

پاسخنامه  
زیست شناسی  
فصل ۷  
یاردهم







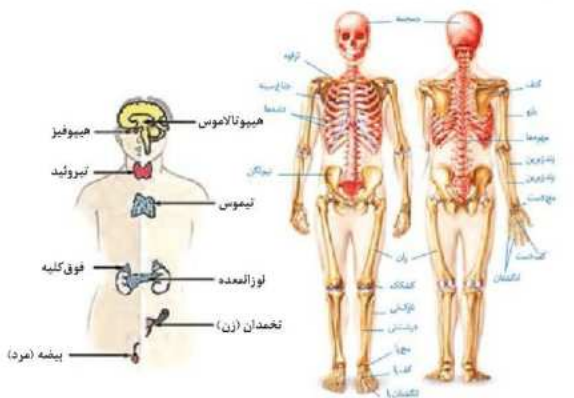
### 3- گزینه ۲»

(کتابه ندری)

علت پائسگی در زنان، که حدود ۴۵ تا ۵۰ سالگی اتفاق می‌افتد از کار افتادن تخمدان‌هاست و کاهش میزان تراکم توده استخوانی از سن ۵۰ سالگی به بعد، افزایش پیدا می‌کند. می‌توان یکی از دلایل شایع بودن پوکی استخوان در زنان بعد از سن ۵۰ سالگی را، به از کار افتادن تخمدان‌ها ربط داد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» با توجه به شکل زیر، استخوان نیم‌لگن که جزو استخوان‌های اسکلت جانبی است، از تخمدان‌ها محافظت می‌کند.



گزینه ۳» تخمدان با کمک طناب پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم وصل می‌شود.

گزینه ۴» از قشر فوق کلیه نیز مقداری هورمون جنسی ترشح می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۸، ۳۲، ۵۵، ۵۹، ۱۰۲ و ۱۰۵)

### 4- گزینه ۲»

(نیمه پایامیری)

منظور صورت سوال، دیواره داخلی رحم است.

الف) مطابق شکل ۱۱ فصل ۷ کتاب درسی، در طی قاعدگی بخشی از دیواره داخلی رحم تخریب نمی‌شود و یاخته‌های آن باقی می‌ماند.

ب) مطابق شکل ۱۱ فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، در طی رشد دیواره داخلی رحم، سرخرگ‌های موجود در دیواره داخلی رحم، در ابتدا به شکل پیچ خورده بوده و در ادامه منشعب می‌شوند.

ج) مطابق شکل ۱۱ فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، غدد دیواره داخلی رحم که برون ریز هستند، چین خورده بوده و تا نزدیکی لایه ماهیچه‌ای دیواره رحم ادامه یافته‌اند.

د) در دیواره داخلی رحم بافت پیوندی وجود دارد که حاوی رشته‌های کلاژن و کشسان می‌باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۵ و ۱۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

### 1- گزینه ۴»

(سبب پوریا طاهریان)



هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های LH و FSH را افزایش دهد. هورمون FSH موجب رشد فولیکول و هورمون LH موجب افزایش فعالیت ترشحات جسم زرد می‌شود. با رشد فولیکول ترشح استروژن و با رشد جسم زرد ترشح پروژسترون و استروژن افزایش می‌یابد. با توجه به شکل مقابل هورمون FSH فاقد اثر بازخوردی مستقیم روی هیپوتالاموس همانند هیپوفیز است. (طبق کتاب درسی).

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند و LH،

یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. یاخته‌های بینابینی در دیواره لوله‌های پیچ‌خورده بیضه قرار ندارند و بین این لوله‌ها هستند.

گزینه ۲» هورمون FSH از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود که درون گودی استخوانی از کف جمجمه قرار گرفته است.

گزینه ۳» LH سبب ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون توسط جسم زرد می‌شوند که این اثر نیز منوط به رشد فولیکول تحت تأثیر FSH است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۹۹، ۱۰۱ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

### 2- گزینه ۲»

(ممبرها سینی)

ب و ج نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) منظور سؤال اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه است که در هر دو، به دلیل مضاعف بودن فام‌تن‌ها تعداد سانترومرها نصف مولکول‌های دنا می‌باشند.

ب) با توجه به اینکه جایگاه ال‌ه‌موفیلی بر روی فام‌تن X است و اینکه نیمی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه فاقد X می‌باشند این مورد نادرست است.

ج) یاخته‌های سرتولی اطراف اسپرماتوسیت‌ها هستند اما با آنها ارتباط سیتوپلاسمی ندارند.

د) اسپرماتوسیت اولیه از تقسیم سیتوپلاسم اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت ثانویه از تقسیم اسپرماتوسیت اولیه حاصل شده، که همگی جزئی از یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی هستند و تحت تأثیر هورمون تستوسترون قرار دارند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ و ۳۳)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۳، ۹۸، ۹۹ و ۱۰۱)



## 5 - گزینه «۱»

(سید امیرمصور پوشتی)

هورمون‌هایی که در یاخته‌های دیواره رحم گیرنده دارند شامل هورمون‌های جنسی استروژن و پروژسترون، هورمون‌های تیروئیدی، انسولین، هورمون اکسی‌توسین و هورمون رشد می‌باشند. تمامی این هورمون‌ها متعلق به دستگاه درون‌ریزند که در خون (نوعی بافت پیوندی) جریان می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: همه هورمون‌های بدن بعد از تولید و ترشح شدن، برای رسیدن به یاخته‌های بدن باید وارد جریان خون شوند.

گزینه «۳»: توجه داشته باشید که هورمون اکسی‌توسین تنها در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن گیرنده دارد در نتیجه به کار بردن عیارت (انواع بافت‌ها) برای آن اشتباه می‌باشد.

گزینه «۴»: لایه مخاطی دیواره رحم شامل بافت پوششی به همراه آستری از بافت پیوندی می‌باشد در حالی که اکسی‌توسین بر یاخته‌های ماهیچه‌ای اثر می‌کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۳، ۵۸، ۶۰، ۱۰۳ و ۱۱۳)

## 6 - گزینه «۲»

(به‌ربا برزبر)

الف) مراحل اولیه رشد فولیکول / ب) فولیکول بالغ (اندکی پیش از تخمک‌گذاری) / پ) جسم زرد / ت) جسم سفید

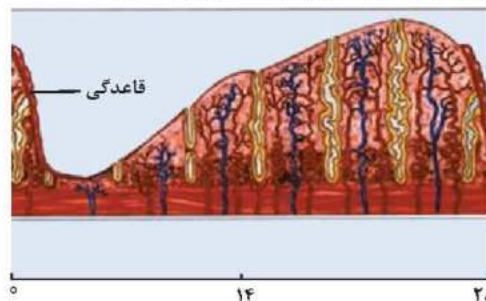
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مراحل اولیه رشد فولیکول، افزایش ترشح هورمون‌های LH و FSH از هیپوفیز پیشین، سبب افزایش ترشح استروژن از فولیکول‌ها می‌شود. البته با فاصله زمانی اندک در نتیجه پیش از تنظیم بازخوردی منفی ابتدا هر سه در حال افزایش هستند. همچنین در مرحله فولیکول بالغ، استروژن از طریق بازخورد مثبت سبب افزایش ترشح LH و FSH شده است در نتیجه هر سه در حال افزایش هستند.

گزینه «۲»: غدد فوق کلیه، هورمون‌های جنسی را در هر دو جنس ترشح می‌کنند. در مرحله فولیکول بالغ، ترشح استروژن در حال افزایش است. اما در مرحله جسم سفید، ترشح استروژن و پروژسترون کاهش یافته است زیرا جسم زرد که مسئول تولید آن‌ها بوده است تحلیل رفته است.

گزینه «۳»: دقت کنید! هورمون‌های LH و FSH مترشح از هیپوفیز پیشین، هورمون جنسی محسوب نمی‌شوند بلکه هورمون‌های محرک جنسی هستند.

گزینه «۴»: در مرحله فولیکول بالغ، ترشح استروژن سبب افزایش رشد دیواره رحم می‌شود، اما حداکثر میزان سرعت رشد دیواره رحم طبق شکل مربوط به این مرحله نیست.



روزهای دوره جنسی

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷، ۵۹، ۱۰۳ و ۱۰۷)

## 7 - گزینه «۴»

(یواریابازرو)

در بعضی منابع، دوره جنسی تخمدان‌ها را به دو قسمت انبانکی و جسم زردی (لوتال) تقسیم‌بندی می‌کنند.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در انتهای بلوغ فولیکول و تکمیل میوز ۱ اووسیت اولیه موجود در آن و تولید یاخته‌های اووسیت ثانویه و جسم قطبی اول، دیواره فولیکول به دیواره تخمدان متصل می‌گردد و آماده تخمک‌گذاری در پایان دوره انبانکی می‌شود.

گزینه «۲»: ابتدای دوره انبانکی با قاعدگی و خروج خون از بدن همراه است. به دنبال کاهش میزان خون در بدن ترشح هورمون اریثروپوئیتین افزایش می‌یابد. این هورمون موجب افزایش تولید گویچه‌های قرمز در مغز استخوان می‌گردد. برای تقسیم یاخته‌های بنیادی مغز استخوان، مصرف اسیدفولیک ضروری است.

گزینه «۳»: مطابق شکل ۱۱ فصل ۷ کتاب درسی، سرعت رشد ضخامت دیواره داخلی رحم پس از تخمک‌گذاری نسبت به هفته آخر مرحله انبانکی کاهش پیدا می‌کند.

گزینه «۴»: اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است. قاعدگی و خروج خون از بدن در ابتدای دوره جنسی بعدی (ابتدای دوره انبانکی) رخ می‌دهد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۷)

## 8 - گزینه «۲»

(یواریابازرو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اووسیت اولیه از تقسیم اووگونی درون تخمدان و اووسیت ثانویه از تقسیم اووسیت اولیه درون تخمدان تولید می‌شود؛ بنابراین هیچ اووسیتی درون لوله‌های رحمی تولید نمی‌شود.

گزینه «۲»: اووسیت اولیه برخلاف اووسیت ثانویه تقسیم میوز ۱ را درون تخمدان آغاز می‌کند. همچنین هر اسپرماتوسیتی از تقسیم یک یاخته دیپلوئید درون لوله‌های اسپرم‌ساز بیضه‌ها حاصل شده است. تخمدان و بیضه غدد جنسی انسان محسوب می‌شوند.

گزینه «۳»: اووسیت ثانویه برخلاف اووسیت اولیه در پی تقسیم سیتوپلازم نامساوی حاصل شده است. دقت داشته باشید که هیچ اسپرماتوسیتی توانایی شرکت در فرایند لقاح را ندارد.

گزینه «۴»: اووسیت ثانویه یاخته‌ای هاپلوئید است و فاقد کروموزوم‌های هم‌تا درون هسته خود است. از بین اسپرماتوسیت‌ها، اسپرماتوسیت اولیه در سطح خارجی‌تر لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارد. اسپرماتوسیت ثانویه حاصل از اسپرماتوسیت اولیه توانایی تقسیم دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۹۲، ۹۸، ۹۹ و ۱۰۳ و ۱۰۷)

## 9 - گزینه «۲»

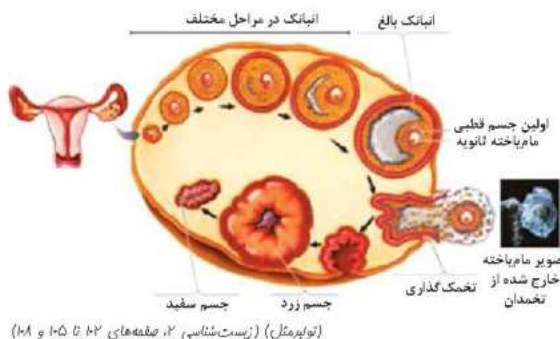
(علیرضا رضایی)

موارد «ب» و «د» به درستی عبارت زیر را تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

ب و د) در حدود روز ۲۴ دوره جنسی، حفرات موجود در دیواره داخلی رحم، بیشترین عمق را پیدا کرده‌اند. اگر لقاح رخ نداده باشد، جسم زرد در این روزها در حال تحلیل رفتن می‌باشد و چند روز بعد قاعدگی آغاز می‌شود. اما در صورتی که بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و با هورمون‌های





(تولپرمتل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵ و ۱۰۸)

## 12- گزینه ۳»

(مصدرموری روزیوانی)

مطابق شکل ۷ و ۱۳ فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، یاخته‌های فولیکولی، فاصله بین یاخته‌ای اندکی دارند و توسط اتصالات سیتوپلاسمی به هم متصل هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» گروهی از فولیکول‌ها در تخمدان، هیچ گاه شروع به بالغ شدن نمی‌کنند و از بین می‌روند.

گزینه ۲» توجه داشته باشید که در هر انباتک، تنها یک اووسیت قرار دارد و کلمه «اووسیت‌ها» اشتباه است.

گزینه ۴» دقت کنید فقط گروهی از یاخته‌های فولیکول‌ها در تخمک‌گذاری به لوله رحمی وارد می‌شوند.

(تولپرمتل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۵ و ۱۰۸)

## 13- گزینه ۲»

(پوارد اپازولو)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» اووسیت ثانویه درون لوله فالوپ در صورت لقاح با اسپرم تقسیم میوز را کامل می‌کند. انتهای لوله‌های فالوپ، شیپور مانند (شیپور فالوپ) و دارای زوائد انگشت مانند است. اووسیت ثانویه پس از تخمک‌گذاری از طریق انتهای شیپورمانند وارد لوله رحم می‌شود. حرکات زوائد انگشت مانند، انقباض دیواره و زنش مژک‌های دیواره رحم، مام‌یاخته را به سمت رحم حرکت می‌دهند.

گزینه ۲» در اوایل مرحله لوتئال چرخه جنسی یک زن، اووسیت اولیه برخلاف ثانویه درون تخمدان قابل مشاهده است. کروموزوم‌های هسته‌ای همه اووسیت‌های اولیه در دوران جنینی مرحله S را سپری کرده‌اند و مضاعف شده‌اند.

گزینه ۳» اووسیت ثانویه پس از تشکیل درون تخمدان، از آن خارج می‌شوند. در صورتی که غشای اووسیت ثانویه با غشای اسپرم در محل مناسب تماس یابد، تقسیم میوز ۲ خود را تکمیل می‌کند و این موضوع ارتباطی با هورمون‌های هیپوفیزی ندارد.

گزینه ۴» از تقسیم یاخته اووسیت اولیه، یاخته اووسیت ثانویه و از تقسیم اووسیت ثانویه تخمک به وجود می‌آید. هم تخمک و هم اووسیت ثانویه یاخته هاپلوئید

استروژن و پروژسترون، جدار رحم و در نتیجه پلاستوسیت جایگزین شده در آن حفظ می‌شود؛ همچنین با افزایش ترشح این هورمون‌ها طی بازخورد منفی میزان هورمون‌های LH و FSH افزایش پیدا نمی‌کند.

الف و ج) در حدود روز چهارم دوره جنسی، حفرات موجود در دیواره داخلی رحم کم‌ترین عمق را دارند؛ چرا که در این روز، ضخامت دیواره داخلی به کم‌ترین مقدار خود رسیده است. اگر در حدود نیمه دوره جنسی زامه در مجاورت مام‌یاخته ثانویه قرار گیرد، با برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه، مراحل تخمک‌زایی تکمیل می‌شود؛ همچنین در حدود روز ۴ دوره جنسی، فولیکول هنوز بالغ نشده است و در نتیجه اووسیت اولیه هنوز میوز ۱ خود را تکمیل نکرده؛ پس نمی‌توان جسم قطبی (یاختی که ممکن است با اسپرم لقاح یابد و توده یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند) را در تخمدان مشاهده کرد.

(تولپرمتل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ تا ۱۰۷ و ۱۰۹ و ۱۱۰)

## 10- گزینه ۴»

(مصر قانمی)

تقریباً در اواسط هفته اول چرخه رحمی ضخامت رحم به حداقل و تقریباً در روز ۲۵ام چرخه، رحم به حداکثر ضخامت خود می‌رسد. دسته‌ای از یاخته‌های فولیکولی متصل به اووسیت‌های ثانویه‌اند که بعد از تخمک‌گذاری همراه با اووسیت ثانویه از تخمدان خارج شده و وارد محوطه شکمی می‌شوند. قبل از فرآیند تخمک‌گذاری با تأثیر هورمون FSH فولیکول‌ها تکثیر و حجیم می‌شوند و میزان ترشح استروژن از آن‌ها افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱» ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره جنسی بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود که اگر مراحل رشد و نمو در آن‌ها کامل شود، دوقلوها یا چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شوند. اووسیت‌های اولیه برای تبدیل شدن به اووسیت‌های ثانویه میوز ۱ را ادامه می‌دهند.

گزینه ۲» اووسیت‌های اولیه دارای ۴۶ فام‌تن ۲ کروماتیدی هستند. اووسیت‌های اولیه تقسیم میوز ۱ را ادامه می‌دهند و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی تبدیل می‌شوند اما دقت داشته باشید اووسیت اولیه برخوردی با زامه ندارد.

گزینه ۳» در حدود روز چهاردهم دوره جنسی خانم‌ها، افزایش یکباره هورمون‌های LH و FSH از هیپوفیز پیشین (طی فرآیند بازخورد مثبت) باعث تخمک‌گذاری می‌شود. سپس در تخمدان، باقی‌مانده فولیکول به جسم زرد تبدیل شده و یاخته‌های جسم زرد دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱ و ۱۰۲ تا ۱۰۷)

## 11- گزینه ۱»

(مصدرضا دانشمندی)

طبق شکل ستون بعدی، در بدن زن بالغ، لایه ژله‌ای اولین بار در اطراف مام‌یاخته اولیه در تخمدان وجود دارد.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱» مام‌یاخته اولیه میوز ۱ را انجام می‌دهد که طی آن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر جدا می‌شوند.

گزینه ۲» مام‌یاخته ثانویه و گویچه قطبی می‌توانند طی تخمک‌گذاری از تخمدان آزاد شوند.

گزینه ۳» قبل از تشکیل تخمک باید لقاح زامه و مام‌یاخته ثانویه رخ دهد.

گزینه ۴» از لقاح گویچه قطبی و زامه ممکن است توده‌ای بی‌شکل ایجاد شود.



هستند. از بین اووسیت اولیه و ثانویه فقط اووسیت ثانویه دارای یک سری کروموزوم ۲ کروماتیدی است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۸۴ و ۸۵)

#### 14 - گزینه «۲»

(مسئله قلمی)

منظور از صورت سوال دستگاه تولیدمثل است. در غده‌های بیضه مرد سالم لوله‌های زامه‌ساز وجود دارد که در دیواره این لوله‌ها یاخته‌های سرتولی وجود دارند! این یاخته‌ها در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند. در بین لوله‌های زامه‌ساز (نه خود لوله‌های زامه‌ساز!) یاخته‌های بینابینی قرار دارند که ترشح تستوسترون (هورمون جنسی مردانه) را برعهده دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: مجرای زامه بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه (با دور زدن میزنای) ترشحات غده ویکول سمینال را دریافت می‌کند. با توجه به شکل ۱ فصل ۷ کتاب درسی، ابتدای مجرای زامه بر دارای قطری بیشتری نسبت به ادامه خود است.

گزینه «۳»: اپیدیدیم لوله‌ای پیچیده و طویل است که روی بیضه‌ها قرار گرفته و تمامی طول آن خارج از حفره شکمی قرار دارد. (شکل ۱ فصل ۷) اپیدیدیم توانایی حرکت را در زامه به وجود می‌آورد و فرایند فشرده‌سازی هسته اسپرماتیدها و تمایز آن‌ها به زامه در لوله‌های زامه‌ساز اتفاق می‌افتد. (نه در اپیدیدیم)

گزینه «۴»: با توجه به شکل ۴ فصل ۷ کتاب درسی می‌توان دریافت میزراه در ابتدا و انتهای خود دارای دو بخش متسع است. در محل اتصال مثانه به میزراه بندارای از نوع ماهیچه صاف قرار دارد. (دهم - فصل ۵) همانطور که می‌دانید یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف یک هسته‌ایند نه دو یا چند هسته‌ای (دهم - فصل ۱) می‌تواند منظور گزینه زامه‌بر هم باشد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۵ و ۷۳) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۷ و ۱۰۱)

#### 15 - گزینه «۱»

(مسئله قلمی)

با توجه به شکل مراحل زامه‌زایی در صفحه ۹۹ کتاب درسی می‌توان دریافت هم اسپرماتوسیت‌های اولیه و هم اسپرماتیدها فاقد اتصال فیزیکی به هسته یاخته‌های سرتولی‌اند و از این نظر مشابه یکدیگرند. همچنین با توجه به همین شکل می‌توان دریافت بعضی اسپرماتیدها تاؤک‌دار شده‌اند. تاؤک باعث حرکت زامه‌ها خواهد شد. اما دقت داشته باشید اسپرماتوسیت‌های اولیه قطعاً فاقد تاؤک هستند و از این نظر با بعضی اسپرماتیدها متفاوت‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: منظور از ساختارهای ۴ کروماتیدی تترادها هستند که در استوای یاخته‌هایی که توانایی انجام تقسیم میوز را دارند مشاهده می‌شوند. در اسپرماتوسیت‌های اولیه می‌توان تتراد مشاهده کرد اما در اسپرماتیدها این ساختارها مشاهده نمی‌شوند و از این نظر متفاوت‌اند اسپرماتوسیت اولیه از تقسیم میتوز یاخته قبلی خود (اسپرماتوگونی) به وجود آمده است و اسپرماتید حاصل تقسیم میوز ۲ یاخته قبلی خود (اسپرماتوسیت ثانویه) است و از این لحاظ اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتید با یکدیگر متفاوت‌اند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۳ صفحه ۹۹ کتاب درسی هسته یاخته سرتولی هم از هسته اسپرماتوسیت اولیه و هم از هسته اسپرماتیدها بزرگتر است و از این نظر اسپرماتیدها و اسپرماتوسیت اولیه مشابه‌اند. اما دقت کنید هیچ‌کدام از این دو یاخته نمی‌توانند یاخته هدف هورمون FSH (هورمون مترشحه از هیپوفیز پیشین) باشند زیرا FSH روی یاخته‌های سرتولی اثر می‌گذارد.

گزینه «۴»: در اسپرماتوسیت اولیه ۴۶ فام‌تن دو کروماتیدی وجود دارد بنابراین تعداد کروماتیدهای آن ۹۲ عدد است. اسپرماتیدها دارای ۲۳ فام‌تن

تک کروماتیدی‌اند بنابراین تعداد کروماتیدها در این یاخته‌ها ۲۳ عدد است. پس از این لحاظ این دو یاخته با یکدیگر متفاوت‌اند. اسپرماتوسیت اولیه دو مجموعه فام‌تنی و اسپرماتیدها یک مجموعه فام‌تنی دارند و از این لحاظ با یکدیگر متفاوت‌اند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۹۳ و ۹۹)

#### 16 - گزینه «۱»

(ترمان قبری)

اسپرم و اسپرماتید دارای هسته‌ای بسیار فشرده هستند و کراسینگ‌اور در اسپرماتوسیت اولیه می‌تواند رخ دهد. همه یاخته‌های هسته‌دار انسان محتوای ژنتیکی یکسانی دارند، چیزی که تفاوت‌ها را به وجود می‌آورد بیان ژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: اسپرماتید به اسپرم تمایز می‌یابد.

گزینه «۳»: اسپرماتوسیت اولیه نیز به سطح خارجی دیواره لوله اسپرم‌ساز نچسبیده است.

گزینه «۴»: اسپرماتوسیت اولیه دارای دو جفت میلک در سیتوپلاسم خود است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۱ و ۵۶)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۳ و ۹۳)

#### 17 - گزینه «۲»

(بوریا بزریر)

فقط مورد «د» عبارت را به درستی کامل می‌کند. لوله اسپرم‌ساز و اپیدیدیم، لوله‌هایی پیچ‌خورده در دستگاه تولیدمثل مردان هستند.

بررسی موارد:

الف) اسپرم‌های لوله اسپرم‌ساز، همگی فاقد توانایی حرکت هستند اما اسپرم‌های اپیدیدیم، در ابتدا توانایی حرکت ندارند اما پس از حداقل ۱۸ ساعت، توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد می‌شود. پس این مورد فقط برای اپیدیدیم صحیح است.

ب) در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی دیده می‌شوند که هسته بزرگتری نسبت به هسته اسپرماتوگونی دارند و با بیگانه‌خواری باکتری‌ها، در خط دوم دفاعی بدن مؤثرند. پس این مورد برای اپیدیدیم صحیح نیست.

ج) در سمت خارج لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های بینابینی دیده می‌شود که برای هورمون LH گیرنده دارند. این هورمون از جمله هورمون‌های محرک است که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود. پس این مورد برای اپیدیدیم صحیح نیست.

د) اپیدیدیم از اندام‌های ضمیمه (کمکی) دستگاه تولیدمثل مرد است!

ه) اسپرم‌ها، همگی حاصل تمایز اسپرماتید هستند. اسپرماتیدها یاخته‌های هاپلوئیدند و فاقد کروموزوم‌های هم‌تا هستند در نتیجه جهش مضاعف‌شدگی را برخلاف جایه‌جایی، نمی‌توانند انجام دهند.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵۰ و ۵۱)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۶۶، ۶۷، ۸۳ و ۹۸)



## 18 - گزینه «۴»

(معمده رقا دانشمندی)

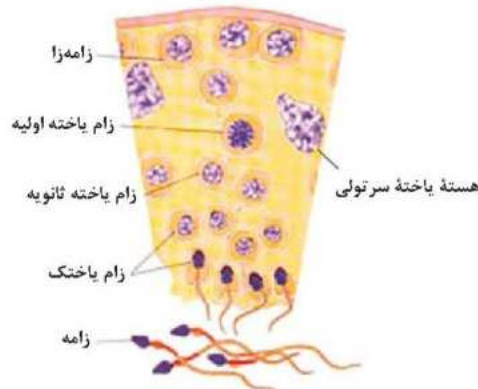
بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در طی تلوفاژ ۲ زام‌یاخته ثانویه، هسته زام‌یاختک تشکیل می‌شود، که فاقد توانایی تقسیم مجدد است.

گزینه «۲»: در پروفاژ ۲ زام‌یاخته ثانویه، گروهی از رشته‌های اطراف سانتیول‌ها از قبل وجود داشته‌اند.

گزینه «۳»: در متافاز ۱ زام‌یاخته اولیه، همه تترادهای دارای کروموزوم‌های همتا هستند، به‌جز کروموزوم‌های جنسی X و Y که با هم همتا نیستند.

گزینه «۴»: در آنافاز میتوز زامه‌زا، کروماتیدهای خواهری از هم جدا می‌شوند، که باعث دو برابر شدن تعداد کروموزوم‌ها و سانتومرها می‌شود.



(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

## 19 - گزینه «۳»

(سید پوریا طاهریان)

منظور صورت سوال، تستوسترون است.

موارد الف، ج و د صحیح می‌باشند.

بررسی موارد:

(الف) این هورمون در زمان تنظیم بازخوردی، بر روی هیپوتالاموس و هیپوفیز مؤثر است. هیپوتالاموس و هیپوفیز غدد درون‌ریز بدن هستند.

(ب) برخی یاخته‌های بخش قشری غدد فوق کلیه، هورمون جنسی تولید می‌کنند که تحت اثر هورمون LH نمی‌باشند.

(ج) این هورمون در رشد اندام‌های جنسی و استخوان مؤثر است، پس می‌تواند بر روی تقسیم میتوز در بدن اثرگذار باشد. هم چنین بر اسپرم‌زایی نیز مؤثر است؛ پس می‌تواند بر تقسیم میوز نیز مؤثر باشد.

(د) هورمون‌های تیروئیدی و تستوسترون، هر دو در رشد استخوان‌ها مؤثر هستند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷، ۵۹، ۱۰۱ و ۱۰۷)

## 20 - گزینه «۲»

(پوریا پریزین)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: هر یاخته اسپرماتوسیت اولیه، حاصل میتوز (تقسیم بدون کاهش عدد فام‌تنی) یاخته اسپرماتوگونی است. یاخته‌های اسپرماتوگونی، خارجی‌ترین یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز هستند، در نتیجه به یاخته‌های بینابینی نزدیک‌ترند.

گزینه «۲»: دقت کنید که ژن‌های گروه خونی ABO و Rh روی کروموزوم‌های متفاوتی هستند. در نتیجه کراسینگ‌اور نمی‌تواند سبب افزایش گوناگونی یاخته‌های حاصل از نظر گروه خونی ABO و Rh شود. بنابراین، از نظر دو صفت، یاخته اووسیت اولیه در نهایت حداکثر توان ایجاد دو نوع یاخته را دارد که یک نوع آن I<sup>A</sup>d و نوع دیگر I<sup>B</sup>d خواهد بود.

گزینه «۳»: در صورتی‌که در میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه، بین ژن‌های گروه خونی ABO کراسینگ‌اور روی داده باشد، اسپرماتوسیت ثانویه می‌تواند در آنافاز ۲ خود، ژن‌های I<sup>A</sup> و I<sup>B</sup> را از یکدیگر جدا کند.

گزینه «۴»: اووسیت ثانویه، کروموزوم‌های هاپلوئید مضاعف دارد، در نتیجه در ژنوم خود دارای یک کروموزوم ۱ مضاعف است پس دو عدد ال برای گروه خونی Rh دارد.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸، ۴۱ و ۵۱ و ۵۶)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۳، ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

## 21 - گزینه «۱»

(امیرمهر رضائی علوی)

گزینه «۱»: برخلاف سه گزینه دیگر عبارت را به درستی کامل می‌کند. منظور از یاخته‌های واجد کروموزوم‌های همتا، یاخته‌های دیپلوئید موجود در دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند. یاخته سرتولی، اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، یاخته‌های دیپلوئید هستند. اسپرماتوسیت اولیه، به علت انجام تقسیم میوز ۱، توانایی تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: یاخته‌هایی که می‌توانند با یاخته‌های تک‌لاد اتصالات سیتوپلاسمی داشته باشند، عبارتند از: برخی از یاخته‌های اسپرماتید، یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتوسیت اولیه، از این میان، یاخته‌های اسپرماتید، نمی‌توانند فام‌تن‌های خود را به‌صورت مضاعف نگهداری کنند.

گزینه «۳»: دقت کنید که علاوه بر اسپرم‌ها، برخی از اسپرماتیدها نیز هستند که واجد زوائد سلولی یا حرکتی می‌باشند. این یاخته‌ها، نمی‌توانند در صورت قرارگیری در مجاورت اووسیت، غشای هسته خود را ناپدید کنند.

گزینه «۴»: همه یاخته‌هایی که در لوله اسپرم‌ساز، توانایی تقسیم دارند؛ واجد دو جفت استوانه عمود برهم پروتئینی در سیتوپلاسم خود هستند. دقت کنید که همه این یاخته‌ها، تحت تأثیر ترشحات (پیک‌های شیمیایی) یاخته‌های سرتولی (هدایت‌کننده مسیر اسپرم‌زایی) قرار دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۴، ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)



## 22- گزینه «۳»

(آرمان فیری)

بخش‌های A، B، C و D به ترتیب پرخاک، مجرای زامه‌بر، لوله‌های اسپرم‌ساز و بیضه می‌باشند.

مجرای زامه‌بر و بیضه هر دو حاوی یاخته‌هایی هستند که در طی گلیکولیز به دنبال تبدیل گلوکز به فروکتوز فسفات، ATP تولید می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسپرم فروکتوز هم جذب می‌کند.

گزینه «۲»: همه یاخته‌های زنده موجود در طبیعت قندکافت دارند که وابسته به اکسیژن نیست.

گزینه «۴»: دقت کنید اسپرم موجود در بیضه نیز دارای تاژک است فقط هنوز قدرت حرکت پیدا نکرده است.

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۶۴ و ۶۶)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰)

## 23- گزینه «۴»

(ادب الماسی)

A = پرخاک (اپیدییم)، B = لوله اسپرم‌ساز

یاخته‌های جنسی ابتدا تحت تأثیر ترشحات یاخته‌های سرتولی در لوله اسپرم‌ساز تمایز پیدا کرده‌اند و سپس وارد اپیدییم شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های سرتولی در لوله‌های اسپرم‌ساز هدف هورمون FSH هستند اما یاخته‌های بینابینی که هدف هورمون LH هستند در خارج لوله‌های اسپرم‌ساز قرار گرفته‌اند.

گزینه «۲»: این ویژگی در مورد مجرای اسپرم‌بر صادق است.

گزینه «۳»: یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه تک‌لاندند و دارای رشته‌های دوک برای انجام تقسیم میوز ۲ هستند. این رشته‌ها با کوتاه شدن خود در انجام مرحله آنافاز نقش مهمی ایفا می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۴)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷، ۸۴، ۸۷، ۹۳، ۹۸ و ۱۰۱)

## 24- گزینه «۱»

(اشکان زرگری)

در اثر مصرف ترکیب شش کرینی در طی چرخه کرس، مولکول‌های کرین دی اکسید آزاد می‌شوند که پیش ماده آنیدراز کرینیک هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: ژنوم هسته‌ای انسان در مردان شامل ۲۲ کروموزوم غیرجنسی و کروموزوم‌های X و Y است. بنابراین یک اسپرم هاپلوئید نمی‌تواند محتوی همه ژنوم هسته‌ای باشد. در ضمن باید توجه شود که تخمک درون لوله فالوپ ایجاد می‌شود نه درون تخمدان.

گزینه «۳»: هم در سر اسپرم و هم در گروهی از نفوسیت‌ها حجم زیادی از یاخته را هسته به خود اختصاص داده است. بنابراین در این گونه یاخته‌ها نسبت هسته به سیتوپلاسم بالاست.

گزینه «۴»: در یاخته‌های یوکاریوتی ۳ نوع راناسپراز برای رونویسی از دناهای هسته‌ای وجود دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۷۲، ۷۳، ۸۱، ۸۲ و ۸۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۳، ۵۱ و ۶۹)

## 25- گزینه «۴»

(امیرحسین میرزایی)

منظور از صورت سوال، تخمک و دومین اجسام قطبی است.

بررسی همه موارد:

الف) هر دوی این یاخته‌ها دارای یک مجموعه از کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی بوده و دارای ۲۳ مولکول دنا و ۴۶ رشته دئوکسی ریبونوکلوئیدی هستند؛ اما توجه داشته باشید که به علت وجود رشته‌های رنا در فضای هسته، تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی موجود در آن، بیش از این مقدار است.

ب) هر دو یاخته‌های حاصل از میوز ۲، دارای یک جفت سانتیریول در سیتوپلاسم (نه هر قطب خود) هستند.

ج) به منظور وقوع تقسیم کاستمان (میوز) ۲ در یاخته اووسیت ثانویه، ابتدا لازم است تا این یاخته با اسپرم برخورد کرده و سپس یاخته‌های تخمک و دومین گویچه قطبی را پدید آورد. مطابق توضیحات فعالیت ۴ صفحه ۱۰۴ زیست شناسی ۲، ممکن است در بدن یک زن اجسام قطبی دوم (به جمع بودن دقت کنید) مشاهده شوند؛ پس از این جمله می‌توان برداشت کرد که گاهی ممکن است نخستین جسم قطبی نیز تقسیم میوز ۲ خود را انجام دهد و دومین اجسام قطبی را ایجاد کنند. پس این مورد هم نادرست است.

د) دقت کنید این یاخته‌ها برای صفات چند جایگاهی، بیش از یک دگره (الل) دارند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۴، ۸۳ و ۸۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۴، ۳۹ و ۴۴)

## 26- گزینه «۴»

(سمانه توتونیان)

یاخته‌های هدف هورمون FSH در تخمدان زنان، یاخته‌های فولیکولی و یاخته‌های هدف هورمون LH در مردان یاخته‌های بینابینی هستند.

یاخته‌های فولیکولی می‌توانند استروژن ترشح کنند و در تغذیه و حفاظت اووسیت اولیه نقش دارند.

یاخته‌های بینابینی در دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار ندارند؛ بلکه در بین این لوله‌ها هستند و در ترشح هورمون تستوسترون نقش دارند.

ترشحات هر دوی آنها (هورمون‌های جنسی) دارای تأثیر بازخوردی روی هیپوفیز پیشین است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۹، ۹۹، ۱۰۱ و ۱۰۵ تا ۱۰۷)

## 27- گزینه «۲»

(امیرحسین میرزایی)

هر دو این هورمون‌ها می‌توانند با اثر بر یاخته‌های هیپوتالاموسی (یاخته‌های یافت عصبی) اثر بازخوردی خود را اعمال کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:



گزینه «۱»: عملی که باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شود: برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه و شروع فرایند لقاح است، نه هورمون‌های جنسی.

گزینه «۳»: در یک زن یائسه، در پی اثر هورمون‌های FSH و LH ترشح استروژن و پروژسترون از تخمدان افزایش نمی‌یابد.

گزینه «۴»: دقت کنید ترشح این هورمون‌ها هم می‌تواند از تخمدان و هم از غدد فوق کلیه باشد؛ پس بطور غیرمستقیم تحت کنترل دو نوع هورمون آزادکننده قرار می‌گیرد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۷، ۵۹ و ۱۳۲ و ۱۰۷)

## 28 - گزینه «۲»

(مفهوم‌های روزنویانی)

موارد «ب» و «ج» عبارت را به درستی کامل می‌کنند.

این سوال شبیه سوال کنکور سراسری ۱۴۰۰ است.

منظور صورت سوال از زمان اتمام قاعدگی تا روز چهاردهم می‌باشد که فولیکول در حال رشد استروژن تولید می‌کند.

بررسی موارد:

الف) حین تخمک‌گذاری، یاخته‌های اووسیت ثانویه، نخستین جسم قطعی و گروهی از یاخته‌های فولیکولی وارد لوله رحمی می‌شوند. یاخته‌های فولیکولی دیپلوئید هستند.

ب) در طی این مدت بین هورمون استروژن و هورمون‌های محرک جنسی هیپوفیز در ابتدا بازخورد منفی و سپس بازخورد مثبت مشاهده می‌شود. (این جمله مربوط به کنکور است)

ج) در طی این مدت دیواره داخلی رحم به طور مجدد رشد و نمو می‌یابد و میزان رگ‌های خونی دیواره آن افزایش می‌یابد و در نتیجه حجم خون موجود در آن زیاد می‌شود.

د) دقت کنید این مورد مربوط به اواسط نیمه دوم چرخه جنسی است؛ در حالی که سوال تنها مربوط به نیمه اول چرخه جنسی می‌باشد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۷)

## 29 - گزینه «۲»

(شروع هورمونی)

در هفته دوم چرخه جنسی زنان بیشترین میزان سرعت رشد در دیواره داخلی رحم دیده می‌شود. همچنین در هفته چهارم، به تدریج جسم زرد شروع به تحلیل رفتن نموده و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. در هفته دوم افزایش میزان ترشح هورمون استروژن بر افزایش ضخامت دیواره رحم اثر می‌گذارد؛ در حالی که در هفته چهارم و در انتهای دوره جنسی، میزان ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون افزایشی پیدا نمی‌کند تا به تدریج ضخامت دیواره رحم کاهش یابد و با کاهش ضخامت دیواره رحم و شروع قاعدگی دوره بعدی آغاز می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هفته دوم یاخته‌های فولیکولی اطراف اووسیت تحت تأثیر هورمون FSH بزرگ و بالغ می‌شوند. این مشخصه در هفته چهارم مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۳»: در اواخر هفته دوم افزایش ناگهانی هورمون استروژن با بازخورد مثبت منجر به افزایش ترشح FSH و LH می‌شود. در سایر بخش‌های چرخه جنسی هورمون استروژن با بازخورد منفی اثر خود را اعمال می‌نماید.

گزینه «۴»: در تمام طول هفته دوم و در روزهای ابتدایی هفته چهارم ضخامت دیواره رحم افزایش می‌یابد که این منجر به افزایش حرارت، چین‌خوردگی‌ها و اندوخته خونی آن می‌شود. دقت کنید که شروع تخریب دیواره رحم از حدود روز ۲۶م می‌باشد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۷)

## 30 - گزینه «۴»

(فاز از کشور نبربی ۹۸)

صورت سوال در رابطه گویچه قطعی اول و دوم می‌باشد. اولین گویچه قطعی در تخمدان و دومین گویچه قطعی در لوله رحمی تشکیل می‌شود. در هر دوی این یاخته‌ها ۲۳ کروموزوم و در نتیجه ۲۳ سانترومر وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اولین گویچه قطعی، دارای کروموزوم‌های مضاعف است و دومین گویچه قطعی دارای کروموزوم‌های غیر مضاعف است. در نتیجه مقدار دناهای هسته‌ای متفاوت است. دقت کنید هیچ‌یک از این یاخته‌ها کروموزوم هم‌تا ندارند و در نتیجه صحبت درباره این موضوع صحیح نیست.

گزینه «۲» هر دوی این یاخته‌ها  $n=23$  هستند و در نتیجه تعداد فام‌تن‌های هر دو برابر است. تعداد سانتیول در این یاخته‌ها نیز با هم یکسان است و هر دو دارای یک جفت سانتیول هستند.

گزینه «۳» این یاخته‌ها از نظر عدد کروموزومی یکسان هستند و هر دو  $n=23$  هستند اما در اولین گویچه قطعی، ۴۶ کروماتید و در دومین گویچه قطعی ۲۳ کروماتید داریم.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۰، ۸۳، ۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۱۰۵)

## 31 - گزینه «۲»

(مفهوم‌های سفی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید دوقلوهای ناهمسان می‌توانند برای برخی از صفات ژنوتیپ یکسانی داشته باشند؛ مثلاً هر دو قل پسر باشند و به هموفیلی مبتلا باشند.

گزینه «۲»: به علت اینکه در مرحله مورولا از هم جدا شده‌اند؛ در نتیجه هر یک دارای بلاستوسیست مخصوص به خود می‌باشند؛ پس پرده‌های آمنیون و کوریون، جفت و بند ناف مخصوص به خود دارند.

گزینه «۳»: دقت کنید ممکن است از یک تخمدان بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد شود؛

گزینه «۴»: اگر پرده کوریون دو جنین باهم مشترک باشند؛ ممکن است حاصل جدانشدن یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست قبل از تشکیل لایه‌های زاینده جنینی باشد؛ در نتیجه در این زمان دو توده درونی مجزا ایجاد می‌شود و هر کدام یک جنین مخصوص به خود ایجاد می‌کنند.

(تکریدی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۲)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه ۳۳)

## 32 - گزینه «۱»

(امیرمهر رفهانی‌طوی)

از بین یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی، یاخته‌های اسپرم، اسپرماتید و اسپرماتوسیت اولیه فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سلترومر هستند. همه موارد نادرست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) توجه داشته باشید اسپرماتوگونی در آنافاز میتوز و اسپرماتوسیت ثانویه در آنافاز میوز ۲ می‌توانند پروتئین اتصالی ناحیه سلترومر را تجزیه کنند. دقت داشته باشید در مرحله پرومیتافاز و پروفاز ۲، رشته‌های دوک به کروموزوم‌ها متصل می‌شوند نه در متافاز؛

ب) اسپرماتوسیت اولیه اگرچه نمی‌تواند پروتئین اتصالی ناحیه سلترومر را تجزیه کند، اما توانایی تقسیم دارد، بنابراین دو جفت سانتیول دارد.

ج) این مورد در ارتباط با اسپرماتوگونی‌ها صحیح نیست؛ این یاخته‌ها فقط به یاخته‌های دوداد اتصال دارند.

د) این مورد نیز فقط در ارتباط با اسپرم و اسپرماتیدها درست است. توجه داشته باشید اسپرماتوسیت‌های اولیه، از روی ژن یا ژن‌های مربوط به ساخت تلاک رونویسی نمی‌کنند.

(تکریدی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵، ۹۲، ۹۳ و ۹۹)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۲۲ و ۳۳)

## 33 - گزینه «۳»

(علیرضا رفهانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: قبل از آن‌که تمایز جفت آغاز شود (هفته دوم بعد از لقاح)، پرده‌های جنینی تشکیل می‌شوند و هورمون HCG که اساس تست‌های بارداری است توسط برون‌شامه جنین به خون ترشح می‌شود.

گزینه «۲»: دو سرخرگ بند ناف، خون جنین را به جفت می‌برند.

گزینه «۳»: با توجه به شکل ۱۵ فصل ۷ کتاب یازدهم، قبل از آنکه بند ناف تشکیل شده باشد، زوائد انگشتی تشکیل شده‌اند و به جدار رحم نفوذ کرده‌اند.

گزینه «۴»: در انتهای ۳ ماه اول، اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. آغاز ضریان قلب، در انتهای ماه اول می‌باشد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۲)

## 34 - گزینه «۳»

(فام‌های سفیری)

ابتدا اووسیت ثانویه، میوز را تکمیل کرده و تقسیم سیتوپلاسم با کمک حلقه انقباضی و توسط رشته‌های اکترین و میوزین رخ می‌دهد و سپس با ادغام هسته اسپرم و تخمک، هسته دیپلوئید حاصل می‌شود.



## 38- گزینه «۲»

مورد «الف» و «ب» عبارت را به درستی کامل می کنند.

بررسی موارد:

الف) جهش وازگونی، چه در اسپرماتوسیت اولیه و چه در اسپرماتوگونی می تواند روی دهد. اما فاصله اسپرماتوگونی تا پخته های بینابینی (ترشح کننده تستوسترون) کمتر از فاصله اسپرماتوسیت اولیه تا این پخته ها است.

ب) اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه، هر دو کروموزوم های مضاعف دارند در نتیجه در هر کروموزوم خود، دو DNA دارند. اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف اووسیت اولیه هاپلوئید است و قابلیت ایجاد جهش مضاعف شدگی را ندارد زیرا فاقد کروموزوم های همتاست.

ج) اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه هر دو در فولیکول های تخمدان ایجاد می شوند. اووسیت

اولیه می تواند در آنافاز میوز ۱، ژن های  $I^A$  و  $I^B$  را از یکدیگر جدا کند. همچنین اگر

در پروفاز ۱ اووسیت اولیه، بین ژن های  $I^A$  و  $I^B$  کراسینگاور روی داده باشد،

اووسیت ثانویه می تواند در آنافاز ۲، ژن های  $I^A$  و  $I^B$  را از یکدیگر جدا کند.

د) اسپرم ها و اووسیت ثانویه، نمی توانند میوز ۱ انجام دهند در نتیجه فاقد توانایی انجام کراسینگاور هستند. اسپرم به کمک تراک و اووسیت ثانویه به کمک مرکز های پشته های پوششی و انقباضات لوله فالوپ حرکت می کنند.

(ترکیبی) (زست شناسی ۲، صفحه های ۸۰، ۹۲، ۹۳، ۹۹، ۱۰۳ و ۱۰۴)

(زست شناسی ۳، صفحه های ۳۹، ۴۱، ۵۰، ۵۱ و ۵۶)

## 39- گزینه «۱»

(بررسی تهری ۱۴۰۰)

همزمان با تشکیل جفت، پخته های توده درونی پلاستوسیت (بنیادی) تمایز می یابند این مورد خط کتاب درسی است.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۲»: شروع تمایز جفت در هفته دوم و شروع تشکیل شدن اندام های اصلی جنین در انتهای ماه اول است.

گزینه «۳»: با شروع ترشح آنزیم، در دیواره رحم حفره ای ایجاد می شد که پلاستوسیت درون آن جای بگیرد و سپس بعد از قرارگیری پلاستوسیت درون حفره، پرده کوریون شکل می گیرد و در پی آن زوائد انگشتی تشکیل شود.



گزینه «۴»: با شروع جایگزینی، هنوز پرده کوریون شکل نگرفته است و در نتیجه تست سنجش هورمون HCG مثبت نمی شود.

(تولید مثل) (زست شناسی ۲، صفحه های ۱۰۹ و ۱۱۲)

## 40- گزینه «۲»

(فارح از کشور تهری ۹۸)

دقت کنید صورت سوال در رابطه با پرده کوریون می باشد که با تشکیل جفت مایع اختلاط خون مادر و جنین می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) پخته های جنین تحت تأثیر هورمون های تیروئیدی قرار دارند.

گزینه ۳) مبادله مواد غذایی و گزای تنفسی بین خون جنین و مادر، از طریق این ساختار صورت می گیرد.

گزینه ۴) پرده کوریون از تغییر و تمایز تروفوبلاست ایجاد می شود.

(تولید مثل) (زست شناسی ۲، صفحه های ۵۳ و ۵۴ و ۵۷)

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱) ابتدا مواد سازنده جدار لقاحی آزاد شده و سپس ادغام هسته ها رخ می دهد.

گزینه ۳) ریزکس های حاوی مواد سازنده جدار لقاحی قبل از برخورد اسپرم در اووسیت تولید شده اند.

گزینه ۴) هر زامه دارای یک تارکاتن است!

(تولید مثل) (زست شناسی ۲، صفحه های ۸۵، ۸۶، ۱۰۰، ۱۰۸ و ۱۰۹)

## 35- گزینه «۱»

فقط مورد الف صحیح است.

بررسی موارد:

الف) اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد تحت تأثیر هورمون HCG مترشح از برون شامه حفظ می شود و همچنان به ترشح هورمون پروژسترون ادامه می دهد پس در زمان تشکیل پرده های حفاظت کننده از جنین، جسم زرد هورمون ترشح می کند و اگر بارداری رخ ندهد در اواخر دوره جنسی تحلیل می رود و به جسم سفید تبدیل می شود.

ب) رشد و نمو دیواره داخلی رحم تا بعد از نیمه دوم چرخه رحمی ادامه دارد پس از آن سرعت رشد دیواره داخلی کم می شود ولی فعالیت ترشی دیواره برای پذیرش و پرورش جنین افزایش (نه شروع) می یابد. در زمان حرکت مورولا فعالیت ترشی افزایش یافته است تا رحم برای پذیرش و پرورش آماده باشد.

ج) هورمون HCG از برون شامه ترشح می شود و این پرده در تشکیل جفت و بند ناف دخالت دارد.

د) هنگام عمل جایگزینی، جنین مواد مغذی مورد نیاز خود را از بافت های هضم شده ای بدست می آورد که به واسطه عمل آنزیم های ترشی هضم کننده از تروفوبلاست ایجاد شده است. در هنگام عمل جایگزینی رابطه خونی بین مادر و جنین هنوز برقرار نشده است.

(تولید مثل) (زست شناسی ۲، صفحه های ۱۰۶ و ۱۰۹ و ۱۱۱)

## 36- گزینه «۳»

(امیرمهر رفقای علوی)

پخته های تروفوبلاست، توانایی ترشح آنزیم های تجزیه کننده دیواره رحم را دارند. مطابق شکل کتاب درسی، اولین پخته هایی از پلاستوسیت که در تماس با پخته های دیواره رحم قرار می گیرند، همین پخته های تروفوبلاست هستند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که پخته های توده درونی، با تمایز خود، در نهایت لایه های زاینده جنینی را تشکیل می دهند.

گزینه «۲»: دقت کنید که هورمون HCG که توسط این پخته ها تولید می شود، سبب تداوم ترشح هورمون پروژسترون از توده پخته ای جسم زرد می شود.

گزینه «۴»: بعضی از پخته های لایه تروفوبلاست، می توانند در تماس با مایع موجود در پلاستوسیت قرار بگیرند و برخی دیگر در تماس با این مایع قرار نمی گیرند.

(تولید مثل) (زست شناسی ۲، صفحه های ۱۰۹ و ۱۱۰)

## 37- گزینه «۲»

(امیررضا صریکنا)

شماره ۱ درون شامه جنین، شماره ۲ زوائد انگشتی، شماره ۳ لایه های زاینده جنین و شماره ۴ برون شامه جنین است. برون شامه برخلاف درون شامه می تواند هورمون HCG ترشح کند که سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: برون شامه و زوائد انگشتی از تقسیم تروفوبلاست ایجاد شده اند نه پخته های درونی پلاستوسیت.

گزینه «۳»: فقط لایه های زاینده جنین می توانند به دنبال رشد و تمایز، بافت های مختلف جنین را تشکیل دهند و برون شامه جنین فاقد این توانایی است.

گزینه «۴»: جلوگیری از مخلوط شدن خون جنین و مادر یکی از وظایف جفت است که توسط برون شامه جنین تشکیل می شود و درون شامه جنین در این مورد نقشی ندارد.

(تولید مثل) (زست شناسی ۲، صفحه های ۱۰۹ و ۱۱۲)



#### 41 - گزینه «۲»

(رضا آرمش اصل)

بررسی موارد:

الف) درست است - حشرات لوله‌های مالپیکی دارند. طبق متن کتاب درسی همه جانوران امکان تولیدمثل مشابهی دارند.

ب) نادرست است - گویچه‌های قرمز بدون هسته در بسیاری از پستانداران یافت می‌شود در جنورانی که لقاح خارجی دارند، آزاد شدن تعداد زیادی گامت به درون آب مشاهده می‌شود.

ج) نادرست است - طبق متن کتاب درسی، بعضی مارها مثل مار زنگی می‌توانند پرتوهای فرسوخ را به کمک گیرنده هایی که درون دو سوراخ زیر چشم‌ها قرار دارند، تشخیص دهند. توجه داشته باشید فقط بعضی از مارها توانایی بکرزایی دارند و فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند.

د) درست است - بسیاری از ماهی‌ها و دوزیستان دارای لقاح خارجی هستند و همگی مهردار و دارای طناب عصبی پشتی هستند. دقت کنید که همه ماهی‌ها و دوزیستان گویچه قرمز هستندار دارند.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۲، ۶۶ و ۶۷)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۳۵، ۱۱۵ و ۱۱۶)

#### 42 - گزینه «۴»

(فامد صیرپور)

سوال در مورد تولیدمثل هایی است که با حضور یک والد انجام می‌شوند که براساس کتاب درسی عبارتند از: ۱) بکرزایی (در زنبور و مار) ۲) تولیدمثل در کرم کبد. جاندار حاصل از بکرزایی زنبور عسل ملکه، نر هاپلوئید است. جاندار حاصل از بکرزایی مار و نیز جاندار حاصل از تولیدمثل کرم کبد می‌توانند در آینده میوز انجام دهند و بدون وقوع جهش، در طی گوناگونی دگرگامی در گامت‌ها، گامت‌های مختلف ایجاد کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» در کرم کبد هر دو نوع دستگاه تولیدمثل نر و ماده وجود دارد، به همین دلیل هر دو نوع گامت تولید می‌شوند. این کرم که نوعی کرم پهن می‌باشد، فاقد تنفس پوستی یا مویرگ‌های فراوان زیرپوستی است.

گزینه «۲» جاندار با ژنوتیپ خالص از میان جانوران مد نظر سوال، می‌تواند مار حاصل از بکرزایی و نیز زاده کرم کبد باشد. تخمک‌های کرم کبد فاقد توانایی تقسیم هستند.

گزینه «۳» جاندار حاصل از بکرزایی زنبور عسل، زاده ای هاپلوئید است که برخلاف والد خود جایگاه‌های ژنی کم‌تری دارد.

(زیست‌شناسی ۱، صفحه ۳۵)

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲ و ۹۵ و ۱۱۶)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۸، ۳۹ و ۴۲)

#### 43 - گزینه «۲»

(فارج از کشور تهری ۹۸)

صورت سؤال مربوط به اسپرماتیدها می‌باشد که در طی اسپرمزایی، از هم جدا می‌شوند. طراح محترم گزینه «۲» را به عنوان پاسخ صحیح اعلام کرده است و گویا به بحث صفات چندجایگاهی توجهی نداشته است زیرا برای صفات چندژنی ممکن است در یک سلول هاپلوئید هم چند دگر مشاهده شود. از طرفی در کنکورهای سراسری ۹۷ داخل و خارج کشور این موضوع را در نظر داشته است و این سؤال با کنکورهای گذشته در تناقض است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) این مورد چالشی است! زیرا در حین تمایز اسپرماتید به اسپرم، تقسیم سیتوپلاسم تکمیل شده و طراح کلمه تقسیم صورت سؤال را صرفاً معادل تقسیم هسته در نظر گرفته است و در طی تمایز اسپرماتید تقسیم هسته نداریم.

گزینه ۳) طبق این تست اسپرماتیدها قدرت حرکت ندارند. این موضوع باز هم کمی چالشی است زیرا در کتاب درسی گفته شده است اسپرماتید ضمن حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز، تمایز پیدا می‌کنند.

گزینه ۴) این مورد برای یاخته سرتولی صادق است.

(زیست‌شناسی ۲، صفحه ۹۹) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۳۹ و ۴۰)

#### 44 - گزینه «۳»

(ویدیر کریم زاربه)

مجرای زامه‌ها را به حفره شکمی منتقل می‌کند. زامه‌ها ابتدا ترشحات وژیکول سمینال را دریافت می‌کنند که این ترشحات غنی از کربوهیدرات فروکتوز می‌باشد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱» غده‌های پیازی میوزاهی ترکیبات روان‌کننده ترشح می‌کنند. این غده‌ها پس از پروستات قرار می‌گیرند. پروستات مایع قلیایی ترشح می‌کند. در حالی‌که وژیکول سمینال نیز ترشحات غیراسیدی دارد و لذا پس از وژیکول سمینال ابتدا دریافت ترشحات پروستات را شاهد هستیم.

گزینه «۲» اسپرماتیدها تقسیم میوز انجام نمی‌دهند.

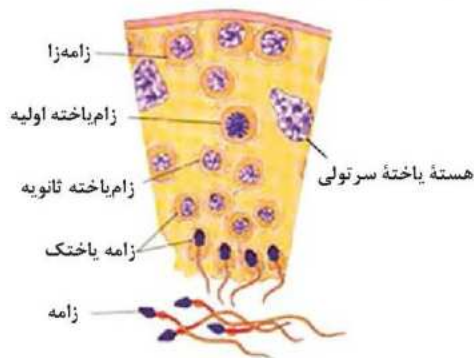
گزینه «۴» زامه‌ها ابتدا مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند، سپس حالت کشیده پیدا می‌کند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۲، ۹۲، ۹۳ و ۹۸ و ۱۰۱)

#### 45 - گزینه «۳»

(محمدمهدی آرنگ‌پور)

همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید در طی مراحل اسپرمزایی یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتیدها به‌صورت متصل به‌هم پدید می‌آیند. این یاخته‌ها فاقد تاژک (دم) هستند که با حرکات خود، اسپرم را به جلو می‌رانند. درواقع در طی تبدیل اسپرماتید به اسپرم تاژک تشکیل می‌شود و تاژک دار شدن بعد از جداشدن ایجاد می‌شود.



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱» اسپرماتوسیت‌های اولیه دارای کروموزوم‌های هم‌ساخت (همتا) هستند.

گزینه «۲» فقط اسپرم‌ها می‌توانند با ترشحات حاوی فروکتوز تماس داشته باشند که این یاخته‌ها به هم متصل نیستند.

گزینه «۴» همه یاخته‌های حاصل از اسپرمزایی از یاخته‌های اسپرماتوگونی (دیپلوئید) منشأ می‌گیرند. این سؤال شبیه‌سازی سوال ۱۷۱ کنکور سراسری ۱۴۰۱ می‌باشد.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۱، ۸۲، ۸۳، ۹۹ و ۱۰۰)

#### 46 - گزینه «۲»

(نیم ممیری)

موارد الف) و د)، عبارت مورد نظر را به نادرستی تکمیل می‌کنند. در دوره جنسی یک زن سالم و بالغ، از ابتدای دوره، چرخه تخمدانی آغاز می‌شود، طول رگ‌های خونی ضخامت دیواره رحم در حدود روز ۲۵ دوره جنسی به بیشترین مقدار می‌رسد. بررسی موارد نادرست:

الف) مطابق صفحه ۱۰۴ کتاب درسی زیست‌شناسی ۲، حرکات زوائد انگشتی مانند انتهای لوله رحمی مام‌یاخته را به درون لوله رحمی هدایت می‌کند.

حرکات زوائد انگشتی مانند، زنش مؤکها و انقباض دیواره لوله‌رحمی موجب حرکت اووسیت در طول لوله‌رحمی می‌شود.

د) تکمیل فرایندهای تخمک‌زایی وابسته به لقاح است و ربطی به ترشح هورمون‌ها ندارد. شروع فرایند تخمک‌زایی در دوران جنینی اتفاق می‌افتد. با رسیدن به سن بلوغ در هر ماه معمولاً یک اووسیت تحت تأثیر نوسانات هورمونی، میوز یک را تکمیل می‌کند و آزاد می‌شود اما دقت شود انجام میوز دو و جدا شدن کروماتیدها ربطی به هورمون ندارد و وابسته به برخورد اسپرم و اووسیت ثانویه است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۶، ۵۹ و ۱۰۲ و ۱۰۳)



#### 47- گزینه «۳»

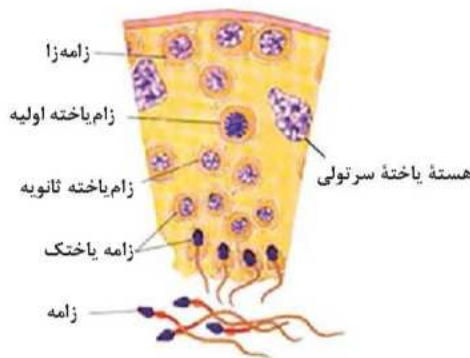
(ارامین های موسانی)

همه یاخته‌های موجود در دیواره لوله اسپرم‌ساز از یاخته تخم منشأ گرفته‌اند. مطابق شکل زیر فقط برخی یاخته‌های دیواره (مثل اسپرماتوگونی)، در نزدیکی سطح خارجی لوله و غشای یاخته سرتولی قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی هستند که برای هورمون FSH گیرنده دارند. دقت کنید که هورمون LH مستقیماً تحت تنظیم بازخوردی هورمون تستوسترون قرار می‌گیرد، نه FSH (این موضوع از فلش‌های شکل قابل برداشت است، در واقع FSH به شکل غیرمستقیم به واسطه هورمون آزادکننده تحت تأثیر تستوسترون می‌باشد).

گزینه «۲»: یاخته‌های سرتولی توانایی انجام مراحل اسپرم‌زایی را ندارند. یاخته‌ها توانایی بیگانه‌خواری، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی را دارند.

گزینه «۴»: مطابق شکل، اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه و بعضی اسپرماتیدها دارای هسته مرکزی هستند. دقت کنید که اسپرماتیدها توانایی تقسیم ندارند و طی تمایز به اسپرم تبدیل می‌شوند.



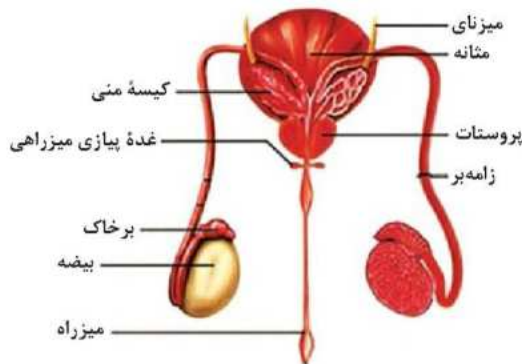
(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۵ و ۸۴)

(زیست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۸۴، ۸۵ و ۸۶)

#### 48- گزینه «۳»

(فامر حسین‌پور)

وزیکول سمینال مایعی حاوی فروکتوز ترشح می‌کند. این ماده نوعی مونوساکارید است و در تأمین انرژی اسپرم نقش دارد. پروستات مایع شیری‌رنگ ترشح می‌کند. این دو اندام، فلقد یاخته درون‌ریز هستند و هورمون نمی‌سازند (شباهت). مثانه اندامی کیسه مانند بوده و حاوی ادرار است که اوره دارد. پروستات زیر مثانه قرار دارد در حالی که غده وزیکول سمینال پشت مثانه قرار دارد (تفاوت).



بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: پروستات برخلاف وزیکول سمینال، مواد قلیایی ترشح می‌کند (تفاوت). پروستات یک عدد ولی وزیکول سمینال دو عدد است (تفاوت).

گزینه «۲»: هر دو نوع غده با مجاری اسپرم‌بر ارتباط دارند که بخشی از این مجاری در کیسه بیضه قرار دارد (شباهت). هیچ‌یک از این دو نوع غده ماده روان‌کننده ترشح نمی‌کند (شباهت).

گزینه «۴»: میزراه مجاری است که دارای اسفنجی‌تری از جنس ماهیچه مخطط است. اسفنجی‌ترها ماهیچه‌هایی حلقوی هستند. پروستات برخلاف وزیکول سمینال با میزراه ارتباط دارد (تفاوت). هیچ‌یک از این دو نوع غده در ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری اسپرم‌ها نقش ندارد (شباهت).

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۷۴ و ۷۵)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

#### 49- گزینه «۲»

(آرین آرزیا)

در مردان یاخته‌های سرتولی و در زنان یاخته‌های فولیکولی برای هورمون FSH گیرنده دارند. همه یاخته‌های هسته‌دار و زنده بدن انسان در صورت آلوده شده به ویروس، اینترفرون نوع ۱ را ترشح می‌کنند. این پیک می‌تواند بر یاخته‌های مجاور اثر کند. هسته یاخته‌های سرتولی نسبت به یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز بزرگ‌تر می‌باشد اما هسته یاخته‌های فولیکولی نسبت به اووسیت ثانویه کوچک‌تر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: یاخته‌های بینابینی در مردان و یاخته‌های جسم زرد در زنان، برای هورمون LH گیرنده دارند. یاخته‌های بینابینی فقط یک نوع هورمون جنسی (تستوسترون) را به خون ترشح می‌کنند، نه انواع هورمون‌های جنسی! آنزیم‌های یاخته‌هایی که در کیسه بیضه قرار دارند در دمایی سه درجه کمتر از دمای بدن فعالیت می‌کنند!

گزینه «۳»: با توجه به شکل صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۷ کتاب درسی، هورمون‌های جنسی در مردان و زنان بر هیپوتالاموس اثر می‌کنند. هیپوتالاموس مرکز کنترل دمای بدن محسوب می‌شوند یاخته بینابینی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار گرفته‌اند، نه در خارجی‌ترین لایه دیواره این لوله‌ها!

گزینه «۴»: در مردان یاخته‌های سرتولی در تغذیه اسپرم و در زنان یاخته‌های فولیکولی، در تغذیه اووسیت ثانویه نقش دارند. اسپرم و اووسیت ثانویه توانایی لقاح دارند. یاخته‌های سرتولی و فولیکولی هر دو در حفاظت یاخته‌ها هم نقش دارند! اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه کروموزوم‌های مضاعف شده دارند!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۵۵ و ۵۶، ۵۷ و ۵۸)

#### 50- گزینه «۴»

(امیرگانی پور)

این تست شبیه سوال ۱۵۸ کنکور ۹۹ است. طبق شکل ۱۲ فصل ۷ زیست‌شناسی ۲، تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌های LH و FSH مستقیماً تحت تأثیر هورمون‌های دو نوع غده درون‌ریز (تخمندان و هیپوتالاموس) قرار دارد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دقت کنید که LH در دوره فولیکولی، با اینکه انجام میوز ۱ توسط اووسیت اولیه را تحریک می‌کند ولی باعث افزایش سرعت عبور این یاخته از اینترفاز (طولانی‌ترین مرحله چرخه یاخته‌ای) نمی‌شود؛ زیرا اووسیت ۱ در فرد نابالغ تقسیم هسته را آغاز و در مرحله پروفاز ۱ متوقف کرده است.

گزینه «۲»: FSH ترشح پروژسترون از جسم زرد را افزایش نمی‌دهد.

گزینه «۳»: در انتهای دوره، کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون به ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، LH و FSH را آغاز می‌کند که همان شروع دوره جنسی بعد است. این دو هورمون از مغز ترشح و وارد مویرگ‌های آن می‌شوند. دقت کنید که در صورت بارداری، ترشح استروژن و پروژسترون ادامه می‌یابد و بنابراین ترشح LH و FSH مهار می‌شود.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۵۷)

(زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۳۲ و ۳۳ و ۳۴)



## 51- گزینۀ «۱»

(مدیر فیزی)

در افراد یائسه منبع اصلی ترشح هورمون‌های جنسی که تخمدان است از کمر افتاده است و به همین دلیل مقدار این دو هورمون جنسی در بدن کم می‌شود و با بلز خورد منفی مقدار LH و FSH افزایش می‌یابد. در فرد باردار جسم زرد با بلز خورد منفی مقدار هورمون‌های محرک را پایین نگه می‌دارد.

بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۲»: در کتاب می‌خوانیم که افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است؛ بنابراین در هنگام تخمک‌گذاری که نیمه‌دوره جنسی است، LH افزایش می‌یابد در ابتدای دوره مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد.

گزینۀ «۳»: با توجه به پاسخ در گزینۀ اول و این جمله متن کتاب که در انتهای دوره، کاهش میزان هورمون‌های جنسی در خون به ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد این گزینۀ درست است.

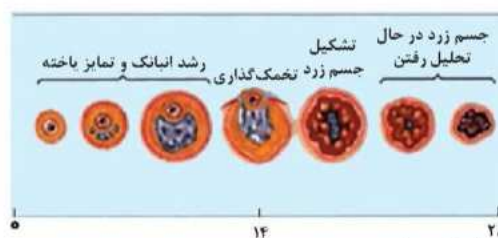
گزینۀ «۴»: در متن کتاب آمده است که در ابتدای دوره (ابتدای مرحله فولیکولی) مقدار دو هورمون جنسی استروژن و پروژسترون در خون کم است. این کمبود به هیپوتالاموس پیامی می‌دهد که هورمون آزادکننده‌ای ترشح کند. هورمون آزادکننده بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند تا ترشح هورمون‌های FSH و LH را افزایش دهد. در انتهای دوره (انتهای مرحله لوتال) کاهش پروژسترون و استروژن همچنین بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH را آغاز می‌کند که همان شروع دورۀ جنسی بعدی است.

(تولیدات) (زست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۴۲)

## 52- گزینۀ «۱»

(فامر هسین‌پور)

با توجه به شکل کتاب درسی، جسم سفید توده فاقد اووسیت است که پس از تحلیل جسم زرد تشکیل شده و اندازه کوچکی دارد. غیرفعال شدن جسم زرد و تشکیل جسم سفید منجر به کاهش ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود.

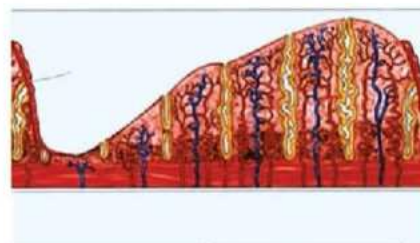


بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۲»: با توجه به شکل، فولیکولی که حاوی اووسیت با موقعیت حاشیه‌ای است در هفته دوم دورۀ جنسی یافت می‌شود. افزایش ترشح پروژسترون در نیمۀ دوم دورۀ جنسی به دنبال تشکیل جسم زرد رخ می‌دهد (هفته سوم به بعد).

گزینۀ «۳»: فولیکول با اووسیت مرکزی در هفته اول دورۀ جنسی مشاهده می‌شود. افزایش ناگهانی استروژن در حدود روز ۱۳ رخ می‌دهد.

گزینۀ «۴»: جسم زرد در هفته سوم بزرگ‌ترین توده فاقد اووسیت است. با توجه به شکل، ضخامت لایۀ ماهیچه‌ای دیواره رحم از ابتدا تا انتهای دورۀ ثابت است، و تغییر ضخامت در یافت پوششی دیواره رحم رخ می‌دهد!



## 53- گزینۀ «۳»

(معمد امین یک)

پرده کوریون که از پرده‌های محافظت‌کننده اطراف جنین است، در تشکیل جفت و بندناف دخالت می‌کند و از این طریق در تغذیه جنین نیز نقش دارد.

بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۱»: در حین عمل جایگزینی، یاخته‌های جنینی مواد مغذی خود را از بافت هضم شده دیواره رحم به‌دست می‌آورند و در این زمان هنوز جفت و بندناف تشکیل نشده است.

گزینۀ «۲»: هورمون HCG با اثر بر جسم زرد موجب تداوم (نه آغاز) ترشح پروژسترون از جسم زرد می‌شود.

گزینۀ «۴»: هورمون HCG (ترشح شده از کوریون) در رحم گیرنده ندارد، بلکه با اثر بر جسم زرد و تداوم ترشح پروژسترون از آن، مانع قاعدگی در طول مدت بارداری می‌شود.

(تولیدات) (زست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۱)

## 54- گزینۀ «۱»

(معمد رضاییان)

فقط مورد «ج» صحیح است. بررسی همه موارد:

مورد الف) سر قهقهه‌ترین بخش و محل قرارگیری هسته است. در هسته رونویسی رخ می‌دهد، اما اسپرم تقسیم نخواهد شد و به همین دلیل همانندسازی دنا خطی هسته در آن رخ نمی‌دهد. (نادرست)

مورد ب) دقت کنید علاوه بر تجزیه ATP توسط تاوک اسپرم جهت حرکت، در هسته نیز طی فرایند رونویسی ATP مصرف می‌شود. (نادرست)

مورد ج) میتوکندری اندامکی دوغشایی با غشاء داخلی چین‌خورده است. (درست)

مورد د) دقت کنید اسپرم نوعی یاخته جانوری است که علاوه بر اکروزوم، لیزوزوم نیز دارد. در لیزوزوم نیز آنزیم مشاهده می‌شود. (نادرست)

(تولیدات) (زست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۰ و ۱۰۸) (زست‌شناسی ۱، صفحه ۱۱)

(زست‌شناسی ۳، صفحه‌های ۹، ۱۳ و ۲۲)

## 55- گزینۀ «۳»

(رامین فانی‌موسائی)

شروع عملکرد اندام‌های بدن (مثل کبد و کلیه و...) در سه ماه دوم و سوم دیده می‌شود؛ به عبارتی ترشح هورمون اریتروپوئیتین از بعضی یاخته‌های کلیه و کبد، در سه ماه‌های دوم و سوم و قابل تشخیص بودن ویژگی‌های بدنی در انتهای سه ماهه اول صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۱»: آغاز ضربان قلب زودتر از شروع نمو نهایی روده می‌باشد.

گزینۀ «۲»: عملکرد اندام‌ها در سه ماه دوم و سوم شروع می‌شود و شروع به نمو رگ‌های خونی در انتهای ماه اول صورت می‌گیرد.

گزینۀ «۴»: در طی ماه دوم، همه اندام‌ها شکل مشخصی به خود می‌گیرند، در حالی که اندام‌های جنسی جنین در انتهای سه ماه اول مشخص می‌شود.

(ترکیبی) (زست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۲۵، ۲۲ و ۲۳)

(زست‌شناسی ۲، صفحه ۱۲)

## 56- گزینۀ «۴»

(نیلا معمدر)

پس از جایگزینی پرده‌های محافظت‌کننده اطراف جنین ایجاد می‌شود که مهم‌ترین آنها درون‌شامه جنین (امنیون) و برون‌شامه (کوریون) هستند. آمنیون مستقیماً در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد و کوریون با ایجاد بند ناف و جفت در غذارسانی به جنین نقش ایفا می‌کند. بررسی سایر گزینۀها:

گزینۀ «۱»: مطابق متن کتاب درسی، کوریون حاصل تغییر و تمایز تروفوبلاست است. تروفوبلاست لایۀ خارجی بلاستوسیت است. آمنیون در اثر تغییر یاخته‌های توده درونی جنین ایجاد می‌شود.

گزینۀ «۲»: کوریون زوائد انگشتانه مانند‌ای ایجاد می‌کند که تعداد انشعابات برابر نیستند و مشابه زوائد انتهایی لوله رحمی می‌باشند.

گزینۀ «۳»: برون‌شامه جنین HCG (اساس تست بارداری) را به خون صادر (بافت پیوندی مایع) ترشح می‌کند.

(ترکیبی) (زست‌شناسی ۱، صفحه ۶۱) (زست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۰۸ و ۱۱۰)

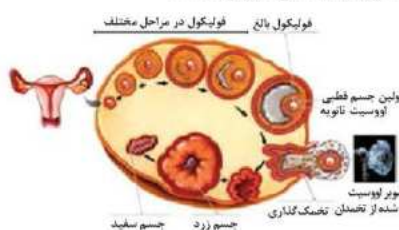


## 57 - گزینه «۳»

(سبب مهموم نیا)

انباتکی (فولیکولی) که در تخمدان در شروع چرخه تخمدانی، دارای بیشترین تعداد یاخته‌های پیکری است؛ همان انباتکی است که از همه رشد بیشتری انجام داده است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه های (۲و۱) در هر دوره جنسی انباتکی که از همه رشد بیشتری انجام داده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های یاخته‌ای این انباتک تکثیر و حجیم می‌شوند و از یکسو شرایط رشد و نمو اووسیت درون انباتک را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد انباتک میزان آن افزایش می‌یابد. گزینه (۳) دقت کنید در ساختار فولیکول بالغ، حفره پر از مایع مشاهده می‌شود نه در ساختار فولیکول اولیه که در شروع چرخه تخمدانی قرار دارد. گزینه (۴) هنگامی که فولیکول با یاخته‌های سطحی تخمدان تماس دارد، بالغ شده است و درون آن، نخستین جسم قطبی قابل رویت است.



تخمندان و تغییرات آن در دوره جنسی

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۶)

## 58 - گزینه «۲»

(مهموم رضائیان)

بخش ۱ رگ‌های بند ناف، بخش ۲ بند ناف، بخش ۳ کوریون و بخش ۴، خون مادری و فضای حوضچه خونی است.

بند ناف رابط میان جنین و جفت بوده و منشأ جنینی دارد. گزینه «۳» درست است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ساختار بند ناف دو سرخرگ خروجی از بدن جنین با خون تیره و فقط یک سیاهرگ ورودی به بدن جنین با خون روشن وجود دارند.

گزینه «۳»: پرده خارجی برون‌شامه یا کوریون از مخلوط شدن خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند اما مانع تبادل مواد در دو سمت آن نمی‌شود.

گزینه «۴»: خون روشن سرخرگ رجمی مادر، در ساختار جفت به بخشی به نام حوضچه خونی وارد می‌شود. مطابق با شکل کتاب در این بخش خون از رگ خارج شده و دیگر درون مویرگ حضور ندارد. اشاره به لفظ مویرگ در این گزینه نادرست است.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۳)

## 59 - گزینه «۴»

(امپرها بوزائیان)

در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسه درون‌شامه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون‌شامه‌ای یک‌مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانه نزدیک بودن زایمان است؛ پس جزء مراحل زایمان نمی‌باشد. هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. اکسی‌توسین با اتصال به گیرنده خود در سطح یاخته‌های ماهیچه‌ای، سبب انقباض آنها می‌شود. شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان (تحریک گیرنده‌های درد) همراه است. گیرنده‌های درد، انتهای فلقد پوشش دندریته‌ها می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسه درون‌شامه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون‌شامه‌ای یک‌مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانه نزدیک بودن زایمان است و جزئی از فرایند زایمان نیست.

گزینه «۳»: به‌طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.

بنابراین پس از خروج کامل نوزاد، انقباضات متوقف نمی‌شوند؛ بلکه ادامه می‌یابند تا جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج شوند.

گزینه «۳»: هورمون‌ها در زایمان نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. با افزایش دفعات انقباض، فاصله میان انقباضات کاهش می‌یابد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۲۲ و ۱۸۴)

## 60 - گزینه «۳»

(بوار بازاربو)

بررسی همه گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در بعضی جانوران هرمافرودیت مانند کرم خاکی، زامه‌های هر جانور تخمک‌های جانور دیگر را بارور می‌سازد؛ در نتیجه تولیدمثل به‌صورت دو والدی صورت می‌گیرد.

گزینه «۲»: در لقاح دو طرفی، اسپرم و تخمک مربوط به دو جنرال متفاوت می‌باشد.

گزینه «۳»: در کرم کبد و کرم خاکی در قسمت‌های مختلف بدن گامت‌های نر و ماده ساخته می‌شود.

گزینه «۴»: در ارتباط با کرم کبد صادق نیست.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۶)

## 61 - گزینه «۱»

(تیمم مهمومری)

منظور صورت سوال زنبورعسل است.

فقط مورد (د) درست است. بررسی موارد نادرست:

به قید قطعیت در صورت سوال دقت کنید.

(الف) در جمعیت زنبورها زنبور کارگر وجود دارد که نمی‌تواند تولیدمثل کند.

(ب) دستگاه عصبی جانور (نه فقط مغز) در یکپارچه کردن اطلاعات نقش دارد.

(ج) ساختار اسکلتی (نه فقط ساختار ماهیچه‌ای) به حرکت جانور کمک می‌کند و نقش محافظتی دارد.

(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۶۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸، ۱۳۴، ۵۲ و ۱۱۶)

## 62 - گزینه «۲»

(وفیر ناز)

در جانورانی که لقاح خارجی دارند، تخمک، دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد. همچنین در جانورانی مانند انسان که لقاح داخلی دارند، در اطراف اووسیت ثانویه دو لایه محافظتی وجود دارد که لایه داخلی ساختاری شفاف و ژله‌ای دارد.

