

پایه دهم

زیست‌شناسی ۱

فصل ۱: دنیای زنده

فصل ۲: گوارش و جذب مواد

فصل ۳: تبادلات گازی

فصل ۴: گردش مواد در بدن

فصل ۵: تنظیم اسمزی و دفع مواد زائد

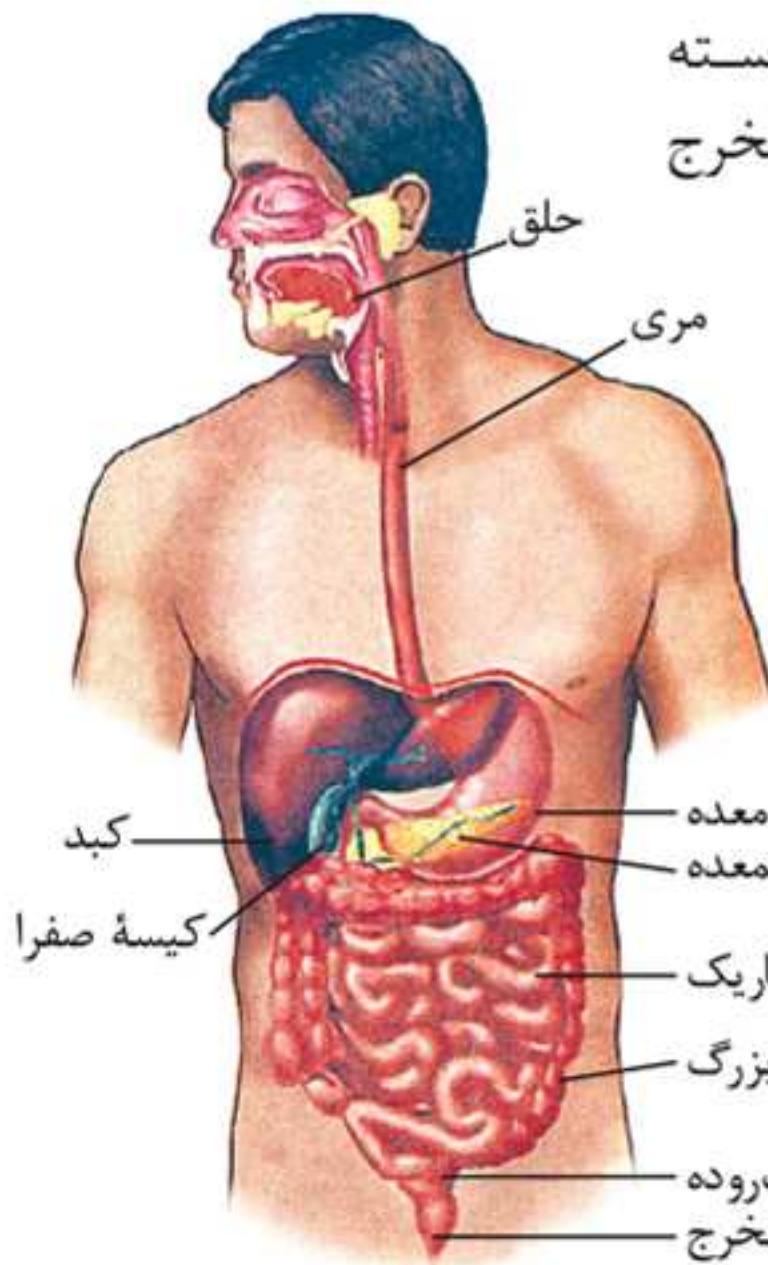
فصل ۶: از یاخته تا گیاه

فصل ۷: جذب و انتقال مواد در گیاهان

فصل ۲

گوارش و جذب مواد

لوله گوارش و اندام‌های مرتبط با آن ۲-۱



۱ لوله گوارش، لوله‌ای پیوسته است که از دهان شروع و به مخرج ختم می‌شود.

۲ در قسمت‌هایی از لوله گوارش، ماهیچه‌های **حلقوی** به نام بنداره (اسفنکتر) وجود دارد.

۳ غده‌های بزاقی، پانکراس (لوزالمعهده)، کبد و کیسه صفرا با لوله گوارش مرتبط‌اند و ترشحات خود را به درون آن می‌ریزند.

۴ حلق چهارراهی ماهیچه‌ای است که به دهان، مری، بینی و نای ارتباط دارد. (البته حلق از طریق شیپور استاش با گوش میانی نیز ارتباط دارد.) ماهیچه‌های حلق از نوع اسکلتی هستند، اما پس از ورود غذا به صورت غیرارادی منقبض می‌شوند.

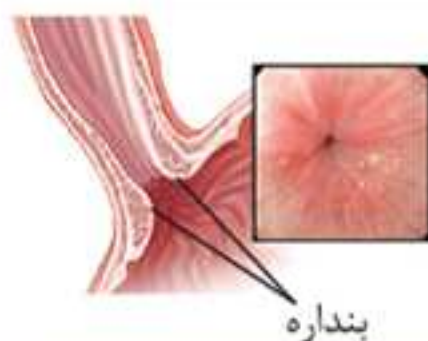


- ۵ مری با عبور از دیافراگم (دیافراگم سوراخه!) در پشت کبد و سمت چپ بدن به معده متصل می‌شود. بنابراین بندارهٔ انتهایی مری در سمت چپ بدن و پشت کبد قرار می‌گیرد.
- ۶ معده حجیم‌ترین بخش لولهٔ گوارش است و بیشتر بخش‌های آن در سمت چپ بدن قرار گرفته‌اند.
- ۷ بخشی از معده در سطح بالاتری نسبت به بندارهٔ انتهایی مری قرار دارد.
- ۸ بخش مقعر (فرورفته) معده به سمت کبد و قسمت محدب (برآمده) آن به سمت رودهٔ بزرگ قرار دارد.
- ۹ بندارهٔ بین معده و رودهٔ باریک (پیلور) در سمت راست بدن، زیر کبد و در سطح بالاتری نسبت به رودهٔ بزرگ قرار می‌گیرد.
- ۱۰ کبد حجیم‌ترین بخش دستگاه (نه لوله!) گوارش است و بیشتر قسمت‌های آن در سمت راست بدن قرار دارد.
- ۱۱ کبد در زیر دیافراگم قرار دارد و در شکل‌دهی به آن مؤثر است.
- ۱۲ در کبد بیش از یک مجرا، صفرا را از یاخته‌های کبدی دریافت می‌کنند.
- ۱۳ مجرای صفرا و لوزالمعده با هم یکی می‌شوند و مواد درون خود را به ابتدای دوازدهه می‌ریزند.
- ۱۴ لوزالمعده در سطح پشتی معده و سطح بالاتری نسبت به روده‌ها قرار می‌گیرد.
- ۱۵ قسمت ابتدای رودهٔ باریک دوازدهه نام دارد و در سطح بالاتری نسبت به سایر قسمت‌های رودهٔ باریک قرار می‌گیرد. دوازدهه در زیر کبد و موازی با کیسهٔ صفرا قرار دارد.
- ۱۶ قسمت انتهایی رودهٔ باریک به رودهٔ کور متصل می‌شود. این قسمت رودهٔ باریک در سطح بالاتری نسبت به رودهٔ کور قرار دارد. همچنین در سطح بالاتری از بخش‌هایی از رودهٔ باریک و رودهٔ بزرگ قرار می‌گیرد.
- ۱۷ رودهٔ بزرگ به شکل یک قاب است که بیشتر قسمت‌های رودهٔ باریک را در بر گرفته است.

