکن است فرزند حاصل از این ازدواج هموفیل باشد؟

$$\begin{array}{c} \text{مرد} \\ X^H X^H \times X^h Y \\ \text{زن} \end{array}$$

$$G = (X^H) \times (X^h + Y)$$

گامت‌ها	X^h	Y
X^H	$X^H X^h$ دختر ناقل	$X^H Y$ پسر سالم

۳. **صفات پیوسته:** صفاتی که تعداد شکل‌های آن‌ها، اعداد گوناگونی را نشان می‌دهد. مانند قد دانش‌آموزان

۴. **صفات گسسته:** صفاتی که تنها به دو شکل دیده می‌شوند. مانند Rh که فقط به صورت مثبت و منفی وجود دارد.

۵. **صفات تک‌جایگاهی:** صفاتی که یک جایگاه ژن در فام‌تن دارند. مانند گروه خونی ABO

۶. **صفات چندجایگاهی:** صفاتی که بیش از یک جایگاه ژن در فام‌تن دارند. مانند رنگ نوعی ذرت که طیفی از سفید تا قرمز است. صفت رنگ در این نوع ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره دارد. برای نشان دادن ژن‌ها در این سه جایگاه از حروف بزرگ و کوچک A، B، C و استفاده می‌کنیم. دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به وجود می‌آورند. بنابراین رخ نمود دو آستانه طیف قرمز و سفید به ترتیب ژن‌نمودهای AABBCc و aabbcc را دارند.

جدول بیماری‌های ارثی، آن را مرور کنید.

نام بیماری ارثی	وراثت بیماری	نشانه‌های بیماری	علت	درمان
۱. هموفیلی	وابسته به X	فراپندلخته شدن خون دچار اختلال می‌شود.	فقدان عامل انعقادی شماره ۸	تزریق عامل انعقادی شماره ۸
۲. فنیل‌کتونوری	مغلوب مستقل از جنس	در اثر تجمع فنیل‌الانین در بدن، ترکیبات خطرناکی ایجاد می‌شود. در این بیماری مغز آسیب می‌بیند.	در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل‌الانین را تجزیه می‌کند وجود ندارد.	توزاد با شیرخشک‌هایی که فاقد فنیل‌الانین است، تغذیه می‌شود.

ردیف	سوالات	نمره
فصل اول		
۱	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. در مولکول DNA خطی، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر از تعداد نوکلئوتیدهای آن کمتر است.	۰/۲۵
۲	در عبارت زیر جای خالی را با کلمه مناسب پر کنید. در گریزانه کردن، حرکت دناها در محلول سزیم کلرید بر اساس _____ است.	۰/۲۵
۳	در عبارت زیر جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید. در مولکول‌های DNA و RNA (نوع قند - انواع پورین) مشابه‌اند.	۰/۲۵
۴	به سوالات زیر پاسخ دهید: الف) منظور از این که گفته می‌شود «هر رشته DNA و RNA خطی همیشه دو سر متفاوت دارند» چیست؟ ب) مدلی که امروزه از ساختار DNA ارائه می‌شود، کدام است؟ ج) نوکلئوتیدها در ابتدا به صورت آزاد چند گروه فسفات دارند؟	۱
۵	گرفیفت پس از آن که دریافت پوشینه باکتری، عامل مرگ موش‌ها نیست، چه آزمایشی را طراحی کرد؟	۰/۷۵
۶	شکل روبه‌رو همانندسازی DNA را نشان می‌دهد. با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) این DNA مربوط به پروکاریوت‌ها است یا یوکاریوت‌ها؟ ب) در قسمت مشخص شده (۱) چند هلیکاز در حال فعالیت است؟	۰/۱۵
۷	در یوکاریوت‌ها دناى سيتوپلاسمی در کدام بخش‌ها دیده می‌شوند؟	۰/۱۵
۸	به سوالات زیر پاسخ دهید. الف) دوراهی‌های همانندسازی، در چه محلی به وجود می‌آیند؟ ب) پس از پایان همانندسازی دو مولکول DNA، مجموعاً چند رشته جدید تولید می‌شود؟	۰/۱۵
۹	به سوالات زیر پاسخ دهید: الف) به پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها چه می‌گویند؟ ب) نام اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد را بنویسید. ج) هموگلوبین دارای کدام ساختار پروتئین است؟ د) تشکیل کدام ساختار پروتئین‌ها، در اثر برهم‌کنش‌های آب‌گریز است؟	۱
۱۰	به سوالات زیر پاسخ دهید: الف) چرا آنزیم، انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد؟ ب) آنزیم دنابسپاراز در فعالیت بسپارازی خود، کدام پیوند را تشکیل می‌دهد؟ ج) باکتری‌ها، اغلب چند دوراهی همانندسازی ایجاد می‌کنند؟	۱
فصل دوم		
۱۱	درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید. در مرحله آغاز ترجمه، جایگاه A در رناتن، محل قرارگیری رنای ناقل متیونین است.	۰/۲۵