در همه جانوران ذکر شده به منظور تولید یاخته جنسی گروهی از پیکه‌های شیمیایی نقش مؤثری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ورود همزمان یاخته‌های جنسی نر و ماده به درون آب، مربوط به لقاح خارجی می‌باشد. این گزاره در ارتباط با انسان صحیح نمی‌باشد.

گزینه «۳»: دقت داشته باشید که در جانوران دارای لقاح خارجی مانند ماهی‌ها و دوزیستان به علت دوره جنینی کوتاه اندوخته غذایی موجود در تخمک آنها کم می‌باشد.

در جانوران دارای لقاح خارجی به دلیل کوتاه بودن دوره جنینی و در پستانداران به دلیل ارتباط خونی، اندوخته غذایی تخمک اندک می‌باشد.

گزینه «۴»: این عبارت در ارتباط با هیچ یک از جانوران فوق صحیح نیست. در اسبک ماهی نیز جانور ماده تخمک را به درون حفره‌ای در بدن جانور نر منتقل می‌کند.

(تولیدمثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۴، ۱۰۸ و ۱۱۵ و ۱۱۸)

## 63 - گزینه «۱»

(امپرکیتی پور)

فقط مورد ج درست است. میزان اندوخته غذایی تخمک در پستانداران (به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین) و در ماهی‌ها و دوزیستان (به علت دوره جنینی کوتاه) کم است. بررسی موارد:

(الف) برای ماهی‌ها و دوزیستان که لقاح خارجی دارند، صادق نیست.

(ب) پستانداران قلب چهارحفره‌ای و ماهی‌ها قلب دوحفره‌ای دارند و در ماهی‌ها در هر دو حفره خون تیره جریان دارد. دوزیستان بالغ قلب سه‌حفره‌ای دارند و فقط در یکی از دهلیزهای آنها، خون تیره جریان دارد.

(ج) در همه مهره‌داران طناب عصبی پشتی وجود دارد و بخش جلویی آن پرچسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.

(د) ماهی‌ها و دوزیستان لقاح خارجی داشته و دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته ندارند.

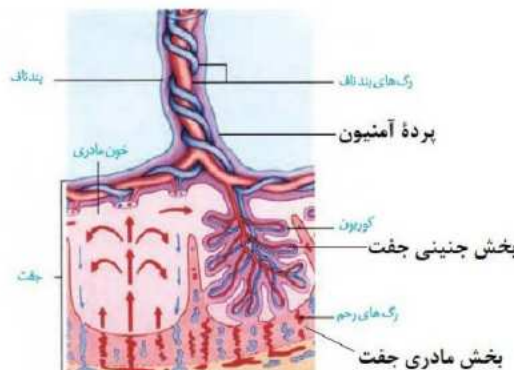
(تربیتی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه‌های ۶۵ و ۶۷) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۸ و ۱۱۵ و ۱۱۸)



#### 64- گزینه ۴»

(مقدمه‌ی روزبهانی)

منظور صورت سوال جفت می باشد. طبق شکل ۱۵ صفحه ۱۱۰ زیست شناسی ۲، واضح است که تنها بخشی از تروفوبلاست (که در شکل به رنگ بنفش دیده می شود) در تشکیل پرده کوریون و در نهایت تشکیل جفت شرکت می کند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: مطابق شکل زیر واضح است که جفت می تواند با پرده آمنیون که خارجی ترین پرده احاطه کننده بندناف است، در تماس باشد.



گزینه ۲: دقت کنید این گزینه درباره بخش جنینی جفت صادق است اما درباره بخش مادری آن صادق نیست.  
گزینه ۳: در ساختار هر رگ خونی موجود در جفت، پادتن مشاهده می شود که می تواند به آنتی ژن متصل شود.  
(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۲)

#### 65- گزینه ۴»

(امیر کینی پور)

پس از ادغام غشای اسپرم و اووسیت ثانویه، هسته اسپرم وارد اووسیت ثانویه می شود؛ در این حالت، برای لحظاتی مجموعاً ۶۹ کروماتید (۳۳ کروماتید مربوط به اسپرم و ۳۶ کروماتید مربوط به اووسیت ثانویه) در یاخته لقاح یافته دیده می شود. سپس برون رانی محتویات ریزکیسه‌های نزدیک غشا سبب ایجاد تغییراتی در لایه ژله‌ای اطراف تخمک می شود. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: با ورود مایع منی به رحم، میابون‌ها زامه به سمت مام یاخته ثانویه شنا می کنند، ولی فقط تعداد کمی از آن‌ها در لوله رحم به آن می رسند.  
گزینه ۲: تشکیل جدار لقاحی، مانع از نفوذ اسپرم‌های دیگر به لایه داخلی اطراف اووسیت ثانویه می شود.  
گزینه ۳: هنگام عبور اسپرم از لایه خارجی اطراف اووسیت ثانویه (نه تخمک، سر اسپرم (حاوی آنزیم‌های هضم کننده) آسیب می بیند.  
(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه ۱۰۸)

#### 66- گزینه ۳»

(فامر سپر پور)

دقت کنید که پرده کوریون از تروفوبلاست (خارجی ترین یاخته‌های بلاستوسیست که پهن و نزدیک به هم هستند) منشأ گرفته است اما طبق شکل ۱۵ صفحه ۱۱۰ زیست شناسی ۲، آمنیون از توده درونی منشأ گرفته است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به شکل «۱۵» کتاب درسی، کوریون زوائد انگشتی ایجاد می کند که این زوائد اندازه‌های متفاوتی دارند. هم چنین طبق این شکل هم چنان تخریب دیواره داخلی رحم مشاهده می شود.  
گزینه ۲: آمنیون در تغذیه جنین نقش دارد. کوریون نیز با تشکیل جفت و بندناف به تغذیه جنین و خون‌رسانی آن کمک می کند. هر دو پرده در شکل گیری بندناف تأثیر گذارند.  
گزینه ۴: طبق زیر نویس کتاب درسی در صفحه ۱۱۰ زیست شناسی ۲، هورمون HCG همان هورمون گونادوتروپین کوریونی انسانی است که در حفظ جسم زرد نقش دارد و باعث تداوم ترشح پروژسترون می شود. دقت کنید در کنکور سابقه داشته است که از اسامی انگلیسی زیر نویس در کتاب درسی سؤال مطرح شود. پس بهتر است برخی اسامی را به خاطر بسپارید.  
(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۰)

#### 67- گزینه ۲»

(پیمان رسولی)

در انتهای سه ماه اول جنین، اندام‌های جنسی مشخص می شوند و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در طی ماه دوم، همه (نه اغلب) اندام‌های جنین شکل مشخصی به خود می گیرند.  
گزینه ۳: هم زمان با (نه بلافاصله پس از) تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده را تشکیل می دهند.  
گزینه ۴: در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت (نه به آرامی) رشد می کند و اندام‌های آن شروع به عمل می کنند.

(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه ۱۱۲)

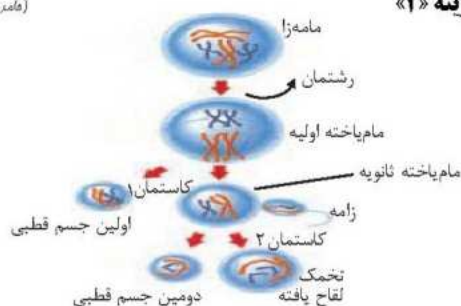
#### 68- گزینه ۴»

(وفیر کریم زاده)

مطابق شکل ۱۱ صفحه ۱۰۶ زیست شناسی ۲، واضح است که در پایان قاعدگی همچنان بخشی از دیواره داخلی رحم (بخش‌های قاعدگی آن) باقی مانده است و همه بخش های آن تخریب نشده است.  
بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینه ۱: در ابتدای دوره جنسی در اثر افزایش اندک مقدار استروژن، اثر بازخوردی منفی آن بر روی هیپوفیز پیشین اعمال می شود.  
گزینه ۲: دقت کنید در مرحله انباتیکی نیز پروژسترون به خون وارد می شود اما مقدار آن کم است (مثلاً همواره از قشر فوق کلیه ترشح می شود).  
گزینه ۳: در مرحله انباتیکی مطابق شکل، سرخرگ‌هایی در دیواره رحم مشاهده می شوند که در بخش قاعدگی خود دارای پیچ خوردگی‌هایی هستند.  
(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۴)

#### 69- گزینه ۲»

(فامر سپر پور)



موارد «الف» و «د» صحیح هستند. بررسی عبارت‌ها:  
«الف»: مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی حاصل از تقسیم مام یاخته اولیه هستند. هر دو یاخته دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی می باشند. این دو یاخته دارای ۲۳ کروموزوم، ۲۳ سانتومر و ۴۶ کروماتید هستند.  
«ب»: زن سالم از نظر هموفیلی می تواند خالص یا ناخالص باشد. فرد ناخالص الل بیماری را دارد که مربوط به عدم ساخت فاکتور ۸ است. بنابراین ممکن است تخمک یا دومین گویچه قطبی حاصل از تقسیم مام یاخته ثانویه، فاقد الل ساخت فاکتور انعقادی ۸ (H) و دارای الل عدم ساخت آن (h) باشند.  
«ج» و «د»: با توجه به شکل، یکی از یاخته‌های حاصل از میتوز مامه‌زا، به مامه‌زا تبدیل می شود و در موقع نیاز، میتوز انجام می دهد. دیگری نیز به مام یاخته اولیه تبدیل می شود. فقط مام یاخته اولیه می تواند تتراد (ساختار چهار کروماتیدی) تشکیل دهد «رد مورد ج» اما هر دو می تواند تقسیم شوند (میتوز یا میوز) که برای تقسیم لازم است رشته‌های دوک را به کروموزوم‌ها اتصال دهند. «تایید مورد د».

(ترکیبی) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۹۷ و ۱۰۳) (زیست شناسی ۳، صفحه ۳۳)

#### 70- گزینه ۲»

(فامر سپر پور)

شکل مربوط به یاخته‌ای در مرحله متافاز میوز ۱ است. بررسی گزینه‌ها:  
رد گزینه ۱: یک نوزاد پسر در بیضه‌های خود اسپرماتوگونی دارد، نه اسپرماتوسیت اولیه.  
گزینه ۲: کروموزوم‌ها در اووسیت اولیه در همان زمان جنینی به حالت تتراد در می آیند، و در پروفاز ۱ متوقف می شوند. بنابراین اووسیت اولیه برای رسیدن به متافاز ۱ لازم نیست تقسیم انجام دهند.  
رد گزینه‌های ۳ و ۴: اسپرماتوگونی و اووگونی قبل از رسیدن به این مرحله تقسیم میتوز انجام داده‌اند. در ضمن در یک دختر بالغ یاخته اووگونی مشاهده نمی شود.

(تولید مثل) (زیست شناسی ۲، صفحه‌های ۹۲، ۹۳، ۹۹ و ۱۰۳)







## 79- گزینه «۳»

(تولید شهابی)

لوله‌ای اسپرم‌ساز در داخل بیضه و لوله‌ای اپیدیدیم در خارج از بیضه، لوله‌هایی پیچ‌خورده‌اند. همه یاخته‌های این مجاری، زنده هستند و توانایی انجام گلیکولیز را دارند. در طی گلیکولیز ATP بدون نیاز به اکسیژن تولید می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: اسپرماتیدها از تقسیم یاخته‌های هاپلوئید ایجاد شده‌اند. اسپرم‌ها نیز محصول تقسیم نیستند بلکه از تمایز ایجاد شده‌اند.

گزینه «۲»: گیرنده‌های هورمون LH در غشای یاخته‌های بینابینی داخل بیضه قرار دارند. (نه خارج آن)

گزینه «۴»: این مورد تنها درباره‌ی اسپرم‌ها صادق است؛ اما برای یاخته‌های دیواره‌ی مجرای اپیدیدیم صادق نیست.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۰) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۶۶)

## 80- گزینه «۲»

(مفرد علی میری)

موارد «ب» و «د» عبارت موردنظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: دقت داشته باشید که این مورد در ارتباط با اسپیک‌ماهی صادق نمی‌باشد. در اسپیک‌ماهی‌ها در بدن جنس نر لقاح صورت می‌گیرد در حالی که در بدن جنس نر تخمک با اندوخته‌ی غذایی ایجاد نمی‌شود.

عبارت «ب»: جانورانی با قابلیت بکرزایی، می‌توانند بدون نیاز به جنس مخالف، زاده‌ی جدیدی ایجاد کنند. جانورانی مانند زنبور عسل و مارها دارای بکرزایی می‌باشند. در بکرزایی در مارها، جانوری که بکرزایی انجام می‌دهد دارای تعداد کروموزوم مشابهی با زاده‌ی خود می‌باشد.

عبارت «ج»: در جانوران تخم‌گذار مانند پرندگان، خزندگان و پستانداران تخم‌گذار مانند پلاتی‌پوس، پوسته‌ی ضخیم در اطراف تخم از آن محافظت می‌کند. دقت کنید اندوخته‌ی غذایی تخمک این جانوران زیاد است زیرا ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد؛ پس مواد غذایی مورد نیاز تمام دوران جنینی از اندوخته‌ی تخمک تأمین می‌شود.

عبارت «د»: در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخمک دیواره‌ای چسبناک و ژله‌ای دارد که پس از لقاح تخم‌ها را به هم می‌چسباند. همچنین در جانورانی مانند انسان که لقاح داخلی دارند در اطراف اووسیت ثانویه (تخمک نابالغ) دو لایه‌ی محافظتی وجود دارد که لایه‌ی داخلی ساختاری شفاف و ژله‌ای دارد. به منظور تولید یاخته‌ی جنسی در این جانوران گروهی از پیک‌های شیمیایی دوربرد و یا کوتاه‌برد نقش مؤثری در پیشبرد فرایند دارند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۸)

## 81- گزینه «۳»

(مفرد رضائیان)

موارد «الف»، «ب» و «د» نادرست هستند. وجود اندام‌های تخصص یافته در دستگاه تولیدمثل مربوط به جانورانی با لقاح داخلی است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: این مورد مربوط به جانورانی با لقاح خارجی است که به کمک دمای محیط یا طول روز، هم‌زمانی ورود گامت‌ها به آب ممکن می‌شود.

عبارت «ب»: در میان جانورانی که لقاح داخلی دارند، فقط پستانداران فرزندان خود را با غدد شیری تغذیه می‌کنند، نه همه‌ی آن‌ها.

عبارت «ج»: این جمله از متن کتاب درسی بوده و در رابطه با همه‌ی انواع لقاح صادق است.

عبارت «د»: بر اساس متن کتاب درسی، اساس تولیدمثل جنسی در همه‌ی جانوران مشابه است.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۷)

## 82- گزینه «۴»

(مفرد رضا فیض آبادی)

زنبور نر (حاصل بکرزایی زنبور عسل) برخلاف مار حاصل از بکرزایی چون با میتوز گامت تولید می‌کند، پس می‌تواند همه‌ی کروموزوم‌های خود را به نسل بعدی انتقال دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر دو مورد زاده‌ی حاصل نمی‌تواند برای صفتی، دارای دو نوع دگره (الل) در یاخته‌های پیکری خود باشد، زنبور نر چون n است و دو دگره اصلاً برای یک صفت ندارد که بخواهد متفاوت با یکسان باشد و مار به‌علت دوبرابر شدن فام‌تن‌های تخمک، برای هر صفتی خالص است و نمی‌تواند دو نوع دگره داشته باشد.

گزینه «۲»: هر دو می‌توانند در صورت لقاح با جنس مخالف، زاده‌ای زیستا و زایا ایجاد نمایند.

گزینه «۳»: هیچکدام نمی‌توانند طی فرایند چلیپایی شدن، گامت‌هایی نوترکیب ایجاد نمایند. زنبور نر که هاپلوئید است، اصلاً تتراد تشکیل نمی‌دهد. و در مار چون خالص است فرایند کراسینگ اور اگر هم اتفاق بیافتد، هرگز نمی‌تواند گامت‌هایی نوترکیب ایجاد کند.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۱۶) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۵۶)

## 83- گزینه «۳»

(فامر سپین‌پور)

بخش‌های مشخص شده در شکل عبارت‌اند از: «۱» رحم، «۲» تخمدان و «۳» بیضه‌ها.

در بیضه‌ها همانند تخمدان یاخته‌های پوششی مشاهده می‌شوند. این یاخته‌ها توانایی انجام تقسیم و تکثیر اطلاعات وراثتی خود را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: رحم برای هورمون اکسی‌توسین گیرنده دارد. این هورمون توسط نورون‌های هیپوتالاموس ساخته می‌شود.

گزینه «۲»: لقاح و میوز ۲ در لوله‌ی رحم رخ می‌دهد، نه خود رحم!

گزینه «۴»: رحم فاقد یاخته‌ی درون‌ریز است و هورمون نمی‌سازد!

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۱۰۳ و ۱۰۹ و ۱۱۴)

## 84- گزینه «۲»

(هوار ابازلو)

موارد «ج» و «د» صحیح‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت‌های «الف» و «ج»: به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه‌ی بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله‌ی بعد با ادامه‌ی انقباضات رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.

عبارت «ب»: در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسه‌ی درون‌شامه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون آن یک مرتبه به بیرون رانده می‌شود، خروج این مایع، نشانه‌ی نزدیک بودن زایمان است. هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره‌ی رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند، پس اکسی‌توسین تنها هورمون مؤثر نیست.

عبارت «د»: شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانه‌ی رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۳، صفحه ۱۱۳)

## 85- گزینه «۲»

(بهر آرمش اصل)

گزینه «۱»: مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون‌ها و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود.



گزینه «۲»: هورمون اکسی توسین علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غد شیری را نیز منقبض می‌کند و خروج شیر انجام می‌شود. ولی اکسی توسین در ساخت شیر نقش ندارد. هورمون پرولاکتین در ساخت شیر نقش دارد. گزینه «۳»: اکسی توسین هم شدت انقباضات هم تعداد دفعات انقباض را افزایش می‌دهد. گزینه «۴»: مکیدن نوزاد میزان ترشح هورمون اکسی توسین را افزایش می‌دهد اما ترشح هورمون اکسی توسین به خون از طریق هیپوفیز پسین رخ می‌دهد. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۷ و ۱۱۳)

#### 86- گزینه «۱»

اسپرم، مام یاخته ثانویه، نخستین، دومین گویچه قطبی و تخمک یاخته‌های هاپلوئیدی هستند که در لوله فالوپ می‌تواند دیده شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: اسپرم توانایی حرکت را در برخاک به دست می‌آورد. گزینه‌های «۳» و «۴»: برای اسپرم صدق نمی‌کند. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۷)

#### 87- گزینه «۴»

جفت رابط بین پندناف و دیواره رحم است. همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی، لایه‌های زاینده جنین را تشکیل می‌دهند. با توجه به شکل، سه نوع لایه زاینده وجود دارد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: ابتدا رگ‌های خونی شروع به نمو می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. گزینه «۲»: دقت کنید که قبل از ترشح هورمون HCG از پرده کوریون، هورمون LH بر روی جسم زرد اثر گذار است. گزینه «۳»: در ابتدا در اثر فشار ناشی از سر جنین، کیسه درون شامه پاره شده و مایع درون آن به بیرون رانده می‌شود، خروج این مایع نشانه نزدیک بودن زایمان است. در ادامه با اثر هورمون‌های مختلف مثل اکسی توسین، انقباضات رحم آغاز و زایمان شروع می‌شود که به طور معمول ابتدا سر جنین از رحم خارج می‌شود. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۹ و ۱۱۳)

#### 88- گزینه «۱»

بخش‌های «الف» و «ب» و «ج» به ترتیب کوریون، لایه‌های زاینده جنین و بخش سازنده پندناف را نشان می‌دهند. فقط عبارت «اول» نادرست است. بررسی عبارت‌ها: عبارت «اول»: دقت کنید بخش «ج» در آینده پندناف را ایجاد می‌کند که در ساختار آن تنها یک سیاهرگ مشاهده می‌شود و سیاهرگ‌ها نادرست است. عبارت «دوم»: از توده درونی لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند. این یاخته‌ها حالت بنیادی دارند و تخصص نیافته‌اند. عبارت «سوم»: طبق شکل کتاب درسی رگ‌های پندناف وارد جفت می‌شوند و انشعابات آن‌ها توسط کوریون در برگرفته شده است. عبارت «چهارم»: کوریون در جفت قرار داشته و می‌توان خون مادری را در تماس با آن مشاهده کرد. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۰ و ۱۱۳)

#### 89- گزینه «۳»

دوره جنسی تخمدان‌ها را به دو قسمت انبساطی و جسم‌زردی تقسیم می‌کنند. نیمه اول دوره جنسی مربوط به دوره انبساطی و نیمه دوم مربوط به دوره جسم‌زردی است. در اواخر دوره انبساطی، هیپوتالاموس مقداری هورمون آزاد کننده آزاد می‌کند که در نتیجه آن ترشح هورمون LH افزایش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: در صورتی که بین زامه و مام یاخته ثانویه لقاح صورت گیرد و سپس جایگزینی درون رحم رخ دهد، تخریب دیواره رحم صورت نمی‌گیرد. هم چنین دقت کنید در اواخر دوره جسم زردی، تحلیل جسم زرد رخ می‌دهد؛ اما ریزش و تخریب در ابتدای چرخه جنسی رخ می‌دهد. گزینه «۲»: در اوایل دوره جسم‌زردی ترشح پروژسترون رویه افزایش است. گزینه «۴»: در اواخر دوره انبساطی، با نزدیک شدن به روز ۱۴ دوره جنسی، فولیکول در حال رشد با یاخته‌های سطحی تخمدان تماس پیدا می‌کند. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۷)

#### 90- گزینه «۴»

یاخته‌های فولیکولی، اووسیت ثانویه و اولین گویچه قطبی در زمان تخمک‌گذاری از تخمدان‌ها آزاد می‌شوند. بررسی گزینه‌ها: گزینه «۱»: توجه داشته باشید که یاخته‌های فولیکولی برخلاف یاخته‌های حاصل از تقسیم اووسیت اولیه دیپلوئید هستند. گزینه «۲»: همه یاخته‌های مطرح شده توانایی تشکیل تتراد را ندارند ولی توجه داشته باشید که یاخته‌های فولیکولی درون هسته خود دارای کروموزوم‌های هم‌تا هستند. گزینه «۳»: یاخته‌های اووسیت ثانویه و اولین گویچه قطبی در نتیجه تقسیم مساوی سیتوپلاسم پس از پایان تقسیم میوز حاصل نشده‌اند. گزینه «۴»: همه یاخته‌های هسته‌دار موجود در بدن یک زن دارای زن یا زن‌های مؤثر در تشکیل جدار لقاحی است. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۸)

#### 91- گزینه «۳»

موارد «الف» و «ب» و «ج» دور از انتظار هستند. کمترین غلظت پروژسترون در نیمه اول چرخه و بیش‌ترین غلظت آن چندین روز قبل از انتهای چرخه دیده می‌شود که جسم‌زرد ترشحات زیادی دارد و هنوز به جسم سفید تبدیل نشده است. بررسی عبارت‌ها: عبارت‌های «الف» و «ب»: به دنبال افزایش ترشح استروژن، اووسیت اولیه از مرکز فولیکول دور می‌شود و تقسیم کاستمان خود را تکمیل می‌کند. سپس اووسیت ثانویه به همراه تعدادی یاخته‌ی فولیکولی تغذیه‌کننده وارد انتهای لوله‌ی فالوپ می‌شوند. عبارت‌های «ج» و «د»: پس از افزایش هورمون‌های جنسی، دیواره رحم شروع به رشد و نمو می‌کند و چین‌خوردگی‌های آن بیشتر و عمیق‌تر می‌شوند. رشد و نمو پس از نیمه‌ی چرخه نیز ادامه می‌یابد اما سرعت آن کم می‌شود. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۲ و ۱۰۵ و ۱۰۷)

#### 92- گزینه «۴»

دقت کنید تنها یاخته مسیر تخمک زایی در بدن یک زن سالم و بالغ که یاخته بزرگ حاصل از تقسیم آن (اووسیت ثانویه) در حضور زامه تقسیم میوز را کامل می‌کند، اووسیت اولیه است. این یاخته تقسیم میوز خود را از دوران جنینی آغاز کرده است. دقت کنید که اووگونی در بدن زن بالغ دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۱»: اووسیت اولیه و ثانویه هر دو توانایی تولید دو یاخته با سیتوپلاسم نامساوی را دارند. اووسیت اولیه پیش از تولد تولید می‌شود. گزینه «۲»: دقت کنید در نبود اسپرم، علاوه بر اووسیت ثانویه و جسم قطبی و یاخته‌های فولیکولی، یاخته‌های حاصل از تخریب دیواره رحم نیز از بدن دفع می‌شوند؛ این یاخته‌ها در تخمدان تولید نشده‌اند. گزینه «۳»: در حدود نیمه چرخه جنسی به دنبال افزایش یک باره استروژن با بازخورد مثبت مقدار LH نیز افزایش یافته و میوز یک اووسیت اولیه تکمیل می‌شود که حاصل آن اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی است. یاخته‌ای که در ابتدای چرخه در مرکز فولیکول قرار دارد، اووسیت اولیه می‌باشد. (تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۰۳ و ۱۰۵)

#### 93- گزینه «۱»

برون‌شامه جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود، و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم‌زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. توجه داشته باشید برون‌شامه، حاصل لقاح گامت پدری و مادری است بنابراین نصف محتوای ژنی برون‌شامه مشابه مادر است و نصف دیگر مشابه پدر می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها: گزینه «۲»: سرتولی نوعی یاخته بیگانه‌خوار در بیضه است که تحت‌تأثیر FSH قرار می‌گیرد. این یاخته‌ها در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری را بر عهده دارند ولی هورمونی که در بروز صفات ثانویه جنسی مثل بم‌شدن صدا، روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن و رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها نقش دارد، تستوسترون است. هم چنین دقت کنید که یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی تقسیم نمی‌شوند.



**www.mapedu.ir**



ویژگی‌های جانورانی با لقاح داخلی می‌باشد و در جانورانی که دارای لقاح خارجی می‌باشند، مشاهده نمی‌شود.

گزینه «۴»: در اسبک‌ماهی لقاح در بدن جانور نر صورت می‌گیرد. در جانورانی با لقاح خارجی برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را به صورت همزمان به آب وارد می‌کنند. برای همزمان شدن ورود یاخته‌های جنسی به آب، عوامل متعددی دخالت دارند از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط جنس نر یا ماده یا پروژ بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی‌ها. بنابراین دمای محیط و طول روز در انجام لقاح در جانورانی با لقاح خارجی مؤثر هستند.

(تولید مثل) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۱۱۵ و ۱۱۶)

#### 101- گزینه «۴»

(فامر مسین‌پور)

گروه A شامل پستانداران و گروه B شامل ماهی‌ها و دوزیستان است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: با توجه به شکل کتاب درسی، در ماهی عصب بینایی از زیر و عقب مخ به مغز وارد می‌شود.

گزینه «۲»: جانوران حفاظت‌کننده از درخت اکاسیا نوعی مورچه هستند که می‌توانند به پستانداران کوچک حمله کنند.

گزینه «۳»: دقت کنید فقط در انسان و بسیاری از پستانداران گویچه قرمز بدون هسته دیده می‌شود؛ در سایر مهره داران گویچه‌های قرمز هسته دار هستند.

گزینه «۴»: اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن در پستانداران بیشتر از ماهی‌ها و دوزیستان است.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه ۱۸، ۳۶، ۱۱۷ و ۱۵۱)

#### 102- گزینه «۱»

(علیرضا زمانی)

جانورانی که به تنهایی دارای توانایی انجام تولیدمثل جنسی می‌باشند، عبارت‌اند از جانوران بکرزا مثل زنبور عسل و بعضی مارها و دسته ای از جانوران نر ماده مانند کرم کبک. در بکرزها تنها یک نوع گامت تولید می‌شود و در کرم کبک هر دو نوع گامت جنسی نر و ماده ساخته می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در زنبور عسل و مار ماده، یاخته جنسی که در بکرزایی نقش دارد، توسط تقسیم میوز ساخته می‌شود، در طی آنافاز میوز ۱ می‌توان جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر را مشاهده کرد.

گزینه «۲»: با توجه به شکل کتاب درسی کرم کبک ضخامت پیکنواخت کاهش یافته ندارد.

گزینه «۳»: زنبور عسل و مار به ترتیب دارای اسکلت خارجی و درونی می‌باشند. هر دو نوع اسکلت هم در حرکت و هم در حفاظت از جانور مؤثر هستند اما دقت داشته باشید که جنس اسکلت خارجی در زنبور عسل از استخوان نمی‌باشد.

گزینه «۴»: دقت کنید در کرم کبک چند بیضه وجود دارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۵۲ و ۱۱۶)

#### 103- گزینه «۲»

(علیرضا زمانی)

گزینه «۱»: زنبور نر و زنبور ملکه قادر به تولید گامت هستند، اما زنبور نر هاپلوئید بوده و قادر به انجام میوز و کراسینگ‌اور یا چلیپایی شدن نیست.

گزینه «۲»: حشرات، نمک و ترکیبات نیتروژن‌دار را به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌کنند. هر دو نوع زنبور ماده و نر، توانایی میتوز دارند؛ در طی میتوز، پروتئین اتصال سائترومر تجزیه می‌شود.

گزینه «۳»: زنبور نر هاپلوئید است و در پی لقاح گامت‌های نر و ماده به وجود نیامده است. فردی که هاپلوئید است، نمی‌تواند بین دگره‌های صفات تک‌جایگاهی خود رابطه بارزیت ناقص داشته باشد.

گزینه «۴»: زنبورهای ماده، صرف‌نظر از اینکه ملکه یا کارگر باشند، در یاخته‌های پیکری خود، دو مجموعه کروموزومی داشته و دیپلوئید هستند. ماده کارگر، عقیم است و توانایی تولید تخمک را ندارد.

(ترکیبی) (زیست‌شناسی ۱، صفحه ۷۶) (زیست‌شناسی ۲، صفحه‌های ۸۵ و ۱۱۶)







۱. کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در جانداران واجد لقاح خارجی، چسباندن تخم‌ها به یکدیگر مربوط به ساختاری است که ..... می‌کند.»

- (۱) همزمان با فرایند لقاح، عملکرد اتصالی خود را آغاز (۲) جاندار از آن به عنوان منبع غذایی نهایی استفاده (۳) ابتدا از جنین محافظت و سپس آن را تغذیه (۴) از نظر قوام، آن را از ماده شفاف پشت چشم متمایز

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | خط به خط

### صورت چی میگه؟

منظور صورت سوال، دیواره تخمک است که چسبناک و ژله‌ای بوده و تخم‌ها را پس از لقاح به یکدیگر می‌چسباند. با توجه به متن کتاب، تخمک در جانداران واجد لقاح خارجی، دیواره ژله‌ای و چسبناکی دارد که ابتدا از جنین محافظت کرده و سپس به تغذیه آن اقدام می‌کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت داشته باشید که این دیواره ژله‌ای، پس از لقاح (نه همزمان!) عملکرد خود را شروع کرده و تخم‌ها را به یکدیگر می‌چسباند.  
۲ جانداران واجد لقاح خارجی، از دیواره ژله‌ای تخمک به منظور منبع اولیه غذای خود استفاده می‌کنند نه منبع نهایی!  
۴ همانطور که گفته شد، دیواره چسبناک در تخمک جانداران واجد لقاح خارجی، حالت ژله‌ای دارد. به یاد دارید که زجاجیه نیز ماده شفاف و ژله‌ای پشت عدسی چشم است.

مهره‌داران	نوع لقاح	اندوخته غذایی تخمک	عوامل محافظت‌کننده از جنین	اندام تخصص‌یافته برای تولیدمثل	ارتباط خونی با مادر
ماهی‌ها	در بیشتر موارد لقاح خارجی در برخی موارد لقاح داخلی	کم	در بیشتر ماهی‌ها ← دیواره چسبناک و ژله‌ای تخمک در اسبک‌ماهی ← نگهداری جنین‌ها در بدن جنس نر	در بیشتر موارد ندارند. اما برای از آبیان مانند اسبک‌ماهی دارند.	وجود ندارد
دوزیستان	لقاح خارجی	کم	دیواره چسبناک و ژله‌ای تخمک	ندارند	وجود ندارد
خزندگان	لقاح داخلی	زیاد	پوسته ضخیم تخم + پوشاندن تخم‌ها با ماسه در خزندگانی مانند لاک‌پشت	دارند	وجود ندارد
پرنده‌گان	لقاح داخلی	زیاد	پوسته ضخیم تخم + خوابیدن روی تخم‌ها	دارند	وجود ندارد
پستانداران	لقاح داخلی	زیاد	قبل از تخم‌گذاری ← نگهداری تخم‌ها در بدن جانور ماده بعد از تخم‌گذاری ← خوابیدن روی تخم‌ها	دارند	وجود ندارد
	لقاح داخلی	کم	نگهداری جنین در بدن مادر	دارند	جای بحث دارد!
	لقاح داخلی	کم	نگهداری درون بدن مادر تا زمان تولد	دارند	وجود دارد



۲. در رابطه با یاخته‌هایی که در مسیر گامت‌زایی مرد بالغ می‌توانند حلقهٔ انقباضی حاوی رشته‌های اکتین و میوزین تشکیل دهند، چند عبارت نادرست است؟

- الف: هر یاخته‌ای که توانایی مضاعف‌سازی سانتیریول را دارد، با یاخته‌ای با تعداد کروموزوم یکسان، اتصال دارد.  
 ب: هر یاخته‌ای که به مرکز لوله‌های اسپرم‌ساز نزدیک‌تر است، در سطح خود نوعی زائدهٔ سیتوپلاسمی طویل دارد.  
 ج: هر یاخته‌ای که در توانایی تشکیل تتراد در سطح استوایی هسته را دارد، از تقسیم غیرکاهشی به وجود آمده است.  
 د: هر یاخته‌ای که هستهٔ غیرفشرده واجد کروموزوم‌های غیرهمتا دارد، قادر به دریافت مواد غذایی از یاخته‌های سرتولی است.

۱ (۴) مورد

۲ (۳) مورد

۳ (۲) مورد

۴ (۱) مورد

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

**صورت‌چی می‌گه؟** منظور صورت سوال، یاخته‌هایی است که قابلیت تقسیم سیتوپلاسم را دارند که شامل اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه است.

موارد (ب) و (ج) نادرست هستند.

### بررسی همه موارد

**الف** اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه این توانایی را دارند که سانتیریول‌ها را مضاعف کنند. این یاخته‌ها همگی با یاخته‌های مجاور خود که تعداد کروموزوم یکسانی دارند، می‌توانند اتصال داشته باشند.

**ب** در بین یاخته‌هایی که توانایی تقسیم دارند؛ اسپرماتوسیت‌های ثانویه به مرکز لوله‌های اسپرم‌ساز نزدیک‌تر است. اسپرماتوسیت‌های ثانویه، تاژک ندارند!

**ج** منظور این گزینه، اسپرماتوسیت اولیه است که تتراد تشکیل می‌دهد و از تقسیم میتوز به وجود می‌آید که نوعی تقسیم غیرکاهشی است. اما باید دقت کنید که محل قرارگیری تتراد در استوای یاخته است، نه استوای هسته!

**د** در بین یاخته‌های اشاره شده کروموزوم غیرهمتا در اسپرماتوسیت ثانویه مشاهده می‌شود. این یاخته همانند سایر یاخته‌های این مسیر قادر به دریافت مواد غذایی از یاخته‌های سرتولی است.

### تفکرطراح در لوله‌های اسپرم‌ساز، هر یاخته‌ای در دیواره که .....

- نسبت به سایرین به فضای درونی لوله‌ها نزدیک‌تر است ← اسپرماتید
- واجد ارتباط سیتوپلاسمی با یاختهٔ دیگر است ← همه یاخته‌ها به جز برخی اسپرماتیدها
- از نقاط واریسی چرخهٔ یاخته‌ای می‌تواند عبور کند ← اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه
- توانایی مضاعف‌سازی سانتیریول‌ها را دارد ← اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه
- توانایی تشکیل حلقهٔ انقباضی از رشته‌های اکتین و میوزین را دارد ← اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه
- در بخشی از مراحل تقسیم هسته‌ای خود، در قطبین یاخته کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارد ← اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت ثانویه
- توانایی ایجاد دو نوع یاختهٔ متفاوت با محتوای کروموزومی مشابه را دارد ← اسپرماتوگونی
- تحت تأثیر ترشحات یاخته‌های سرتولی ساخته می‌شود ← همه یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی
- اندازهٔ بزرگ‌تری نسبت به سایرین دارد ← یاخته سرتولی
- فاقد قدرت تقسیم است ← اسپرماتید + اسپرم + سرتولی
- هسته‌ای فشرده دارد ← اسپرم + اسپرماتید تاژک‌دار
- توانایی حرکت در لوله‌های اسپرم‌ساز دارد ← هیچ‌یک!
- محتوای سیتوپلاسمی بیشتری دارد ← سرتولی
- با دو یاخته با عدد کروموزومی متفاوت ارتباط سیتوپلاسمی دارد ← اسپرماتوسیت اولیه
- گیرنده برای پیک‌های شیمیایی دارد ← همه یاخته‌ها



سرتولی	زاهه	زام یاختک	زام یاخته ثانویه	زام یاخته اولیه	زامهزا	
-	×	×	×	×	✓	تقسیم میتوز
×	×	×	میوز II	میوز I	×	تقسیم میوز
-	×	×	✓ (آنافاز II)	×	+	جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم
-	×	×	×	✓ (آنافاز I)	×	جدا شدن کروموزوم‌های همتا از هم
-	×	×	×	✓	✓	همانند سازی DNA خطی
$2n = 46$	$n = 23$	$n = 23$	$n = 23$	$2n = 46$	$2n = 46$	$n$ یا $2n$
✓ (حالت عادی)	✓ (باهم ماندن)	✓ (باهم ماندن)	✓ (باهم ماندن)	✓ (حالت عادی)	✓ (حالت عادی)	دارای کروموزوم همتا
تک	تک کروماتید	تک کروماتید	عادی : دو در آنافاز : تک	قبل : s تک بعد : s دو	قبل : s تک بعد : s دو	تک کروماتیدی هستند یا دو کروماتیدی؟
46	23	23	عادی : 23 آنافاز II : 46	46	عادی : 46 آنافاز : 92	تعداد کروموزوم
46	23	23	46	قبل : s 46 بعد : s 92	قبل : s 46 بعد : s 92	تعداد کروماتید
46	23	23	46	قبل : s 46 بعد : s 92	قبل : s 46 بعد : s 92	تعداد مولکول DNA خطی
92	46	46	92	قبل : s 92 بعد : s 184	قبل : s 92 بعد : s 184	تعداد رشته پلی نوکلئوتیدی
46	23	23	عادی : 23 آنافاز II : 46	46	عادی : 46 آنافاز : 92	تعداد سانترومر
×	×	×	×	✓	×	توانایی تشکیل تتراد
سرتولی < زاههزا = زام یاخته اولیه < زام یاخته ثانویه < زام یاختک < زاهه						اندازه هسته
سرتولی < زاههزا = زام یاخته اولیه < زام یاخته ثانویه < زام یاختک < زاهه						مقدار سیتوپلاسم
-	تقسیم ندارد	تقسیم ندارد	زام یاختک	زام یاخته ثانویه	زامهزا و زام یاخته اولیه	یاخته حاصل از تقسیم آن
FSH	×	×	×	×	×	گیرنده برای LH و FSH
XY	X یا Y	X یا Y	X یا Y	XY	XY	کروموزوم جنسی
×	دارد	در بخشی از مراحل زندگی دارد	ندارد	ندارد	ندارد	تاژک



۳. چند مورد با توجه به شکل مقابل که نوعی کرم پهن را نشان می‌دهد، عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«بخش‌های A و B را می‌توان معادل بخش‌هایی از بدن انسان سالم در نظر گرفت که از نظر ..... به یکدیگر شباهت داشته و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.»



الف) شروع میوز آن در دوران جنینی قبل از شروع ترشح سورفاکتانت - قرار داشتن در محلی با دمای پایین‌تر از ۳۶ درجه

ب) تحریک شدن به منظور ترشح هورمون جنسی در طی سازوکار بازخوردی مثبت - داشتن لوله‌های پیچ‌درپیچ

ج) داشتن یاخته‌های درون‌ریز هدف هورمون FSH - شروع تقسیم مساوی سیتوپلاسم همزمان با انجام تلوفاز ۲

د) انجام شدن تقسیم میوز بسیار مشابه تقسیم میتوز درون آن - قرار داشتن در فضای احاطه شده توسط صفاق

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ سخت | استنباطی | دور دوم

همه موارد عبارت صورت سوال را به درستی تکمیل نمی‌کنند! بخش‌های A و B مشخص شده در شکل سوال به ترتیب نشان دهنده بیضه و تخمدان هستند.

### بررسی همه موارد

**الف)** شروع ترشح سورفاکتانت در اواخر دوره جنینی صورت می‌گیرد. اما باید دقت کنید که تشکیل اندام‌های جنسی و دستگاه تولیدمثلی مربوط به قبل از اواخر دوره جنینی است. اما باید دقت داشته باشید که شروع میوز در بیضه‌ها بعد از بلوغ صورت می‌گیرد؛ نه قبل از تولد! از سوی دیگر محل قرارگیری تخمدان‌ها درون حفره شکمی و محل قرارگیری بیضه‌ها درون کیسه بیضه و در خارج از حفره شکمی می‌باشد. دمای کیسه بیضه سه درجه پایین‌تر از دمای بخش‌های مرکزی بدن یعنی ۳۷ درجه است؛ بنابراین می‌توان به تفاوت بیضه‌ها با تخمدان‌ها در قرار داشتن در محلی با دمای پایین‌تر از ۳۶ درجه پی‌برد.

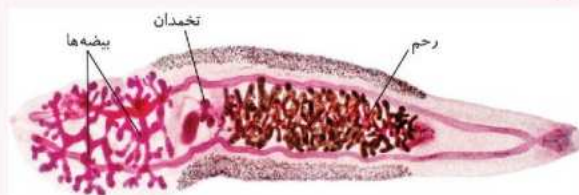
**نکته** در تخمدان‌ها برخلاف بیضه‌ها، فرایند گامت‌زایی در دوران جنینی شروع می‌شود.

**ب)** تنظیم ترشح هورمون جنسی از بیضه‌ها در طی سازوکار بازخوردی منفی (نه مثبت) صورت می‌گیرد. تنظیم ترشح هورمون‌های جنسی از تخمدان‌ها، در هفته دوم برخلاف سایر هفته‌های هر دوره جنسی در زن غیرباردار، در طی سازوکار بازخوردی مثبت صورت می‌گیرد. در بیضه‌ها برخلاف تخمدان‌ها، لوله‌های پیچ‌درپیچ وجود دارد.

**ج)** یاخته‌های هدف هورمون FSH در بیضه‌ها، یاخته‌های سرتولی هستند که نوعی یاخته درون‌ریز نیستند! یاخته‌های فولیکولی در فولیکولی که رشد می‌کند، در مرحله فولیکولی چرخه تخمدانی، یاخته‌های هدف هورمون FSH محسوب می‌شود. این یاخته‌های فولیکولی از آن جایی که قادر به ترشح هورمون استروژن هستند، نوعی یاخته درون‌ریز به حساب می‌آیند. در بیضه‌ها همزمان با تلوفاز ۲، تقسیم سیتوپلاسم به صورت مساوی انجام می‌شود. تقسیم میوز ۲ در بدن زنان، درون تخمدان انجام نمی‌شود و درون لوله فالوپ در صورت انجام لقاح صورت می‌گیرد.

**د)** همانطور که گفته شده، تقسیم میوز ۲ (تقسیم میوز ۲ بسیار مشابه تقسیم میتوز است). درون تخمدان انجام نمی‌شود. تخمدان‌ها برخلاف بیضه‌ها درون محوطه شکمی قرار دارند؛ بنابراین می‌توان گفت که تخمدان‌ها، در فضای احاطه شده توسط صفاق مستقر هستند.

**موشکافی** با توجه به شکل مقابل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:



۱) در پیرامون رحم کدو دو مجرای لوله‌ای شکل دیده می‌شود که از دهان تا انتهای بدن این جانور امتداد یافته و در پیرامون رحم، تخمدان و بیضه‌های آن دیده می‌شوند.

۲) رحم این جانور ساختار لوله‌ای شکل داشته و از یک طرف با تخمدان در ارتباط هستند.



۳ تخمدان در حفاصل رحم و بیضه‌ها قرار دارد.

۴ بیضه‌ها ساختاری منشعب بوده و انتهای‌ترین اندام تولیدمثلی جانور محسوب می‌شوند.

۵ در دو طرف بدن جانور، بخش‌های تیره‌ای وجود دارد که از محلی نزدیک به یک انتهای رحم تا نزدیکی بیضه‌ها امتداد یافته است.

#### مقایسه دستگاه تولیدمثلی در زنان و مردان

موارد مقایسه	دستگاه تولیدمثلی مردان	دستگاه تولیدمثلی زنان
نقش‌ها	۱- تولیدزامه (اسپرم) ۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها ۳- انتقال زامه‌ها به خارج از بدن ۴- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)	۱- تولیدیاخته جنسی ماده (تخمک) ۲- انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم ۳- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک ۴- حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل ۵- تولید هورمون‌های جنسی زنانه
شروع فرایند گامت‌زایی	بعد از بلوغ	قبل از بلوغ
تولید گامت متحرک	✓	✗
تولید گامت با اندوخته غذایی	✗	✓
لوله‌های پریبیج و خم در محل گامت‌زایی (بیضه / تخمدان)	✓	✗
پرورش جنین (ها)	✗	✓
تأثیرپذیری از هورمون پرولاکتین	✓	✓
(تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثلی مردان)		(پس از تولد نوزاد، پرولاکتین غددشیری را به تولیدشیر وامی‌دارد)
عادت ماهانه	ندارد	دارد
غدد درون‌ریز	بیضه‌ها	تخمدان‌ها
غدد برون‌ریز	وزیکول سمینال (۲ عدد) پروستات (۱ عدد) پیازی - میزراهی (۲ عدد)	غدد شیری

#### ۴. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در دستگاه تولیدمثلی زنان بالغ، یاخته‌های سطحی تخمدان ..... یاخته‌های سطحی اندام گلابی شکل .....»

- نسبت به - می‌توانند در مدت زمان کوتاه‌تری از آغاز هر دوره جنسی، تخریب شدن را آغاز کنند.
- همانند - نمی‌توانند محل تولید نوعی هورمون جنسی زنانه با دو نقش متضاد در چرخه تخمدانی، باشند.
- برخلاف - می‌توانند در تغذیه یاخته هاپلوئیدی که در هر فام‌تن خود بیش از یک فامینک دارد، نقش ایفا کنند.
- در مقایسه با - نمی‌توانند تفاوتی از لحاظ عدم جداسازی فام‌تن‌های هم‌تا در طول فرایند تقسیم یاخته‌ای داشته باشند.

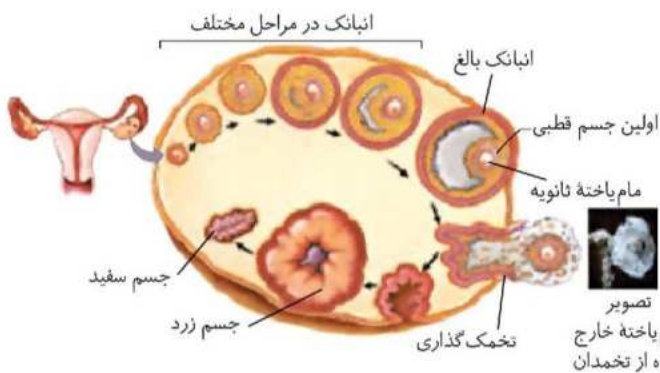
پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

مام‌یاخته ثنویه، هاپلوئید است و فام‌تن‌های دوفامینکی دارد. این مام‌یاخته توسط یاخته‌های اثباتکی تغذیه می‌شود (ته یاخته‌های سطحی تخمدان).

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تخریب برخی از یاخته‌های سطحی تخمدان در فرایند تخمک‌گذاری (حدود روز چهاردهم دوره جنسی) صورت می‌گیرد. تخریب یاخته‌های





سطحی رحم در قاعدگی (از حدود روز بیست و هشتم تا اوایل دوره جنسی بعدی) انجام می‌شود. پس توجه کنید که تخریب یاخته‌های سطحی رحم در حدود روز بیست و هشتم آغاز می‌شود که دیرتر از تخمک‌گذاری است.

۲ استروژن و پروژسترون، هورمون‌های جنسی زنانه هستند. استروژن دو نقش متضاد در چرخه تخمدانی ایفا می‌کند. توجه کنید که استروژن از یاخته‌های انباتک در حال رشد ترشح می‌شود (نه یاخته‌های سطحی تخمدان و رحم).

**نکته** استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند: افزایش اندک آن از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی)، اما حدود روز چهاردهم دوره جنسی، افزایش یک‌باره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی‌مانده انباتک به جسم زرد تبدیل شود.

۴ جدا شدن فام‌تن‌های هم‌تا در تقسیم میوز انجام می‌شود. یاخته‌های سطحی تخمدان و رحم قادر به انجام تقسیم میوز نیستند بلکه این تقسیم در اووسیت‌ها می‌تواند صورت بگیرد.

**تله‌تسی** در تقسیم رشتمان (میتوز)، فامینک‌های خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند، نه فام‌تن‌های هم‌تا!

۵. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« به طور معمول، نوسانات هورمون (های) مترشح از ..... در یک خانم جوان ..... »

(الف) تخمدان - باعث جای گرفتن بیشترین اندوخته خونی رحم در سرخرگ‌های دیواره نسبت به سایر رگ‌های خونی دیواره رحم، حین نیمه دوم چرخه جنسی می‌شود.

(ب) برخی یاخته‌های مغزی - زمینه رشد نامساوی انباتک‌هایی که تشکیل آن‌ها در دوران جنینی آغاز شده است را فراهم می‌آورد.

(ج) تخمدان - سبب تغییر اندازه حفره‌های بین یاخته‌های استوانه‌ای ماهیچه رحم و آمادگی آن برای پذیرش جنین احتمالی می‌شود.

(د) بزرگ‌ترین بخش غده هیپوفیز - زمینه‌ساز تشکیل کمر بند انقباضی در وسط سیتوپلاسم اووسیت اولیه موجود در تخمدان می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

فقط مورد «ب» مناسب است.

**بررسی همه موارد:**

(الف) در ابتدای نیمه دوم دوره جنسی، هورمون‌های پروژسترون و استروژن (مترشح از تخمدان) سبب افزایش اندوخته خونی دیواره رحم می‌شوند. از زیست دهم به یاد دارید که سیاهرگ‌ها به دلیل داشتن حفره داخلی وسیع و مقاومت کم دیواره، بیشترین حجم خون را درون خود جای داده‌اند. پس در دیواره رحم هم بیشترین اندوخته خونی در سیاهرگ‌ها است، نه سرخرگ‌ها.

(ب) هورمون FSH از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و زمینه رشد انباتک‌ها را فراهم می‌کند. توجه کنید میزان رشد در همه انباتک‌ها مساوی نیست و فقط انباتکی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز می‌کند. بنابراین یاخته‌های هیپوفیزی می‌توانند زمینه رشد نامساوی انباتک‌ها را فراهم کنند.

**نکته** در تخمدان، مأم یاخته به همراه یاخته‌های اطرافش انباتک را تشکیل می‌دهد. انباتک‌ها از دوره جنینی در تخمدان‌ها وجود دارند.

(ج) به دنبال ترشح استروژن و پروژسترون از تخمدان، ضخامت دیواره رحم زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید. توجه کنید که ماهیچه رحم از نوع صاف با یاخته‌های دوکی شکل است، نه استوانه‌ای.



۵ هورمون LH از هیپوفیز پیشین (بزرگترین بخش هیپوفیز) ترشح می‌شود و زمینه‌ساز تکمیل میوز ۱ و تولید مام‌یاخته ثانویه است. توجه کنید که پس از تکمیل میوز ۱، تقسیم سیتوپلاسم به صورت نامساوی انجام می‌شود. در واقع کمربند انقباضی درجایی قرار می‌گیرد که یکی از یاخته‌ها (مام‌یاخته ثانویه) سیتوپلاسم بیشتری دریافت کند.

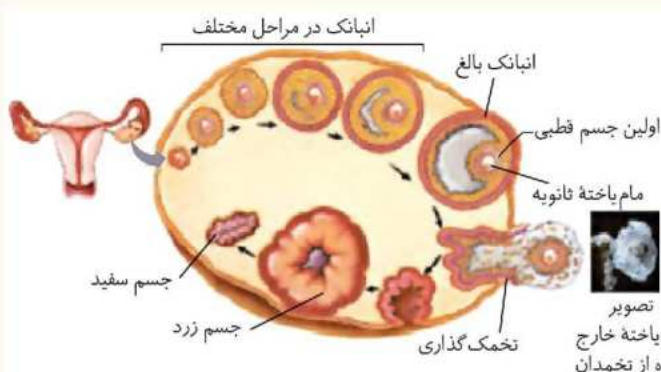
#### تفکرطراح هر هورمون مؤثر بر چرخه جنسی زنان که .....

- ۱ از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌گردد ← استروژن - پروژسترون
- ۲ به عنوان عامل اصلی تخم‌گذاری در نظر گرفته می‌شود ← LH
- ۳ سبب تحریک یاخته‌های سرتولی در بدن مردان می‌شود ← FSH
- ۴ موجب تحریک ترشح هورمون تستوسترون (توسط یاخته‌های بینابینی) در بدن مردان می‌شود ← LH
- ۵ باعث رشد فولیکول در اوایل دوره جنسی می‌شود ← FSH
- ۶ سبب رشد جسم زرد در نیمه دوم دوره جنسی (مرحه لوتئال) می‌شود ← LH
- ۷ سبب رشد دیواره رحم و آمادگی برای بارداری می‌شود ← استروژن - پروژسترون

#### تست در تست کدام گزینه در ارتباط با هورمون استروژن در بدن یک دختر سالم و بالغ صحیح است؟

- ۱ فقط توسط اندام‌های پوشیده شده توسط پرده صفاقی به خون ترشح می‌شود.
- ۲ در پی ترمیم پارگی دیواره تخمدان بر اثر تخم‌گذاری، دچار افزایش ترشح می‌گردد.
- ۳ به‌طور حتم تحت تأثیر فرایند تنظیم بازخوردی به وسیله هورمون‌های مغزی قرار دارد.
- ۴ ترشح آن توسط یاخته‌های رحم می‌تواند تحت تأثیر هورمون LH صورت بگیرد.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی



بر اثر تخم‌گذاری، دیواره تخمدان دچار پارگی می‌شود و به تدریج این پارگی ترمیم می‌گردد. مطابق شکل پس از این رویداد، جسم زرد به وجود می‌آید که به ترشح هورمون‌های تخمدانی (استروژن و پروژسترون) می‌پردازد؛ پس نتیجه میشه افزایش ترشح استروژن!

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ استروژن (و همچنین پروژسترون) علاوه بر تخمدان‌ها، توسط بخش قشری غدد فوق کلیه نیز ترشح می‌شوند. شده از تخمدان

دقت داشته باشید کلیه‌ها در پشت شکم قرار دارند (نه درون محوطه شکمی)! غدد فوق کلیه نیز بر روی کلیه قرار دارند و وضعیتی مشابه آنها دارند. پس به وسیله صفاق پوشیده نمی‌شوند!

تکیب صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم متصل می‌کند. (فصل ۲ دهم)

نکته تخمدان‌ها توسط صفاق احاطه می‌شوند؛ چرا که در محوطه شکمی واقع شده‌اند.

۳ ترشح استروژن از بخش قشری غده فوق کلیه ارتباطی با هورمون‌های هیپوفیزی (FSH و LH) ندارد!

نکته ترشح استروژن در ابتدای نیمه اول دوره جنسی تحت تأثیر بازخورد منفی قرار دارد؛ در حوالی روز چهاردهم در نیمه اول (اواخر نیمه اول) با تنظیم بازخوردی مثبت در تخمدان‌ها ترشحش افزایش می‌یابد.

۴ ترشح استروژن در تخمدان صورت می‌گیرد، نه رحم!



**تله تستی** توجه داشته باشید هر گونه کاهش ضخامت دیواره رحم به معنای قاعدگی و خونریزی نیست!

۶. کدام گزینه عبارت داده شده زیر را به شکل متفاوتی نسبت به سایرین تکمیل می کند؟

« در دستگاه تولیدمثلی مردی سالم و بالغ، تمام ترشحات تولیدی در خارج مغز و مؤثر بر ..... »

(۱) یاخته های مسیر اسپرم زایی، در یاخته های واجد توانایی شناسایی یاخته های خودی از بیگانه، تولید می شوند.

(۲) تحریک رشد اندام های جنسی، با اثر بر اسپرماتیدها ابتدا باعث فشرده شدن هسته این یاخته ها می شوند.

(۳) فرآیند زامه زایی، همگی تحت تأثیر پیک های شیمیایی بخش بزرگ تر غده هیپوفیز قرار می گیرند.

(۴) تأمین انرژی یاخته های تاژک دار، از یاخته های پوششی نوعی غده مجاور مثانه منشأ می گیرند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی | دور اول

ترشحات دستگاه تولیدمثلی مردان شامل ترشحات یاخته های بینابینی، ترشحات یاخته های سرتولی و ترشحات غدد برون ریز است. ترشحات دخیل در فرایند زامه زایی شامل ترشحات یاخته های بینابینی و ترشحات یاخته های سرتولی است. هر دوی یاخته تحت تأثیر هورمون های (LH و FSH) بخش بزرگ تر هیپوفیز (هیپوفیز پیشین) قرار دارند. در واقع هورمون FSH بر یاخته های سرتولی اثرگذار بوده و هورمون LH بر یاخته های بینابینی اثر می گذارد. گزینه ۳ عبارت را به درستی تکمیل کرده و سایر موارد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

هیپوتالاموس	هورمون آزادکننده و مهارکننده دارد. یک آزادکننده برای تحریک ترشح FSH و LH و یک مهارکننده برای مهار ترشح FSH و LH.												
درون ریز	<table border="1"> <tr> <td>هیپوفیز پیشین</td><td>FSH باعث تحریک یاخته های سرتولی در جهت تسهیل اسپرم زایی می شود.</td></tr> <tr> <td>هیپوفیز پیشین</td><td>LH باعث تحریک ترشح تستوسترون از یاخته های بینابینی می شود.</td></tr> </table>	هیپوفیز پیشین	FSH باعث تحریک یاخته های سرتولی در جهت تسهیل اسپرم زایی می شود.	هیپوفیز پیشین	LH باعث تحریک ترشح تستوسترون از یاخته های بینابینی می شود.								
هیپوفیز پیشین	FSH باعث تحریک یاخته های سرتولی در جهت تسهیل اسپرم زایی می شود.												
هیپوفیز پیشین	LH باعث تحریک ترشح تستوسترون از یاخته های بینابینی می شود.												
ترشحات مؤثر بر دستگاه تولیدمثلی مردان	<table border="1"> <tr> <td>بیضه ها</td><td>تستوسترون: تحریک رشد اندام های جنسی + تحریک زامه زایی + تحریک بروز صفات ثانویه جنسی (نظیر بم شدن صدا - روپیدن مو در صورت - رشد ماهیچه ها و استخوان ها)</td></tr> <tr> <td>پیک شیمیایی کوتا دبرد</td><td>تسهیل تمایز زامه ها + تأمین مواد غذایی مورد نیاز یاخته های مسیر اسپرم زایی + ...</td></tr> <tr> <td>ترشحات برون ریز</td><td> <table border="1"> <tr> <td>وزیکول سمینال</td><td>از طریق آزادسازی فروکتوز در تأمین انرژی مورد نیاز فعالیت اسپرم ها نقش دارد.</td></tr> <tr> <td>پروستات</td><td>با ترشح ترکیبات قلیایی در خنثی کردن مواد اسیدی نقش دارد.</td></tr> <tr> <td>بیازی میزراهی</td><td>ترشح ترکیبات قلیایی با خاصیت روان کنندگی</td></tr> </table> </td></tr> </table>	بیضه ها	تستوسترون: تحریک رشد اندام های جنسی + تحریک زامه زایی + تحریک بروز صفات ثانویه جنسی (نظیر بم شدن صدا - روپیدن مو در صورت - رشد ماهیچه ها و استخوان ها)	پیک شیمیایی کوتا دبرد	تسهیل تمایز زامه ها + تأمین مواد غذایی مورد نیاز یاخته های مسیر اسپرم زایی + ...	ترشحات برون ریز	<table border="1"> <tr> <td>وزیکول سمینال</td><td>از طریق آزادسازی فروکتوز در تأمین انرژی مورد نیاز فعالیت اسپرم ها نقش دارد.</td></tr> <tr> <td>پروستات</td><td>با ترشح ترکیبات قلیایی در خنثی کردن مواد اسیدی نقش دارد.</td></tr> <tr> <td>بیازی میزراهی</td><td>ترشح ترکیبات قلیایی با خاصیت روان کنندگی</td></tr> </table>	وزیکول سمینال	از طریق آزادسازی فروکتوز در تأمین انرژی مورد نیاز فعالیت اسپرم ها نقش دارد.	پروستات	با ترشح ترکیبات قلیایی در خنثی کردن مواد اسیدی نقش دارد.	بیازی میزراهی	ترشح ترکیبات قلیایی با خاصیت روان کنندگی
بیضه ها	تستوسترون: تحریک رشد اندام های جنسی + تحریک زامه زایی + تحریک بروز صفات ثانویه جنسی (نظیر بم شدن صدا - روپیدن مو در صورت - رشد ماهیچه ها و استخوان ها)												
پیک شیمیایی کوتا دبرد	تسهیل تمایز زامه ها + تأمین مواد غذایی مورد نیاز یاخته های مسیر اسپرم زایی + ...												
ترشحات برون ریز	<table border="1"> <tr> <td>وزیکول سمینال</td><td>از طریق آزادسازی فروکتوز در تأمین انرژی مورد نیاز فعالیت اسپرم ها نقش دارد.</td></tr> <tr> <td>پروستات</td><td>با ترشح ترکیبات قلیایی در خنثی کردن مواد اسیدی نقش دارد.</td></tr> <tr> <td>بیازی میزراهی</td><td>ترشح ترکیبات قلیایی با خاصیت روان کنندگی</td></tr> </table>	وزیکول سمینال	از طریق آزادسازی فروکتوز در تأمین انرژی مورد نیاز فعالیت اسپرم ها نقش دارد.	پروستات	با ترشح ترکیبات قلیایی در خنثی کردن مواد اسیدی نقش دارد.	بیازی میزراهی	ترشح ترکیبات قلیایی با خاصیت روان کنندگی						
وزیکول سمینال	از طریق آزادسازی فروکتوز در تأمین انرژی مورد نیاز فعالیت اسپرم ها نقش دارد.												
پروستات	با ترشح ترکیبات قلیایی در خنثی کردن مواد اسیدی نقش دارد.												
بیازی میزراهی	ترشح ترکیبات قلیایی با خاصیت روان کنندگی												

**پروسی سایر گویه ها**

۱. ترشحات سرتولی و ترشح هورمون تستوسترون از یاخته های بینابینی، در اسپرم زایی نقش دارند. یاخته های سرتولی خاصیت بیگانه خواری دارند و از این طریق قادر هستند تا یاخته های خودی را از یاخته های بیگانه تشخیص دهند.

**نکته** یاخته های بیگانه خوار در دومین خط دفاعی بدن نقش اساسی دارند. در این خط دفاعی بدن، میکروب ها بر اساس ویژگی های عمومی شان شناسایی می شوند.

۲. تستوسترون مترشحه از یاخته های بینابینی در تحریک رشد اندام های جنسی مؤثر است. دقت کنید یاخته های اسپرماتید ابتدا از هم جدا می شوند و سپس تاژک دار می شوند و سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده و در سپس هسته آن ها فشرده می شود. بنابراین ترتیب موارد مطرح شده در این گزینه نادرست است!

**تله استراتژی** در سولاتی که کلمه (ابتدا) دیده می شود؛ باید حتماً نخستین فرایند بعد از واقعه ذکر شده را بیان کنید.



**F** ترشحات سرتولی و ترشحات غدد وزیکول سمینال، در تأمین انرژی و تغذیه اسپرم دخالت دارند. یاخته‌های سرتولی برخلاف غدد وزیکول سمینال، در داخل بیضه قرار دارند.

### تله‌تستی بررسی تله‌های تستی راجع گفتار «۱» فصل «۷» زیست شناسی یازدهم:

۱. مثانه جزء اندام‌های دستگاه تولید مثلی نیست. پس دقت کنید که زامه وارد مثانه نمی‌شود.
۲. محل طبیعی کیسه بیضه خارج (نه داخل!) و پایین محوطه شکمی است.
۳. میزراه لوله پیچ در پیچ نیست و هر فرد یک عدد از آن را دارد (نه یک جفت!)
۴. کار اصلی (نه تنها کار!) دستگاه تولید مثلی مرد، تولید یاخته جنسی نر یا زامه است.
۵. قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر (نه بالاتر) از دمای بدن قرار گیرد. علاوه بر آن، قرارگیری شبکه‌ای از رگ‌های کوچک (نه بزرگ!) در کیسه بیضه، به تنظیم این دما کمک می‌کند.
۶. در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ و خم به نام لوله‌های زامه ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر (نه از هنگام تولد!)، زامه تولید می‌شود.
۷. یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های زامه ساز وجود دارند با ترشحات خود تمایز زامه‌ها در لوله‌های زامه ساز (نه زامه بر) را هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها در همه مراحل زامه زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند. (دقت کنید که در همه مراحل زامه زایی نه فقط تمایز)
۸. دقت کنید که یک زامه‌زا، یک زامه‌یاخته اولیه می‌سازد نه زامه‌یاخته‌های اولیه!
۹. در بدن یک مرد سالم و بالغ، پروستات یک عدد است نه یک جفت! پس به کار بردن عبارت «پروستات‌های بدن» نادرست است.
۱۰. غدد وزیکول سمینال و پیازی میزراهی هر کدام دو عدد هستند نه دو جفت!
۱۱. هر غده برون ریزی که در تشکیل منی مؤثر است: غدد پیازی میزراهی، پروستات، وزیکول سمینال ← ۵ عدد غده از ۳ نوع! پس دقت کنید که نوع و تعداد را قاطی نکنید!





۷. در مردی ۳۰ ساله، به دنبال ..... شدید فعالیت غده‌ای (غددی) برون ریز که نسبت به سایر اندام‌های ضمیمه دستگاه تولیدمثل ..... کاهش می‌یابد.

- ۱) افزایش - فاصله بیشتری تا برآمدگی اول در مسیر میزراه دارد، میزان pH مایع اطراف اسپرم‌های خروجی
- ۲) کاهش - تعداد کمتری دارد، احتمال تشکیل جدار لقاحی در لایه ژله‌ای اووسیت ثانویه در صورت برخورد به آن
- ۳) افزایش - به استخوان‌های مهره نزدیک‌تر است، میزان دسترسی ساختارهای مستقر در تنه اسپرم‌ها به نوعی ترکیب سه کربنی
- ۴) کاهش - در سطح پایین‌تری قرار دارد، فعالیت هیپوفیز پیشین به منظور ترشح هورمون تحریک‌کننده سرتولی برای تمایز اسپرم‌ها

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

غده پروستات تنها اندام منفرد از بین اندام‌های ضمیمه موجود در دستگاه تولید مثل مردان است. این غده به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده می‌پردازد. پس با کاهش فعالیت آن، احتمال برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه در لوله فالوپ دستگاه تولیدمثل زن کاهش می‌یابد. لایه داخلی اووسیت ثانویه ژله‌ای است که در صورت انجام لقاح، در این لایه ژله‌ای جدار لقاحی تشکیل می‌شود.

**نکته** ریزکیسه‌های مربوط به تشکیل جدار لقاحی، از قبل درون اووسیت ثانویه وجود دارند و توسط جسم گلزی بسته‌بندی شده‌اند. در صورت انجام لقاح، این ریزکیسه‌ها با غشای یاخته در هم آمیخته و سطح غشای اووسیت ثانویه را افزایش می‌دهند و باعث آزاد شدن محتویات به اطراف اووسیت ثانویه و تشکیل جدار لقاحی می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها

۱. دورترین اندام ضمیمه از برآمدگی اول میزراه، وزیکول سمینال است. غدد وزیکول سمینال مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند و نقشی در تغییر pH مایع منی ندارند.

**نکته** در مسیر میزراه دوبرآمدگی وجود دارد که هر دوی آن‌ها بعد از غدد پیازی میزراهی قرار دارند.

۳. با توجه به شکل ۱ صفحه ۹۸ غدد وزیکول سمینال نسبت به سایر اندام‌های ضمیمه، در سطح عقب‌تری قرار دارند و به استخوان‌های ستون مهره‌ها نزدیک‌ترند. همانطور که گفتیم این غدد، مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند که در نهایت طی تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود. پس با افزایش فعالیت این غدد، دسترسی راکیزه‌های اسپرم (اندامکی مستقر در تنه اسپرم‌ها) به پیرووات افزایش می‌یابد (نه کاهش). میدانیم که در مسیر تنفس یاخته‌ای، پیرووات تولیدشده و به درون میتوکندری وارد می‌شود.

۴. پایین‌ترین اندام‌های ضمیمه دستگاه تولید مثل مردان، غدد پیازی میزراهی محسوب می‌شوند. این غدد ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند. در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم‌ها را تسهیل کنند. دقت کنید فعالیت هیپوفیز پیشین برای ترشح FSH و میزان ترشحات قلیایی غدد پیازی میزراهی هیچ ارتباطی با هم ندارند!

**تفکرطراح** هر غده برون‌ریزی در مسیر عبور اسپرم‌ها به خارج از بدن که .....

۱. در ترشح مایع شیری رنگ نقش دارد ← پروستات
۲. در ترشح مایع قلیایی و افزایش pH محتویات میزراه نقش دارد ← پروستات و پیازی میزراهی
۳. نسبت به سایر غدد در سطح بالاتری قرار دارد ← وزیکول سمینال
۴. نسبت به سایر غدد در سطح پایین‌تری قرار دارد ← پیازی میزراهی
۵. تعداد آن در بدن مردان تنها یک عدد است ← پروستات
۶. بیش از یک عدد در بدن مردان وجود دارد ← وزیکول سمینال و پیازی میزراهی
۷. محتویات خود را به مجرای اسپرم‌بر می‌ریزد ← وزیکول سمینال
۸. محل اتصال مجرای اسپرم‌بر و میزراه است ← پروستات
۹. به اندازه یک گردو بوده و حالت اسفنجی دارد ← پروستات
۱۰. به اندازه یک نخودفرنگی است ← پیازی میزراهی



۱۱) تأمین‌کننده انرژی مورد نیاز برای جابه‌جایی اسپرم‌ها است ← وزیکول سمینال

۱۲) ترشحات خود را به میزراه می‌ریزد ← پروستات و پیازی میزراهی

۱۳) اندازه کوچک‌تری نسبت به سایر غدد برون‌ریز دارد ← پیازی میزراهی

۱۴) اندازه بزرگ‌تری نسبت به سایر غدد برون‌ریز دارد ← پروستات

۱۵) در ترشح مایع روان‌کننده نقش دارد ← پیازی میزراهی

۱۶) اندازه کوچک‌تری نسبت به مثانه دارد ← وزیکول سمینال و پروستات و پیازی میزراهی

۸. نوعی هورمون ترش‌چی از یاخته‌هایی متصل به غشای پایه در سر انسان، در تنظیم فرایندهای مربوط به دستگاه تولیدمثلی نقش داشته و بر روی یاخته‌هایی گیرنده دارد که می‌توانند مستقیماً در تماس با یاخته یا یاخته‌هایی از مسیر تولید گامه (گامت) در هر دو جنس قرار بگیرند. کدام مورد، مشخصه این هورمون را در هر دو جنس به درستی بیان می‌کند؟

۱) در رساندن مواد غذایی مورد نیاز به گامه (گامت)ها نقش مؤثری ایفا می‌کند.

۲) ترشح آن، فقط به کمک یکی از هورمون‌های (زیرنه‌نج) هیپوتالاموس تنظیم می‌شود.

۳) افزایش غظت آن در خوناب، ترشح همه هورمون یا هورمون‌های جنسی را سرکوب می‌کند.

۴) در پی اتصال به گیرنده یا گیرنده‌هایی در یاخته‌های هدف خود، تقسیم آن‌ها را تحریک می‌نماید.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

**صورت‌چی می‌گه؟** به طور کلی یا هورمون‌های محرک جنسی مانند FSH و LH و یا هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده آن‌ها که در بخش‌هایی در سر ساخته و ترشح می‌شوند، می‌توانند فرایندهای دستگاه تولید مثلی انسان را تنظیم کنند. از این میان هورمون‌های محرک جنسی (FSH و LH) از یاخته‌های پوششی (متصل به غشای پایه) ترشح می‌شوند. از طرفی طبق گفته سوال، گیرنده این هورمون بر روی یاخته‌هایی است که می‌توانند با یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی یا تخمک‌زایی مستقیماً تماس حاصل کنند، بنابراین هورمون LH که بر روی یاخته بینابینی (فاقد تماس مستقیم با یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی) گیرنده دارد، مد نظر نبوده و مد نظر سوال فقط هورمون FSH است. گزینه ۱ درست است.

### بررسی همه موارد:

۱) این هورمون در بدن مردان بر روی یاخته سرتولی گیرنده داشته و فعالیت آن را تحریک می‌کند. در مقابل بر روی یاخته‌های فولیکولی در انباتک‌های تخمدان اثر گذاشته و تقسیم آن‌ها را تحریک می‌کند. یاخته‌های سرتولی و فولیکولی در تغذیه یاخته‌های مسیره‌های اسپرم‌زایی و تخمک‌زایی نقش دارند.

۲) ترشح این هورمون به کمک یک هورمون آزادکننده و یک هورمون مهارکننده از هیپوتالاموس تنظیم می‌شود. بنابراین بیش از یک هورمون هیپوتالاموسی در تنظیم ترشح این هورمون نقش دارد.

۳) افزایش ترشح هورمون FSH در زنان، در سرکوب ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون در نیمه فولیکولی چرخه جنسی مؤثر است اما در بدن مردان و زنان نقشی در سرکوب ترشح هورمون تستوسترون ندارد.

۴) FSH در زنان توانایی تحریک تقسیم یاخته‌های فولیکولی را دارد. اما در مردان، سرتولی پس از اثرپذیری از این هورمون، تقسیم نمی‌شود.

۹. با توجه به شکل زیر که تغییرات رخ داده درون تخمدان یک فرد سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



افزایش می‌یابد.

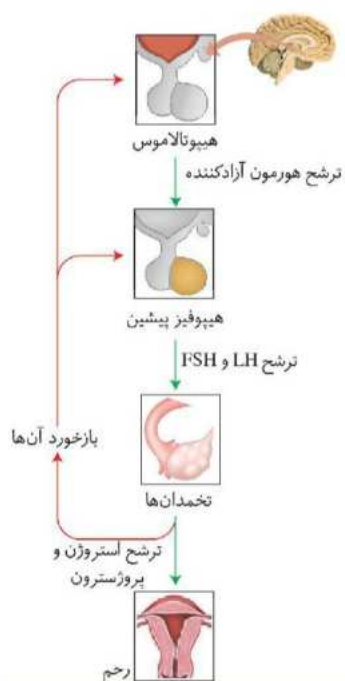
۲) در بخش ۲ همانند بخش ۱، مام‌یاخته مرکز انباتک توسط یاخته‌های دارای دو مجموعه فام‌تنی احاطه شده است.

۳) در بخش ۵ همانند بخش ۲، هورمون‌های استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند.

۴) در بخش ۳ برخلاف بخش ۶، نوع تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌های تولیدمثلی مشابه تنظیم بازخوردی ترشح اکسی‌توسین در زمان زایمان است.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی





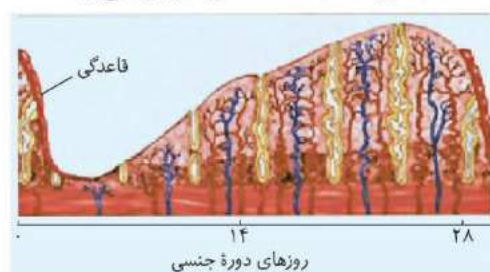
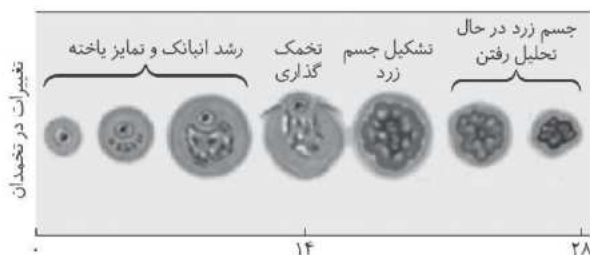
بخش ۳ فرایند تخمک‌گذاری را نشان می‌دهد که هم‌زمان با روز چهاردهم دوره جنسی است. در این زمان، افزایش یک‌باره هورمون استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود؛ که نوعی تنظیم بازخوردی مثبت به شمار می‌رود. اما در انتهای دوره جنسی (بخش ۶)، جسم زرد تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش استروژن و پروژسترون بر هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین اثر می‌گذارد و ترشح مجدد هورمون‌های آزادکننده، FSH و LH را آغاز می‌کند؛ که نوعی تنظیم بازخوردی منفی به شمار می‌رود. از طرفی می‌دانیم که در فرایند زایمان، هورمون اکسی‌توسین ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. با افزایش انقباضات، ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود. بنابراین، نوع تنظیم بازخوردی هورمون‌ها در بخش ۳ برخلاف بخش ۶ و همانند تنظیم بازخوردی ترشح اکسی‌توسین در زمان زایمان از نوع تنظیم بازخوردی مثبت است.

**تکیب** چرخه تنظیم بازخوردی، روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود. در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش ترشح همان هورمون می‌شود و بالعکس. در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. (فصل ۴ یازدهم)

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن				
زمان دوره جنسی	مرحله انبانگی (فولیکولی)		مرحله جسم‌زردی (لوتئال)	
	ابتدا	انتها	ابتدا	انتها
محرک هورمونی	افزایش اندک استروژن	افزایش یک‌باره استروژن	افزایش استروژن و پروژسترون	کاهش استروژن و پروژسترون
پاسخ بازخوردی	ممانعت از آزاد شدن FSH و LH	آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH	کاهش ترشح هورمون آزادکننده، FSH و LH	آغاز ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH
نوع تنظیم بازخوردی	منفی	مثبت	منفی	منفی

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل زیر، در بخش ۱ که تقریباً هم‌زمان با روز پنجم دوره جنسی است، تخریب و ریزش جدار رحم تمام شده و ضخامت آن رو به افزایش است. همانطور که در شکل می‌بینید، رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود (نه اینکه رشد نکند)، ولی فعالیت ترشحاتی در آن افزایش می‌یابد. بنابراین، در بخش ۴، فعالیت ترشحاتی دیواره داخلی رحم همانند (نه برخلاف) ضخامت آن افزایش می‌یابد.





۲ در هردو بخش ۱ و ۲، مام‌یاخته به همراه یاخته‌های انبساطی اطرافش که دارای دو مجموعه فام‌تنی هستند، انباتک را تشکیل می‌دهند. اما دقت داشته باشید که در بخش ۲ برخلاف بخش ۱، مام‌یاخته در مرکز انباتک قرار ندارد.

۳ در نیمه اول دوره جنسی (همانند بخش ۲)، لایه‌های یاخته‌ای انباتک فقط هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد انباتک میزان آن افزایش می‌یابد و باعث رشد و ضخیم شدن جدار داخلی رحم می‌شود. اما در نیمه دوم دوره جنسی (همانند بخش ۵)، یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند که باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند. بنابراین، در بخش ۲ برخلاف بخش ۵، هورمون پروژسترون ترشح نمی‌شود و رشد و ضخیم‌تر شدن جدار داخلی رحم فقط ناشی از هورمون استروژن است.