فصل دوم ■ گوارش و جذب مواد **مهروماه**

- ۱۸** قسمت ابتدایی کولون افقی (نزدیک به کبد) در سطحی پایین‌تر از قسمت انتهایی آن (نزدیک به معده و طحال) قرار دارد.
- ۱۹** بهتر است بدانید که هر کدام از اندام‌ها در کدام سمت بدن قرار دارند.

سمت راست بدن	سمت چپ بدن
قسمت عمده کبد	قسمت عمده معده
سر پانکراس	دم پانکراس
کیسه صفرا	طحال
کولون بالارو	کولون پایین‌رو
آپاندیس و روده کور	قسمت عمده قلب
بنداره پیلور	بنداره انتهایی مری



بنداره

بنداره انتهایی مری **۲-۲**

- ۱** بنداره‌ها ماهیچه‌های حلقوی هستند که در تنظیم عبور مواد نقش دارند.

⚠ دقت کنین: ماهیچه‌های طولی لوله گوارش در ساخت بنداره‌ها نقشی ندارند.

- ۲** بنداره‌ها در مناطقی از لوله گوارش مانند انتهایی مری، بین معده و روده باریک (بنداره پیلور) و مخرج دیده می‌شوند.
- ۳** بنداره خارجی مخرج از نوع ماهیچه اسکلتی است؛ در حالی که بنداره انتهایی مری، بنداره پیلور و بنداره داخلی مخرج از نوع ماهیچه صاف هستند.
- ۴** بنداره انتهایی مری با انقباض خود از برگشت محتویات لوله گوارش به مری جلوگیری می‌کند.
- ۵** بنداره‌ها در حالت عادی بسته هستند و فقط هنگام عبور مواد باز می‌شوند.
- ۶** اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد؛ ریفلاکس ایجاد می‌شود. در ریفلاکس اسید معده وارد مری می‌شود و به مخاط مری آسیب می‌زند.



۴ حرکات کرمی نقش مخلوط کنندگی نیز دارند، به ویژه وقتی که حرکت رو به جلوی محتویات لوله با بر خورد به یک بنداره، متوقف می شود؛ مثل وقتی که محتویات معده به پیلور برخورد می کند.

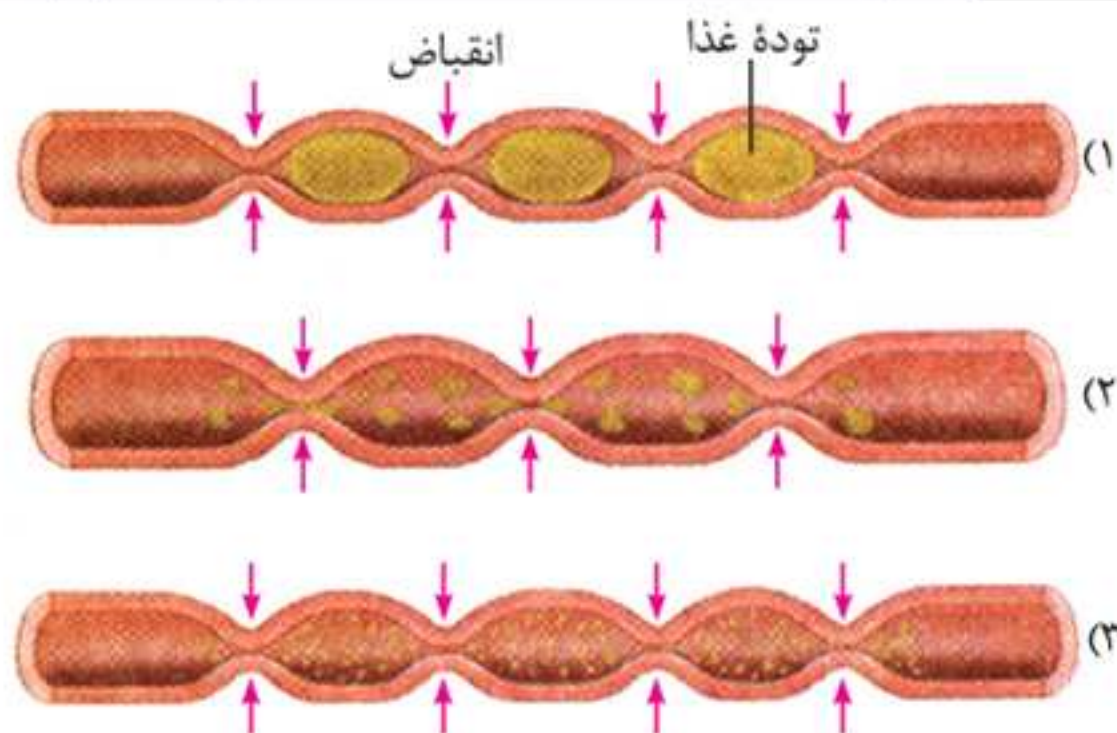
۵ هنگام بلع، دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می راند.

۶ حرکات کرمی در دهان وجود ندارند و از حلق آغاز می شوند.

۷ در حرکات کرمی، به جز محل حلقه انقباضی، در سایر بخش‌ها، ماهیچه‌ها در حالت استراحت هستند.

حرکات قطعه‌قطعه‌کننده لوله گوارش

۲-۵



۱ در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، بخش‌هایی از لوله گوارش به صورت یک‌درمیان منقبض می شوند، سپس این بخش‌ها از حالت انقباض خارج و بخش‌های دیگر منقبض می شوند.

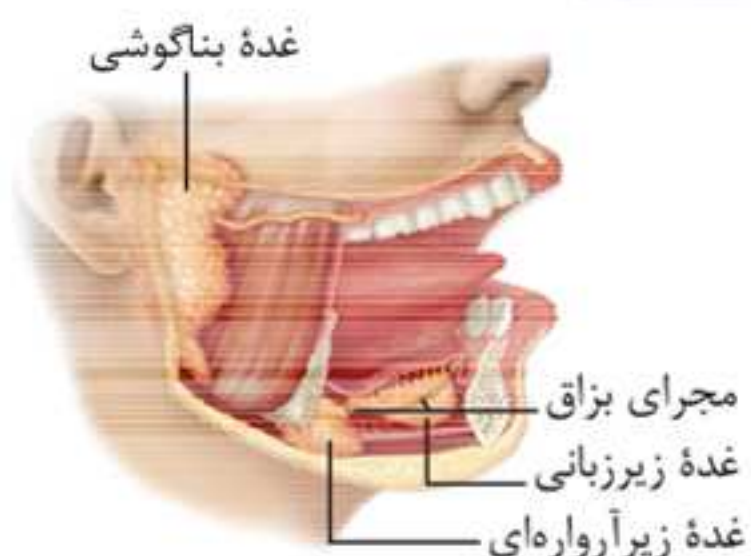
۲ تداوم حرکات قطعه‌قطعه‌کننده باعث می شود محتویات لوله، ریزتر شده و بیشتر با شیره گوارشی مخلوط شود.

۳ به موقعیت قرارگیری حلقه‌های انقباضی در شکل ۱ و ۳ دقت کنید؛ در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده یک قسمت از لوله گوارش می تواند بیش از یک بار منقبض شود.

۴ تعداد حلقه‌های انقباضی در زمان‌های مختلف متفاوت است.

۵ پس از شروع حرکات قطعه‌قطعه‌کننده، در حدفاصل انقباض‌های قبلی، انقباض‌های جدید رخ می‌دهد.