ردیف	سوالات	نمره
۱	<p>درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.</p> <p>الف) هورمون‌ها، پیام‌های بین‌یاخته‌ای را در بدن جانوران ردوبدل می‌کنند.</p> <p>ب) به تعداد انواع رمزه‌ها، پادرمزه وجود دارد.</p> <p>ج) جایگاه زنی گروه خونی Rh در فام‌تن (کروموزوم) شماره ۹ است.</p> <p>د) برای آن‌که جمعیتی در حال تعادل باشد، لازم است آمیزش‌ها در آن غیرتصادفی باشند.</p> <p>ه) اولین مرحله تنفس یاخته‌ای، قندکافت و به معنی تجزیه گلوکز است.</p> <p>و) در رکود تابستانی سوخت‌وساز کاهش پیدا می‌کند.</p>	۱/۵
۲	<p>در هریک از عبارتهای زیر جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.</p> <p>الف) پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را پیوند _____ می‌گویند.</p> <p>ب) رمزه UAG هیچ آمینواسیدی را رمز نمی‌کند و به آن _____ می‌گویند.</p> <p>ج) رابطه بین دگره A و B در گروه خونی ABO، رابطه _____ است. پرتکرار</p> <p>د) منظور از آمیزش موفقیت‌آمیز آمیزشی است که به تولید زاده‌های زیستا و _____ منجر می‌شود.</p> <p>ه) یکی از روش‌های ساخته شدن ATP، _____ است که در سبزدیسه انجام می‌شود.</p> <p>و) فتوسیستم‌ها در فضای تیلاکوئید قرار دارند و با مولکول‌هایی به نام _____ به هم مرتبط می‌شوند.</p> <p>ز) برای درمان موفقیت‌آمیز یک بیماری، _____ و شناخت دقیق آن بسیار مهم است.</p> <p>ح) موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن، _____ نام دارد.</p>	۲
۳	<p>از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه مناسب را انتخاب کنید.</p> <p>الف) دنا (DNA) در راکیزه (میتوکندری) به حالت (حلقوی - خطی) است.</p> <p>ب) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای (پیک - ناقل) مثالی از تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی است.</p> <p>ج) در میان انسان‌ها، صفت Rh صفتی (پیوسته - گسسته) است.</p> <p>د) پیدایش گیاهان چندلادی (پلی‌پلوئیدی)، مثال خوبی از گونه‌زایی (هم‌میهنی - دگرمیهنی) است.</p> <p>ه) پیرووات حاصل از قندکافت از طریق (انتقال فعال - انتشار تسهیل شده) وارد راکیزه (میتوکندری) می‌شود.</p> <p>و) در چرخه کالوین، افزودن CO_2 به مولکول ۵ کربنی توسط آنزیم (ریبولوز بیس فسفات - روبیسکو) صورت می‌گیرد.</p> <p>ز) برای تولید واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B، ژن مربوط به پادگن سطحی عامل بیماری‌زا، به یک باکتری یا ویروس (بیماری‌زا - غیربیماری‌زا) منتقل می‌شود.</p> <p>ح) در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش (چرایی - چگونگی) رفتارها پژوهش می‌کنند.</p>	۳
۴	<p>برای هریک از گزینه‌های زیر دلیلی علمی بنویسید.</p> <p>الف) قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است.</p> <p>ب) آرسنیک مانع فعالیت آنزیم می‌شود.</p> <p>ج) در فرایند رونویسی به رشته مکمل رشته الگو در مولکول دنا، رشته رمزگذار گفته می‌شود.</p> <p>د) انگل مالاریا در گلبول‌های قرمز افراد با ژن نمود $Hb^A Hb^S$ می‌میرد.</p> <p>ه) اینترفرون ساخته شده با روش مهندسی ژنتیک، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد.</p>	۲
۵	<p>قند مولکول دنا (DNA) و رنا (RNA) را با یکدیگر مقایسه کنید. (دو مورد)</p>	۰/۵
۶	<p>در کدام طرح همانندسازی، هر دو رشته دنا قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی می‌ماند و وارد یکی از یاخته‌های حاصل از تقسیم می‌شوند؟</p>	۰/۲۵