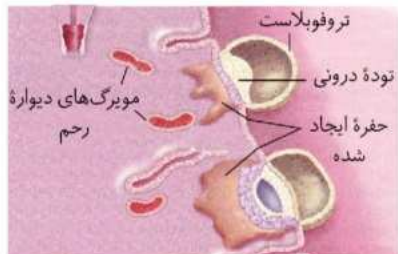
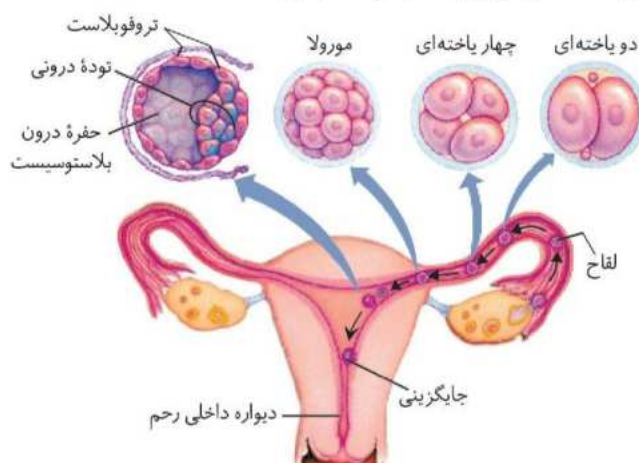
۱۵. مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره وقایع پس از لقاح در دستگاه تولیدمثل یک زن سالم، درست است؟

(۱) تخریب یاخته‌های جدار رحم و ایجاد حفره به منظور جایگزینی بلاستوسیت، از سمت دور از توده یاخته‌ای درونی صورت می‌گیرد.  
(۲) در مراحل اولیه رشد جنین درون لوله فالوپ، توده پریاخته‌ای مورولا در محلی پس از عبور از محل اتصال تخمدان به جدار رحم، ایجاد می‌شود.

(۳) پس از اولین تقسیم رشتمان یاخته تخم، ساختاری ایجاد می‌شود که فقط بعضی از هسته‌های درون آن دارای یک مجموعه فام‌تنی هستند.  
(۴) پس از اتصال بلاستوسیت به جدار رحم طی جایگزینی، ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده موجب پاره شدن جدار لقاحی اطراف بلاستوسیت می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

با توجه به شکل زیر، پس از اولین تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته تخم، توده دویاخته‌ای ایجاد می‌شود. در این ساختار علاوه بر هسته دو یاخته حاصل از تقسیم رشتمان یاخته تخم که دارای دو مجموعه فام‌تنی هستند، دو هسته دیگر نیز مشاهده می‌شوند که متعلق به جسم‌های قطبی هستند و بنابراین، تک‌لاد و دارای یک مجموعه فام‌تنی هستند.



**نکته** با توجه به شکل مقابل، در ساختاری که از اولین تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته تخم ایجاد می‌شود، چهار هسته شامل دو هسته بزرگ‌تر و دولا د حاصل از تقسیم تخم و دو هسته کوچک‌تر و تک‌لاد متعلق به جسم‌های قطبی دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ پس از تشکیل بلاستوسیت، یاخته‌های لایه بیرونی آن، آنزیم‌های هضم‌کننده را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیت در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. با توجه به شکل مقابل، تخریب یاخته‌های جدار رحم و ایجاد حفره به منظور جایگزینی بلاستوسیت، از سمت نزدیک به توده یاخته‌ای درونی (نه سمت دور از آن) صورت می‌گیرد.



۲) حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می‌کند و نتیجه آن، ایجاد توده یاخته‌ای است که تقریباً به اندازه تخم است؛ زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند. این توده پریاخته‌ای مورولا نامیده می‌شود. با توجه به شکل بالا، محل تشکیل مورولا درون لوله فالوپ قبل از (نه پس از) محل اتصال تخمدان به جدار رحم است.

**نکته** هر تخمدان توسط یک طناب سفید رنگ به دیواره خارجی رحم (در زیر محل اتصال لوله‌های فالوپ به رحم) متصل است.

۴) مورولا پس از رسیدن به رحم، به شکل کره توخالی در می‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود که در این مرحله به آن بلاستوسیست گفته می‌شود. با توجه به شکل بالا، پاره شدن جدار لقاحی اطراف بلاستوسیست قبل از اتصال آن به یاخته‌های جدار رحم طی جایگزینی صورت می‌گیرد. هم‌چنین آنزیم‌های هضم‌کننده که از یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست ترشح می‌شوند، موجب تخریب یاخته‌های جدار رحم (نه تخریب جدار لقاحی) می‌شوند.

### تست در تست کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مراحل اولیه رشد جنین پس از لقاح، در مرحله مورولا نسبت به مرحله چهاریاخته‌ای، ..... است.»

- (۱) اندازه توده یاخته‌ای، بزرگ‌تر  
(۲) اندازه حفره درونی توده، بزرگ‌تر  
(۳) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دناها، بیش‌تر  
(۴) سرعت رشد یاخته‌ها، بیش‌تر

**پاسخ: گزینه ۳** متوسط | مفهومی

هرچه سرعت تقسیم یاخته‌ها بیش‌تر باشد، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا نیز بیش‌تر است. ضمناً باید یادمان باشد که در مرحله مورولا تعداد یاخته‌ها و تعداد دناها نیز بیش‌تر است.

**تکبیل** تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی کم می‌شوند. (فصل ۱ دوازدهم)

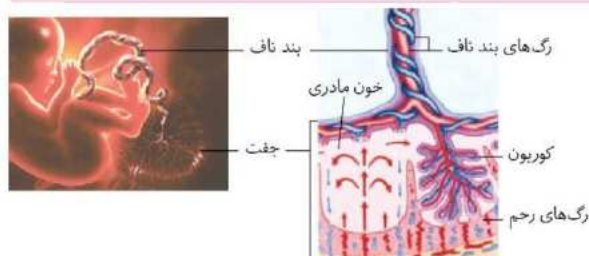
### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۴) توده چهار یاخته‌ای و مورولا، هم‌اندازه هستند؛ زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند.  
۲) حفره درونی در مرحله بلاستوسیست تشکیل می‌شود. بنابراین، مورولا و توده چهاریاخته‌ای فاقد حفره درونی هستند.

۱۱. چند مورد، عبارت را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ «نوعی رگ خونی موجود در بند ناف که نسبت به نوع دیگر ..... دارد، .....»  
(الف) قطر کم‌تری - با یاخته‌های نوعی پرده محافظت‌کننده از جنین که هورمون HCG ترشح می‌کند، تماس دارد.  
(ب) سطح مقطع بزرگ‌تری - دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای است که ژئوتیب متفاوتی با یاخته‌های درون شامه جنین دارند.  
(ج) تعداد بیش‌تری - در مقایسه با رگی که خون اندام‌های گوارشی مادر را به کبد وارد می‌کند، حاوی مواد مغذی کم‌تری است.  
(د) طول کم‌تری - در مقایسه با رگ‌هایی که خون خود را به درون کوچک‌ترین حفره قلب مادر می‌ریزند، اکسیژن بیش‌تری دارد.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

**پاسخ: گزینه ۲** سخت | مفهومی



با توجه به شکل مقل، بند ناف رابط بین جنین و جفت است که دو نوع رگ خونی (سرخرگ و سیاهرگ) در آن وجود دارد. سرخرگ‌های بند ناف، خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می‌رساند. موارد (الف) و (ج) عبارت سؤال را به‌طور مناسب کامل می‌کنند.

### بررسی همه موارد:

الف) با توجه به شکل، سرخرگ‌های بند ناف نسبت به سیاهرگ آن، قطر کم‌تری دارند. همانطور که مشاهده می‌شود، رگ‌های خونی بند



ناف توسط کوریون (نوعی پردهٔ محافظت‌کنندهٔ اطراف جنین که هورمون HCG ترشح می‌کند) احاطه شده‌اند. بنابراین، هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ بند ناف با کوریون در تماس هستند.

**ب** با توجه به شکل بالا، سیاهرگ بند ناف نسبت به سرخرگ‌های آن سطح مقطع بزرگ‌تری دارد. سیاهرگ بند ناف دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که از نوع یاخته‌های جنینی هستند و ژنوتیپ مشابه یاخته‌های درون‌شامهٔ (آمنیون) جنین دارند.

**تکیب** دیوارهٔ همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده است. لایهٔ داخلی از نوع بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای، لایهٔ میانی از نوع ماهیچهٔ صاف و لایهٔ خارجی از نوع بافت پیوندی است. (فصل ۴ دهم)

**نکته** خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود برون‌شامهٔ جنین، مخلوط نمی‌شود ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادلهٔ مواد صورت گیرد. بنابراین خون موجود در همهٔ رگ‌های بند ناف، خون جنین است و ژنوتیپ همهٔ یاخته‌های خونی نیز مشابه ژنوتیپ جنین است.

**نکته** بخش‌های دارای ژنوتیپ جنین: جفت و مویرگ‌های آن، بند ناف و رگ‌های آن، آمنیون و کوریون  
بخش‌های دارای ژنوتیپ مادری: رگ‌های رحم و خون مادری

**ج** در بند ناف، تعداد سرخرگ (۲ عدد) بیش‌تر از سیاهرگ (۱ عدد) است. رگی که خون اندام‌های گوارشی مادر را به کبد وارد می‌کند، سیاهرگ باب کبدی است. در واقع همهٔ مواد مغذی جذب‌شده در لولهٔ گوارش از طریق این سیاهرگ وارد کبد می‌شوند. در حالیکه سرخرگ‌های بند ناف حاوی مواد دفعی جنین هستند. بنابراین، سرخرگ‌های بند ناف نسبت به سیاهرگ باب کبدی حاوی مواد مغذی کم‌تری هستند.

**د** با توجه به شکل بالا، سیاهرگ بند ناف در مرکز قرار دارد و سرخرگ‌ها به دور آن می‌پیچند. بنابراین، سیاهرگ بند ناف نسبت به سرخرگ‌های آن دارای طول کم‌تری است. منظور از رگ‌هایی که خون خود را به درون کوچک‌ترین حفرهٔ قلب (دهلیز چپ) مادر می‌ریزند، سیاهرگ‌های ششی است. سیاهرگ‌های ششی خون غنی از اکسیژن را از شش‌ها به دهلیز چپ می‌ریزند تا در گردش خون عمومی، اکسیژن رسانی به همهٔ اندام‌ها از جمله سیاهرگ بند ناف، انجام شود. بنابراین، بیشترین میزان اکسیژن مربوط به خون سیاهرگ‌های ششی است.

مقایسهٔ سرخرگ و سیاهرگ بند ناف

موارد مقایسه	سرخرگ	سیاهرگ
تعداد	۲	۱
طول	بیش‌تر	کم‌تر
قطر	کم‌تر	بیش‌تر
تعداد لایه	۳	۳
جنس لایه‌ها	پوششی، ماهیچه‌ای صاف و پیوندی	پوششی، ماهیچه‌ای صاف و پیوندی
میزان پیچ‌خوردگی	بیش‌تر	کم‌تر
ژنوتیپ یاخته‌ها	مشابه جنین	مشابه جنین
تماس با کوریون	دارد	دارد
تماس با آمنیون	ندارد	ندارد
کیفیت خون	تیره	روشن
میزان اکسیژن خون	کم‌تر	بیش‌تر
میزان مواد مغذی	کم‌تر	بیش‌تر
نقش	انتقال مواد دفعی جنین	انتقال مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از پادتن‌ها



۱۲. در رابطه با یاخته‌های غیردرون‌ریز شرکت‌کننده در فرایند تخمک‌زایی در بدن یک خانم جوان، چند عبارت صحیح است؟  
 الف) همه یاخته‌هایی که فقط پس از دوران بلوغ تقسیم می‌شوند، ریزکیسه‌هایی محتوی مواد سازنده جدار لقاحی دارند.  
 ب) همه یاخته‌هایی که تحت تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی قرار می‌گیرند، قادر به تشکیل ساختارهای تترادی هستند.  
 ج) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینکی (کروماتیدی) دارند، درون غدد جنسی تشکیل شده‌اند.  
 د) همه یاخته‌هایی که در دوران جنینی به‌وجود آمده‌اند، از ژن‌های مربوط به گروه خونی Rh، چهار نسخه دارند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

موارد «ج» و «د» درست هستند. دقت کنید صورت سوال به یک خانم جوان اشاره کرده! یعنی فردی که بالغ شده است!

### بررسی همه موارد:

**الف)** تقسیم اووسیت‌های اولیه و اووسیت‌های ثانویه پس از دوران بلوغ انجام می‌شود. تشکیل جدار لقاحی فقط از توانایی‌های اووسیت ثانویه است.

**تله‌تستی** لازم است دقت داشته باشید گویچه‌های قطبی نیز پس از دوران بلوغ تشکیل و تقسیم می‌شوند؛ اما جدار لقاحی تشکیل نمی‌دهند.

**ب)** هورمون‌های هیپوفیزی (FSH و LH) بر روی یاخته‌های فولیکولی، اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه تأثیر می‌گذارند. تتراد فقط در اووسیت اولیه مشاهده می‌شود!

**تله‌تستی** تأثیر هورمون FSH بر روی یاخته‌های فولیکولی، افزایش ترشح استروژن از آنهاست. هورمون LH نیز با اثر بر اووسیت ثانویه، تخمک‌گذاری را تحریک می‌کند؛ همچنین با اثر بر یاخته‌های فولیکولی باقیمانده از تخمک‌گذاری در تخمدان، باعث تشکیل جسم زرد و افزایش ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود.

**نکته** تشکیل تتراد در اووسیت اولیه، از وقایع دوران جنینی است؛ نه پس از بلوغ!

**ج)** کروموزوم‌های دو کروماتیدی در اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه دیده می‌شوند. هر دوی این یاخته‌ها درون تخمدان به‌وجود می‌آیند.

**نکته** تشکیل اووسیت اولیه در دوران جنینی و تشکیل اووسیت ثانویه، پس از دوران بلوغ صورت می‌گیرد.

**د)** در بدن یک دختر بالغ، تنها یاخته‌ای که درون تخمدان‌های وی دیده می‌شود و تشکیل آن به دوران جنینی مربوط است، اووسیت‌های اولیه هستند. اووسیت‌های اولیه در مرحله پروفاز تقسیم، متوقف شده‌اند؛ به طوری که تترادها در آنها دیده می‌شوند. در هر تتراد، کروموزوم‌های هم‌تا در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و ساختاری متشکل از چهار کروماتید را ایجاد می‌کنند. بر روی هر کروماتید هم یک نسخه از ژن مربوط به یک صفت وجود دارد. پس در مجموع، چهار نسخه از ژن صفت گروه خونی Rh در داخل هسته اووسیت‌های اولیه دیده می‌شود.

**تله‌تستی** دقت داشته باشید تمامی کروموزوم‌های هسته‌ای بدن یک زن، هم‌تا هستند؛ حتی کروموزوم‌های جنسی (XX).

اووگونی	اووسیت اولیه	اووسیت ثانویه	تخمک لقاح یافته
+	+	+	توانایی تقسیم
+	-	-	توانایی تقسیم رشتمان
-	میوز I	در صورت آغاز لقاح: میوز II	توانایی انجام تقسیم کاستمان
تخمدان	تخمدان	لوله رحم	محل انجام تقسیم
جنینی	آغاز در جنینی ادامه پس از بلوغ	بلوغ	زمان انجام تقسیم



تشکیل تتراد	-	+	-	-
$2n$ یا $n$	$2n=46$	$2n=46$	$n=23$	$n=23$
دارای کروموزوم همتا	حالت عادی	حالت عادی	(در صورت باهم ماندن)	(در صورت باهم ماندن)
جداسدن کروماتیدها	+	-	+	+
جداسدن کروموزوم همتا	-	+	-	-
همانند سازی DNA خطی	+	+	-	-
مضاعف شدن سانتربول	+	+	+	-
کروموزومها آن تک کروماتیدی هستند یا دو کروماتیدی؟	قبل s : تک کروماتیدی	قبل s : تک کروماتیدی	قبل از آنافاز : دو کروماتیدی	تک کروماتیدی
تعداد کروموزوم	عادی : 46	46	عادی : 23	23
تعداد کروماتید و دنا	قبل s : 46	قبل s : 46	46	23
تعداد رشته پلی نوکلئوتیدی	بعد s : 92	بعد s : 92	92	46
تعداد سانترومر	عادی : 46	46	عادی : 23	23
یاخته حاصل از تقسیم	اووسیت اولیه و اووگونی	اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی	دومین جسم قطبی و تخمک	-
در دوران بلوغ تقسیم می شوند؟	خیر	بله (ادامه تقسیم، نه آغاز تقسیم میوز!!)	بله (در صورت برخورد با اسپرم و شروع لقاح)	بله
کروموزوم جنسی	XX	XX	X	X

**تست در تست** کدام گزینه در خصوص فرایندهای اسپرمزایی و تخمک زایی صحیح است؟ «به طور معمول ..... یاخته های حاصل از تقسیم .....»

- ۱) فقط بعضی از - مامیاخته (اووسیت) ثانویه همانند زامیاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه، از نقاط واریسی عبور می کنند.
- ۲) همه - مامهازا (اووگونی) برخلاف زامهازا (اسپرماتوگونی)، بیشتر مدت زندگی خود را در مرحله ای از تقسیم طی می نمایند.
- ۳) همه - زامیاخته (اسپرماتوسیت) اولیه همانند مامیاخته (اووسیت) ثانویه، فامتن (کروموزوم) های غیرمضاعف در سیتوپلاسم خود دارند.
- ۴) فقط بعضی از - مامیاخته (اووسیت) اولیه برخلاف زامیاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه، فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصال نایه سانترومر هستند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

یاخته های حاصل از تقسیم اووگونی همان اووسیت های اولیه و یاخته های حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی، همان اسپرماتوسیت های اولیه هستند. توجه داشته باشید اووسیت های اولیه برخلاف اسپرماتوسیت های اولیه بیشتر مدت زمان زندگی خود را در نخستین مرحله تقسیم میوز یعنی پروفاز طی می کنند.



## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) توجه داشته باشید یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه همان اسپرماتیدها هستند. این یاخته‌ها فاقد توانایی تقسیم بوده و با تمایز به اسپرم تبدیل می‌شوند.
- ۳) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه از اسپرماتوسیت‌های اولیه و تخمک و گویچه قطبی از اووسیت ثانویه ایجاد می‌شوند. اسپرماتوسیت‌های ثانویه حاصل تقسیم میوز ۱ بوده و لذا دارای ۲۳ کروموزوم ۲ کروماتیدی در سیتوپلاسم خود هستند.
- ۴) اووسیت ثانویه و گویچه قطبی اول هر دو حاصل تقسیم اووسیت اولیه هستند. توجه داشته باشید هر دو یاخته توانایی تقسیم و لذا تجزیه پروتئین اتصال ناحیه ساترومر خود را دارا هستند نه فقط بعضی.

۱۳. کدام یک از موارد، عبارت زیر را با توجه به وقایع پس از لقاح یاخته‌های جنسی به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در بدن زنی فاقد هر گونه بیماری مرتبط با رشد و نمو جنین، ..... همزمان با ..... رخ دهد.»

- ۱) مشخص شدن ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص جنین، می‌تواند - شروع نمو روده و رگهای خونی جنین
- ۲) تشکیل هر سه لایه زاینده جنین، نمی‌تواند - نفوذ زوائد انگشتی پرده برون‌شامه جنین در جدار رحم
- ۳) تشخیص ضربان قلب جنین برای اولین بار به کمک سونوگرافی می‌تواند - مشخص شدن جنسیت جنین
- ۴) اتمام تمایز جفت، نمی‌تواند - قابل تشخیص بودن شکل اندام‌ها توسط امواجی با بسامد (فرکانس) بالا

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی | دور اول

تمایز جفت، حدوداً هفته دهم بعد از لقاح به اتمام می‌رسد. در پایان ماه دوم (هفته هشتم) همه اندام‌ها شکل مشخص به خود گرفته‌اند و می‌توان آن‌ها را به وسیله سونوگرافی (که در آن از امواجی با فرکانس بالا استفاده می‌گردد) تشخیص داد. بنابراین موارد مطرح شده در این گزینه همزمان رخ نمی‌دهند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مورد اول این گزینه مربوط به انتهای سه ماه اول بوده و مورد دوم این گزینه مربوط به انتهای ماه اول است.
- ۲) برون شامه جنین در تشکیل جفت نقش دارد. با توجه به این خطوط کتاب درسی: «همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و تمایز آنها بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود.» می‌توان برداشت کرد که تشکیل هر سه لایه زاینده جنین، می‌تواند حدوداً همزمان با نفوذ زوائد انگشتی پرده برون‌شامه جنین در جدار رحم رخ دهد.
- ۳) شروع ضربان قلب و شروع تشکیل روده در انتهای ماه اول بارداری رخ می‌دهد. ضربان قلب را می‌توان به کمک سونوگرافی تشخیص داد. اما باید دقت کنید که مشخص شدن جنسیت جنین مربوط به انتهای سه ماه اول است.

نکته در زمان لقاح جنسیت جنین تعیین می‌شود و تشخیص دادن جنسیت در انتهای سه ماه اول ممکن است.

زمان	وقایع
قبل از انتهای ماه اول (تا قبل از هفته چهارم)	شروع تشکیل جفت - شروع تشکیل لایه‌های زاینده جنینی و شروع رشد و نمو آن‌ها - تشکیل گویچه‌های قرمز در بخشی به غیر از کبد، طحال و مغز استخوان - تشکیل قلب و حفره‌های آن
در انتهای ماه اول (هفته چهارم)	آغاز ضربان قلب - تشکیل اندام‌های اصلی بدن (ابتدا رگهای خونی و روده و سپس جوانه‌های دست و پا) - تشخیص بارداری به کمک سونوگرافی
در طی ماه دوم (هفته پنجم تا هفته هشتم)	همه اندام‌ها شکل مشخصی می‌گیرند
در طی ماه سوم (هفته نهم تا دوازدهم)	اتمام تشکیل جفت
در انتهای سه ماهه اول (هفته دوازدهم)	مشخص شدن اندام‌های جنسی - جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص



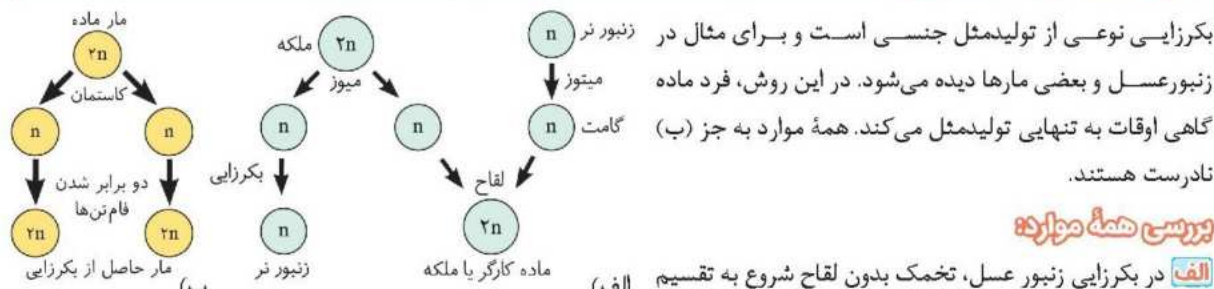
#### ۱۴. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« با توجه به مطالب کتب درسی، تخمک‌های نوعی..... که در حال بکرزایی است ..... »

- (الف) زنبور- می‌توانند در پی جدا کردن فام‌تن‌های هم‌تا در آنافاز، نهایتاً یاخته‌های پیکری زنبور نر را ایجاد نمایند.  
 (ب) مار- نمی‌توانند به منظور تشکیل زاده‌های دولا، فام‌تن‌های خود را قبل از تقسیم یاخته‌ای دو برابر نمایند.  
 (ج) زنبور- نمی‌توانند به دنبال خروج از مرحله وقفه اول ( $G_1$ ) چرخه یاخته‌ای، مولکول‌های دنا را دو برابر نمایند.  
 (د) مار- می‌توانند بلافاصله پس از عبور از سومین نقطه واریسی اصلی، کمربندی انقباضی را در سیتوپلاسم تشکیل دهند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | ترکیبی



**تست در تست** با توجه به مطالب کتاب درسی و با در نظر گرفتن انواع روش‌های تولیدمثلی در جانداران واجد مایع بین یاخته‌ای، به طور معمول، چند مورد زیر درست است؟

- (الف) یک جاندار تولیدکننده گامت‌های نر و ماده می‌تواند دارای درجه‌هایی در طرفین ساختار قلب خود باشد.  
 (ب) یک جاندار فاقد ساختارهای جابه‌جا کننده مواد در پیکر خود می‌تواند یاخته‌های جنسی تازه‌کار تولید نماید.  
 (ج) یک جاندار فاقد فام‌تن‌های هم‌تا در یاخته‌های پیکری، در شرایط طبیعی می‌تواند در تولید فرزند نازا مشارکت کند.  
 (د) یک جاندار دارای توانمندی زیاد در بازجذب آب می‌تواند بدون ادغام غشای زامه و مام یاخته، به تولیدمثل پردازد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

همه موارد به طور درست بیان شده‌اند.

**بررسی همه موارد:**

**الف)** برای مثال یک کرم خاکی، گامت‌های نر و ماده تولید می‌کند. مطابق آنچه در فصل «۴» سال دهم خواندید، این جانور، دارای درجه‌هایی در طرفین ساختار قلب خود است. درسته که جانوری فصل ۴ دهم جزء حذقیات است و توی کنکور دی ماه از آن سوالی طرح نشد ولی دیگر بهتر است که این مطالب را هم بلد باشی تا یک زمانی بر اثر اشتباه اگر در کنکور مطرح شد، غافلگیر نشی!



**د** خزندگان و پرندگان، دارای توانمندی زیاد در بازجذب آب توسط کلیه می‌باشند. بعضی از مارها (نوعی خزنده) می‌توانند بکرزایی کنند و در این هنگام، ادغام غشای زامه و مام یاخته رخ نمی‌دهد!





## ۱۵. در خصوص تولد و زایمان طبیعی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«زمانی که .....، به طور حتم در بدن یک زن سالم .....»

- (۱) با فشار سر جنین به سمت پایین کیسه درون شامه پاره می‌شود - اکسی‌توسین بیشترین غلظت خود را درون خون دارد.
- (۲) ماهیچه‌های دیواره رحم برای انقباض تحریک می‌شوند - فقط پیک شیمیایی ذخیره شده در هیپوفیز پسین در این مورد نقش دارد.
- (۳) به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن نوزاد از رحم خارج می‌شود - شرایط برای خروج بخش مادری جفت از رحم مهیا می‌شود.
- (۴) انقباضات رحم آغاز می‌شود - علی‌رغم تنظیم بازخوردی مثبت، انقباضات رحمی با فاصله زمانی و شدت کمتر تا اتمام زایمان ادامه می‌یابند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی | دور اول

با توجه به این بخش از متن کتاب درسی: «به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.» می‌توان برداشت کرد که پس از زایمان مؤثر در خروج نوزاد، خروج جفت و اجزای مرتبط با آن صورت می‌گیرد همانطور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کند، جفت از دو بخش جنینی (شامل بندناف و رگ‌های درون آن، سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌های کوچک‌تر متصل به رگ‌های بندناف، زوائد انگشتی مانند کوریون و سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌های کوچک درون آن‌ها) و بخش مادری (شامل بخشی از دیواره رحم و رگ‌های رحمی) تشکیل شده است. با خروج جفت و اجزای مرتبط با آن از رحم مادر در پی انجام زایمان نوزاد به طور کامل از رحم خارج می‌شود، شرایط برای خروج بخش مادری جفت از رحم مهیا می‌شود.

### ورودی سایر گزینه‌ها:

۱ با فشار سر جنین به سمت پایین کیسه درون شامه پاره می‌شود و مایع درون شامه‌ای یک مرتبه (نه تدریجی) به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع نشانه نزدیک بودن زایمان است. از جمله هورمون‌هایی که سبب انقباض ماهیچه‌های دیواره رحم می‌شود، اکسی‌توسین است. با توجه به این خطوط کتاب درسی: «با افزایش انقباضات ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود.» می‌توان برداشت کرد که در اوایل شروع زایمان، اکسی‌توسین در بیشترین غلظت خود قرار ندارد.

### تله‌تستی موارد زیر همگی نادرست‌اند. حواستون باشه توی تله‌های زیر نیفتین:

- ۱ همزمان با شروع انقباضات دیواره رحم، تولید اکسی‌توسین شروع می‌شود. (X)
- ۲ همزمان با شروع انقباضات دیواره رحم، اکسی‌توسین از یاخته سازنده خود ترشح می‌شود. (X)

۲ با توجه به این بخش از متن کتاب درسی: «هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود» می‌توان برداشت کرد که به جز اکسی‌توسین (نوعی پیک شیمیایی ذخیره شده در هیپوفیز پسین)، پیک یا پیک‌های شیمیایی دیگری در تحریک انقباض ماهیچه‌های دیواره رحم نقش دارند.

نکته بیشتر بدانید: یکی از موادی که در تحریک انقباض ماهیچه دیواره رحم نقش دارد، سورفاکتانت است.

۴ با توجه به این خطوط کتاب درسی: «هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند. از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند.» این گزینه نادرست است.

در ابتدا با فشار سر جنین به سمت پایین، کیسه آمنیون پاره می‌شود و مایع آمنیوتیک به طور ناگهانی به بیرون ترشح می‌شود.	۱- پاره شدن کیسه آمنیون
خروج مایع آمنیوتیک نشانه نزدیک بودن زایمان است و جزو مراحل زایمان نمی‌باشد.	نکته
تحت تأثیر هورمون اکسی‌توسین، ماهیچه‌های صاف دیواره رحم تحریک می‌شوند و انقباض آن‌ها آغاز می‌شود. در ادامه اکسی‌توسین باعث می‌شود که دفعات انقباض و شدت آن افزایش یابد.	۲- انقباض ماهیچه‌های دیواره رحم
پزشکان برای سرعت دادن به زایمان هورمون اکسی‌توسین را به مادر تزریق می‌کنند.	نکته
دردهای زایمان ناشی از انقباض ماهیچه‌های رحم است.	نکته



۳-افزایش انقباض‌های رحم	در هر بار انقباض دهانه رحم بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباض‌ها ترشح اکسی توسین نیز با بازخورد مثبت افزایش می‌یابد، در نتیجه مدام بر شدت انقباض‌ها افزوده می‌شود و نوزاد آسان‌تر و سریع‌تر از رحم خارج می‌شود.
۴-خروج جنین	به‌طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم (رحم لاگردن رحم لاواژن) خارج می‌شود.
۵-خروج سایر اجزای جنین	در مرحله نهایی انقباض، با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن از رحم خارج می‌شوند.

### تست در تست کدام گزینه به درستی عبارت زیر را تکمیل می‌کند؟

« با توجه به مطالب کتاب درسی ..... زایمان زنی ۳۵ ساله که آلوده به ویروسی است که به لنفوسیت T کمک‌کننده حمله می‌کند، به طور حتم ..... »

- (۱) قبل از - خروج تدریجی مایع درون‌شامه‌ای بعد از پارگی کیسه درون‌شامه صورت می‌گیرد.
- (۲) حین - جنین از محل خروج خون آخرین قاعدگی (محل ورود اسپرم) از بدن فرد خارج می‌شود.
- (۳) شروع - با فشار سر جنین در جهت جاذبه و پاره شدن کیسه درون‌شامه اتفاق می‌افتد.
- (۴) قبل، حین و بعد از - امکان انتقال این ویروس به فرزند(ان) وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

ویروس HIV به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T (لنفوسیت T کمک‌کننده) حمله می‌کند و با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند. با توجه به پاراگراف آخر صفحه ۷۶ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، ویروس HIV می‌تواند در جریان بارداری (قبل از زایمان)، حین زایمان و شیردهی (بعد از زایمان) از مادر به فرزند(ان) منتقل شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورت پارگی کیسه درون‌شامه، مایع درون‌شامه‌ای یک مرتبه (نه تدریجی) به بیرون رانده می‌شود.

۲ استراتژی در سؤالات تقدم و تأخر، دقت داشته باشید که قبل از بررسی تقدم و تأخر، لازم است ابتدا هر کدام از موارد به تنهایی چک شوند که آیا چنین عبارتی صحیح است یا خیر! مثلاً در این گزینه تقدم و تأخر درست بیان شده است اما با توجه به متن کتاب درسی، خروج تدریجی مایع درون‌شامه‌ای در زایمان صورت نمی‌گیرد.

۳ ابتدا به نمودارهای زیر توجه کنید:



نکته دقت داشته باشید که تنها در زایمان طبیعی جنین از واژن خارج می‌شود.

۴ استراتژی به طور معمول، اگر در صورت سؤال، قیودی مثل به طور حتم، قطعاً، همواره و ..... وجود داشته باشد، کلید حل حداقل یک گزینه این قیده‌ها است. به خصوص زمانی که این قیود در انتهای عبارت صورت سؤال مطرح شود (مثل همین سؤال). این الگوی طرح تست برای اولین بار در کنکور سراسری سال ۹۶ استفاده شد.

۵ با توجه به متن کتاب درسی، فشار سر جنین به سمت پایین (در جهت جاذبه) و پاره شدن کیسه درون‌شامه از وقایع قبل از زایمان (نه شروع) است! از کجا فهمیدیم؟! در ابتدا سر جنین به سمت پائین فشار وارد و کیسه درون‌شامه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون‌شامه‌ای یک مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانه نزدیک بودن زمان زایمان است! پس تمامی این وقایع قبل از شروع زایمان بوده است.



### نکته چند نکته مهم درباره زایمان:

۱) حواستون به وقایع قبل، حین و بعد از زایمان باشد.

به طور مثال:

۱) امکان انتقال ویروس HIV در هر سه مرحله وجود دارد.

۲) پارگی کیسه درون شامه و خروج مایع درون شامه‌ای قبل از زایمان است.

۳) وادار کردن غدد شیری به تولید شیر توسط هورمون پرولاکتین (صفحه ۵۷ کتاب درسی یازدهم)

۴) و .....

۲) در زایمان ممکن است بیش از یک فرزند متولد شود (دو یا چند قلو) پس در تست‌ها حواستون به جمع و مفرد بودن واژه‌ها باشد!

علتی که در گزینه (۴) این سؤال فرزندان را به صورت فرزند (ان) نوشته شد این بود که اشکالی برای جواب بودن این گزینه در این سؤال نباشد. شیوه خواندن این گزینه به چه صورت است؟!

«امکان انتقال این ویروس به فرزند یا فرزندان وجود دارد»

پس برای خواندن، پراکنش را تبدیل به یا می‌کنیم.

۳) دقت کنید که در سؤالات باید ذکر شود زایمان طبیعی! اگر ذکر نشود یا گفته شود هر زایمانی، می‌توانیم زایمان غیرطبیعی (سزارین) را نیز در نظر بگیریم!

### ۱۶. با در نظر گرفتن مطالب کتاب‌های درسی، کدام مورد در رابطه با همه پستانداران برخلاف پرندگان، قطعاً درست است؟

۱) به دلیل ارتباط خونی مادر و جنین، میزان اندوخته غذایی تخمک‌های آن‌ها اندک است.

۲) جنین در بیشتر مدت زمان رشد و نمو خود، به دیواره ماهیچه‌ای رحم متصل است.

۳) معمولاً در انتهای دوره بارداری، رشد و نمو جنین پایان یافته و قادر است در خارج از بدن مادر خود زندگی کند.

۴) یاخته‌های بنیادی جنین نمی‌توانند با تمایز یافتن به کیسه‌های هوادار، کارایی تنفس نوزاد را بعد از تولد افزایش دهند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

پرندگان علاوه برشش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد (دهم - فصل ۳). در واقع، یاخته‌های بنیادی جنینی در پستانداران، نمی‌توانند به کیسه‌های هوادار تمایز پیدا کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد در رابطه با پستانداران تخم‌گذار نظیر پلائی پوس صادق نیست. در جانوران تخم‌گذار، ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود ندارد.

۲) این مورد هم در رابطه با پستانداران تخم‌گذار نظیر پلائی پوس صادق نیست. پلائی پوس ماده رحم ندارد!!

۳) این مورد در رابطه با پستانداران کیسه‌دار نظیر کانگورو صادق نیست. توجه کنید در پستانداران کیسه‌دار، مثل کانگورو، جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آنجا ضمن حفاظت، از غددشیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

### تفکرطراح آن دسته از پستاندارانی که .....

۱) با جنین خود ارتباط خونی برقرار می‌کنند؟ پستانداران جفت‌دار

۲) همانند کرم کید، دارای رحم هستند؟ پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار

۳) فاقد رحم هستند؟ همه پستانداران نر + پستانداران ماده تخم‌گذار

۴) دستگاه تولید مثلی تخصص یافته و لقاح داخلی دارند؟ پستانداران تخم‌گذار، کیسه‌دار و جفت‌دار

۵) برای حفاظت از جنین، بر روی آن می‌خوابند؟ پستانداران تخم‌گذار

۶) نوزاد نارس متولد می‌کنند؟ پستانداران کیسه‌دار (در حالت طبیعی) + سایر پستانداران (در حالت غیرطبیعی)

۷) تخمک با ذخیره غذایی زیاد تولید می‌کنند؟ پستانداران تخم‌گذار



۱۷. مطابق با مطالب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره به منظور تولیدمثل جنسی، به جای خارج کردن اسپرم‌ها از بدن، به بارور کردن آن‌ها توسط تخمک‌های خود می‌پردازد. کدام ویژگی دربارهٔ این جانور، صادق است؟

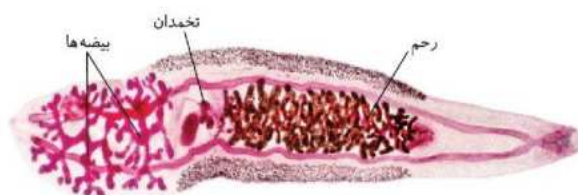
- (۱) رحم جانور نسبت به بیضه‌های آن، ظاهر روشن‌تری دارد.
- (۲) محل تولید تخمک نسبت به محل نگهداری جنین(ها)، فاصلهٔ کمتری از دم جانور دارد.
- (۳) در صورتی که ژن‌نمود جنین به صورت AABB باشد، به طور حتم جانور والد، فاقد دگرهٔ نهفتهٔ a است.
- (۴) در صورتی که ژن‌نمود جانور به صورت AaBB باشد، می‌تواند زاده‌هایی با رخ‌نمود متفاوت نسبت به خود ایجاد کند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

**صورت‌چی می‌گه؟** در انواعی از جانوران هرمافرودیت نظیر کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند.

در صورتی که ژن‌نمود کرم کبد به صورت AaBB باشد، زاده‌های آن AABB یا AaBB یا aaBB خواهند شد. با در نظر گرفتن رابطهٔ بارز و نهفتگی بین دگره‌ها، فرد aaBB رخ‌نمود متفاوتی نسبت به فرد AABB دارد (دوازدهم - فصل ۳).

### بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ با توجه به شکل، رحم کرم کبد نسبت به بیضه‌های آن، ظاهر تیره‌تری دارد.

۲ تخمدان (محل تولید تخمک) نسبت به رحم (محل نگهداری از جنین) فاصلهٔ بیشتری از دم جانور دارد. خب باید با دقت زیاد به شکل‌ها نگاه کنید دوستان!

۳ خیر! در صورتی که کرم کبد دارای دگرهٔ نهفتهٔ a باشد (مثلاً AaBb) می‌تواند زاده‌ای با ژن‌نمود AABB تولید نماید.

۱۸. کدام مورد در ارتباط با جانوران مطرح‌شده در فصل ۷ زیست‌شناسی ۲ به درستی بیان شده است؟

- (۱) پلاتی‌پوس همانند اسبک‌ماهی نر، پس از رشد و تکامل جنین، نوزاد را از بدن خود خارج می‌کند.
- (۲) جاندار حاصل از بکرزایی زنبور نر، واجد تعداد کروموزوم متفاوتی نسبت به زنبور کارگر درون کندو است.
- (۳) جاندار حاصل از بکرزایی مار ماده، می‌تواند برای بعضی از صفات خود دارای ژنوتیپ متفاوتی با والد خود باشد.
- (۴) نوزاد کتگورو همانند پستانداران تخم‌گذار، بعد از سکونت در رحم ابتدایی والد، از غدد شیری آن به منظور رشد استفاده می‌کند.

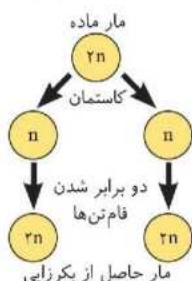
پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

مورد ۳ برخلاف سایر گزینه‌ها به درستی بیان شده است.

### بررسی همهٔ موارد:

۱ همانطور که می‌دانید، در اسبک‌ماهی، جنس نر پس از تکمیل مراحل رشد جنین، آن را به صورت نوزاد از بدن خود خارج می‌کند. اما دقت داشته باشید که با توجه به متن کتاب، پلاتی‌پوس ماده چند روز پیش از تولد نوزاد، تخم‌گذاری کرده و به روی تخم خود می‌خوابد. بنابراین این جاندار تخم (نه نوزاد!) را به طور مستقیم از بدن خود خارج می‌کند.

۲ جاندار حاصل از بکرزایی زنبور ماده، دارای یک مجموعهٔ کروموزومی بوده در حالی که زنبورهای کارگر دیپلوئید هستند. به این مورد دقت کنید که زنبورهای نر، فاقد توانایی انجام بکرزایی هستند. در واقع این جانداران حاصل از بکرزایی زنبور ماده می‌باشند.



۳ با توجه به شکل روبه‌رو، پس از تقسیم کاستمان مار ماده، دو یاختهٔ هاپلوئید ایجاد می‌شوند که با همانندسازی از دمای خود، جاندار دیپلوئید را به وجود می‌آورند. در این صورت ممکن است برای یک صفت در بدن مار ماده آلل‌های A و B وجود داشته باشد، در حالیکه ژن‌نمود مار حاصل از بکرزایی به صورت AA یا BB است. بنابراین نمی‌توان برابری انواع دگره‌ها را در دو جاندار ثابت کرد.



**نکته** به این مورد توجه کنید که در صورت بکرزایی سالم، محتوای ژنی جانداران ایجاد شده با محتوای ژنی جاندار والد مشابه (نه یکسان!) است.

**نکته** محتوای ژنی زنبور نر (حاصل از بکرزایی)، نصف محتوای ژنی والد است.

**۴** هر دو نوع پستاندار ذکر شده، دارای غدد شیری برای تغذیه زاده خود هستند. اما پستانداران تخم‌گذار برخلاف کانگورو رحم ندارند!

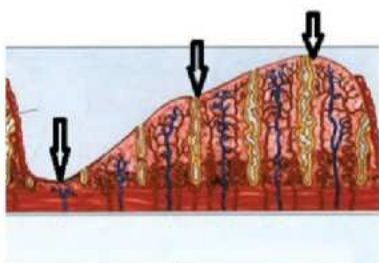
### ۱۹. گزاره مناسب برای تکمیل عبارت زیر کدام مورد است؟

«در بخشی از دوره جنسی زنی سالم و بالغ که ..... مشاهده ..... همانند ..... دور از انتظار نیست.»

- (۱) میزان چین‌خوردگی غدد برون‌ریز دیواره داخلی رحم به حداکثر مقدار می‌رسد - تماس توده سنتزکننده هورمون جنسی با دیواره تخمدان - افزایش شدید ترشح هورمون آزادکننده
- (۲) نیاز به مصرف نوعی یون و ویتامین خانواده B در داخل استخوان افزایش می‌یابد - کاهش لایه‌های یاخته‌ای فولیکولی اطراف اووسیت - کاهش فعالیت ترشحی غدد موجود در پشت شکم
- (۳) ضخامت دیواره درونی رحم بدون تغییر باقی می‌ماند - برآمدگی سطح تخمدان در اثر رشد زیاد فولیکول بالغ - تشکیل یاخته هاپلوئید واجد زوائد ریز در فولیکول
- (۴) استحکام دیواره درونی رحم کاهش می‌یابد - خروج مجموعه‌ای از بافت‌های پیوندی و پوششی از واژن - کاهش طول رگهای خونی دیواره داخلی رحم زن

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

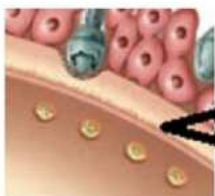
دقت کنید! ممکن است در دام این گزینه افتاده باشید و این گزینه را رد کرده باشید! مطابق شکل دیواره رحم، در سه بخش از چرخه جنسی، قطر دیواره داخلی رحم بدون تغییر می‌ماند.



- (۱) در اواخر هفته اول (اواخر قاعدگی)
- (۲) در حوالی روز ۱۴ ام دوره جنسی
- (۳) در حوالی روز ۲۵ ام دوره جنسی

در حوالی روز ۱۴ دوره جنسی، به دلیل رشد زیاد فولیکول، برآمدگی در سطح تخمدان مشاهده می‌شود. در همین زمان، به دنبال افزایش ترشح LH تقسیم میوز ۱ تکمیل شده و یاخته اووسیت ثانویه تشکیل می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، اگر روی شکل زوم کنید و دقت کنید، مشاهده می‌کنید که در سطح این یاخته تعدادی زائده ریز سیتوپلاسمی مشاهده می‌شود.

### پروسی سایر گزینه‌ها:



**۱** می‌دانید غدد برون‌ریز رحم در دیواره داخلی رحم قرار دارند و این دیواره نیز چین‌خورده است. در نیمه دوم چرخه جنسی فعالیت ترشحی رحم افزایش می‌یابد. در این زمان جسم زرد تشکیل شده در تماس با بخش درونی دیواره تخمدان قرار دارد. در این زمان میزان ترشح هورمون آزادکننده کم نگه داشته می‌شود.

**۲** در دوران قاعدگی به دلیل دفع مقدار زیادی خون، نیاز به ساخت خون در مغز استخوان بیشتر می‌شود. می‌دانید برای تقسیم یاخته‌های مغز استخوان، نیاز به فولیک اسید و ویتامین B<sub>۱۲</sub> می‌باشد. در این زمان تحت تأثیر افزایش FSH لایه‌های فولیکولی اطراف اووسیت بیشتر می‌شود. همچنین فعالیت درون‌ریزی کلیه موجود در پشت شکم برای ترشح اریثروپویتین زیاد می‌شود.

**۴** مطابق متن کتاب درسی، استحکام دیواره درونی رحم در اواخر چرخه کاهش می‌یابد و طی چند روز بعد تخریب و قاعدگی رخ می‌دهد. پس تخریب دیواره درونی رحم، قاعدگی (خروج خون که نوعی بافت پیوندی است به همراه دیواره درونی رحم که حاوی بافت پوششی است) و کاهش طول رگهای دیواره رحم طی قاعدگی پس از کاهش استحکام رخ می‌دهد.



۲۰. در بدن فردی ۳۰ ساله، دستگاهی وجود دارد که اگر بخشی از آن را از بدن خارج کنیم، ادامه زندگی به خطر نمی‌افتد. این دستگاه، بخشی از فعالیت‌های خود را در دوران پیش از تولد آغاز کرده است و همچنین در ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک دخالت می‌کند. کدام مورد در رابطه با فعالیت این دستگاه، درست است؟

- ۱) در صورت پرورش جنین مبتلا به نشانگان داون در رحم، قطعاً یاخته‌ای جنسی با دو فام‌تن شماره ۲۱ در این دستگاه تولید شده است.
- ۲) در این دستگاه، هر یاخته‌ای که تقسیم کاستمان ۱ را آغاز کرده است، تا قبل از رسیدن به سن ۵۰ سالگی از تخمدان خارج خواهد شد.
- ۳) در این دستگاه، بعد از هر بار تخمک‌گذاری، قطعاً یک مام‌یاخته به همراه یاخته‌های تغذیه‌کننده آن از انتهای باریک لوله فالوپ دور می‌شود.
- ۴) مدتی بعد از شروع تحلیل رفتن توده ترش‌ریزی زرد رنگ، فرایندی که نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح این دستگاه است، آغاز می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

**صورت‌چی‌میگه؟** دستگاه تولیدمثل با بقیه دستگاه‌های بدن تفاوت دارد. اگر این دستگاه درست کار نکند و حتی بخشی از آن را از بدن خارج کنیم، زندگی فرد به خطر نمی‌افتد (مقدمه فصل ۷ یازدهم - صفحه ۹۷). مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و در پروفازا متوقف می‌شود. می‌دانید که تخمک‌زایی، ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک و ... از نقش‌های دستگاه تولیدمثلی زنان است.

غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌گردد (قاعدگی). عادت ماهانه (قاعدگی) با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم است، ولی کم‌کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) افراد مبتلا به نشانگان داون در هسته یاخته‌های پیکری خود سه فام‌تن شماره ۲۱ دارند (یک فام‌تن اضافه‌تر دارند). نشانگان داون می‌تواند به دلیل خطای میوزی در زمان تولید اسپرم نیز رخ داده باشد و لزوماً مربوط به مادر نیست (یازدهم - فصل ۶).

**نکته** باهم ماندن فام‌تن‌ها و خطای میوزی در فرایند گامت‌زایی هردوجنس ممکن است رخ دهد اما احتمال آن در زنان بیشتر از مردان است. چون فرایند گامت‌زایی‌شان از دوران جنینی آغاز شده و بعد از بلوغ ادامه پیدا می‌کند. در واقع احتمال آسیب به گامت‌های زنان در این بازه طولانی (از جنینی تا یائسگی) زیاد است.

۲) مام‌یاخته اولیه تقسیم کاستمان ۱ را آغاز می‌کند. توجه کنید که همه مام‌یاخته‌ها لزوماً تا قبل از یائسگی (بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی) از تخمدان خارج نمی‌شوند. هر تخمدان حدود یک میلیون مام‌یاخته دارد که تعداد زیادی از آن‌ها به دلایل نامعلوم از بین می‌روند و فرایند تخمک‌گذاری و خروج از تخمدان را انجام نمی‌دهند.

۳) بعد از هر بار تخمک‌گذاری، مام‌یاخته به همراه یاخته‌های تغذیه‌کننده‌اش به انتهای پهن (شیپورمانند) لوله فالوپ وارد می‌شود و به سمت بخش باریک آن که به رحم متصل است، حرکت می‌کند. ضمناً ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک مام‌یاخته ثنویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود (دو قلوزایی).

زنان	مردان	
از دوران جنینی (آغاز) تا یائسگی	از دوران بلوغ (آغاز) تا پایان عمر	زمان گامت‌زایی
لوله رحمی	لوله‌های زامه‌ساز بیضه	محل تولید گامت در آن‌ها
تخمدان‌ها	بیضه‌ها	بایینی‌ترین غدد درون‌ریز بدن
درون حفره شکمی	خارج از حفره شکمی	محل قرار گرفتن غدد جنسی
+	-	ارتباط غدد جنسی با پرده صفاق
برابر	سه درجه پایین‌تر	دمای غدد جنسی نسبت به دمای بدن
تقسیم	تمايز	گامت محصول مستقیم چه فرایندی است؟



خروج گامت از غدد جنسی	+	-
تولید گامت وابسته به حضور گامت جنس دیگر	نمی باشد	می باشد
سرعت گامت زایی	بیشتر	کمتر
تقسیم نامساوی سیتوبلاسم در مسیر گامت زایی	-	+
کدام هورمون های جنسی در آن ها تولید می شود؟	در بیضه : تستوسترون در غده فوق کلیه : هورمون های جنسی زنانه و مردانه	در تخمدان : استروژن و پروژسترون در غده فوق کلیه : هورمون های جنسی زنانه و مردانه
کروموزوم جنسی گامت آن ها	X یا Y	X
نقش هورمون پرولاکتین در آن ها	تنظیم فرایندهای تولیدمثل / حفظ تعادل آب شیر و می دارد / حفظ تعادل آب و نقش در دستگاه ایمنی و نقش در دستگاه ایمنی	پس از تولد نوزاد، غدد شیری را به تولید شیر و می دارد / حفظ تعادل آب و نقش در دستگاه ایمنی
اندام های کیسه ای شکل	معدده، مثانه و کیسه صفرا	رحم، معدده، مثانه و کیسه صفرا
تراکم توده استخوانی به طور کلی	بیشتر	کمتر
شدت کاهش تراکم استخوانی در ۲۰ تا ۵۰ سالگی	بیشتر	کمتر
شدت کاهش تراکم استخوانی در ۵۰ تا ۸۰ سالگی	کمتر	بیشتر
بالا رفتن سن آن ها، از عوامل مهم تولد فرزند مبتلا به سندروم داون می باشد	-	+
اثر هورمون FSH	بر یاخته سرتولی - تسهیل تمایز زامه	رشد فولیکول / بلوغ فولیکول / تحریک (غیرمستقیم) ترشح استروژن از فولیکول
اثر هورمون LH	بر یاخته بینابینی - ترشح تستوسترون	عامل اصلی تخمک گذاری / تبدیل باقی مانده فولیکول به جسم زرد / تحریک ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد
امکان ناباروری در آن ها وجود دارد؟	بله	بله
امکان اختلال در روند جدا شدن فام تن ها در آن ها وجود دارد؟	بله	بله
تشکیل تتراد در دوران جنینی	-	+
امکان مشاهده فام تن Y در بدن آن ها وجود دارد؟	بله	بله (در صورت ورود اسپرم به بدن آن ها)



## 21 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک دختر، طی نوعی فرایند تقسیم کاستمان که فقط ..... شروع می‌شود، در مرحله .....»

- ۱) پس از دوران بلوغ - چهارم، پوشش هسته در اطراف فام‌تن‌های دو فامینکی تشکیل می‌شود.
- ۲) در دوران جنینی - اول، سانتریول‌ها همانندسازی کرده و به دو قطب یاخته هدایت می‌گردند.
- ۳) در دوران جنینی - سوم، پروتئین‌های اتصال ناحیه سانترومر فام‌تن‌های مضاعف تجزیه می‌شوند.
- ۴) پس از دوران بلوغ - دوم، دو رشته دوک به هر سانترومر فام‌تن‌های استوای یاخته متصل می‌باشند.



اول بریم فصل ۷ یازدهم ببینیم چه خبره اونجا!

**تذکره:** مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع میوز در پروفاز ۱ متوقف می‌شود. با رسیدن به سن بلوغ، هر ماه در یکی از فولیکول‌ها، اووسیت اولیه میوز را ادامه می‌دهد؛ ولی دوباره متوقف شده و یاخته حاصل به صورت اووسیت ثانویه از تخمدان خارج می‌شود. در صورتی تقسیم میوز (۲) کامل می‌شود که یاخته جنسی نر با آن برخورد کند و فرایند لقاح آغاز شود. (فصل ۷ یازدهم)

بنابراین گزینه‌های ۱ و ۴ به تقسیم میوز ۲ اشاره دارند که پس از رسیدن به سن بلوغ آغاز می‌شود. گزینه‌های ۲ و ۳ به تقسیم میوز ۱ اشاره می‌کنند که در دوران جنینی آغاز می‌گردد.

**تذکره:** حواستون هست که داریم به **شروع** فرایندها اشاره میکنیم؟! حالا چرا میگم؟ چون تقسیم میوز ۱ توی دوران جنینی **شروع** میشه ولی پایان اون در دوران بلوغ مشاهده میشه! شروع و پایان تقسیم میوز ۲، هر دو پس از دوران بلوغ قابل مشاهده هستن.

مراحل میوز ۱ و ۲، به ترتیب عبارتند از پروفاز، متافاز، آنافاز و تلوفاز.

در مرحله متافاز ۲، هر سانترومر به دو رشته دوک اتصال دارد. در این مرحله، کروموزوم‌ها در استوای یاخته ردیف شده‌اند.

**تذکره:** **اتصال** رشته‌های دوک به سانترومر کروموزوم‌ها در مرحله پروفاز انجام می‌شود؛ اما در مراحل متافاز و آنافاز نیز رشته‌های دوک به سانترومرها متصل هستند. به بارنگ این جمله رو بلون تا متوجه تفاوتشون بشی!

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در مرحله تلوفاز ۲، کروموزوم‌ها، تک کروماتیدی هستند! پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌هایی شکل می‌گیرد که یک کروماتید دارند.

**تذکره:** تمامی مراحل میوز ۱ با حضور کروموزوم‌های دو کروماتیدی انجام می‌شوند. در مراحل پروفاز، متافاز و اوایل آنافاز ۲ نیز، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی هستند؛ اما در اواخر آنافاز ۲ و کل مرحله تلوفاز ۲، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی می‌باشند.





۲) توجه داشته باشید همانندسازی سانتریول‌ها در مرحله G<sub>۲</sub> چرخه یاخته‌ای و پیش از شروع تقسیم انجام می‌شود. در پروفاز ۱، این سانتریول‌ها به دو قطب یاخته حرکت کرده و به تشکیل رشته‌های دوک تقسیم می‌پردازند.

**تذکره:** یاخته‌های گیاهی سانتریول ندارند.

۳) در میوز ۱، پروتئین‌های اتصال موجود در ناحیه سانترومر تجزیه نمی‌شوند.

**تذکره:** در آنافاز ۱، کروموزوم‌های هم‌تا در ساختارهای تترادی از یکدیگر فاصله گرفته و به قطبین یاخته هدایت می‌گردند. این کار نیازی به تجزیه پروتئین اتصال ندارد. در آنافاز ۲، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا گشته که برای این کار، لازم است پروتئین‌های اتصال ناحیه سانترومر تجزیه گردند.



میوز							
تروفاز		آنافاز		متافاز		پروفاز	
۲	۱	۲	۱	۲	۱	۲	۱
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	بله	بله
خیر	خیر	خیر	خیر	بله (حد اکثر)	اشاره نشده	بله	افزایش فشردگی کروموزومها
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	بله (یکی)	متصل شدن رشته های دوک به سانترومر
خیر	خیر	بله (دو یا یکی)	بله (یکی)	بله (دو تا)	بله (یکی)	بله (دو تا)	متصل بودن رشته های دوک به سانترومر
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	تشکیل ساختارهای تترادی
خیر	خیر	بله	خیر	خیر	خیر	خیر	تجزیه پروتئین های اتصال ناحیه سانترومر
بله	بله	بله	بله	خیر	خیر	خیر	کوتاه شدن رشته های دوک
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	بله	تجزیه پوشش هسته
بله	بله	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	تشکیل پوشش هسته
شکل							
							
تروفاز ۲		آنافاز ۲		متافاز ۲		پروفاز ۲	

- 22 - در انسان، چند مورد در رابطه با مرحله ای از فرایند تقسیم میوز که ممکن است قطعاتی از کروماتیدهای غیرخواهری به صورت دو طرفه تبادل شده و باعث تشکیل کروماتیدهای نوترکیب شود، صادق است؟
- (الف) همانند مرحله پروفاز تقسیم میوز، استوانه های عمود برهم پروتئینی، ساخته شدن دوک های تقسیم را سازمان می دهند.
- (ب) همانند مرحله پس از آن، پروتئین های اتصال موجود در محل سانترومر کروموزومها دست نخورده باقی می ماند.
- (ج) برخلاف مرحله پس از آن، کروموزوم های دارای حداکثر میزان فشردگی در استوای یاخته قرار می گیرند.
- (د) برخلاف مرحله پرومتافاز تقسیم میوز، هر سانترومر به یک رشته دوک تقسیم متصل می گردد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ ۳ ← ۵۵ مفهومی

صورت سؤال چی میگه؟ در فصل ۴ دوازدهم خواندیم که در میوز ۱، هنگام جفت شدن کروموزومها در مرحله پروفاز ۱، ممکن است قطعاتی از دنا، بین کروماتیدهای غیرخواهری مبادله شوند. این پدیده، کراسینگ اور نام دارد. اگر قطعات مبادله شده حاوی دگرهای متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگرها در این دو کروماتید به وجود می آید و به آنها کروماتیدهای نوترکیب گفته می شود. در نتیجه صورت سؤال به مرحله پروفاز میوز ۱ اشاره دارد. (فصل ۴ دوازدهم)

همه موارد به جز «ج» به درستی بیان شده اند.

پرسشی همه موارد

الف) در مرحله پروفاز میوز ۱، همانند مرحله پروفاز میتوز سانتیریول ها به دو طرف یاخته حرکت می کنند و ساخته شدن رشته های



دوک را سازمان دهی می کنند.

**نکته** سانتریول‌ها از یک جفت (دو عدد) استوانه عمود بر هم پروتئینی ساخته شده‌اند. هر استوانه، مجموعه‌ای از ۹ دسته سه تایی ریزلوله پروتئینی است.

**ب** هم در مرحله پروفاز ۱ و هم در مرحله متافاز ۱، پروتئین‌های اتصال محلی سانترومر کروموزوم تجزیه نمی گردند.

**ج** حداکثر فشردگی کروموزوم‌ها، مربوط به مرحله متافاز است؛ نه پروفاز!

**نکته** در مرحله متافاز، کروموزوم‌ها در استوای یاخته روی رشته‌های دوک قرار می گیرند.

**نکته** حداکثر میزان فشردگی کروموزوم‌ها در مرحله متافاز ایجاد می شود و در مرحله آنافاز نیز قابل مشاهده است. در مرحله تلوفاز کروموزوم‌ها شروع به بازشدن می کنند و فشردگی آنها به تدریج کاهش می یابد.

**د** در پروفاز ۱، به هر تتراد، دو رشته دوک و به هر سانترومر، یک رشته دوک متصل می شود. ولی در پرومتافاز میتوز به هر کروموزوم، دو رشته دوک تقسیم متصل می گردد. بنابراین این عبارت نیز درست بیان شده است! بریم واسه یه جدول توبه دیکه!

رخداد	میتوز	میتوز
کاهش تعداد کروموزوم‌ها در یاخته‌های حاصل	خیر	بله
جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم	بله	بله (آنافاز ۲)
مؤثر در روند گامت‌زایی	بله (تقسیم اووگونی و اسپرماتوگونی)	بله
تشکیل تتراده	خیر	بله
اتصال یک رشته دوک به هر سانترومر	خیر	بله (پروفاز ۱)
تشکیل دو ردیف کروموزوم در استوای یاخته	خیر	بله (متافاز ۱)
انجام در یاخته‌های هاپلوئیدی	بله (به عنوان مثال در زنبور تر)	خیر (البته میتوز ۲ در یاخته‌ای انجام می شود که هاپلوئید است و از یک یاخته دیپلوئید حاصل شده است.)

**23- در ارتباط با یاخته‌های موجود در پایین ترین غدد درون ریز بدن یک مرد بالغ، چند مورد عبارت را به نادرستی تکمیل می کند؟ «هر یاخته‌ای در دیواره لوله‌های اسپرم ساز که بیشترین ..... را دارد، می تواند ..... کند.»**

الف) مقدار مایع سیتوپلاسمی - در همه مراحل اسپرم‌زایی، یاخته‌های جنسی را پشتیبانی و محافظت

ب) فاصله از یاخته‌های سازنده هورمون تستوسترون در بیضه - از زن‌های مربوط به ساخت تازک رونویسی

ج) تعداد مولکول‌های زیستی در غشای هسته - ضمن دریافت اثر هورمون FSH، به ترشح نوعی هورمون اقدام

د) میزان فشردگی در هسته - در نتیجه تقسیم میتوز، نوعی یاخته دیگر در مسیر اسپرم‌زایی را ایجاد

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

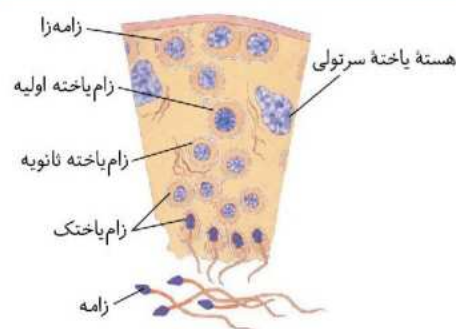
**پاسخ ۳** **توجه**

موارد «ج» و «د» عبارت را به طور نادرست تکمیل می کنند.

**بررسی همه موارد:**

**الف** بزرگترین یاخته در دیواره لوله اسپرم‌ساز، یاخته سرتولی می باشد. بنابراین این یاخته نسبت به یاخته‌های دیگر، مقدار مایع سیتوپلاسمی بیشتری دارد. مطابق متن کتاب درسی، یاخته‌های سرتولی در همه مراحل اسپرم‌زایی، تغذیه و پشتیبانی یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها (محافظت) را بر عهده دارد.

**ب** یاخته‌هایی در بیضه که به ترشح هورمون تستوسترون می پردازند، یاخته‌های بینابینی هستند. نزدیک‌ترین و دورترین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز از





یاخته‌های بینابینی، به ترتیب اسپرماتوگونی‌ها و اسپرماتیدهای تاژک‌دار هستند. همانطور که می‌دانید این نوع از اسپرماتیدها، توانایی رونویسی از ژن‌های مربوط به ساخت تاژک را دارند.

**ج** همانطور که می‌دانید بزرگ‌ترین یاخته در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته سرتولی است و هسته بزرگ‌تری نیز دارد که تعداد مولکول‌های زیستی غشای آن بیشتر است. این یاخته واجد گیرنده برای هورمون FSH می‌باشد. اما توجه داشته باشید که توانایی ترشح هورمون را ندارد.

**د** منظور قسمت اول این گزینه اسپرماتیدهای تاژک‌دار است (اسپرماتیدهایی که در حال تمایز به اسپرم هستند). این اسپرماتیدها در نتیجه تمایز خود نوعی یاخته دیگر (که همان اسپرم است) را به وجود می‌آورند، نه بر اثر تقسیم میوز!

#### تذکره‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز:

- ۱ بیشترین فشردگی هسته ← اسپرماتیدهای تاژک‌دار
- ۲ کوچک‌ترین یاخته‌های دیواره ← اسپرماتیدها
- ۳ بیشترین تعداد مولکول‌های زیستی در غشای هسته ← سرتولی
- ۴ بیشترین فاصله تا یاخته‌های بینابینی ← اسپرماتیدهای تاژک‌دار
- ۵ کمترین فاصله تا یاخته‌های بینابینی ← اسپرماتوگونی‌ها
- ۶ نزدیک‌ترین به دیواره خارجی لوله اسپرم‌ساز ← اسپرماتوگونی‌ها
- ۷ دورترین از دیواره خارجی لوله اسپرم‌ساز ← اسپرماتیدهای تاژک‌دار
- ۸ درونی‌ترین یاخته دارای تاژک ← اسپرماتیدهای تاژک‌دار
- ۹ درونی‌ترین یاخته بدون تاژک ← اسپرماتیدهای بدون تاژک
- ۱۰ بزرگ‌ترین یاخته دیواره ← سرتولی

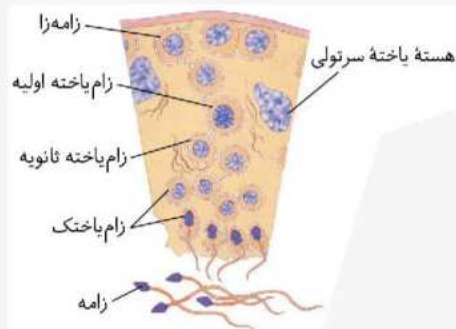
#### تفاوت‌ها در دیواره لوله اسپرم‌ساز یک پسر ۲۴ ساله و سالم، به ویژگی یاخته‌ای اشاره دارد که .....

- (۱) تبدیل هسته دیپلوئید به دو هسته هاپلوئید - از همان ابتدای تشکیل، به یاخته دیگری چسبیده نیست.
- (۲) تجزیه پروتئین‌های موجود در محل اتصال کروماتیدها به یکدیگر - بیش از یک کروموزوم جنسی ندارد.
- (۳) توانایی گذراندن تمام مراحل اینترفاز چرخه یاخته‌ای - طی تقسیم هسته‌ای غیرکاهشی تشکیل شده است.
- (۴) ترشح موادی به منظور هدایت تمایز اسپرماتیدها - باکتری‌ها را ضمن شناسایی آنتی‌ژن، بیگانه‌خواری می‌کند.

#### پاسخ ۳ ←

اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، یاخته‌هایی در دیواره لوله اسپرم‌ساز یک پسر ۲۴ ساله و سالم هستند که توانایی گذراندن تمام مراحل اینترفاز چرخه یاخته‌ای را دارند. هر دو این یاخته‌ها، طی تقسیم میتوز (به‌عنوان نوعی تقسیم غیرکاهشی) از اسپرماتوگونی‌های لایه زاینده به وجود می‌آیند.

#### پرسش‌های گزینشی



**۱** در دیواره لوله اسپرم‌ساز، تنها یاخته‌ای که توانایی تبدیل هسته دیپلوئید به دو هسته هاپلوئید را دارد، اسپرماتوسیت اولیه است که میوز ۱ را انجام داده و اسپرماتوسیت ثانویه را تولید می‌کند. دقت کنید طبق شکل مقابل، اسپرماتوسیت اولیه نیز همانند دیگر یاخته‌های لوله اسپرم‌ساز، از همان ابتدای تشکیل، با یاخته‌های دیگر اتصالات سیتوپلاسمی دارد!

**۲** تجزیه پروتئین‌ها در سانترومر به‌عنوان محل اتصال کروماتیدها، طی آنافاز میتوز و میوز ۲ رخ می‌دهد؛ بنابراین در دیواره لوله اسپرم‌ساز، این فرایند مربوط به اسپرماتوگونی‌ها و اسپرماتوسیت‌های ثانویه است. دقت کنید تنها اسپرماتوسیت‌های

ثانویه هستند که هاپلوئید بوده و تنها واجد یک کروموزوم جنسی‌اند. اسپرماتوگونی‌ها، دیپلوئید بوده و دارای دو کروموزوم جنسی هستند.

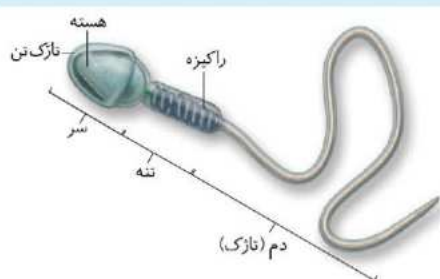
**۴** در دیواره لوله اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی‌اند که موادی را به منظور هدایت تمایز اسپرماتیدها ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها، بیگانه‌خواری باکتری‌ها را در دیواره لوله اسپرم‌ساز برعهده دارند ولی دقت کنید جزو خط سوم دفاعی بدن محسوب نمی‌شوند و بیگانه‌خواری باکتری‌ها را صرفاً بر اساس ویژگی‌های عمومی آنها انجام می‌دهند، نه شناسایی آنتی‌ژن! (در دفاع غیراختصاصی نقش دارند).



24 - مشخصه درست بخشی از ساختار یاخته‌های جنسی نر که محل تولید استیل کوآنزیم A را در خود جای داده است، در کدام گزینه نشان داده شده است؟

- (۱) همزمان با فرایند لقاح، به درون سیتوپلاسم یاخته اووسیت ثانویه وارد می‌شود.
- (۲) نسبت به مرکز تنظیم ژنتیک یاخته‌های جنسی، در سطح عقب‌تری قابل مشاهده است.
- (۳) تنها بخشی از ساختار اسپرم است که اطلاعات مربوط به ساخت پروتئین را در DNA خود دارد.
- (۴) بخش کلامانند آن، با ترشح برخی از مولکول‌های شیمیایی، در لایه حفاظت‌کننده اووسیت نفوذ می‌کند.

پاسخ ۲ ← ❌ مفهومی



با توجه به شکل مقابل، تنه اسپرم به دلیل وجود تعداد زیادی میتوکندری، محل تولید استیل کوآنزیم A محسوب می‌شود. مرکز تنظیم ژنتیک در یاخته‌ها، هسته است که در سر قرار دارد. تنه نسبت به سر اسپرم، در سطح عقب‌تری قابل مشاهده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ با توجه به شکل فرایند لقاح، هسته برخلاف میتوکندری یاخته‌های جنسی نر، به درون سیتوپلاسم یاخته اووسیت ثانویه نفوذ می‌کند.



۳ هم در سر اسپرم و هم در تنه آن، مولکول DNA وجود دارد. مولکول DNA در سر و در هسته قرار داشته و حالت خطی دارد. همچنین مولکول DNA در تنه، در میتوکندری قرار داشته و حالت حلقوی دارد. درون این مولکول‌ها، اطلاعات مربوط به ساخت پروتئین‌ها ذخیره شده است.

۴ بخش کلامانند که در سر (نه در تنه) قرار دارد، تارکتن (آکروزوم) است. این بخش واجد آنزیم‌هایی است که به هنگام لقاح از کیسه آکروزوم که در سر اسپرم قرار دارد، آزادشده و موجب نفوذ اسپرم به درون لایه داخلی اطراف اووسیت ثانویه می‌شود.

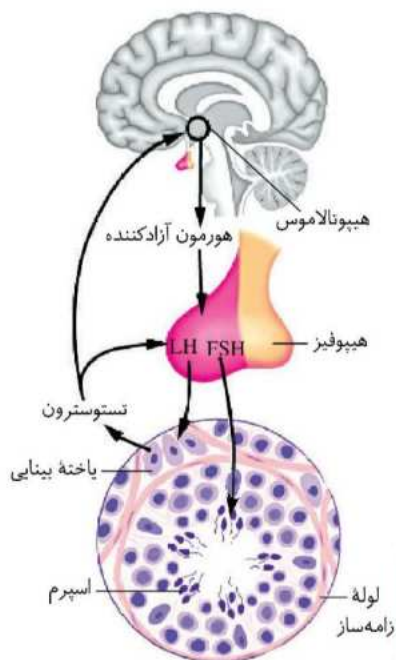


25 - کدام گزاره، در ارتباط با تنظیم ترشح هورمون‌های جنسی در مردان، صحیح است؟

- (۱) هر هورمونی که در یاخته‌های بیضه گیرنده دارد، در بخش نزدیک‌تر هیپوفیز به مخچه ساخته می‌شود.
- (۲) هر هورمونی که از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود، فقط دارای گیرنده در یاخته‌های هیپوفیز پیشین است.
- (۳) هر هورمونی که بر روی تارهای صوتی حنجره اثر می‌گذارد، ترشح آن توسط سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌شود.
- (۴) هر هورمون هیپوتالاموس که در اسپرم‌زایی مؤثر است، توسط ساقه‌ای از آکسون‌ها به بخش عقبی هیپوفیز وارد می‌شود.

پاسخ ۳ ← ❌ مفهومی





همانطور که در متن کتاب درسی اشاره شده است، هورمون تستوسترون در به‌شدن صدا مؤثر است. بنابراین می‌توان گفت بر روی تارهای صوتی حنجره اثر دارد. ترشح این هورمون همانند سایر هورمون‌های مؤثر در دستگاه تولیدمثلی مردان، توسط سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌شود.

### پرسش‌های گزیده‌ها:

- ۱ هورمون FSH در یاخته‌های سرتولی و هورمون LH در یاخته‌های بینابینی گیرنده دارند. همانطور که در شکل می‌بینید، این هورمون‌ها از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند. هیپوفیز پیشین نسبت به هیپوفیز پسین، در فاصله بیشتری از مخچه قرار دارد.
- ۲ هورمون تستوسترون از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود. این هورمون، تستوسترون در استخوان‌ها و حنجره گیرنده دارد.
- ۴ هورمون آزادکننده در هیپوتالاموس، در تنظیم فعالیت دستگاه تولیدمثلی و اسپرم‌زایی نقش دارد. این هورمون توسط رگ‌های خونی به بخش پیشین هیپوفیز وارد می‌شود.

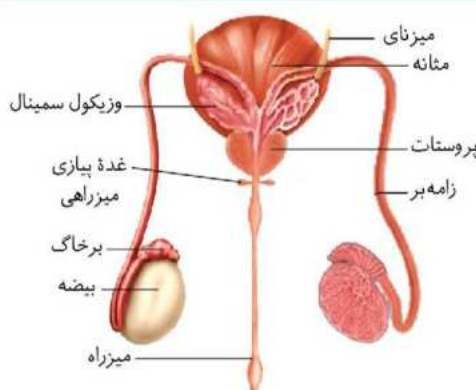
**توجه:** در ارتباط با شکل روبه‌رو دقت کنید، هورمون FSH و LH دارای یک هورمون آزادکننده مشترک هستند.

## 26 - کدام عبارت، درباره‌ی اندام‌های ضمیمه‌ای دستگاه تولیدمثلی مردان درست است؟

«به‌طور معمول، ..... غدد (یا غده) برون‌ریز دستگاه تولید مثلی در این است که .....»

- ۱) کوچک‌ترین غدد (یا غده) برخلاف بالاترین - به تعداد زوج در بدن هر مرد سالم و بالغ قابل مشاهده هستند.
- ۲) بزرگ‌ترین غدد (یا غده) همانند پایین‌ترین - ماده‌ی قلیایی مترشحه‌ی آن‌ها، در روان‌کردن مسیر عبور یاخته جنسی نر مؤثر است.
- ۳) بزرگ‌ترین غدد (یا غده) همانند کوچک‌ترین - در سطح پشتی کیسه ذخیره‌کننده ادرار قرار گرفته و با آن در تماس مستقیم است.
- ۴) بالاترین غدد (یا غده) برخلاف پایین‌ترین - با ساخت نوعی ترکیب آلی، انرژی مورد نیاز برای زنش تاژک یاخته جنسی نر را فراهم می‌کنند.

### پاسخ ۴: ← ☺ مفهومی



با توجه به شکل روبه‌رو، بالاترین و پایین‌ترین غدد برون‌ریز دستگاه تولید مثلی به ترتیب وزیکول سمینال و پیازی میزراهی هستند. وزیکول سمینال برخلاف پیازی میزراهی نوعی ترکیب قندی (فروکتوز) می‌سازد و در تأمین انرژی مورد نیاز یاخته‌های جنسی نر برای حرکت نقش دارد.

### پرسش‌های گزیده‌ها:

- ۱ کوچک‌ترین و بالاترین غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثلی مردان به ترتیب غدد پیازی میزراهی و وزیکول سمینال هستند. هر دو نوع غده به تعداد دو عدد در بدن هر مرد بالغ و سالم دیده می‌شوند.
- ۲ بزرگ‌ترین و پایین‌ترین غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثلی مردان به ترتیب پروستات و پیازی میزراهی هستند. هر دو نوع غده، توانایی ترشح ترکیبات قلیایی را دارند. اما توجه باشید که مایع مترشحه از غده پیازی میزراهی برخلاف پروستات، خاصیت روان‌کنندگی دارد.
- ۳ بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین غدد برون‌ریز دستگاه تولیدمثلی مردان به ترتیب پروستات و پیازی میزراهی هستند. با توجه به شکل کتاب درسی، در پشت مثانه غدد وزیکول سمینال قرار گرفته است.



### توضیحات مهم

هر غده برون ریزی در مسیر عبور اسپرمها به خارج از بدن که.....

- ۱ در ترشح مایع شیری رنگ نقش دارد ← پروستات
- ۲ در ترشح مایع قلیایی و افزایش pH محتویات میزراه نقش دارد ← پروستات و پیازی میزراهی
- ۳ نسبت به سایر غدد در سطح بالاتری قرار دارد ← وزیکول سمینال
- ۴ نسبت به سایر غدد در سطح پایینتری قرار دارد ← پیازی میزراهی
- ۵ تعداد آن در بدن مردان تنها یک عدد است ← پروستات
- ۶ بیش از یک عدد در بدن مردان وجود دارد ← وزیکول سمینال و پیازی میزراهی
- ۷ محتویات خود را به مجرای اسپرمبر می ریزد ← وزیکول سمینال
- ۸ محل اتصال مجرای اسپرمبر و میزراه است ← پروستات
- ۹ اندازه کوچکتری نسبت به مثانه دارد ← وزیکول سمینال و پروستات و پیازی میزراهی
- ۱۰ در ترشح مایع روان کننده نقش دارد ← پیازی میزراهی
- ۱۱ تأمین کننده انرژی مورد نیاز برای جابه جایی اسپرمها است ← وزیکول سمینال
- ۱۲ ترشحات خود را به میزراه می ریزد ← پروستات و پیازی میزراهی
- ۱۳ اندازه کوچکتری نسبت به سایر غدد برون ریز دارد ← پیازی میزراهی
- ۱۴ اندازه بزرگتری نسبت به سایر غدد برون ریز دارد ← پروستات

### توضیحات مهم

- ۱) هر نوع اندام کمکی دستگاه تولیدمثل مردان سالم که..... با ترشح..... نقش دارد.
- ۲) در محل اتصال دو مجرای اسپرمبر و مثانه به میزراه مستقر است - نوعی مایع روان کننده در شیری رنگ شدن مایع خروجی از میزراه
- ۳) با مجرای متصل به بخش انتهایی مجرای اسپرمبر در تماس است - نوعی قند، بر افزایش فعالیت اجزای تنه اسپرم
- ۴) بلافاصله قبل از اولین بخش متسع میزراه قرار دارد - مواد قلیایی، فقط در خنثی سازی مواد اسیدی درون میزراه
- ۵) در کنار و پشت مثانه مشاهده می شود - مایعی غیرقلیایی، در تأمین انرژی مورد نیاز برای حرکت دم اسپرمها

### پاسخ ۴

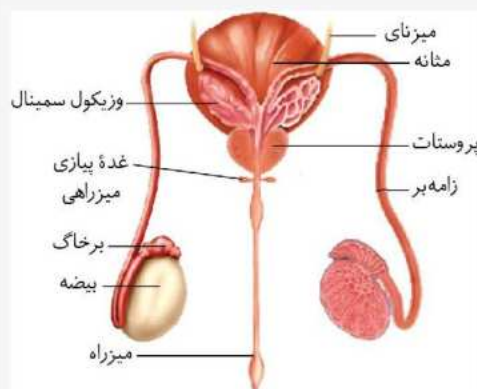
غدد وزیکول سمینال، اندامهایی کمکی در دستگاه تولیدمثل مردان سالم هستند که در کنار و پشت مثانه مشاهده می شوند. این غدد مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرمها اضافه می کنند که در تأمین انرژی مورد نیاز برای حرکت دم اسپرمها نقش دارد. این مایع خاصیت قلیایی ندارد.