انواع غده‌های بزاقی ۲-۶



۱ سه جفت غده بزاقی بزرگ (بناگوشی، زیرآرواره‌ای و زیرزبانی) و غده‌های بزاقی کوچک در حفره دهان، بزاق ترشح می‌کنند.

۲ بزاق ترکیبی از آب، یون‌هایی مانند بیکربنات و انواعی از آنزیم‌ها (آمیلاز و لیزوزیم) و موسین است.

۳ غده بناگوشی، بزرگ‌ترین، عقبی‌ترین و بالاترین غده بزاقی است.

۴ غده زیرزبانی، جلویی‌ترین غده بزاقی است.

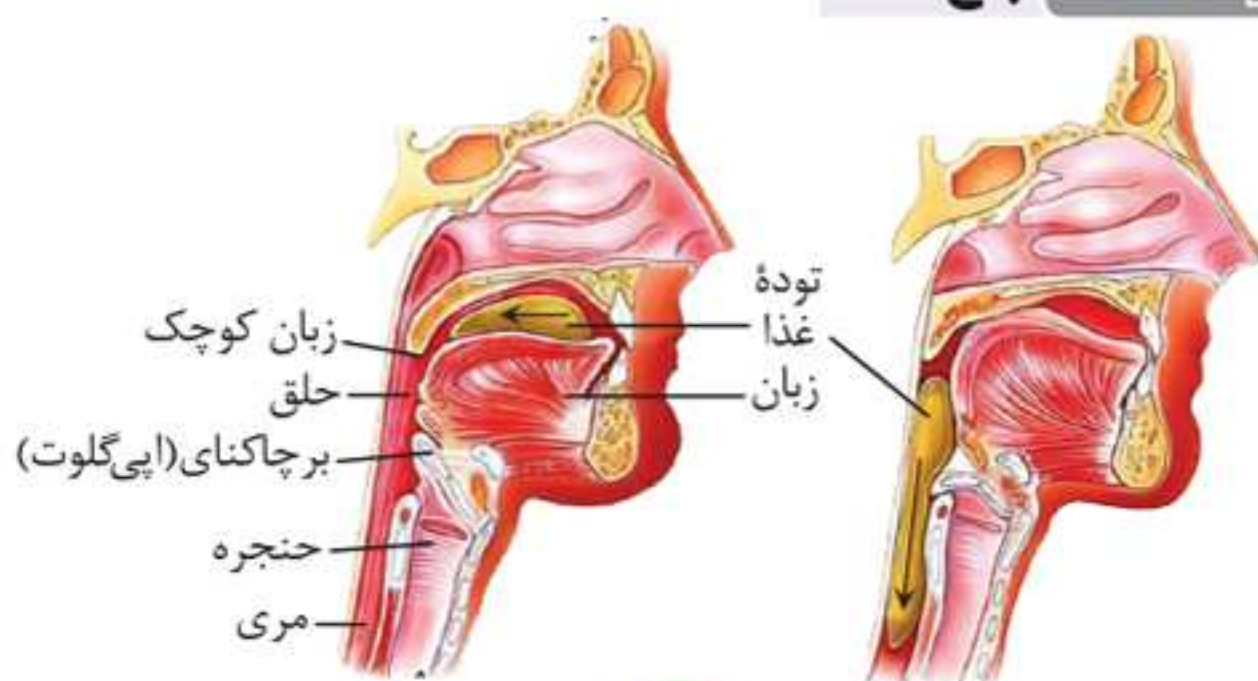
۵ غده زیرآرواره‌ای، در سطح پایین‌تری نسبت به دو غده دیگر قرار گرفته است.

۶ غده بناگوشی روی نوعی ماهیچه اسکلتی قرار دارد.

۷ غده بناگوشی دارای یک مجرا است که به صورت موازی با دندان‌های فک فوقانی، از روی نوعی ماهیچه اسکلتی عبور کرده و ترشحات خود را به قسمت فوقانی دهان تخلیه می‌کند.

۸ استخوان متصل به غده زیرآرواره‌ای بافت استخوانی اسفنجی دارد.

بلع غذا ۲-۷



پایه یازدهم

زیست شناسی ۲

فصل ۱: تنظیم عصبی

فصل ۲: حواس

فصل ۳: دستگاه حرکتی

فصل ۴: تنظیم شیمیایی

فصل ۵: ایمنی

فصل ۶: تقسیم یاخته

فصل ۷: تولیدمثل

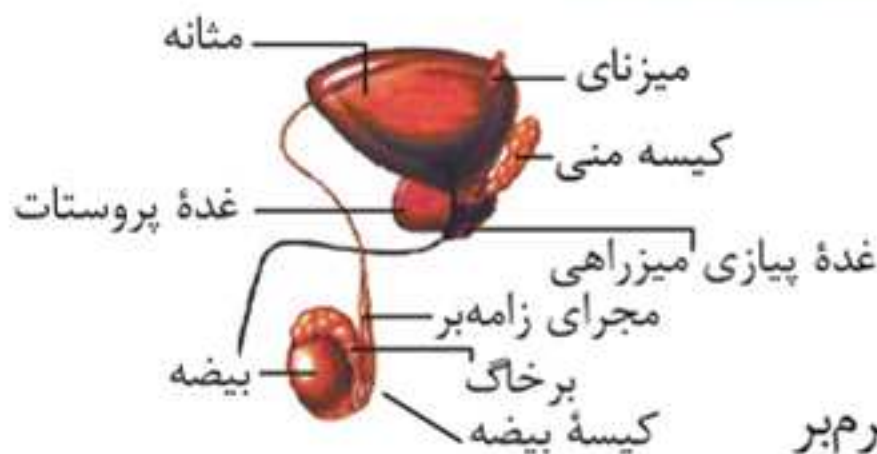
فصل ۸: تولیدمثل نهان دانگان

فصل ۹: پاسخ گیاهان به محرکها

فصل ۷

تولیدمثل

دستگاه تولیدمثلی مرد ۷-۱



۱ درون کیسه بیضه اندام‌های

زیر دیده می‌شود:

الف دو عدد بیضه

ب دو عدد اپیدیدیم

پ بخش ابتدایی مجرای اسپرم‌بر

۲ مثانه در نمای نیم‌رخ مثلثی شکل است؛ به نحوی که دو مجرای میزنای به بخش **عقبی** و **بالای** آن تخلیه می‌شوند و مجرای میزراه از رأس آن در **پایین** شروع می‌شود.

۳ غدد وزیکول سمینال در پشت مثانه قرار گرفته‌اند.

۴ غده پروستات در زیر مثانه قرار دارد و کوچک‌تر از آن است.

۵ غدد پیازی میزراهی در زیر غده پروستات قرار گرفته‌اند.

۶ ترتیب اندازه اجزاء در دستگاه تولید مثلی مرد به صورت زیر است:

بیضه < غده پروستات < غدد وزیکول سمینال < غدد پیازی میزراهی

۷ اپیدیدیم، لوله‌ای پیچ‌خورده و طویل است که در قسمت بالایی و عقبی بیضه قرار دارد.

۸ با توجه به مسیر مجرای اسپرم‌بر، در شکل کتاب درسی؛ این مجرا از سمت **داخلی** میزنای عبور می‌کند و به پشت مثانه می‌رود.