ردیف	سوالات	نمره
۹	با توجه به «صفت گروه‌های خونی» پاسخ دهید. الف) گروه خونی فردی که Dd است، چیست؟ پرتکرار ب) رابطه بین دگره‌های (آلل‌های) A و B نسبت به یکدیگر چگونه است؟ پرتکرار	۰/۵
۱۰	مردی هموفیل قصد دارد با زنی ازدواج کند که سالم است و ناقل هم نیست. زن می‌خواهد بداند آیا ممکن است فرزند حاصل از این ازدواج، هموفیل باشد؟ (ذکر ژن‌نمودهای تمام افراد خانواده الزامی است) پرتکرار	۱
۱۱	در بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی شکل: الف) دانشمندان با مقایسه آمینواسیدهای هموگلوبین‌های سالم و تغییر شکل یافته، تفاوت این دو پروتئین را در کدام آمینواسیدها یافتند؟ (نام آمینواسیدها را ذکر کنید). ب) گویچه‌های قرمز افرادی با ژن‌نمود ناخالص $Hb^A Hb^S$ چه هنگامی داسی شکل می‌شوند؟	۱
۱۲	در چه صورت طول یک رشته پلی‌پپتیدی ممکن است افزایش یابد؟	۰/۵
۱۳	اصطلاحات زیر را تعریف کنید. الف) صفت وابسته به جنس ب) خزانه ژنی جمعیت پرتکرار	۱
۱۴	در مورد «تأمین انرژی» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در قندکافت (گلیکولیز)، از گلوکز و ATP، چه قندی ایجاد می‌شود؟ ب) ساخته شدن ATP در قندکافت با کدام روش انجام می‌شود؟ ج) در اکسایش پیرووات، در هنگام تشکیل بنیان استیل کدام مولکول حامل الکترون به وجود می‌آید؟ پرتکرار	۱
۱۵	شکل زیر مربوط به زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری) است. الف) پروتون‌ها (یون‌های H^+) در چند محل از زنجیره انتقال الکترون پمپ می‌شوند؟ ب) مجموعه پروتئینی که با شماره ۱ مشخص شده است، چیست؟ ج) شماره ۲ مربوط به کدام یک از فضاهای راکیزه است؟	۰/۷۵
۱۶	در ارتباط با «فرایند تخمیر» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در تخمیر الکلی، پیرووات حاصل از قندکافت، چگونه به اتانال تبدیل می‌شود؟ ب) گیرنده الکترون‌های NADH در تخمیر لاکتیکی چه مولکولی است؟	۰/۵
۱۷	در مورد «برگ»، ساختار تخصص یافته برای فتوسنتز» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در برگ گیاهان دولپه، نحوه قرار گرفتن یاخته‌های پارانشیمی نرده‌ای چگونه است؟ ب) چرا سبزیسه (کلروپلاست) می‌تواند بعضی پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد؟	۱