### بررسی سایر گزینه ها:

۱ پروستات، اندامی کمکی در دستگاه تولیدمثل مردان سالم است که در محل اتصال دو مجرای اسپرمبر و مثانه به میزراه، مستقر است. توجه کنید پروستات، مایعی شیری رنگ و قلیایی را به اسپرمها می افزاید، نه نوعی مایع روان کننده! غدد پیازی میزراهی هستند که ترشحاتی روان کننده و قلیایی دارند.

۲ منظور از مجرای متصل به بخش انتهایی مجرای اسپرمبر، میزراه است. پروستات و غدد پیازی میزراهی می توانند با میزراه در تماس باشند. دقت کنید تنها غدد وزیکول سمینال هستند که می توانند با ترشح فروکتوز به عنوان نوعی قند، بر افزایش فعالیت اجزای تنه اسپرم (میتوکندری ها) و در نتیجه تأمین انرژی مورد نیاز این یاخته، مؤثر باشند. پروستات و غدد پیازی میزراهی فاقد قند در ترشحات خود هستند.

۳ طبق شکل مقابل، می توان مشاهده کرد که غدد پیازی میزراهی، بلافاصله قبل از اولین بخش متسع میزراه قرار دارند. این غدد، ترشحات قلیایی و روان کننده ای را به مجرا اضافه می کنند؛ بنابراین نه تنها در خنثی سازی مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده (شامل میزراه مرد و درون دستگاه تولید مثلی زنان) نقش دارند، بلکه در روان کردن مایع منی نیز تأثیر گذارند.





## 27 - در رابطه با فرایند تخمک‌زایی، کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«یاخته‌ای که ..... بر اثر نوعی تقسیم هسته‌ای تولید می‌شود که در ..... آن، .....»

۱) بزرگ بوده و در صورت عدم ورود اسپرم به بدن طی خون‌ریزی دوره‌ای دفع می‌شود - پروفاز - فقط بر اثر کنار هم قرار گرفتن کروماتیدهای خواهری تتراد تشکیل می‌شود.

۲) در زیر غشای خود، دارای ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی است - آنافاز - تک رشتهٔ دوک متصل به هر سانترومر کوتاه می‌گردد.

۳) تقسیم هستهٔ آن در زمان جنینی آغاز و در همان دوران به اتمام می‌رسد - متافاز - تترادها در استوای یاخته بر روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند.

۴) برای اولین بار در تخمک‌زایی، تقسیم سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی انجام می‌دهد - تلوفاز - کروموزوم‌های دو کروماتیدی شروع به بازشدن می‌کنند.



ریزکیسه‌های حاوی مواد سازندهٔ جدار لقاحی در زیر غشای اووسیت ثانویه قابل مشاهده‌اند. اووسیت ثانویه، بر اثر تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه تولید می‌شود. در آنافاز میوز ۱، به هر سانترومر یک رشتهٔ دوک متصل است که به منظور جداسازی کروموزوم‌های همتا از یکدیگر، کوتاه می‌گردد.

**نکته** در میوز ۱، به هر سانترومر یک رشتهٔ دوک متصل می‌شود. اما در میوز ۲ تقسیم میتوز تا قبل از جداسازی کروماتیدهای خواهری از یکدیگر، هر سانترومر به دو رشتهٔ دوک متصل است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) منظور قسمت اول این گزینه، اووسیت ثانویه است. اووسیت ثانویه در نتیجهٔ میوز ۱ ایجاد می‌گردد و در پروفاز ۱، بر اثر کنار هم قرار گرفتن کروموزوم‌های همتا، تتراد تشکیل می‌شود.

۳) دقت داشته باشید یاخته‌های اووگونی، در دوران جنینی تولید می‌شوند و در همان دوران، تقسیم میتوز خود را انجام می‌دهند. تقسیم میتوز، با تشکیل تتراد همراه نیست.

**نکته** توجه داشته باشید اووگونی‌ها، دیپلوئید هستند و حاصل تقسیم میتوز یاخته‌های اووگونی دیگر یا یاخته‌های بنیادی می‌باشند. در هر صورت، نکتهٔ مهم، آن است که اووگونی‌ها بر اثر تقسیم میتوز تولید می‌شوند.

در تقسیم میتوز، ساختارهای تترادی نقشی ندارند. تترادها در پروفاز میوز ۱ تشکیل می‌شوند.

**تذکره** در مرحلهٔ متافاز میوز ۱، ساختارهای تترادی در استوای یاخته بر روی رشته‌های دوک قرار می‌گیرند. در این مرحله، دو ردیف کروموزوم در استوای یاخته ایجاد می‌شود. (فصل ۶ یازدهم)

۴) در فرایند تخمک‌زایی، دو بار شاهد تقسیم نامساوی سیتوپلاسم هستیم: نخستین بار در تقسیم سیتوپلاسم اووسیت اولیه و سپس در تقسیم سیتوپلاسم اووسیت ثانویه!

بنابراین بخش اول این گزینه به اووسیت اولیه اشاره دارد. اووسیت اولیه، حاصل تقسیم میتوز اووگونی است. دقت کنید در تلوفاز میتوز، کروموزوم‌ها تک کروماتیدی هستند و پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های تک کروماتیدی ایجاد می‌شود.

**نکته** در صورت سؤال اشاره شده «بر اثر نوعی تقسیم هسته‌ای تولید می‌شود»؛ یعنی نباید تقسیم خود اون یاخته رو در نظر بگیریم! بلکه بایستی به تقسیم یاختهٔ پیش از آن توجه کنیم. اگر به این مورد دقت کافی نداشتیم در حل این گزینه به مشکل برمی‌خوریم و این گزینه را به عنوان پاسخ سؤال انتخاب می‌کردیم! چرا؟ نکتهٔ زیرو ببین...

**نکته** در مرحلهٔ تلوفاز تقسیم میوز ۱، کروموزوم‌ها، دو کروماتیدی هستند و پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌های مضاعف تشکیل می‌شود.



### توجه‌های فمینی

۱. واجد کروموزوم‌های دو کروماتیدی است ← اووسیت اولیه - اووگونی - اووسیت ثانویه
۲. کروموزوم‌های خود را در دو مجموعه مجزا قرار داده است ← اووسیت اولیه - اووگونی
۳. در پیکر یک دختر بالغ و سالم قابل مشاهده نیست ← اووگونی
۴. تقسیم سیتوپلاسم خود را به صورت نامساوی انجام می‌دهد ← اووسیت اولیه - اووسیت ثانویه
۵. تقسیم سیتوپلاسم خود را به صورت مساوی انجام می‌دهد ← اووگونی - نخستین گویچه قطبی
۶. فاقد توانایی انجام تقسیم یاخته‌ای و عبور از نقاط واریسی اصلی است ← تخمک - دومین گویچه قطبی
۷. به همراه یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج می‌شود ← نخستین گویچه قطبی - اووسیت ثانویه
۸. در تخمدان تشکیل شده و در همان قسمت تقسیم می‌شود ← اووگونی - اووسیت اولیه

### 28 - عبارت زیر، توسط کدام گزینه به درستی کامل می‌شود؟

«در یاخته‌هایی با توانایی انجام کاستمان در زن سالم و بالغ، ..... به مرحله‌ای از این تقسیم نسبت داد که در آن .....»

- ۱) قرارگیری ساختارهای واجد دو سانترومر در سطح میانی سیتوپلاسم یاخته را می‌توان - رشته‌های فامینه، به تدریج طولی‌تر می‌شوند.
- ۲) تشکیل پوشش هسته در اطراف فام‌تن‌ها را نمی‌توان - بدون تجزیه پروتئین‌های اتصال‌ی محل سانترومر، رشته‌های دوک شروع به کوتاه شدن می‌کنند.
- ۳) اتصال رشته دوک به یک سمت از فام‌تن را می‌توان - با مبادله قطعه‌ای از فام‌تن در بین فامینک‌های غیرخواهری، دگره جدید ایجاد می‌شود.
- ۴) تبدیل شدن هر فام‌تن دارای دو نسخه از یک ژن، به دو فام‌تن دارای یک نسخه از آن را نمی‌توان - تعداد سانترومرها در یاخته، مضاعف می‌شوند.

### پاسخ ۲ ← مفهوم

در مرحله آغاز ۱، بدون تجزیه پروتئین سانترومر، رشته‌های دوک شروع به کوتاه شدن می‌کنند. اما تشکیل پوشش هسته در اطراف فام‌تن‌ها در مرحله تلوفاز رخ می‌دهد.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ به ساختارهای چهارفلمینکی در تقسیم میوز ۱، تتراد می‌گویند. همانطور که می‌دانید، هر تتراد دارای دو سانترومر است. در مرحله متافاز ۱، تترادها در سطح میانی سیتوپلاسم یاخته قرار می‌گیرند. دقت داشته باشید که در این زمان، فشردگی فام‌تن‌ها به حداکثر مقدار خود رسیده و طولی نمی‌شوند.

تکلیف هر تتراد شامل دو فام‌تن، چهار کروماتید، دو سانترومر، چهار مولکول دنا، هشت رشته پلی نوکلئوتیدی خطی می‌باشد.

تکلیف تعداد تترادها، نصف تعداد فام‌تن‌ها و سانترومرها می‌باشد.

- ۲ در مرحله پروفاز ۱، رشته دوک به یک سمت از فام‌تن متصل می‌شود. در این مرحله، امکان مشاهده پدیده چلیپایی شدن وجود دارد اما دقت کنید که در نتیجه این فرایند، ترکیب جدیدی از دگره‌ها به وجود می‌آید (نه اینکه دگره جدید تشکیل شود)
- ۴ در آغاز میوز ۲، هر فام‌تن دو فلمینکی به دو فام‌تن تک فلمینکی تبدیل می‌شود. پس در این زمان، می‌توان گفت که هر فام‌تن دارای دو نسخه از یک ژن، به دو فام‌تن دارای یک نسخه از آن تبدیل شده است. همانطور که می‌دانید در این مرحله، تعداد سانترومرها نیز مضاعف می‌شود.

### توجه‌های فمینی با توجه به یک زن سالم و بالغ، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«کاستمان از دو مرحله کلی کاستمان ۱ و ۲ تشکیل شده است؛ در کاستمانی که در حالت طبیعی طی آن، تجزیه شدن پروتئین‌های اتصال‌ی موجود در محل سانترومر، مشاهده ..... کاستمان دیگر ..... را می‌توان با قاطعیت بیان داشت.»

- ۱) می‌شود، همانند - افزایش فشردگی فام‌تن‌های هم‌تا و مضاعف شده موجود در ساختار تتراد
- ۲) نمی‌شود، برخلاف - یکسان بودن محتوای ژنتیکی فام‌تن‌های هم‌تا در دو قطب یاخته در تلوفاز
- ۳) می‌شود، برخلاف - نصف شدن تعداد فام‌تن‌های حاضر در هر هسته نسبت به هسته یاخته اولیه
- ۴) نمی‌شود، همانند - دو برابر شدن تعداد میانک‌های یاخته پیش از شروع این نوع تقسیم هسته



در تقسیم کاستمان ۱، تجزیه شدن پروتئین‌های اتصال موجود در محل سانترومر مشاهده نمی‌شود اما در تقسیم کاستمان ۲، این پروتئین‌ها تجزیه می‌شوند.

پیش از تقسیم کاستمان ۱، در اینترفاز، تعداد میانک‌های یاخته دو برابر می‌شود. از طرفی در حد فاصل بین کاستمان ۱ و ۲ نیز، دو برابر شدن تعداد میانک‌ها در یاخته قابل مشاهده است.

### پرسش سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت داشته باشید که ساختار تتراد، در میوز ۱ تشکیل می‌گردد و نه میوز ۲!
- ۲ در میوز ۲، فام‌تن‌های قرار گرفته در دو قطب یاخته اصولاً محتوای ژنتیکی یکسانی دارند. اما این مورد در خصوص میوز ۱ همواره این گونه نیست زیرا ممکن است با توجه به آرایش متافازی و ناخالص بودن ژن‌نمودها، محتوای ژنتیکی کاملاً یکسان نباشد.
- ۳ برای رد این گزینه، باید حواستان باشد که در کاستمان ۱، عدد فام‌تنی نصف می‌شود در صورتی که در این گزینه، به چیزی برخلاف آن اشاره شده است.

**29- در زنان، مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در یکی از مراحل آن متوقف می‌گردد، در مراحل رخ داده پس از این مرحله، کدام موارد به ترتیب زودتر و دیرتر از سایرین انجام می‌شوند؟**

(الف) اتصال یک رشته دوک به هر سانترومر به هنگام افزایش تعداد فسفولیپیدهای آزاد در فضای سیتوپلاسم  
(ب) حضور دو عدد ساختار استوانه‌ای عمود بر هم و یک هسته، در طرفین صفحه یاخته‌ای ایجاد شده در مرکز یاخته  
(ج) افزایش فاصله بین هر فام‌تن مضاعف با فام‌تن همتای خود به هنگام کاهش فاصله بین هر فام‌تن با میانک نزدیک به خود  
(د) قرارگیری تعداد کمتری تتراد در سطح استوایی یاخته، نسبت به تعداد لوله‌های کوچک ساختار میانک‌های آن مرحله

(۱) الف - ب      (۲) د - ج      (۳) الف - ج      (۴) د - ب

**صورت سؤال چی می‌گه؟** مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در پروفاز ۱ متوقف می‌شود. پس این سؤال، در خصوص مراحل بعد از پروفاز ۱ (متافاز ۱ - آنافاز ۱ و تلوفاز ۱) است.

### پرسش همه موارد:

- الف) در پروفاز ۱، یک رشته دوک به هر سانترومر متصل شده و در این زمان، پوشش هسته نیز تجزیه می‌شود (افزایش فسفولیپیدهای سیتوپلاسم).** اگر این گزینه را، به عنوان زودترین رویداد رخ داده در این سؤال، انتخاب کردید، سخت در اشتباهید! چون صورت سؤال به مراحل بعد از پروفاز ۱ اشاره می‌کند ولی این گزینه، دقیقاً در خصوص خود پروفاز ۱ است.
- ب) در مرحله تلوفاز، در هر قطب یاخته میانک و هسته مشاهده می‌شود.** اما باید حواستان باشد که در تقسیم سیتوپلاسم یاخته جانوری، صفحه یاخته‌ای ایجاد نمی‌شود و این مورد برای یاخته‌های گیاهی است.
- ج) در مرحله آنافاز ۱، با کوتاه شدن رشته‌های دوک، فاصله بین هر فام‌تن با فام‌تن همتای خود افزایش یافته و این فام‌تن به میانک مجاور خود، نزدیک می‌شود.** پس این تغییر فاصله‌ها در جهت عکس یکدیگر می‌باشند.
- د) در مرحله متافاز ۱، تترادها در سطح استوایی یاخته قرار می‌گیرند.** در این زمان، ۲۳ تتراد در یاخته وجود دارد. از طرفی می‌دانید که در این مرحله، هر جفت میانک دارای ۵۴ لوله کوچک بوده و در کل، میانک‌های یاخته در این مرحله، ۱۰۸ لوله دارند.

🧠 میانک‌ها، یک جفت استوانه عمود بر هم اند. هر استوانه از ۹ دسته ۳ تایی لوله کوچکتر پروتئینی تشکیل شده است.

**30- کدام دومورد وجه اشتراک پایین‌ترین غده‌ی درون‌ریز موجود در حفره شکمی زنی که به سن یائسگی نرسیده است و پایین‌ترین غده‌ی درون‌ریز پسری که به سن بلوغ رسیده است را بیان می‌کنند؟**

- (الف) شروع فرآیند تشکیل یاخته‌هایی با توانایی انجام لقاح از یاخته‌های زاینده قبل از تولد و از دوران جنینی  
(ب) ایجاد توانایی حرکت در یاخته‌های هاپلوئیدی ساخته شده در آن‌ها توسط بخش‌هایی خارج از محوطه شکمی  
(ج) داشتن یاخته‌هایی با توانایی تولید گیرنده برای هورمون‌های محرک غدد جنسی مترشحه از هیپوفیز پیشین  
(د) تغذیه یاخته‌های جنسی ساخته شده در آن‌ها توسط یاخته‌هایی که دارای دوماجموعه کروموزومی در هسته خود می‌باشند
- (۱) الف و ج      (۲) ب و د      (۳) ج و د      (۴) الف و ب



منظور از صورت سؤال تخمدان در خاتمه‌ها و بیضه‌ها در آقایان است. تخمدان از سن بلوغ تا قبل از سن یائسگی خانم‌ها (بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی) در هر ماه یک یاخته جنسی از خود خارج می‌کند. بیضه‌ها نیز در آقایان از سن بلوغ تا آخر عمر قادرند اسپرم بسازند.

### بررسی سینه‌ها:

**الف** در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز یاخته‌های زاینده‌ای وجود دارند (اسپرماتوگونی‌ها) که از سن بلوغ تا آخر عمر می‌توانند اسپرم بسازند. پس شروع فعالیت این یاخته‌ها در آقایان از سن بلوغ است (نه دوران جنینی) اما در فرآیند تخم‌زایی، فعالیت یاخته‌های زاینده (اووگونی) قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می‌شود.

**ب** تخمدان و بیضه‌ها قادر به ساخت یاخته‌های دارای توانایی حرکت نیستند. پس از تولید اسپرم، آن‌ها از بیضه خارج و به درون لوله‌های اپیدیدیم منتقل می‌شوند تا توانایی حرکت در آن‌ها ایجاد شود. اپیدیدیم نیز همانند بیضه‌ها خارج از محوطه شکمی هستند. اما دقت داشته باشید اووسیت ثانویه و جسم قطبی آزادشده از تخمدان‌ها قادر به حرکت نیستند و بافت پوششی مژک‌دار مخاط داخل لوله‌های رحم آن‌ها را به سمت رحم می‌رانند.

**ج** FSH و LH که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود در بیضه‌ها به ترتیب بر یاخته‌های سرتولی و یاخته‌های بینابینی تاثیر می‌گذارند و در تخمدان‌ها به ترتیب بر فولیکول‌ها و جسم زرد مؤثراند.

**د** در بیضه‌ها یاخته‌های سرتولی تغذیه یاخته‌های جنسی را بر عهده دارند و در تخمدان یاخته‌های فولیکولی چسبیده به اووسیت ثانویه به حفاظت و تغذیه آن‌ها کمک می‌کنند. یاخته‌های سرتولی و فولیکولی هر دو جزء یاخته‌های پیکری محسوب شده و در هسته خود دارای دو مجموعه کروموزوم هستند.

مورد مقایسه	بیضه	تخمدان
محل قرارگیری	کیسه بیضه	حفره شکمی
تولید هورمون	✓ (تستوسترون)	✓ (استروژن و پروژسترون)
انجام میوز ۱	✓	✓
انجام میوز ۲	✓	✗
زمان شروع میوز ۱	پس از بلوغ	دوران جنینی
تقسیم نامساوی سینتوپلاسم حین کاستمان	ندارد	دارد
داشتن لوله‌های پیچ در پیچ	✓	✗
داشتن یاخته‌های تغذیه کننده یاخته‌های جنسی	✓ (یاخته‌های سرتولی)	✓ (یاخته‌های انبساطی)
داشتن دمای پایین‌تر از دمای بدن	✓ (سه درجه پایین‌تر بدن از دمای بدن)	✗

**تفاوت‌های مهم:** در یک فرد سالم و بالغ که ..... تمام مراحل تقسیم میوز ۲، درون غده جنسی انجام .....  
 ۱) شدت تغییرات تراکم توده استخوانی آن در سنین ۲۰ تا ۵۰ سال بیشتر از جنس دیگر است - می‌شود.

۲) هورمون پرولاکتین علاوه بر نقش در حفظ تعادل آب، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد - نمی‌شود.  
 ۳) درون گروهی از یاخته‌های پیکری آن، بیش از سه کروموزوم دارنده ژن مربوط به ساخت عامل انعقادی VIII وجود دارد - نمی‌شود.

۴) بالا رفتن سن آن، از عوامل مهم متولد شدن فردی حاوی سه کروموزوم شماره ۲۱ در یاخته‌های تک‌هسته‌ای و پیکری خود می‌باشد - می‌شود.

در مردان، شدت تغییرات تراکم توده استخوانی در سنین ۲۰ تا ۵۰ سال، بیشتر از زنان است. در مردان، تقسیم میوز ۲ و ساخته شدن اسپرماتیدها از اسپرماتوسیت ثانویه درون بیضه‌ها به‌عنوان غدد جنسی انجام می‌شود.



## پرسش‌های گزینیه‌ها:

- ۲ در مردان است که هورمون پرولاکتین علاوه بر نقش در حفظ تعادل آب، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نیز نقش دارد. همان‌طور که در توضیح گزینه «۱» گفته شد، تقسیم میوز ۲ در مردان، درون بیضه‌ها به‌عنوان غدد جنسی انجام می‌شود نه در خارج از آنها!
- ۳ دقت کنید هم در زنان و هم در مردان، می‌توان بیش از سه کروموزوم X را به‌عنوان کروموزوم دارنده ژن مربوط به ساخت عامل انعقادی VIII، در گروهی از یاخته‌های پیکری مثل یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی مشاهده کرد. تنها در زنان است که تقسیم میوز ۲ درون غده جنسی انجام نمی‌شود. در زنان، انجام تقسیم میوز ۲ و تبدیل اووسیت ثانویه به تخمک، در لوله‌های فالوپ و خارج از تخمدان (به‌عنوان غده جنسی) انجام می‌شود.
- ۴ از عوامل مهم متولد شدن فردی مبتلا به سندرم داون که حاوی سه کروموزوم شماره ۲۱ در یاخته‌های تک‌هسته‌ای و پیکری خود می‌باشد، بالا رفتن سن مادر است. همان‌طور که در توضیح گزینه «۳» گفته شد، در زنان تقسیم میوز ۲، درون غده جنسی انجام نمی‌شود!

## 31 - کدام گزینه جمله زیر را به طور صحیحی تکمیل می‌کند؟ (از انجام فرآیند لقاح صرف نظر شود)

«تقریباً در ..... روزهای دوره جنسی زنی ۳۰ ساله و سالم، به‌طور معمول ..... و ..... به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابند.»

(۱) اوایل - میزان و حجم یاخته‌های اطراف اووسیت ثانویه در یکی از فولیکول‌ها - چین خوردگی‌ها و اندوخته خونی دیواره داخلی رحم

- (۲) اواسط - مقدار ترشح LH از بخش پیشین غده هیپوفیز - غلظت هورمون استروژن ترشح شده از یاخته‌های فولیکولی در خون
- (۳) اواسط - میزان ضخامت دیواره رحم و ذخیره خونی آن - فاصله یاخته‌های احاطه کننده اووسیت ثانویه از دیواره تخمدان
- (۴) اواخر - دفع خون و بافت‌های تخریب شده از طریق واژن طی قاعدگی - اندازه جسم زرد و میزان ترشح پروژسترون از آن



در اواسط چرخه جنسی زن بالغ، میزان ضخامت دیواره رحم و میزان ذخیره خونی آن در حال افزایش است. از طرف دیگر، با بزرگ و حجیم شدن یاخته‌های فولیکولی، فولیکول بالغ شده و در حدود روز چهاردهم دوره به دیواره تخمدان می‌چسبد و به عبارتی فاصله یاخته‌های فولیکولی که اووسیت ثانویه را احاطه کرده‌اند، از دیواره تخمدان کاهش می‌یابد.

## پرسش‌های گزینیه‌ها:

- ۱ با توجه به شکل یازدهم صفحه ۱۰۶ کتاب یازدهم، قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به طور متوسط ۷ روز طول می‌کشد. در طول دوران قاعدگی به دلیل تخریب دیواره داخلی رحم چین خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی آن کاهش می‌یابد. همزمان با این اتفاقات در چرخه رحمی یاخته‌های فولیکولی در اطراف اووسیت اولیه تکثیر و حجیم شده به عبارتی میزان و حجم این یاخته‌ها افزایش می‌یابد. دقت داشته باشید که در هفته اول چرخه جنسی، اووسیت اولیه درون تخمدان دیده می‌شود، نه اووسیت ثانویه!
- ۲ جابه‌جا کردن اووسیت اولیه و ثانویه نیز یکی دیگر از تله‌های شوم طراحان تست‌هاست که باید حواست رو بهشون جمع کنی. اووسیت اولیه درون تخمدان وجود دارد و اووسیت ثانویه را ایجاد می‌کند که طی تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه به درون لوله‌های رحمی آزاد می‌شود.

۲ تقریباً در روز ۱۴ چرخه تخمدانی علت افزایش ترشح LH از هیپوفیز پیشین تخمک گذاری انجام می‌گیرد. در این حالت به علت رشد فولیکول، هورمون استروژنی که از آن ترشح می‌شود، نیز به مقدار بیشتری در خون مشاهده می‌گردد، پس غلظت هورمون استروژن در خون افزایش می‌یابد.

۴ با توجه به شکل ۱۱ صفحه ۱۰۶ کتاب یازدهم، تقریباً در روزهای آخر دوره جنسی خانم‌ها اگر بارداری رخ نداده باشد، به دلیل غیرفعال شدن جسم زرد استروژن و پروژسترون در خون کاهش یافته و جداره داخلی رحم ناپایدار شده و دچار تخریب و ریزش می‌شود، اما باید دقت داشته باشید که دفع این موارد طی قاعدگی، در ابتدای چرخه جنسی بعدی رخ می‌دهد. ضمناً در این زمان، اندازه جسم زرد به جسم سفید تبدیل شده است و ترشح پروژسترون ندارد.

مرحله فولیکولی	مرحله لوتئالی	
✓	✓	قاعدگی
✓ (ابتدا)	✓ (انتهای)	تخریب جدار رحم
✓	✓	رشد جدار رحم



مشاهده حداکثر ضخامت دیواره رحم	ممکن نیست	ممکن است
مشاهده حداقل ضخامت دیواره رحم	ممکن است	ممکن نیست
بروز جایگزینی	ممکن نیست	ممکن است
مشاهده حداکثر فعالیت ترشحات رحم	✗	✓
ادامه میوز ۱	✓	✗
ادامه یافتن میوز ۲	✗	✓ (در صورت لقاح)
بروز تخمک گذاری	✓	✗
بروز لقاح	✗	✓
عامل حفظ چدار رحم	استروژن	استروژن + پروژسترون
توده ترشح کننده هورمون جنسی	اتیاتک (فولیکول)	جسم زرد
هورمون محرک هیپوفیزی فعال تر	FSH	LH

32 - با در نظر گرفتن انواع یاخته‌های اووسیت در فرایند تولید مثلی یک خانم سالم، چند مورد فقط در ارتباط با اووسیت‌هایی صحیح است که در پیکر یک خانم بالغ تولید می‌شوند؟

- الف) همراه با مجموعه‌ای از یاخته‌های تغذیه‌کننده به بخشی از دیواره غدد جنسی فشار وارد می‌کنند.  
 ب) می‌توانند در بی‌قرار دادن کروموزوم‌ها در استوای هسته، تعداد کروماتیدها را با سانترومرها برابر کنند.  
 ج) به کمک گروهی از پروتئین‌های اختصاصی، به تجزیه برخی بسپارهای موجود در ساختار سانترومر می‌پردازند.  
 د) پس از تشکیل کمربندی از رشته‌های پروتئینی، بخش بیشتری از سیتوپلاسم یاخته والد خود را دریافت خواهند کرد.

۱) ۴      ۲) ۳      ۳) ۲      ۴) ۱



**صورت سؤال چی می‌گه؟** دقت کنید از میان انواع اووسیت‌ها، فقط اووسیت‌های ثانویه هستند که در پیکر یک خانم بالغ تولید می‌شوند. اووسیت‌های اولیه در دوران جنینی تشکیل می‌شوند.

همه موارد به جز «ب» صحیح هستند.

### بررسی همه موارد:

**الف)** در نیمه دوره جنسی زنان، یاخته اووسیت ثانویه به همراه گروهی از یاخته‌های فولیکولی (یاخته‌های تغذیه‌کننده) که در ساختار فولیکول بالغ قرار دارند، به دیواره تخمدان فشار وارد می‌کنند تا با پاره شدن آن به لوله‌های رحمی راه پیدا کنند.

**ب)** اگرچه اووسیت ثانویه می‌تواند در مرحله آنافاز ۲، با جدا کردن کروماتیدهای خواهری، تعداد کروماتیدها با سانترومرها را برابر سازد، اما دقت کنید کروموزوم‌ها در استوای یاخته قرار می‌گیرند نه در استوای هسته! این مورد در ارتباط با هیچ‌یک از انواع اووسیت‌ها صحیح نیست.

**ج)** این مورد فقط در ارتباط با اووسیت‌های ثانویه درست بوده و در ارتباط با اووسیت‌های اولیه صادق نیست.

**د)** توجه داشته باشید اووسیت اولیه میوز ۱ و اووسیت ثانویه میوز ۲ انجام می‌دهد. در میوز ۲ برخلاف میوز ۱، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند که این کار مستلزم تجزیه پروتئین اتصال در ناحیه سانترومر است. اووسیت اولیه که کروموزوم‌های همنا را از یکدیگر دور می‌کند، نیازی به تجزیه پروتئین اتصال سانترومر ندارد.

این مورد در ارتباط با اووسیت ثانویه برخلاف اولیه درست است.

**اووسیت اولیه** از تقسیم اووگونی ایجاد می‌شود که تقسیم سیتوپلاسم این یاخته به صورت یکسان است. اما اووسیت ثانویه از تقسیم سیتوپلاسم اووسیت اولیه ایجاد می‌شود که به صورت نامساوی انجام می‌شود. اووسیت ثانویه نسبت به نخستین گویچه قطبی، بخش بیشتری از سیتوپلاسم یاخته والد خود را دریافت می‌کند.



### تست در تست کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی صحیح است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که از تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد می‌شود، فقط یک رشته دوک به سانترومر هر فام‌تن متصل می‌کند.
- (۲) هر یاخته‌ای که کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارد، به طور قطع در درون تخمدان و در دوران جنینی ایجاد شده است.
- (۳) هر یاخته‌ای که همانندسازی نیمه‌حفاظتی DNA هسته‌ای دارد، واجد دو مجموعه از فام‌تن‌های هم‌تا در اولین مرحله تقسیم هسته است.
- (۴) هر یاخته‌ای که توانایی مضاعف‌سازی سانتریول ندارد، در فرایند لقاح، نوعی توده یاخته‌ای با توانایی جایگزینی در بخشی از دیواره رحم می‌سازد.

### پاسخ ۳ ← استنباطی

یاخته‌های اووگونی و اووسیت اولیه همانندسازی DNA هسته‌ای را انجام می‌دهند. همان‌طور که می‌دانید هر دو نوع این یاخته‌ها، واجد دو مجموعه کروموزومی در پروفاز (اولین مرحله تقسیم هسته) هستند.

### پرسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ اووسیت ثانویه، تخمک و گویچه‌های قطبی در نتیجه تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ایجاد می‌شوند. در اووسیت ثانویه این امکان وجود دارد که در زمان تقسیم میوز ۲، به هر سانترومر دو رشته دوک تقسیم متصل گردد.
- ۲ اووسیت اولیه و ثانویه، یاخته‌هایی واجد کروموزوم‌های دو کروماتیدی هستند. هر دوی این یاخته‌ها درون تخمدان ایجاد شده‌اند، اما باید دقت داشته باشید که اووسیت اولیه در دوران جنینی و اووسیت ثانویه پس از بلوغ تشکیل می‌گردد.
- ۴ تخمک و جسم قطبی دوم تقسیم نمی‌شوند و توانایی مضاعف‌سازی سانتریول را ندارند. دقت کنید از لقاح جسم قطبی با اسپرم، توده یاخته‌ای ایجاد می‌شود که توده‌ای بی‌شکل بوده و دفع می‌شود.

### 33 - کدام گزینه عبارت زیر را درست تکمیل می‌کند؟

- «به طور معمول در چرخه جنسی یک خانم سالم و بالغ، اگر در نیمه دوم لقاح میان یاخته‌های جنسی صورت .....»
- (۱) بگیرد، در انتهای دوره با افزایش ترشح هورمون آزادکننده، از میزان تولید هورمون‌های جنسی در نوعی توده تخمدانی کاسته می‌شود.
  - (۲) بگیرد، یاخته‌های پیکری تشکیل‌دهنده جسم زرد به دنبال اثرپذیری از FSH، ترشح هورمون‌های جنسی را ادامه می‌دهند.
  - (۳) نگیرد، نوعی توده یاخته‌ای با اندازه کوچک‌تر از جسم زرد، از غیرفعال‌شدن بقایای یاخته‌های فولیکولی ایجاد می‌شود.
  - (۴) نگیرد، از میزان پایداری دیواره داخلی تخمدان کاسته شده و بقایای مویرگ‌های خونی آن از واژن دفع می‌شود.

### پاسخ ۳ ← استنباطی

در دوره جنسی زنان اگر لقاحی بین اسپرم و تخمک صورت نگیرد، در انتهای دوره، جسم سفید از جسم زرد ایجاد می‌شود. جسم سفید از غیرفعال‌شدن یاخته‌های فولیکولی جسم زرد تشکیل شده و توانایی ترشح هورمون ندارد.

### پرسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ توجه داشته باشید که اگر لقاح بین یاخته‌های جنسی انجام شود، جسم زرد برای مدتی فعال باقی می‌ماند تا شرایط لازم برای نگهداری از جنین را حفظ کند. بنابراین در انتهای دوره نمی‌توان انتظار داشت ترشح هورمون‌های آزادکننده و محرک جنسی افزایش یابد.
- ۲ دقت کنید که یاخته‌های جسم زرد تحت‌تأثیر هورمون LH ترشح هورمون را انجام می‌دهند، نه هورمون FSH.
- ۴ این دیواره داخلی رحم است که در چرخه جنسی از پایداری آن کاسته شده و مویرگ‌های خونی آن نیز تخریب می‌شود نه دیواره داخلی تخمدان!

### 34 - کدام گزینه برای تکمیل عبارت نامناسب است؟ «در چرخه جنسی یک دختر ۲۳ ساله و سالم ..... است.»

- (۱) مشاهده بیشترین میزان ضخامت دیواره درونی رحم هم‌زمان با خروج اووسیت ثانویه از درون تخمدان، غیرمحتمل
- (۲) افزایش تعداد و وسعت سیتوپلاسم یاخته‌های فولیکولی در نیمه اول چرخه، به دنبال اتصال LH به گیرنده خود در این یاخته‌ها، محتمل
- (۳) کاهش غلظت استروژن آزادشده از توده جسم زرد به درون خون در پی عدم انجام تقسیم کلاستمان ۲ توسط اووسیت ثانویه، محتمل
- (۴) افزایش تعداد کروموزوم‌های اووسیت اولیه پیش از پاره‌شدن بخشی از دیواره تخمدان در پی اثرپذیری از نوعی هورمون محرک جنسی، غیرمحتمل



با اتصال هورمون FSH (نه LH) به گیرنده خود در این یاخته‌ها، تقسیم میتوزی انجام شده و از طرفی علاوه بر افزایش تعداد این یاخته‌ها، بر وسعت سیتوپلاسم آن‌ها نیز افزوده می‌شود.

- تفکر طراحی** هر هورمون مؤثر بر چرخه جنسی زنان که .....  
 ۱ از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌گردد ← استروژن - پروژسترون  
 ۲ به عنوان عامل اصلی تخمک گذاری در نظر گرفته می‌شود ← LH  
 ۳ سبب تحریک یاخته‌های سرتولی در بدن مردان می‌شود ← FSH  
 ۴ موجب تحریک ترشح هورمون تستوسترون (توسط یاخته‌های بینابینی) در بدن مردان می‌شود ← LH  
 ۵ باعث رشد فولیکول در اوایل دوره جنسی می‌شود ← FSH  
 ۶ سبب رشد جسم زرد در نیمه دوم دوره جنسی (مرحه لوتئال) می‌شود ← LH  
 ۷ سبب رشد دیواره رحم و آمادگی برای بارداری می‌شود ← استروژن - پروژسترون

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ بیشترین ضخامت دیواره درونی رحم، در نیمه دوم دوره جنسی مشاهده می‌شود. در صورتی که تخمک گذاری در وسط دوره جنسی انجام می‌شود. بنابراین وقوع همزمان این دو مورد غیرمحمتمل است.  
 ۲ در صورتی که لقاح صورت نگیرد، اووسیت ثانویه تقسیم میوز ۲ خود را کامل نمی‌کند. در پی وقوع این اتفاق، جسم زرد تحلیل رفته و ترشح استروژن و پروژسترون از آن کاهش پیدا می‌کند.  
 ۴ توجه داشته باشید اووسیت اولیه نمی‌تواند تعداد کروموزوم‌های خود را افزایش دهد. زیرا در مرحله آنافاز ۱، کروموزوم‌های همتا را از یکدیگر دور می‌کند نه کروماتیدهای خواهری!

### 35 - چند مورد، عبارت زیر را به نحوی صحیح تکمیل می‌نماید؟

- «در دستگاه تولیدمثل یک فرد بالغ دارای کروموزوم Y، با قاطعیت می‌توان بیان کرد به منظور ..... الزامی است.»  
 الف) تداوم فرایند اسپرم‌زایی از ابتدای تولد تا پایان عمر وی، انجام تقسیم کاهنده تعداد مجموعه کروموزومی درون هسته  
 ب) ورود اسپرم‌های بالغ به درون مجرای اسپرم‌بر، علاوه بر فعالیت تنه اسپرم، فعالیت برون‌ریز نوعی غده ضمیمه  
 ج) تمایز صحیح اسپرماتید و تغییر شکل آن به اسپرم، پایین تر بودن دمای درون کیسه بیضه از دمای بدن  
 د) کسب توانایی حرکت ضربانی دم توسط اسپرم‌ها، خروج آن‌ها از لوله‌هایی باریج و خم و ورود آن‌ها به لوله‌ای طویل و پیچیده
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

موارد (ج) و (د)، عبارت صورت سؤال را به نحوی صحیح تکمیل می‌نمایند.

### بررسی همه موارد:

- الف** فرایند اسپرم‌زایی در بدن مردان از ابتدای بلوغ (نه ابتدای تولد) تا پایان عمر انجام می‌گیرد.  
**ب** اسپرم‌ها پس از بالغ شدن در اپیدیدیم و به دست آوردن توانایی حرکت، به مجرای اسپرم‌بر وارد می‌شوند. دقت کنید ورود اسپرم‌ها به این مجرا، بدون نیاز به فعالیت برون‌ریز غدد ضمیمه‌ای است.

**تکلیف** در تنه اسپرم، تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) وجود دارد که در تأمین انرژی مورد نیاز برای فعالیت اسپرم و حرکت آن نقش دارد.

**ترکیب** با توجه به اینکه راکیزه‌ها در تنه اسپرم تجمع یافته‌اند؛ می‌توان گفت بیشترین ساختارهای دوغشایی اسپرم، در تنه (نه در بخش سر) آن دیده می‌شود. (دهم - فصل ۱)

**ج** دمای درون کیسه بیضه حدود ۳ درجه کمتر از دمای بدن قرار دارد که این دما، برای فعالیت صحیح بیضه‌ها و تمایز صحیح اسپرماتید و تغییر شکل آن به اسپرم ضروری است. با توجه به این توضیحات می‌توان برداشت کرد به منظور تمایز صحیح اسپرماتید و تغییر شکل آن به اسپرم، پایین تر بودن دمای درون کیسه بیضه از دمای بدن الزامی است.

**ترکیب** هیپوتالاموس نوعی غده درون‌ریز مؤثر در تنظیم میزان دمای بدن است؛ بنابراین می‌توان گفت علاوه بر قرار داشتن کیسه



بیضه در خارج از بدن و وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک که در کیسه بیضه به تنظیم دمای آن می‌پردازند، هیپوتالاموس نیز در تنظیم دمای کیسه بیضه نقش دارد. (یازدهم - فصل ۱)

**۵** لوله‌های اسپرم‌ساز، لوله‌هایی پرپیچ‌وخم‌اند و اپیدیدیم، لوله‌ای طویل و پیچیده است. توجه داشته باشید اسپرم‌ها پس از تولید در لوله‌های اسپرم‌ساز، توانایی حرکت ندارند و برای کسب توانایی حرکت دم خود و در نتیجه حرکت، لازم است که از لوله‌های اسپرم‌ساز خارج شده و به اپیدیدیم وارد شوند.

**نکته** لوله یا لوله‌های بیج‌خورده‌ای که می‌توان در بدن مردان سالم مشاهده کرد، عبارت‌اند از: لوله‌های اسپرم‌ساز، اپیدیدیم، لوله بیج‌خورده نزدیک و دور

**36 -** یاخته‌هایی که در بدن مردان و زنان سالم، در تغذیه یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز ۱ نقش دارند، ..... از نظر ..... به یک‌دیگر شباهت داشته باشند.

- (۱) نمی‌توانند - تعداد مجموعه کروموزومی درون هسته
- (۲) می‌توانند - تأثیرپذیری از نوعی هورمون محرک جنسی
- (۳) نمی‌توانند - نقش داشتن در حفاظت از یاخته میوزکننده
- (۴) می‌توانند - خارج شدن از غده جنسی همراه با یاخته جنسی



**صورت سؤال چی میگه؟** در مردان، یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز ۱، اسپرماتوسیت‌های ثانویه هستند که توسط یاخته‌های سرتولی تغذیه می‌شوند. در زنان، یاخته‌های حاصل از تقسیم میوز ۱، اووسیت‌های ثانویه هستند که توسط یاخته‌های فولیکولی تغذیه می‌شوند.

یاخته‌های سرتولی و فولیکولی، هر دو می‌توانند تحت تأثیر هورمون FSH به‌عنوان نوعی هورمون محرک جنسی قرار بگیرند و از این نظر، مشابه یک‌دیگر هستند.

#### پرسش ساینکرتین‌ها

**۱** توجه کنید هم یاخته‌های سرتولی و هم یاخته‌های فولیکولی، دیپلوئید هستند و هر دو در هسته خود، دو مجموعه کروموزومی دارند؛ بنابراین از این نظر می‌توانند با یک‌دیگر شباهت داشته باشند.

**۲** یاخته‌های سرتولی علاوه بر تغذیه و پشتیبانی یاخته‌های جنسی، در محافظت از آنها نیز با اعمالی مثل بیگانه‌خواری باکتری‌ها نقش دارد. یاخته‌های فولیکولی چسبیده به اووسیت ثانویه نیز علاوه بر تغذیه، در محافظت از اووسیت ثانویه نیز نقش دارند؛ بنابراین یاخته‌های سرتولی و فولیکولی در این مورد نیز می‌توانند به یک‌دیگر شباهت داشته باشند.

**۴** دقت کنید اسپرماتوسیت ثانویه و یاخته‌های سرتولی از بیضه به‌عنوان غده جنسی نر خارج نمی‌شوند، درحالی‌که اووسیت ثانویه به همراه یاخته‌های فولیکولی چسبیده به خود، از تخمدان به‌عنوان غده جنسی ماده خارج شده و به لوله فالوپ وارد می‌شوند؛ بنابراین یاخته‌های سرتولی و فولیکولی در این مورد نمی‌توانند به یک‌دیگر شباهت داشته باشند.





### 37 - به طور معمول حین تمایز و تغییر شکل اسپرماتیدها، ..... رخ می‌دهد.

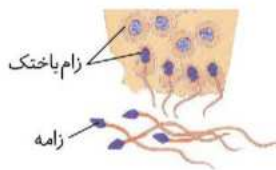
- (۱) حرکت این یاخته‌ها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز، بعد از تشکیل تاژک
- (۲) از بین رفتن اتصال بین غشای یاخته‌ای آن‌ها، بعد از فشرده شدن نوعی ساختار دوغشایی
- (۳) تشکیل بخش دم اسپرم‌ها توسط آن‌ها، قبل از کاهش مقدار حجم مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم
- (۴) کاهش سیتوپلاسم در محل تشکیل سر و تنهٔ اسپرم، قبل از ورود تاژک به درون مجرای لولهٔ اسپرم‌ساز

پاسخ ۳ ← 😊

**سؤال چی می‌گه؟** طی تمایز اسپرماتیدها و تبدیل آنها به اسپرم، ابتدا اسپرماتیدها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند، سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند، سپس هستهٔ آنها فشرده می‌شود و در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد و در انتها، یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. همان‌طور که گفته شد، تشکیل بخش دم اسپرم‌ها و تاژک‌دار شدن آن‌ها، قبل از کاهش مقدار سیتوپلاسم یاخته انجام می‌شود.

#### پرسش ساینر گزینه‌ها:

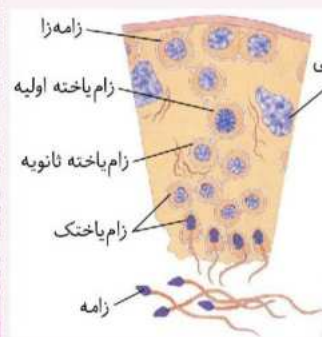
۱ دقت کنید تمایز اسپرم‌ها و در نتیجه تشکیل تاژک در این یاخته‌ها، حین حرکت آنها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز رخ می‌دهد نه قبل یا بعد از آن!



۲ توجه کنید جدا شدن اسپرماتیدها از هم و از بین رفتن اتصال بین غشای یاخته‌ای آن‌ها، در ابتدای فرایند تمایز و قبل از سایر مراحل از جمله فشرده شدن هسته به عنوان نوعی ساختار دوغشایی رخ می‌دهد.

۴ با توجه به شکل مقابل می‌توان دید که کاهش سیتوپلاسم در محل سر و تنهٔ اسپرم، می‌تواند پس از تاژک‌دار شدن اسپرماتیدها رخ دهد. بنابراین، این گزینه به صورت جابه‌جا بیان شده است.

#### موشکافی با توجه به شکل مقابل داریم:



- ۱ خارجی‌ترین یاخته‌های درون لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرماتوگونی‌ها بوده و داخلی‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، اسپرماتیدها می‌باشند و اسپرم‌ها در فضای آزاد لوله‌های اسپرم‌ساز قابل مشاهده هستند.
- ۲ از سمت خارج به داخل لوله‌های اسپرم‌ساز، (اسپرماتوگونی) ← اسپرماتوسیت اولیه ← اسپرماتوسیت ثانویه ← اسپرماتید قابل مشاهده هستند.
- ۳ یاخته‌های اسپرماتیدها نخستین یاخته‌هایی هستند که از یک‌دیگر جدا می‌شوند، ولی اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه و اسپرماتوگونی‌ها به یک‌دیگر متصل هستند.
- ۴ بزرگ‌ترین یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی هستند. این یاخته‌ها، هسته‌های بزرگ‌تری نسبت به سایر یاخته‌های دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز دارند.
- ۵ نخستین بخشی از اسپرم‌ها که از دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز آزاد می‌شود، تاژک آن‌ها می‌باشد و آخرین بخشی از آن‌ها که از دیوارهٔ لوله‌های اسپرم‌ساز خارج می‌گردد، سر آن‌ها می‌باشد.

### 38 - چند مورد را نمی‌توان تکمیل کنندهٔ مناسبی برای عبارت زیر به حساب آورد؟

«کاهش قابل توجه ترشح هورمون ..... در بدن یک مرد بالغ، ممکن .....»

- الف) FSH - است، به نقص در یاخته‌های درون ریز قرار گرفته درون غدهٔ هیپوتالاموس مربوط باشد.
- ب) LH - نیست، به کاهش ضخامت لایهٔ زایندهٔ قرار گرفته در دیوارهٔ خارجی لولهٔ اسپرم‌ساز بیانجامد.
- ج) FSH - نیست، با وارد شدن اسپرم‌های غیرکشیده و فاقد هستهٔ فشرده به درون اپیدیدیم همراه باشد.
- د) LH - است، یکی از عوامل مؤثر در کمتر بودن مقدار شاخص نودۀ بدنی فرد نسبت به مقدار طبیعی باشد.

۴ (۱)      ۳ (۲)      ۲ (۳)      ۱ (۴)

پاسخ ۳ ← 😊

موارد (ب) و (ج) را نمی‌توان تکمیل کنندهٔ مناسبی برای عبارت صورت سؤال به حساب آورد.

#### پرسش همهٔ موارد:

الف) هورمون FSH از بخش پیشین هیپوفیز و تحت تأثیر هورمون آزادکنندهٔ ترشح شده از هیپوتالاموس، به خون آزاد می‌شود؛ بنابراین



می‌توان گفت کاهش قابل توجه این هورمون، می‌تواند در ارتباط با نقص در یاخته‌های درون‌ریز قرار گرفته درون غده هیپوتالاموس باشد. **ب** هورمون LH با اثر بر یاخته‌های بینابینی، سبب ترشح هورمون جنسی تستوسترون از این یاخته‌ها می‌شود. یکی از عملکردهای تستوسترون، تحریک رشد اندام‌های جنسی و اسپرم‌زایی است؛ بنابراین می‌توان گفت کاهش قابل توجه ترشح هورمون LH و در نتیجه کاهش ترشح هورمون تستوسترون، ممکن است به کاهش ضخامت لایه زاینده قرار گرفته در دیواره خارجی لوله اسپرم‌ساز بیانجامد.

**ج** هورمون FSH با اثر بر یاخته‌های سرتولی، در تسهیل تمایز اسپرم‌ها نقش دارد؛ بنابراین می‌توان گفت کاهش قابل توجه این هورمون، با ایجاد اختلال در روند تمایز اسپرم‌ها، ممکن است با وارد شدن اسپرم‌های غیرکشیده و فاقد هسته فشرده (اسپرم‌هایی که به خوبی تمایز پیدا نکرده‌اند) به درون اپیدیدیم همراه باشد.

**د** همان‌طور که گفته شد، هورمون LH با اثر بر یاخته‌های بینابینی سبب ترشح تستوسترون می‌شود. تستوسترون علاوه بر تحریک رشد اندام‌های جنسی و اسپرم‌زایی، در بروز صفات ثانویه مثل رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها هم نقش دارد؛ بنابراین می‌توان گفت کاهش قابل توجه ترشح هورمون LH و در نتیجه کاهش ترشح هورمون تستوسترون، ممکن است یکی از عوامل مؤثر در کمتر بودن مقدار شاخص توده بدنی فرد نسبت به مقدار طبیعی باشد. وزن بدن و در نتیجه مقدار شاخص توده بدنی هر فرد، به مقدار بافت چربی، ماهیچه‌ای و همچنین تراکم استخوان‌ها بستگی دارد.

**39 - در صورت ..... ترشح هورمونی مرتبط با دستگاه تولیدمثل که در بدن مردان ..... می‌شود، می‌توان شاهد ..... در بدن زنی سالم و غیر باردار بود.**

۱) افزایش اندک - فقط از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح - افزایش ترشح LH و FSH طی بازخورد منفی از هیپوفیز پیشین  
۲) افزایش یک‌باره - موجب تحریک یاخته‌های بینابینی به منظور ترشح تستوسترون - تبدیل باقیمانده فولیکول به جسم زرد  
۳) کاهش - موجب تسهیل تمایز اسپرم‌ها با تحریک یاخته‌های سرتولی - بزرگ و بالغ شدن فولیکول‌ها قبل از فرآیند تخمک‌گذاری

۴) کاهش - ضمن نقش در حفظ تعادل آب موجب تنظیم فرآیندهای تولید مثلی - تقویت دستگاه ایمنی برای مقابله به عوامل بیماری‌زا



در مردان LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. در حدود روز ۱۴ دوره جنسی زیاد شدن ناگهانی LH باعث تخمک‌گذاری می‌شود. این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها باعث می‌شود تا در تخمدان باقی‌مانده فولیکول به جسم زرد تبدیل شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** استروژن که نوعی هورمون جنسی زنانه است می‌تواند در بدن آقایان از بخش قشری غده فوق کلیه آن‌ها شود. افزایش اندک استروژن در خون خاتمه‌ها، باعث کاهش آزاد شدن LH و FSH طی بازخورد منفی می‌شود، نه این که باعث افزایش ترشح آن‌ها شود! (ضمناً این گزینه برای پروژسترون نیز درست است) می‌دونم که ترشح استروژن از بخش قشری غدد فوق کلیه مردان براتون شاید کمی عجیب بنظر برسه، ولی واقعیه و بهتر است که این مطلب رو بدونید، چون شاید زمانی در کنکور طراح بخواهد از این مطلب استفاده کند و شما را غافل گیر کند. استناد طراح هم به این مطلب خواهد بود که بخش قشری غدد فوق کلیه، به ترشح هورمون‌های جنسی در هر دو جنس می‌پردازد.

**۲** در مردان FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم‌ها را تسهیل کنند. در خانم‌ها قبل از فرآیند تخمک‌گذاری در صورت افزایش غلظت FSH (نه کاهش آن!) فولیکول‌ها بزرگ و بالغ می‌شوند.

**۴** پرولاکتین هورمونی است که از بخش پیشین غده هیپوفیز ترشح می‌شود. این هورمون در هر دو جنس دارای نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب است. در مردان نیز در تنظیم فرآیندهای دستگاه تولیدمثل نقش دارد. اگر ترشح پرولاکتین کاهش یابد دستگاه ایمنی دچار اختلال خواهد شد (نه این که تقویت شود!)

**تکانه** در فرآیند بلوغ فولیکول موارد زیر قابل مشاهده هستند:

**۱** یاخته‌های فولیکولی اطراف اووسیت که تغذیه آن‌ها را برعهده دارند، تحت تأثیر برخی فرایندهای زیستی، تقسیم شده و افزایش تعداد پیدا می‌کنند.

**۲** به تدریج بر تعداد لایه‌های متشکل از یاخته‌های فولیکولی در اطراف اووسیت افزوده می‌شود.



۳ اووسیت اولیه تقسیم میوز خود را از سر گرفته و با تقسیم میوز ۱ دو یاخته‌هاپلوئید ایجاد می‌کند. این یاخته‌ها اووسیت ثانویه و گویچه قطبی اول هستند.

۴ با افزایش اندازه خود فولیکول، ترکیب مایع درون آن نیز افزایش حجم پیدا می‌کند. به طوری که در فولیکول‌های ابتدایی، این ساختار بخش بسیار کوچکی از فولیکول را تشکیل داده است اما با بلوغ فولیکول، در نهایت بیشتر بخش‌های آن توسط این ساختار پر می‌شود.

۵ در زمان تخمک‌گذاری برخی یاخته‌های فولیکولی انبانک به دیواره تخمدان چسبیده و با پاره شدن تخمدان، این یاخته‌ها به همراه اووسیت ثانویه و نخستین گویچه قطبی به درون لوله‌های رحمی راه پیدا می‌کنند.

#### 40 - کدام گزینه عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌نماید؟

« بخشی از ساختار دستگاه تولیدمثلی یک دختر سالم و جوان که ..... ، به طور حتم ..... »


- ۱) محل برخورد غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه است - شرایط را برای جایگزینی و پرورش یاخته‌های جنینی مهیا می‌کند.
- ۲) در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است - با ضخیم‌ترین بخش دیواره اندام گلابی‌شکل در مجاورت است.
- ۳) در دوران قاعدگی، دیواره آن دچار تغییراتی می‌شود - در سطح داخلی خود، یاخته‌های پوششی و مژکدار دارد.
- ۴) در تولید هورمون‌های استروژن و پروژسترون نقش دارد - در بخش‌های انتهایی خود، زوائد شیپور مانند دارد.

پاسخ ۲  مفهومی

واژن، بخشی از دستگاه تولیدمثلی یک دختر سالم و جوان می‌باشد که محل ورود اسپرم‌ها، خروج خون قاعدگی و در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است. منظور از اندام گلابی‌شکل، همان رحم است و همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌شود، ضخیم‌ترین بخش دیواره این اندام، گردن رحم است که به داخل واژن باز می‌شود و در مجاورت آن می‌باشد.

#### پرسش‌های کوتاه:

- ۱) لوله‌های رحمی، محل برخورد غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه یا همان لقاح هستند. دقت کنید این رحم است که شرایط را برای جایگزینی و پرورش یاخته‌های جنینی مهیا می‌کند، نه لوله‌های رحمی!
- ۲) رحم، اندامی از دستگاه تولیدمثلی زن است که در دوران قاعدگی، دیواره داخلی آن دچار تغییراتی می‌شود. توجه کنید این لوله‌های رحمی هستند که در سطح داخلی خود، دارای یاخته‌های پوششی مخاطی و مژکدار و در نتیجه یاخته‌های پوششی مژکدار می‌باشند و رحم چنین ویژگی ندارد.
- ۴) تخمدان‌ها، بخشی از ساختار دستگاه تولیدمثلی زن هستند که در تولید هورمون‌های جنسی زنانه، یعنی استروژن و پروژسترون نقش دارند. دقت کنید این لوله‌های رحمی هستند که در بخش‌های انتهایی خود، زوائد شیپور مانند دارد نه تخمدان‌ها! لوله‌های رحمی از طریق این زوائد با تخمدان‌ها در ارتباط هستند.

تذکره برای  با در نظر گرفتن لوله‌های رحمی و رحم، بخشی که .....

- ۱) محل لقاح یاخته‌های اووسیت ثانویه و اسپرم است ← لوله‌های رحمی
- ۲) در ساختار دیواره خود واجد یاخته‌های مژکدار متصل به غشای پایه است ← لوله‌های رحمی
- ۳) شرایط را برای جایگزینی و پرورش یاخته‌های جنینی مهیا می‌کند ← رحم
- ۴) در دوران قاعدگی تخریب شده و همراه با اووسیت ثانویه از واژن دفع می‌شود ← دیواره داخلی رحم
- ۵) برای هورمون محرک خروج شیر از غدد شیری، واجد گیرنده شیمیایی است ← رحم

41 - در نیمه‌ای از چرخه جنسی زنان که ترشح هورمون(های) جنسی تحت تأثیر ..... انجام می‌گیرد، ..... نیز می‌تواند رخ دهد.

- ۱) FSH - تکمیل تقسیم میوز ۱ مام یاخته ثانویه
- ۲) LH - بیشترین میزان سرعت رشد و ضخیم‌شدن دیواره رحم
- ۳) FSH - تشکیل توده یاخته‌ای جسم زرد درون تخمدان
- ۴) LH - آماده‌شدن جدار رحم به منظور جایگزینی جنین

پاسخ ۴  مفهومی



**سؤال چی میگه؟** نیمه اول چرخه جنسی زنان یا همان بخش فولیکولی، قسمتی است که تحت تأثیر هورمون FSH انجام می شود. نیمه دوم چرخه جنسی زنان یا بخش لوتئالی نیز قسمتی است که تحت تأثیر هورمون LH انجام می گیرد.

در نیمه دوم چرخه جنسی، با کاهش سرعت رشد و افزایش فعالیت ترشحی رحم، جدار رحم برای جایگزینی و در نتیجه پذیرش و پرورش جنین آماده می شود.

### پرسی سالیگریندها:

**۱** دقت کنید که اووسیت ثانویه میوز ۲ را انجام می دهد نه میوز ۱! در نیمه اول چرخه جنسی، تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه (نه ثانویه!) تکمیل می شود.

**۲** توجه داشته باشید بیشترین میزان رشد و ضخیم شدن دیواره رحم بعد از اتمام قاعدگی و در نیمه اول چرخه جنسی رخ می دهد نه در نیمه دوم! در نیمه دوم از سرعت رشد دیواره رحم کاسته می شود.

**۳** تشکیل توده یاخته ای جسم زرد درون تخمدان، پس از تخمک گذاری و در نیمه دوم چرخه جنسی رخ می دهد نه نیمه اول این چرخه!

**42- درون تخمدان فردی بالغ، توده یاخته ای که فقط استروژن ترشح می کند، توده یاخته ای که استروژن و پروژسترون را آزاد می نماید، .....**

(۱) همانند - دارای یاخته ای با توانایی انجام تقسیم کاستمان است.

(۲) برخلاف - در پاسخ به ترشح هورمون FSH، رشد کرده و بزرگ می شود.

(۳) همانند - افزایش اندازه آن وابسته به لقاح مام یاخته ثانویه است.

(۴) برخلاف - اندازه بزرگ تری نسبت به توده یاخته ای جسم سفید دارد.

### پاسخ ۲ ← می فهمی

**سؤال چی میگه؟** منظور از توده یاخته ای که فقط استروژن ترشح می کند، انبانک احاطه کننده اووسیت اولیه و منظور از توده یاخته ای که استروژن و پروژسترون را آزاد می نماید، جسم زرد است.

FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می شود؛ درحالی که یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می کنند؛ بنابراین انبانک برخلاف جسم زرد، در پاسخ به ترشح هورمون FSH، رشد کرده و بزرگ می شود.

### پرسی سالیگریندها:

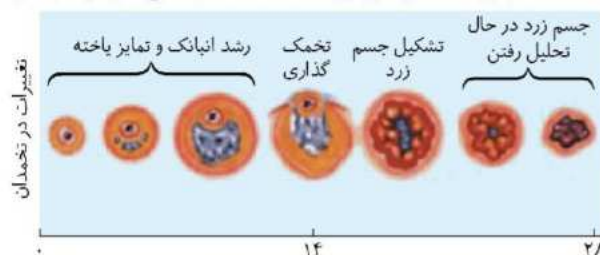
**۱** انبانک بالغ دارای مام یاخته ثانویه است که در صورت برخورد با اسپرم، توانایی انجام تقسیم کاستمان ۲ را دارد؛ اما جسم زرد، همان باقی مانده یاخته های انبانکی پس از تخمک گذاری است که همه یاخته های موجود در آن، دیپلوئید هستند؛ بنابراین انبانکها برخلاف جسم زرد، دارای یاخته ای با توانایی انجام تقسیم کاستمان هستند.

**۳** FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می شود؛ همچنین یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش

می دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می کنند؛ بنابراین افزایش اندازه هیچ کدام وابسته به لقاح مام یاخته ثانویه نیست! دقت کنید که پایداری و طول عمر جسم زرد، به لقاح مام یاخته ثانویه بستگی دارد و بس!

**۴** مطابق شکل مقابل، هم انبانک و هم جسم زرد، اندازه

بزرگ تری نسبت به توده یاخته ای جسم سفید دارند.



مورد مقایسه	جسم زرد	جسم سفید	فولیکول (در حال بالغ شدن)
ترشح هورمون	استروژن و پروژسترون	ندارد	استروژن
هورمون مؤثر بر آن	LH	-	FSH
زمان تشکیل	بعد از تخمک گذاری	در هفته آخر چرخه جنسی در صورت عدم لقاح	در دوران جنینی (بالغ شدن در مرحله فولیکولی چرخه جنسی)



انجام میوز در آن	✗	✗	✓ (میوز ۱ مام یاخته اولیه)
نقش در حفظ دیواره رحم	✓	✗	✗
نقش مستقیم در تغذیه یاخته‌های مسیر تخمک‌زایی	✗	✗	✓

43 - با در نظر گرفتن هورمون‌های ذکرشده در گفتار دوم فصل ۷ زیست یازدهم، کدام گزینه عبارت را به درستی کامل می‌کند؟

«به طور معمول هر هورمونی که .....»

- (۱) کاهش آن بیانگر شروع دوره جنسی بعدی است، در افزایش میزان اندوخته رحمی فاقد اثر است.
- (۲) سبب رشد و تکثیر یاخته‌های تغذیه‌کننده اووسیت می‌شود، بیشترین نقش را در فرایند تخمک‌گذاری دارد.
- (۳) بر روی یاخته‌های جسم زرد گیرنده دارد، در تحریک تکمیل تقسیم مام یاخته ثانویه درون تخمدان نقش مهمی دارد.
- (۴) بیشترین تاثیر را در افزایش ضخامت رحم در دوره لوتئالی دارد، به دنبال تشکیل جسم سفید در تخمدان، در خون کاهش پیدا می‌کند.

پاسخ ۴ ← 😊 مفهومی

دوره لوتئال هفته سوم و چهارم دوره جنسی است. در این دوره هورمون پروژسترون بیشترین نقش را در افزایش ضخامت دیواره رحم دارد. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ کاهش هورمون‌های جنسی (استروژن و پروژسترون) بیانگر شروع دوره جنسی بعدی است. این هورمون‌ها در رشد و نمو دیواره داخلی رحم و افزایش میزان اندوخته خونی آن اثرگذار هستند.
- ۲ هورمون FSH با اثر بر فولیکول، سبب رشد و تکثیر یاخته‌های تغذیه‌کننده اووسیت می‌شود. دقت کنید تخمک‌گذاری تحت تأثیر هورمون LH انجام می‌شود.
- ۳ چرخه تخمدانی با تأثیر هورمون های FSH و LH تنظیم و هدایت می‌شود. هورمون LH با اثر بر گیرنده خود در یاخته‌های جسم زرد، ترشح استروژن و پروژسترون را افزایش می‌دهد. هورمون LH باعث تحریک تخمک‌گذاری می‌شود که در طی آن مام یاخته اولیه (نه ثانویه) تقسیم خود را کامل می‌کند.

### تفکر طراحی هر هورمونی در بدن زنان که .....

- ۱ عامل اصلی تخمک‌گذاری است ← هورمون LH
- ۲ باعث رشد و بالغ شدن فولیکول می‌شود ← هورمون FSH
- ۳ از جسم زرد ترشح می‌شود ← هورمون استروژن و پروژسترون
- ۴ باعث حفظ ضخامت دیواره رحم در نیمه اول چرخه جنسی می‌شود ← استروژن
- ۵ باعث ضخیم‌تر شدن و حفظ دیواره رحم در نیمه دوم چرخه جنسی می‌شود ← هورمون استروژن و پروژسترون
- ۶ افزایش یکباره آن محرک ترشح هورمون‌ها از هیپوفیز است ← استروژن
- ۷ کاهش آن در خون بیانگر شروع دوره جنسی بعدی است ← هورمون استروژن و پروژسترون
- ۸ باعث تشکیل توده یاخته‌ای جسم زرد می‌شود ← هورمون LH

### تست در تست کدام عبارت، از جمله اثرات هورمون استروژن محسوب نمی‌شود؟

- (۱) افزایش ترشح هورمون از یاخته‌های هورمون‌ساز غده هیپوفیز
- (۲) مستقیماً پاره شدن دیواره فولیکول بالغ تخمدانی و آزادسازی محتویات آن
- (۳) افزایش طول و میزان پیچ‌خوردگی‌های سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های دیواره رحم
- (۴) جلوگیری غیرمستقیم از رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید در طول دوره جنسی

پاسخ ۲ ← 😊 فکری



پاره‌شدن فولیکول بالغ چسبیده به دیواره تخمدان و خروج اووسیت ثانویه به همراه گویچه قطبی اول و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی، بر اثر افزایش یکباره هورمون LH رخ می‌دهد که محرک اصلی تخمک‌گذاری است. دقت داشته باشید افزایش یکباره ترشح LH، بر اثر افزایش شدید هورمون استروژن (با تنظیم بازخوردی مثبت) رخ می‌دهد؛ اما این اثر مستقیم نیست و استروژن مستقیماً در آن نقشی ندارد! هورمون‌های LH و FSH توسط یاخته‌های هیپوفیز پیشین ساخته و ترشح می‌شوند. (درستی گزینه ۱)

### پرسش سایر گزینه‌ها:

۳ استروژن باعث ضخیم‌شدن دیواره رحم می‌شود. با افزایش ضخامت دیواره رحم، میزان رگ‌های خونی آن و پیچ‌خوردگی‌های این رگ‌ها نیز افزایش می‌یابد.

۴ استروژن از طریق تنظیم بازخوردی منفی باعث کاهش ترشح هورمون‌های LH و FSH در اوایل دوره جنسی شده و از رشد و بالغ‌شدن فولیکول‌های جدید در دوره جنسی جلوگیری می‌کند. دقت کنید این اثر استروژن غیرمستقیم اعمال می‌شود.

44 - با در نظر گرفتن شکل زیر که تغییرات رحم را نمایش می‌دهد، در این بازه زمانی، وقوع کدام گزینه برای تخمدان قابل انتظار است؟



- ۱) فراهم شدن شرایط رشد و نمو مام‌یاخته با تکثیر و حجیم شدن یاخته‌های انبانکی
- ۲) خروج مام‌یاخته ثانویه به همراه گروه دیگری از یاخته‌ها، تحت تأثیر FSH
- ۳) بزرگ و بالغ شدن انبانک، با اثر انواع هورمون‌های هیپوفیز پیشین مغز
- ۴) اتصال انبانک بالغ از طریق بخشی از خود به دیواره رحم



شکل سؤال، تغییرات دیواره رحم در دو هفته نخست چرخه رحمی را نمایش می‌دهد. در هر دوره جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده‌است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های یاخته‌ای این انبانک تکثیر و حجیم می‌شوند و از یک سو شرایط رشد و نمو مام یاخته درون انبانک را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند.

### پرسش سایر گزینه‌ها:

- ۲) حواستان باشد که افزایش هورمون LH عامل اصلی تخمک‌گذاری می‌باشد.
- ۳) انبانک می‌تواند بزرگ و بالغ شود، این فرایند انبانک با اثر هورمون FSH (نه انواع هورمون‌های هیپوفیز پیشین) رخ می‌دهد.
- ۴) دقت کنید که انبانک بالغ به بخشی از دیواره تخمدان متصل می‌شود نه رحم!

45 - در سندروم کلاین فلتر، فرزند متولدشده پسری است که به صورت غیرعادی، سه کروموزوم جنسی دارد و دوتای این کروموزوم‌های جنسی از نوع کروموزوم X هستند و یکی از آن‌ها، کروموزوم Y می‌باشد. حال اگر فردی مبتلا به سندروم کلاین فلتر کروموزوم X اضافی را از مادر خود دریافت کرده باشد و مادر این فرد، ناقل بیماری هموفیلی و پدر وی از نظر هموفیلی سالم باشند، کدام گزینه زیر به طور صحیح بیان شده است؟ (با فرض این که بروز یک خطای میوزی این حالت را ایجاد کرده است.)

- ۱) در صورت بروز خطا در میوز ۱ در بدن مادر، به طور قطع این فرزند هر دو دگرة ابتلا به هموفیلی و سالم بودن را دارد.
- ۲) در صورت وجود دگرة ابتلا به هموفیلی بر روی دو کروموزوم جنسی در این فرزند، خطا در میوز ۱ در بدن مادر رخ داده است.
- ۳) در صورت بروز خطا در میوز ۲ در بدن مادر، به طور قطع این فرزند حداقل یک دگرة مربوط به سالم بودن از نظر هموفیلی را دارد.
- ۴) در صورت وجود دگرة سالم بودن از نظر هموفیلی بر روی تنها یک کروموزوم جنسی این فرزند، خطا در میوز ۲ در بدن مادر رخ داده است.



فوش اومدی به به سوال سفت و غلاخانه زیستار! با توجه به توضیحات صورت سؤال می‌توان فهمید که مادر این فرد،  $X^{H}X^{h}$  است. با وقوع خطا در میوز ۱ مادر، هر دو کروموزوم X سالم و کروموزوم X حاوی الل بیماری، وارد اووسیت ثانویه و در نتیجه گامت ماده می‌شوند و به فرزند پسر دارای این سندروم، هر دو نوع کروموزوم X خواهد رسید؛ بنابراین می‌توان گفت به طور قطع این فرزند هر دو الل ابتلا به هموفیلی و سالم بودن را دارد. این سبک سؤال رو بعداً توی آزمون‌های دیگه خواهی دید که توسط طراحان استفاده خواهد شد، ولی غب یارت باشه که اینجا توی زیستار همه چیز میتونی درست اول داشته باشی!

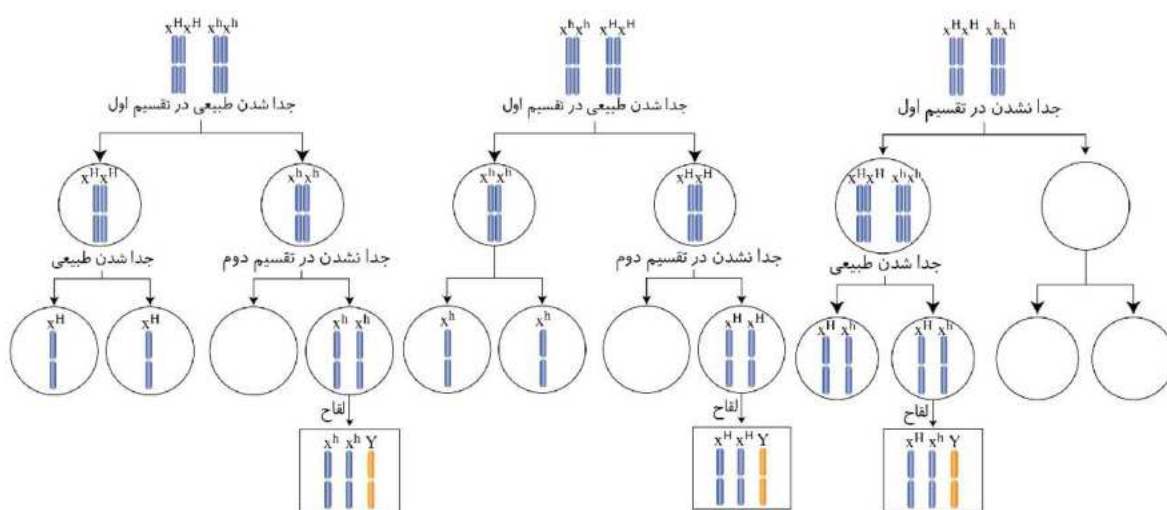


## پرسش‌های گزیده‌ها:

۲ وجود الل هموفیلی روی هر دو کروموزوم جنسی X این فرزند، نشان‌دهنده این است که در گامت ماده دو کروموزوم X حاوی الل بیماری وجود دارد. توجه کنید تنها در حالتی این اتفاق می‌افتد که خطا حین تقسیم اووسیت ثانویه و در میوز ۲ رخ دهد، نه در میوز ۱! در صورت بروز خطا در میوز ۱، حالت گفته شده در گزینه «۱» رخ خواهد داد.

۳ با بروز خطا در میوز ۲ و تقسیم اووسیت ثانویه، گامت ایجاد شده با توجه به نوع کروموزوم X اووسیت ثانویه، یا حاوی دو کروموزوم X سالم خواهد بود یا حاوی دو کروموزوم X حاوی الل بیماری؛ بنابراین فرزند حاصل در این حالت، یا هیچ اللی از بیماری هموفیلی ندارد یا دو الل خواهد داشت. (فرزند  $X^{H^H}X^{H^H}Y$  و یا  $X^{h^h}X^{h^h}Y$  می‌باشد).

۴ این عبارت در ارتباط با خطای میوز ۲ صحیح است، نه خطای میوز ۱!





۴۶. کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در جانداران واجد لقاح خارجی، چسباندن تخم‌ها به یکدیگر مربوط به ساختاری است که ..... می‌کند.»

- (۱) همزمان با فرایند لقاح، عملکرد اتصال خود را آغاز  
(۲) جاندار از آن به عنوان منبع غذایی نهایی استفاده  
(۳) ابتدا از جنین محافظت و سپس آن را تغذیه  
(۴) از نظر قوام، آن را از ماده شفاف پشت چشم متمایز

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | خط به خط

**صورت‌چی می‌گه؟** منظور صورت سوال، دیواره تخمک است که چسبناک و ژله‌ای بوده و تخم‌ها را پس از لقاح به یکدیگر می‌چسباند.

با توجه به متن کتاب، تخمک در جانداران واجد لقاح خارجی، دیواره ژله‌ای و چسبناکی دارد که ابتدا از جنین محافظت کرده و سپس به تغذیه آن اقدام می‌کند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ دقت داشته باشید که این دیواره ژله‌ای، پس از لقاح (نه همزمان!) عملکرد خود را شروع کرده و تخم‌ها را به یکدیگر می‌چسباند.  
۲ جانداران واجد لقاح خارجی، از دیواره ژله‌ای تخمک به منظور منبع اولیه غذای خود استفاده می‌کنند نه منبع نهایی!  
۴ همانطور که گفته شد، دیواره چسبناک در تخمک جانداران واجد لقاح خارجی، حالت ژله‌ای دارد. به یاد دارید که زجاجیه نیز ماده شفاف و ژله‌ای پشت عدسی چشم است.

مهره‌داران	نوع لقاح	اندوخته غذایی تخمک	عوامل محافظت‌کننده از جنین	اندام تخصص یافته برای تولیدمثل	ارتباط خونی با مادر
ماهی‌ها	در بیشتر موارد لقاح خارجی در برخی موارد لقاح داخلی	کم	در بیشتر ماهی‌ها ← دیواره چسبناک و ژله‌ای تخمک در اسبک‌ماهی ← نگهداری جنین‌ها در بدن جنس نر	در بیشتر موارد ندارند. اما برای از آبزیان مانند اسبک‌ماهی دارند.	وجود ندارد
دوزیستان	لقاح خارجی	کم	دیواره چسبناک و ژله‌ای تخمک	ندارند	وجود ندارد
خزندگان	لقاح داخلی	زیاد	پوسته ضخیم تخم + پوشاندن تخم‌ها با ماسه در خزندگانی مانند لاک‌پشت	دارند	وجود ندارد
پرندگان	لقاح داخلی	زیاد	پوسته ضخیم تخم + خوابیدن روی تخم‌ها	دارند	وجود ندارد
تخم‌گذار	لقاح داخلی	زیاد	قبل از تخم‌گذاری ← نگهداری تخم‌ها در بدن جانور ماده بعد از تخم‌گذاری ← خوابیدن روی تخم‌ها	دارند	وجود ندارد
پستانداران					
کیسه‌دار	لقاح داخلی	کم	نگهداری جنین در بدن مادر	دارند	جای بحث دارد!
جفت‌دار	لقاح داخلی	کم	نگهداری درون بدن مادر تا زمان تولد	دارند	وجود دارد



۴۷. در رابطه با یاخته‌هایی که در مسیر گامت‌زایی مرد بالغ می‌توانند حلقهٔ انقباضی حاوی رشته‌های اکتین و میوزین تشکیل دهند، چند عبارت نادرست است؟

- الف: هر یاخته‌ای که توانایی مضاعف‌سازی سانتیریول را دارد، با یاخته‌ای با تعداد کروموزوم یکسان، اتصال دارد.  
 ب: هر یاخته‌ای که به مرکز لوله‌های اسپرم‌ساز نزدیک‌تر است، در سطح خود نوعی زائدهٔ سیتوپلاسمی طولی دارد.  
 ج: هر یاخته‌ای که در توانایی تشکیل تتراد در سطح استوایی هسته را دارد، از تقسیم غیرکاهشی به وجود آمده است.  
 د: هر یاخته‌ای که هستهٔ غیرفشرده واجد کروموزوم‌های غیرهمتا دارد، قادر به دریافت مواد غذایی از یاخته‌های سرتولی است.

(۴) ۱ مورد

(۳) ۲ مورد

(۲) ۳ مورد

(۱) ۴ مورد

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

**صورت‌چی‌میگه؟** منظور صورت سوال، یاخته‌هایی است که قابلیت تقسیم سیتوپلاسم را دارند که شامل اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه است.

موارد (ب) و (ج) نادرست هستند.

### بررسی همهٔ موارد:

**الف** اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه این توانایی را دارند که سانتیریول‌ها را مضاعف کنند. این یاخته‌ها همگی با یاخته‌های مجاور خود که تعداد کروموزوم یکسانی دارند، می‌توانند اتصال داشته باشند.

**ب** در بین یاخته‌هایی که توانایی تقسیم دارند؛ اسپرماتوسیت‌های ثانویه به مرکز لوله‌های اسپرم‌ساز نزدیک‌تر است. اسپرماتوسیت‌های ثانویه، تاژک ندارند!

**ج** منظور این گزینه، اسپرماتوسیت اولیه است که تتراد تشکیل می‌دهد و از تقسیم میتوز به وجود می‌آید که نوعی تقسیم غیرکاهشی است. اما باید دقت کنید که محل قرارگیری تتراد در استوای یاخته است، نه استوای هسته!

**د** در بین یاخته‌های اشاره شده کروموزوم غیرهمتا در اسپرماتوسیت ثانویه مشاهده می‌شود. این یاخته همانند سایر یاخته‌های این مسیر قادر به دریافت مواد غذایی از یاخته‌های سرتولی است.