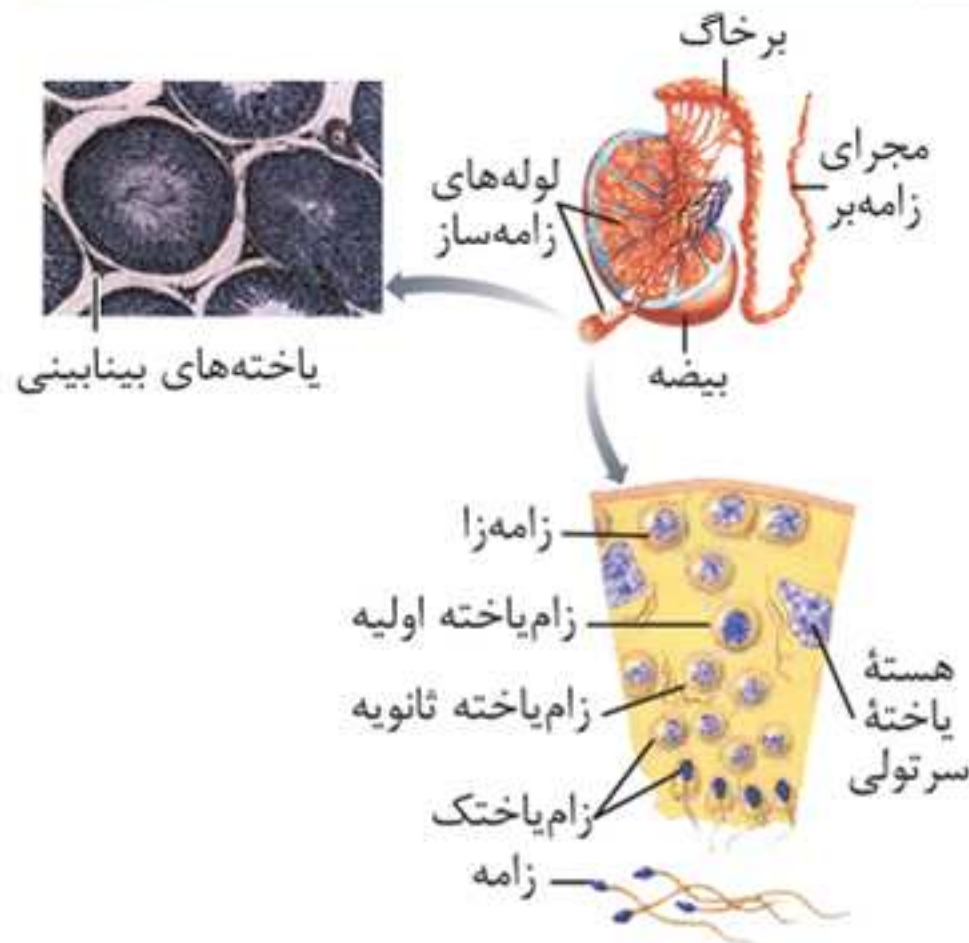
۹ اپیدیدیم فقط با نیمی از سطح بیضه در تماس است و پیچ‌خوردگی آن در بخش بالایی بیضه بیشتر از سایر نقاط است.



۱۵ غدد کیسه منی (وزیکول سمینال) و پیازی میزراهی در سطحی پایین تر از محل اتصال میزنای به مثانه قرار می گیرند.

بیضه و مراحل تولید زامه (اسپرم)

۲-۷



۱ لوله هایی که اسپرم را از لوله زامه (اسپرم) ساز به لوله زامه (اسپرم) بر هدایت می کنند (اپیدیدیم)، به همراه رگ های خونی (سرخرگ ها و سیاهرگ ها) از یک سمت بیضه وارد و از سمت دیگر خارج می شوند.

۲ دقت کنید مجراهایی بین لوله اسپرم ساز برخاگ (اپیدیدیم) وجود دارند که در کتاب نام گذاری نشده اند. شما باید بدانید نام این لوله ها اپیدیدیم نیست.

۳ درون بیضه توسط نوعی بافت به چند قسمت تقسیم می شود که درون هر یک از این قسمت ها، لوله های اسپرم ساز قرار می گیرند.

۴ یاخته های بینابینی که ترشح هورمون تستوسترون را برعهده دارند؛ در خارج از لوله اسپرم ساز (بین لوله ها) قرار دارند.

۵ زام یاختک (اسپرماتید) هادر دیواره لوله اسپرم ساز به دو شکل دیده می شوند:

الف زام یاختک هایی که به سطح خارجی لوله اسپرم ساز نزدیک تر هستند، تازک و هسته متراکم ندارند.

ب زام‌یاختک‌هایی که به مجرای داخل لوله نزدیک‌ترند، تاژک و هسته متراکم دارند.

۶ یاخته‌های سرتولی بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز هستند.

۷ یاخته‌های زامه‌زا، زام‌یاخته اولیه، زام‌یاخته ثانویه و زام‌یاختک‌ها با هم اتصالات سیتوپلاسمی دارند.

۸ اولین یاخته‌هایی از دیواره لوله اسپرم‌ساز که شروع به جدا شدن از یکدیگر می‌کنند اسپرماتیدها هستند.

۹ نخستین بخشی از اسپرم‌ها که به فضای لوله‌های اسپرم‌ساز وارد می‌شود، تاژک آنهاست.

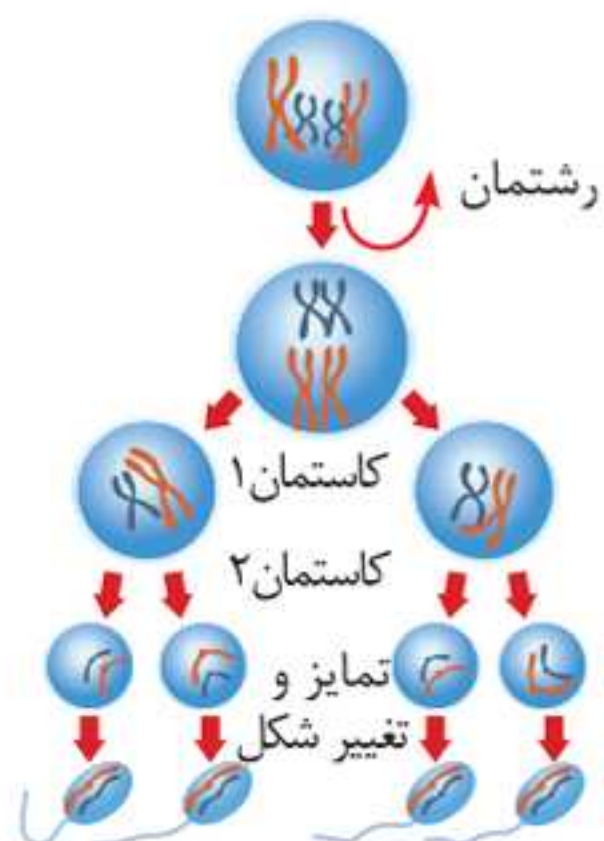
۱۰ دقت کنید که تاژک برای نخستین بار در زام‌یاختک‌ها دیده می‌شود.

۱۱ بیشتر حجم یاخته زامه‌زا، زام‌یاخته اولیه و زام‌یاخته ثانویه را هسته تشکیل می‌دهد.

۱۲ یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) در مقایسه با زام‌یاخته‌های اولیه و ثانویه، هسته بزرگ‌تری دارند.

۱۳ هسته یاخته‌های سرتولی آن‌قدر بزرگ است که اندازه بزرگ‌تری نسبت به زام‌یاخته‌ها و زام‌یاختک‌ها نیز دارد.

اسپرم‌زایی ۷-۳



۱ زامه‌زا (اسپرماتوگونی)، یاخته‌ای دیپلوئیدی در جنس مذکر است که با تقسیم میتوز، یاخته‌ای به نام زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه ایجاد می‌کند.