پاسخنامه تشریحی



امتحان ۱ - نوبت اول

- ۱ درست (فصل ۱ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۲ ویرایش (فصل ۱ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۳ پورین (فصل ۱ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۴ یاخته یوکاریوتی (۰/۲۵) - سبب کاهش زمان همانندسازی می‌شود. (فصل ۱ / گفتار ۲) (۰/۲۵)

۵ نوع، تعداد، ترتیب و تکرار آمینواسیدها، ساختار اول پروتئین را تعیین می‌کند (۰/۵). همه سطوح ساختاری در پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارند. (فصل ۱ / گفتار ۳) (۰/۵)

۶ الف) جایگاه فعال بخش اختصاصی در آنزیم است که پیش‌ماده در آن قرار می‌گیرد. (فصل ۱ / گفتار ۳) (۰/۵) ب) ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می‌تواند به تولید دنا یا پلی‌پپتید بینجامد. (فصل ۱ / گفتار ۱) (۰/۵)

۷ الف) توسط تعداد جایگاه آغاز همانندسازی (۰/۲۵)، در مرحله تشکیل بلاستوسیت تعداد آن زیاد و سرعت همانندسازی زیاد است (۰/۲۵)، ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه آغاز همانندسازی کم است. (فصل ۱ / گفتار ۲) (۰/۲۵)

ب) در اثر برهم کنش‌های آب‌گریز، گروه‌های R آمینواسیدهای آب‌گریز به یکدیگر نزدیک می‌شوند تا در معرض آب نباشند. (فصل ۱ / گفتار ۳) (۰/۲۵)

۸ الف) موش‌ها سالم ماندند. ب) پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. (فصل ۱ / گفتار ۱) (مهرمورد) (۰/۲۵)

۹ در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود. (فصل ۱ / گفتار ۱) (۰/۵)

۱۰ الف) ۳: قند پنج کربنی (۰/۲۵) / ۴: باز آلی (۰/۲۵) ب) ۳ عدد (۰/۲۵) (فصل ۱ / گفتار ۱)

۱۱ نادرست. زیرا رنای پیک تک‌رشته است و مقدار G و C در آن با هم برابر نیست. (فصل ۲ / گفتار ۱) (۰/۲۵)

۱۲ جایگاه P (فصل ۲ / گفتار ۲) (۰/۲۵)

۱۳ نوعی پروتئین (فصل ۲ / گفتار ۲) (۰/۲۵)

۱۴ الف) راه‌انداز توالی از دنا که موجب می‌شود دنباسپاراز نوکلئوتید مناسب ژن را به‌طور دقیق پیدا و رونویسی را از آن‌جا آغاز کند. ب) به حذف رونوشت‌های میانه از رنای اولیه و اتصال رونوشت‌های بیانه به هم، پیرایش گویند. (فصل ۲ / گفتار ۱) (مهرمورد) (۰/۲۵)

۱۵ الف) تنظیم مثبت / ب) پروتئین فعال‌کننده / ج) روشن (فصل ۲ / گفتار ۳) (مهرمورد) (۰/۲۵)

۱۶ الف) ساختار پروتئینی دارند / ب) سیتوپلاسم (فصل ۲ / گفتار ۳) (مهرمورد) (۰/۲۵)

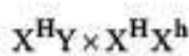
۱۷ نوعی عوامل رونویسی به توالی افزاینده در دنا متصل می‌شوند. (۰/۲۵) با پیوستن این پروتئین‌ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا (۰/۲۵)، عوامل رونویسی در کنار هم قرار می‌گیرند (۰/۲۵) کنار هم قرار گرفتن این عوامل سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد. (فصل ۲ / گفتار ۳) (۰/۲۵)

۱۸ ۱) اتصال رناهای کوچک مکمل به رنای پیک (۰/۲۵) / ۲) تغییر در میزان فشردگی فام‌تن (۰/۲۵) / ۳) افزایش طول عمر رنای پیک (۰/۲۵) (فصل ۲ / گفتار ۳)