### تفکرطراح در لوله‌های اسپرم‌ساز، هر یاخته‌ای در دیواره که .....

- نسبت به سایرین به فضای درونی لوله‌ها نزدیک‌تر است ← اسپرماتید
- واجد ارتباط سیتوپلاسمی با یاختهٔ دیگر است ← همه یاخته‌ها به جز برخی اسپرماتیدها
- از نقاط واریسی چرخهٔ یاخته‌ای می‌تواند عبور کنند ← اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه
- توانایی مضاعف‌سازی سانتیریول‌ها را دارد ← اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه
- توانایی تشکیل حلقهٔ انقباضی از رشته‌های اکتین و میوزین را دارد ← اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه
- در بخشی از مراحل تقسیم هسته‌ای خود، در قطبین یاخته کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارد ← اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت ثانویه
- توانایی ایجاد دو نوع یاختهٔ متفاوت با محتوای کروموزومی مشابه را دارد ← اسپرماتوگونی
- تحت تأثیر ترشحات یاخته‌های سرتولی ساخته می‌شود ← همه یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی
- انداز بزرگ‌تری نسبت به سایرین دارد ← یاخته سرتولی
- فاقد قدرت تقسیم است ← اسپرماتید + اسپرم + سرتولی
- هسته‌ای فشرده دارد ← اسپرم + اسپرماتید تاژک‌دار
- توانایی حرکت در لوله‌های اسپرم‌ساز دارد ← هیچ یک!
- محتوای سیتوپلاسمی بیشتری دارد ← سرتولی
- با دو یاخته با عدد کروموزومی متفاوت ارتباط سیتوپلاسمی دارد ← اسپرماتوسیت اولیه
- گیرنده برای پیک‌های شیمیایی دارد ← همه یاخته‌ها



سرتولی	زاهه	زام یاختک	زام یاخته ثانویه	زام یاخته اولیه	زاهه زام	
-	×	×	×	×	✓	تقسیم میتوز
×	×	×	میوز II	میوز I	×	تقسیم میوز
-	×	×	✓ (آنافاز II)	×	+	جدا شدن کروماتیدهای خواهری از هم
-	×	×	×	✓ (آنافاز I)	×	جدا شدن کروموزوم‌های همتا از هم
-	×	×	×	✓	✓	همانندسازی DNA خطی
$2n = 46$	$n = 23$	$n = 23$	$n = 23$	$2n = 46$	$2n = 46$	$n$ یا $2n$
✓ (حالت عادی)	✓ (باهم ماندن)	✓ (باهم ماندن)	✓ (باهم ماندن)	✓ (حالت عادی)	✓ (حالت عادی)	دارای کروموزوم همتا
تک	تک کروماتید	تک کروماتید	عادی : دو در آنافاز : تک	قبل s : تک بعد s : دو	قبل s : تک بعد s : دو	تک کروماتیدی هستند یا دو کروماتیدی؟
46	23	23	عادی : 23 آنافاز II : 46	46	عادی : 46 آنافاز : 92	تعداد کروموزوم
46	23	23	46	قبل s : 46 بعد s : 92	قبل s : 46 بعد s : 92	تعداد کروماتید
46	23	23	46	قبل s : 46 بعد s : 92	قبل s : 46 بعد s : 92	تعداد مولکول DNA خطی
92	46	46	92	قبل s : 92 بعد s : 184	قبل s : 92 بعد s : 184	تعداد رشته پلی نوکلئوتیدی
46	23	23	عادی : 23 آنافاز II : 46	46	عادی : 46 آنافاز : 92	تعداد سانترومر
×	×	×	×	✓	×	توانایی تشکیل تتراد
سرتولی < زاهه زام = زام یاخته اولیه < زام یاخته ثانویه < زام یاختک < زاهه						اندازه هسته
سرتولی < زاهه زام = زام یاخته اولیه < زام یاخته ثانویه < زام یاختک < زاهه						مقدار سیتوپلاسم
-	تقسیم ندارد	تقسیم ندارد	زام یاختک	زام یاخته ثانویه	زامه زام و زام یاخته اولیه	یاخته حاصل از تقسیم آن
FSH	×	×	×	×	×	گیرنده برای LH و FSH
XY	X یا Y	X یا Y	X یا Y	XY	XY	کروموزوم جنسی
×	دارد	در بخشی از مراحل زندگی دارد.	ندارد	ندارد	ندارد	تاژک







۳ تخمدان در حدفصل رحم و بیضه‌ها قرار دارد.

۴ بیضه‌ها ساختاری منشعب بوده و انتهای ترین اندام تولیدمثلی جانور محسوب می‌شوند.

۵ در دو طرف بدن جانور، بخش‌های تیره‌ای وجود دارد که از محلی نزدیک به یک انتهای رحم تا نزدیکی بیضه‌ها امتداد یافته است.

#### مقایسه دستگاه تولیدمثلی در زنان و مردان

موارد مقایسه	دستگاه تولیدمثل مردان	دستگاه تولیدمثل زنان
نقش‌ها	۱- تولید زامه (اسپرم) ۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از زامه‌ها ۳- انتقال زامه‌ها به خارج از بدن ۴- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)	۱- تولید یاخته جنسی ماده (تخمک) ۲- انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم ۳- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک ۴- حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل ۵- تولید هورمون‌های جنسی زنانه
شروع فرایند گامت‌زایی	بعد از بلوغ	قبل از بلوغ
تولید گامت متحرک	✓	✗
تولید گامت با اندوخته غذایی	✗	✓
لوله‌های پرپیچ و خم در محل گامت‌زایی (بیضه / تخمدان)	✓	✗
پرورش جنین (ها)	✗	✓
تأثیرپذیری از هورمون پرولاکتین	✓	✓
تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان	(پس از تولد نوزاد، پرولاکتین غددشیری را به تولیدشیر وامی‌دارد)	ندارد
عادت ماهانه	ندارد	دارد
غدد درون‌ریز	بیضه‌ها	تخمندان‌ها
غدد برون‌ریز	وزیکول سمینال (۲ عدد) پروستات (۱ عدد) پیاپی - میزراهی (۲ عدد)	غدد شیری

۴۹. کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در دستگاه تولیدمثل زنان بالغ، یاخته‌های سطحی تخمدان ..... یاخته‌های سطحی اندام گلابی شکل .....»

- (۱) نسبت به - می‌توانند در مدت زمان کوتاه‌تری از آغاز هر دوره جنسی، تخریب شدن را آغاز کنند.
- (۲) همانند - نمی‌توانند محل تولید نوعی هورمون جنسی زنانه با دو نقش متضاد در چرخه تخمدانی، باشند.
- (۳) برخلاف - می‌توانند در تغذیه یاخته هاپلوئیدی که در هر فام‌تن خود بیش از یک فامینک دارد، نقش ایفا کنند.
- (۴) در مقایسه با - نمی‌توانند تفاوتی از لحاظ عدم جداسازی فام‌تن‌های هم‌تا در طول فرایند تقسیم یاخته‌ای داشته باشند.

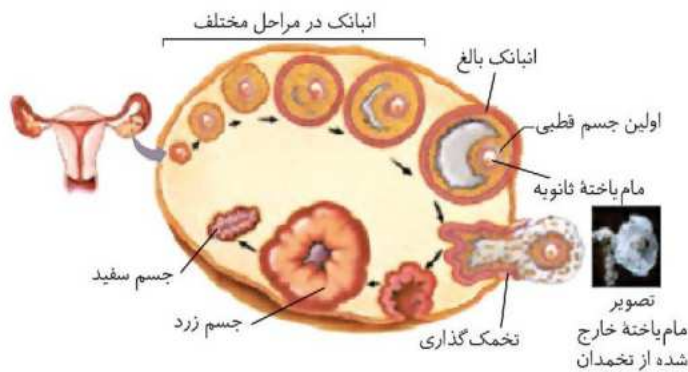
پاسخ: گزینه ۳ سخت | مفهومی

مام‌یاخته ثلثویه، هاپلوئید است و فام‌تن‌های دوفامینکی دارد. این مام‌یاخته توسط یاخته‌های انبلیکی تغذیه می‌شود (نه یاخته‌های سطحی تخمدان).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ تخریب برخی از یاخته‌های سطحی تخمدان در فرایند تخمک‌گذاری (حدود روز چهاردهم دوره جنسی) صورت می‌گیرد. تخریب یاخته‌های





سطحی رحم در قاعدگی (از حدود روز بیست و هشتم تا اوایل دوره جنسی بعدی) انجام می‌شود. پس توجه کنید که تخریب یاخته‌های سطحی رحم در حدود روز بیست و هشتم آغاز می‌شود که دیرتر از تخمک‌گذاری است.

۲ استروژن و پروژسترون، هورمون‌های جنسی زنانه هستند. استروژن دو نقش متضاد در چرخه تخمدانی ایفا می‌کند. توجه کنید که استروژن از یاخته‌های انباتک در حال رشد ترشح می‌شود (نه یاخته‌های سطحی تخمدان و رحم). شده از تخمدان

**نکته** استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می‌کند: افزایش اندک آن از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی)، اما حدود روز چهاردهم دوره جنسی، افزایش یک‌باره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی‌مانده انباتک به جسم زرد تبدیل شود.

۴ جدا شدن فام‌تن‌های همتا در تقسیم میوز انجام می‌شود. یاخته‌های سطحی تخمدان و رحم قادر به انجام تقسیم میوز نیستند بلکه این تقسیم در اووسیت‌ها می‌تواند صورت بگیرد.

**تلفظی** در تقسیم رشتان (میتوز)، فامینک‌های خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند، نه فام‌تن‌های همتا!

۵. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

« به طور معمول، نوسانات هورمون (های) مترشحه از ..... در یک خانم جوان ..... »

الف) تخمدان - باعث جای‌گرفتن بیشترین اندوخته خونی رحم در سرخرگ‌های دیواره نسبت به سایر رگ‌های خونی دیواره رحم، حین نیمه دوم چرخه جنسی می‌شود.

ب) برخی یاخته‌های مغزی - زمینه رشد نامساوی انباتک‌هایی که تشکیل آن‌ها در دوران جنینی آغاز شده است را فراهم می‌آورد.

ج) تخمدان - سبب تغییر اندازه حفره‌های بین یاخته‌های استوانه‌ای ماهیچه رحم و آمادگی آن برای پذیرش جنین احتمالی می‌شود.

د) بزرگ‌ترین بخش غده هیپوفیز - زمینه‌ساز تشکیل کمر بند انقباضی در وسط سیتوپلاسم اووسیت اولیه موجود در تخمدان می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

فقط مورد «ب» مناسب است.

**بررسی همه موارد**

الف) در ابتدای نیمه دوم دوره جنسی، هورمون‌های پروژسترون و استروژن (مترشحه از تخمدان) سبب افزایش اندوخته خونی دیواره رحم می‌شوند. از زیست دهم به یاد دارید که سیاهرگ‌ها به دلیل داشتن حفره داخلی وسیع و مقاومت کم دیواره، بیشترین حجم خون را درون خود جای داده‌اند. پس در دیواره رحم هم بیشترین اندوخته خونی در سیاهرگ‌ها است، نه سرخرگ‌ها.

ب) هورمون FSH از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و زمینه رشد انباتک‌ها را فراهم می‌کند. توجه کنید میزان رشد در همه انباتک‌ها مساوی نیست و فقط انباتکی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز می‌کند. بنابراین یاخته‌های هیپوفیزی می‌توانند زمینه رشد نامساوی انباتک‌ها را فراهم کنند.

**نکته** در تخمدان، مأم یاخته به همراه یاخته‌های اطرافش انباتک را تشکیل می‌دهد. انباتک‌ها از دوره جنینی در تخمدان‌ها وجود دارند.

ج) به دنبال ترشح استروژن و پروژسترون از تخمدان، ضخامت دیواره رحم زیاد می‌شود و در آن چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید. توجه کنید که ماهیچه رحم از نوع صاف با یاخته‌های دوکی شکل است، نه استوانه‌ای.



۵ هورمون LH از هیپوفیز پیشین (بزرگترین بخش هیپوفیز) ترشح می‌شود و زمینه‌ساز تکمیل میوز ۱ و تولید مام‌یاخته ثانویه است. توجه کنید که پس از تکمیل میوز ۱، تقسیم سیتوپلاسم به صورت نامساوی انجام می‌شود. در واقع کمربند انقباضی درجایی قرار می‌گیرد که یکی از یاخته‌ها (مام‌یاخته ثانویه) سیتوپلاسم بیشتری دریافت کند.

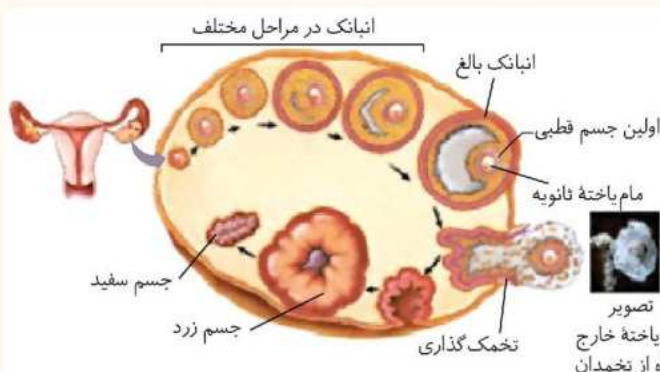
### تفکرطراح هر هورمون مؤثر بر چرخه جنسی زنان که .....

- ۱ از بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌گردد - استروژن - پروژسترون
- ۲ به عنوان عامل اصلی تخمگذاری در نظر گرفته میشود - LH
- ۳ سبب تحریک یاخته‌های سرتولی در بدن مردان می‌شود - FSH
- ۴ موجب تحریک ترشح هورمون تستوسترون (توسط یاخته‌های بینابینی) در بدن مردان می‌شود - LH
- ۵ باعث رشد فولیکول در اوایل دوره جنسی می‌شود - FSH
- ۶ سبب رشد جسم زرد در نیمه دوم دوره جنسی (مرحه لوتئال) می‌شود - LH
- ۷ سبب رشد دیواره رحم و آمادگی برای بارداری می‌شود - استروژن - پروژسترون

### تست در تست کدام گزینه در ارتباط با هورمون استروژن در بدن یک دختر سالم و بالغ صحیح است؟

- ۱ فقط توسط اندام‌های پوشیده شده توسط پرده صفاقی به خون ترشح می‌شود.
- ۲ در پی ترمیم پارگی دیواره تخمدان بر اثر تخمگذاری، دچار افزایش ترشح می‌گردد.
- ۳ به‌طور حتم تحت تأثیر فرایند تنظیم بازخوردی به وسیله هورمون‌های مغزی قرار دارد.
- ۴ ترشح آن توسط یاخته‌های رحم می‌تواند تحت تأثیر هورمون LH صورت بگیرد.

### پاسخ: گزینه ۲ متوسط | استنباطی



بر اثر تخمگذاری، دیواره تخمدان دچار پارگی می‌شود و به تدریج این پارگی ترمیم می‌گردد. مطابق شکل پس از این رویداد، جسم زرد به وجود می‌آید که به ترشح هورمون‌های تخمدانی (استروژن و پروژسترون) می‌پردازد؛ پس نتیجه میشه افزایش ترشح استروژن!

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ استروژن (و همچنین پروژسترون) علاوه بر تخمدان‌ها، توسط بخش قشری غدد فوق کلیه نیز ترشح می‌شوند. شده از تخمدان

دقت داشته باشید کلیه‌ها در پشت شکم قرار دارند (نه درون محوطه شکمی)! غدد فوق کلیه نیز بر روی کلیه قرار دارند و وضعیتی مشابه آنها دارند. پس به وسیله صفاق پوشیده نمی‌شوند!

۲ صفاق پرده‌ای است که اندام‌های درون شکم را به هم متصل می‌کند. (فصل ۲ دهم)

نکته تخمدان‌ها توسط صفاق احاطه می‌شوند؛ چرا که در محوطه شکمی واقع شده‌اند.

۳ ترشح استروژن از بخش قشری غده فوق کلیه ارتباطی با هورمون‌های هیپوفیزی (FSH و LH) ندارد!

نکته ترشح استروژن در ابتدای نیمه اول دوره جنسی تحت تأثیر بازخورد منفی قرار دارد؛ در حوالی روز چهاردهم در نیمه اول (اواخر نیمه اول) با تنظیم بازخوردی مثبت در تخمدان‌ها ترشحش افزایش می‌یابد.

۴ ترشح استروژن در تخمدان صورت می‌گیرد، نه رحم!



**تله‌تستی** توجه داشته باشید هر گونه کاهش ضخامت دیواره رحم به معنای قاعدگی و خونریزی نیست!

۵۱. کدام گزینه عبارت داده شده زیر را به شکل متفاوتی نسبت به سایرین تکمیل می‌کند؟

« در دستگاه تولیدمثلی مردی سالم و بالغ، تمام ترشحات تولیدی در خارج مغز و مؤثر بر ..... »

- (۱) یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی، در یاخته‌های واجد توانایی شناسایی یاخته‌های خودی از بیگانه، تولید می‌شوند.
- (۲) تحریک رشد اندام‌های جنسی، با اثر بر اسپرماتیدها ابتدا باعث فشرده شدن هسته این یاخته‌ها می‌شوند.
- (۳) فرایند زامه‌زایی، همگی تحت تأثیر پیک‌های شیمیایی بخش بزرگ‌تر غده هیپوفیز قرار می‌گیرند.
- (۴) تأمین انرژی یاخته‌های تاژک‌دار، از یاخته‌های پوششی نوعی غده مجاور مثانه منشأ می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی | دور اول

ترشحات دستگاه تولیدمثلی مردان شامل ترشحات یاخته‌های بینابینی، ترشحات یاخته‌های سرتولی و ترشحات غدد برون‌ریز است. ترشحات دخیل در فرایند زامه‌زایی شامل ترشحات یاخته‌های بینابینی و ترشحات یاخته‌های سرتولی است. هر دوی یاخته تحت تأثیر هورمون‌های (FSH و LH) بخش بزرگ‌تر هیپوفیز (هیپوفیز پیشین) قرار دارند. در واقع هورمون FSH بر یاخته‌های سرتولی اثرگذار بوده و هورمون LH بر یاخته‌های بینابینی اثر می‌گذارد. گزینه ۳ عبارت را به درستی تکمیل کرده و سایر موارد برای تکمیل عبارت نامناسب هستند.

هیپوتالاموس	هورمون آزادکننده و مهارکننده دارد. یک آزادکننده برای تحریک ترشح FSH و LH و یک مهارکننده برای مهار ترشح FSH و LH.	
درون ریز	هیپوفیز	FSH باعث تحریک یاخته‌های سرتولی در جهت تسهیل اسپرم‌زایی می‌شود.
	پیشین	LH باعث تحریک ترشح تستوسترون از یاخته‌های بینابینی می‌شود.
ترشحات موثر بر دستگاه تولیدمثلی مردان	بیضه‌ها	تستوسترون: تحریک رشد اندام‌های جنسی + تحریک زامه‌زایی + تحریک بروز صفات ثانویه جنسی (نظیر بم شدن صدا - روپیدن مو در صورت - رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها)
پیک شیمیایی کوتا دبرد	یاخته‌های سرتولی	تسهیل تمایز زامه‌ها + تأمین مواد غذایی موردنیاز یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی + ...
ترشحات برون ریز	وزیکول سمینال	از طریق آزادسازی فروکتوز در تأمین انرژی موردنیاز فعالیت اسپرم‌ها نقش دارد.
	پروستات	با ترشح ترکیبات قلیایی در خنثی کردن مواد اسیدی نقش دارد.
پیازی میزراهی	ترشح ترکیبات قلیایی با خاصیت روان‌کنندگی	

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱. ترشحات سرتولی و ترشح هورمون تستوسترون از یاخته‌های بینابینی، در اسپرم‌زایی نقش دارند. یاخته‌های سرتولی خاصیت بیگانه‌خواری دارند و از این طریق قادر هستند تا یاخته‌های خودی را از یاخته‌های بیگانه تشخیص دهند.

**نکته** یاخته‌های بیگانه‌خوار در دومین خط دفاعی بدن نقش اساسی دارند. در این خط دفاعی بدن، میکروب‌ها بر اساس ویژگی‌های عمویشان شناسایی می‌شوند.

۲. تستوسترون مترشحه از یاخته‌های بینابینی در تحریک رشد اندام‌های جنسی مؤثر است. دقت کنید یاخته‌های اسپرماتید ابتدا از هم جدا می‌شوند و سپس تاژک‌دار می‌شوند و سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده و در سپس هسته آن‌ها فشرده می‌شود. بنابراین ترتیب موارد مطرح شده در این گزینه نادرست است!

**استراتژی** در سولاتی که کلمه (ابتدا) دیده می‌شود؛ باید حتماً نخستین فرایند بعد از واقعه ذکرشده را بیان کنید.



**F** ترشحات سرتولی و ترشحات غدد وزیکول سمینال، در تأمین انرژی و تغذیه اسپرم دخالت دارند. یاخته‌های سرتولی برخلاف غدد وزیکول سمینال، در داخل بیضه قرار دارند.

### تله‌تستی بررسی تله‌های تستی رایج گفتار «۱» فصل «۷» زیست شناسی یازدهم:

- ۱) مثانه جزء اندام‌های دستگاه تولیدمثلی نیست. پس دقت کنید که زامه وارد مثانه نمی‌شود.
- ۲) محل طبیعی کیسه بیضه خارج (نه داخل!) و پایین محوطه شکمی است.
- ۳) میزراه لوله پیچ در پیچ نیست و هر فرد یک عدد از آن را دارد (نه یک جفت!)
- ۴) کار اصلی (نه تنها کار!) دستگاه تولیدمثلی مرد، تولید یاخته جنسی نر یا زامه است.
- ۵) قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر (نه بالاتر) از دمای بدن قرار گیرد. علاوه بر آن، قرارگیری شبکه‌ای از رگ‌های کوچک (نه بزرگ!) در کیسه بیضه، به تنظیم این دما کمک می‌کند.
- ۶) در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ و خم به نام لوله‌های زامه ساز وجود دارد. درون این لوله‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر (نه از هنگام تولد!)، زامه تولید می‌شود.
- ۷) یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های زامه ساز وجود دارند با ترشحات خود تمایز زامه‌ها در لوله‌های زامه ساز (نه زامه بر) را هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها در همه مراحل زامه زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند. (دقت کنید که در همه مراحل زامه زایی نه فقط تمایز)
- ۸) دقت کنید که یک زامه‌زا، یک زامه‌یاخته اولیه می‌سازد نه زامه‌یاخته‌های اولیه!
- ۹) در بدن یک مرد سالم و بالغ، پروستات یک عدد است نه یک جفت! پس به کار بردن عبارت «پروستات‌های بدن» نادرست است.
- ۱۰) غدد وزیکول سمینال و پیازی میزراهی هر کدام دو عدد هستند نه دو جفت!
- ۱۱) هر غده برون ریزی که در تشکیل منی مؤثر است: غدد پیازی میزراهی، پروستات، وزیکول سمینال ← ۵ عدد غده از ۳ نوع! پس دقت کنید که نوع و تعداد را قاطی نکنید!





۵۲. در مردی ۳۰ ساله، به دنبال ..... شدید فعالیت غده‌ای (غددی) برون ریز که نسبت به سایر اندام‌های ضمیمه دستگاه تولیدمثل ..... کاهش می‌یابد.

- (۱) افزایش - فاصله بیشتری تا برآمدگی اول در مسیر میزراه دارد، میزان pH مایع اطراف اسپرم‌های خروجی
- (۲) کاهش - تعداد کمتری دارد، احتمال تشکیل جدار لقاحی در لایه ژله‌ای اووسیت ثانویه در صورت برخورد به آن
- (۳) افزایش - به استخوان‌های مهره نزدیک‌تر است، میزان دسترسی ساختارهای مستقر در تنه اسپرم‌ها به نوعی ترکیب سه کربنی
- (۴) کاهش - در سطح پایین‌تری قرار دارد، فعالیت هیپوفیز پیشین به منظور ترشح هورمون تحریک‌کننده سرتولی برای تمایز اسپرم‌ها

پاسخ: گزینه ۲ سخت | استنباطی

غده پروستات تنها اندام منفرد از بین اندام‌های ضمیمه موجود در دستگاه تولید مثلی مردان است. این غده به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده می‌پردازد. پس با کاهش فعالیت آن، احتمال برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه در لوله فالوپ دستگاه تولیدمثلی زن کاهش می‌یابد. لایه داخلی اووسیت ثانویه ژله‌ای است که در صورت انجام لقاح، در این لایه ژله‌ای جدار لقاحی تشکیل می‌شود.

**نکته** ریزکیسه‌های مربوط به تشکیل جدار لقاحی، از قبل درون اووسیت ثانویه وجود دارند و توسط جسم گلژی بسته‌بندی شده‌اند. در صورت انجام لقاح، این ریزکیسه‌ها با غشای یاخته در هم آمیخته و سطح غشای اووسیت ثانویه را افزایش می‌دهند و باعث آزادشدن محتویات به اطراف اووسیت ثانویه و تشکیل جدار لقاحی می‌شوند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱. دورترین اندام ضمیمه از برآمدگی اول میزراه، وزیکول سمینال است. غدد وزیکول سمینال مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند و نقشی در تغییر pH مایع منی ندارند.

**نکته** در مسیر میزراه دوبرآمدگی وجود دارد که هر دوی آن‌ها بعد از غدد پیازی میزراهی قرار دارند.

۳. با توجه به شکل ۱ صفحه ۹۸ غدد وزیکول سمینال نسبت به سایر اندام‌های ضمیمه، در سطح عقب‌تری قرار دارند و به استخوان‌های ستون مهره‌ها نزدیک‌ترند. همانطور که گفتیم این غدد، مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند که در نهایت طی تنفس یاخته‌ای مصرف می‌شود. پس با افزایش فعالیت این غدد، دسترسی راکیزه‌های اسپرم (اندامکی مستقر در تنه اسپرم‌ها) به پیرووات افزایش می‌یابد (نه کاهش). میدانیم که در مسیر تنفس یاخته‌ای، پیرووات تولیدشده و به درون میتوکندری وارد می‌شود.

۴. پایین‌ترین اندام‌های ضمیمه دستگاه تولید مثلی مردان، غدد پیازی میزراهی محسوب می‌شوند. این غدد ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند. در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم‌ها را تسهیل کنند. دقت کنید فعالیت هیپوفیز پیشین برای ترشح FSH و میزان ترشحات قلیایی غدد پیازی میزراهی هیچ ارتباطی با هم ندارند!

### تفکرطراح هر غده برون‌ریزی در مسیر عبور اسپرم‌ها به خارج از بدن که .....

۱. در ترشح مایع شیری رنگ نقش دارد ← پروستات
۲. در ترشح مایع قلیایی و افزایش pH محتویات میزراه نقش دارد ← پروستات و پیازی میزراهی
۳. نسبت به سایر غدد در سطح بالاتری قرار دارد ← وزیکول سمینال
۴. نسبت به سایر غدد در سطح پایین‌تری قرار دارد ← پیازی میزراهی
۵. تعداد آن در بدن مردان تنها یک عدد است ← پروستات
۶. بیش از یک عدد در بدن مردان وجود دارد ← وزیکول سمینال و پیازی میزراهی
۷. محتویات خود را به مجرای اسپرم‌پر می‌ریزد ← وزیکول سمینال
۸. محل اتصال مجرای اسپرم‌پر و میزراه است ← پروستات
۹. به اندازه یک گردو بوده و حالت اسفنجی دارد ← پروستات
۱۰. به اندازه یک نخودفرنگی است ← پیازی میزراهی



۱۱. تأمین‌کننده انرژی مورد نیاز برای جابه‌جایی اسپرم‌ها است ← وزیکول سمینال

۱۲. ترشحات خود را به میزراه می‌ریزد ← پروستات و پیازی میزراهی

۱۳. اندازه کوچک‌تری نسبت به سایر غدد برون‌ریز دارد ← پیازی میزراهی

۱۴. اندازه بزرگ‌تری نسبت به سایر غدد برون‌ریز دارد ← پروستات

۱۵. در ترشح مایع روان‌کننده نقش دارد ← پیازی میزراهی

۱۶. اندازه کوچک‌تری نسبت به مثانه دارد ← وزیکول سمینال و پروستات و پیازی میزراهی

۵۳. نوعی هورمون ترشحی از یاخته‌هایی متصل به غشای پایه در سر انسان، در تنظیم فرایندهای مربوط به دستگاه تولیدمثلی نقش داشته و بر روی یاخته‌هایی گیرنده دارد که می‌توانند مستقیماً در تماس با یاخته یا یاخته‌هایی از مسیر تولید کامه (گامت) در هر دو جنس قرار بگیرند. کدام مورد، مشخصه این هورمون را در هر دو جنس به درستی بیان می‌کند؟

۱) در رساندن مواد غذایی مورد نیاز به کامه (گامت)ها نقش مؤثری ایفا می‌کند.

۲) ترشح آن، فقط به کمک یکی از هورمون‌های (زیرنه‌نج) هیپوتالاموس تنظیم می‌شود.

۳) افزایش غظت آن در خوناب، ترشح همه هورمون یا هورمون‌های جنسی را سرکوب می‌کند.

۴) در پی اتصال به گیرنده یا گیرنده‌هایی در یاخته‌های هدف خود، تقسیم آن‌ها را تحریک می‌نماید.

پاسخ: گزینه ۱ متوسط | مفهومی

**صورت‌چی‌میگه؟** به طور کلی یا هورمون‌های محرک جنسی مانند FSH و LH و یا هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده آن‌ها که در بخش‌هایی در سر ساخته و ترشح می‌شوند، می‌توانند فرایندهای دستگاه تولید مثلی انسان را تنظیم کنند. از این میان هورمون‌های محرک جنسی (FSH و LH) از یاخته‌های پوششی (متصل به غشای پایه) ترشح می‌شوند. از طرفی طبق گفته سوال، گیرنده این هورمون بر روی یاخته‌هایی است که می‌توانند با یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی یا تخمک‌زایی مستقیماً تماس حاصل کنند، بنابراین هورمون LH که بر روی یاخته بینابینی (فاقد تماس مستقیم با یاخته‌های مسیر اسپرم‌زایی) گیرنده دارد، مد نظر نبوده و مدنظر سوال فقط هورمون FSH است. گزینه ۱ درست است.

### بررسی همه موارد

۱. این هورمون در بدن مردان بر روی یاخته سرتولی گیرنده داشته و فعالیت آن را تحریک می‌کند. در مقابل بر روی یاخته‌های فولیکولی در انباتک‌های تخمدان اثر گذاشته و تقسیم آن‌ها را تحریک می‌کند. یاخته‌های سرتولی و فولیکولی در تغذیه یاخته‌های مسیره‌های اسپرم‌زایی و تخمک‌زایی نقش دارند.

۲. ترشح این هورمون به کمک یک هورمون آزادکننده و یک هورمون مهارکننده از هیپوتالاموس تنظیم می‌شود. بنابراین بیش از یک هورمون هیپوتالاموسی در تنظیم ترشح این هورمون نقش دارد.

۳. افزایش ترشح هورمون FSH در زنان، در سرکوب ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون در نیمه فولیکولی چرخه جنسی مؤثر است اما در بدن مردان و زنان نقشی در سرکوب ترشح هورمون تستوسترون ندارد.

۴. FSH در زنان توانایی تحریک تقسیم یاخته‌های فولیکولی را دارد. اما در مردان، سرتولی پس از اثرپذیری از این هورمون، تقسیم نمی‌شود.

۵۴. با توجه به شکل زیر که تغییرات رخ داده درون تخمدان یک فرد سالم و بالغ را نشان می‌دهد، کدام عبارت درست است؟



۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶

افزایش می‌یابد.

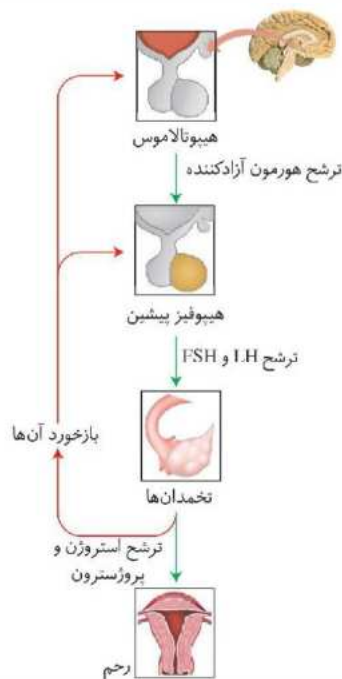
۲) در بخش ۲ همانند بخش ۱، مام‌یاخته مرکز انباتک توسط یاخته‌های دارای دو مجموعه فام‌تنی احاطه شده است.

۳) در بخش ۵ همانند بخش ۲، هورمون‌های استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند.

۴) در بخش ۳ برخلاف بخش ۶، نوع تنظیم بازخوردی ترشح هورمون‌های تولیدمثلی مشابه تنظیم بازخوردی ترشح اکسی‌توسین در زمان زایمان است.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی





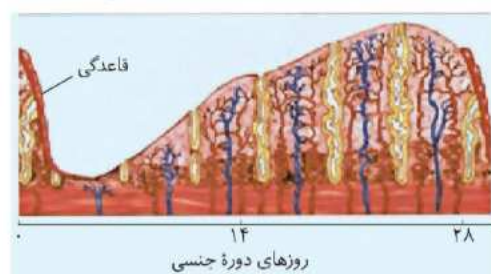
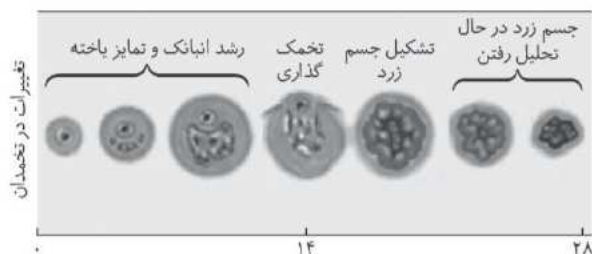
بخش ۳ فرایند تخمک‌گذاری را نشان می‌دهد که هم‌زمان با روز چهاردهم دوره جنسی است. در این زمان، افزایش یک‌باره هورمون استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود؛ که نوعی تنظیم بازخوردی مثبت به شمار می‌رود. اما در انتهای دوره جنسی (بخش ۶)، جسم زرد تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیرفعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش استروژن و پروژسترون بر هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین اثر می‌گذارد و ترشح مجدد هورمون‌های آزادکننده، FSH و LH را آغاز می‌کند؛ که نوعی تنظیم بازخوردی منفی به شمار می‌رود. از طرفی می‌دانیم که در فرایند زایمان، هورمون اکسی‌توسین ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند. با افزایش انقباضات، ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود. بنابراین، نوع تنظیم بازخوردی هورمون‌ها در بخش ۳ برخلاف بخش ۶ و همانند تنظیم بازخوردی ترشح اکسی‌توسین در زمان زایمان از نوع تنظیم بازخوردی مثبت است.

**تکلیب** چرخه تنظیم بازخوردی، روش رایجی در تنظیم ترشح هورمون‌هاست که به دو صورت منفی و مثبت دیده می‌شود. در تنظیم بازخوردی منفی، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث کاهش همان هورمون می‌شود و بالعکس. در تنظیم بازخوردی مثبت، افزایش مقدار یک هورمون یا تأثیرات آن، باعث افزایش ترشح همان هورمون می‌شود. (فصل ۴ یازدهم)

تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن				
مرحله انبانکی (فولیکولی)		مرحله جسم‌زردی (لوتئال)		زمان دوره جنسی
ابتدا	انتها	ابتدا	انتها	
افزایش اندک استروژن	افزایش یک‌باره استروژن	افزایش استروژن و پروژسترون	کاهش استروژن و پروژسترون	محرک هورمونی
ممانعت از آزاد شدن FSH و LH	آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH	کاهش ترشح هورمون آزادکننده، FSH و LH	آغاز ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH	پاسخ بازخوردی
منفی	مثبت	منفی	مثبت	نوع تنظیم بازخوردی

### بررسی سایر گزینیه‌ها:

۱ با توجه به شکل زیر، در بخش ۱ که تقریباً هم‌زمان با روز پنجم دوره جنسی است، تخریب و ریزش جدار رحم تمام شده و ضخامت آن رو به افزایش است. همانطور که در شکل می‌بینید، رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود (نه اینکه رشد نکند)، ولی فعالیت ترششی در آن افزایش می‌یابد. بنابراین، در بخش ۴، فعالیت ترششی دیواره داخلی رحم همانند (نه برخلاف) ضخامت آن افزایش می‌یابد.





۲ در هردو بخش ۱ و ۲، مام‌یاخته به همراه یاخته‌های انبساطی اطرافش که دارای دو مجموعه فام‌تنی هستند، انبساط را تشکیل می‌دهند. اما دقت داشته باشید که در بخش ۲ برخلاف بخش ۱، مام‌یاخته در مرکز انبساط قرار ندارد.

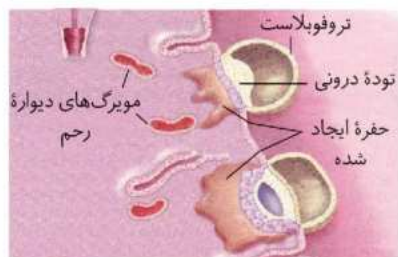
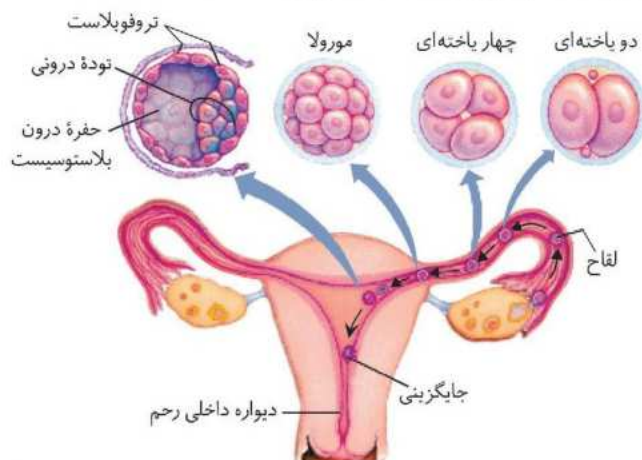
۳ در نیمه اول دوره جنسی (همانند بخش ۲)، لایه‌های یاخته‌ای انبساط فقط هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد انبساط میزان آن افزایش می‌یابد و باعث رشد و ضخیم شدن جدار داخلی رحم می‌شود. اما در نیمه دوم دوره جنسی (همانند بخش ۵)، یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند که باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند. بنابراین، در بخش ۲ برخلاف بخش ۵، هورمون پروژسترون ترشح نمی‌شود و رشد و ضخیم‌تر شدن جدار داخلی رحم فقط ناشی از هورمون استروژن است.

### ۵۵. مطابق با مطالب کتاب درسی، کدام عبارت درباره وقایع پس از لقاح در دستگاه تولیدمثل یک زن سالم، درست است؟

- ۱) تخریب یاخته‌های جدار رحم و ایجاد حفره به منظور جایگزینی بلاستوسیت، از سمت دور از توده یاخته‌ای درونی صورت می‌گیرد.
- ۲) در مراحل اولیه رشد جنین درون لوله فالوپ، توده پریاخته‌ای مورولا در محلی پس از عبور از محل اتصال تخمدان به جدار رحم، ایجاد می‌شود.
- ۳) پس از اولین تقسیم رشتمان یاخته تخم، ساختاری ایجاد می‌شود که فقط بعضی از هسته‌های درون آن دارای یک مجموعه فام‌تنی هستند.
- ۴) پس از اتصال بلاستوسیت به جدار رحم طی جایگزینی، ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده موجب پاره شدن جدار لقاحی اطراف بلاستوسیت می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

با توجه به شکل زیر، پس از اولین تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته تخم، توده دویاخته‌ای ایجاد می‌شود. در این ساختار علاوه بر هسته دو یاخته حاصل از تقسیم رشتمان یاخته تخم که دارای دو مجموعه فام‌تنی هستند، دو هسته دیگر نیز مشاهده می‌شوند که متعلق به جسم‌های قطبی هستند و بنابراین، تک‌لاد و دارای یک مجموعه فام‌تنی هستند.



**نکته** با توجه به شکل مقابل، در ساختاری که از اولین تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته تخم ایجاد می‌شود، چهار هسته شامل دو هسته بزرگ‌تر و دو لاد حاصل از تقسیم تخم و دو هسته کوچک‌تر و تک‌لاد متعلق به جسم‌های قطبی دیده می‌شود.

### پروسی سایر گویه‌ها:

- ۱) پس از تشکیل بلاستوسیت، یاخته‌های لایه بیرونی آن، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که یاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیت در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. با توجه به شکل مقابل، تخریب یاخته‌های جدار رحم و ایجاد حفره به منظور جایگزینی بلاستوسیت، از سمت نزدیک به توده یاخته‌ای درونی (نه سمت دور از آن) صورت می‌گیرد.



۲) حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می‌کند و نتیجه آن، ایجاد توده یاخته‌ای است که تقریباً به اندازه تخم است؛ زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند. این توده پریاخته‌ای مورولا نامیده می‌شود. با توجه به شکل بالا، محل تشکیل مورولا درون لوله فالوپ قبل از (نه پس از) محل اتصال تخمدان به جدار رحم است.

**نکته** هر تخمدان توسط یک طناب سفید رنگ به دیواره خارجی رحم (در زیر محل اتصال لوله‌های فالوپ به رحم) متصل است.

۴) مورولا پس از رسیدن به رحم، به شکل کره توخالی در می‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود که در این مرحله به آن بلاستوسیست گفته می‌شود. با توجه به شکل بالا، پاره شدن جدار لقاحی اطراف بلاستوسیست قبل از اتصال آن به یاخته‌های جدار رحم طی جایگزینی صورت می‌گیرد. هم‌چنین آنزیم‌های هضم‌کننده که از یاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیست ترشح می‌شوند، موجب تخریب یاخته‌های جدار رحم (نه تخریب جدار لقاحی) می‌شوند.

### تست در تست کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در مراحل اولیه رشد جنین پس از لقاح، در مرحله مورولا نسبت به مرحله چهارباخته‌ای، ..... است.»

- ۱) اندازه توده یاخته‌ای، بزرگ‌تر  
۲) اندازه حفره درونی توده، بزرگ‌تر  
۳) تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دناها، بیش‌تر  
۴) سرعت رشد یاخته‌ها، بیش‌تر

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

هرچه سرعت تقسیم یاخته‌ها بیش‌تر باشد، تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی دنا نیز بیش‌تر است. ضمناً باید یادمان باشد که در مرحله مورولا تعداد یاخته‌ها و تعداد دناها نیز بیش‌تر است.

**تکبیب** تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یوکاریوت‌ها می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. مثلاً در دوران جنینی در مراحل مورولا و بلاستولا (مرحله تشکیل بلاستوسیست) سرعت تقسیم زیاد و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی هم زیاد است ولی پس از تشکیل اندام‌ها، سرعت تقسیم و تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی کم می‌شوند. (فصل ۱ دوازدهم)

### بررسی سایر گزینه‌ها:

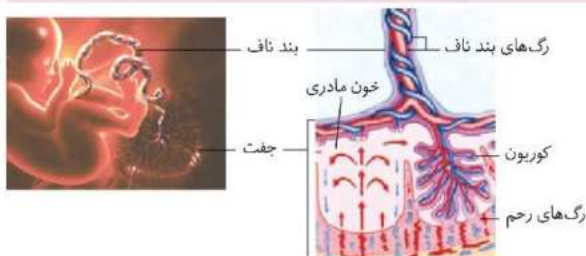
- ۱ و ۴) توده چهار یاخته‌ای و مورولا، هم‌اندازه هستند؛ زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند.  
۲) حفره درونی در مرحله بلاستوسیست تشکیل می‌شود. بنابراین، مورولا و توده چهارباخته‌ای فاقد حفره درونی هستند.

۵۶. چند مورد، عبارت را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟ «نوعی رگ خونی موجود در بند ناف که نسبت به نوع دیگر ..... دارد، .....»

- الف) قطر کم‌تری - با یاخته‌های نوعی پرده محافظت‌کننده از جنین که هورمون HCG ترشح می‌کند، تماس دارد.  
ب) سطح مقطع بزرگ‌تری - دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای است که ژئوتیب متفاوتی با یاخته‌های درون‌شامه جنین دارند.  
ج) تعداد بیش‌تری - در مقایسه با رگی که خون اندام‌های گوارشی مادر را به کبد وارد می‌کند، حاوی مواد مغذی کم‌تری است.  
د) طول کم‌تری - در مقایسه با رگ‌هایی که خون خود را به درون کوچک‌ترین حفره قلب مادر می‌ریزند، اکسیژن بیش‌تری دارد.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

پاسخ: گزینه ۲ سخت | مفهومی



با توجه به شکل مقابل، بند ناف رابط بین جنین و جفت است که دو نوع رگ خونی (سرخرگ و سیاهرگ) در آن وجود دارد. سرخرگ‌های بند ناف، خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می‌رساند.

موارد الف) و ج) عبارت سؤال را به‌طور مناسب کامل می‌کنند.

### بررسی همه موارد:

الف) با توجه به شکل، سرخرگ‌های بند ناف نسبت به سیاهرگ آن، قطر کم‌تری دارند. همانطور که مشاهده می‌شود، رگ‌های خونی بند



ناف توسط کوریون (نوعی پردهٔ محافظت‌کنندهٔ اطراف جنین که هورمون HCG ترشح می‌کند) احاطه شده‌اند. بنابراین، هم سرخرگ‌ها و هم سیاهرگ بند ناف با کوریون در تماس هستند.

**ب** با توجه به شکل بالا، سیاهرگ بند ناف نسبت به سرخرگ‌های آن سطح مقطع بزرگ‌تری دارد. سیاهرگ بند ناف دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف است که از نوع یاخته‌های جنینی هستند و ژنوتیپ مشابه یاخته‌های درون‌شامهٔ (آمنیون) جنین دارند.

**ترکیب** دیوارهٔ همهٔ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایهٔ اصلی تشکیل شده است. لایهٔ داخلی از نوع بافت پوششی سنگفرشی یک‌لایه‌ای، لایهٔ میانی از نوع ماهیچهٔ صاف و لایهٔ خارجی از نوع بافت پیوندی است. (فصل ۴ دهم)

**نکته** خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود برون‌شامهٔ جنین، مخلوط نمی‌شود ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادلهٔ مواد صورت گیرد. بنابراین خون موجود در همهٔ رگ‌های بند ناف، خون جنین است و ژنوتیپ همهٔ یاخته‌های خونی نیز مشابه ژنوتیپ جنین است.

**نکته** بخش‌های دارای ژنوتیپ جنین: جفت و مویرگ‌های آن، بند ناف و رگ‌های آن، آمنیون و کوریون  
بخش‌های دارای ژنوتیپ مادری: رگ‌های رحم و خون مادری

**ج** در بند ناف، تعداد سرخرگ (۲ عدد) بیش‌تر از سیاهرگ (۱ عدد) است. رگی که خون اندام‌های گوارشی مادر را به کبد وارد می‌کند، سیاهرگ باب کبدی است. در واقع همهٔ مواد مغذی جذب‌شده در لولهٔ گوارش از طریق این سیاهرگ وارد کبد می‌شوند. در حالیکه سرخرگ‌های بند ناف حاوی مواد دفعی جنین هستند. بنابراین، سرخرگ‌های بند ناف نسبت به سیاهرگ باب کبدی حاوی مواد مغذی کم‌تری هستند.

**د** با توجه به شکل بالا، سیاهرگ بند ناف در مرکز قرار دارد و سرخرگ‌ها به دور آن می‌پیچند. بنابراین، سیاهرگ بند ناف نسبت به سرخرگ‌های آن دارای طول کم‌تری است. منظور از رگ‌هایی که خون خود را به درون کوچک‌ترین حفرهٔ قلب (دهلیز چپ) مادر می‌ریزند، سیاهرگ‌های ششی است. سیاهرگ‌های ششی خون غنی از اکسیژن را از شش‌ها به دهلیز چپ می‌ریزند تا در گردش خون عمومی، اکسیژن رسانی به همهٔ اندام‌ها از جمله سیاهرگ بند ناف، انجام شود. بنابراین، بیشترین میزان اکسیژن مربوط به خون سیاهرگ‌های ششی است.

مقایسهٔ سرخرگ و سیاهرگ بند ناف

موارد مقایسه	سرخرگ	سیاهرگ
تعداد	۲	۱
طول	بیش‌تر	کم‌تر
قطر	کم‌تر	بیش‌تر
تعداد لایه	۳	۳
جنس لایه‌ها	پوششی، ماهیچه‌ای صاف و پیوندی	پوششی، ماهیچه‌ای صاف و پیوندی
میزان پیچ‌خوردگی	بیش‌تر	کم‌تر
ژنوتیپ یاخته‌ها	مشابه جنین	مشابه جنین
تماس با کوریون	دارد	دارد
تماس با آمنیون	ندارد	ندارد
کیفیت خون	تیره	روشن
میزان اکسیژن خون	کم‌تر	بیش‌تر
میزان مواد مغذی	کم‌تر	بیش‌تر
نقش	انتقال مواد دفعی جنین	انتقال مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از پادتن‌ها



۵۷. در رابطه با یاخته‌های غیردرون ریز شرکت کننده در فرایند تخمک‌زایی در بدن یک خانم جوان، چند عبارت صحیح است؟

(الف) همه یاخته‌هایی که فقط پس از دوران بلوغ تقسیم می‌شوند، ریزکیسه‌هایی محتوی مواد سازنده جدار لقاحی دارند.

(ب) همه یاخته‌هایی که تحت تأثیر هورمون‌های هیپوفیزی قرار می‌گیرند، قادر به تشکیل ساختارهای تترادی هستند.

(ج) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینگی (کروماتیدی) دارند، درون غدد جنسی تشکیل شده‌اند.

(د) همه یاخته‌هایی که در دوران جنینی به وجود آمده‌اند، از ژن‌های مربوط به گروه خونی Rh، چهار نسخه دارند.

(۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) یک

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

موارد «ج» و «د» درست هستند. دقت کنید صورت سوال به یک خانم جوان اشاره کرده! یعنی فردی که بالغ شده است!

### بررسی همه موارد:

**الف** تقسیم اووسیت‌های اولیه و اووسیت‌های ثانویه پس از دوران بلوغ انجام می‌شود. تشکیل جدار لقاحی فقط از توانایی‌های اووسیت ثانویه است.

**تله‌تستی** لازم است دقت داشته باشید گویچه‌های قطبی نیز پس از دوران بلوغ تشکیل و تقسیم می‌شوند؛ اما جدار لقاحی تشکیل نمی‌دهند.

**ب** هورمون‌های هیپوفیزی (FSH و LH) بر روی یاخته‌های فولیکولی، اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه تأثیر می‌گذارند. تتراد فقط در اووسیت اولیه مشاهده می‌شود!

**تله‌تستی** تأثیر هورمون FSH بر روی یاخته‌های فولیکولی، افزایش ترشح استروژن از آنهاست. هورمون LH نیز با اثر بر اووسیت ثانویه، تخمک‌گذاری را تحریک می‌کند؛ همچنین با اثر بر یاخته‌های فولیکولی باقیمانده از تخمک‌گذاری در تخمدان، باعث تشکیل جسم زرد و افزایش ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود.

**نکته** تشکیل تتراد در اووسیت اولیه، از وقایع دوران جنینی است؛ نه پس از بلوغ!

**ج** کروموزوم‌های دو کروماتیدی در اووسیت اولیه و اووسیت ثانویه دیده می‌شوند. هر دوی این یاخته‌ها درون تخمدان به وجود می‌آیند.

**نکته** تشکیل اووسیت اولیه در دوران جنینی و تشکیل اووسیت ثانویه، پس از دوران بلوغ صورت می‌گیرد.

**د** در بدن یک دختر بالغ، تنها یاخته‌ای که درون تخمدان‌های وی دیده می‌شود و تشکیل آن به دوران جنینی مربوط است، اووسیت‌های اولیه هستند. اووسیت‌های اولیه در مرحله پروفاز تقسیم، متوقف شده‌اند؛ به طوری که تترادها در آنها دیده می‌شوند. در هر تتراد، کروموزوم‌های هم‌تا در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و ساختاری متشکل از چهار کروماتید را ایجاد می‌کنند. بر روی هر کروماتید هم یک نسخه از ژن مربوط به یک صفت وجود دارد. پس در مجموع، چهار نسخه از ژن صفت گروه خونی Rh در داخل هسته اووسیت‌های اولیه دیده می‌شود.

**تله‌تستی** دقت داشته باشید تمامی کروموزوم‌های هسته‌ای بدن یک زن، هم‌تا هستند؛ حتی کروموزوم‌های جنسی (XX).

اووگونی	اووسیت اولیه	اووسیت ثانویه	تخمک لقاح یافته
+	+	+	-
+	-	-	-
-	میوز I	در صورت آغاز لقاح: میوز II	-
تخمدان	تخمدان	لوله رحم	-
جنینی	آغاز در جنینی ادامه پس از بلوغ	بلوغ	-



تشکیل تتراد	-	+	-	-
$2n$ یا $n$	$2n=46$	$2n=46$	$n=23$	$n=23$
دارای کروموزوم همتا	حالت عادی	حالت عادی	(در صورت باهم ماندن)	(در صورت باهم ماندن)
جدا شدن کروماتیدها	+	-	+	+
جدا شدن کروموزوم همتا	-	+	-	-
همانند سازی DNA خطی	+	+	-	-
مضاعف شدن سانتربول	+	+	+	-
کروموزومها آن تک کروماتیدی هستند یا دو کروماتیدی؟	قبل s: تک کروماتیدی	قبل s: تک کروماتیدی	قبل از آنافاز: دو کروماتیدی	تک کروماتیدی
تعداد کروموزوم	عادی: 46	46	عادی: 23	23
تعداد کروماتید و دنا	قبل s: 46	قبل s: 46	46	23
تعداد رشته پلی نوکلئوتیدی	بعد s: 92	بعد s: 92	92	46
تعداد سانترومر	عادی: 46	46	عادی: 23	23
یاخته حاصل از تقسیم	اووسیت اولیه و اووگونی	اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی	دومین جسم قطبی و تخمک	-
در دوران بلوغ تقسیم می شوند؟	خیر	بله (ادامه تقسیم، نه آغاز تقسیم میوز!!)	بله (در صورت برخورد با اسپرم و شروع لقاح)	بله
کروموزوم جنسی	XX	XX	X	X

**تست درست** کدام گزینه در خصوص فرایندهای اسپرمزایی و تخمکزایی صحیح است؟ «به طور معمول ..... یاخته‌های حاصل از تقسیم .....»

- فقط بعضی از - مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه همانند زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه، از نقاط واریسی عبور می‌کنند.
- همه - مام‌ها (اووگونی) برخلاف زام‌ها (اسپرماتوگونی)، بیشتر مدت زندگی خود را در مرحله‌ای از تقسیم طی می‌نمایند.
- همه - زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه همانند مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه، فام‌تن (کروموزوم)های غیرمضاعف در سیتوپلاسم خود دارند.
- فقط بعضی از - مام‌یاخته (اووسیت) اولیه برخلاف زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) ثانویه، فاقد توانایی تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر هستند.

پاسخ: گزینه ۲ متوسط | مفهومی

یاخته‌های حاصل از تقسیم اووگونی همان اووسیت‌های اولیه و یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی، همان اسپرماتوسیت‌های اولیه هستند. توجه داشته باشید اووسیت‌های اولیه برخلاف اسپرماتوسیت‌های اولیه بیشتر مدت زمان زندگی خود را در نخستین مرحله تقسیم میوز یعنی پروفاز طی می‌کنند.



### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ توجه داشته باشید یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه همان اسپرماتیدها هستند. این یاخته‌ها فاقد توانایی تقسیم بوده و با تمایز به اسپرم تبدیل می‌شوند.
- ۳ یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه از اسپرماتوسیت‌های اولیه و تخمک و گویچه قطبی از اووسیت ثانویه ایجاد می‌شوند. اسپرماتوسیت‌های ثانویه حاصل تقسیم میوز ۱ بوده و لذا دارای ۲۳ کروموزوم ۲ کروماتیدی در سیتوپلاسم خود هستند.
- ۴ اووسیت ثانویه و گویچه قطبی اول هر دو حاصل تقسیم اووسیت اولیه هستند. توجه داشته باشید هر دو یاخته توانایی تقسیم و لذا تجزیه پروتئین اتصال ناحیه سانترومر خود را دارا هستند نه فقط بعضی.

۵۸. کدام یک از موارد، عبارت زیر را با توجه به وقایع پس از لقاح یاخته‌های جنسی به درستی تکمیل می‌کند؟

«به طور معمول در بدن زنی فاقد هر گونه بیماری مرتبط با رشد و نمو جنین، ..... همزمان با ..... رخ دهد.»

- ۱) مشخص شدن ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص جنین، می‌تواند - شروع نمو روده و رگ‌های خونی جنین
- ۲) تشکیل هر سه لایه زاینده جنین، نمی‌تواند - نفوذ زوائد انگشتی پرده برون‌شامه جنین در جدار رحم
- ۳) تشخیص ضربان قلب جنین برای اولین بار به کمک سونوگرافی می‌تواند - مشخص شدن جنسیت جنین
- ۴) اتمام تمایز جفت، نمی‌تواند - قابل تشخیص بودن شکل اندام‌ها توسط امواجی با بسامد (فرکانس) بالا

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | استنباطی | دور اول

تمایز جفت، حدوداً هفته دهم بعد از لقاح به اتمام می‌رسد. در پایان ماه دوم (هفته هشتم) همه اندام‌ها شکل مشخص به خود گرفته‌اند و می‌توان آن‌ها را به وسیله سونوگرافی (که در آن از امواجی با فرکانس بالا استفاده می‌گردد) تشخیص داد. بنابراین موارد مطرح شده در این گزینه همزمان رخ نمی‌دهند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ مورد اول این گزینه مربوط به انتهای سه ماه اول بوده و مورد دوم این گزینه مربوط به انتهای ماه اول است.
- ۲ برون‌شامه جنین در تشکیل جفت نقش دارد. با توجه به این خطوط کتاب درسی: «همزمان با تشکیل جفت یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده را تشکیل می‌دهند که از رشد و تمایز آنها بافت‌های مختلف جنین ساخته می‌شود.» می‌توان برداشت کرد که تشکیل هر سه لایه زاینده جنین، می‌تواند حدوداً همزمان با نفوذ زوائد انگشتی پرده برون‌شامه جنین در جدار رحم رخ دهد.
- ۳ شروع ضربان قلب و شروع تشکیل روده در انتهای ماه اول بارداری رخ می‌دهد. ضربان قلب را می‌توان به کمک سونوگرافی تشخیص داد. اما باید دقت کنید که مشخص شدن جنسیت جنین مربوط به انتهای سه ماه اول است.

نکته در زمان لقاح جنسیت جنین تعیین می‌شود و تشخیص دادن جنسیت در انتهای سه ماه اول ممکن است.

زمان	وقایع
قبل از انتهای ماه اول (تا قبل از هفته چهارم)	شروع تشکیل جفت - شروع تشکیل لایه‌های زاینده جنینی و شروع رشد و نمو آن‌ها - تشکیل گویچه‌های قرمز در بخشی به غیر از کبد، طحال و مغز استخوان - تشکیل قلب و حفره‌های آن
در انتهای ماه اول (هفته چهارم)	آغاز ضربان قلب - تشکیل اندام‌های اصلی بدن (ابتدا رگ‌های خونی و روده و سپس جوانه‌های دست و پا) - تشخیص بارداری به کمک سونوگرافی
در طی ماه دوم (هفته پنجم تا هفته هشتم)	همه اندام‌ها شکل مشخصی می‌گیرند
در طی ماه سوم (هفته نهم تا دوازدهم)	اتمام تشکیل جفت
در انتهای سه ماهه اول (هفته دوازدهم)	مشخص شدن اندام‌های جنسی - جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص



۵۹. چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

« با توجه به مطالب کتب درسی، تخمک‌های نوعی ..... که در حال بکرزایی است ..... »

(الف) زنبور - می‌توانند در بی جدا کردن فام‌تن‌های هم‌تا در آنافاز، نهایتاً یاخته‌های پیکری زنبور نر را ایجاد نمایند.

(ب) مار - نمی‌توانند به منظور تشکیل زاده‌های دولا، فام‌تن‌های خود را قبل از تقسیم یاخته‌ای دو برابر نمایند.

(ج) زنبور - نمی‌توانند به دنبال خروج از مرحله وقفه اول ( $G_1$ ) چرخه یاخته‌ای، مولکول‌های دناي خود را دو برابر نمایند.

(د) مار - می‌توانند بلافاصله پس از عبور از سومین نقطه واریسی اصلی، کمربندی انقباضی را در سیتوپلاسم تشکیل دهند.

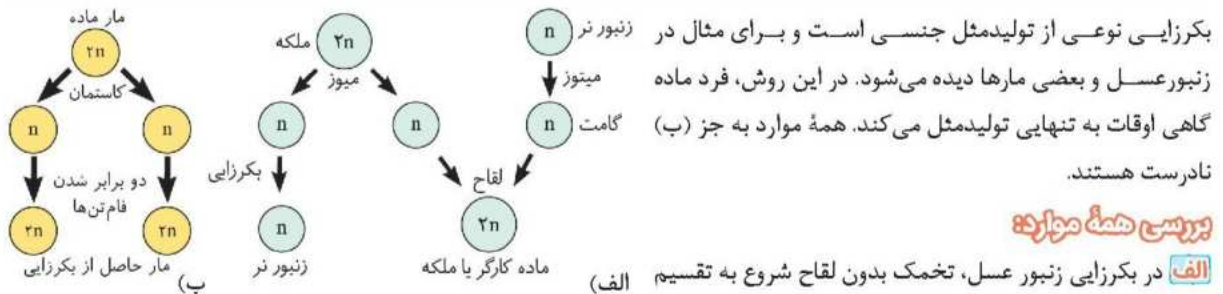
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | ترکیبی



**تست درست** با توجه به مطالب کتاب درسی و با در نظر گرفتن انواع روش‌های تولیدمثلی در جانداران واجد مایع بین

یاخته‌ای، به طور معمول، چند مورد زیر درست است؟

(الف) یک جاندار تولیدکننده گامت‌های نر و ماده می‌تواند دارای درجه‌هایی در طرفین ساختار قلب خود باشد.

(ب) یک جاندار فاقد ساختارهای جابه‌جا کننده مواد در پیکر خود می‌تواند یاخته‌های جنسی تاژک‌دار تولید نماید.

(ج) یک جاندار فاقد فام‌تن‌های هم‌تا در یاخته‌های پیکری، در شرایط طبیعی می‌تواند در تولید فرزند نازا مشارکت کند.

(د) یک جاندار دارای توانمندی زیاد در بازجذب آب می‌تواند بدون ادغام غشای زامه و مام یاخته، به تولیدمثل بپردازد.

۲ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

همه موارد به طور درست بیان شده‌اند.

**پروسی همه موارد:**

**الف)** برای مثال یک کرم خاکی، گامت‌های نر و ماده تولید می‌کند. مطابق آنچه در فصل «۴» سال دهم خواندید، این جانور، دارای درجه‌هایی در طرفین ساختار قلب خود است. درسته که جانوری فصل ۴ دهم جزء حذفیات است و توی کنکور دی ماه از آن سوالی طرح نشد ولی دیگر بهتر است که این مطالب را هم بلد باشی تا یک زمانی بر اثر اشتباه اگر در کنکور مطرح شد، غافلگیر نشی!



**ب** برای مثال، خزها آوند (ساختارهای جابه‌جا کنندهٔ مواد در پیکر خود) ندارند ولی این جانداران، می‌توانند یاخته‌های جنسی تاژک‌دار تولید کنند.

**ج** مثلاً زنبور عسل نر، فاقد فام‌تن‌های هم‌تا در یاخته‌های پیکری خود است و در شرایط طبیعی می‌تواند با تولید گامت هاپلوئید، در تولید زنبور عسل کارگر شرکت کند. این زنبور نازا می‌باشد.

**د** خزندگان و پرندگان، دارای توانمندی زیاد در بازجذب آب توسط کلیه می‌باشند. بعضی از مارها (نوعی خزنده) می‌توانند بکرزایی کنند و در این هنگام، ادغام غشای زامه و مام یاخته رخ نمی‌دهد!





## ۶۰. در خصوص تولد و زایمان طبیعی، کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر درست است؟

«زمانی که ..... به طور حتم در بدن یک زن سالم .....»

- (۱) با فشار سر جنین به سمت پایین کیسه درون شامه پاره می‌شود - اکسی‌توسین بیشترین غلظت خود را درون خون دارد.
- (۲) ماهیچه‌های دیواره رحم برای انقباض تحریک می‌شوند - فقط پیک شیمیایی ذخیره شده در هیپوفیز پسین در این مورد نقش دارد.
- (۳) به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن نوزاد از رحم خارج می‌شود - شرایط برای خروج بخش مادری جفت از رحم مهیا می‌شود.
- (۴) انقباضات رحم آغاز می‌شود - علی‌رغم تنظیم بازخوردی مثبت، انقباضات رحمی با فاصله زمانی و شدت کمتر تا اتمام زایمان ادامه می‌یابند.

پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی | دور اول

با توجه به این بخش از متن کتاب درسی: «به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می‌شود. در مرحله بعد با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می‌شود.» می‌توان برداشت کرد که پس از زایمان مؤثر در خروج نوزاد، خروج جفت و اجزای مرتبط با آن صورت می‌گیرد همانطور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کند، جفت از دو بخش جنینی (شامل بندناف و رگ‌های درون آن، سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌های کوچک‌تر متصل به رگ‌های بندناف، زوائد انگشتی مانند کوریون و سیاهرگ‌ها و سرخرگ‌های کوچک درون آن‌ها) و بخش مادری (شامل بخشی از دیواره رحم و رگ‌های رحمی) تشکیل شده است. با خروج جفت و اجزای مرتبط با آن از رحم مادر در پی انجام زایمان نوزاد به طور کامل از رحم خارج می‌شود، شرایط برای خروج بخش مادری جفت از رحم مهیا می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ با فشار سر جنین به سمت پایین کیسه درون شامه پاره می‌شود و مایع درون شامه‌ای یک مرتبه (نه تدریجی) به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع نشانه نزدیک بودن زایمان است. از جمله هورمون‌هایی که سبب انقباض ماهیچه‌های دیواره رحم می‌شود، اکسی‌توسین است. با توجه به این خطوط کتاب درسی: «با افزایش انقباضات ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود.» می‌توان برداشت کرد که در اوایل شروع زایمان، اکسی‌توسین در بیشترین غلظت خود قرار ندارد.

### تله‌تستی موارد زیر همگی نادرست‌اند. حواستون باشه توی تله‌های زیر نیفتین:

- ۱ همزمان با شروع انقباضات دیواره رحم، تولید اکسی‌توسین شروع می‌شود. (X)
- ۲ همزمان با شروع انقباضات دیواره رحم، اکسی‌توسین از یاخته سازنده خود ترشح می‌شود. (X)

- ۲ با توجه به این بخش از متن کتاب درسی: «هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود» می‌توان برداشت کرد که به جز اکسی‌توسین (نوعی پیک شیمیایی ذخیره شده در هیپوفیز پسین)، پیک یا پیک‌های شیمیایی دیگری در تحریک انقباض ماهیچه‌های دیواره رحم نقش دارند.

نکته بیشتر بدانید: یکی از موادی که در تحریک انقباض ماهیچه دیواره رحم نقش دارد، سورفاکتانت است.

- ۴ با توجه به این خطوط کتاب درسی: «هورمون‌ها در این مرحله نقش اساسی دارند. از جمله اکسی‌توسین که ماهیچه‌های دیواره رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می‌کند.» این گزینه نادرست است.

در ابتدا با فشار سر جنین به سمت پایین، کیسه آمنیون پاره می‌شود و مایع آمنیوتیک به طور ناگهانی به بیرون ترشح می‌شود.

۱- پاره شدن کیسه آمنیون

خروج مایع آمنیوتیک نشانه نزدیک بودن زایمان است و جزو مراحل زایمان نمی‌باشد.

نکته

تحت تأثیر هورمون اکسی‌توسین، ماهیچه‌های صاف دیواره رحم تحریک می‌شوند و انقباض آن‌ها آغاز می‌شود. در ادامه اکسی‌توسین باعث می‌شود که دفعات انقباض و شدت آن افزایش یابد.

۲- انقباض ماهیچه‌های دیواره رحم

پزشکان برای سرعت دادن به زایمان هورمون اکسی‌توسین را به مادر تزریق می‌کنند.

نکته

دردهای زایمان ناشی از انقباض ماهیچه‌های رحم است.

نکته



۳- افزایش انقباض‌های رحم	در هر بار انقباض دهانه رحم بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباض‌ها ترشح آکسی توسین نیز با بازخورد مثبت افزایش می‌یابد. در نتیجه مدام بر شدت انقباض‌ها افزوده می‌شود و نوزاد آسان‌تر و سریع‌تر از رحم خارج می‌شود.
۴- خروج جنین	به‌طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم (رحم لاگردن رحم لاواژن) خارج می‌شود.
۵- خروج سایر اجزای جنین	در مرحله نهایی انقباض، با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن از رحم خارج می‌شوند.

### تست در تست کدام گزینه به درستی عبارت زیر را تکمیل می‌کند؟

« با توجه به مطالب کتاب درسی ..... زایمان زنی ۳۵ ساله که آلوده به ویروس است که به لنفوسیت T کمک‌کننده حمله می‌کند، به طور حتم ..... »

- (۱) قبل از - خروج تدریجی مایع درون‌شامه‌ای بعد از پارگی کیسه درون‌شامه صورت می‌گیرد.
- (۲) حین - جنین از محل خروج خون آخرین قاعدگی (محل ورود اسپرم) از بدن فرد خارج می‌شود.
- (۳) شروع - با فشار سر جنین در جهت جاذبه و پاره شدن کیسه درون‌شامه اتفاق می‌افتد.
- (۴) قبل، حین و بعد از - امکان انتقال این ویروس به فرزند(ان) وجود دارد.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

ویروس HIV به نوع خاصی از لنفوسیت‌های T (لنفوسیت T کمک‌کننده) حمله می‌کند و با از بین بردن این لنفوسیت‌ها، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند. با توجه به پاراگراف آخر صفحه ۷۶ کتاب زیست‌شناسی یازدهم، ویروس HIV می‌تواند در جریان بارداری (قبل از زایمان)، حین زایمان و شیردهی (بعد از زایمان) از مادر به فرزند(ان) منتقل شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ در صورت پارگی کیسه درون‌شامه، مایع درون‌شامه‌ای یک مرتبه (نه تدریجی) به بیرون رانده می‌شود.

استراتژی در سؤالات تقدم و تأخر، دقت داشته باشید که قبل از بررسی تقدم و تأخر، لازم است ابتدا هر کدام از موارد به تنهایی چک شوند که آیا چنین عبارتی صحیح است یا خیر! مثلاً در این گزینه تقدم و تأخر درست بیان شده است اما با توجه به متن کتاب درسی، خروج تدریجی مایع درون‌شامه‌ای در زایمان صورت نمی‌گیرد.

۲ ابتدا به نمودارهای زیر توجه کنید:



نکته دقت داشته باشید که تنها در زایمان طبیعی جنین از واژن خارج می‌شود.

استراتژی به طور معمول، اگر در صورت سؤال، قیودی مثل به طور حتم، قطعاً، همواره و ..... وجود داشته باشد، کلید حل حداقل یک گزینه این قیدها است. به خصوص زمانی که این قیود در انتهای عبارت صورت سؤال مطرح شود (مثل همین سؤال). این الگوی طرح تست برای اولین بار در کنکور سراسری سال ۹۶ استفاده شد.

۳ با توجه به متن کتاب درسی، فشار سر جنین به سمت پایین (در جهت جاذبه) و پاره شدن کیسه درون‌شامه از وقایع قبل از زایمان (نه شروع) است! از کجا فهمیدیم؟! در ابتدا سر جنین به سمت پائین فشار وارد و کیسه درون‌شامه را پاره می‌کند. در نتیجه، مایع درون‌شامه‌ای یک مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانه نزدیک بودن زمان زایمان است! پس تمامی این وقایع قبل از شروع زایمان بوده است.



### نکته چند نکته مهم درباره زایمان:

۱) حواستون به وقایع قبل، حین و بعد از زایمان باشد.

به طور مثال:

۱) امکان انتقال ویروس HIV در هر سه مرحله وجود دارد.

۲) پارگی کیسه درون شامه و خروج مایع درون شامه‌ای قبل از زایمان است.

۳) وادار کردن غدد شیری به تولید شیر توسط هورمون پرولاکتین (صفحه ۵۷ کتاب درسی یازدهم)

۴) و .....

۲) در زایمان ممکن است بیش از یک فرزند متولد شود (دو یا چند قلو) پس در تست‌ها حواستون به جمع و مفرد بودن واژه‌ها باشد!

علتی که در گزینه (۴) این سؤال فرزندان را به صورت فرزند(ان) نوشته شد این بود که اشکالی برای جواب بودن این گزینه در این سؤال نباشد. شیوه خواندن این گزینه به چه صورت است؟!

«امکان انتقال این ویروس به فرزند یا فرزندان وجود دارد»

پس برای خواندن، پرانتز را تبدیل به یا می‌کنیم.

۳) دقت کنید که در سؤالات باید ذکر شود زایمان طبیعی! اگر ذکر نشود یا گفته شود هر زایمانی، می‌توانیم زایمان غیرطبیعی (سزارین) را نیز در نظر بگیریم!

### ۶۱. با در نظر گرفتن مطالب کتاب‌های درسی، کدام مورد در رابطه با همه پستانداران برخلاف پرندگان، قطعاً درست است؟

۱) به دلیل ارتباط خونی مادر و جنین، میزان اندوخته غذایی تخمک‌های آن‌ها اندک است.

۲) جنین در بیشتر مدت زمان رشد و نمو خود، به دیواره ماهیچه‌ای رحم متصل است.

۳) معمولاً در انتهای دوره بارداری، رشد و نمو جنین پایان یافته و قادر است در خارج از بدن مادر خود زندگی کند.

۴) یاخته‌های بنیادی جنین نمی‌توانند با تمایز یافتن به کیسه‌های هوادار، کارایی تنفس نوزاد را بعد از تولد افزایش دهند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

پرندگان علاوه برشش، دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد (دهم - فصل ۳). در واقع، یاخته‌های بنیادی جنینی در پستانداران، نمی‌توانند به کیسه‌های هوادار تمایز پیدا کنند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) این مورد در رابطه با پستانداران تخم‌گذار نظیر پلاتی‌پوس صادق نیست. در جانوران تخم‌گذار، ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود ندارد.

۲) این مورد هم در رابطه با پستانداران تخم‌گذار نظیر پلاتی‌پوس صادق نیست. پلاتی‌پوس ماده رحم ندارد!!

۳) این مورد در رابطه با پستانداران کیسه‌دار نظیر کنگورو صادق نیست. توجه کنید در پستانداران کیسه‌دار، مثل کنگورو، جنین ابتدا درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می‌کند. به دلیل مهیا نبودن شرایط به صورت نارس متولد می‌شود و خود را به درون کیسه‌ای که بر روی شکم مادر است می‌رساند. در آن‌جا ضمن حفاظت، از غددشیری درون آن تغذیه می‌کند تا مراحل رشد و نمو را کامل کند.

### تفکرطراح آن دسته از پستاندارانی که .....

۱) با جنین خود ارتباط خونی برقرار می‌کنند؟ پستانداران جفت‌دار

۲) همانند کرم کبک، دارای رحم هستند؟ پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار

۳) فاقد رحم هستند؟ همه پستانداران نر + پستانداران ماده تخم‌گذار

۴) دستگاه تولید مثلی تخصص یافته و لقاح داخلی دارند؟ پستانداران تخم‌گذار، کیسه‌دار و جفت‌دار

۵) برای حفاظت از جنین، بر روی آن می‌خوابند؟ پستانداران تخم‌گذار

۶) نوزاد نارس متولد می‌کنند؟ پستانداران کیسه‌دار (در حالت طبیعی) + سایر پستانداران (در حالت غیرطبیعی)

۷) تخمک با ذخیره غذایی زیاد تولید می‌کنند؟ پستانداران تخم‌گذار



۶۲. مطابق با مطالب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره به منظور تولیدمثل جنسی، به جای خارج کردن اسپرم‌ها از بدن، به بارور کردن آن‌ها توسط تخمک‌های خود می‌پردازد. کدام ویژگی دربارهٔ این جانور، صادق است؟

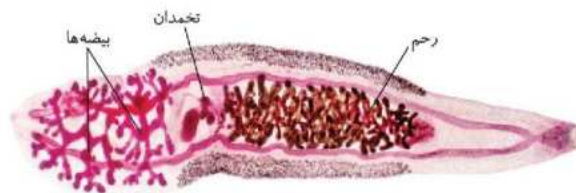
- (۱) رحم جانور نسبت به بیضه‌های آن، ظاهر روشن‌تری دارد.
- (۲) محل تولید تخمک نسبت به محل نگهداری جنین(ها)، فاصلهٔ کمتری از دم جانور دارد.
- (۳) در صورتی که ژن‌نمود جنین به صورت AABB باشد، به طور حتم جانور والد، فاقد دگرهٔ نهفتهٔ a است.
- (۴) در صورتی که ژن‌نمود جانور به صورت AaBB باشد، می‌تواند زاده‌هایی با رخ‌نمود متفاوت نسبت به خود ایجاد کند.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

**صورت‌چی می‌گه؟** در انوعی از جانوران هرمافرودیت نظیر کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند.

در صورتی که ژن‌نمود کرم کبد به صورت AaBB باشد، زاده‌های آن AaBB یا AaBB یا aaBB خواهند شد. با در نظر گرفتن رابطهٔ بارز و نهفتگی بین دگره‌ها، فرد aaBB رخ‌نمود متفاوتی نسبت به فرد AaBB دارد (دوازدهم - فصل ۳).

### بررسی سایر گزینه‌ها:



۱. با توجه به شکل، رحم کرم کبد نسبت به بیضه‌های آن، ظاهر تیره‌تری دارد.

۲. تخمدان (محل تولید تخمک) نسبت به رحم (محل نگهداری از جنین) فاصلهٔ بیشتری از دم جانور دارد. خب باید با دقت زیاد به شکل‌ها نگاه کنید دوستان!

۳. خیر! در صورتی که کرم کبد دارای دگرهٔ نهفتهٔ a باشد (مثلاً AaBb) می‌تواند زاده‌ای با ژن‌نمود AABB تولید نماید.

۶۳. کدام مورد در ارتباط با جانوران مطرح‌شده در فصل ۷ زیست‌شناسی ۲ به درستی بیان شده است؟

- (۱) پلاتی‌پوس همانند اسبک‌ماهی نر، پس از رشد و تکامل جنین، نوزاد را از بدن خود خارج می‌کند.
- (۲) جاندار حاصل از بکرزایی زنبور نر، واجد تعداد کروموزوم متفاوتی نسبت به زنبور کارگر درون کندو است.
- (۳) جاندار حاصل از بکرزایی مار ماده، می‌تواند برای بعضی از صفات خود دارای ژنوتیپ متفاوتی با والد خود باشد.
- (۴) نوزاد کانگورو همانند پستانداران تخم‌گذار، بعد از سکونت در رحم ابتدایی والد، از غدد شیری آن به منظور رشد استفاده می‌کند.

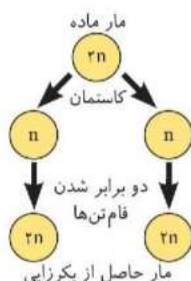
پاسخ: گزینه ۳ متوسط | مفهومی

مورد ۳ برخلاف سایر گزینه‌ها به درستی بیان شده است.

### بررسی همهٔ موارد:

۱. همانطور که می‌دانید، در اسبک‌ماهی، جنس نر پس از تکمیل مراحل رشد جنین، آن را به صورت نوزاد از بدن خود خارج می‌کند. اما دقت داشته باشید که با توجه به متن کتاب، پلاتی‌پوس ماده چند روز پیش از تولد نوزاد، تخم‌گذاری کرده و به روی تخم خود می‌خوابد. بنابراین این جاندار تخم (نه نوزاد!) را به طور مستقیم از بدن خود خارج می‌کند.

۲. جاندار حاصل از بکرزایی زنبور ماده، دارای یک مجموعهٔ کروموزومی بوده در حالی که زنبورهای کارگر دیپلوئید هستند. به این مورد دقت کنید که زنبورهای نر، فاقد توانایی انجام بکرزایی هستند. در واقع این جانداران حاصل از بکرزایی زنبور ماده می‌باشند.



۳. با توجه به شکل روبه‌رو، پس از تقسیم کاستمان مار ماده، دو یاختهٔ هاپلوئید ایجاد می‌شوند که با همانندسازی از دنای خود، جاندار دیپلوئید را به وجود می‌آورند. در این صورت ممکن است برای یک صفت در بدن مار ماده آلل‌های A و B وجود داشته باشد، در حالیکه ژن‌نمود مار حاصل از بکرزایی به صورت AA یا BB است. بنابراین نمی‌توان برابری انواع دگره‌ها را در دو جاندار ثابت کرد.



**نکته** به این مورد توجه کنید که در صورت بکرزایی سالم، محتوای ژنی جانداران ایجادشده با محتوای ژنی جاندار والد مشابه (نه یکسان!) است.