۲ می‌دانیم در تقسیم میتوز، ۲ یاخته ایجاد می‌شود. یاخته دوم حاصل از میتوز زامه‌زا، برای میتوزهای بعدی در لایه زاینده می‌ماند.

دستگاه تولیدمثل زن ۷-۷



۱ قطر لوله رحم (لوله فالوپ) در همه بخش‌ها یکسان نیست و در سمت رو به تخمدان بیشتر است.
۲ رحم اندامی کیسه مانند، گلابی شکل و ماهیچه‌ای است. بخش بالایی رحم به سمت محوطه شکمی، برآمده (متورم) است.

۳ سطح درونی واژن، چین خوردگی‌های عرضی به سمت داخل دارد.
۴ در سمتی از لوله رحم که به تخمدان نزدیک است، زوائد انگشتی شکل دیده می‌شود. دقت کنید این زوائد، اتصال محکمی به تخمدان ندارند.

۵ مخاط سطح داخلی لوله رحم از نوع مژکدار است؛ دقت داشته باشید که بافت پوششی واژن فاقد مژک است.

۶ تخمدان به وسیله طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به‌طور مستقیم به رحم متصل می‌شود. بخش پیوندی این طناب به تخمدان و بخش ماهیچه‌ای آن به رحم متصل است.

۷ در محل اتصال طناب پیوندی و ماهیچه‌ای به رحم، برآمدگی در دیواره خارجی رحم دیده می‌شود.

یادتون باشه: عامل اتصال تخمدان‌ها به رحم، لوله رحم نیست.

۸ در محل اتصال واژن به رحم، مخاط فرورفتگی پیدا می‌کند و حالتی شبیه بن‌بست ایجاد می‌کند.

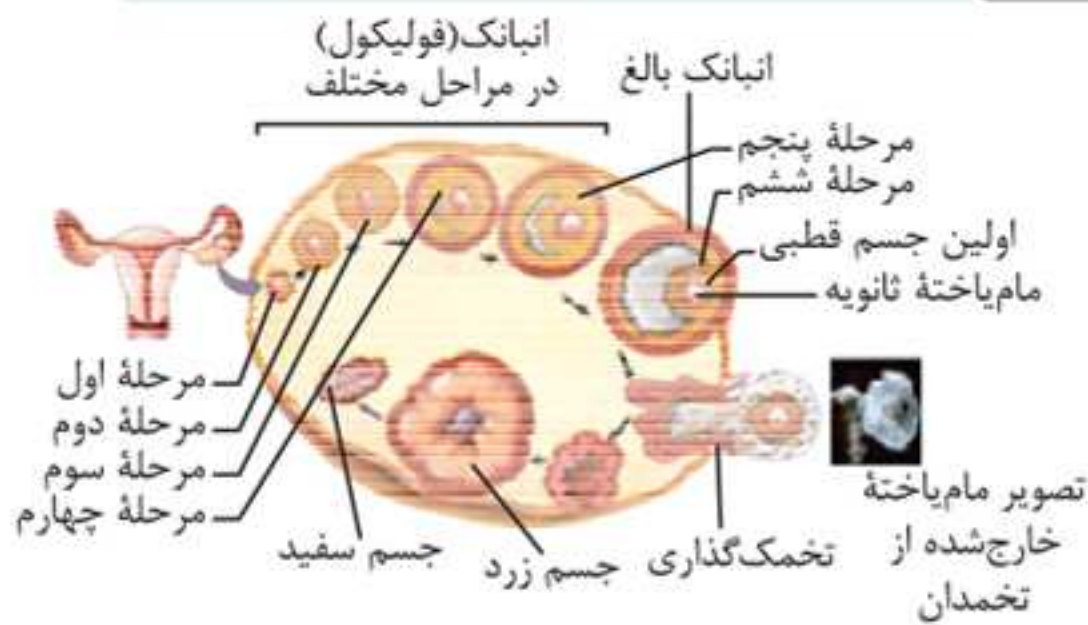
۹ ضخامت دیواره رحم از ضخامت دیواره واژن بیشتر است.

۱۰ تخمدان‌ها کوچک‌تر از رحم هستند و در سطحی بالاتر از واژن قرار دارند.



تغییرات تخمدان در دوره جنسی

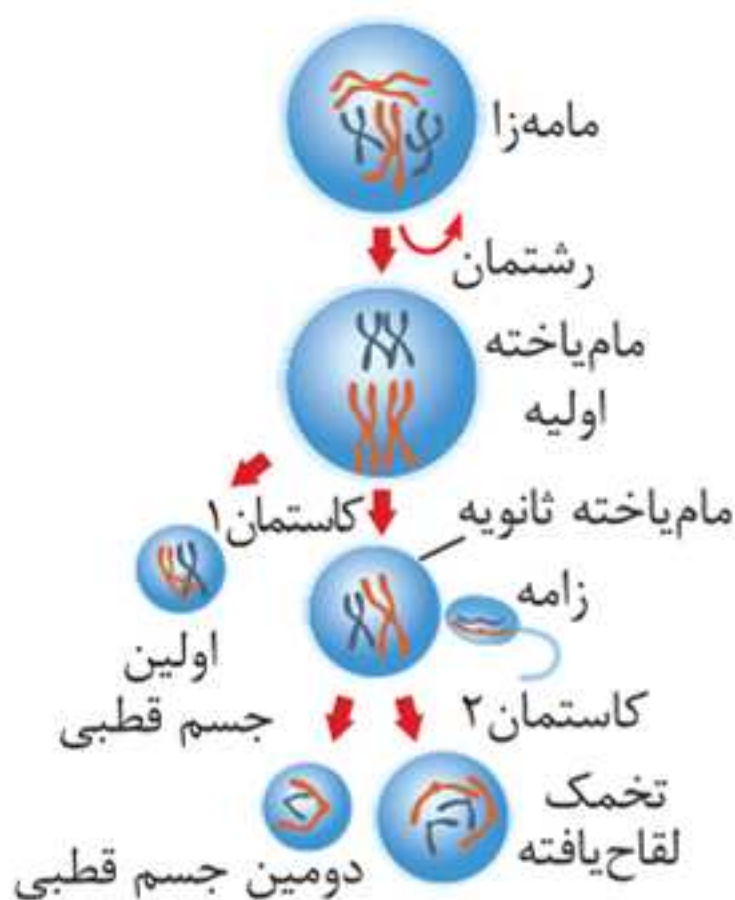
۷-۸



- ۱ انبانک (فولیکول) در مرحله اول دارای یک لایه یاخته سنگفرشی شکل در اطراف خود است. درون این انبانک، یک مام‌یاخته (اووسیت) اولیه وجود دارد.
- ۲ در مرحله دوم، یاخته‌های فولیکولی به شکل مکعبی درآمده‌اند؛ اما هنوز تک‌لایه هستند.
- ۳ در مرحله سوم، یاخته‌های فولیکولی تکثیر شده‌اند و چند لایه ایجاد شده است.
- ۴ در مرحله چهارم، حفره‌هایی در بین یاخته‌های فولیکولی دیده می‌شوند که توسط مایعی پر شده‌اند. در این زمان، در اطراف فولیکول دو لایه یاخته دیگر هم دیده می‌شود.
- ۵ در مرحله پنجم، حفره‌های بین یاخته‌های فولیکولی به هم می‌چسبند و یک حفره بزرگ‌تر می‌سازند. در این مرحله، مام‌یاخته به دیواره تخمدان متصل است، اما آن را برجسته نمی‌کند.
- ۶ در مرحله ششم، فولیکول بالغ شده است. در این فولیکول یک حفره بزرگ هلالی شکل در بین یاخته‌های فولیکولی دیده می‌شود. مام‌یاخته اولیه تقسیم خود را کامل کرده است و مام‌یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی دیده می‌شوند. فولیکول بالغ، دیواره تخمدان را به سمت بیرون برجسته می‌کند.
- ۷ در حین تخمک‌گذاری، مام‌یاخته ثانویه به همراه مایع درون حفره هلالی شکل و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی همراه خود، از تخمدان خارج می‌شود.
- ۸ جسم زرد یک توده توخالی است که در زمان بلوغ کامل خود، از فولیکول بالغ بزرگ‌تر است.