۱۹ نادرست. زیرا در گروه خونی ABO، ۶ نوع ژن نمود و فقط ۴ نوع رخ نمود وجود دارد. (فصل ۳ / گفتار ۱) (۰/۲۵)

۲۰ نوع ۲ (فصل ۳ / گفتار ۱) (۰/۲۵)

۲۱ گروه خونی O (فصل ۳ / گفتار ۱) (۰/۲۵)



۲۲ پسر هموفیل پسر سالم دختر ناقل $\frac{X^H X^H}{X^H X^h} + \frac{X^H Y}{X^h Y}$ زن نمود فرزندان (۰/۵) / پسر هموفیل پسر سالم دختر ناقل $\frac{X^H X^H}{X^H X^h} + \frac{X^H Y}{X^h Y}$ زن نمود فرزندان (۰/۵)

(فصل ۳ / گفتار ۲)

۲۳ نوزاد مبتلا می‌بایست با شیر خشک‌های فاقد فنیل‌آلانین تغذیه شود (۰/۲۵) و در رژیم غذایی او برای آینده از رژیم‌های بدون یا کم فنیل‌آلانین استفاده شود. (فصل ۳ / گفتار ۲) (۰/۲۵)

۲۴ الف) ۳ نوع (۰/۲۵) / ب) ۶ نوع (۰/۲۵) / ج) در ژن نمود BO، دگره B، آنزیم B را می‌سازد، اما دگره O هیچ آنزیمی نمی‌سازد، پس گروه خونی این فرد B است. (فصل ۳ / گفتار ۱) (۰/۵)

۲۵ الف) در این رابطه، صفت در حالت ناخالص به‌صورت حد واسط حالت‌های خالص مشاهده می‌شود. ب) ترکیب دگره‌ها را در فرد، ژن نمود می‌نامند. (فصل ۳ / گفتار ۱) (مهرمورد) (۰/۲۵)

۲۶ نادرست. انتخاب طبیعی افراد سازگار با محیط را انتخاب می‌کند. (فصل ۴ / گفتار ۲) (۰/۲۵)

۲۷ جهش خاموش (فصل ۴ / گفتار ۱) (۰/۲۵)

۲۸ شارش ژن (فصل ۴ / گفتار ۳) (۰/۲۵)

۲۹ الف) در شارش ژن دو سویه، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود. ب) متافاز میوز ۱ / ج) گونه‌زایی هم‌میهنی / د) به گامت‌های دارای فامینک نوترکیب، گامت نوترکیب گویند. (فصل ۴ / گفتار ۲ و ۳) (مهرمورد) (۰/۲۵)

۳۰ الف) انتخاب طبیعی (فصل ۴ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ب) درخت گیسو (فصل ۴ / گفتار ۳) (۰/۲۵) / ج) ناهنجاری عددی در فام‌تن (فصل ۴ / گفتار ۱) (۰/۲۵)

۳۱ الف) به کل محتوای ماده وراثتی می‌گویند که شامل محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی است. (فصل ۴ / گفتار ۱) (۰/۵)

ب) در میوز ۱، هنگام جفت شدن فام‌تن‌های هم‌تا و ایجاد چهارتایه، ممکن است قطعه‌ای از فام‌تن‌ها بین فامینک‌های غیرخواه‌ری مبادله شود. این پدیده را چلیپایی شدن می‌گویند. (فصل ۴ / گفتار ۲) (۰/۵)

ج) آمیزشی است که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان باشد. (فصل ۴ / گفتار ۲) (۰/۵)

۳۲ الف) پرتو فرابنفش باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در دنا می‌شود که به آن دوپار تیمین می‌گویند. ب) در این نوع ناهنجاری، جهت قرار گرفتن قسمتی از یک فام‌تن در جای خود معکوس می‌شود. (فصل ۴ / گفتار ۱) (مهرمورد) (۰/۵)