**نکته** محتوای ژنی زنبور نر (حاصل از بکرزایی)، نصف محتوای ژنی والد است.

**۴** هر دو نوع پستاندار ذکرشده، دارای غدد شیری برای تغذیه زاده خود هستند. اما پستانداران تخم‌گذار برخلاف کاتگورو رحم ندارند!

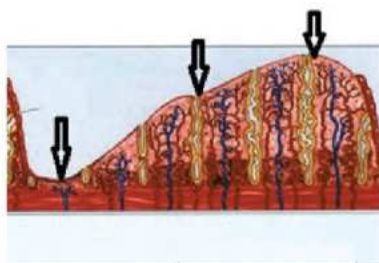
#### ۶۴. گزاره مناسب برای تکمیل عبارت زیر کدام مورد است؟

«در بخشی از دوره جنسی زنی سالم و بالغ که ..... مشاهده ..... همانند ..... دور از انتظار نیست.»

- (۱) میزان چین‌خوردگی غدد برون‌ریز دیواره داخلی رحم به حداکثر مقدار می‌رسد - تماس توده سنتزکننده هورمون جنسی با دیواره تخمدان - افزایش شدید ترشح هورمون آزادکننده
- (۲) نیاز به مصرف نوعی یون و ویتامین خانواده B در داخل استخوان افزایش می‌یابد - کاهش لایه‌های یاخته‌ای فولیکولی اطراف اووسیت - کاهش فعالیت ترشحات غدد موجود در پشت شکم
- (۳) ضخامت دیواره درونی رحم بدون تغییر باقی می‌ماند - برآمدگی سطح تخمدان در اثر رشد زیاد فولیکول بالغ - تشکیل یاخته‌هاپلوئید واجد زوائد ریز در فولیکول
- (۴) استحکام دیواره درونی رحم کاهش می‌یابد - خروج مجموعه‌ای از بافت‌های پیوندی و پوششی از واژن - کاهش طول رگ‌های خونی دیواره داخلی رحم زن

پاسخ: گزینه ۳ سخت | استنباطی

دقت کنید! ممکن است در دام این گزینه افتاده باشید و این گزینه را رد کرده باشید! مطابق شکل دیواره رحم، در سه بخش از چرخه جنسی، قطر دیواره داخلی رحم بدون تغییر می‌ماند.



- (۱) در اواخر هفته اول (اواخر قاعدگی)
- (۲) در حوالی روز ۱۴ ام دوره جنسی
- (۳) در حوالی روز ۲۵ ام دوره جنسی

در حوالی روز ۱۴ دوره جنسی، به دلیل رشد زیاد فولیکول، برآمدگی در سطح تخمدان مشاهده می‌شود. در همین زمان، به دنبال افزایش ترشح LH تقسیم میوز ۱ تکمیل شده و یاخته اووسیت ثانویه تشکیل می‌شود. مطابق شکل کتاب درسی، اگر روی شکل زوم کنید و دقت کنید، مشاهده می‌کنید که در سطح این یاخته تعدادی زائده ریز سیتوپلاسمی مشاهده می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:



**۱** می‌دانید غدد برون‌ریز رحم در دیواره داخلی رحم قرار دارند و این دیواره نیز چین‌خورده است. در نیمه دوم چرخه جنسی فعالیت ترشحات رحم افزایش می‌یابد. در این زمان جسم زرد تشکیل شده در تماس با بخش درونی دیواره تخمدان قرار دارد. در این زمان میزان ترشح هورمون آزادکننده کم نگه داشته می‌شود.

**۲** در دوران قاعدگی به دلیل دفع مقدار زیادی خون، نیاز به ساخت خون در مغز استخوان بیشتر می‌شود. می‌دانید برای تقسیم یاخته‌های مغز استخوان، نیاز به فولیک اسید و ویتامین B<sub>۱۲</sub> می‌باشد. در این زمان تحت تأثیر افزایش FSH لایه‌های فولیکولی اطراف اووسیت بیشتر می‌شود. همچنین فعالیت درون‌ریزی کلیه موجود در پشت شکم برای ترشح اریتروپویتین زیاد می‌شود.

**۴** مطابق متن کتاب درسی، استحکام دیواره درونی رحم در اواخر چرخه کاهش می‌یابد و طی چند روز بعد تخریب و قاعدگی رخ می‌دهد. پس تخریب دیواره درونی رحم، قاعدگی (خروج خون که نوعی بافت پیوندی است به همراه دیواره درونی رحم که حاوی بافت پوششی است) و کاهش طول رگ‌های دیواره رحم طی قاعدگی پس از کاهش استحکام رخ می‌دهد.



۶۵. در بدن فردی ۳۰ ساله، دستگاهی وجود دارد که اگر بخشی از آن را از بدن خارج کنیم، ادامه زندگی به خطر نمی‌افتد. این دستگاه، بخشی از فعالیت‌های خود را در دوران پیش از تولد آغاز کرده است و همچنین در ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک دخالت می‌کند. کدام مورد در رابطه با فعالیت این دستگاه، درست است؟

- ۱) در صورت پرورش جنین مبتلا به نشانگان داون در رحم، قطعا یاخته‌ای جنسی با دو فام‌تن شماره ۲۱ در این دستگاه تولید شده است.
- ۲) در این دستگاه، هر یاخته‌ای که تقسیم کاستمان ۱ را آغاز کرده است، تا قبل از رسیدن به سن ۵۰ سالگی از تخمدان خارج خواهد شد.
- ۳) در این دستگاه، بعد از هر بار تخمک‌گذاری، قطعاً یک مام‌یاخته به همراه یاخته‌های تغذیه‌کننده آن از انتهای باریک لوله فالوپ دور می‌شود.
- ۴) مدتی بعد از شروع تحلیل رفتن توده ترش‌خی زرد رنگ، فرایندی که نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح این دستگاه است، آغاز می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ متوسط | مفهومی

**سورت‌چی‌میگه؟** دستگاه تولیدمثل با بقیه دستگاه‌های بدن تفاوت دارد. اگر این دستگاه درست کار نکند و حتی بخشی از آن را از بدن خارج کنیم، زندگی فرد به خطر نمی‌افتد (مقدمه فصل ۷ یازدهم - صفحه ۹۷). مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و در پروفازا متوقف می‌شود. می‌دانید که تخمک‌زایی، ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک و ... از نقش‌های **دستگاه تولیدمثلی زنان** است.

غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌گردد (قاعدگی). عادت ماهانه (قاعدگی) با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم است، ولی کم‌کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است.

### پروسی سایر گزینشاه

۱) افراد مبتلا به نشانگان داون در هسته یاخته‌های پیکری خود سه فام‌تن شماره ۲۱ دارند (یک فام‌تن اضافه‌تر دارند). نشانگان داون می‌تواند به دلیل خطای میوزی در زمان تولید اسپرم نیز رخ داده باشد و لزوماً مربوط به مادر نیست (یازدهم - فصل ۶).

**نکته** باهم ماندن فام‌تن‌ها و خطای میوزی در فرایند گامت‌زایی هر دو جنس ممکن است رخ دهد اما احتمال آن در زنان بیشتر از مردان است. چون فرایند گامت‌زایی‌شان از دوران جنینی آغاز شده و بعد از بلوغ ادامه پیدا می‌کند. در واقع احتمال آسیب به گامت‌های زنان در این بازه طولانی (از جنینی تا پائسگی) زیاد است.

۲) مام‌یاخته اولیه تقسیم کاستمان ۱ را آغاز می‌کند. توجه کنید که همه مام‌یاخته‌ها لزوماً تا قبل از پائسگی (بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی) از تخمدان خارج نمی‌شوند. هر تخمدان حدود یک میلیون مام‌یاخته دارد که تعداد زیادی از آن‌ها به دلایل نامعلوم از بین می‌روند و فرایند تخمک‌گذاری و خروج از تخمدان را انجام نمی‌دهند.

۳) بعد از هر بار تخمک‌گذاری، مام‌یاخته به همراه یاخته‌های تغذیه‌کننده‌اش به انتهای پهن (شیپورمانند) لوله فالوپ وارد می‌شود و به سمت بخش باریک آن که به رحم متصل است، حرکت می‌کند. ضمناً ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک مام‌یاخته ثنویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود (دو قلوزایی).

زنان	مردان	
از دوران جنینی (آغاز) تا پائسگی	از دوران بلوغ (آغاز) تا پایان عمر	زمان گامت‌زایی
لوله رحمی	لوله‌های زامه‌ساز بیضه	محل تولید گامت در آن‌ها
تخمدان‌ها	بیضه‌ها	بایبسی‌ترین غدد درون‌ریز بدن
درون حفره شکمی	خارج از حفره شکمی	محل قرار گرفتن غدد جنسی
+	-	ارتباط غدد جنسی با پرده صفاق
برابر	سه درجه پایین‌تر	دمای غدد جنسی نسبت به دمای بدن
تقسیم	تمایز	گامت محصول مستقیم چه فرایندی است؟



-	+	خروج گامت از غدد جنسی
می باشد	نمی باشد	تولید گامت وابسته به حضور گامت جنس دیگر
کمتر	بیشتر	سرعت گامت زایی
+	-	تقسیم نامساوی سیتوپلاسم در مسیر گامت زایی
در تخمدان : استروژن و پروژسترون در غده فوق کلیه : هورمون های جنسی زنانه و مردانه	در بیضه : تستوسترون در غده فوق کلیه : هورمون های جنسی زنانه و مردانه	کدام هورمون های جنسی در آنها تولید می شود؟
X	X یا Y	کروموزوم جنسی گامت آنها
پس از تولد نوزاد، غدد شیری را به تولید شیر و می دارد / حفظ تعادل آب و نقش در دستگاه ایمنی	تنظیم فرایندهای تولیدمثل / حفظ تعادل آب و نقش در دستگاه ایمنی	نقش هورمون پرولاکتین در آنها
رحم، معده، مثانه و کیسه صفرا	معده، مثانه و کیسه صفرا	اندام های کیسه ای شکل
کمتر	بیشتر	تراکم توده استخوانی به طور کلی
کمتر	بیشتر	شدت کاهش تراکم استخوانی در ۲۰ تا ۵۰ سالگی
بیشتر	کمتر	شدت کاهش تراکم استخوانی در ۵۰ تا ۸۰ سالگی
+	-	بالا رفتن سن آنها، از عوامل مهم تولد فرزند مبتلا به سندروم داون می باشد
رشد فولیکول / بلوغ فولیکول / تحریک (غیرمستقیم) ترشح استروژن از فولیکول	بر یاخته سرتولی - تسهیل تمایز زامه	اثر هورمون FSH
عامل اصلی تخمک گذاری / تبدیل باقی مانده فولیکول به جسم زرد / تحریک ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد	بر یاخته بینابینی - ترشح تستوسترون	اثر هورمون LH
بله	بله	امکان ناباروری در آنها وجود دارد؟
بله	بله	امکان اختلال در روند جدا شدن فام تن ها در آنها وجود دارد؟
+	-	تشکیل تتراد در دوران جنینی
بله (در صورت ورود اسپرم به بدن آنها)	بله	امکان مشاهده فام تن Y در بدن آنها وجود دارد؟







# 1 - چند مورد، دربارهٔ دستگاه تولیدمثل در مردان صحیح است؟

- الف - لوله‌های اسپرم (زامه) ساز، تنها لوله‌های پرپیچ‌وخم درون کیسهٔ بیضه هستند.  
 ب - ذخیرهٔ اسپرم (زامه) ها برخلاف انتقال آن‌ها به خارج از بدن، جزء وظایف این دستگاه است.  
 ج - اسپرم (زامه) ها، تنها پس از خروج از لوله‌های اسپرم (زامه) ساز، توانایی حرکت را کسب می‌کنند.  
 د - قرارگیری کیسهٔ بیضه در خارج از محوطهٔ شکمی، تنها سازوکار موجود برای حفظ دمای پایین در بیضه‌هاست.

۴ (۴)


۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

 پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - متوسط - چندموردی - قید - متن - مفهومی)


فقط مورد (ج)، صحیح است. پس از تولید اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز، آنها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام اپیدیدیم (برخاگ) منتقل می‌شوند. این اسپرم‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود.

 **نکته:** اسپرماتیدها و اسپرم‌ها در لوله‌های اسپرم‌ساز تاژک دارند ولی هیچ‌کدام در لوله‌های اسپرم‌ساز توانایی حرکت (استفاده از تاژک) را ندارند.

 **نکته:** اسپرم‌ها فقط پس از خروج از لوله‌های اسپرم‌ساز و درون اپیدیدیم توانایی حرکت را به‌دست می‌آورند.

 **بررسی سایر موارد:**


الف) در بیضه‌ها تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارد. علاوه بر لوله‌های اسپرم‌ساز، لولهٔ پیچیدهٔ دیگری نیز در کیسهٔ بیضه وجود دارد؛ به‌نام اپیدیدیم.

 **نکته:** تنها لولهٔ پر پیچ‌وخم درون بیضه (نه کیسهٔ بیضه)، لولهٔ اسپرم‌ساز است.

 **نکته [انواع لوله‌های پر پیچ‌وخم در کیسهٔ بیضه]:** ۱- لوله‌های اسپرم‌ساز، ۲- اپیدیدیم،


ب) مجموعهٔ اندام‌های دستگاه تولیدمثل وظایف متعددی دارند، از جمله: ۱- تولید اسپرم (زامه)، ۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها، ۳- انتقال اسپرم‌ها به خارج از بدن و ۴- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون).


د) بیضه‌ها درون کیسهٔ بیضه قرار دارند. محل طبیعی کیسهٔ بیضه خارج و پایین محوطهٔ شکمی است. قرارگیری کیسهٔ بیضه خارج از محوطهٔ شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن قرار گیرد. این دما برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح اسپرم‌ها ضروری است. علاوه بر این، وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسهٔ بیضه نیز به تنظیم این دما کمک می‌کند.

 **نکته [سازوکارهای حفظ دمای پایین‌تر در کیسهٔ بیضه نسبت به دمای بدن]:** ۱- قرارگیری کیسهٔ بیضه خارج از محوطهٔ شکمی، ۲- وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسهٔ بیضه.

 **ترکیب [فصل ۳ دهم: گفتار ۱]:**

در بینی، شبکه‌ای وسیع از رگ‌هایی با دیوارهٔ نازک وجود دارد که هوا را گرم می‌کند. این شبکه به سطح درونی بینی بسیار نزدیک است، بنابراین آسیب‌پذیری بیشتری دارد و آسان‌تر از دیگر نقاط، دچار خون‌ریزی می‌شود.

 **نکته:** مویرگ‌های موجود در کیسهٔ بیضه با پایین آوردن دما و مویرگ‌های موجود در بینی، با افزایش دما، در هم‌ایستایی بدن نقش دارند.

 **ترکیب [فصل ۴ دهم: گفتار ۳]:**

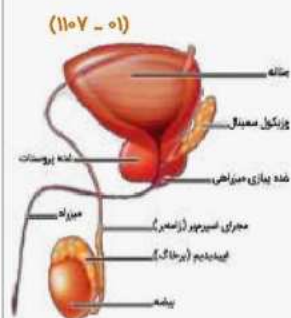
از کارهای خون، انتقال مواد غذایی، اکسیژن، کربن دی‌اکسید، هورمون‌ها و مواد دیگر است. خون ارتباط شیمیایی بین یاخته‌های بدن را امکان‌پذیر می‌سازد و به تنظیم دمای بدن و یکسان کردن دما در نواحی مختلف بدن کمک می‌کند. همچنین در ایمنی و دفاع در برابر عوامل خارجی نقش اساسی دارد و در هنگام خون‌ریزی، به کمک عواملی، از هدر رفتن خون جلوگیری می‌کند.



## میانبر: دستگاه تولیدمثل در مردان

- **وظایف اندام‌های دستگاه تولیدمثل مردان:** ۱- تولید اسپرم (کار اصلی)، ۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها، ۳- انتقال اسپرم‌ها به خارج از بدن، ۴- تولید هورمون جنسی مردانه (تستوسترون)
- **ویژگی‌های بیضه‌ها:** ۱- یک جفت غدد جنسی نر، ۲- درون کیسه بیضه (خارج و پایین محوطه شکمی)، ۳- دارای تعداد زیادی لوله‌های پر پیچ‌وخم به نام لوله‌های اسپرم‌ساز، ۴- تولید اسپرم از هنگام بلوغ تا پایان عمر، ۵- قرارگیری یاخته‌های بینابینی در بین لوله‌های اسپرم‌ساز (ترشح هورمون جنسی نر)
- دمای بیضه‌ها برای فعالیت و تمایز صحیح اسپرم‌ها باید سه درجه پایین‌تر از دمای بدن باشد.
- **سازوکارهای تنظیم دمای بیضه‌ها:** ۱- قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی، ۲- وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه

## شکل‌نامه: اندام‌های دستگاه تولیدمثل در مرد



- ✓ وازیکول سمینال در پشت مثانه و بالاتر از غدهٔ پروستات قرار دارد.
- ✓ غدهٔ پیاپی مژراهی پایین‌تر از غدهٔ پروستات قرار دارد.
- ✓ مجرای اسپرم‌ساز بعد از دریافت مواد ترشح شده توسط وازیکول سمینال، وارد غدهٔ پروستات می‌شود.
- ✓ مجرای اسپرم‌ساز از انتهای اپیدیدیم آغاز می‌شود و سپس از فضای جلوی مثانه به سمت بالای آن می‌رود.

www.biomaze.ir

## 2- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در فرایند اسپرم (زامه) زایی در انسان، هر ..... مشخصه‌ای که دارد این است که .....»

- ۱) اسپرماتید (زام‌یاختک) همانند اسپرم (زامه) - در پی تقسیم یاختهٔ قبلی خود ایجاد می‌شود.
- ۲) اسپرماتوگونی (زامه‌زا) همانند اسپرماتید (زام‌یاختک) - فقط یاخته‌های متفاوت از خود را تولید می‌کند.
- ۳) اسپرماتوسیت (زام‌یاخته) برخلاف اسپرماتوگونی (زامه‌زا) - کروموزوم (فام‌تن)‌های هم‌تا را از یکدیگر جدا می‌کند.
- ۴) اسپرماتوسیت (زام‌یاخته) برخلاف اسپرماتید (زام‌یاختک) - دو برابر تعداد کروموزوم (فام‌تن)‌هایش، کروماتید (فامینک) دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - سخت - مقایسه - قید - مفهومی)

اسپرماتوسیت‌ها شامل اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه هستند. اسپرماتوسیت اولیه، دیپلوئید و دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی است. اسپرماتوسیت ثانویه، هاپلوئید و دارای کروموزوم‌های دو کروماتیدی است. اسپرماتید، هاپلوئید و دارای کروموزوم‌های تک کروماتیدی است.

- ★ **نکته:** اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه، کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند. اسپرماتید و اسپرم، کروموزوم‌های تک کروماتیدی دارند.
- ★ **نکته:** اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، دیپلوئید هستند. اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتید و اسپرم، هاپلوئید هستند.



انواع یاخته‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز					
نوع یاخته	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	اسپرم بالغ
یاخته سازنده	اسپرماتوگونی	اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	حاصل تمایز اسپرماتید
کروموزوم و سانترومر	۴۶	۴۶	۲۳	۲۳	۲۳
نوع کروموزوم‌ها	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	دوکروماتیدی	تک کروماتیدی	تک کروماتیدی
کروماتید و DNA	۹۲	۹۲	۴۶	۲۳	۲۳
رشته DNA	۱۸۴	۱۸۴	۹۲	۴۶	۴۶
مجموعه کروموزومی	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۲ (۲n؛ دیپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)	۱ (n؛ هاپلوئید)
تعداد سانتیریول	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۴ (دو جفت)	۲ (یک جفت)	۲ (یک جفت)
نوع تقسیم	میتوز	میتوز ۱	میتوز ۱۱	×	×
یاخته حاصل از تقسیم	اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	×	×
تشکیل تتراد	×	۲۳ تتراد ✓	×	×	×
تازک	×	×	×	×	✓

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر کدام از اسپرماتوسیت‌های ثانویه با انجام میوز ۲، دو اسپرماتید (زامیختک) ایجاد می‌کنند. در حین حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایزی در آنها رخ می‌دهد تا به اسپرم تبدیل شوند. بنابراین، اسپرم‌ها حاصل تمایز اسپرماتیدها هستند نه تقسیم آن‌ها.

**نکته:** [تقسیم سازنده یاخته‌های موجود در دیواره لوله اسپرم‌ساز]: ۱- اسپرماتوگونی: تقسیم میتوز اسپرماتوگونی، ۲- اسپرماتوسیت اولیه: تقسیم میتوز اسپرماتوگونی، ۳- اسپرماتوسیت ثانویه: تقسیم میوز ۱ اسپرماتوسیت اولیه، ۴- اسپرماتید: تقسیم میوز ۲ اسپرماتوسیت ثانویه، ۵- اسپرم: حاصل تقسیم نیست و از تمایز اسپرماتید ایجاد می‌شود.

۲) دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های زاینده‌ای دارد که به این یاخته‌ها اسپرماتوگونی گفته می‌شود. این یاخته‌ها که نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند، ابتدا با میتوز تقسیم می‌شوند. یکی از یاخته‌های حاصل از هر بار میتوز، یاخته اسپرماتوگونی است که در لایه زاینده می‌ماند که لایه زاینده حفظ شود. یاخته دیگر که اسپرماتوسیت اولیه نام دارد، با تقسیم میوز ۱ دو یاخته به نام اسپرماتوسیت ثانویه تولید می‌کند.

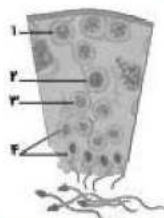
**نکته:** حاصل تقسیم میتوز یاخته‌های اسپرماتوگونی، دو نوع یاخته است؛ یکی همان یاخته اسپرماتوگونی و دیگری یاخته اسپرماتوسیت اولیه.

۳) جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا در آنافاز میوز ۱ رخ می‌دهد. اسپرماتوسیت اولیه تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد. اما اسپرماتوسیت ثانویه، تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد. در میوز ۲، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند نه کروموزوم‌های هم‌تا. اسپرماتوگونی نیز تقسیم میتوز انجام می‌دهد که در آنافاز آن، کروماتیدهای خواهری از یکدیگر جدا می‌شوند.

**تعبیر: جدا شدن کروموزوم و کروماتید**

- ۱- جدا شدن کروموزوم‌های هم‌تا از یکدیگر = میوز یک
- ۲- جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر = میوز دو + میتوز

### گروه آموزشی ماز



3 - با توجه به شکل مقابل که بخشی از یکی از دستگاه‌های بدن انسان است، کدام عبارت درست می‌باشد؟

- ۱) یاخته «۱» برخلاف یاخته «۳»، کروموزوم (فام‌تن)‌های دو کروماتیدی (دو فامینکی) دارد.
- ۲) یاخته «۳» همانند یاخته «۲»، در مرحله اینترفاز می‌تواند همانندسازی دنا (DNA) را انجام دهد.
- ۳) یاخته «۳» همانند یاخته «۱»، توسط یاخته‌هایی بیگانه‌خوار تغذیه می‌شود و به یاخته‌های دیگر متصل است.
- ۴) یاخته «۲» برخلاف یاخته «۴»، حاصل نوعی تقسیم هسته یک یاخته است که بدون کاهش عدد کروموزومی (فام‌تنی) می‌باشد.

پاسخ: گزینه ۳

(۱۱۰۷ - متوسط - مقایسه - شکل‌دار - مفهومی)

شکل نشان‌دهنده مراحل تولید اسپرم (زامه) در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز است. یاخته‌های مشخص شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- اسپرماتوگونی (زامه‌زا)، ۲- اسپرماتوسیت (زامیاخته) اولیه، ۳- اسپرماتوسیت (زامیاخته) ثانویه، ۴- اسپرماتید.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه، کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند.



## ترکیب [فصل ۶ یازدهم: گفتار ۱]:

دوبرابر شدن دئای هسته، در مرحله S چرخه یاخته‌ای (جزئی از اینترفاز) انجام می‌شود که نتیجه همانندسازی است. همانندسازی دنا فرایندی است که طی آن از یک مولکول دنا، دو مولکول یکسان ایجاد می‌شود.

**دام تستی:** اسپرماتوگونی همانند اسپرماتوسیت اولیه دارای دو مجموعه کروموزومی می‌باشد (دپلوئید هستند). اما اسپرماتوسیت‌های ثانویه، هاپلوئید بوده و فقط یک مجموعه کروموزومی در هسته خود دارند.

۲) از بین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، همانندسازی دنا (DNA) در اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه انجام می‌شود. در اسپرماتوسیت ثانویه، همانندسازی دنا انجام نمی‌شود.

**تعبیر:** یاخته‌های فاقد توانایی همانندسازی دنا هسته‌ای در فرایند اسپرم‌زایی = یاخته‌های فاقد توانایی تقسیم (اسپرماتید + اسپرم) + یاخته‌هایی که میوز دو انجام می‌دهند (اسپرماتوسیت ثانویه)

۳) یاخته‌های سرتولی، یاخته‌هایی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز هستند که با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها در همه مراحل اسپرم‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند. اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتیدها (تا قبل از تمایز)، به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

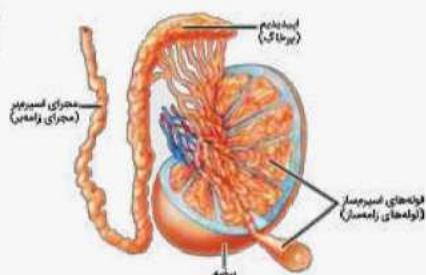
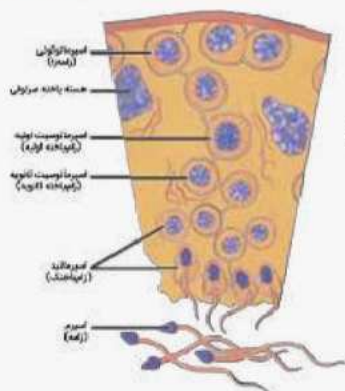
## میانبر: یاخته‌های سرتولی

- یاخته‌های سرتولی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند ولی تقسیم نمی‌شوند.
- یاخته‌های سرتولی با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کند.
- تحریک ترشح یاخته‌های سرتولی تحت تأثیر هورمون FSH انجام می‌شود.
- یاخته‌های سرتولی بر روی تمام یاخته‌های موجود در مراحل مختلف اسپرم‌زایی تأثیر می‌گذارند.
- **وظایف یاخته‌های سرتولی:** ۱- هدایت تمایز اسپرم‌ها از طریق ترشحات خود، ۲- پشتیبانی یاخته‌های جنسی در مراحل مختلف اسپرم‌زایی، ۳- تغذیه یاخته‌های جنسی در مراحل مختلف اسپرم‌زایی، ۴- بیگانه‌خواری باکتری‌ها

۴) در تقسیم میوز ۱، کاهش عدد کروموزومی رخ می‌دهد. اما در تقسیم میوز ۲ و تقسیم میوز، کاهش عدد کروموزومی مشاهده نمی‌شود. اسپرماتوسیت اولیه، حاصل تقسیم میوز و اسپرماتید حاصل تقسیم میوز ۲ است.

## شکل‌نامه: بیضه و مراحل تولید اسپرم (زامه)

(۱۱۰۷ - ۰۲)



✓ فضای درون بیضه به قسمت‌های مختلفی تقسیم شده است که در هر کدام از آن‌ها، لوله‌های اسپرم‌ساز (لوله‌های پر پیچ‌وخم) وجود دارند.

✓ لوله‌های اسپرم‌ساز به یکدیگر می‌پیوندند و به بخش ابتدایی اپیدیدیم متصل می‌شوند و اسپرم‌ها را بدین ترتیب وارد اپیدیدیم می‌کنند.

✓ **لوله‌های پر پیچ‌وخم در کیسه بیضه:** ۱- لوله‌های اسپرم‌ساز، ۲- اپیدیدیم،

✓ **ترتیب یاخته‌ها در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله:** ۱- اسپرماتوگونی، ۲- اسپرماتوسیت اولیه، ۳- اسپرماتوسیت ثانویه، ۴- اسپرماتید، ۵- اسپرم

✓ اسپرماتوگونی‌ها، اسپرماتوسیت‌های اولیه، اسپرماتوسیت‌های ثانویه و اسپرماتیدها (تا قبل از تمایز) به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

✓ یاخته‌های سرتولی نسبت به یاخته‌های جنسی در مراحل اسپرم‌زایی بزرگ‌تر هستند.

✓ اسپرماتیدها بعد از تمایز در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز، هسته فشرده‌تری پیدا می‌کنند، دارای تازک می‌شوند و حالت کشیده پیدا می‌کنند.

✓ تازک در اسپرم‌ها نسبت به اسپرماتیدها طول بیشتری دارد.



#### 4 - با توجه به مراحل اسپرم‌زایی، کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در دیواره لوله‌های اسپرم (زامه) ساز یک مرد بالغ، هر یاخته دارای ..... کروموزوم (فام‌تن)، حداقل در بخشی از حیات خود .....»
- ۱) یک کروماتید (فامینک) در هر - فاقد توانایی حرکت است.
  - ۲) یک مجموعه - در سطح داخلی دیواره، دارای تاژک می‌شود.
  - ۳) دو مجموعه - دو یاخته با کروموزوم (فام‌تن) جنسی یکسان به وجود می‌آورد.
  - ۴) دو کروماتید (فامینک) در هر - به هر سانترومر دو رشته دوک را متصل می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی)

- ❑ یاخته دارای یک کروماتید در هر کروموزوم در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز = اسپرماتید + اسپرم
- ❑ یاخته دارای یک مجموعه کروموزوم در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز = اسپرماتوسیت ثانویه + اسپرماتید + اسپرم
- ❑ یاخته دارای دو مجموعه کروموزوم در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه
- ❑ یاخته دارای دو کروماتید در هر کروموزوم در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه

❑ دام تستی: دقت داشته باشید که یاخته سرتولی جزء یاخته‌های مراحل اسپرم‌زایی نیست.

پس از تولید اسپرم در لوله‌های اسپرم‌ساز، آنها از بیضه خارج و به درون لوله‌ای پیچیده و طویل به نام اپیدیدیم (برخاگ) منتقل می‌شوند. این اسپرم‌ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید حداقل ۱۸ ساعت در آنجا بمانند تا توانایی حرکت در آنها ایجاد شود.

❑ نکته: اسپرماتیدها هیچ‌گاه توانایی حرکت را ندارند. اسپرم‌ها نیز حداقل ۱۸ ساعت پس از ورود به اپیدیدیم، توانایی حرکت را به دست می‌آورند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در حین حرکت اسپرماتیدها به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایزی در آنها رخ می‌دهد تا به اسپرم تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تاژکدار می‌شوند. این گزینه درباره اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرم صحیح نیست.

❑ دام تستی: اسپرم‌ها دارای تاژک هستند، نه اینکه تاژکدار می‌شوند!

۳) اسپرماتوگونی با تقسیم میتوز، اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه را به وجود می‌آورد که هر دو دارای کروموزوم جنسی X و Y هستند. اسپرماتوسیت اولیه تقسیم می‌وز ۱ را انجام می‌دهد که در نتیجه آن دو اسپرماتوسیت ثانویه ایجاد می‌شوند. یکی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه دارای کروموزوم جنسی X و دیگری دارای کروموزوم Y است.

۴) در تقسیم میتوز و میوز ۲، به هر سانترومر دو رشته دوک متصل می‌شود اما در تقسیم میوز ۱، به هر سانترومر یک رشته دوک اتصال دارد. اسپرماتوگونی، تقسیم میتوز و اسپرماتوسیت ثانویه، تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد اما اسپرماتوسیت اولیه، تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد.

❑ دام تستی: اسپرم‌های بالغ تنها یاخته هاپلوئید موجود در مایع منی یک فرد سالم و بالغ هستند که برای حرکت دادن دم خود از انرژی حاصل از فروکتوز استفاده می‌کنند.

❑ دام تستی: در سر اسپرم هسته، مقداری سیتوپلاسم و آکروم (کیسه‌ای پر از آنزیم هضم کننده لایه داخلی اطراف اووسیت ثانویه) وجود دارد.

❑ دام تستی: در سر اسپرم آنزیم‌های تجزیه کننده لایه داخلی اووسیت ثانویه و آنزیم های موثر در فرایند قندکافت وجود دارند.

❑ دام تستی: یاخته تاژکدار موجود در جدار لوله اسپرم‌ساز، می‌تواند اسپرماتید یا اسپرم باشد.

❑ دام تستی: نیمی از اسپرماتیدهای طبیعی در بدن یک فرد فاقد کروموزوم X هستند ولی همه گویچه‌های قطبی دارای کروموزوم X هستند.

❑ تست‌نامه: داخل ۱۳۹۸

به‌طور معمول، با توجه به محل تشکیل زامه (اسپرم)ها و مراحل زامه‌زایی (اسپرم‌زایی) در یک فرد بالغ، کدام عبارت درست است؟

- ۱) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) به یکدیگر متصل هستند.
- ۲) یاخته‌های زام یا یاختک (اسپرماتید) همانند یاخته‌های زامه‌زا (اسپرماتوگونی) هسته فشرده‌ای دارند.
- ۳) یاخته‌های زامه (اسپرم) برخلاف یاخته‌های زام یا یاختک (اسپرماتید)، ابتدا توانایی حرکت و جابه‌جاشدن را دارند.
- ۴) یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف زام یا یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه، فام‌تن (کروموزوم)های تک کروماتیدی دارند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - سخت - مقایسه - مفهومی - نکات شکل)

همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، اسپرماتوسیت‌های ثانویه و اسپرماتوگونی‌ها، به یکدیگر متصل هستند (درستی گزینه ۱). اسپرم‌ها دارای هسته فشرده هستند (نادرستی گزینه ۲). اسپرم‌ها در ابتدا که به وجود می‌آیند فاقد توانایی حرکت هستند و بعد از حداقل ۱۸ ساعت ماندن در اپیدیدیم، توانایی حرکت را به دست می‌آورند (نادرستی گزینه ۳). اسپرماتوسیت‌های ثانویه همانند اسپرماتوسیت‌های اولیه، کروموزوم‌های دو کروماتیدی دارند (نادرستی گزینه ۴).

گروه آموزشی ماز



## 5- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به‌طور معمول، در مراحل تولید اسپرم (زامه) در یک مرد بالغ، هر یاخته ..... موجود در لوله‌های اسپرم‌ساز (زامه‌ساز)، .....»

- ۱) دارای دو مجموعه کروموزومی (فام‌تنی) - تقسیم میوز را انجام می‌دهد.
- ۲) دارای کروموزوم (فام‌تن)‌های تک‌کروماتیدی - به یاخته‌های مشابه خود متصل است.
- ۳) هاپلوئید (تک‌لاد) - نسبت به یاخته اسپرماتوگونی (زامه‌زا)، به وسط لوله نزدیک‌تر است.
- ۴) دارای کروموزوم (فام‌تن)‌های مضاعف - کروموزوم (فام‌تن)‌های هم‌تا را از طول در کنار هم قرار می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - متوسط - قید - مفهومی - نکات شکل)

یاخته دارای دو مجموعه کروموزومی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه  
 یاخته دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز = اسپرماتید + اسپرم  
 یاخته هاپلوئید در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز = اسپرماتوسیت ثانویه + اسپرماتید + اسپرم  
 یاخته دارای کروموزوم‌های مضاعف در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه  
 دقت داشته باشید که یاخته سرتولی جزء یاخته‌های مراحل اسپرم‌زایی نیست.

تمایز اسپرماتیدها در دیواره لوله اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود. بنابراین، اسپرماتوسیت‌ها، اسپرماتیدها و اسپرم‌ها نسبت به اسپرماتوگونی‌ها به وسط لوله اسپرم‌ساز نزدیک‌تر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) اسپرماتوگونی، تقسیم می‌توز را انجام می‌دهد اما اسپرماتوسیت اولیه، تقسیم میوز ۱ را انجام می‌دهد.
- ۲) هنگام تمایز اسپرماتیدها، این یاخته‌ها از هم جدا و تازک‌دار می‌شوند. اسپرماتیدهای تازک‌دار از یکدیگر جدا هستند و اتصالی بین آن‌ها وجود ندارد.
- ۴) قرار گرفتن کروموزوم‌های هم‌تا از طول در کنار هم و تشکیل تتراد در مرحله پروفاز میوز ۱ رخ می‌دهد. بنابراین، این واقعه فقط در اسپرماتوسیت اولیه مشاهده می‌شود.

تست‌نامه: داخل ۱۴۰۰

- با توجه به مراحل تولید زامه (اسپرم) در یک فرد بالغ، کدام عبارت صحیح است؟
- ۱) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند، تقسیم کاستمان (میوز) انجام می‌دهند.
  - ۲) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) غیرمضاعف دارند، توسط تقسیم کاستمان (میوز) به‌وجود آمده‌اند.
  - ۳) همه یاخته‌هایی که دولا (دیپلوئید) هستند، از هم جدا هستند و توسط یاخته‌های ویژه‌ای تغذیه می‌شوند.
  - ۴) همه یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم) هم‌تا دارند، حاوی هسته‌ای غیرفشرده‌اند و به یاخته‌های دیگر متصل هستند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - سخت - قید - مفهومی - نکات شکل)

هسته فشرده در اسپرم دیده می‌شود. اما کروموزوم‌های هم‌تا در اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه وجود دارند که دیپلوئید می‌باشند. اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه به یاخته‌های دیگر متصل هستند (نادرستی گزینه ۳ و درستی گزینه ۴). اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه، کروموزوم مضاعف دارند. اسپرماتوگونی، تقسیم می‌توز (نه میوز) انجام می‌دهد (نادرستی گزینه ۱). اسپرماتید و اسپرم، کروموزوم غیرمضاعف دارند. اسپرم حاصل تمایز اسپرماتید است (نادرستی گزینه ۲).

www.biomaze.ir

## 6- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور صحیحی تکمیل نمی‌کند؟

«در دستگاه تولیدمثل مردان، هر یاخته‌ای که ..... می‌تواند .....»

- الف - تازک‌دار است و سه بخش متمایز دارد - با کمک میتوکنندری (راکبزه)‌های تنه، ATP را تولید کند.
- ب - فاقد کروموزوم (فام‌تن) هم‌تا است و کروموزوم تک‌کروماتیدی (فام‌تن تک‌فامینگی) دارد - تمایز و تغییر شکل باید.
- ج - در دیواره لوله اسپرم (زامه‌ساز) است و کروموزوم (فام‌تن) مضاعف دارد - بخشی از تقسیم میوز (کاستمان) را انجام دهد.
- د - در لوله اسپرم (زامه‌ساز) است و کروموزوم (فام‌تن)‌هایش را تک‌کروماتیدی (تک‌فامینگی) می‌کند - نوعی اسپرماتوسیت (زام‌یاخته) باشد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - سخت - چندموردی - مفهومی)

یاخته تازک‌دار دارای سه بخش متمایز در دستگاه تولیدمثل مردان = اسپرم بالغ  
 یاخته فاقد کروموزوم هم‌تا و دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی در دستگاه تولیدمثل مردان = اسپرماتید + اسپرم  
 یاخته دارای کروموزوم‌های مضاعف در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز دستگاه تولیدمثل مردان = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + اسپرماتوسیت ثانویه  
 یاخته‌ای که در لوله اسپرم‌ساز، کروموزوم‌هایش را تک‌کروماتیدی می‌کند = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت ثانویه

فقط مورد (الف)، صحیح است. اسپرم‌ها یاخته‌های تازک‌داری هستند که دارای سه قسمت سر، تنه و دم هستند. در تنه یا قطعه میانی اسپرم، تعداد زیادی میتوکنندری (راکبزه) وجود دارد. در میتوکنندری، تولید ATP رخ می‌دهد.



### تعبیر: یاخته‌های جنسی مردان

- ۱- یاخته‌های تازک‌دار موجود در دستگاه تولید مثل مردان = اسپرماتید در حال تمایز + اسپرم
- ۲- یاخته دارای سه بخش مجزا در دستگاه تولید مثل مردان = اسپرم
- ۳- بخش‌های یک اسپرم بالغ = سر + تنه + دم

### بررسی سایر موارد:

ب) تمایز و تغییر شکل مربوط به اسپرماتید است و در اسپرم مشاهده نمی‌شود.

نکته: اسپرماتید با تمایز خود، اسپرم را ایجاد می‌کند.

نکته [مراحل تمایز اسپرماتید برای تبدیل شدن به اسپرم]: در حین حرکت زام یا ختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تازک‌دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هسته آن فشرده شده در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند

ج) اسپرماتوگونی توانایی تقسیم میوز را ندارد. اسپرماتوسیت اولیه، میوز ۱ را انجام می‌دهد و اسپرماتوسیت ثانویه، میوز ۲ را انجام می‌دهد.  
د) تک‌کروماتیدی شدن کروموزوم‌ها ناشی از جدا شدن کروماتیدهای خواهری در میوز یا میوز ۲ است. در اسپرماتوگونی، تقسیم میوز انجام می‌شود و در اسپرماتوسیت ثانویه، تقسیم میوز ۲. بنابراین، این مورد درباره اسپرماتوگونی نادرست است.

### گروه آموزشی ماز

7- کدام عبارت، درباره ساختار اسپرم (زامه) در انسان، صحیح است؟

- (۱) بیشتر حجم سر اسپرم (زامه) توسط سیتوپلاسم پر شده است.
- (۲) آکروزوم (تارکتن) بین هسته و میتوکندری (راکیزه) قرار دارد.
- (۳) نوعی کیسه غشایی پر از آنزیم کلامانند، در جلوی هسته است.
- (۴) همانندسازی دنا (DNA) فقط در سر اسپرم (زامه) انجام می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - آسان - عبارت - متن - نکات شکل)

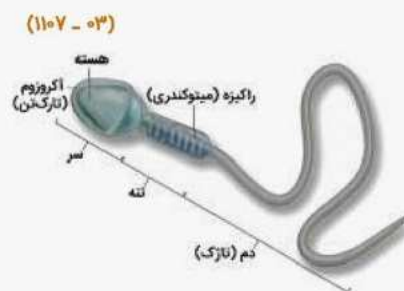
اسپرم (زامه)‌ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند. سر دارای یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به آکروزوم (تارکتن) است (نادرستی گزینه ۱). آکروزوم کلامانند و در جلوی هسته قرار دارد (نادرستی گزینه ۲ و درستی گزینه ۳). در تنه یا قطعه میانی اسپرم تعداد زیادی راکیزه (میتوکندری) وجود دارد. همانندسازی دنا (DNA) در قطعه میانی اسپرم در میتوکندری انجام می‌شود (نادرستی گزینه ۴).

تعبیر: محل همانندسازی در اسپرم = تنه (همانندسازی دنا) موجود در میتوکندری

دام تستی: دناهای موجود در هسته اسپرم، همانندسازی نمی‌کنند؛ زیرا همانندسازی دنا هسته‌ای در یاخته‌هایی مشاهده می‌شود که تقسیم می‌شوند.

دام تستی: اسپرم و اسپرماتید فاقد توانایی تقسیم هستند.

### شکل‌نامه: ساختار اسپرم (زامه) انسان



- ✓ اسپرم دارای سه قسمت است: ۱- سر، ۲- تنه (قطعه میانی)، ۳- دم (تازک)
- ✓ سر اسپرم شامل یک هسته بزرگ، آکروزوم (یک کیسه پر از آنزیم) و مقداری سیتوپلاسم است.
- ✓ آکروزوم، ساختاری کلامانند دارد و در جلوی هسته قرار دارد.
- ✓ قطعه میانی اسپرم، شامل تعداد زیادی میتوکندری (راکیزه) است.
- ✓ دم اسپرم از یک تازک بلند ساخته شده است.
- ✓ ترتیب قسمت‌های مختلف اسپرم از جلو تا عقب: ۱- آکروزوم (در قسمت سر)، ۲- هسته (در قسمت سر)، ۳- میتوکندری (در قسمت تنه)، ۴- تازک (در قسمت دم)

دام تستی: اسپرم‌ها از بخش دم خود وارد فضای لوله اسپرم‌ساز می‌شوند. \***حواستون باشه!** ماده ژنتیکی اسپرم در بخش سر و تنه آن قرار دارد.

دام تستی: از تقسیم هر اسپرماتوسیت، دو یاخته تک‌لاد ایجاد می‌شود.

دام تستی: روند تمایز اسپرماتیدها به اسپرم: از هم جدا و تازک‌دار می‌شوند - از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم - فشرده شدن هسته و قرارگرفتن در سر اسپرم - یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

دام تستی: ایجاد فامینک نوترکیب در یاخته‌های اسپرماتوسیت اولیه مشاهده می‌شود نه اسپرماتوگونی (یاخته‌های لایه زاینده).



## 8 - کدام عبارت، دربارهٔ مسیر حرکت اسپرم (زاده‌ها) پس از لوله‌های اسپرم‌ساز (زاده‌ساز) تا زمان خروج از بدن، صحیح است؟

- ۱) قبل از اضافه‌شدن ترشحات روان‌کننده به مایع حامل اسپرم‌ها، اسپرم‌ها در مایعی قلیایی قرار می‌گیرند.
- ۲) هنگام عبور اسپرم‌ها از غده‌ای که بلافاصله در زیر مثانه قرار دارد، ترکیب نهایی مایع منی ساخته می‌شود.
- ۳) پس از اینکه اسپرم‌ها در مایعی غنی از فروکتوز قرار گرفتند، مجراهای اسپرم‌بر به کنار و پشت مثانه می‌روند.
- ۴) مجرای اسپرم‌بر با عبور از پشت میزنای در سطحی بالاتر از محل اتصال میزنای به مثانه، به سمت وزیکول سمینال می‌رود.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - سخت - عبارت - متن - مفهومی - نکات شکل)

غدهٔ پروستات با ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می‌کند. بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می‌شوند. این غده‌ها ترشحات قلیایی و روان‌کننده‌ای را به مجرا اضافه می‌کنند.

**تعبیر: ترکیب مایع منی**

- ۱- ترشحات پروستات = ترشحات قلیایی و شیرین‌رنگ
- ۲- ترشحات غدد پیازی میزراهی = ترشحات قلیایی و روان‌کننده
- ۳- هر غدهٔ ترشح‌کنندهٔ مادهٔ قلیایی در مسیر خروج اسپرم‌ها از بدن = غدهٔ پروستات + غدد پیازی میزراهی

**دام تستی:** تعداد غده‌های وزیکول سمینال در یک فرد سالم = دو عدد (یک جفت)

**دام تستی:** تعداد غدهٔ پروستات در یک فرد سالم = یک عدد

**دام تستی:** تعداد غده‌های پیازی میزراهی در یک فرد سالم = دو عدد (یک جفت)

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۲) اسپرم‌ها در زیر مثانه وارد غدهٔ پروستات شده و به میزراه وارد می‌شوند. به‌مجموع ترشحات سه نوع غدهٔ وزیکول سمینال، پروستات و غدد پیازی میزراهی که اسپرم‌ها را از طریق میزراه به بیرون از بدن منتقل می‌کنند، مایع منی گفته می‌شود. بنابراین، ترکیب نهایی مایع منی بعد از اضافه‌شدن ترشحات غدد پیازی میزراهی ساخته می‌شود.

**تعبیر: غده‌های دستگاه تولیدمثل مردان**

- ۱- غده‌های قرارگرفته در زیر مثانه در دستگاه تولیدمثل مردان = پروستات + غدد پیازی میزراهی
- ۲- غده‌ای که بلافاصله در زیر مثانه قرار دارد = پروستات
- ۳- غده‌هایی که ترکیب منی را مشخص می‌کنند = وزیکول سمینال + پروستات + غدد پیازی میزراهی
- ۴- غده‌هایی که مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند = غدد وزیکول سمینال
- ۵- غدهٔ قرار گرفته در پشت مثانه = وزیکول سمینال

۳) از هر بیضه یک مجرای اسپرم‌بر خارج و وارد محوطهٔ شکمی می‌شود. هر کدام از مجراهای اسپرم‌بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غدهٔ وزیکول سمینال را دریافت می‌کند. این غدد، مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم‌ها اضافه می‌کنند.

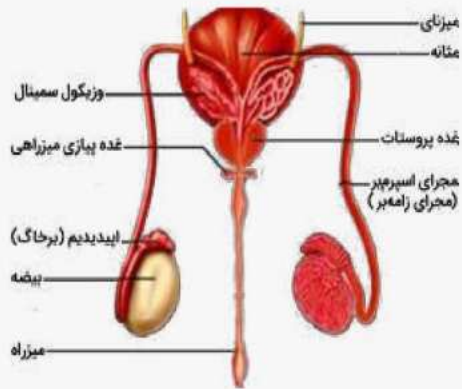
۴) مجرای اسپرم‌بر از جلوی (نه پشت) میزنای عبور می‌کند و به سمت وزیکول سمینال حرکت می‌کند.

اندام‌های دستگاه تولیدمثل مردان				
اندام	تعداد	محل	وظیفه	
اصلی	۲	در بخش پایینی کیسهٔ بیضه	تولید اسپرم + تولید هورمون تستوسترون	مجرای میزراهی
اپی‌دیدیم	۲	در بخش بالایی کیسهٔ بیضه	ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم‌ها + کسب توانایی حرکت توسط اسپرم‌ها	
مجرای اسپرم‌بر	۲	شروع از کیسهٔ بیضه و حرکت به سمت مثانه	نقش در انتقال اسپرم: انتقال اسپرم از اپی‌دیدیم به سمت وزیکول سمینال	
وزیکول سمینال	۲	پشت مثانه	ترشح مایع غنی از فروکتوز برای تأمین انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها	
پروستات	۱	زیر مثانه	ترشح مایعی شیرین‌رنگ و قلیایی برای خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده	
غدهٔ پیازی میزراهی	۲	زیر پروستات	اضافه کردن ترشحات قلیایی و روان‌کننده به میزراه	
میزراه	۱	از مثانه شروع می‌شود	انتقال مایع منی (یا ادرار) به خارج از بدن	



### شکل نامه: مسیر عبور اسپرم (زامه)

(۱۱۰۷ - ۰۴)



- ✓ محل شروع اپیدیدیم بالاتر از بیضه‌ها قرار دارد.
- ✓ مجرای اسپرم بر از انتهای اپیدیدیم شروع می‌شود و به سمت بالا حرکت می‌کند. این مجرا بالاتر از محل اتصال میزنا به مثانه، از جلوی مثانه عبور کرده و به سطح پشتی مثانه می‌رود و در اینجا، ترشحات وزیکول سمینال را دریافت می‌کند.
- ✓ اسپرم‌ها پس از عبور از پروستات، وارد میزراه می‌شوند و پس از پروستات، ترشحات غدد پیازی میزراهی نیز به آن‌ها اضافه می‌شود.
- ✓ قسمت‌هایی که دو عدد از آن‌ها در دستگاه تولیدمثل مردان وجود دارد: ۱- بیضه، ۲- اپیدیدیم، ۳- مجرای اسپرم، ۴- وزیکول سمینال، ۵- غده پیازی میزراهی
- ✓ قسمت‌هایی که یک عدد از آن‌ها در دستگاه تولیدمثل مردان وجود دارد: ۱- غده پروستات، ۲- میزراه

**دام تستی:** در یک کیسه بیضه، یک اپیدیدیم وجود دارد. **\*حواستون باشه!** درون هر بیضه تعداد زیادی لوله پیچ‌خورده وجود دارد ولی اپیدیدیم خارج از بیضه است.

**دام تستی:** بیضه‌ها در نوزاد متولد شده، خارج از حفره شکمی قرار دارند.

**دام تستی:** غدد وزیکول سمینال در پشت مثانه قرار دارند و مایعی غنی از فروکتوز را به مجرای اسپرم اضافه می‌کنند.

### گروه آموزشی ماز

**9 -** با توجه به مطالب کتاب درسی دربارهٔ تنظیم فعالیت‌های دستگاه تولیدمثل در مردان توسط هورمون‌ها، کدام عبارت درست است؟

- (۱) هر هورمونی که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و بر فعالیت دستگاه تولیدمثل مردان مؤثر است، نوعی هورمون محرک غدد جنسی است.
- (۲) هر یاخته درون غده‌های جنسی که توسط یکی از هورمون‌های محرک غدد جنسی تحریک می‌شود، ترشحات مؤثر بر اسپرم‌زایی دارد.
- (۳) هر هورمون جنسی که توسط بخش قشری غده فوق کلیه ترشح می‌شود، فاقد توانایی تأثیر مستقیم بر یاخته‌های سازنده LH است.
- (۴) هر هورمونی که میزان ترشح آن با سازوکار بازخورد منفی تنظیم می‌شود، باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۷ - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی)

در مردان، FSH یاخته‌های سرتولی را تحریک می‌کند تا تمایز اسپرم را تسهیل کنند و LH، یاخته‌های بینایی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. تستوسترون باعث تحریک اسپرم‌زایی می‌شود.

**نکته:** ترشحات یاخته‌های بینایی برخلاف یاخته‌های سرتولی، دارای نقش هورمونی می‌باشند.

**نکته:** یاخته‌های سرتولی که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز وجود دارند با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها در همهٔ مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) از بخش پیشین غده هیپوفیز، دو هورمون محرک غدد جنسی به نام FSH و LH ترشح می‌شوند که وجود آنها برای فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد نیز ضروری است. علاوه بر این، هورمون پرولاکتین نیز که از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود، در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل مردان نقش دارد.

**ترکیب [فصل ۴ یازدهم: گفتار ۲]:**

پرولاکتین هورمون دیگر بخش پیشین هیپوفیز است. پس از تولد نوزاد، این هورمون، غدد شیری را به تولید شیر وادار می‌دارد. تا مدت‌ها تصور می‌شد که کار پرولاکتین تنها همین است. اما اکنون شواهد روزافزونی مبنی بر نقش این هورمون در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب به دست آمده است. در مردان، این هورمون در تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل نیز نقش دارد.

**دام تستی:** نقش‌های اختصاصی پرولاکتین در زنان = تحریک تولید شیر پس از تولد نوزاد

**دام تستی:** نقش‌های اختصاصی پرولاکتین در مردان = تنظیم فرایندهای دستگاه تولیدمثل

**دام تستی:** نقش‌های مشترک پرولاکتین در زنان و مردان = نقش در دستگاه ایمنی و حفظ تعادل آب

(۳) بخش قشری غده فوق کلیه، هورمون جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) و مردانه (تستوسترون) را در هر دو جنس ترشح می‌کند. این هورمون‌ها در سازوکار بازخورد منفی می‌توانند بر یاخته‌های ترشح‌کننده LH و FSH در هیپوفیز پیشین تأثیر بگذارند.

(۴) هورمون تستوسترون باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی می‌شود اما علاوه بر تستوسترون، ترشح FSH و LH نیز با بازخورد منفی تنظیم می‌شود.

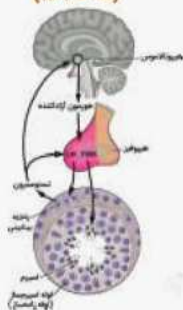


### تکنیک تستی:

چرا برای این گزینه، سایر هورمون‌های بدن که توسط بازخورد منفی تنظیم می‌شوند (مثلاً انسولین) را در نظر نگرفتیم؟ چون حواسمون به صورت سؤال بوده! صورت سؤال فقط در مورد دستگاه تولیدمثل مردان صحبت کرده و کاری به بقیه قسمت‌های بدن نداره!

### شکل‌نامه: تنظیم فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد

(۱۱۰۷ - ۵۵)



- ✓ علاوه بر یاخته‌های موجود در مراحل اسپرم‌زایی، یاخته‌های سرتولی نیز در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز وجود دارند.
- ✓ اسپرم‌ها در قسمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز دیده می‌شوند.
- ✓ هیپوتالاموس با ترشح هورمون آزادکننده، ترشح هورمون FSH و LH از بخش پیشین هیپوفیز را تحریک می‌کند.
- ✓ تستوسترون در سازوکار بازخورد منفی می‌تواند هم بر ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس تأثیر بگذارد هم بر ترشح هورمون FSH و LH از هیپوفیز پیشین.

**دام تستی:** هورمون FSH در مردان در تسهیل تمایز اسپرم دخالت دارد. این هورمون بر یاخته‌های سرتولی اثر می‌گذارد و منجر به افزایش ترشحات این یاخته‌ها می‌شود و این باعث بازخورد منفی می‌شود که در نهایت افزایش ترشحات یاخته سرتولی مانع از ترشح هورمون FSH می‌شود.

**دام تستی:** هورمون LH از یاخته‌های درون ریز هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و در مردان بر یاخته‌های بینابینی اثر گذاشته و سبب ترشح تستوسترون از آنها می‌شود که این هورمون با بازخورد منفی سبب مهار ترشح LH می‌شود.

www.biomaze.ir

### 10 - کدام عبارت، درباره غده جنسی ماده در یک فرد بالغ صحیح است؟

- (۱) در پی تولید یاخته‌های تغذیه‌کننده در اطراف اووسیت (مام‌یاخته) اولیه، فولیکول (انباتک)‌ها درون آن‌ها تشکیل می‌شوند.
- (۲) با کمک طنابی پیوندی و عضلانی به دیواره خارجی بخشی از رحم متصل هستند که باریک‌تر از سایر قسمت‌های رحم است.
- (۳) پس از تخریب یاخته‌های سطحی آن‌ها، اووسیت (مام‌یاخته) ثانویه، در تماس با زوائد انگشت‌مانند لوله مژک‌دار قرار می‌گیرد.
- (۴) در محوطه شکمی قرار دارند و فاقد لوله‌های پیچ‌درپیچ هستند و پس از رسیدن به سن بلوغ، تترادهای درون آن‌ها تشکیل می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - سخت - عبارت - متن - مفهومی)

تخمدان‌ها، غده جنسی ماده هستند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمکی طنابی پیوندی و عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل هستند. در فرایند تخمک‌گذاری، یاخته‌های سطحی تخمدان تخریب می‌شوند و اووسیت (مام‌یاخته) ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های فولیکولی (انباتکی) و جسم قطعی اول از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می‌شوند. حرکت زوائد انگشت‌مانند انتهای لوله رحم در اطراف اووسیت ثانویه، آن را به درون لوله رحم هدایت می‌کند. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژک‌دار است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون اووسیت (مام‌یاخته) اولیه وجود دارد. هر اووسیت را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند. به مجموعه آنها فولیکول (انباتک) گفته می‌شود. پس از تولد، تعداد فولیکول افزایش نخواهد یافت. بنابراین، در یک فرد بالغ فولیکول تشکیل نمی‌شود.

### تکنیک تستی: همیشه حواستون به صورت سؤال باشه! اینجا داریم در مورد فرد بالغ صحبت می‌کنیم!

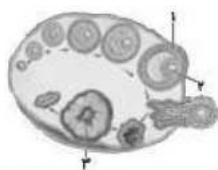
(۲) بخش بالایی رحم پهن است. اما بخش پایین رحم، باریک‌تر شده و به آن گردن رحم می‌گویند. تخمدان‌ها به قسمت بالایی رحم متصل هستند. (۴) ساختار تخمدان با بیضه تفاوت دارد و درون آن لوله‌های پیچ‌درپیچ وجود ندارند. مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع میوز (کاستمان) در پروفاز ۱ متوقف می‌شود. بنابراین، تشکیل تترادهای در دوران جنینی انجام می‌شود.

### تعبیر: غده جنسی زنان و مردان

- ۱- غده جنسی دارای لوله‌های پیچ‌درپیچ = بیضه
- ۲- غده جنسی فاقد لوله‌های پیچ‌درپیچ = تخمدان
- ۳- زمان تشکیل تتراد در مردان = از بلوغ تا پایان عمر
- ۴- زمان تشکیل تتراد در زنان = در دوران جنینی

**ترکیب [فصل ۶ یازدهم: گفتار ۳]:** در مرحله پروفاز ۱، فام‌تن‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. به این ساختار چهار فامینکی، چهار تابه (تتراد) گفته می‌شود. چهار تابه‌ها از ناحیه سانترومر به رشته‌های دوگ متصل می‌شوند.





## 11 - کدام عبارت، درباره شکل مقابل درست است؟

- ۱) در فرایند تخمک‌گذاری، یاخته «۱» برخلاف یاخته «۲»، وارد لوله فالوپ نمی‌شود.
- ۲) در یک دوره جنسی، بخش «۳» برخلاف بخش «۱»، هورمون جنسی ترشح می‌کند.
- ۳) در مرحله فولیکولی (انباتکی)، بخش «۳» همانند بخش «۲»، درون تخمدان مشاهده می‌شود.
- ۴) در یک دوره جنسی، بخش «۱» همانند بخش «۳»، تحت تأثیر نوعی هورمون محرک قرار می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - سخت - مقایسه - شکل‌دار - مفهومی)

تعبیر صورت سؤال: ۱- یاخته‌های فولیکولی، ۲- اووسیت ثانویه، ۳- جسم زرد

شکل نشان‌دهنده تخمدان و تغییرات آن است.

بررسی همه گزینه‌ها:

۱) در فرایند تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های فولیکولی از سطح تخمدان خارج و وارد لوله فالوپ می‌شود.

نکته: یاخته‌های انباتکی چسبیده به مام‌یاخته در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند.

۲) در هر دوره جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های یاخته‌ای فولیکول تکثیر و حجیم می‌شوند و از یک سو شرایط رشد و نمو اووسیت درون فولیکول را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند. بعد از تخمک‌گذاری، باقی‌مانده فولیکول در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای در می‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند.

تعبیر: یاخته‌های ترشح‌کننده استروژن موجود در تخمدان = توسط یاخته‌های احاطه‌کننده فولیکول + یاخته‌های جسم زرد

تعبیر: یاخته‌های ترشح‌کننده پروژسترون موجود در تخمدان = یاخته‌های جسم زرد

۳) در انتهای مرحله فولیکولی (حدود روز چهاردهم دوره جنسی)، قبل از اینکه تخمک‌گذاری رخ دهد، اووسیت ثانویه درون تخمدان و چسبیده به سطح آن درون فولیکول بالغ شده وجود دارد. اما جسم زرد بعد از تخمک‌گذاری و در مرحله لوتئال (جسم‌زردی) تشکیل می‌شود و در مرحله فولیکولی، درون تخمدان وجود ندارد.

۴) هورمون‌های FSH و LH، هورمون‌های محرک غدد جنسی هستند که چرخه تخمدانی را تنظیم و هدایت می‌کنند. در مرحله فولیکولی، FSH سبب بزرگ و بالغ شدن فولیکول می‌شود. در مرحله لوتئال نیز هورمون LH با تأثیر بر جسم زرد، باعث افزایش فعالیت ترشحی جسم زرد می‌شود. هورمون‌های FSH و LH، هورمون‌های محرک غدد جنسی هستند که چرخه تخمدانی را تنظیم و هدایت می‌کنند.

هورمون‌های محرک غدد جنسی		FSH	LH
زنان	محل ترشح	هیپوفیز پیشین	
	اثر	بزرگ و بالغ شدن فولیکول‌ها	عامل اصلی تخمک‌گذاری + ایجاد جسم زرد
مردان	محل ترشح	هیپوفیز پیشین	
	اثر	تنظیم فعالیت یاخته‌های سرتولی	اثر بر یاخته‌های بینابینی

www.biomaze.ir

## 12 - چند مورد، درباره فرایندی که نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است، به‌طور حتم درست می‌باشد؟

الف- در پی از کار افتادن تخمدان‌ها، بروز آن در فرد متوقف می‌شود.

ب- در یک فرد سالم، از ابتدای بلوغ جنسی به‌صورت منظم انجام می‌شود.

ج- آغاز آن هم‌زمان با شروع تحلیل‌رفتن توده زرد رنگ یاخته‌ای در تخمدان است.

د- در صورت برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه، یاخته‌های هاپلوئید را از بدن دفع نمی‌کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - سخت - چندموردی - مفهومی)

فرایندی که نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است = قاعدگی یا عادت ماهانه

فقط مورد (الف)، صحیح است. قاعدگی یا عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود و ابتدا نامنظم است، ولی کم‌کم منظم می‌شود (نادرستی مورد ب). نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثلی زن است. معمولاً در زن‌های سالم بین ۴۵ تا ۵۰ سالگی عادت ماهانه متوقف می‌شود که این پدیده را یائسگی می‌نامند. علت یائسگی از کار افتادن تخمدان‌هاست (درستی مورد الف).

بررسی سایر موارد:

ج) شروع تحلیل جسم زرد، تقریباً از اواسط مرحله لوتئال است اما قاعدگی در ابتدای دوره جنسی رخ می‌دهد.

تعبیر: توده زرد رنگ یاخته‌ای موجود در تخمدان = جسم زرد

د) در صورتی تقسیم میوز اووسیت ثانویه کامل می‌شود که اسپرم به آن برخورد کند و فرایند لقاح آغاز شود. اگر اسپرم با اووسیت ثانویه برخورد نکند یا لقاح آغاز نشود، اووسیت ثانویه همراه با خون‌ریزی دورهای از بدن دفع می‌شود.



**دام تستی:** ممکن است اسپرم با اووسیت ثانویه برخورد کند، اما این برخورد منجر به آغاز لقاح نشود. در این حالت، قاعدگی رخ می‌دهد.

**تعبیر:** یاخته‌های دیپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی = اووگونی + اووسیت اولیه  
**تعبیر:** یاخته‌های هاپلوئید موجود در مسیر تخمک‌زایی = اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی + دومین جسم قطبی + تخمک

### گروه آموزشی ماز

13 - کدام گزینه، عبارت زیر را درباره‌ی دختری که به سن بلوغ رسیده است، به‌طور صحیحی کامل می‌کند؟

«اووسیتی (مأم‌یاخته‌ای) که ..... می‌شود، به‌طور حتم .....»

- (۱) درون تخمدان تولید - یک مجموعه کروموزوم (فام‌تن) دو کروماتیدی (دو فامینگی) در هسته دارد.
- (۲) وارد لوله‌ی فالوپ - یاخته‌ای هاپلوئید (تک‌لاد) را به‌وجود می‌آورد که پس از تقسیماتی، جایگزین می‌شود.
- (۳) دو جفت سانتیریول (میانک) در سیتوپلاسم آن دیده - توسط تعدادی یاخته‌ی تغذیه‌کننده احاطه شده است.
- (۴) کوتاه‌شدن رشته‌های دوک در آن مشاهده - یاخته‌ای را تولید می‌کند که می‌تواند فرایند لقاح را آغاز نماید.

**پاسخ:** گزینه ۳ (۱۱۰۷ - سخت - عبارت - مفهومی)

**اووسیتی که در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه**

**اووسیتی که وارد لوله‌ی فالوپ می‌شود = اووسیت ثانویه**

**اووسیتی که دو جفت سانتیریول (میانک) در سیتوپلاسم آن دیده می‌شود = اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه**

**اووسیتی که کوتاه‌شدن رشته‌های دوک در آن مشاهده می‌شود = اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه**

هم اووسیت اولیه و هم اووسیت ثانویه، دو جفت سانتیریول در اطراف هسته خود دارند. اووسیت اولیه، درون فولیکول توسط تعدادی یاخته‌ی فولیکولی احاطه شده است که وظیفه‌ی تغذیه‌ی اووسیت را نیز برعهده دارند. پس از تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه همراه با یاخته‌های فولیکولی چسبیده به آن وارد لوله‌ی فالوپ می‌شود. این یاخته‌ها در ادامه‌ی مسیر به تغذیه و محافظت از اووسیت ثانویه کمک می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

(۱) اووسیت اولیه در دوران جنینی درون تخمدان تولید می‌شود. اووسیت اولیه، دیپلوئید است و دو مجموعه کروموزوم دو کروماتیدی در هسته خود دارد. اووسیت ثانویه نیز در تخمدان تولید می‌شود ولی هاپلوئید است و یک مجموعه کروموزوم دو کروماتیدی دارد.

**دام تستی:** اووسیتی که قبل از تولد و در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت اولیه

**دام تستی:** اووسیتی که بعد از بلوغ و در تخمدان تولید می‌شود = اووسیت ثانویه

(۲) بعد از تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه وارد لوله‌ی فالوپ می‌شود. اووسیت ثانویه در صورتی می‌تواند تقسیم شود که لقاح انجام دهد.

(۴) کوتاه‌شدن رشته‌های دوک مربوط به مرحله‌ی آنافاز تقسیم است. اووسیت اولیه‌ای که تقسیم می‌شود، اووسیت ثانویه را به‌وجود می‌آورد که می‌تواند فرایند لقاح را آغاز کند. اما حاصل تقسیم اووسیت ثانویه، تخمک است.

**دام تستی:** اووسیت ثانویه (نه تخمک!)، شروع کننده‌ی لقاح با اسپرم است.

**دام تستی:** یاخته‌های اووسیت اولیه و ثانویه توسط یاخته‌های فولیکولی تغذیه می‌شوند. یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر هورمون FSH، تقسیم میتوز را انجام می‌دهند.

**دام تستی:** اووسیت ثانویه درون انبانک ایجاد می‌شود.

**دام تستی:** هر اووسیت اولیه تقسیم نمی‌شود! **\*حواستون باشه!** هر اووسیت ثانویه‌ای هم تقسیم نمی‌شود! اووسیت ثانویه در صورت برخورد با اسپرم، تقسیم (میوز) انجام می‌دهد.

**دام تستی:** **\*حواستون باشه!** چرخه‌ی تخمدانی مربوط به یک انسان بالغ است.

**دام تستی:** تشکیل انبانک‌ها در دوران جنینی اتفاق می‌افتد.

**دام تستی:** تقسیم اووگونی، ایجاد اووسیت اولیه و شروع تقسیم میوز آن، در دوره‌ی جنینی صورت می‌گیرد.

**دام تستی:** تکمیل میوز ۲ در اووسیت ثانویه مربوط به اوایل نیمه‌ی دوم دوره‌ی جنسی است و درون لوله‌ی فالوپ (نه تخمدان!) رخ می‌دهد.

**دام تستی:** در بدن یک دختر بچه‌ی سالم درون تخمدان‌ها تعداد زیادی اووسیت اولیه وجود دارد که در پروفاز ۱ متوقف شده‌اند ولی در بیضه‌های یک پسر سالم، اسپرماتوسیت اولیه بعد از بلوغ ایجاد می‌شود.

www.biomaze.ir



#### 14 - با توجه به یاخته‌های موجود در مراحل تخمک‌زایی در یک زن بالغ، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) هر یاخته‌ای که در لوله فالوپ تولید می‌شود، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی را در هسته خود نگه‌داری می‌کند.
- (۲) هر یاخته‌ای که تقسیم میتوز (رشته‌مان) را درون تخمدان انجام می‌دهد، می‌تواند یاخته‌ای مشابه خود را تولید کند.
- (۳) هر یاخته‌ای که تقسیم هسته خود را پس از رسیدن به سن بلوغ آغاز می‌کند، کروموزوم‌های هم‌تا در هسته خود دارد.
- (۴) هر یاخته‌ای که می‌تواند با اسپرم لقاح کند، هنگام تقسیم سیتوپلاسم، مقدار بیشتری از سیتوپلاسم را دریافت کرده است.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - سخت - قید - عبارت - مفهومی)

در لوله فالوپ، اووسیت ثانویه می‌تواند پس از برخورد با اسپرم و شروع لقاح، تقسیم شود و تخمک و دومین گویچه قطبی را ایجاد کند. تخمک و دومین گویچه قطبی، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارند. دقت داشته باشید که یاخته تخم نیز در لوله فالوپ تولید می‌شود ولی تخم جزء یاخته‌های مراحل تخمک‌زایی نیست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) یاخته‌های اووگونی می‌توانند تقسیم میتوز انجام دهند و اووگونی و اووسیت اولیه را به وجود آورند. دقت داشته باشید که تقسیم اووگونی در دوران جنینی انجام می‌شود و در زن بالغ مشاهده نمی‌شود.

(۳) اووسیت اولیه، در دوران جنینی تقسیم می‌شود و در مرحله پروفاژ ۱ متوقف می‌شود. اما اووسیت ثانویه پس از دوران بلوغ، تقسیم خود را آغاز می‌کند. اووسیت ثانویه هاپلوئید است و کروموزوم‌های هم‌تا در هسته آن مشاهده نمی‌شوند.

(۴) اووسیت ثانویه می‌تواند پس از لقاح تقسیم شود و تخمک را تولید کند. تقسیم سیتوپلاسم در فرایند تخمک‌زایی نامساوی است و اووسیت ثانویه نسبت به گویچه قطبی، سیتوپلاسم بیشتری را دریافت می‌کند. اما علاوه بر اووسیت ثانویه، به ندرت ممکن است اسپرم با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده یاخته‌ای (حاصل تقسیم) بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

تعبیر: هر یاخته با توانایی لقاح = اووسیت ثانویه + جسم قطبی اول

تست‌نامه: داخل ۱۳۹۸

در انسان، همه یاخته‌هایی که در طی مراحل تخمک‌زایی و با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم به وجود آمده‌اند و در رشد و نمو جنین فاقد نقش‌اند، از نظر ..... به یکدیگر شباهت و از نظر ..... با یکدیگر تفاوت دارند.

- (۱) داشتن فامتن (کروموزوم)های هم‌تا - تعداد فامینگ (کروماتید)های هسته (۲) مقدار دنا (DNA)ی هسته - تعداد فامتن (کروموزوم)های هسته
- (۳) مقدار سانترومرهای موجود در هسته - محل به وجود آمدن (۴) تعداد میانک (سانتریول)ها - عدد کروموزومی

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - سخت - مقایسه - قید - مفهومی)

گویچه‌های قطبی در طی مراحل تخمک‌زایی به وجود می‌آیند و در رشد و نمو جنین فاقد نقش هستند. گویچه قطبی اول حاصل میوز ۱ است و گویچه قطبی دوم، حاصل میوز ۲ می‌باشد. در هر دو نوع گویچه، ۲۳ کروموزوم (و ۲۳ سانترومر) وجود دارد. گویچه قطبی اول در تخمدان به وجود می‌آید اما گویچه قطبی دوم در لوله فالوپ ساخته می‌شود (درستی گزینه ۳). گویچه‌های قطبی هاپلوئید هستند و کروموزوم هم‌تا ندارند. همچنین گویچه قطبی اول دارای ۴۶ کروماتید است ولی گویچه قطبی دوم، ۲۳ کروماتید دارد (نادرستی گزینه ۱). در گویچه قطبی اول، ۴۶ مولکول دنا و در گویچه قطبی دوم، ۲۳ مولکول دنا وجود دارد (نادرستی گزینه ۲). گویچه قطبی اول و دوم هاپلوئید و دارای عدد کروموزومی  $n=23$  هستند (نادرستی گزینه ۴).

#### گروه آموزشی ماز

#### 15 - کدام عبارت، درباره تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در یک زن بالغ صحیح است؟

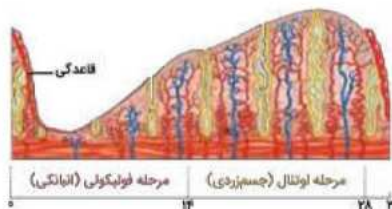
- (۱) در روز ابتدایی مرحله فولیکولی (انباتکی)، حداکثر غلظت هورمون‌های FSH و LH در خون مشاهده می‌شود.
- (۲) در روز انتهایی مرحله فولیکولی (انباتکی)، افزایش استروژن باعث کاهش ترشح هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس می‌شود.
- (۳) در روز انتهایی مرحله لوتئال (جسم‌زردی)، تحت تأثیر هورمون‌های جنسی، ضخامت رحم به بیشترین مقدار خود رسیده است.
- (۴) در روز ابتدایی مرحله لوتئال (جسم‌زردی)، همانند قبل، تأثیر نوعی هورمون محرک بر یاخته‌های فولیکولی (انباتکی) دیده می‌شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - سخت - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

در مرحله فولیکولی، هورمون FSH (نوعی هورمون محرک غدد جنسی)، با تأثیر بر یاخته‌های فولیکولی، سبب بزرگ و بالغ شدن فولیکول می‌شود. پس از تخمک‌گذاری، باقی‌مانده فولیکول در تخمدان به صورت توده یاخته‌ای در می‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH (نوعی هورمون محرک غدد جنسی) فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند.



### بررسی سایر گزینه‌ها:



۱ و ۲) در مرحله لوتئال، استروژن و پروژسترون با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند. در نتیجه، غلظت هورمون‌های FSH و LH در خون کاهش می‌یابد. در انتهای مرحله لوتئال، کاهش پروژسترون و استروژن بر هیپوتالاموس اثر می‌کند و با ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH آزاد می‌شوند (نادرستی گزینه ۲) و غلظت این هورمون‌ها در خون افزایش می‌یابد که همان شروع دوره جنسی بعدی (ابتدای مرحله فولیکولی) است. بنابراین، حداکثر غلظت هورمون‌های FSH و LH مربوط به ابتدای مرحله فولیکولی نیست (نادرستی گزینه ۱).

شما که غریبه نیستید، بیشترین غلظت هورمون‌های FSH و LH، مربوط به میانه دوره جنسی است.

۳) همانطور که در شکل مشخص است، کمی قبل از آخرین روز مرحله لوتئال، ضخامت دیواره رحم شروع به کاهش می‌کند و حداکثر ضخامت دیواره رحم کمی قبل از انتهای مرحله لوتئال دیده می‌شود.

**دام تستی:** در انتهای مرحله لوتئال، اندازه یاخته‌های پوششی دیواره رحم، کاهش می‌یابد، اما ریزش یاخته‌ای مشاهده نمی‌شود.

**دام تستی:** در ابتدای دوره جنسی و با رخ دادن قاعدگی، یاخته‌های پوششی دیواره رحم ریزش می‌کنند و ضخامت دیواره رحم، کاهش شدیدی می‌یابد.

**دام تستی:** هورمون LH در زنان سبب تحریک یاخته‌های جسم زرد جهت ترشح استروژن و پروژسترون می‌شود. هورمون‌های استروژن و پروژسترون با بازخورد منفی مانع ترشح هورمون‌های LH و FSH از یاخته‌های درون ریز هیپوفیز پیشین می‌شوند.

**دام تستی:** بازخورد منفی (نه مثبت!) بین هورمون‌های تخمدانی (استروژن و پروژسترون) و هیپوفیزی (LH و FSH) مانع رشد و بالغ شدن فولیکول‌های جدید در طول دوره جنسی می‌شود.

تست‌نامه: داخل ۱۴۰۰

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به‌طور معمول از پنجمین روز شروع دوره جنسی در یک فرد تا زمانی که یاخته‌های انابانگ (فولیکول) در حال رشد، نوعی هورمون ترشح می‌کنند.....»

۱) در مواقعی ترشح هورمون آزادکننده افزایش می‌یابد.

۲) در مواقعی هورمون‌های محرک غدد جنسی کاهش می‌یابند.

۳) به‌طور حتم، اندوخته خونی دیواره داخلی رحم به حداکثر میزان خود می‌رسد.

۴) به‌طور حتم، از رشد و تمایز مام‌یاخته (اووسیت)‌های اولیه دیگر جلوگیری می‌شود.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - سخت - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

پنجمین روز دوره جنسی تا زمان ترشح هورمون استروژن از یاخته‌های فولیکول در حال رشد، مربوط به مرحله فولیکولی دوره جنسی است. اما حداکثر ضخامت دیواره داخلی رحم و حداکثر اندوخته خونی در آن، مربوط به اواخر مرحله لوتئال است (نادرستی گزینه ۳). در مرحله فولیکولی، افزایش اندک استروژن از آزاد شدن FSH و LH (هورمون‌های محرک غدد جنسی) ممانعت می‌کند (درستی گزینه ۲). اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یکباره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین (تحت تأثیر هورمون آزادکننده هیپوتالاموس) می‌شود (درستی گزینه ۱). بازخورد منفی هورمون‌های جنسی بر روی هورمون‌های محرک غدد جنسی در دوره جنسی، باعث می‌شود که از رشد و تمایز فولیکول‌ها و اووسیت‌های دیگر جلوگیری شود (درستی گزینه ۴).

www.biomaze.ir

### 16 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در یک زن سی‌ساله، نوعی هورمون ..... که ..... به‌طور حتم .....»

۱) جنسی - در نیمه اول دوره جنسی ترشح می‌شود - در ابتدای دوره جنسی، در خون حضور ندارد.

۲) غیرجنسی - عامل اصلی تخمک‌گذاری است - در نیمه چرخه تخمدانی، به‌مقدار زیادی ترشح می‌شود.

۳) جنسی - باعث رشد دیواره داخلی رحم می‌شود - می‌تواند محرکی برای آزاد شدن هورمون FSH باشد.

۴) غیرجنسی - باعث تکثیر یاخته‌های فولیکولی می‌شود - با کاهش ترشح در هنگام قاعدگی مواجه می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۷ - متوسط - عبارت - مفهومی)

هورمون‌های جنسی زنانه = هورمون‌های استروژن و پروژسترون

هورمون‌های غیرجنسی مؤثر بر تنظیم فعالیت‌های دستگاه تولیدمثل زنان = هورمون‌های LH و FSH

افزایش LH عامل اصلی تخمک‌گذاری است. در حدود روز چهاردهم دوره جنسی (نیمه چرخه تخمدانی)، افزایش یکباره استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین است.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هورمون استروژن، نوعی هورمون جنسی است که در نیمه اول دوره جنسی ترشح می‌شود. دقت داشته باشید که در ابتدای دوره جنسی، غلظت هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون کم است نه اینکه صفر باشد.