- ۹ جسم سفید در مقایسه با جسم زرد و فولیکول بالغ اندازه کوچکتری دارد.
 ۱۰ همزمان با آزاد شدن مام‌یاخته ثانویه از تخمدان، تعدادی یاخته فولیکولی دولد همراه آن نیز آزاد می‌شوند.

تخمک‌زایی ۷-۹



- ۱ در تخمدان یاخته‌های دولد به نام مامه‌زا (اووگونی) حضور دارند که با تقسیم میتوز خود یک مام‌یاخته اولیه و یک یاخته مامه‌زا ایجاد می‌کنند.
 ۲ مام‌یاخته اولیه با تقسیم میوز ۱ دو یاخته را به وجود می‌آورد که یکی مام‌یاخته ثانویه و دیگری نخستین جسم قطبی است.

- ۳ مام‌یاخته ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، میوز ۲ را کامل می‌کند و دو یاخته (تخمک و دومین جسم قطبی) را ایجاد می‌کند.

یادتون باشه: یاخته‌ای که از تخمدان آزاد می‌شود؛ مام‌یاخته ثانویه است. در صورتی که در لوله رحمی مام‌یاخته ثانویه به اسپرم برخورد نکند، بدون انجام تقسیم میوز ۲، از بدن دفع می‌شود.

- ۴ تقسیم سیتوپلاسم در تخمک‌زایی به صورت نامساوی انجام می‌شود. بنابراین مام‌یاخته ثانویه و تخمک سیتوپلاسم بیشتری نسبت به جسم‌های قطبی دارند.
 ۵ به ندرت ممکن است جسم قطبی با زامه لقاح کند. در این صورت توده یاخته‌ای بی‌شکلی ایجاد می‌شود که از بدن دفع می‌شود.
 ۶ یاخته مامه‌زا و مام‌یاخته اولیه، یاخته‌هایی دولد هستند؛ در حالی که مام‌یاخته ثانویه، تخمک و جسم‌های قطبی، یاخته‌های تک‌لاد هستند.

پایه دوازدهم

زیست شناسی ۳

فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی

فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته

فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل‌ها

فصل ۴: تغییر در اطلاعات وراثتی

فصل ۵: از ماده به انرژی

فصل ۶: از انرژی به ماده

فصل ۷: فناوری‌های نوین زیستی

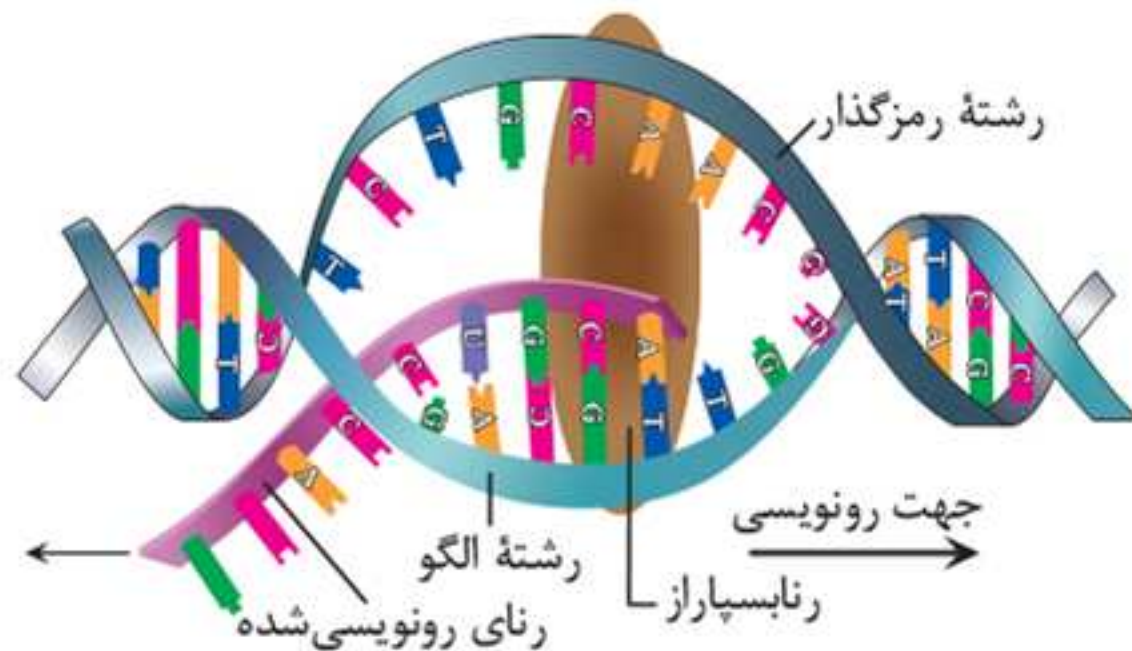
فصل ۸: رفتارهای جانوری

فصل ۲

جریان اطلاعات دریاخته

طرح ساده‌ای از فرایند رونویسی

۲-۱



- ۱ به ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا، رونویسی گفته می‌شود.
- ۲ در هر ژن فقط یکی از دو رشته دنا رونویسی می‌شود؛ این رشته که مکمل رنای رونویسی شده است، رشته الگو نام دارد.
- ۳ توالی رشته رمزگذار مشابه رنایی است که از روی رشته الگو ساخته می‌شود با این تفاوت که در رنای ساخته شده به جای تیمین، یوراسیل وجود دارد.
- ۴ اساس رونویسی شباهت زیادی با همانندسازی دنا دارد؛ چرا که در این فرایند نیز با توجه به نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می‌گیرند و به هم متصل می‌شوند.
- ۵ رونویسی از دنا به وسیله آنزیم‌هایی تحت عنوان کلی رنابسپاراز انجام می‌شود.

فصل دوم ▣ جریان اطلاعات در یاخته

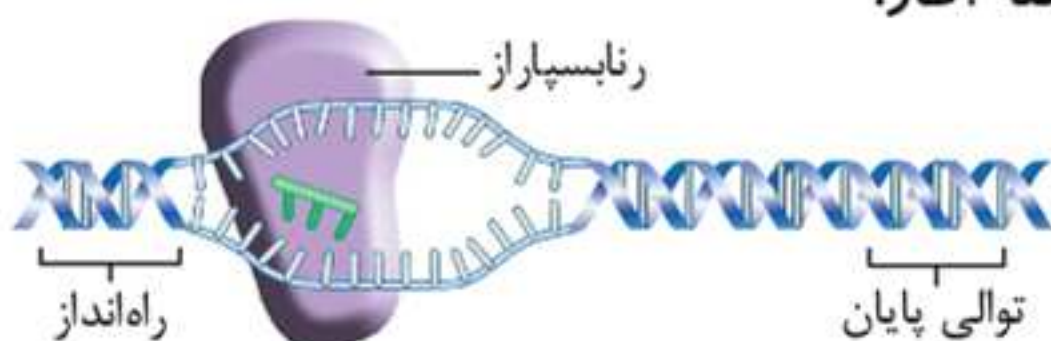
- ۶ هنگام رونویسی از دنا، بخشی از (نه تمام) پیچ و تاب آن باز می‌شود.
- ۷ آنزیم رنابسپاراز هر دو رشته دنا را در بر می‌گیرد؛ اما فقط از روی رشته الگو رونویسی به عمل می‌آورد.