- ۳۰ الف زیست فناوری کلاسیک (فصل ۷ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ب) آنزیم لیگاز پیوند فسفودی‌استر (۰/۲۵) بین دو انتهای مکمل را ایجاد می‌کند. (فصل ۷ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ج) باکتری‌های خاکزی (فصل ۷ / گفتار ۳) (۰/۲۵)
- ۳۱ الف) حل مسئله (فصل ۸ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ب) خوگیری یا عادی شدن (فصل ۸ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ج) طاووس ماده (فصل ۸ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / د) رفتار دگرخواهی (فصل ۸ / گفتار ۳) (۰/۲۵)

← امتحان ۹ - دی ماه ۱۳۹۹ (نوبت دوم)

- ۱ الف) نادرست. در هر دوراهی همانندسازی یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دناب‌سپاراز دیده می‌شود. (فصل ۱ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ب) نادرست. رمزه آمینواسیدها در همه جانداران یکسان است. (فصل ۲ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ج) نادرست. در جهش جانشینی از نوع خاموش، تغییر در توالی آمینواسیدهای پروتئین ایجاد نمی‌شود. (فصل ۴ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / د) درست (فصل ۵ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ه) درست (فصل ۶ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / و) درست (فصل ۸ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۲ الف) رنا، پلی‌پپتید (فصل ۱ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ب) ژنگان یا ژنوم (فصل ۴ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ج) اکسایشی (فصل ۵ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / د) NAD^+ (فصل ۵ / گفتار ۳) (۰/۲۵) / ه) H_2S (فصل ۶ / گفتار ۳) (۰/۲۵)
- ۳ الف) بیشتری (فصل ۱ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ب) منفی (فصل ۲ / گفتار ۳) (۰/۲۵) / ج) CTT (فصل ۴ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / د) چرخه کرس (فصل ۵ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ه) زبرین (فصل ۶ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / و) مورولا (فصل ۷ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۴ الف) موش‌ها مردند. (فصل ۱ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ب) انتقال صفت صورت می‌گیرد. (فصل ۱ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ج) دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد همچنین ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند. (فصل ۱ / گفتار ۱) (ذکر دومورد ۰/۲۵)
- ۵ الف) رنا و پروتئین (فصل ۲ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ب) سه جایگاه (فصل ۲ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۶ الف) انرژی خواه / ب) جایگاه P (فصل ۲ / گفتار ۲) (ذکر دومورد ۰/۲۵)
- ۷ به طور معمول بخش‌های فشرده فام‌تن کمتر در دسترس رناب‌سپارازها قرار می‌گیرند و کمتر بیان می‌شوند. (فصل ۲ / گفتار ۳) (۰/۲۵)
- ۸ الف) صفات فرزندان، آمیخته‌ای از صفات والدین و حد واسطی از آن‌هاست. (فصل ۳ / گفتار ۱) (۰/۲۵)
- ب) DD و Dd، dd (فصل ۳ / گفتار ۱) (۰/۲۵)
- ۹ الف) $X^H X^H$ یا $X^H X^h$ / ب) $X^H Y$ و $X^H X^h$ (فصل ۳ / گفتار ۲) (ذکر دومورد ۰/۲۵)
- ۱۰ الف) در پایان واکنش‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند بنابراین بدن می‌تواند بارها از آن‌ها استفاده کند. (فصل ۱ / گفتار ۳) (۰/۲۵)
- ب) در بعضی ژن‌ها، توالی‌های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می‌شود و سایر بخش‌ها به هم متصل می‌شوند و به علت حذف اینترون‌ها یک رنای پیک بالغ کوتاه‌تر ساخته می‌شود. (فصل ۲ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ج) فنیل‌کتونوری یک بیماری نهفته است و وقتی نوزاد متولد می‌شود علائم آشکاری ندارد. تغذیه نوزاد مبتلا به این بیماری با شیر مادر (که حاوی فنیل‌آلانین است) به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد. (فصل ۳ / گفتار ۲) (۰/۲۵)