۳) استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شوند. افزایش یکباره استروژن با بازخورد مثبت می‌تواند محرکی برای ترشح FSH و LH در حدود روز ۱۴ دوره جنسی باشد. اما پروژسترون، فقط از ترشح FSH و LH می‌کاهد.

🌟 نکته: در دوره فولیکولی، رشد و ضخیم شدن دیواره رحم، تحت تأثیر استروژن و در دوره لوتئالی، تحت تأثیر پروژسترون می‌باشد.

📌 تعبیر: نوعی هورمون جنسی با دو نقش متضاد در ترشح هورمون‌های LH و FSH = استروژن (دارای بازخورد مثبت در میانه دوره جنسی و دارای بازخورد منفی در بقیه اوقات)

۴) در مرحله فولیکولی، تحت تأثیر هورمون FSH، لایه‌های یاخته‌ای فولیکول تکثیر و حجیم می‌شوند. در هنگام قاعدگی (روزهای اول دوره جنسی)، به دلیل کاهش ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون، ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH از هیپوتالاموس افزایش می‌یابد و FSH و LH بیشتری ترشح می‌شوند.

📌 تست‌نامه: داخل ۱۳۹۹

کدام مورد، در ارتباط با هورمون‌های FSH و LH یک دختر بالغ همواره درست است؟

(۱) باعث تکمیل مراحل تخم‌گذاری می‌شوند. (۲) با سازوکار بازخورد منفی کنترل می‌گردند.

(۳) با زیاد شدن ضخامت دیواره داخلی رحم، افزایش می‌یابند. (۴) تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشح از مغز تنظیم می‌شوند.

📌 پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - متوسط - عبارت - ترکیبی - مفهومی)

ترشح هورمون‌ها از هیپوفیز پیشین، تحت تأثیر هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده هیپوتالاموس است (درستی گزینه ۴). LH (نه FSH) باعث تکمیل مراحل تخم‌گذاری می‌شود (نادرستی گزینه ۱). ترشح هورمون FSH و LH هم تحت تأثیر بازخورد منفی است و هم در روز چهاردهم دوره جنسی، افزایش یکباره استروژن باعث آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین با بازخورد مثبت می‌شود (نادرستی گزینه ۲). در مرحله لوتئال، ضخامت دیواره داخلی رحم افزایش می‌یابد اما با بازخورد منفی ناشی از هورمون استروژن و پروژسترون، ترشح هورمون FSH و LH کاهش می‌یابد (نادرستی گزینه ۳).

### گروه آموزشی ماز

- 17 - چند مورد، درباره ریزش و رشد دیواره رحم در یک چرخه رحمی زنی بالغ درست است؟
- الف- تحت تأثیر هم‌زمان استروژن و پروژسترون، میزان فعالیت ترشحی دیواره رحم افزایش می‌یابد.
- ب- هر زمان که ضخامت دیواره رحم کاهش پیدا می‌کند، رگ‌های خونی دیواره تخریب می‌شوند.
- ج- در صورت انجام پذیرفتن لقاح، تخمک در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم قرار می‌گیرد.
- د- در نزدیکی انتهای دوره جنسی، بیشترین طول سرخرگ‌های مارپیچی مشاهده می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

📌 پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۷ - سخت - چندموردی - مفهومی - نکات شکل)

موارد (الف) و (د)، صحیح هستند.

📌 بررسی همه موارد:

الف) در نیمه اول دوره جنسی (مرحله فولیکولی)، هورمون پروژسترون ترشح نمی‌شود اما در نیمه دوم دوره جنسی، هم استروژن و هم پروژسترون از جسم زرد ترشح می‌شوند. رشد و نمو دیواره داخلی رحم از حدود روز هفت دوره جنسی (پس از پایان قاعدگی) آغاز می‌شود و تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می‌یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می‌شود، ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می‌یابد.



ب و د) همانطور که در شکل مشخص است، کمی قبل از انتهای مرحله لوتئال (نزدیکی انتهای دوره جنسی)، بیشترین ضخامت دیواره رحم و بیشترین طول سرخرگ‌های دیواره رحم (دارای ساختار مارپیچی) مشاهده می‌شود (درستی مورد د). پس از آن، ضخامت رحم کاهش می‌یابد ولی هنوز قاعدگی رخ نمی‌دهد (درستی مورد ب). از ابتدای دوره جنسی بعدی، قاعدگی رخ می‌دهد. در قاعدگی یا عادت ماهانه، دیواره داخلی رحم همراه با رگ‌های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج می‌شود.

ج) اگر در حدود نیمه دوره جنسی اسپرم در مجاورت اووسیت ثانویه قرار گیرد، پس از تکمیل مراحل تخم‌گذاری لقاح صورت می‌پذیرد و تخم (نه تخمک) پس از انجام تقسیماتی در لوله رحمی، در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحمی جایگزین می‌شود.

www.biomaze.ir

18 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در ارتباط با تنظیم فعالیت دستگاه تولیدمثل در زنان می‌توان گفت که به‌طور حتم هورمونی که ..... برخلاف هورمون .....»

(۱) افزایش آن باعث افزایش ترشح هورمون LH می‌شود - پروژسترون، درون هیپوتالاموس ساخته می‌شود.

(۲) تحت تأثیر بازخورد منفی پروژسترون قرار می‌گیرد - استروژن، بر فعالیت یاخته‌های تخمدانی مؤثر است.

(۳) در حفظ جنین جایگزین‌شده در جدار رحم نقش دارد - FSH، توسط یاخته‌های غدد جنسی ترشح می‌شود.

(۴) ترشح آن رابطه مستقیم با حجم فولیکول در حال بلوغ دارد - LH، مقدار خون در دیواره رحم را بیشتر می‌کند.



- هورمونی که افزایش آن باعث افزایش ترشح هورمون LH می‌شود = استروژن + هورمون آزادکننده هیپوتالاموس  
هورمونی که تحت تأثیر بازخورد منفی پروژسترون قرار می‌گیرد = FSH و LH + هورمون آزادکننده آن‌ها  
هورمونی که در حفظ جنین جایگزین‌شده در جدار رحم نقش دارد = استروژن و پروژسترون  
هورمونی که ترشح آن رابطه مستقیم با حجم فولیکول در حال بلوغ دارد = استروژن

هورمون آزادکننده که از هیپوتالاموس ترشح می‌شود، باعث تحریک ترشح هورمون LH و FSH از هیپوفیز پیشین می‌شود. علاوه بر این، افزایش یکباره هورمون استروژن در نیمه دوره جنسی، با بازخورد مثبت باعث افزایش ترشح هورمون LH و FSH می‌شود. استروژن درون تخمدان و بخش قشری غده فوق کلیه ساخته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) استروژن و پروژسترون با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند. FSH، باعث بزرگ و بالغ شدن فولیکول می‌شود و LH نیز در تخمک‌گذاری و تحریک ترشح هورمون از جسم زرد نقش دارد. اما استروژن بر رشد دیواره داخلی رحم مؤثر است.

دام تستی: هورمون‌های LH و FSH دارای یک هورمون آزادکننده مشترک هستند!

دام تستی: بنابراین "هورمون‌های آزادکننده LH و FSH" عبارتی غلط می‌باشد!

(۳) اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و با ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون، جدار رحم و در نتیجه، جنین جایگزین‌شده در آن حفظ می‌شود. استروژن و پروژسترون توسط تخمدان‌ها (غدد جنسی) ترشح می‌شوند اما FSH، توسط هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود.  
(۴) در هر دوره جنسی یکی از فولیکول‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می‌دهد. لایه‌های پخته‌ای این فولیکول تکثیر و حجیم می‌شوند و از یک سو شرایط رشد و نمو اووسیت درون فولیکول را فراهم و از سوی دیگر هورمون استروژن را ترشح می‌کنند که با رشد فولیکول، میزان آن افزایش می‌یابد. استروژن و پروژسترون با تأثیر بر دیواره رحم، باعث می‌شوند که ضخامت آن زیاد شود و در آن، چین‌خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود آید.

تعبیر: هورمون‌های دستگاه تولیدمثلی مؤثر بر یاخته‌های فولیکولی = FSH و LH

تعبیر: هورمون ترشح شده توسط یاخته‌های فولیکولی در مرحله فولیکولی = استروژن

### گروه آموزشی ماز

19 - در ارتباط با مراحل تولید یاخته‌های جنسی در زنان و مردان بالغ، کدام عبارت درست است؟

- اووسیت (مام‌یاخته) ثانویه همانند اسپرماتید (زام‌یاخته)، کروماتید (فامینک)‌های خواهری را از یکدیگر جدا می‌کند.
- تخمک برخلاف اسپرم (زاه)، مواد لازم برای برآورده کردن نیازهای جنین در مراحل اولیه رشد و نمو را در اختیار دارد.
- اولین گویچه قطبی برخلاف اسپرماتوسیت (زام‌یاخته) ثانویه، کروموزوم‌های دو کروماتیدی (فام‌تن‌های دو فامینکی) دارد.
- اووسیت (مام‌یاخته) اولیه همانند اسپرماتوسیت (زام‌یاخته) اولیه، کروموزوم (فام‌تن)‌های هم‌تا را از طول در کنار هم قرار می‌دهد.

از تفاوت‌های اساسی تخمک‌زایی با اسپرم‌زایی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم است. به این صورت که در تخمک‌زایی پس از هر بار تقسیم هسته در میوز، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد؛ در نتیجه، یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک‌تر به نام جسم قطبی به وجود می‌آید. این کار با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم و اندامک‌ها به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیه رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جدا شدن کروماتیدهای خواهری در تقسیم میوز و میوز ۲ رخ می‌دهد. اووسیت ثانویه می‌تواند میوز ۲ را انجام دهد اما اسپرماتید تقسیم نمی‌شود.  
(۳) اولین گویچه قطبی و اسپرماتوسیت ثانویه، حاصل تقسیم میوز ۱ هستند و در آن‌ها، کروموزوم‌های دو کروماتیدی وجود دارد.  
(۴) قرارگیری کروموزوم‌های هم‌تا از طول، به معنای تشکیل تتراد است که در مرحله پروفاز ۱ انجام می‌شود. این اتفاق در اووسیت اولیه و اسپرماتوسیت اولیه مشاهده می‌شود. دقت داشته باشید که در زنان، مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع میوز در پروفاز ۱ متوقف می‌شود. بنابراین، تشکیل تتراد در اووسیت ثانویه در دوران جنینی رخ می‌دهد و در زن بالغ دیده نمی‌شود.

تکنیک حل تست: حواستون به فعل‌ها باشه!

دوتا جمله میگم و شما به تفاوتشون دقت کنید:

در زنی بالغ، تترادها در اووسیت اولیه تشکیل می‌شود. ← غلط؛ چون تشکیل تترادها در دوران جنینی است.

در زنی بالغ، تترادها در اووسیت اولیه تشکیل شده‌اند. ← درسته.

پس حتماً به فعل‌ها و زمان اونا دقت کنید...



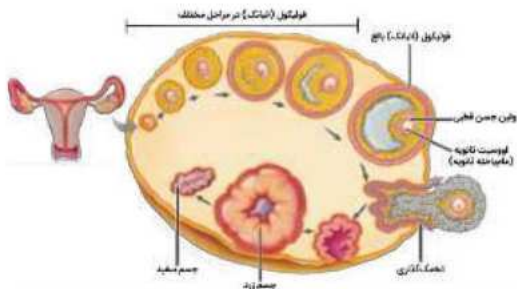
## 20 - کدام عبارت، دربارهٔ دستگاه تولیدمثل در زنان نادرست است؟

- (۱) رگ‌های خونی با عبور از لایهٔ ماهیچه‌ای رحم، وارد دیوارهٔ داخلی آن می‌شوند.
- (۲) با نزدیک شدن فولیکول (انباتک) به بلوغ، حجم حفرهٔ درونی آن افزایش می‌یابد.
- (۳) زائده‌های سطح یاخته‌های پوششی در حرکت اووسیت (مام‌یاخته) ثانویه نقش دارند.
- (۴) اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد تا آخر دورهٔ بارداری در حفظ جدار رحم نقش مؤثری دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - آسان - عبارت - متن - نکات شکل)

اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی (نه تا انتهای دورهٔ بارداری) ادامه می‌دهد و با ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون، جدار رحم و در نتیجه، جنین جایگزین‌شده در آن حفظ می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:



- (۱) در زیر دیوارهٔ داخلی رحم، یک لایهٔ ماهیچه‌ای وجود دارد که رگ‌های خونی از آن عبور می‌کنند و وارد لایهٔ داخلی دیوارهٔ رحم می‌شوند.
- (۲) همانطور که در شکل کتاب درسی مشخص است، در طی فرایند بلوغ فولیکول‌ها، حجم حفرهٔ درونی فولیکول افزایش پیدا می‌کند.
- (۳) پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن، اووسیت ثانویه را به سمت رحم می‌راند.

تعبیر: زائده‌های سطح یاخته‌های پوششی موجود در دستگاه تولیدمثلی زن = مژک‌ها

### گروه آموزشی ماز

## 21 - چند مورد، پاسخ مناسبی را برای پرسش زیر بیان می‌کند؟

«هر تتراد (چهار تابه) تشکیل‌شده در فرایند اسپرم‌زایی (زاه‌زایی) برخلاف هر کروموزوم (فام‌تن) در دومین جسم قطبی، چه مشخصه‌ای دارد؟»

- الف - دارای دو نسخه از هر ژن مربوط به گروه خونی Rh است.
- ب - هر سانترومر آن به دو کروماتید (فامینک) متصل است.
- ج - محتوای ژنی متفاوتی با سایر مولکول‌های وراثتی یاخته دارد.
- د - مربوط به یاخته‌ای می‌باشد که درون یک غدهٔ جنسی تولید شده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۷ - سخت - چندموردی - مقایسه - مفهومی)

موارد (ب) و (د)، صحیح هستند.

بررسی همهٔ موارد:

- الف) در ساختار تتراد، دو کروموزوم هم‌تا و مضاعف وجود دارند. هر کروماتید، دارای یک نسخه از ژن (مانند ژن مربوط به گروه خونی Rh روی کروموزوم شمارهٔ ۱) است و بنابراین، در یک تتراد چهار نسخه از هر ژن وجود دارد. اما دومین جسم قطبی، هاپلوئید و دارای کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی است و بنابراین، یک نسخه از هر ژن را دارد.
- ب) در تتراد، کروموزوم‌های مضاعف و دو کروماتیدی وجود دارند. اما دومین جسم قطبی، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارد.

نکته: فامینک‌های خواهری در محلی به نام سانترومر به هم متصل‌اند.

- ج) هر تتراد، شامل دو کروموزوم هم‌تا و مضاعف در یاخته است. بنابراین، در یک یاختهٔ دیپلوئید، محتوای وراثتی هر تتراد با سایر تترادهای موجود در یاخته متفاوت است. دومین گویچهٔ قطبی نیز هاپلوئید است و در آن، کروموزوم هم‌تا وجود ندارد. بنابراین، محتوای ژنتیکی هر کروموزوم با سایر کروموزوم‌های یاخته متفاوت است.

- د) در اسپرم‌زایی، تتراد درون اسپرماتوسیت اولیه تشکیل می‌شود. اسپرماتوسیت اولیه، درون لولهٔ اسپرم‌ساز بیضه (غدهٔ جنسی مردان) ساخته می‌شود. اما دومین جسم قطبی، در لولهٔ فالوپ و خارج از تخمدان (غدهٔ جنسی زنان) ساخته می‌شود.

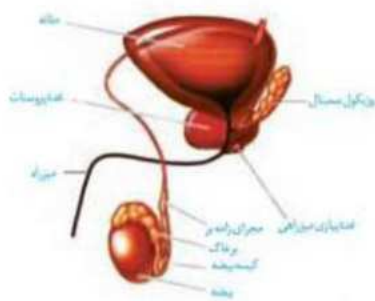


22 - کدام عبارت، درباره نوعی غده برون ریز در دستگاه تولیدمثل یک مرد بالغ صحیح است که از نظر ظاهری به برخاگ (اپیدیدیم) شباهت بیشتری دارد؟

- ۱) هر مجرای زامه (اسپرم) بر در حین عبور از مجاورت مثانه، ترشحات این نوع غده را دریافت می کند.
- ۲) ترشحات روان کننده ای به مجرای عبور اسپرم ها اضافه می کند که در تأمین انرژی آن ها نیز مؤثر است.
- ۳) نسبت به محل اتصال میزنای به یکی از اندام های دستگاه تولیدمثل، در سطح پایین تری قرار گرفته است.
- ۴) یاخته های آن ترشحاتی به منی اضافه می کنند که به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر زامه (اسپرم) ها کمک می کند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - سخت - مفهومی)

تعبیر صورت سؤال: غده وزیکول سمینال



همان طور که در شکل مقابل مشاهده می کنید، بین غده های برون ریز در دستگاه تولیدمثل مرد، غده وزیکول سمینال، از نظر ظاهری شباهت بیشتری به برخاگ دارد.

هر یک از مجاری اسپرم پر، در حین عبور از کنار و پشت مثانه، ترشحات این نوع غده را دریافت می کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) ترشحات غده وزیکول سمینال، روان کننده نیست!

۳) مثانه جز اندام های تولیدمثل نیست!

۴) ترشحات پروستات و غده پیازی میزراهی قلیایی هستند، نه ترشحات وزیکول سمینال!!!

### گروه آموزشی ماز

23 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «نوع ویژه ای از تولیدمثل جنسی در بعضی از مارها و همه زنبورهای عسل ملکه دیده می شود. به طور طبیعی، در این نوع تولیدمثل در مارها ..... در زنبورهای عسل.....»

- ۱) همانند - همه زاده ها، ژن نمود (ژنوتیپ) یکسان دارند.
- ۲) برخلاف - گروهی از زاده ها می توانند خالص باشند.
- ۳) همانند - زاده ها نمی توانند ژنی متفاوت با والد داشته باشند.
- ۴) برخلاف - همه زاده ها دارای جنسیتی مشابه هم هستند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - سخت - مفهومی)

بکرزایی نوع ویژه ای از تولیدمثل جنسی است که در بعضی مارها و همه زنبورهای عسل ملکه دیده می شود. در بکرزایی فقط یک جانور نقش دارد، بنابراین زاده ها نمی توانند ژنی متفاوت با مادر خود داشته باشند؛ اما می توانند ژن نمود متفاوتی با مادر خود داشته باشند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) در بکرزایی زنبور عسل ملکه، همه زاده ها ژن نمود هاپلوئید دارند، در حالی که زنبور ملکه دیپلوئید است. همچنین در مارها، زاده های حاصل همیشه ژن نمود خالص دارند، در حالی که مادر آن ها می تواند خالص یا ناخالص باشد. زاده های حاصل در بکرزایی مار و زنبور، می توانند ژن نمودهای متفاوتی از هم داشته باشند، چون جانور وارد میوز انجام داده و گامت های متنوعی تولید می کند.

۴) در زنبورهای عسل، جانور حاصل از بکرزایی همواره نر است.

دام سوال: در این سوال فقط بکرزایی زنبورهای عسل را مد نظر قرار دادیم، نه هر نوع تولیدمثل آن ها را!

www.biomaze.ir

24 - چند مورد می تواند منجر به نوعی از چندقلو زایی منجر شود که در آن همه قل ها دارای جنسیت یکسانی هستند؟  
 الف - یاخته های مورولا قبل از تشکیل بلاستوسیست از هم جدا شوند.

ب - توده درونی بلاستوسیست در رحم به چند قسمت تقسیم شود.

ج - یاخته های حاصل از تقسیم تخم، در لوله رحمی از هم جدا شوند.

د - بافت های جنین، بعد از تکمیل ساختار جفت از هم جدا شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - متوسط - مفهومی)

موارد «الف»، «ب» و «ج» صحیح هستند.

در دوقلوهای همسان، همواره جنسیت هر دو قل یکسان است.



**بررسی همه موارد:**

الف، ب و ج در حین تقسیمات اولیه یاخته تخم، ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند (مثلاً یاخته‌های مورولا در لوله رحمی از هم جدا شوند)، یا توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت بیش از یک جنین شکل می‌گیرند که این جنین‌ها همسان‌اند. (د) تکمیل ساختار جفت در هفته دهم بعد از لقاح صورت می‌گیرد؛ در حالی که جداشدنی که منجر به چندقلوایی همسان می‌شود، در مراحل تقسیم اولیه یاخته تخم و مرحله بلاستوسیستی رخ می‌دهد.

**گروه آموزشی ماز**

**25 -** چند مورد، در ارتباط با بخشی از مجرای زامه (اسپرمر) بر در یک مرد سالم درست است که دارای بیشترین پیچ خوردگی می‌باشد؟

الف - در مجاورت با شبکه‌ای از رگ‌های کوچک قرار دارد که دمایی کمتر از دمای حفره شکمی ایجاد می‌کنند.

ب - به ساختاری اتصال دارد که فقط از طریق یک مجرا، با لوله‌های سازنده اسپرم در ارتباط است.

ج - ترشحات حاوی فروکتوز را از غده قرار گرفته در مجاور مثانه دریافت می‌کند.

د - در فضای درونی پروستات، به مجرای میزراه متصل می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - سخت - مفهومی)

تعبیر صورت سؤال: قسمت ابتدایی مجرای زامه بر (اسپرمر)

فقط مورد «الف» درست است.

با توجه به شکل مقابل، قسمت اول مجرای زامه بر (اسپرمر)، به شکل پیچ‌خورده مشاهده می‌شود.

**بررسی همه موارد:**

الف) قسمت ابتدایی مجرای زامه بر (اسپرمر)، درون کیسه بیضه قرار دارد. قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن قرار گیرد. این دما برای فعالیت بیضه‌ها و تمایز صحیح زامه‌ها ضروری است. علاوه بر این، وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه نیز به تنظیم این دما کمک می‌کند.

ب) مجرای زامه بر (اسپرمر) با پرخاگ (اپیدیدیم) اتصال دارد. با توجه به شکل مقابل، اپیدیدیم از طریق مجاری زیادی با لوله‌های اسپرم‌ساز در ارتباط است.

ج و د) قسمت ابتدایی مجرای زامه بر (اسپرمر)، ارتباطی با وزیکول سمینال و پروستات ندارد.

**هر کدام از مجراهای زامه بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غده وزیکول سمینال را دریافت می‌کند. این غده، مایعی غنی از فروکتوز را به زامه‌ها اضافه می‌کند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت زامه‌ها را فراهم می‌کند.**

[www.biomaze.ir](http://www.biomaze.ir)

**26 -** با توجه به تصویر روبه‌رو، کدام گزینه نادرست است؟

۱) یاخته A برخلاف C تحت تأثیر یک نوع هورمون محرک غدد جنسی، نوعی هورمون تحریک‌کننده رشد ماهیچه را ترشح می‌کند.

۲) یاخته B برخلاف D ضمن هر بار تقسیم خود، یاخته‌هایی با عدد کروموزومی یکسان و متصل به هم تولید می‌کند.

۳) یاخته C همانند A ترشحاتی دارد که وجود آن‌ها برای زامه (اسپرمر) زایی ضروری است.

۴) یاخته D همانند B، تقسیم هسته را بدون کاهش عدد کروموزومی انجام می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - سخت - مفهومی - شکلی)

تعبیر شکل صورت سؤال: A = یاخته‌های بینابینی / B = اسپرماتوگونی / C = سرتولی / D = اسپرماتید

اسپرماتیدها فاقد توانایی تقسیم یاخته می‌باشند.

**دام تستی:** در طی تبدیل اسپرماتید به اسپرم، تمایز (نه تقسیم) رخ می‌دهد.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) هورمون LH یاخته‌های بینابینی را تحریک می‌کند تا هورمون تستوسترون را ترشح کنند. تستوسترون ضمن تحریک رشد اندام‌های جنسی و زامه‌زایی باعث بروز صفات ثانویه در مردان می‌شود؛ مثل بم شدن صدا، روپیدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن. **رشد ماهیچه‌ها و استخوان‌ها.**

۲) دیواره لوله‌های زامه ساز، یاخته‌های زاینده‌ای دارد که به این یاخته‌ها زامه زا (اسپرماتوگونی) گفته می‌شود. این یاخته‌ها که نزدیک سطح خارجی لوله‌ها قرار گرفته‌اند، ابتدا با رشتمان تقسیم می‌شوند. یکی از یاخته‌های حاصل از هر بار رشتمان در لایه زاینده می‌ماند که لایه زاینده حفظ شود. اسپرماتیدها فاقد توانایی تقسیم می‌باشند.

**اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه، دولا (دپلوئید) و دارای ۴۶ کروموزوم می‌باشند.**



☀ با توجه به شکل مقابل، اسپرماتوگونی‌ها و اسپرماتوسیت‌های اولیه به هم متصل‌اند.

- ۳) یاخته‌های سرتولی که در دیوارهٔ لوله‌های زامه ساز وجود دارند با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها در همهٔ مراحل زامه زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند. تستوسترون ترشح شده توسط یاخته‌های بینابینی، برای زامه‌زایی ضروری است.
- ۴) اسپرماتیدها با تمایز (نه تقسیم) به اسپرم‌های تازک‌دار تبدیل می‌شوند.

### گروه آموزشی ماز

27 - کدام عبارت، در ارتباط با هر لولهٔ پیچ‌خورده‌ای در فضای درونی کیسهٔ بیضهٔ یک مرد بالغ صحیح است که می‌تواند حاوی اسپرم‌های غیرمتحرک باشد؟

- ۱) در همهٔ یاخته‌های تک‌لاد (هاپلوئید) و ۲۳ کروماتیدی درون آن، کیسه‌ای پر از آنزیم در جلوی هسته یافت می‌شود.
- ۲) یاخته‌هایی تک‌لاد (هاپلوئید) و فاقد تازک دارد که به تدریج از میزان سیتوپلاسم خود می‌کاهند.
- ۳) در بین لوله‌های آن، یاخته‌هایی وجود دارند که به ترشح هورمون جنسی می‌پردازند.
- ۴) تغذیه یاخته‌های تازک‌دار درون آن به کمک یاخته‌های دولا (دیپلوئید) صورت می‌گیرد.

☑ پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - سخت - مفهومی)

📖 تعبیر صورت سؤال: لوله‌های اسپرم‌ساز + اپیدیدیم (برخاک)

اسپرم‌های تازک‌دار درون لوله‌های اسپرم‌پر تولید می‌شوند و درون اپیدیدیم بالغ و متحرک می‌شوند؛ پس درون هر دو لوله، اسپرم غیرمتحرک یافت می‌شود. یاخته‌های سرتولی (دیپلوئید) که در دیوارهٔ لوله‌های زامه ساز وجود دارند با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند. این یاخته‌ها در همهٔ مراحل زامه زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند. اسپرم‌های موجود در اپیدیدیم نیز، توسط یاخته‌های دیپلوئید تغذیه می‌شوند.

📖 بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) سر اسپرم دارای یک هستهٔ بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه‌ای پر از آنزیم به نام تازک‌تن (آکروزوم) است. تازک‌تن کلاه مانند و در جلوی هسته قرار دارد. آنزیم‌ها به زامه کمک می‌کنند تا بتواند در لایه‌های حفاظت‌کنندهٔ گامت ماده (تخمک) نفوذ کند.

📖 اسپرماتیدها نیز تک کروماتیدی و هاپلوئید می‌باشند، اما فاقد آکروزوم هستند.

- ۲) در حین حرکت زام‌یاختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه ساز تمایزی در آنها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که یاخته‌ها از هم جدا و تازک دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند. هستهٔ آن فشرده شده در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

📖 در اپیدیدیم، اسپرماتید مشاهده نمی‌شود.

- ۳) یاخته‌های بینابینی قرار گرفته بین لوله‌های اسپرم‌ساز، توانایی ترشح تستوسترون دارند.

☀ تستوسترون هورمون جنسی مردانه می‌باشد.

www.biomaze.ir

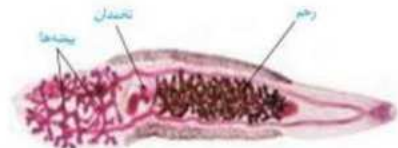
28 - کرم‌های کبد همانند کرم خاکی، دارای چه مشخصه‌ای هستند؟

- ۱) هر فرد، تخمک‌های دیگری را بارور می‌کند.
- ۲) بیضه‌های جانور بین تخمدان و رحم واقع شده‌اند.
- ۳) فقط یاخته‌هایی با ژن‌نمود (ژنوتیپ) یکسان با هم لقاح می‌کنند.
- ۴) دو نوع گامت جنسی نر و ماده در دستگاه تولیدمثلی یک جانور تولید می‌شود.

☑ پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - متوسط - مفهومی)

کرم‌های کبد و کرم خاکی هر دو هرمافرودیت هستند و هر دو نوع دستگاه تولیدمثلی نر و ماده را دارند و یک جانور می‌تواند هر دو نوع گامت نر و ماده را تولید کند.

📖 بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۱) در کرم‌های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک‌های خود را بارور می‌کند. در مورد کرم‌های حلقوی، مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می‌شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می‌گیرند، زامه‌های هر کدام تخمک‌های دیگری را بارور می‌سازد.
- ۲) با توجه به شکل مقابل، بیضه‌های کرم‌های کبد، بین تخمدان و رحم قرار ندارند.

📖 تکنیک تستی: درسته که ما نمیدانیم که آیا بیضه‌ها کرم خاکی بین تخمدان و رحم هستند یا نه، ولی می‌توانیم این گزینه رو با کرم کبد رد کنیم و نیازی به بررسی کرم خاکی هم نیست!



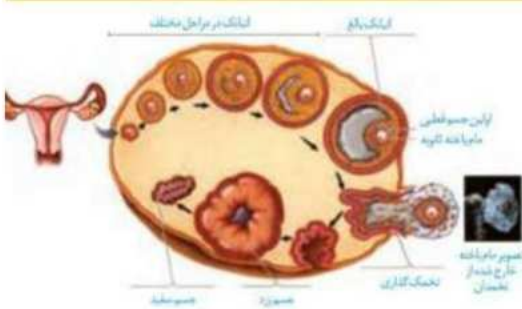
۳) فرض کنید که ژنوتیپ کرم کبد، AaBb باشد. گامت‌های حاصل از این کرم، می‌توانند دارای ژنوتیپ‌های AB, Ab, aB, ab باشند. بنابراین گامت‌ها می‌توانند مشابه یا متفاوت باشند.

### گروه آموزشی ماز

29 - کدام عبارت، در ارتباط با یاخته‌هایی درست است که در انجام پنجمین نقش دستگاه تولیدمثلی یک زن بالغ، نقش اصلی را به عهده دارند؟

- ۱) درون نوعی از غدد جنسی قرار گرفته‌اند، که به واسطه لوله فالوپ به دیواره رحم متصل شده‌اند.
- ۲) با وجود داشتن یک مجموعه کروموزومی در هسته خود، می‌توانند دارای ۴۶ کروماتید فشرده باشند.
- ۳) درون انبساطی (فولیکولی) دیده می‌شوند که به تدریج فاصله خود را با دیواره تخمدان به حداقل می‌رساند.
- ۴) در هنگام تخمک‌گذاری، همگی درون مایع اطراف تخمک پراکنده شده و به درون لوله رحمی وارد می‌شوند.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - سخت - مفهومی)
تعبیر صورت سؤال: یاخته‌های تولیدکننده هورمون‌های جنسی زنانه (یاخته‌های فولیکولی و جسم زرد)
<p>دستگاه تولید مثل زنان شامل اندام‌هایی است که مجموعاً نقش‌های زیر را بر عهده دارند.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>۱- تولید یاخته جنسی ماده (تخمک)</li> <li>۲- انتقال یاخته‌های جنسی ماده به سمت رحم</li> <li>۳- ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه و تخمک</li> <li>۴- حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل</li> <li>۵- تولید هورمون‌های جنسی زنانه</li> </ol>



دافظه تاریخی کنکور: «پهش نوع اول و نوع دوم» با اینکه این بحث پشتوانه علمی پذیری نداشت، اما طراح کنکور صراحتاً بظاهر متن کتاب، از این تعبیر استفاده کرده بود! بنابراین به متن کتاب باید خیلی دقت کنید و این سوال هم بر همین اساس طرح شده!

یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون‌های جنسی زنانه درون انبساط و جسم زرد قرار دارند. همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، هر انبساط در طی فرایند بلوغ خود، به تدریج به دیواره تخمدان نزدیک می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که تخمدان از طریق یک طناب ماهیچه‌ای پیوندی به رحم متصل است، نه از طریق فالوپ! در واقع فالوپ در مجاورت تخمدان قرار گرفته و به آن متصل نیست.
- ۲) یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون جنسی هم در مرد و هم در زن، دیپلوئید و دارای دو مجموعه کروموزومی هستند.
- ۴) همه یاخته‌های دیپلوئید درون تخمدان در طی تخمک‌گذاری از تخمدان خارج نمی‌شوند، بلکه گروهی می‌مانند و در تشکیل جسم زرد نقش دارند.

www.biomaze.ir

30 - کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در بدن یک زن جوان، ..... برخلاف .....

- ۱) اولین جسم قطبی - یاخته‌های سازنده استروژن، در فضای خارج از محیط داخلی بدن، تولید می‌گردد.
- ۲) گردن رحم - واژن، در طی قاعدگی دچار تغییراتی شده و بافت‌های تشکیل‌دهنده دیواره داخلی آن ریزش می‌کنند.
- ۳) اندام گلابی شکل - بخشی که به داخل واژن باز می‌شود، از طریق دیواره خارجی خود، به طنابی پیوندی-ماهیچه‌ای متصل است.
- ۴) در روزی که دیواره رحم به حداکثر ضخامت خود می‌رسد - روز پایان چرخه تخمدانی، میزان ترشح هورمون FSH روبه افزایش است.

پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - متوسط - مفهومی)
<p>اندام گلابی شکل = رحم بخشی که به داخل واژن باز می‌شود = گردن رحم</p> <p>تخمدان‌ها غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل‌اند. همان‌طور که در شکل مشخص است، گردن رحم فاقد اتصال با تخمدان می‌باشد.</p> <p>بررسی سایر گزینه‌ها:</p> <p>۱) اولین جسم قطبی برخلاف دومین جسم قطبی، درون تخمدان تولید می‌شود؛ یعنی درون محیط داخلی بدن!</p> <p>ترکیب با فصل ۲ دهم: خون، لنف و مایع بین یاخته‌ای محیط داخلی را تشکیل می‌دهند.</p> <p>۲) دوره جنسی زنان با قاعدگی یا عادت ماهانه شروع می‌شود که در آن دیواره داخلی رحم همراه با رگ‌های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از بدن خارج می‌شود.</p>





دام تستی: گردن رحم و واژن دچار قاعدگی و ریزش دیواره نمی‌شوند.

۴) استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شود و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. همچنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با باز خورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند. این باز خورد از رشد و بالغ شدن انبساط‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.

در انتهای دوره، کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون به ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH را آغاز می‌کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است. پس در روز پایانی چرخه تخمدانی، ترشح FSH روبه افزایش است.

### گروه آموزشی ماز

31 - کدام مورد، به طور حتم در آخرین روز چرخه جنسی یک زن سالم، دیده نمی‌شود؟

- ۱) آغاز خونریزی به دنبال کاهش استحکام دیواره داخلی رحم
- ۲) سرخرگ‌های مارپیچی و منشعب در ضخامت دیواره داخلی رحم
- ۳) فرورفتگی‌های چین‌خورده در حد فاصل نواحی ضخیم‌شده دیواره رحم
- ۴) حضور نوعی جسم سفید غیرفعال در نزدیکی دیواره تخمدان

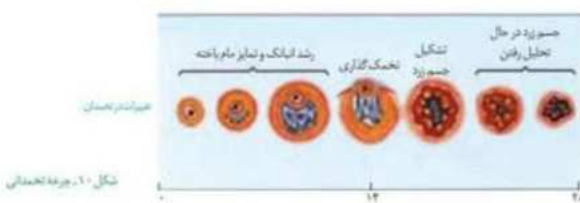
پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - متوسط - مفهومی)



قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد که به طور متوسط هفت روز طول می‌کشد. پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می‌کند، ضخامت آن زیاد می‌شود و در آن چین خوردگی‌ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می‌آید.

دام تستی: خونریزی در روزهای اول (نه آخر) هر دور رخ می‌دهد. یعنی شروع خونریزی = شروع دوره جدید

بررسی سایر گزینه‌ها:



- ۲) همان‌طور که در شکل مقابل مشاهده می‌کنید، در آخرین روز دوره، سرخرگ‌های مارپیچ و منشعب در دیواره رحم مشاهده می‌شود.
- ۳) همان‌طور که در شکل مقابل می‌بینید، غده‌های رحمی، به صورت فرورفتگی‌هایی چین‌خورده وجود دارند.
- ۴) اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود. غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می‌شود. کاهش این هورمون‌ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است.

www.biomaze.ir

32 - با توجه به مطالب گفته شده در فصل هفتم زیست‌شناسی یازدهم، چند مورد در ارتباط با هر اندام هدف هورمون‌های جنسی زنانه صحیح است که در خارج از حفره شکمی قرار دارد؟

- الف - هورمون‌های محرک غده جنسی را تولید می‌کند.
- ب - توسط یاخته‌های غیرعصبی، هورمون می‌سازد.
- ج - دارای یاخته‌هایی با دو مجموعه کروموزومی است.
- د - هورمونی می‌سازد که در تخمدان‌ها گیرنده دارد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - سخت - ترکیبی)

هورمون‌های جنسی زنانه = استروژن و پروژسترون  
اندام‌های هدف استروژن و پروژسترون = تخمدان + هیپوفیز پیشین + هیپوتالاموس  
اندام‌های هدف استروژن و پروژسترون که در خارج از حفره شکمی قرار دارند = هیپوفیز پیشین + هیپوتالاموس

فقط مورد ج درست است.

بررسی همه موارد:

- الف) LH و FSH هورمون‌های محرک غده جنسی می‌باشند که توسط هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند.
- ب) هیپوفیز پیشین فاقد ساختار عصبی بوده و توسط یاخته‌های پوششی خود به تولید و ترشح هورمون می‌پردازد.



هیپوتالاموس، از یاخته‌های عصبی‌ای تشکیل شده که توانایی تولید هورمون‌های مختلف را دارد.  
(ج) یاخته‌های پیکری انسان دولا (دپلوئید) می‌باشند.

✨ یاخته‌های هیپوتالاموس و هیپوفیز، پیکری محسوب می‌شوند.

### ترکیب با فصل ۶ یازدهم:

با بررسی کاریوتیپ انسان، مشاهده می‌شود که هر فامتن دارای یک فامتن شبیه خود است که به این فامتن‌ها، همتا گفته می‌شود. به جاندارانی که یاخته‌های پیکری آنها از هر فامتن دو نسخه داشته باشند، دولا می‌گویند. در این یاخته‌ها، دو مجموعه فامتن وجود دارد که دو به دو به یکدیگر شبیه‌اند؛ یک مجموعه فامتن از والد مادری و یک مجموعه از والد پدری دریافت شده است. این یاخته‌ها را با نماد کلی ۲n نشان می‌دهند.

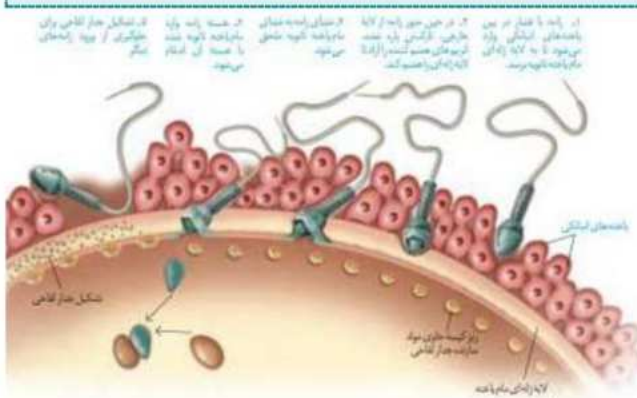
(د) هیپوفیز برخلاف هیپوتالاموس، هورمون‌هایی می‌سازد که در تخمدن‌ها گیرنده دارند.

### گروه آموزشی ماز



**33 -** شکل مقابل، به مرحله‌ای از فرایند برخورد و نفوذ زامه (اسپرم) در مام‌یاخته (اووسیت) اشاره دارد که در مرحله ..... از آن .....  
(۱) قبل - غشای زامه (اسپرم) به غشای مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه ملحق می‌شود.  
(۲) بعد - هسته زامه (اسپرم) به سیتوپلاسم مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه وارد می‌شود.  
(۳) بعد - جدار لقاحی از ورود زامه (اسپرم)‌های دیگر به دیواره خارجی مام‌یاخته (اووسیت) جلوگیری می‌کند.  
(۴) قبل - تارکتن (آکروزوم) پاره شده و آنزیم‌های هضم‌کننده در تماس با لایه ژله‌ای مام‌یاخته (اووسیت) قرار می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - متوسط - مفهومی)



تعبیر شکل صورت سؤال: هسته اسپرم وارد اووسیت ثانویه شده و با هسته آن ادغام می‌شود (مرحله ۴).  
در مرحله قبل (مرحله ۳)، غشای زامه (اسپرم) به غشای مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه ملحق می‌شود.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) ورود هسته زامه (اسپرم) به سیتوپلاسم مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه، در همین مرحله مشاهده می‌شود.  
(۳) ممانعت از ورود اسپرم توسط جدار لقاحی مربوط به مرحله ۵ از مراحل برخورد و نفوذ زامه به مام‌یاخته است.  
(۴) در مرحله ۲ و در حین عبور زامه از لایه ژله‌ای خارجی، تارکتن پاره شده، آنزیم‌های هضم‌کننده را آزاد تا لایه ژله‌ای را هضم کند.

### بررسی شکل: برخورد و نفوذ زامه در مام‌یاخته:

**توجه:** حتماً مراحل این شکل را با شماره یاد بگیرید.  
۱: اسپرم با فشار در بین یاخته‌های انبانکی (لایه خارجی) وارد می‌شود تا به لایه ژله‌ای برسد.  
۲: در حین عبور زامه از لایه خارجی، آکروزوم پاره شده و آنزیم‌های هضم‌کننده آن آزاد می‌شود تا لایه ژله‌ای را هضم کند.  
۳: غشای اسپرم به غشای اووسیت ثانویه ملحق می‌شود (آغاز لقاح)  
لقاح = برخورد غشای اسپرم و اووسیت ثانویه  
۴: هسته اسپرم وارد اووسیت ثانویه می‌شود و با هسته آن ادغام می‌شود.  
هر یک از این هسته‌ها، هاپلوئید و تک کروماتیدی می‌باشد.  
هسته حاصل از ادغام شدن، دارای ۴۶ کروموزوم است.  
۵: در این مرحله، جدار لقاحی تشکیل می‌شود - ممانعت از ورود اسپرم‌های دیگر

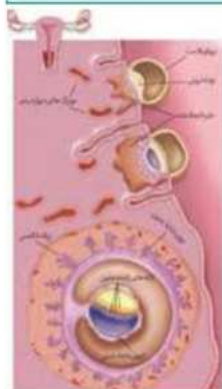
www.biomaze.ir

**34 -** کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی پرده محافظت‌کننده از جنین انسان که ..... به طور حتم .....»

(۱) در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد - در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند.  
(۲) رابط بین بند ناف و رحم است - از تمایز یاخته‌های درونی بلاستوسیست ایجاد می‌شود.  
(۳) هورمون HCG را ترشح می‌کند - به شروع جایگزینی بلاستوسیست در دیواره داخلی رحم کمک می‌کند.  
(۴) در ممانعت از کاهش ترشح پروژسترون نقش دارد - زوائد انگشتی متعددی در نزدیکی مویرگ‌های دیواره داخلی رحم تشکیل می‌دهد.





- نوعی پرده محافظت‌کننده از جنین انسان که در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد: درون‌شامه (آمניون)
- نوعی پرده محافظت‌کننده از جنین انسان که رابط بین بند ناف و رحم است: برون‌شامه (کورین)
- نوعی پرده محافظت‌کننده از جنین انسان که هورمون HCG را ترشح می‌کند: برون‌شامه (کورین)
- نوعی پرده محافظت‌کننده از جنین انسان که در ممانعت از کاهش پروژسترون نقش دارد: برون‌شامه (کورین)

برون‌شامه جنین در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند (رد گزینه ۱). جفت رابط بین بند ناف و دیواره رحم است. با توجه به شکل، برون‌شامه (کورین) زوائد انگشت‌مانندی تشکیل می‌دهد. برون‌شامه با ترشح HCG از کاهش میزان پروژسترون در خون مادر جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) بلاستوسیت، یک لایه بیرونی به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی برون‌شامه جنین (پرده کورین) را می‌سازد.

تعبیر: قسمتی از بلاستوسیت که برون‌شامه (کورین) را می‌سازد = لایه بیرونی (تروفوبلاست)

۳) پاخته‌های لایه بیرونی بلاستوسیت، آنزیم‌های هضم‌کننده‌ای را ترشح می‌کنند که پاخته‌های جدار رحم را تخریب و حفره‌ای ایجاد می‌کنند که بلاستوسیت در آن جای می‌گیرد. به این فرایند جایگزینی گفته می‌شود. پاخته‌های جنین در این مرحله مواد مغذی مورد نیاز خود را از این بافت‌های هضم‌شده به دست می‌آورند.

بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آنها درون‌شامه جنین (آمניون) و برون‌شامه جنین (کورین) هستند. درون‌شامه جنین در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد. برون‌شامه جنین در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. جفت رابط بین بند ناف و دیواره رحم است.

دام تستی: قبل از جایگزینی، پرده‌های جنینی اصلاً وجود ندارند که بخوان به جایگزینی کمک کن!

### گروه آموزشی ماز

35 - چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور طبیعی در انسان، ..... بعد از ..... صورت می‌گیرد.»

الف - تکمیل ساختار جفت - آغاز ضربان قلب جنین

ب - ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا - شروع نمو رگ‌های خونی

ج - مشخص شدن اندام‌های جنسی جنین - شروع فعالیت کلیه‌های جنین

د - شروع ترشح هورمونی که برای تشخیص بارداری استفاده می‌شود - تشکیل بند ناف

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۷ - متوسط - خط به خط)

موارد «الف» و «ب» برای تکمیل عبارت مناسب هستند.

بررسی همه موارد:

الف) تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفته دهم ادامه دارد. در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. متماً می‌دانیم که هر ماه ۴ هفته دارد، پس یعنی تکمیل تمایز جفت، بعد از آغاز ضربان قلب جنین هست.

ب) در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.

ج) در انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود. در سه ماهه دوم و سوم، جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کند به طوری که در انتهای سه ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند. شاید باورتون نشه ولی جنین درون رحم مادر دراز می‌کنه و درازش می‌فوره! یعنی کلیه فعالیت داره!

ترکیب با فصل ۵ دهم: کلیه‌ها در هم‌ایستایی نقش اساسی دارند. حفظ تعادل آب، اسید-باز، یونها و نیز دفع مواد سمی و مواد زائد نیتروژن‌دار، از جمله وظایف کلیه‌اند.

د) شروع ترشح HCG قبل از تکمیل ساختار بند ناف رخ می‌دهد. برون‌شامه جنین، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.



تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفته دهم ادامه دارد. بند ناف رابط بین جنین و جفت است که در آن سرخرگ‌ها خون جنین را به جفت می‌برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می‌رساند. خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود برون‌شامه جنین، مخلوط نمی‌شود، ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادله مواد صورت گیرد.

www.biomaze.ir

### 36 - در جانورانی که دارای دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته‌اند، کدام مورد به طور حتم روی می‌دهد؟

- ۱) فقط یکی از زامه (اسپرم)‌های وارد شده به دستگاه تولیدمثل لقاح می‌یابد.
- ۲) شروع تقسیمات یاخته تخم در بدن جانور والد صورت می‌گیرد.
- ۳) انجام تولیدمثل همواره نیازمند انجام لقاح داخلی است.
- ۴) تشکیل یاخته تخم فقط درون بدن صورت می‌گیرد.

پاسخ: گزینه ۴

جانورانی که دارای دستگاه تولیدمثل با اندام‌های تخصص یافته‌اند = جانوران دارای لقاح داخلی

در جانوران دارای لقاح داخلی، لقاح و تشکیل یاخته تخم، در بدن جانور (نر یا ماده) صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک مام‌یاخته ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود (لقاح دو یا چند اسپرم). در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در آنها کامل شود، دوقلو یا چند قلوهای ناهمسان متولد می‌شوند که ممکن است شباهتی به هم نداشته و حتی از لحاظ جنسیت هم متفاوت باشند.

۲) در پرندگان برخلاف پلائی‌پوس، تقسیمات یاخته تخم در بدن جانور والد آغاز نمی‌شود؛ که اگر اینطور بود نمی‌توانستید نیمرو بخورید!

۳) بکرزایی نوعی روش تولیدمثل جنسی است که در بعضی از جانوران دارای لقاح داخلی (زنبور عسل و بعضی از مارها) دیده می‌شود. در این حالت یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لار را به وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی فام‌تن‌های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا فام‌تن‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دولا را به وجود می‌آورد.

بعضی از استثناها رو حفظ باشید: ۱- بکرزایی ۲- اسپک‌ماهی ۳- پلائی‌پوس

گروه آموزشی ماز

### 37 - کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در یک جمعیت از زنبورها، هر زنبور .....»

- ۱) دولا (دیپلوئید)، نوعی تقسیم با کاهش عدد کروموزومی انجام می‌دهد.
- ۲) حاصل از لقاح، بعد از بلوغ قادر به انجام تقسیم کاستمان (میوز) است.
- ۳) تک‌لار (هاپلوئید)، نتیجه انجام بکرزایی توسط زنبور ملکه است.
- ۴) حاصل از بکرزایی، نقش کارگر را در جمعیت ایفا می‌کند.

پاسخ: گزینه ۳

- هر زنبور دولا (دیپلوئید) = زنبورهای کارگر + ملکه
- هر زنبور حاصل از لقاح = زنبورهای کارگر + ملکه
- هر زنبور تک‌لار (هاپلوئید) = زنبورهای نر
- هر زنبور حاصل از بکرزایی = زنبورهای نر

زنبورهای موجود در یک جمعیت از زنبورها:

- ۱- زنبورهای نر: هاپلوئید هستند و حاصل بکرزایی زنبور ملکه می‌باشند (درستی گزینه ۳)؛ این زنبورها با انجام میتوز، گامت تولید می‌کنند.
- ۲- زنبورهای کارگر: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها، فاقد توانایی تولید گامت می‌باشند (رد گزینه ۱ و ۲ و ۴).
- ۳- زنبورهای ملکه: دیپلوئید بوده و حاصل لقاح هستند. این زنبورها توانایی تولید گامت برای انجام لقاح یا بکرزایی را دارند.

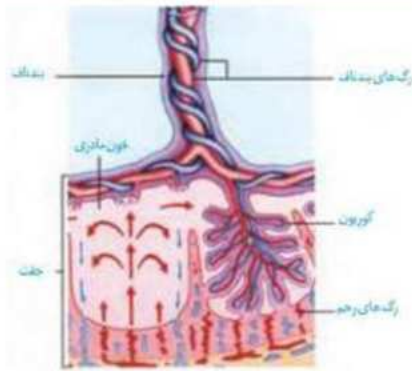
ترکیب با فصل ۶ یازدهم: میوز نوعی تقسیم با کاهش عدد کروموزومی می‌باشد.

www.biomaze.ir

### 38 - در ارتباط با ساختار جفت و ارتباط آن با مادر و جنین، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) سیاهرگ بند ناف از پیوستن دو سیاهرگ اصلی در محل اتصال با جفت، تشکیل می‌شود.
- ۲) در سمتی از جفت که به جنین نزدیک‌تر است، سرخرگ و سیاهرگ به دور هم پیچ خورده‌اند.
- ۳) در فضای درونی جفت، خون مادر از رگ‌ها خارج شده و در تماس با رگ‌های جنین قرار می‌گیرد.
- ۴) در ساختار بند ناف، پرده درون شامه، سه رگ خونی به همراه بافت اطراف آنها را احاطه می‌کند.





شکل ۱۷- جفت و ارتباط آن با مادر و جنین

به شکل مقابل نگاه کنید: همان طور که می بینید، درون جفت خون مادر از رگ های رحمی خارج شده و در تماس با کوریون قرار می گیرد. کوریون رگ های جنین را پوشانده و مانع از تماس مستقیم خون مادر با رگ های جنین می شود.

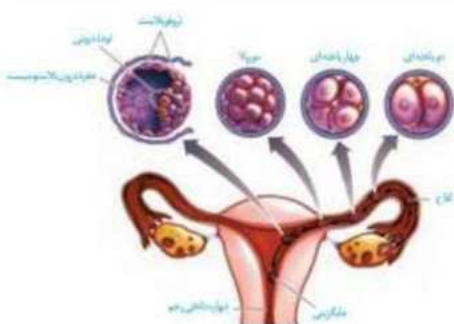
#### بررسی سایر گزینه ها:

- (۱) به شکل نگاه کنید: تنها سیاهرگ بند ناف که حاوی خون روشن است، از به هم پیوستن دو سیاهرگ دیگر در محل اتصال جفت با بند ناف، تشکیل می شود.
- (۲) در سمتی از جفت که به جنین نزدیک تر است (جهت مقابل سمت رحمی آن)، سرخرگ و سیاهرگ به دور هم پیچ خورده اند و انشعابات کوچکی از آن ها جدا می شود.
- (۴) در ساختار بند ناف، پرده درون شامه، رگ های خونی به همراه بافت اطراف آن ها را احاطه کرده است.

### گروه آموزشی ماز

39 - در انسان، توده ی یاخته ای حاصل از تقسیمات یاخته ی تخم، پس از مدتی به ساختاری تبدیل می شود که درون آن با مایعی پر شده است. در ارتباط با این ساختار، کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) فقط یک لایه ی یاخته در لایه ی بیرونی آن دیده می شود.
- (۲) اندازه ای برابر با توده ی چهاریاخته ای در لوله ی رحمی دارد.
- (۳) همه ی یاخته های آن، منشأ بافت های مختلف تشکیل دهنده جنین هستند.
- (۴) هر یک از یاخته های آن، حالت بنیادی داشته و در شرایطی می توانند یک جنین کامل را به وجود بیاورند.



پس از رسیدن مورولا به رحم به شکل کره ی توخالی درمی آید و درون آن با مایعات پرمی شود. در این مرحله، به آن بلاستوسیست گفته می شود.

بلاستوسیست، یک لایه ی بیرونی (یک لایه ی یاخته) به نام تروفوبلاست دارد که در مراحل بعدی برون شامه جنین (پرده کوریون) را می سازد.

#### بررسی سایر گزینه ها:

- (۲) حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته ی تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می کند. نتیجه آن، ایجاد توده ی یاخته ای است که تقریباً به اندازه ی تخم است؛ زیرا یاخته های حاصل از تقسیم رشد نکرده اند. اووسیت ثانویه، یاخته ی تخم، توده ی دویاخته ای، توده ی چهاریاخته ای و مورولا اندازه ی برابری دارند و توسط لایه ی ژله ای احاطه شده اند. اما بلاستوسیست اندازه ی بزرگتری دارد و این لایه را پاره می کند.

۳ و ۴) یاخته های درون بلاستوسیست توده ی یاخته ای درونی را تشکیل می دهند. این یاخته ها حالت بنیادی دارند و منشأ بافت های مختلف تشکیل دهنده جنین هستند. یاخته های بنیادی، یاخته هایی تخصص نیافته اند که توانایی تبدیل شدن به یاخته های متفاوتی را دارند. از توده ی درونی لایه های زاینده جنینی شکل می گیرند که هر کدام منشأ بافت ها و اندام های مختلف اند. به تفاوت «یاخته بنیادی» و «یاخته بنیادی جنینی» دقت کنید. فقط یاخته های توده ی درونی بلاستوسیست را می تواند یاخته بنیادی جنینی نامید! یاخته های تروفوبلاست اینگونه نیستند و منشأ بافت های جنین نمی باشند.

40 - کدام عبارت، در ارتباط با مرحله ای از دوره ی جنسی در زنان صحیح است که دو دوره ی انبانکی (فولیکولی) و جسم زردی (لوتئال) را از هم جدا می کند؟

- (۱) کاهش میزان هورمون های جنسی، بر روی دیواره ی داخلی رحم تأثیر می گذارد.
- (۲) تحت تأثیر یک هورمون جنسی، تغییری در میزان ترشح هورمون تولید شده از هیپوتالاموس ایجاد می شود.
- (۳) با ممانعت از رشد انبانک (فولیکول) های تخمدانی، میزان ضخامت دیواره ی داخلی رحم به حداقل می رسد.
- (۴) قطعاً به دنبال تکمیل مراحل تخمک زایی، یاخته هایی با عدد کروموزومی یکسان پدید می آیند.

در بعضی منابع، دوره ی جنسی تخمدان ها را به دو قسمت انبانکی و جسم زردی (لوتئال) تقسیم بندی می کنند. جدا کننده ی این دو مرحله، تخمک گذاری است که در حدود روز چهاردهم دور انجام می شود.



حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک باره استروژن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت). این تغییر ناگهانی در مقدار هورمون‌ها، باعث می‌شود در تخمدان، باقی مانده انبساط به جسم زرد تبدیل شود. افزایش ترشح هورمون‌های FSH و LH تحت تأثیر افزایش هورمون آزادکننده آنها از هیپوتالاموس رخ می‌دهد.

هورمون‌های جنسی زنانه: استروژن + پروژسترون

**ترکیب با فصل ۴ یازدهم:** هورمون‌های LH و FSH توسط بخش پیشین هیپوفیز ترشح می‌شوند. بخش پیشین تحت تنظیم هیپوتالاموس، شش هورمون ترشح می‌کند. هیپوتالاموس توسط رگ‌های خونی با بخش پیشین ارتباط دارد و هورمون‌هایی به نام آزادکننده و مهارکننده ترشح می‌کند که باعث می‌شوند هورمون‌های بخش پیشین ترشح شوند، یا اینکه ترشح آنها متوقف شود. به همین دلیل، غده هیپوتالاموس نقش مهمی در تنظیم ترشح سایر غده‌ها بر عهده دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انتهای دوره، کاهش میزان استروژن و پروژسترون در خون به ویژه روی دیواره داخلی رحم تأثیر می‌گذارد. استحکام دیواره داخلی رحم کاهش می‌یابد و در طول چند روز بعد، تخریب می‌شود و قاعدگی رخ می‌دهد. کاهش پروژسترون و استروژن همچنین بر هیپوتالاموس اثر و ترشح مجدد هورمون آزادکننده، FSH و LH را آغاز می‌کند که همان شروع دوره جنسی بعدی است.

(۳) استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شود و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند. همچنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند. این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبساط‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند. حداقل ضخامت دیواره رحم در روزهای ابتدایی چرخه رحمی دیده می‌شود.

(۴) دام شایع کنکوری: مراحل تخمک‌زایی فقط به شرط لقاح، تکمیل می‌شود.

اگر در حدود نیمه دوره جنسی زامه در مجاورت مام یاخته ثانویه قرار گیرد، پس از تکمیل مراحل تخمک‌زایی لقاح صورت می‌پذیرد و تخم پس از انجام تقسیماتی در لوله رحمی، در یکی از فرورفتگی‌های جدار رحم جایگزین می‌شود. جایگزینی شامل نفوذ جنین به درون جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه‌ای با مادر است. اگر لقاح صورت نگیرد مام یاخته ثانویه بدون جایگزینی دفع می‌شود و حدود روز بیست و هشتم، تخریب دیواره داخلی و دفع خون (قاعدگی) آغاز می‌شود که شروع دوره جنسی و چرخه رحمی بعدی را نشان می‌دهد.

#### گروه آموزشی ماز

41- در ارتباط با دستگاه تولیدمثلی و فرایند تولیدمثل در انسان، کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) بیشتر زامه (اسپرم)‌های وارد شده به دستگاه تولیدمثلی زن، به یکی از لوله‌های رحمی وارد می‌شوند.
- (۲) به طور طبیعی، فقط یک اسپرم می‌تواند سر خود را به لایه خارجی اطراف مام یاخته (اووسیت) ثانویه وارد کند.
- (۳) پس از آن که فرایند لقاح آغاز می‌شود، در مرحله بعدی غشای زامه (اسپرم) با غشای مام یاخته (اووسیت) تماس پیدا می‌کند.
- (۴) همزمان با ورود هسته زامه (اسپرم) به درون سیتوپلاسم مام یاخته (اووسیت) ثانویه، هسته اووسیت بدون کاهش عدد کروموزومی خود، میوز انجام می‌دهد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - آسان - خط به خط)

با ورود سر زامه به مام یاخته، هسته آن به درون سیتوپلاسم وارد می‌شود. در همین حال، مام یاخته ثانویه، کاستمان را تکمیل می‌کند و به تخمک تبدیل می‌شود. هسته تخمک با هسته زامه ادغام می‌شود و یاخته تخم با ۲۳ جفت فام‌تن شکل می‌گیرد.

تقسیم هسته بدون کاهش عدد کروموزومی: تقسیم میتوز + تقسیم میوز ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت مام یاخته ثانویه شنا می‌کنند، ولی فقط تعداد کمی از آنها در لوله رحم به آن می‌رسند.

(۲ و ۳) لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک زامه و غشای مام یاخته ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند (رد گزینه ۳) در این زمان، ضمن ادغام غشای زامه با غشای مام یاخته، تغییراتی در سطح مام یاخته اتفاق می‌افتد که باعث ایجاد پوششی به نام جدار لقاحی می‌شود. جدار لقاحی از ورود زامه‌های دیگر به مام یاخته ثانویه جلوگیری می‌کند.

امکان ورود اسپرم به لایه خارجی اطراف اووسیت ثانویه وجود دارد. اما با شروع لقاح و تشکیل جدار لقاحی، اسپرم دیگری نمی‌تواند از لایه داخلی عبور کند. در شکل روبرو، اسپرم از لایه خارجی عبور کرده است، اما به دلیل وجود جدار لقاحی، نتوانسته از لایه داخلی عبور کند.



www.biomaze.ir



#### 42- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک انسان بالغ، هر زمانی که .....، به‌طور حتم .....»

- (۱) ترشح نوعی هورمون تیروئیدی افزایش می‌یابد - مقدار ذخایر قندی در یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبدی کم می‌شود.
- (۲) غلظت گلوکز در خون اطراف یاخته‌ها زیاد است - یاخته‌ها از چربی‌ها و پروتئین‌ها برای تولید ATP استفاده نمی‌کنند.
- (۳) گلیکوزن کافی در یاخته‌های ماهیچه‌ای وجود دارد - ماده شیمیایی تحریک‌کننده گیرنده درد سرخرگ‌های ماهیچه تولید نمی‌شود.
- (۴) فعالیت آنزیم‌های درگیر در قندکافت (گلیکولیز) و چرخه کربس افزایش می‌یابد - فعالیت آنزیم‌های مصرف‌کننده ATP کاهش می‌یابد.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۳۰۵ - تنظیم تنفس یاخته‌ای - متوسط - قید - عبارت - مفهومی)

هورمون‌های  $T_3$  و  $T_4$ ، هورمون‌های تیروئیدی هستند که افزایش آن‌ها در خون، باعث افزایش تجزیه گلوکز در یاخته‌ها می‌شود و در نتیجه، مقدار ذخیره گلیکوزن در یاخته‌های ماهیچه‌ای و کبدی کم می‌شود.

پیرسی سائزگرنه‌ها:

(۲) در بیماری دیابت شیرین، غلظت گلوکز در خون زیاد است اما یاخته‌ها نمی‌توانند از گلوکز استفاده کنند و در نتیجه، از چربی‌ها و پروتئین‌ها برای تولید ATP استفاده می‌کنند.

(۳) در صورتی که اکسیژن کافی در دسترس یاخته ماهیچه‌ای قرار نداشته باشد، تجزیه گلوکز از طریق تخمیر لاکتیکی انجام می‌شود و طی آن، لاکتات تولید می‌شود که می‌تواند گیرنده‌های درد در سرخرگ‌های ماهیچه را تحریک کند.

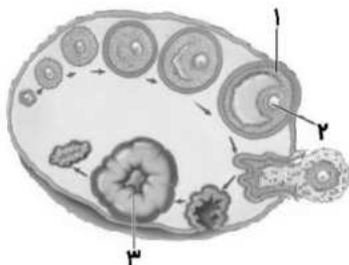
(۴) آنزیمی که در مرحله اول گلیکولیز فعالیت می‌کند، ATP را برای تأمین انرژی فعالسازی لازم برای تجزیه گلوکز مصرف می‌کند.

#### گروه آموزشی ماز

#### 43-

کدام عبارت، درباره شکل مقابل درست است؟

- (۱) نوعی پیک شیمیایی که با تأثیر بر یاخته «۱» باعث رشد بیشتر آن می‌شود، پس از اتصال به گیرنده خود در بخش «۳»، ترشح دو نوع هورمون جنسی را تحریک می‌کند.
- (۲) یاخته «۲»، ویژگی مشترکی که با یاخته «۱» دارد این می‌باشد که در غده جنسی تولید شده است ولی برخلاف آن می‌تواند وارد لوله رحمی شود.
- (۳) یاخته «۲» و یاخته «۱»، از نظر محتوای ماده وراثتی هسته و تعداد فامینک (کروماتید) دارای دنا (DNA)ی خطی یکسان هستند.
- (۴) در صورت ورود یاخته‌های جنسی نر به لوله رحم، امکان تغییر در میزان فعالیت بخش «۳» برخلاف بخش «۲» وجود دارد.



پاسخ: گزینه ۳ (۱۱۰۷ - دوره جنسی زنان - سخت - مقایسه - شکل‌دار - مفهومی)

**نام‌گذاری شکل سؤال** ← شکل نشان‌دهنده «تخمندان و تغییرات آن» است. بخش‌های مشخص‌شده در شکل به‌ترتیب عبارت‌اند از: ۱- یاخته‌های فولیکولی، ۲- اووسیت ثانویه و ۳- جسم زرد.

به محتوای ماده وراثتی، ژنوم گفته می‌شود. در ژنوم، یک نسخه از هر کروموزوم وجود دارد و با توجه به اینکه هر دو کروموزوم جنسی زنان، کروموزوم X می‌باشد، ژنوم همه یاخته‌های هسته‌دار زنان یکسان است. در اووسیت ثانویه، ۲۳ کروموزوم دو کروماتیدی و در مجموع ۴۶ کروماتید وجود دارد. یاخته فولیکولی نیز ۴۶ کروموزوم تک کروماتیدی دارد.

پیرسی سائزگرنه‌ها:

(۱) در مرحله فولیکولی، یاخته‌های فولیکولی تحت تأثیر هورمون FSH، رشد کرده و هورمون استروژن را ترشح می‌کنند. اما در مرحله لوتئال، یاخته‌های جسم زرد تحت تأثیر هورمون LH (نه FSH) می‌توانند هورمون استروژن و پروژسترون را تولید کنند.

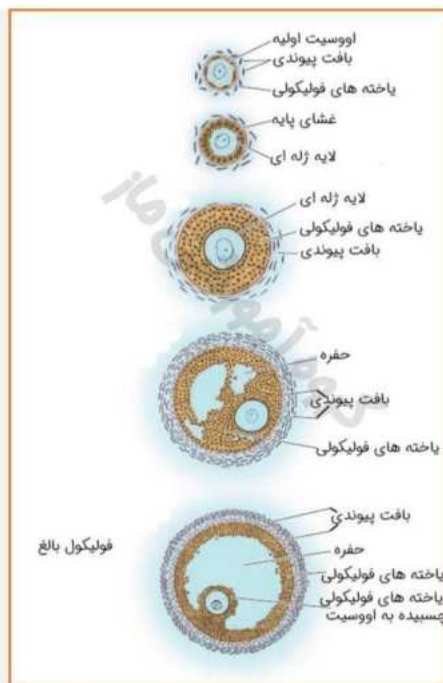
(۲) هنگام تخمک‌گذاری، هم اووسیت ثانویه و جسم قطبی و هم گروهی از یاخته‌های فولیکولی چسبیده به اووسیت وارد لوله رحم می‌شوند.

(۴) در صورت ورود اسپرم به لوله رحم و انجام شدن لقاح، اووسیت ثانویه تقسیم می‌شود و ۲ را تکمیل می‌کند و جسم زرد نیز تا مدتی به فعالیت ترشحی خود ادامه می‌دهد.

#### نگارخانه:

با توجه به روند کنکورهای اخیر، از دانش‌آموز انتظار میرود که جزئیات تمام شکل‌های کتاب درسی رو بدون. تجربه ماز نشون داده که کوچک‌ترین قسمت‌های شکل (حتی قسمت‌هایی که در شکل کتاب واضح نیستن) هم برای طراح کنکور مهم هستن. در آزمون‌های ماز و برای اولین بار در کشور برای تسلط بر شکل‌های کتاب درسی، شکل‌های با کیفیت‌تر و با جزئیات بیشتر رو از رفرنس پیدا کردیم و اونا رو خودمون ترجمه کردیم و براتون در این قسمت قرار می‌دیم! توجه کنید که این شکل‌ها برای یادگیری بیشتر هستند و شکل کتاب در اولویت اول مطالعه قرار دارد.





#### گروه آموزشی ماز

- 44- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد دربارهٔ مراحل اولیهٔ رشد جنین، درست است؟  
 الف: پس از مرحلهٔ ۱۶ یاخته‌ای، تودهٔ یاخته‌ای به رحم می‌رسد و پوشش اطراف آن پاره می‌شود.  
 ب: در مرحلهٔ ۳۲ یاخته‌ای، فاصلهٔ بین گروهی از یاخته‌ها زیاد شده و حفره‌ای ایجاد می‌شود.  
 ج: در مرحلهٔ ۲ یاخته‌ای، یاخته‌هایی وجود دارند که ۱/۵ روز بعد از لقاح تشکیل شده‌اند.  
 د: در مرحلهٔ ۴ یاخته‌ای، یاخته‌ها رشد نکرده‌اند و اندازهٔ یاخته‌ها برابر یاختهٔ تخم است.

۳ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

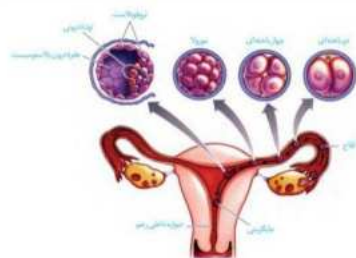
۱ (۱)

(۱۱۰۷ - مراحل اولیهٔ رشد جنین - سخت - چندموردی - متن - نکات شکل)

پاسخ: گزینهٔ ۴

فقط مورد (د)، نادرست است.

بررسی موارد:



- الف) مورولا (مرحلهٔ ۱۶ یاخته‌ای)، تودهٔ یاخته‌ای است که وقتی به رحم می‌رسد (به بلاستوسیست تبدیل می‌شود)، پوشش اطراف آن پاره می‌شود.  
 ب) بلاستوسیست، مرحلهٔ ۳۲ یاخته‌ای است. بلاستوسیست برخلاف مورولا، توده‌ای توخالی است که در آن، فاصلهٔ گروهی از یاخته‌ها زیاد شده و یک حفره درون بلاستوسیست ایجاد می‌شود.  
 ج و د) حدود ۳۶ ساعت (۱/۵ روز) پس از لقاح، یاختهٔ تخم تقسیمات میتوزی را شروع می‌کند و ابتدا، تودهٔ دو یاخته‌ای را ایجاد می‌کند (درستی مورد ج). دقت داشته باشید که تا زمان تشکیل مورولا، تودهٔ یاخته‌ای ایجاد شده اندازه‌ای برابر با یاختهٔ تخم دارد. زیرا، یاخته‌ها رشد نکرده‌اند و هر یاختهٔ این تودهٔ یاخته‌ای، اندازهٔ کوچک‌تری نسبت به یاختهٔ تخم دارد (نادرستی مورد د).

محل	عمل
لولهٔ رحمی	لقاح
	آغاز تقسیمات میتوزی حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح
	تقسیم میتوزی یاختهٔ تخم
	ایجاد تودهٔ دویاخته‌ای
	ایجاد تودهٔ چهاریاخته‌ای
	ادامهٔ تقسیم‌های میتوزی بیشتر
	ایجاد مورولا (در لولهٔ فالوپ)
رحم	ایجاد بلاستوسیست
	بلاستوسیست = تروفوبلاست + تودهٔ یاخته‌ای داخلی
	پاره شدن لایهٔ ژله‌ای اطراف بلاستوسیست
	جایگزینی بلاستوسیست



«در یک مرد بالغ، در لوله‌های پرپیچ‌وخمی که در بیضه وجود دارند، ..... یاخته‌هایی که .....»

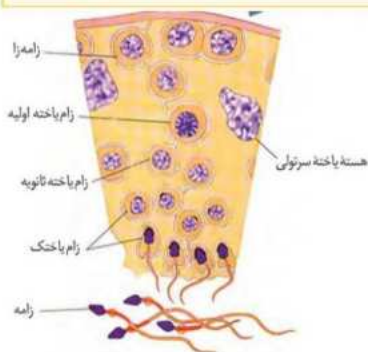
- ۱) همه - ۴۶ فامینک (کروماتید) در هسته خود دارند، به یاخته‌هایی با هسته متراکم‌تر متصل هستند.
- ۲) همه - دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) در هسته خود دارند، بخشی از یک تقسیم دو مرحله‌ای را انجام می‌دهند.
- ۳) فقط بعضی از - فام‌تن (کروموزوم)‌های تک‌فامینکی (کروماتیدی) دارند، از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور نمی‌کنند.
- ۴) فقط بعضی از - به‌عنوان زام‌یاختک (اسپرماتید) در دیواره لوله قرار دارند، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده‌اند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - اسپرم‌زایی - سخت - قید - مفهومی - نکات شکل)

ترجمه صورت سؤال - لوله‌های اسپرم‌ساز، لوله‌های پرپیچ‌وخمی هستند که در بیضه وجود دارند.



- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که ۴۶ فامینک (کروماتید) در هسته خود دارند = اسپرماتوسیت ثانویه + یاخته سرتولی؛ اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه نیز در مرحله G<sub>1</sub>، ۴۶ کروماتید در هسته دارند.
- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که دو مجموعه فام‌تن (کروموزوم) در هسته خود دارند = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه + یاخته سرتولی
- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم)‌های تک فامینکی (کروماتیدی) دارند = اسپرماتید + اسپرم؛ اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه نیز در مرحله G<sub>1</sub>، ۴۶ کروماتید در هسته دارند.



همانطور که در شکل مشخص است، اسپرماتیدهایی که به‌تازگی از تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه ایجاد شده‌اند، هنوز تمایز پیدا نکرده‌اند و سیتوپلاسم خود را حفظ کرده‌اند. اما اسپرماتیدهایی که تمایز پیدا کرده‌اند، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست داده‌اند.



۱) هسته اسپرماتوسیت‌های اولیه نسبت به هسته یاخته سرتولی، اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتیدهای تمایزنیافته، متراکم‌تر است. همانطور که در شکل مشخص است، بعضی از اسپرماتوسیت‌های ثانویه به اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه متصل هستند. اما بعضی دیگر از اسپرماتوسیت‌های ثانویه، به اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید اتصال دارند.

۲) تقسیم میوز، نوعی تقسیم دو مرحله‌ای است و میوز ۱ توسط اسپرماتوسیت اولیه انجام می‌شود اما اسپرماتوگونی و یاخته سرتولی، توانایی انجام تقسیم میوز را ندارند.

۳) یاخته زمانی از نقاط واریسی چرخه یاخته‌ای عبور می‌کند که بخواهد تقسیم شود. اسپرماتید و اسپرم، تقسیم نمی‌شوند.

#### گروه آموزشی ماز

«در یک اجتماع زیستی شامل زنبور عسل و نوعی مار (مطرح‌شده در فصل هفتم کتاب درسی یازدهم)، افراد ماده واجد توانایی تولیدمثل، ژن‌نمود (ژنوتیپ) AA یا BB را برای یک صفت تک‌جایگاهی دارند. اگر بین دگره (الل)‌های این صفت، رابطهٔ بارزیت ناقص وجود داشته باشد، همهٔ زاده‌هایی که ..... به‌طور حتم .....»

الف: رخ‌نمود (فنوتیپ) حدواسط دارند - ماده هستند.

ب: فقط یک نوع دگره (الل) دارند - حاصل پدیدهٔ بکرزایی هستند.

ج: ژن‌نمودی (ژنوتیپی) متفاوت با والد ماده دارند - حاصل لقاح هستند.

د: در نتیجهٔ بکرزایی ایجاد شده‌اند - رخ‌نمود (فنوتیپ) مشابه والد خود دارند.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - بکرزایی - سخت - چندموردی - قید - ترکیبی - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال - زنبور عسل ملکه و بعضی از مارهای ماده، می‌توانند از طریق بکرزایی تولیدمثل جنسی انجام دهند.

فقط مورد (د)، درست است.



الف) زاده‌های دارای فنوتیپ حدواسط، ژنوتیپ AB دارند. زنبورهای عسل حاصل از بکرزایی، هاپلوئید هستند و مارهای حاصل از بکرزایی، ژنوتیپ خالص دارند و بنابراین، زاده‌های حاصل از بکرزایی نمی‌توانند ژنوتیپ AB داشته باشند و زاده‌های دارای فنوتیپ حدواسط، حاصل لقاح هستند. در زنبور عسل، زاده‌های حاصل لقاح قطعاً ماده هستند اما در مار، زادهٔ حاصل از لقاح می‌تواند نر یا ماده باشد.

ب) زاده‌های حاصل از بکرزایی در زنبور عسل و مار قطعاً دارای یک نوع دگره هستند. علاوه بر این، در صورت آمیزش گامت‌های دارای الل یکسان، زاده‌هایی با ژنوتیپ خالص (دارای فقط یک نوع الل) تولید می‌شوند.

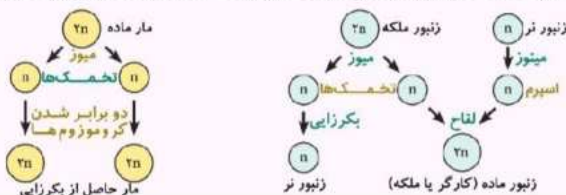
ج) در زنبور عسل، زاده‌های حاصل از بکرزایی، هاپلوئید هستند و همواره ژنوتیپی متفاوت با والد دیپلوئید خود دارند.



د) با توجه به اینکه والد ماده دارای ژنوتیپ خالص است و زاده حاصل از بکرزایی نیز فقط همان الی را خواهد داشت که در ژنوتیپ والد آن نیز وجود دارد، فنوتیپ والد ماده و زاده حاصل از بکرزایی قطعاً یکسان خواهد بود.

### میانبر: بکرزایی

- بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به‌تنهایی تولیدمثل می‌کند. در این حالت، یا تخمک بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود هاپلوئید (n) را به‌وجود می‌آورد (در زنبور عسل) یا از روی کروموزوم (فامتن)های تخمک یک نسخه ساخته می‌شود تا کروموزوم‌های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می‌کند و موجود دیپلوئید (2n) را به‌وجود می‌آورد.



### نکات بکرزایی در زنبور عسل

- زاده حاصل از بکرزایی، زنبور نر و هاپلوئید هست. زاده حاصل از لقاح، زنبور ماده و دیپلوئید است.
- زنبور ملکه، با تقسیم میوز (کاستمان)، تخمک را تولید می‌کند ولی زنبور نر، گامت را با تقسیم میوز (رشتمان) تولید می‌کند.
- چون زنبورهای نر هاپلوئید هستند، فنوتیپ‌های حدواسط (مربوط به ال‌های دارای رابطه بارزیت ناقص) و هم‌توان (مربوط به ال‌های دارای رابطه هم‌توانی) در زنبورهای نر دیده نمی‌شود.
- در زنبور عسل نر و ماده، ژنوم کاملاً مشابه است.

### نکات بکرزایی در مار

- در مار، دنا (DNA)ی تخمک نیز می‌تواند دو برابر شود و یک نسخه جدید از دناي تخمک به‌وجود بیاید.
- مار حاصل از بکرزایی، همواره ژنوتیپ خالص دارد.
- ژنوتیپ و فنوتیپ مار حاصل از بکرزایی می‌تواند متفاوت با والد ماده باشد. درباره صفاتی که والد ماده دارای ژنوتیپ خالص است، فنوتیپ و ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی کاملاً مشابه والد ماده است اما اگر والد ماده ژنوتیپ ناخالص داشته باشد، ژنوتیپ مار حاصل از بکرزایی قطعاً متفاوت با والد ماده است و فنوتیپ آن نیز می‌تواند متفاوت یا مشابه باشد.