📌 **یادتون باشه:** در یاخته‌های یوکاریوت، فرایند رونویسی از یک ژن برخلاف همانندسازی آن که در هر چرخه یاخته‌ای یک بار انجام می‌شود می‌تواند بارها انجام پذیرد و تعداد زیادی از انواع مولکول رنا ساخته شود.

مراحل مختلف رونویسی

۲-۲

الف مرحله آغاز:



- ۱ در این مرحله، رنابسپاراز از محل راه‌انداز به مولکول دنا متصل می‌شود و با شکستن پیوندهای هیدروژنی دورشته آن را در بخش کوچکی از هم باز می‌کند.
- ۲ راه‌انداز توالی ویژه‌ای در مجاورت ژن است که موجب می‌شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به‌طور دقیق پیدا و رونویسی را از آن آغاز کند.

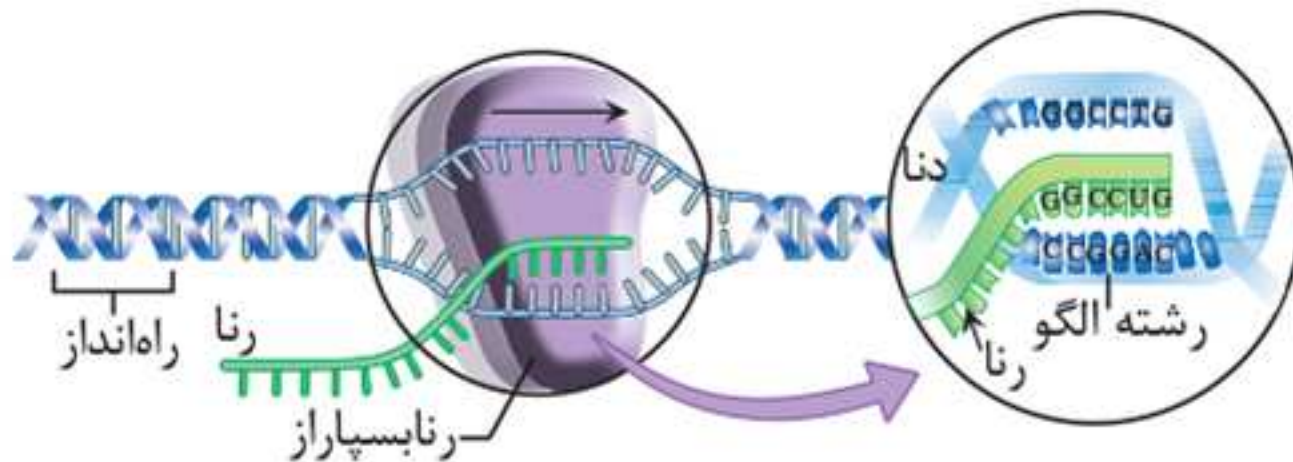
📌 **یادتون باشه:** براساس کتاب درسی، از روی توالی راه‌انداز رونویسی نمی‌شود.

- ۳ در این مرحله با فعالیت آنزیم رنابسپاراز زنجیره کوتاهی از مولکول رنا ساخته می‌شود؛ پیوندهای هیدروژنی بین این زنجیره و رشته الگو در مرحله آغاز برقرار می‌مانند.
- ۴ نحوه عمل رنابسپاراز به این صورت است که با توجه به نوع نوکلئوتید رشته الگوی دنا، نوکلئوتید مکمل را در برابر آن قرار می‌دهد و سپس این نوکلئوتید را به نوکلئوتید قبلی رشته رنا متصل می‌کند.



۵ در مرحلهٔ آغاز پیوندهای هیدروژنی شکسته شده بین دو رشتهٔ دنا مجدداً برقرار نمی‌شوند.

ب مرحلهٔ طویل شدن



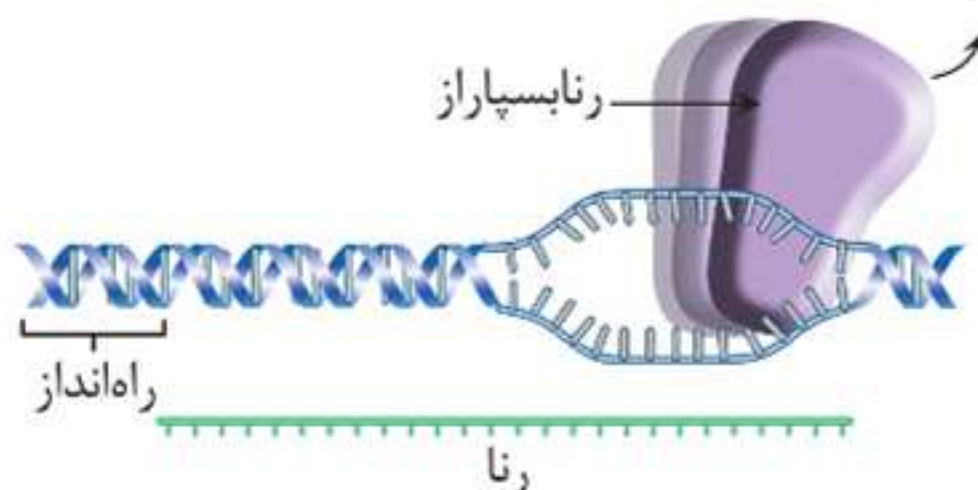
۱ در این مرحله، رنا بسپاراز ساخت رنا را ادامه می‌دهد که در نتیجهٔ آن، رنا طویل می‌شود.

۲ همچنان که رنا بسپاراز در طول دنا پیش می‌رود، دو رشتهٔ دنا در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، رنا از دنا جدا می‌شود و دو رشتهٔ دنا مجدداً به هم پیوسته و ساختار مارپیچ دوتایی دوباره تشکیل می‌شود. توجه داشته باشید که پیوندهای هیدروژنی بین مولکول رنا و رشتهٔ الگو خودبه‌خود (بدون دخالت آنزیمی) و در اثر سنگینی مولکول رنا، شکسته می‌شوند.

۳ آنزیم رنا بسپاراز در مرحلهٔ طویل شدن همواره چندین باز از دنا را از هم جدا نگه می‌دارد؛ از طرفی دقت کنید که در این مرحله پیوندهای هیدروژنی بین چندین باز از دنا و رنا در هر لحظه برقرار است و شکسته نمی‌شود.

یادتون باشه: برای تعیین جهت حرکت آنزیم رنا بسپاراز در این مرحله باید به محل شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین رنا و دنا دقت کنید؛ رنا بسپاراز در جهت مخالف آن حرکت می‌کند.