- ۱۱ ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش‌های مثل واکوتول (کریچه) و کافنده‌تن (لیزوزوم) بروند. (فصل ۲ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۱۲ فنیل‌کتونوری (فصل ۳ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۱۳ بیشتر (فصل ۳ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۱۴ الف) گروه خونی ABO (۰/۲۵) / ب) OOdd (۰/۲۵) / ج) هم‌توالی (فصل ۳ / گفتار ۱) (۰/۲۵)
- ۱۵ الف) پسر (۰/۲۵) / ب) $X^H X^h$ (۰/۲۵) / ج) دختر هموفیل (فصل ۳ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۱۶ الف) صورتی (۰/۲۵) / ب) پیوسته (فصل ۳ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۱۷ نادرست. معمولاً حذف یا اضافه شدن سه نوکلئوتید (یا مضربی از سه نوکلئوتید) منجر به تغییر چارچوب نمی‌شود. (فصل ۴ / گفتار ۱) (۰/۲۵)
- ۱۸ الف) دگر معنا / ب) عددی (فصل ۴ / گفتار ۱) (ذکر دومورد ۰/۲۵)
- ۱۹ الف) توالی (فصل ۴ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ب) شیرکوهی (فصل ۴ / گفتار ۲) (۰/۲۵)
- ۲۰ الف) جهش، رانش دگره‌ای، شارش ژن، آمیزش غیر تصادفی، انتخاب طبیعی (فصل ۴ / گفتار ۲) (ذکر دومورد ۰/۲۵) / ب) در مناطقی که مالاریا شایع است (فصل ۴ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ج) ساختارهای آنالوگ (فصل ۴ / گفتار ۳) (۰/۲۵) / د) گونه‌زایی هم‌میهنی (۰/۲۵) و گونه‌زایی دگرمیهنی (فصل ۴ / گفتار ۳) (۰/۲۵)
- ۲۱ الف) ۲۲ فام‌تن غیرجنسی (فصل ۴ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ب) یاخته تخم ϕ خواهد بود و گیاهی که از آن ایجاد می‌شود، قادر به میوز بوده، بنابراین زیاست. (فصل ۴ / گفتار ۳) (۰/۲۵)
- ۲۲ نادرست. تخمیر لاکتیکی در تولید فراورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور نقش دارد. (فصل ۵ / گفتار ۳) (۰/۲۵)
- ۲۳ الف) قندکافت / ب) بنیان استیل (فصل ۵ / گفتار ۱) (ذکر دومورد ۰/۲۵)
- ۲۴ الف) آدنوزین تری فسفات (فصل ۵ / گفتار ۱) (۰/۲۵) / ب) در این چرخه، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A (۰/۲۵) با مولکولی چهار کربنی (۰/۲۵)، کوآنزیم A جدا و مولکولی شش کربنی ایجاد می‌شود. (فصل ۵ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ج) سه محل (فصل ۵ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / د) اتانال یا گرفتن الکترون‌های $NADH$ اتانول ایجاد می‌کند. (فصل ۵ / گفتار ۳) (۰/۲۵) / ه) سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها (۰/۲۵) به O_2 را مهار می‌کند و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود. (فصل ۵ / گفتار ۳)
- ۲۵ درست (فصل ۶ / گفتار ۱) (۰/۲۵)
- ۲۶ P_680 (فصل ۶ / گفتار ۱) (۰/۲۵)
- ۲۷ الف) تعدادی پروتون از تجزیه آب و تعدادی دیگر از طریق زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد، از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌شود. (فصل ۶ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ب) ریبولوزبیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز (فصل ۶ / گفتار ۲) (۰/۲۵) / ج) تثبیت کربن در گیاهان CAM، مانند گیاهان C_4 است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آن‌ها در یاخته‌های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم‌بندی مکانی نشده (۰/۲۵)، بلکه در زمان‌های متفاوت انجام می‌شود. (فصل ۶ / گفتار ۳) (۰/۲۵)
- ۲۸ الف) ریبولوزبیس فسفات / ب) تنفس نوری (فصل ۶ / گفتار ۳) (ذکر دومورد ۰/۲۵)
- ۲۹ الف) کاروتنوئیدها (فصل ۶ / گفتار ۱) / ب) H_2S (فصل ۶ / گفتار ۳) (۰/۲۵)