پ مرحله پایان



- ۱ در دنا توالی‌های ویژه‌ای (توالی پایان) وجود دارند که موجب پایان رونویسی توسط آنزیم رنا بسپاراز می‌شوند.
- ۲ در محل توالی پایان، آنزیم از مولکول رنا ی تازه ساخت جدا و دو رشته دنا، به هم متصل می‌شوند؛ البته ابتدا پیوندهای هیدروژنی بین رنا و دنا شکسته می‌شوند و این دو مولکول از هم جدا می‌شوند، سپس در ادامه با جدا شدن رنا بسپاراز از دنا، دو رشته این مولکول به هم می‌پیوندند.
- ۳ در مرحله پایان رونویسی، آنزیم رنا بسپاراز بیشترین فاصله را از توالی راه انداز دارد.

رونویسی از روی یکی از دو رشته هر ژن

۲-۳

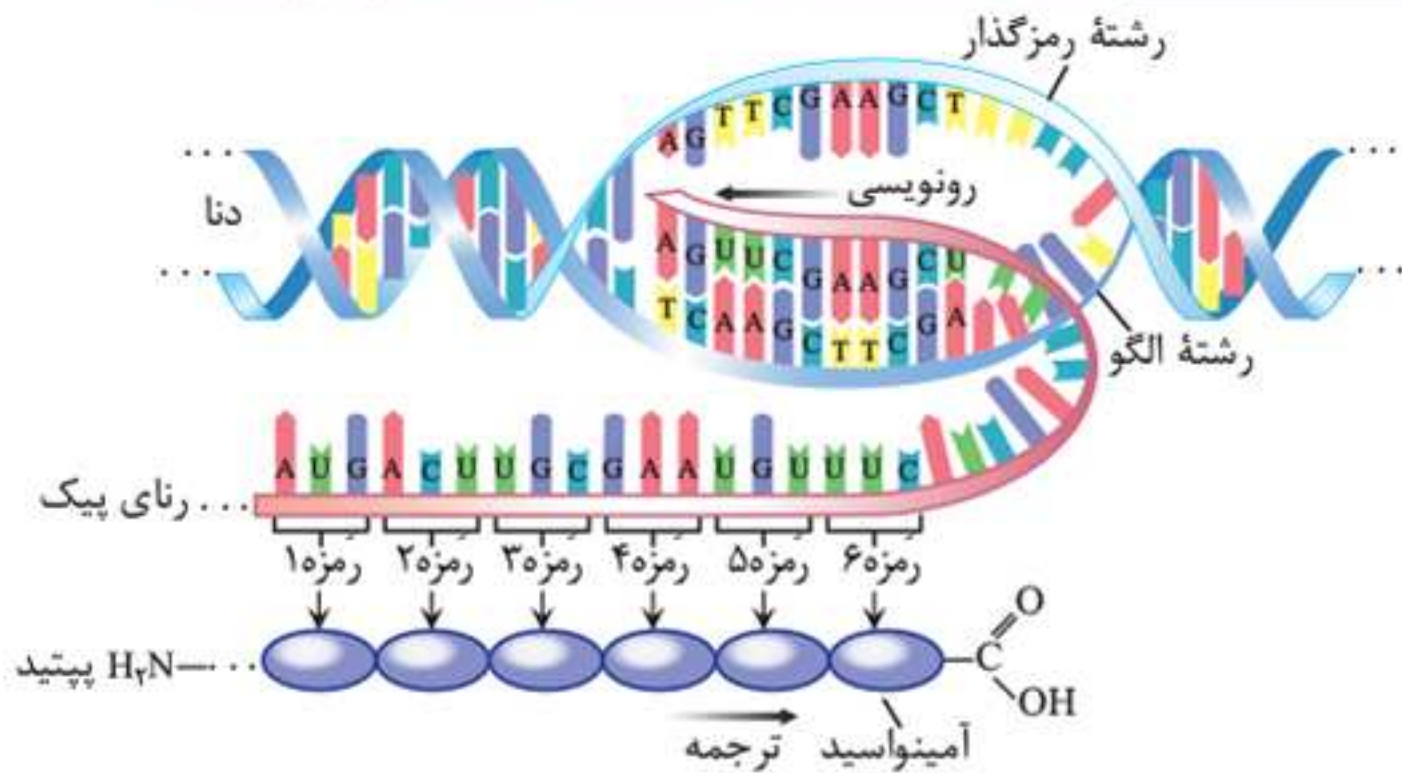


تذکر: در این شکل ابعاد آنزیم رنا بسپاراز نسبت به دنا، رعایت نشده است.

- ۱ رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن‌های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.
- ۲ در هر ژن رشته مورد رونویسی (رشته الگو) همواره ثابت است؛ یا به عبارت دیگر فقط یکی از دو رشته هر ژن رونویسی می‌شود.

طرح ساده‌ای از تشکیل شدن پلی‌پپتید

۲-۷



- ۱ ترجمه فرایندی است که در آن توالی نوکلئوتیدی یک رناي پیک (mRNA) به عنوان الگو جهت به هم پیوستن آمینواسیدها به صورت زنجیره پلی‌پپتیدی با یک ترتیب خاص مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- ۲ توالی‌های ۳ نوکلئوتیدی رناي پیک (کدون)، تعیین می‌کند که کدام آمینواسید باید در ساختار پلی‌پپتید قرار بگیرد.
- ۳ در یاخته ۶۴ نوع کدون وجود دارد؛ نکته قابل توجه این است که کدون‌های آمینواسیدها در جانداران یکسان‌اند.
- ۴ در یاخته‌های یوکاریوتی جایگاه تولید mRNA در هسته و جایگاه ترجمه آن و سنتز پروتئین در سیتوپلاسم است.
- ۵ کدون‌های mRNA فاقد هم‌پوشانی و نیز بدون فاصله و جدایی در کنار یکدیگر قرار دارند؛ از این رو ترجمه mRNA کدون به کدون انجام می‌شود.
- ۶ کدون آغاز، تعیین‌کننده انتهای آمینی و کدون پایان، نشانگر انتهای کربوکسیلی زنجیره پلی‌پپتیدی است.



۷ در پروکاریوت‌ها، همزمان با انجام فرایند رونویسی، ترجمه می‌تواند آغاز شود؛ چراکه در این جانداران ساختار مشخصی به نام هسته وجود ندارد که غشای آن بین فرایند رونویسی و ترجمه فاصله زمانی ایجاد کند.

تاخوردگی اولیه رنای ناقل

۲-۸



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

۲ رنای ناقل مانند سایر رناها، یک نوکلئیک اسید خطی است، به عبارت دیگر دو سر آن با پیوند فسفودی‌استر به هم متصل نیست.

۳ در ساختار دو بعدی و اولیه رنای ناقل، سه حلقه دیده می‌شود که آنتی‌کدون در حلقه میانی قرار گرفته است.

۴ بین نوکلئوتیدهای حلقه‌های رنای ناقل پیوند هیدروژنی وجود ندارد؛ چراکه بازهای نوکلئوتیدهایی که در مقابل یکدیگرند، مکمل هم نیستند.

۵ توالی محل اتصال آمینواسید، یک توالی ۳ نوکلئوتیدی است که با بخش‌های دیگر رنای ناقل پیوند هیدروژنی ندارد و تک‌رشته‌ای است؛ آمینواسید با پیوند کووالان به خارجی‌ترین نوکلئوتید این توالی متصل می‌شود.

۶ توالی محل اتصال آمینواسید مختص همه رناهای ناقل است و از توالی‌های مشترک بین آنها محسوب می‌شود.

۷ در ساختار اولیه رنای ناقل در سمت توالی محل اتصال آمینواسید یک بازوی اضافی و کوچک وجود دارد که نوکلئوتیدهای آن با یکدیگر پیوند هیدروژنی تشکیل نمی‌دهند.