## گروه آموزشی ماز

47- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

- «در دستگاه درون‌ریز بدن پسری که در دوران بلوغ به‌سر می‌برد، هر هورمونی که ..... به‌طور حتم .....»
- 1) مستقیماً باعث رشد استخوان‌ها می‌شود - تنظیم ترشح آن وابسته به هورمون آزادکننده هیپوتالاموس است.
  - 2) غیرجنسی است و در تنظیم دستگاه تولیدمثل نقش دارد - در زنان نیز در تنظیم دستگاه تولیدمثل نقش دارد.
  - 3) باعث روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن می‌شود - توسط غده‌ای خارج از حفره شکمی وارد خون شده است.
  - 4) به گیرنده خود در یاخته‌های سرتولی متصل می‌شود - از بزرگ‌ترین بخش غده‌ای در استخوان کف جمجمه ترشح شده است.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی)



تعبیر

- در دستگاه درون‌ریز بدن یک مرد بالغ، هر هورمونی که مستقیماً باعث رشد استخوان‌ها می‌شود = هورمون رشد + هورمون تستوسترون
- در دستگاه درون‌ریز بدن یک مرد بالغ، هر هورمونی که غیرجنسی است و در تنظیم دستگاه تولیدمثل نقش دارد = هورمون پرولاکتین + هورمون LH + هورمون FSH + هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده FSH و LH
- در دستگاه درون‌ریز بدن یک مرد بالغ، هر هورمونی که باعث روییدن مو در صورت و قسمت‌های دیگر بدن می‌شود = هورمون تستوسترون
- در دستگاه درون‌ریز بدن یک مرد بالغ، هر هورمونی که به گیرنده خود در یاخته‌های سرتولی متصل می‌شود = هورمون FSH + هورمون‌های تیروئیدی + هورمون انسولین

هورمون رشد توسط بخش پیشین غده هیپوفیز و در پاسخ به نوعی هورمون آزادکننده هیپوتالاموس ترشح می‌شود. هورمون تستوسترون تحت تأثیر هورمون LH از یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود و ترشح هورمون LH نیز وابسته به نوعی هورمون آزادکننده هیپوتالاموس است. دقت داشته باشید که مقداری هورمون تستوسترون نیز از بخشی قشری غده فوق کلیه تحت تأثیر هورمون محرک فوق کلیه ترشح می‌شود و ترشح هورمون محرک غده فوق کلیه نیز وابسته به ترشح نوعی هورمون آزادکننده هیپوتالاموس است.

### پرسش سارگزینه‌ها:

- 2) هورمون پرولاکتین در مردان (نه زنان) در تنظیم دستگاه تولیدمثل نقش دارد.
- 3) علاوه بر غدد جنسی، غده فوق کلیه نیز هم در زنان و هم در مردان، مقداری هورمون جنسی زنانه و مردانه ترشح می‌کند.
- 4) هورمون FSH توسط هیپوفیز (غده‌ای در استخوان کف جمجمه) ترشح می‌شود اما هورمون‌های تیروئیدی، از غده تیروئید (در ناحیه گردن) و انسولین از پانکراس (در حفره شکمی) ترشح می‌شود.

## گروه آموزشی ماز



#### 48- کدام عبارت، دربارهٔ دستگاه تولیدمثل زنان درست است؟

- (۱) بخشی از دیوارهٔ رحم که لایهٔ ماهیچه‌ای آن بیشترین ضخامت را دارد، دور از محل ورود یاخته‌های جنسی نر قرار دارد.
- (۲) بخشی از تخمدان از طریق طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به قسمت پایینی دیوارهٔ خارجی اندام گلابی شکل متصل شده است.
- (۳) بخشی از لوله‌های رحمی که ساختاری شیپورمانند دارد، دارای زوائد انگشت‌مانند است و در مجاورت غدهٔ جنسی قرار دارد.
- (۴) بخشی از مجاری مخاطدار که دارای چین‌خوردگی‌های حلقوی می‌باشد، دچار تغییراتی در دیوارهٔ داخلی هنگام قاعدگی می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۷ - دستگاه تولیدمثل زنان - متوسط - متن - مفهومی - نکات شکل)



بخشی از لولهٔ رحمی که در مجاورت تخمدان (غدهٔ جنسی) قرار دارد، شیپورمانند است و دارای زوائد انگشت‌مانند می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) همانطور که در شکل مشخص است، قسمت پایینی دیوارهٔ رحم نسبت به قسمت بالایی آن، دیوارهٔ ضخیم‌تری دارد و در مجاورت واژن (محل ورود یاخته‌های جنسی نر) قرار گرفته است.
- (۲) تخمدان از طریق طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به قسمت بالایی (نه پایینی) رحم (اندام گلابی شکل و ماهیچه‌ای) متصل شده است.
- (۴) واژن بخشی از دستگاه تولیدمثل زن است که دارای چین‌خوردگی‌های حلقوی می‌باشد و دیوارهٔ آن حین قاعدگی دچار تغییر نمی‌شود اما دیوارهٔ رحم هنگام قاعدگی دچار تغییر می‌شود.

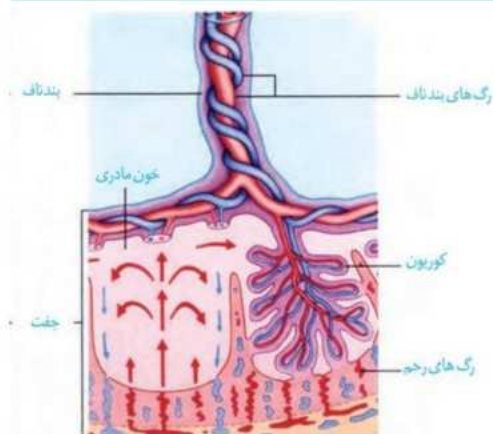
#### گروه آموزشی ماز

#### 49- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در ازدواج مردی دارای گروه خونی O با زنی مصرف‌کنندهٔ کوکائین و دارای گروه خونی AB، یک بارداری رخ داده است. در بخشی از دوران بارداری که جنین به سرعت رشد می‌کند، .....»

- (۱) تنوع کربوهیدرات‌های سطح غشای گویچه‌های قرمز در دو طرف برون‌شامهٔ جنین یکسان است.
- (۲) فشار لازم برای جریان خون در ضخیم‌ترین رگ بند ناف، به‌طور عمده با انقباض ماهیچهٔ قلب جنین تأمین می‌شود.
- (۳) خون خارج‌شده از سرخرگ‌های مارپیچ، پس از حرکت به سوی بند ناف، در جهات مختلف در اطراف برون‌شامهٔ جنین (کورین) پخش می‌شود.
- (۴) رشد بخش پیشین مغز کم‌تر از سایر قسمت‌هاست و جنین ایمنی غیرفعال در مقابل همهٔ میکروب‌های شناسایی‌شده توسط لنفوسیت‌های B مادر کسب می‌کند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۷ - جفت - سخت - عبارت - ترکیبی - متن - مفهومی - نکات شکل)



همانطور که در شکل مشخص است، سرخرگ‌های دیوارهٔ رحم ساختار مارپیچی دارند و خون خارج‌شده از آن‌ها، ابتدا درون حفره‌ای به سمت بند ناف حرکت می‌کند و سپس به دو سمت راست و چپ پخش شده و در اطراف زوائد انگشتی کورین قرار می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) زاده دارای گروه خونی A یا B است و فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را در سطح غشای گویچه‌های قرمز خود دارد. اما مادر دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی در سطح غشای گویچه‌های قرمز خود است. خون مادر و جنین به دلیل وجود کورین، مخلوط نمی‌شود ولی می‌تواند بین دو طرف این پرده مبادلهٔ مواد صورت بگیرد. بنابراین، در سمت خارج کورین، گویچه‌های قرمز مادری (دارای دو نوع کربوهیدرات گروه خونی) و در سمت داخل کورین، گویچه‌های قرمز جنینی (دارای یک نوع کربوهیدرات گروه خونی) وجود دارد.
- (۲) ضخیم‌ترین رگ بند ناف، سیاهرگ بند ناف است و خون را از جفت به جنین می‌رساند ولی قلب جنین نقش اصلی را در جریان خون در سرخرگ‌های بند ناف برعهده دارد.
- (۴) تحت تأثیر کوکائین، بخش پیشین مغز نسبت به سایر قسمت‌های آن بیشتر آسیب می‌بیند. مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از (نه همهٔ) پادتن‌ها از طریق جفت به جنین منتقل می‌شود تا جنین تغذیه و محافظت شود. دقت داشته باشید که کوکائین جزء موادی است که می‌تواند از جفت رد شود.

#### گروه آموزشی ماز



50- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در جانورانی که ..... به طور حتم .....»

الف: لقاح خارجی دارند - دوره جنینی کوتاه است.

ب: تخم‌گذار هستند - آنزیم سازنده لاکتوز وجود ندارد.

ج: تخمک در تأمین مواد غذایی برای جنین نقش دارد - ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود ندارد.

د: روی تخم‌های خود می‌خوابند - دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح وجود دارد.

۳ (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴)

(۱۱۰۷) - تولیدمثل جانوران - متوسط - چندموردی - قید - متن - مفهومی

پاسخ: گزینه ۱

تعبیر

- جانورانی که لقاح خارجی دارند = ماهیان + دوزیستان + بسیاری از بی‌مهرگان آبی
- جانورانی که تخم‌گذار هستند = همه جانوران به جز پستانداران کیسه‌دار و جفت‌دار + اسبک‌ماهی
- جانورانی که تخمک در تأمین مواد غذایی برای جنین نقش دارد = همه جانوران
- جانورانی که روی تخم‌های خود می‌خوابند = جانوران دارای لقاح داخلی که تخم‌گذار هستند.

فقط مورد (د)، درست است.

بررسی موارد:

الف) در کتاب درسی می‌خوانیم که اندوخته غذایی تخمک در جانوران تخم‌گذار زیاد است اما در ماهیان و دوزیستان، میزان این اندوخته غذایی به دلیل دوره جنینی کوتاه، کم می‌باشد. بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که در سایر جانوران تخم‌گذار، از جمله بی‌مهرگان آبی که لقاح خارجی دارند، دوره جنینی کوتاه نیست.

ب) آنزیم سازنده لاکتوز (قند شیر) در پستانداران وجود دارد. پلائی‌پوس نیز نوعی پستاندار تخم‌گذار است و آنزیم سازنده لاکتوز را نیز دارد.

ج) در پستانداران جفت‌دار، ارتباط خونی بین مادر و جنین وجود دارد.

د) در جانوران دارای لقاح داخلی، دستگاه تولیدمثلی با اندام‌های تخصص‌یافته برای لقاح وجود دارد.

### گروه آموزشی ماز

51- در ارتباط با مراحل پرخورد و نفوذ زامه (اسپرم) در مام‌یاخته (اووسیت) در فرایند لقاح، کدام اتفاق در فاصله بین مرحله دوم و چهارم رخ می‌دهد؟

۱) آنزیم‌های تارکتن (آکروزوم)، لایه داخلی مام‌یاخته (اووسیت) را هضم می‌کنند.

۲) پس از آغاز لقاح، الحاق غشای اسپرم به غشای مام‌یاخته (اووسیت) رخ می‌دهد.

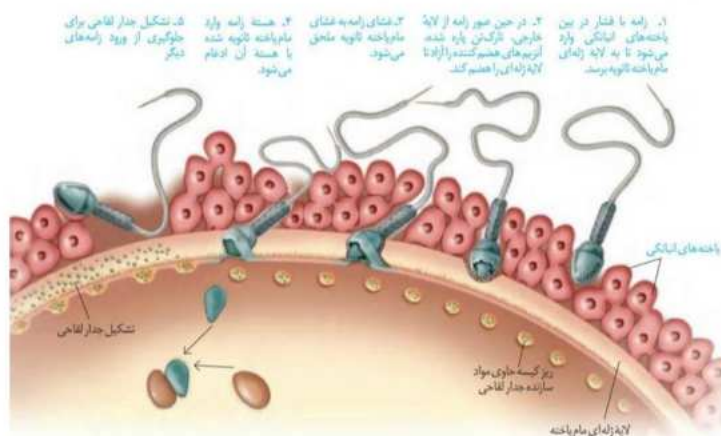
۳) سر اسپرم از لایه ژله‌ای و شفاف مام‌یاخته (اووسیت) عبور می‌کند.

۴) پوشش دو هسته تک‌لاد (هاپلوئید) با یکدیگر ادغام می‌شوند.

(۱۱۰۷) - مراحل لقاح - سخت - عبارت - متن - نکات (شکل)

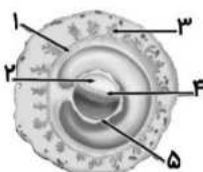
پاسخ: گزینه ۲

لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای اسپرم و اووسیت ثانویه با یکدیگر تماس پیدا کنند. با توجه به شکل زیر، در مرحله سوم، غشای اسپرم به غشای اووسیت ملحق می‌شود. دقت داشته باشید که در مرحله دوم، با آزاد شدن آنزیم‌های آکروزوم، سر اسپرم از لایه ژله‌ای و شفاف (لایه داخلی) اووسیت ثانویه عبور می‌کند و پس از عبور کامل سر اسپرم از این لایه و رسیدن آن به غشای اووسیت، مرحله سوم آغاز می‌شود (نادرستی گزینه ۱ و ۳). ادغام شدن هسته‌ها نیز در مرحله چهارم رخ می‌دهد (نادرستی گزینه ۴).



### گروه آموزشی ماز





52- با توجه به شکل مقابل که مربوط به بخشی از مراحل رشدونمو جنین انسان می‌باشد، کدام عبارت درست است؟

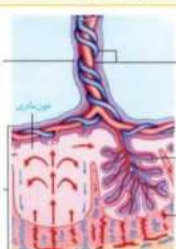
- ۱) بخش «۱» و بخش «۵»، تنها پرده‌های محافظت‌کننده‌ای هستند که بعد از جایگزینی تشکیل شده‌اند.
- ۲) بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، در گذشته، حفره‌ای پر از مایع در ساختار دارای یاخته‌های بنیادی بوده است.
- ۳) بخش «۳» برخلاف بخش «۵»، در آینده، توسط خون روشن خارج‌شده از سرخرگ‌های دیواره رحم احاطه می‌شود.
- ۴) بخش «۴» برخلاف بخش «۵»، تنها لایه‌ای از یاخته‌ها است که در تشکیل همه بافت‌ها و اندام‌های جنین نقش دارد.

(۱۱۰۷ - جایگزینی جنین - سخت - مقایسه - شکل‌دار - متن - مفهومی - نکات شکل)

پاسخ: گزینه ۳



**نام‌گذاری شکل سؤال** - شکل نشان‌دهنده «جایگزینی جنین در رحم» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- برون‌شامه جنین (کورین)، ۲- حفره اطراف لایه زاینده جنین، ۳- زوائد انگشتی، ۴- یکی از لایه‌های زاینده جنین و ۵- درون‌شامه جنین (آمنیون).



همانطور که در شکل مشخص است، پس از تشکیل جفت، خون مادری در اطراف زوائد انگشتی کورین قرار می‌گیرد و مبادله مواد بین دو طرف این پرده انجام می‌شود.

**بررسی سادگرینه‌ها:**

۱) بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها (نه تنها انواع آن‌ها)، درون‌شامه جنین (آمنیون) و برون‌شامه جنین (کورین) هستند.

۲) بخش قهوه‌ای رنگ در شکل نشان‌دهنده حفره‌ای است که از رشد حفره پر از مایع بلاستوسیت تشکیل شده است. توده یاخته‌های درونی بلاستوسیت شامل یاخته‌های بنیادی است.

۴) سه لایه زاینده جنینی وجود دارد و هر لایه، در تشکیل بعضی از بافت‌ها و اندام‌های جنین نقش دارد.

**گروه آموزشی ماز**

53- چند مورد، درباره دستگاه تولیدمثلی زنان سالم درست است؟

- الف: هم‌زمان با شروع بلوغ جنسی، همواره خروج بافت‌های تخریب‌شده از بدن با نظم مشخصی انجام می‌شود.
- ب: در هر ماهی از دوران زندگی که دیواره داخلی رحم تخریب می‌شود، فقط یک انبساط (فولییکول) رشد می‌کند.
- ج: تا قبل از پیر شدن غدد جنسی، تعداد کمی از مام‌یاخته (اووسیت)ها می‌توانند چهارتا به (تتراد) تشکیل دهند.
- د: در بخش کوتاهی از یک ماه دوران باروری، امکان دارد که دو نوع مام‌یاخته (اووسیت) به‌طور هم‌زمان در تخمدان دیده شوند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

(۱۱۰۷ - دستگاه تولیدمثلی زنان - متوسط - چندموردی - متن)

پاسخ: گزینه ۴



فقط مورد (د)، درست است.

**بررسی موارد:**

الف) در قاعدگی (عادت ماهانه)، دیواره داخلی رحم همراه با رگ‌های خونی تخریب و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج می‌شود. عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود و در ابتدا نامنظم است و کم‌کم منظم می‌شود.

ب) به‌طور معمول، در هر ماه فقط یکی از فولیکول‌ها رشد می‌کند ولی گاهی ممکن است بیش از یک فولیکول نیز رشد کند و بیش از یک اووسیت ثانویه تولید شود که در صورت انجام لقاح، می‌تواند منجر به دوقلویی یا چندقلویی شود.

ج) پیر شدن غدد جنسی زنان نشان‌دهنده آغاز دوره پائسگی است. تا قبل از پائسگی، تعداد کمی از اووسیت‌های اولیه می‌توانند تقسیم میوز خود را کامل کنند اما دقت داشته باشید که همه اووسیت‌های اولیه در دوران جنینی تقسیم میوز خود را آغاز کرده و در مرحله پروفاز ۱ متوقف شده‌اند. بنابراین، در همه اووسیت‌های اولیه تتراد تشکیل شده است.

د) در انتهای مرحله فولیکولی، تقسیم میوز اووسیت اولیه تکمیل شده و اووسیت ثانویه تولید می‌شود. در این زمان تا قبل از تخمک‌گذاری، هم اووسیت اولیه و هم اووسیت ثانویه در تخمدان دیده می‌شوند.

**گروه آموزشی ماز**



#### 54- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در زنی جوان که وارد مرحله ..... شده است، .....»

- ۱) پس از زایمان - افزایش ترشح هورمون اکسی توسین پس از مکیدن پستان توسط نوزاد رخ می دهد.
- ۲) پس از زایمان - ترشح هورمون اکسی توسین برخلاف پرولاکتین از طریق بازخورد مثبت تنظیم می شود.
- ۳) زایمان - بعد از خروج جفت و اجزای مرتبط با آن، ابتدا سر و سپس بقیه بدن جنین از رحم خارج می شود.
- ۴) زایمان - پس از به بیرون رانده شدن مایع درون شامه ای (آمنیونی)، فشار آوردن سر جنین به سمت پایین آغاز می شود.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - زایمان و شیردهی - متوسط - عبارت - زمان دار - متن - مفهومی)

هورمون اکسی توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می کند تا خروج شیر انجام شود. البته تحریک گیرنده های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می افتد.

بررسی سایر گزینه ها:

- ۲) مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون ها و افزایش تولید شیر (توسط هورمون پرولاکتین) و ترشح شیر (توسط هورمون اکسی توسین) می شود. بنابراین، هم تنظیم ترشح اکسی توسین و هم پرولاکتین، با بازخورد مثبت انجام می شود.
- ۳) در زایمان، به طور طبیعی ابتدا سر و سپس بقیه بدن از رحم خارج می شود. در مرحله بعد، با ادامه انقباض رحم، جفت و اجزای مرتبط با آن، از رحم خارج می شود.
- ۴) در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسه درون شامه را پاره می کند. در نتیجه، مایع درون شامه ای یک مرتبه به بیرون رانده می شود.

#### گروه آموزشی ماز

#### 55- چند مورد، ویژگی مشترک یاخته هایی است که در انسان، توانایی لقاح با اسپرم را دارند؟

- الف: بخش عمده ای از سیتوپلاسم یاخته سازنده خود را دریافت کرده است.
- ب: در صورت آغاز شدن فرایند لقاح، می تواند تقسیم دوم میوز را تکمیل کند.
- ج: یک مجموعه فام تن (کروموزوم) دو فامینگی (کروماتیدی) در هسته خود دارد.
- د: پس از لقاح، با تقسیمات میتوزی متوالی، توده یاخته ای تمایز یافته ای را ایجاد می کند.

۲ (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - تخمک زایی - متوسط - چندموردی - قید - متن - مفهومی)

ترجمه صورت سؤال: + اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، یاخته هایی هستند که می توانند در لقاح با اسپرم شرکت کنند.

موارد (ب) و (ج)، درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) تقسیم سیتوپلاسم اووسیت اولیه به طور نامساوی انجام می شود و اووسیت ثانویه نسبت به جسم قطبی، سیتوپلاسم بیشتری دریافت می کند.
- ب) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، می توانند پس از آغاز فرایند لقاح، تقسیم میوز دوم را انجام دهند.
- ج) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی، هاپلوئید هستند و یک مجموعه کروموزوم مضاعف دارند.
- د) به ندرت ممکن است اسپرم با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده یاخته ای بی شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می شود.

#### گروه آموزشی ماز

#### 56- کدام عبارت، درباره روش های طبیعی تولیدمثل در جانوران درست است؟

- ۱) در همه جانورانی که جنین تا انتهای مراحل رشد و نمو خود در بدن والد باقی می ماند، اندازه نسبی مغز بیشتر از سایر مهره داران است.
- ۲) در همه مهره دارانی که اندوخته غذایی تخمک آنها اندک می باشد، تبادل گازهای تنفسی در دوران نوزادی از طریق آبشش ها صورت می گیرد.
- ۳) در همه مهره دارانی که لوب بینی مغز آنها، بزرگترین بخش مغز است، والدین گامت های خود را در آب می ریزند و لقاح در آب صورت می گیرد.
- ۴) در همه جانورانی که یاخته های جنسی با ساختار متفاوت توسط یک فرد تولید می شود، شناسایی عوامل بیگانه فقط بر اساس ویژگی های عمومی انجام می شود.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - تولیدمثل جانوران - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی)

تعبیر

- جانورانی که جنین تا انتهای مراحل رشد و نمو خود در بدن والد باقی می ماند = اسبک ماهی + پستانداران جفت دار؛ نوزاد پلائی پوس هم تا چند روز مانده به تولد در بدن والد باقی می ماند.
- مهره دارانی که اندوخته غذایی تخمک آنها اندک می باشد = پستانداران + ماهیان و دوزیستان
- مهره دارانی که لوب بینی مغز آنها، بزرگترین بخش مغز است = ماهیان
- جانورانی که یاخته های جنسی با ساختار متفاوت توسط یک فرد تولید می شود = جانوران هرمافرودیت (نرماده) نظیر کرم های پهن و کرم های حلقوی

در بی مهرگان، نظیر کرم های پهن و حلقوی، ایمنی اختصاصی وجود ندارد و در دفاع غیر اختصاصی نیز شناسایی عوامل بیگانه فقط بر اساس ویژگی های عمومی امکان پذیر است.



## بررسی سائیرگرفته‌ها:

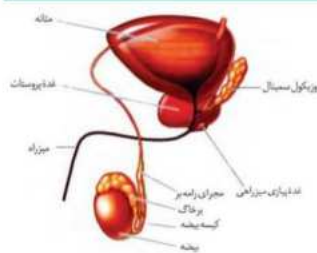
- (۱) در پرندگان و پستانداران، اندازه نسبی مغز نسبت به وزن بدن بیشتر از سایر مهره‌داران است. این گزینه درباره اسبک‌ماهی صادق نیست.
- (۲) در ماهیان و نوزاد دوزیستان، آبشش وجود دارد، اما در پستانداران، تنفس از طریق شش‌ها انجام می‌شود.
- (۳) در لقاح خارجی، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. اما بعضی از ماهیان، نظیر اسبک‌ماهی، لقاح داخلی دارند.

### گروه آموزشی ماز

#### 57- کدام عبارت، درباره اجزای دستگاه تولیدمثلی مرد و وظایف آنها درست است؟

- (۱) کار اصلی این دستگاه توسط ساختاری در نزدیکی مثانه انجام می‌شود.
- (۲) بخشی یا کل لوله‌های پرپیچ‌وخم درون کیسه بیضه دیده می‌شوند.
- (۳) یاخته‌های بیضه در انجام فقط یکی از وظایف دستگاه نقش دارند.
- (۴) تنظیم دمای بیضه فقط ناشی از محل قرارگیری آن است.

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۷ - اجزای دستگاه تولیدمثلی مرد - آسان - متن - نکات شکل)



لوله‌های اسپرم‌ساز (درون بیضه‌ها)، اپی‌دیدیم و مجرای اسپرم‌بر، لوله‌های پرپیچ‌وخمی هستند که در دستگاه تولیدمثلی مردان وجود دارند. لوله‌های اسپرم‌ساز و اپی‌دیدیم به‌طور کامل درون کیسه بیضه قرار دارند و بخش ابتدای مجرای اسپرم‌بر نیز درون کیسه بیضه است.

## بررسی سائیرگرفته‌ها:

(۱) کار اصلی دستگاه تولیدمثلی مردان، تولید یاخته جنسی نر (اسپرم) است. اسپرم‌ها در یک جفت بیضه یا همان غدد جنسی نر تولید می‌شوند. همانطور که در شکل مشخص است، بیضه در نزدیکی مثانه قرار ندارد.

(۳) «تولید اسپرم» و «تولید هورمون جنسی مردانه»، دو وظیفه دستگاه تولیدمثلی مردان است که توسط بیضه‌ها انجام می‌شود.

(۴) قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می‌شود دمای درون آن حدود سه درجه پایین‌تر از دمای بدن قرار گیرد. علاوه بر این، وجود شبکه‌ای از رگ‌های کوچک در کیسه بیضه نیز به تنظیم این دما کمک می‌کند.

### گروه آموزشی ماز

#### 58- کدام عبارت، درباره مراحل رشد جنین به‌درستی بیان شده است؟

- (۱) پس از اینکه قلب شکل مشخصی گرفت، روده شروع به نمو می‌کند.
- (۲) پس از شروع نمو سیاهرگ‌های بند ناف، جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.
- (۳) همزمان با پایان تمایز رابط بین بند ناف و دیواره رحم، اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند.
- (۴) هنگام ترشح هورمونی که اساس تست‌های بارداری است، لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - مراحل رشدونمو جنین - متوسط - عبارت - زمان‌دار - متن)

برون‌شامه جنین، در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. علاوه بر این، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. همزمان با تشکیل جفت توسط برون‌شامه جنین، یاخته‌های توده درونی لایه‌های زاینده جنینی را تشکیل می‌دهند.

## بررسی سائیرگرفته‌ها:

(۱) در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند. در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند. پس شکل مشخص گرفتن اندام‌ها (نظیر قلب) در ماه دوم و پس از شروع نمو روده رخ می‌دهد.

(۲) در بند ناف فقط یک سیاهرگ وجود دارد.

(۳) جفت رابط بین بند ناف و دیواره رحم است. تمایز جفت در هفته دهم (نیمه ماه سوم) به پایان می‌رسد اما مشخص شدن اندام‌های جنسی مربوط به انتهای ماه سوم است.

زمان‌بندی تشکیل اندام‌ها و اتفاقات دوره ۹ ماه رشد جنین		
سه‌ماهه اول	ماه اول	در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و سپس جوانه‌های دست و پا ظاهر می‌شوند.
	ماه دوم	همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.
	ماه سوم	در انتهای ماه سوم اندام‌های جنسی مشخص می‌شود. جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.
سه‌ماهه دوم و سوم		جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند. در انتهای سه‌ماهه سوم جنین قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.

### گروه آموزشی ماز



59- چند مورد، دربارهٔ مراحل تولید یاخته‌های جنسی نر و ماده در انسان به‌درستی بیان نشده است؟

- الف: همهٔ یاخته‌هایی که قطعانی بین فامینگ (کروماتید)های غیرخواه‌ری آنها مبادله شده است، فام‌تن (کروموزوم)های همتا را از یکدیگر جدا می‌کنند.  
ب: همهٔ یاخته‌هایی که ۲۳ فامینگ (کروماتید) در هستهٔ خود دارند، حاصل تقسیم یاخته‌ای با ۲۳ فام‌تن (کروموزوم) تک یا دو فامینگی هستند.  
ج: همهٔ یاخته‌هایی که درون یک غدهٔ جنسی مراحل تقسیم خود را به پایان می‌رسانند، یاخته‌هایی تک‌لاد (هپلوئید) تولید می‌کنند.  
د: همهٔ یاخته‌هایی که به‌طور طبیعی فرایند لقاح را آغاز می‌کنند، یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) تک فامینگی (کروماتیدی) دارند.

۱ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۷ - گامت‌زایی - سخت - چندموردی - قید - مفهومی)

هر چهار مورد این سؤال، نادرست است.

بررسی موارد:

- الف) در اسپرماتوسیت اولیه و اووسیت اولیه، هنگام تشکیل تتراد در پروفاز میوز ۱، ممکن است کراسینگ‌اور رخ دهد. فقط تعداد کمی از اووسیت‌های اولیه تقسیم خود را کامل می‌کنند و سایر اووسیت‌های اولیه بدون تقسیم‌شدن از بین می‌روند.  
ب) اسپرم‌ها از تمایز (نه تقسیم) اسپرماتیدها ایجاد می‌شوند.  
ج) اسپرماتوگونی و اووگونی با تقسیم خود، یاخته‌ای دیپلوئید را تولید می‌کنند.  
د) اووسیت ثانویه که می‌تواند فرایند لقاح با اسپرم را آغاز کند، یک مجموعه کروموزوم دو کروماتیدی دارد.

گروه آموزشی ماز

60- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بخشی از یک دورهٔ جنسی یک زن سی‌ساله که ..... و بارداری رخ نمی‌دهد، به‌طور حتم .....»

- ۱) انبلیک (فولیکول) به حاشیهٔ تخمدان نزدیک شده است - اولین جسم قطبی در مرکز انبلیک قرار دارد.  
۲) حفرات دیوارهٔ داخلی رحم به عمیق‌ترین حالت ممکن دیده می‌شوند - مقدار مواد رنگی در تخمدان تغییر می‌یابد.  
۳) ضخامت دیوارهٔ داخلی رحم در حال کاهش است - خون و بافت‌های تخریب‌شده در سطح داخلی رحم دیده می‌شوند.  
۴) تعداد یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ استروژن افزایش می‌یابد - دیوارهٔ رحم با سرعت بالا رشد می‌کند و فعالیت ترشحي کمی دارد.

پاسخ: گزینهٔ ۲ (۱۱۰۷ - دورهٔ جنسی زنان - سخت - قید - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

در حدود روز ۲۵-۲۶ دورهٔ جنسی، بیشترین ضخامت دیوارهٔ رحم و عمیق‌ترین حفرات در دیواره دیده می‌شوند. در این زمان، جسم زرد در حال تحلیل‌رفتن و تبدیل‌شدن به جسم سفید است و بنابراین، مواد رنگی آن از بین می‌روند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) زمانی که تقسیم میوز اووسیت اولیه تکمیل می‌شود و اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی تشکیل می‌شوند، این یاخته‌ها در حاشیهٔ فولیکول قرار دارند و فولیکول نیز به حاشیهٔ تخمدان نزدیک شده است تا آمادهٔ تخمک‌گذاری شود.  
۳) در بخش انتهایی مرحلهٔ لوتئال، ضخامت دیوارهٔ رحم در حال کاهش است اما هنوز قاعدگی شروع نشده است.  
۴) در مرحلهٔ فولیکولی، یاخته‌های فولیکولی استروژن ترشح می‌کنند و در مرحلهٔ لوتئال، یاخته‌های جسم زرد، بعد از نیمهٔ دورهٔ جنسی (در مرحلهٔ لوتئال)، سرعت رشد دیوارهٔ رحم کم شده و فعالیت ترشحي آن زیاد می‌شود.

گروه آموزشی ماز



- 61- با توجه به مطالب کتاب درسی، چند مورد درباره وقایع پس از حضور یک کره یاخته‌ای توخالی در رحم یک زن باردار، درست است؟
- الف: بخشی از توده یاخته‌ای درونی که از یاخته‌های مشابه خود فاصله گرفته و به یاخته‌های تمایز یافته تروفوبلاست نزدیک می‌شود، داخلی‌ترین پرده تغذیه‌کننده را ایجاد می‌کند.
- ب: پس از افزایش اندازه حفره درونی این کره، در محلی که از طریق آن پرده بیرونی و درونی اطراف جنین در تماس با یکدیگر قرار می‌گیرند، بند ناف تشکیل می‌شود.
- ج: نخستین بخشی از این کره که به درون حفره ایجاد شده نفوذ می‌کند، در آینده به پرده‌ای محافظت‌کننده شامل زوائد انگشتی متمایز می‌شود.
- د: پس از جسیبیدن این کره به دیواره داخلی رحم، یاخته‌هایی که سطح خارجی کره را می‌سازند، باعث تخریب یاخته‌های مکعبی شکل می‌شوند.

۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

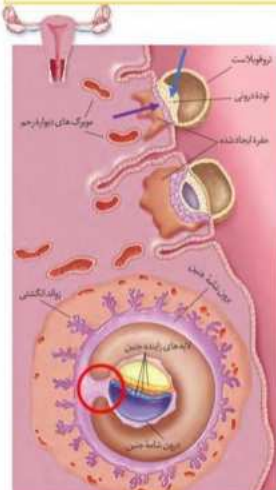
۱ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (۱۱۰۷ - جایگزینی - سخت - چندموردی - نکات شکل)

**ترجمه صورت سؤال** → توده پریاخته‌ای توپر به نام مورولا در لوله رحم به سمت رحم حرکت می‌کند. پس از رسیدن به رحم به شکل کره توخالی درمی‌آید و درون آن با مایعات پر می‌شود. در این مرحله، به آن بلاستوسیست گفته می‌شود.

هر چهار مورد این سؤال، درست است.

**بررسی موارد:**



الف) همانطور که در شکل مشخص است، بخشی از توده یاخته‌ای درونی که در مجاورت بخش سازنده کوریون (بخش بنفش‌رنگ که نوعی یاخته تمایز یافته تروفوبلاست است) قرار دارد، از سایر یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی فاصله گرفته و آمنیون (داخلی‌ترین پرده تغذیه‌کننده جنین) را ایجاد می‌کند (فلش آبی).

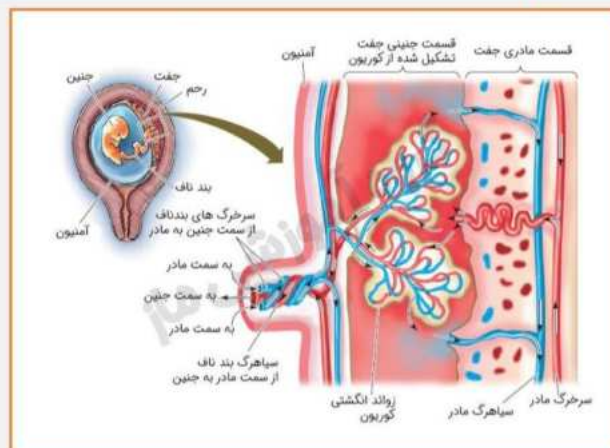
ب) بخش قهوه‌ای رنگ در قسمت پایین شکل، ناشی از افزایش اندازه حفره درونی بلاستوسیست است. در قسمتی از آن که کوریون در تماس با لایه‌های زاینده جنین و درون شامه جنین (آمنیون) قرار می‌گیرد، بند ناف تشکیل می‌شود (بخش مشخص شده با دایره قرمز).

ج) نخستین بخشی از بلاستوسیست که به درون حفره ایجاد شده در دیواره رحم نفوذ می‌کند (بخش بنفش‌رنگ) در آینده به کوریون تمایز می‌یابد که دارای زوائد انگشتی است.

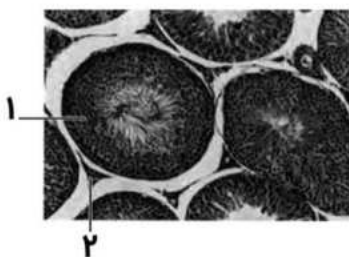
د) یاخته‌های تروفوبلاست (لایه خارجی بلاستوسیست)، با ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده می‌توانند یاخته‌های دیواره رحم را هضم کنند. همانطور که در شکل مشخص است، یاخته‌های پوششی دیواره داخلی رحم، مکعبی هستند.

بلاستوسیست	لایه‌های بلاستوسیست	ناحیه‌های درونی	تشکیل توده یاخته‌ای درونی	نوع تشکیل
				رسیدن مورولا به رحم → تغییر شکل و تقسیم مورولا (تبدیل به کره توخالی می‌شود) → پر شدن درون این کره با مایعات → تشکیل بلاستوسیست → انجام عمل جایگزینی در رحم و ... بر طبق شکل کتاب، بلاستوسیست اندازه بزرگ‌تری نسبت به توده‌های یاخته‌ای پیش از خود و یاخته تخم دارد.
تشکیل	تشکیل	تشکیل	تشکیل	ساخت برون‌شامه جنین (پرده کوریون): برون‌شامه جنین + بخشی از دیواره رحم = جفت.
				ترشح آنزیم‌های هضم‌کننده → تخریب یاخته‌های جدار رحم → ایجاد حفره برای جایگیری بلاستوسیست. پس هرگونه تخریب یاخته‌های رحم، لزوماً در قاعدگی رخ نمی‌دهد.
				در تماس با حفره درونی بلاستوسیست
تشکیل توده یاخته‌ای درونی	تشکیل توده یاخته‌ای درونی	تشکیل توده یاخته‌ای درونی	تشکیل توده یاخته‌ای درونی	این یاخته‌ها حالت بنیادی، تمایز نیافته و تخصص نیافته دارند و منشأ بافت‌های مختلف تشکیل‌دهنده جنین هستند زیرا توانایی تبدیل به انواع یاخته‌های جنینی را دارند.
				- توده درونی با تروفوبلاست تماس دارد. - در تماس با حفره درونی بلاستوسیست است.

**نگارخانه:**







## 62- با توجه به مطالب کتاب درسی و شکل مقابل، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در بخش «۲» همانند بخش «۱»، یاخته‌ای وجود دارد که می‌تواند فروکتوز را برای تأمین انرژی تجزیه کند.
- ۲) در بخش «۱» برخلاف بخش «۲»، یاخته‌ای وجود دارد که با ترشحات خود باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی می‌شود.
- ۳) در بخش «۱» همانند بخش «۲»، یاخته‌ای وجود دارد که پیک‌های شیمیایی دوربرد را وارد شبکه‌ای از رگ‌های خونی کوچک می‌کند.
- ۴) در بخش «۲» برخلاف بخش «۱»، یاخته‌ای وجود دارد که تحت تأثیر ترشحات هیپوفیزی، مواد مؤثر در تمایز زامه (اسپرم)‌ها را ترشح می‌کند.

پاسخ: گزینه ۱ (۱۱۰۷ - اسپرم‌زایی - سخت - مقایسه - شکل‌دار - مفهومی)

**نام‌گذاری شکل سؤال** ← شکل نشان‌دهنده «تصویر میکروسکوپی بیضه» است و بخش‌های مشخص‌شده در شکل، به ترتیب عبارت‌اند از: ۱- لوله اسپرم‌ساز و ۲- یاخته بینابینی.

در همه یاخته‌هایی که تنفس یاخته‌ای را انجام می‌دهند، فروکتوز فسفات در مرحله دوم گلیکولیز مصرف می‌شود.



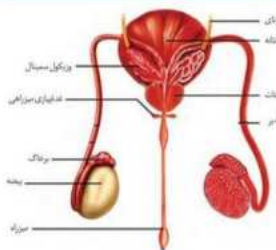
- ۲) هورمون تستوسترون می‌تواند باعث تحریک رشد اندام‌های جنسی شود و توسط یاخته‌های بینابینی ترشح می‌شود که خارج از لوله‌های اسپرم‌ساز قرار گرفته‌اند.
- ۳) هورمون نوعی پیک شیمیایی دوربرد است و یاخته‌های بینابینی هورمون تستوسترون را ترشح می‌کنند. این گزینه درباره یاخته‌های درون لوله‌های اسپرم‌ساز صادق نیست.
- ۴) یاخته‌های سرتولی تحت تأثیر هورمون FSH قرار می‌گیرند و یاخته‌های بینابینی هم تحت تأثیر هورمون LH، تستوسترون را ترشح می‌کنند. این یاخته‌ها با ترشحات خود تمایز اسپرم‌ها را هدایت می‌کنند.

## گروه آموزشی ماز

## 63- کدام عبارت، درباره مسیر عبور زامه (اسپرم) پس از تولید در لوله‌های زامه (اسپرم)‌ساز درست است؟

- ۱) غده‌ای که با ترشحات خود مسیر عبور زامه (اسپرم) را قلیایی می‌کند، به‌طور حتم در مجاورت مثانه قرار گرفته است.
- ۲) غده‌ای که ماده شیرین‌رنگ و روان‌کننده را به مایع حامل زامه (اسپرم) اضافه می‌کند، به‌طور حتم پایین‌تر از مثانه قرار دارد.
- ۳) مجرایی پرپیچ‌وخم که از پشت مثانه و پشت میزنای عبور می‌کند، به‌طور حتم به مجرای حاوی ترشحات قندی متصل می‌شود.
- ۴) لوله‌ای پیچیده و طویل که روی بیضه چپ قرار دارد، به‌طور حتم درون خود زامه (اسپرم)‌هایی با قابلیت‌های حرکتی متفاوت دارد.

پاسخ: گزینه ۴ (۱۱۰۷ - مسیر عبور اسپرم - متوسط - عبارت - متن - نکات شکل)



اپی‌دیدیم، لوله‌ای پیچیده و طویل است که روی بیضه قرار دارد. اسپرم‌هایی که وارد اپی‌دیدیم می‌شوند، هنوز توانایی حرکت ندارند و باید حدود ۱۸ ساعت در اپی‌دیدیم بمانند تا توانایی حرکت را به‌دست آورند. بنابراین، در اپی‌دیدیم هم اسپرم‌های دارای توانایی حرکت و هم اسپرم‌های فاقد توانایی حرکت وجود دارد.



- ۱) پروستات و غدد پیاپی میزنای، غددی هستند که ترشحات قلیایی را تولید می‌کنند. پروستات در مجاورت مثانه قرار دارد اما غدد پیاپی میزنای از مثانه فاصله دارند.
- ۲) ترشحات پروستات شیرین‌رنگ و ترشحات غدد پیاپی میزنای روان‌کننده هستند. در واقع، هیچ غده‌ای وجود ندارد که ترشحات آن هم شیرین‌رنگ و هم روان‌کننده باشد.
- ۳) مجرای اسپرم‌بر، مجرای پرپیچ‌وخم است که از پشت مثانه و جلو (نه پشت) میزنای عبور می‌کند و در انتهای مسیر خود، به مجرای مربوط به وزیکول سمینال (حاوی ترشحات غنی از فروکتوز) متصل می‌شود.

## گروه آموزشی ماز



64- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «با توجه به یاخته‌هایی که می‌توانند بخشی از مراحل تخمک‌زایی در انسان را طی کنند، می‌توان بیان داشت همهٔ یاخته‌هایی که ..... به‌طور حتم .....»

- ۱) دو مجموعهٔ ۲۳ تایی فام‌تن (کروموزوم) دارند - در دوران جنینی ایجاد شده‌اند.
- ۲) فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینکی (کروماتیدی) دارند - درون تخمدان تقسیم می‌شوند.
- ۳) به‌صورت چسبیده به مام‌یاخته (اووسیت) وارد لولهٔ رحم می‌شوند - ۲۳ فام‌تن (کروموزوم) دارند.
- ۴) یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند - فامینک (کروماتید)‌های خواهری را از یکدیگر جدا می‌کنند.

پاسخ: گزینهٔ ۱ (۱۱۰۷) - تخمک‌زایی - متوسط - قید - عبارت - مفهومی

تعبیر

- در مسیر فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همهٔ یاخته‌هایی که دو مجموعهٔ ۲۳ تایی فام‌تن (کروموزوم) دارند = اووسیت اولیه + اووگونی (در دوران جنینی)
- در مسیر فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همهٔ یاخته‌هایی که فام‌تن (کروموزوم)‌های دو فامینکی (کروماتیدی) دارند = اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی
- در فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همهٔ یاخته‌هایی که به‌صورت چسبیده به مام‌یاخته (اووسیت) وارد لولهٔ رحم می‌شوند = یاخته‌های فولیکولی + اولین جسم قطبی
- در فرایند تخمک‌زایی یک زن جوان، همهٔ یاخته‌هایی که یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) مضاعف دارند = اووسیت ثانویه + اولین جسم قطبی

اووگونی و اووسیت اولیه در دوران جنینی ایجاد شده‌اند و پس از تولد تعداد آن‌ها افزایش نمی‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) اووسیت ثانویه درون لولهٔ رحم تقسیم می‌شود
- ۳) یاخته‌های فولیکولی دیپلوئید هستند و ۴۶ کروموزوم دارند. در ضمن این یاخته‌ها مراحل تخمک‌زایی را طی نمی‌کنند.
- ۴) اووسیت ثانویه فقط در صورتی تقسیم دوم می‌وز را انجام می‌دهد که لقاح آغاز شود.

گروه آموزشی ماز

65- در ازدواج مردی مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی با زنی که ناقل این بیماری است، طی یک بارداری، زاده‌هایی دوقلو ایجاد شده‌اند. کدام عبارت، دربارهٔ این زاده‌ها درست است؟

- ۱) اگر همهٔ زاده‌های سالم فام‌تن (کروموزوم) Y را داشته باشند، ممکن نیست بیش از یک لقاح انجام شده باشد.
- ۲) اگر بیش از یک مام‌یاخته (اووسیت) ثانویه آزاد شده باشد، همهٔ زاده‌های سالم، دارای دو نوع دگره (الل) می‌باشند.
- ۳) اگر تودهٔ درونی بلاستوسیست به دو قسمت تقسیم شده باشد، همهٔ زاده‌های بیمار، ژن‌نمود (ژنوتیپ) یکسان دارند.
- ۴) اگر فقط یکی از زاده‌های بیمار دارای دو دگره (الل) نهفته باشد، ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شده باشند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۷) - چندقلویی - سخت - قید - ترکیبی - مفهومی

ترجمه صورت سؤال → مرد مبتلا به هموفیلی دارای ژنوتیپ  $X^hY$  است و زن ناقل هموفیلی، ژنوتیپ  $X^HX^h$  دارد.

در حین تقسیمات اولیهٔ تخم ممکن است یاخته‌های بنیادی از هم جدا شوند، یا تودهٔ درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت تقسیم شود. در این حالت، بیش از یک جنین شکل می‌گیرد که این جنین‌ها همسان هستند و قطعاً ژنوتیپ یکسان دارند (درستی گزینهٔ ۳ و نادرستی گزینهٔ ۴).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت، اگر مراحل رشدونمو در آنها کامل شود، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شوند که ممکن است شباهتی به هم نداشته و حتی از لحاظ جنسیت هم متفاوت باشند. دقت داشته باشید که دوقلوهای ناهمسان نیز می‌توانند جنسیت مشابه داشته باشند (نادرستی گزینهٔ ۱). همچنین ژنوتیپ دوقلوهای ناهمسان ارتباطی به یکدیگر ندارد و مانند دو فرزند جدا از هم در خانواده هستند. بنابراین، زاده‌های سالم در این خانواده ممکن است ژنوتیپ  $X^HX^h$  (دارای دو نوع الل) یا  $X^HY$  (دارای یک نوع الل) داشته باشند (نادرستی گزینهٔ ۲).

#### مقایسه ویژگی‌های دوقلوها

ویژگی	دوقلوهای همسان	دوقلوهای ناهمسان
شباهت ژنتیکی	کاملاً مشابه	متفاوت
جنسیت	لزوماً یکسان	می‌تواند یکسان یا متفاوت باشد.
وضعیت کوریون، آمنیون و جفت	می‌تواند کوریون، آمنیون و جفت مشترک داشته باشند.	جفت، کوریون و آمنیون مجزا دارند.



66- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در لوله‌های زامه (اسپرم) ساز یک مرد بالغ، همهٔ یاخته‌هایی که .....»

- (۱) جدا از یاخته‌های دیگر و دارای تازک هستند، در فضای درونی لوله‌های زامه (اسپرم) ساز قرار دارند.
- (۲) تقریباً در بخش میانی دیوارهٔ لوله قرار گرفته‌اند، هسته‌ای فشرده‌شده به‌صورت مجزا در بخشی از یاخته دارند.
- (۳) بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند، هسته‌ای تقریباً هم‌اندازه با یاخته‌های انجام‌دهندهٔ مرحله‌ای از تقسیم میوز دارند.
- (۴) به دو نوع یاختهٔ دارای فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف متصل هستند، ساختارهای چهار فامینکی (کروماتیدی) تشکیل می‌دهند.

پاسخ: گزینهٔ ۳ (۱۱۰۷ - اسپرم‌زایی - سخت - قید - مفهومی - نکات شکل)



تعبیر

- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که جدا از یاخته‌های دیگر و دارای تازک هستند = بعضی از اسپرماتیدها + اسپرم‌ها
- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که تقریباً در بخش میانی دیوارهٔ لوله قرار گرفته‌اند = اسپرماتوسیت‌های اولیه و ثانویه + یاختهٔ سرتولی
- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که بیگانه‌خواری باکتری‌ها را برعهده دارند = یاخته‌های سرتولی
- در لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌هایی که به دو نوع یاختهٔ دارای فام‌تن (کروموزوم)‌های مضاعف متصل هستند = اسپرماتوگونی + اسپرماتوسیت اولیه

اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه، یاخته‌های انجام‌دهندهٔ میوز ۱ و ۲ هستند. همانطور که در شکل مشخص است، هستهٔ یاختهٔ سرتولی تقریباً هم‌اندازه با اسپرماتوسیت اولیه و ثانویه است.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همانطور که در شکل مشخص است، اسپرماتیدهای تازک‌دار در دیوارهٔ لولهٔ اسپرم‌ساز (نه فضای درونی لولهٔ اسپرم‌ساز) قرار گرفته‌اند.

(۲) در اسپرماتید و اسپرم هسته‌ای فشرده‌شده به‌صورت مجزا در سر قرار دارد. دقت داشته باشید که اسپرماتید و اسپرم در بخش میانی لولهٔ اسپرم‌ساز قرار دارند اما در بخش میانی دیوارهٔ لوله نیستند، بلکه در قسمت داخلی دیوارهٔ لوله قرار دارند.

(۴) تتراد ساختار چهار کروماتیدی است که توسط اسپرماتوسیت اولیه ایجاد می‌شود. اسپرماتوگونی تقسیم می‌توز انجام می‌دهد و در تقسیم می‌توز، تتراد تشکیل نمی‌شود.

#### گروه آموزشی ماز

67- کدام عبارت، دربارهٔ تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در یک دورهٔ جنسی زن بالغ و غیرباردار صحیح است؟

- (۱) در ابتدای مرحلهٔ انبساطی (فولیکولی) نسبت به انتهای این مرحله، غلظت خونی هورمون‌های FSH و LH بیشتر است.
- (۲) در انتهای مرحلهٔ انبساطی (فولیکولی) و جسم زردی (لوتئال)، بازخورد منفی بین استروژن و هورمون آزادکننده وجود دارد.
- (۳) در انتهای مرحلهٔ جسم‌زردی (لوتئال) نسبت به ابتدای این مرحله، غلظت خونی هورمون‌های پروژسترون و استروژن بیشتر است.
- (۴) در ابتدای مرحلهٔ انبساطی (فولیکولی) و جسم زردی (لوتئال)، تأثیر نوعی هورمون محرک بر یاختهٔ انبساطی (فولیکولی) دیده می‌شود.

پاسخ: گزینهٔ ۴ (۱۱۰۷ - تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل زنان - سخت - عبارت - مفهومی - نکات شکل)

در مرحلهٔ فولیکولی، هورمون FSH (نوعی هورمون محرک غدد جنسی)، با تأثیر بر یاخته‌های فولیکولی، سبب بزرگ و بالغ‌شدن فولیکول می‌شود. پس از تخمک‌گذاری، باقی‌ماندهٔ فولیکول در تخمدان به‌صورت تودهٔ یاخته‌ای در می‌آید که به آن جسم زرد می‌گویند. یاخته‌های جسم زرد با تأثیر هورمون LH (نوعی هورمون محرک غدد جنسی) فعالیت ترشحی خود را افزایش می‌دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را ترشح می‌کنند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در انتهای مرحلهٔ فولیکولی نسبت به ابتدای مرحلهٔ فولیکولی، غلظت هورمون FSH و LH در خون بیشتر است.

(۲) در انتهای مرحلهٔ فولیکولی، استروژن با بازخورد مثبت (نه منفی) باعث افزایش ترشح هورمون آزادکننده و در نتیجه، هورمون LH و FSH می‌شود.

(۳) در انتهای مرحلهٔ لوتئال نسبت به ابتدای آن، غلظت هورمون استروژن و پروژسترون کمتر است و این موضوع باعث می‌شود که ترشح FSH و LH افزایش یابد و دورهٔ جنسی بعدی آغاز شود.

#### گروه آموزشی ماز







## تست و پاسخ 1

کدام عبارت، دربارهٔ یک زن سالم نادرست است؟

- (۱) مکیدن پستان توسط نوزاد، موجب تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری می‌گردد.
- (۲) یکی از شرایط نزدیک‌دانستن زمان زایمان، پاره‌شدن کیسهٔ آمنیون می‌باشد.
- (۳) تزریق اکسی‌توسین به مادر، به خروج آسان‌تر نوزاد از رحم کمک می‌کند.
- (۴) افزایش ترشح هورمون اکسی‌توسین، فقط باعث افزایش تولید شیر می‌شود.

## پاسخ: گزینه ۴

(فصل ۷ - گفتار ۳ - تولد و زایمان)

**پاسخ تشریحی:** هورمون اکسی‌توسین، علاوه بر تأثیر در زایمان (افزایش انقباض‌های ماهیچه‌های صاف رحمی)، در انقباض ماهیچه‌های صاف غدد شیری نیز نقش دارد تا خروج شیر انجام شود. تولید شیر در غدد شیری توسط هورمون پرولاکتین تنظیم می‌شود.

**نکته:** دقت کنید هورمون‌های پرولاکتین و اکسی‌توسین در شرایط دیگری به‌جز زایمان و شیردهی هم در بدن فرد ترشح می‌شوند؛ چراکه هر دو نقش‌های دیگری هم دارند، اما در هنگام زایمان و پس از آن، میزان آن‌ها می‌تواند بیشتر شود و آن هم به خاطر وظایفی که در زایمان و شیردهی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تحریک گیرنده‌های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می‌افتد و از طریق بازخورد مثبت، تنظیم می‌شود. مکیدن نوزاد باعث افزایش ترشح هورمون‌های مؤثر و افزایش تولید و ترشح شیر می‌شود.

## نکته: تحریک گیرنده‌های مؤثر در غدد شیری

ارسال پیام عصبی به هیپوتالاموس

- ترشح هورمون آزادکننده ← ترشح پرولاکتین از هیپوفیز پیشین ← بازخورد مثبت
- ترشح پرولاکتین بیشتر ← تولید شیر بیشتر توسط غدد شیری
- تولید اکسی‌توسین در هیپوتالاموس و ترشح از هیپوفیز پسین ← اثر بر ماهیچه‌های صاف غدد شیری (در دوران شیردهی) و رحم (هنگام زایمان) ← بازخورد مثبت
- ترشح بیشتر هورمون ← افزایش شدت و میزان انقباض ماهیچه‌های صاف
- تسهیل در خروج شیر یا زایمان!

۲) در تولد و زایمان، در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسهٔ آمنیون را پاره می‌کند؛ در نتیجه، مایع آمنیوتیک یک مرتبه به بیرون رانده می‌شود. خروج این مایع، نشانهٔ نزدیک‌بودن زایمان است.

۳) هورمون اکسی‌توسین، ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رحم را تحریک می‌کند، تا انقباض آن‌ها در هنگام زایمان، آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتبه‌بندی بیشتر می‌کند. به همین دلیل، یزشکان برای سرعت‌دادن به زایمان اکسی‌توسین را به مادر تزریق می‌کنند.

**نکته:** شروع انقباض ماهیچه‌های رحم با دردهای زایمان همراه است. دهانهٔ رحم در هر بار انقباض، بیشتر باز می‌شود و سر جنین بیشتر به آن فشار می‌آورد. با افزایش انقباضات، ترشح اکسی‌توسین با بازخورد مثبت افزایش یافته و باعث می‌شود نوزاد آسان‌تر و زودتر از رحم خارج شود.

**درس‌نامه:** هورمون‌ها در دستگاه تولیدمثل زنان نقش مهمی دارند، در جدول زیر دوتا از این هورمون‌ها را مقایسه کرده‌ایم:

هورمون پرولاکتین	هورمون اکسی‌توسین
توسط گروهی از یاخته‌های درون ریز هیپوفیز پیشین تولید و به خون ترشح می‌شود.	توسط گروهی از نورون‌های هیپوتالاموس تولید، ولی از هیپوفیز پسین (از پایانهٔ آکسونی نورون‌های سازنده) به خون وارد می‌شود.
در زنان به طور اختصاصی در تولید شیر در یاخته‌های شیرساز غدد شیری نقش دارد.	در خروج شیر با منقبض کردن ماهیچه‌های صاف غدد شیری و در زایمان با منقبض کردن ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ رحم، نقش دارد.



هورمون پرولاکتین	هورمون اکسی توسین
یاخته هدف آن می‌تواند پوششی باشد.	یاخته هدف آن، ماهیچه صاف است.
مکیدن نوزاد باعث افزایش تولید و ترشح آن‌ها می‌شود. (بازخورد مثبت)	
تحت تأثیر هورمون‌های هیپوتالاموس (آزادکننده و مهارکننده)، میزان ترشح آن تغییر می‌کند.	آغاز انقباض‌های ماهیچه‌های صاف رحم در هنگام زایمان، در اثر این هورمون است.
تنظیم ترشح هر دو با بازخورد مثبت کنترل می‌شود.	

## تست و پاسخ 2

در خصوص لقاح در قورباغه‌ها چند مورد از موارد زیر، صادق است؟

- انجام آن نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است.
- بروز برخی رفتارها و برخی ویژگی‌های محیطی در خروج هم‌زمان گامت‌ها از بدن والدین مؤثر هستند.
- به طور حتم، نوزادان پس از طی شدن مراحل رشد و نمو در بدن جنس ماده متولد می‌شوند.
- برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها با هم، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

(فصل ۷ - گفتار ۶ - تولیدمثل در جانوران)

## پاسخ: گزینه ۲

پاسخ تشریحی: موارد دوم و چهارم به درستی بیان شده‌اند.

## درس نامه

ویژگی	لقاح خارجی	لقاح داخلی
محل انجام لقاح	آب	درون بدن یکی از والدین (معمولاً درون بدن جنس ماده)
در کدام جانداران رخ می‌دهد؟	بسیاری از ماهی‌ها + دوزیستان + بعضی از بی‌مهرگان آبزی	در جانوران خشکی‌زی + بعضی از جانوران آبزی (مثلن اسبک ماهی)
تعداد گامت تولیدشده	هر دو جنس گامت‌های زیاد تولید می‌کنند.	جنس نر می‌تواند تعداد زیادی گامت تولید کند.
ویژگی تخمک	دارای دیواره‌ای ژله‌ای و چسبناک	ژله‌ای و شفاف (در انسان، این ویژگی اووسیت ثانویه است).
وجود دستگاه تولیدمثلی	✓	✓
اندام تخصص یافته برای لقاح	×	✓
وجود محیط مایع برای لقاح لازم است؟	✓	✓
چسبیدن تخم‌ها به یکدیگر	✓	×
اندوخته تخمک	کم	می‌تواند کم (مثلن در پستانداران) و یا زیاد (مثلن در پرندگان) باشد.

بررسی همه موارد:

مورد اول: قورباغه‌ها، لقاح خارجی دارند؛ انجام لقاح داخلی (نه خارجی)، نیازمند دستگاه‌های تولیدمثلی با اندام‌های تخصص یافته است.

**نکته** دقت کنید در جانورانی که لقاح خارجی دارند، اندام‌های تولیدمثلی با کار تخصصی وجود دارد، مثل بخش‌هایی که گامت می‌سازند و آن‌ها را به سمت خارج بدن هدایت می‌کنند، اما خب این‌ها برای لقاح اندام تخصصی ندارند؛ چراکه اصلن لقاح در داخل بدن آن‌ها رخ نمی‌دهد.



مورد دوم: برای هم‌زمان شدن ورود گامت‌ها به آب در جانورانی مثل قورباغه با لقاح خارجی، عوامل متعددی دخالت دارد از جمله دمای محیط، طول روز، آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده یا بروز بعضی رفتارها.

مورد سوم: به دنبال لقاح خارجی، جنین خارج از بدن والدین (مثلن در آب) تشکیل می‌گردد و مراحل رشد و نموی آن نیز در آب طی می‌شود.

مورد چهارم: در لقاح خارجی در قورباغه‌ها، والدین گامت‌های خود را در آب می‌ریزند و لقاح در آب صورت می‌گیرد. برای افزایش احتمال برخورد گامت‌ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم‌زمان وارد آب می‌کنند.

### درس نامه •• دوزیستان

#### دستگاه تنفس:

۱) دوزیستان در حالت نوزادی، تنفس آبششی و در دوران بلوغ، تنفس پوستی و ششی دارند.

۲) در تنفس پوستی شبکه مویرگی زیرپوستی با مویرگ‌های فراوان وجود دارد و گازها با محیط اطراف از طریق پوست مبادله می‌شوند. سطح پوست در جانورانی که تنفس پوستی دارند، مرطوب نگه داشته می‌شود. (حل شدن گازها در رطوبت سطح پوست) ← عبور از پوست

← ورود به مویرگ‌های خونی ← پخش شدن در سراسر بدن

۳) تنفس ششی در جناب قورباغه!

• فرایند دم در قورباغه: هوا از راه بینی باز به سمت حفره دهانی هدایت می‌شود (در این زمان دهان بسته است!) ← افزایش حجم حفره دهانی در پی ورود هوا ← انقباض ماهیچه‌های دهان و حلق و ایجاد حرکتی شبیه قورت دادن برای وارد کردن هوا (نه مکیده شدن هوا) به شش‌ها (پمپ فشار مثبت) ← افزایش حجم شش‌ها به دنبال ورود هوا ← تبادل گازهای تنفسی با خون



• فرایند بازدم در قورباغه: خارج شدن هوا از شش‌ها در پی کاهش حجم آن‌ها ← هوا از بدن خارج می‌شود.

• حفره دهانی به شش‌ها راه دارد.

• در تنفس ششی قورباغه‌ها، ورود هوا به شش‌ها عامل افزایش حجم آن‌ها است، نه این‌که افزایش حجم شش‌ها عامل ورود هوا به آن‌ها باشد!

#### دستگاه دفع مواد و تنظیم اسمزی:

۱) دوزیستان همانند سایر مهره‌داران، کلیه دارند.

۲) مثانه دوزیستان محل ذخیره آب و یون هاست. به هنگام خشک شدن محیط، دفع ادرار کم و مثانه برای ذخیره بیشتر آب بزرگ‌تر می‌شود و سپس بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا می‌کند.

### تست و پاسخ 3

کدام گزینه ویژگی همه غددی در دستگاه تولیدمثلی مردان است که ترکیبی حاوی مفادیری از ترکیبات قلیایی را به مسیر عبور زامه (اسپرم)‌ها می‌افزایند؟

پروستات +  
پیاپی میزراهی

- ۱) به کمک یاخته‌های غیرعصبی و مجتمع در کنار هم، ترکیباتی را به درون میزراه وارد می‌کنند.
- ۲) حرکت یاخته‌های تاژکدار را به سمت نوعی یاخته دارای فام‌تن‌های تک کروماتیدی تسهیل می‌کنند.
- ۳) در سطح پستی کیسه ذخیره‌کننده ادرار و در مجاورت مجرای زامه (اسپرم)ر دیده می‌شوند.
- ۴) مجرای خارج‌کننده ادرار از مثانه، در بخشی از طول خود از درون ساختار آن‌ها عبور می‌کند.

(فصل ۷ - گفتار ۱ - اندام‌های ضمیمه در دستگاه تولیدمثلی مردان)

### پاسخ: گزینه ۱

#### پاسخ تشریحی

هم غده پیاپی - میزراهی و هم پروستات، یاخته‌های غیرعصبی دارند که ترشحات برون‌ریز آن‌ها را تولید می‌کنند. ترشحات این غدد به میزراه وارد می‌شود.

**نکته** غدد به دو نوع برون‌ریز و درون‌ریز تقسیم‌بندی می‌شوند. غدد درون‌ریز می‌توانند ترشحات درون‌ریز خود یا همان هورمون‌ها را به درون رگ خونی وارد کنند و غدد برون‌ریز، ترشحات برون‌ریز خود را از طریق مجرای به سطح یا حفرات بدن می‌ریزند. غدد برون‌ریز یاخته‌هایی از بافت پوششی دارند که این ترشحات را می‌سازد، ولی غدد درون‌ریز می‌توانند یاخته‌هایی از بافت عصبی و یا بافت پوششی داشته باشند که این ترشحات را می‌سازد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ ترشحات برون‌ریز این غده به زامه (یاختهٔ تازک‌دار) در رسیدن به گامت ماده کمک می‌کنند، اما دقت کنید زامه (اسپرم) به یاخته‌ای می‌رسد که تک‌لاد است، ولی فام‌تن‌های دوکروماتیدی دارد.

**نکته** تقسیم میوز ۲، در فرایند گامت‌زایی زنان زمانی انجام و تکمیل می‌شود که زامه (اسپرم) به اووسیت ثانویه برخورد کند؛ به عبارتی لفاح رخ دهد!

۳ غده پیازی - میزراهی در زیر مثانه قرار داشته و در مجاورت مجرای زامه (اسپرم) بر مشاهده نمی‌شوند.

۴ فقط غدهٔ پروستات می‌تواند بخشی از مجرای میزراه را در بخشی از خود جای دهد. به عبارتی این مجرا از درون هر غدهٔ پیازی - میزراهی عبور نمی‌کند؛ بلکه هر کدام از این غدد در یک طرف آن قرار دارند.

### درس نامه

غدد برون ریز دستگاه تولیدمثل مردان	وزیکول سمینال	پروستات	پیازی - میزراهی	شکل
تعداد	۲	۱	۲	
اندازه نسبت به سایرین	بزرگ‌ترین	بین اون دوتای دیگه	کوچک‌ترین	
موقعیت نسبت به سایرین	بالترین	بین اون دوتای دیگه	پایین‌ترین	
ترشحات خود را به کدام مجرا وارد می‌کند؟	اسپرم‌بر	میزراه		
pH مایع ترشح‌شده	—	قلیایی		
ویژگی خاص مایع ترشح‌شده	غنی از فروکتوز	شیری‌رنگ	روان کننده	
نقش	تأمین انرژی لازم برای حرکت اسپرم	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده	خنثی کردن مسیر رسیدن اسپرم به گامت ماده و تسهیل حرکت اسپرم!	

به مجموع ترشحات این سه غده، مایع منی گفته می‌شود (یعنی مخلوط هر سه با هم) که این مایع، به خروج زامه‌ها از طریق میزراه و به بیرون بدن کمک می‌کند.

### تست و پاسخ 4



۱ (کوریون، ۲) آمینیون ۳) لایه‌های  
زایندهٔ جنین و ۴) محل تشکیل بند ناف

با توجه به شکل مقابل، کدام عبارت در مورد یک زن باردار، درست است؟

- ۱) بخش شماره ۱ همانند بخش شماره ۲، در آینده همواره باعث فعالیت جسم زرد می‌شود.
- ۲) بخش شماره ۳ برخلاف بخش شماره ۴، در آینده همهٔ بافت‌های مختلف جنین را می‌سازد.
- ۳) بخش شماره ۲ برخلاف بخش شماره ۳، در آینده در تشکیل جفت و رگ‌های بند ناف نقش دارد.
- ۴) بخش شماره ۴ همانند بخش شماره ۱، در آینده از قطر برخی از رگ‌های خونی آن کاسته می‌شود.

(فصل ۲ - گفتار ۳ - جایگزینی پنین در رسم)

### پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** یاخته‌های درون بلاستوسیست تودهٔ یاخته‌ای درونی را تشکیل می‌دهند. این یاخته‌ها حالت بنیادی دارند و منشأ بافت‌های



مختلف تشکیل دهنده جنین هستند. از توده درونی لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرند که هر کدام منشأ بافت‌ها و اندام‌های مختلف‌اند؛ پس در مجموع این لایه‌ها می‌توانند همه بافت‌های مختلف جنین را بسازند. بند ناف و بخش‌های سازنده آن چنین نقشی ندارد.

**نکته** هر یک از لایه‌های زاینده، بخشی از اندام‌ها و بافت‌های مختلف بدن را تشکیل می‌دهند. یعنی این‌گونه نیست که یک لایه بتواند همه بخش‌ها را بسازد، اما همه آن‌ها با هم می‌توانند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ کوریون برخلاف آمنیون، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود.

**نکته** در ارتباط با هورمون HCG باید بدانید،

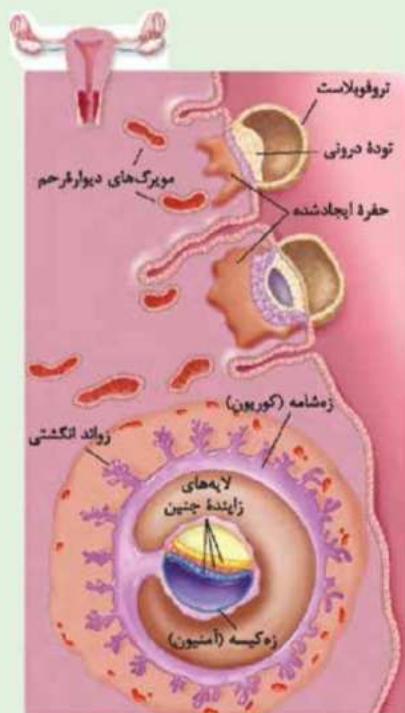
- ۱ هورمونی درون خون یک خانم باردار است که از یاخته‌های خودش ترشح نمی‌شود.
- ۲ اگر جنین پسر باشد، می‌توان گفت که این هورمون از یاخته‌هایی که فام‌تن Y دارند، ترشح می‌شود.
- ۳ به دلیل نبودن گیرنده این هورمون بر روی لایه داخلی رحم، هورمون HCG به طور مستقیم روی آن تأثیری ندارد.
- ۴ در صورت زیادبودن هورمون HCG، جسم زرد به این زودی‌ها، به جسم سفید تبدیل نمی‌شود.

۳ کوریون برخلاف آمنیون در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می‌کند. جفت رابط بین بند ناف و دیواره رحم است.

**نکته** هم کوریون و هم آمنیون در حفاظت از جنین نقش دارند، یکی به صورت مستقیم (آمنیون) و دیگری به صورت غیرمستقیم (کوریون). کوریون به دلیل مشارکت در تشکیل جفت و بند ناف و امکان انتقال پادتن‌ها و پروتئین‌های ایمنی از خون مادر به جنین در حفاظت از جنین نقش دارد.

### شکل نامه

۱) بلاستوسیت یک لایه خارجی (به نام تروفوبلاست)، یک توده درونی و یک حفره پر شده از مایعات و یاخته‌ها دارد. به عبارتی یاخته‌های توده درونی فقط در بخشی از آن هستند، نه در تمام فضای درونی آن.



۲) با جایگزینی بلاستوسیت در دیواره رحم، به تدریج حفره ایجاد شده در آن (محل جایگزینی) بزرگ‌تر شده، یاخته‌های توده درونی بلاستوسیت تقسیم شده و یاخته‌های سازنده بخش‌های دیگر را ایجاد می‌کنند.

۳) گروهی از یاخته‌های تروفوبلاست که در محل اتصال بلاستوسیت به دیواره رحم هستند (صورتی‌ها) تقسیم می‌شوند و در ادامه کوریون را می‌سازند.

۴) یاخته‌های توده درونی هم تقسیم می‌شوند، موقعیت خود را از نظر مکانی در بلاستوسیت تغییر می‌دهند و لایه‌های زاینده جنین را می‌سازند.

۵) در هر طرف این لایه‌های زاینده، یاخته‌های مختلفی وجود دارند، در یک طرف آن، یاخته‌هایی هستند که آمنیون را می‌سازند.

۶) کوریون دورتادور جنین را در بر می‌گیرد و زوائد انگشتی دارد که همراه با بخشی از دیواره رحم، در نهایت جفت را تشکیل می‌دهد. در این زوائد انگشتی، رگ‌های خونی وجود دارند که در تبادل مواد بین مادر و جنین نقش دارند.

۷) در یک بخش از دیواره رحم، فقط یک بلاستوسیت می‌تواند جایگزین شود، اما امکان جایگزینی بیش از یک جنین در بخش‌های مختلف دیواره رحم وجود دارد.

۸) کوریون علاوه بر جنین، می‌تواند آمنیون را نیز احاطه کند.

۲ گفتیم که بخش شماره ۴ در ادامه بند ناف را می‌سازد که با رشد جنین، قطر رگ‌های خونی آن به تدریج افزوده می‌شود. این افزایش قطر رگ‌های خونی درباره رگ‌های کوریون هم صادق است.



(تست ۱۷۲ - سراسری داخل کشور ۱۳۹۹)



شاهد کنکوری! با توجه به شکل زیر، کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) بخش ۲ همانند بخش ۴، در آینده نقشی در تغذیه جنین دارد.
- ۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در آینده مانع تخمک‌گذاری فرد باردار می‌شود.
- ۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۴ در آینده همه بافت‌های مختلف جنین را می‌سازد.
- ۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی آن افزوده می‌گردد.<sup>۱</sup>

## تست و پاسخ 5

در جمعیت زنبورهای عسل، برای هر یک از صفات‌های طول شاخک و طول بال دو دگره کوتاه و بلند وجود دارد. با فرض وجود رابطهٔ بارز و نهفتگی بین دگره‌ها و بارز بودن دگره بلند در هر دو صفت، کدام عبارت، در ارتباط با تولیدمثل ملکه‌ای با شاخک‌های بلند و بال‌های کوتاه نادرست است؟ (صفات مستقل از هم و غیروابسته به جنس هستند.)

- ۱) در صورتی که به تنهایی تولیدمثل کند، ایجاد زاده‌هایی با شاخک‌ها و بال‌های بلند غیرممکن است.
- ۲) در صورتی که به تنهایی تولیدمثل کند، ایجاد زاده‌هایی با رخ‌نمود (فنوتیپ) کاملاً مشابه والد ممکن است.
- ۳) در آمیزش با زنبوری با رخ‌نمود (فنوتیپ) کاملاً متفاوت، ایجاد زاده‌هایی با طول بال‌های متفاوت با والد نر ممکن است.
- ۴) در آمیزش با زنبوری با رخ‌نمود (فنوتیپ) کاملاً مشابه، ایجاد زاده‌هایی با طول بال‌های متفاوت با والد ماده غیرممکن است.

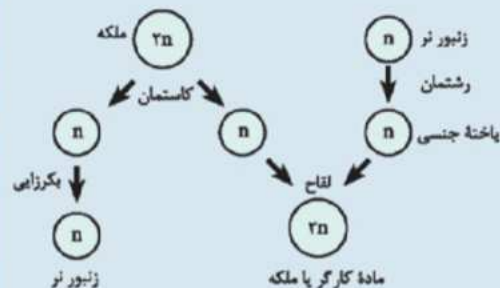
(فصل ۷ - گفتار ۴ - تولیدمثل در زنبور عسل)

## پاسخ: گزینه ۳

**خود حل کنی بهتره** در هر دو صفت دگره بلندی نسبت به دگره کوتاهی بارز است. اگر دگره بلندی شاخک را با A، دگره کوتاهی

شاخک را با a، دگره بلندی بال را با W و دگره کوتاهی بال را با w نشان دهیم، ژن‌نمود ملکه به صورت AAww یا Aaww خواهد بود.

طبق شکل، تولیدمثل زنبور عسل به دو شکل لقاح بین گامت‌ها (برای ایجاد زاده‌های ماده) و بکرزایی (برای ایجاد زاده‌های نر) صورت می‌گیرد. بکرزایی، نوعی تولیدمثل جنسی است که فرد ماده به تنهایی تولیدمثل می‌کند. از میوز ملکه تخمک‌های تک‌لاد (هاپلوئید) ایجاد می‌شود که این تخمک‌ها یا با گامت‌های نر حاصل از میتوز یاخته‌های زاینده در زنبورهای نر، آمیزش و زاده‌های دولاد (دیلوئید) ماده (زنبورهای کارگر یا ملکه) را ایجاد می‌کنند و یا بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کنند و زنبورهای نر تک‌لاد (هاپلوئید) را ایجاد می‌کنند. با توجه به ژن‌نمود ملکه، تخمک‌های حاصل از میوز می‌توانند ژن‌نمودهای Aw یا aw داشته باشند.



**پاسخ تشریحی** زنبور نر با رخ‌نمود متفاوت یعنی شاخک کوتاه و بال بلند و چون زنبور نر، هاپلوئید است، یعنی ژن‌نمود aW را دارد و

گامتی با همین ژن‌نمود را هم تولید می‌کند. از آمیزش ملکه با زنبور نری که شاخک‌های کوتاه و بال‌های بلند (aW) دارد، با توجه به ژن‌نمود تخمک‌ها، زاده‌های حاصل دارای ژن‌نمود AaWw یا aaWw هستند و همگی بال‌های بلند دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) با توجه به این‌که در ژن‌نمود تخمک‌ها، وجود دگره بلندی بال ممکن نیست، ایجاد زاده‌هایی با بال‌های بلند از بکرزایی این ملکه غیرممکن است.

۲) اگر تخمکی که در نهایت به زاده نر تبدیل می‌شود، دارای ژن‌نمود AW باشد، رخ‌نمود زاده حاصل از بکرزایی کاملن مشابه با والد خود است. (شاخک بلند و بال کوتاه)

(۱) گزینه «۳» نادرست است.



**نکته** در مورد صفتهایی که رابطه بین ال‌ها هم‌توانی یا بارزیت ناقص است، حالت هم‌توان یا حد واسط در همه افراد جمعیت زنبورهای عسل دیده نمی‌شود؛ چراکه نرها فقط یک ال را دارند، نه هر دوتا را!

۴ از آمیزش ملکه با زنبور نری که شاخک‌های بلند و بال‌های کوتاه (Aw) دارد، با توجه به ژن‌نمود تخمک‌ها، زاده‌های حاصل دارای ژن‌نمود AAww یا Aaww هستند و همگی بال‌های کوتاه دارند.

### درس‌نامه •• تولیدمثل در زنبور عسل

۱) زنبور عسل هم می‌تواند بکرزایی کند و هم با زنبور نر دیگری طی آمیزش تولیدمثل کند. دقت کنید در جمعیت این زنبورها، از بین ماده‌ها، فقط ملکه می‌تواند تولیدمثل کند. ۲) بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است و برای مثال، در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. در بکرزایی زنبور عسل، تخمک طی تقسیم میوز در ملکه ایجاد شده و بدون لقاح‌یافتن شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد. در جدول زیر، افراد جمعیت زنبورهای عسل رو براتون مقایسه کردیم تا توی سوالات نیشنون نزن!

ویژگی	زنبور ملکه	زنبور نر	زنبور ماده کارگر
دیپلوئید است؟	✓	×	✓
حاصل بکرزایی ملکه است؟	×	✓	×
به دنبال لقاح بین اسپرم و تخمک ایجاد شده است؟	✓	×	✓
زایا است؟	✓	✓	×
توانایی تولید گامت با چه تقسیمی؟	میوز	میتوز	—
ژن‌هایش را به صورت مستقیم به نسل بعد منتقل می‌کند؟	✓	✓	×
در آن جهش مضاعف‌شدگی می‌تواند صورت بگیرد؟	✓	×	✓
توانایی انجام کراسینگ‌اور را دارد؟	✓	×	×
می‌تواند رخ‌نمود هم‌توان و یا حدواسط را بروز بدهد؟	✓	×	✓
نیمی از اطلاعات وراثتی هسته یاخته‌های والد ماده و تمام اطلاعات وراثتی هسته یاخته‌های والد نر را به ارث می‌برد؟	✓	×	✓
تمام اطلاعات زنی خود را از والد ماده دارد؟	×	✓	×
رفتار دگرخواهی دارد؟	×	×	✓
شهد و گرده گل‌ها را جمع‌آوری می‌کند؟	×	×	✓

### تست و پاسخ 6

چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«بخشی از دستگاه تولیدمثل زن که برخورد اسپرم و اووسیت ثانویه در آن صورت می‌گیرد، .....»

• در محوطه شکمی قرار گرفته است

• در بخشی از خود زوائد انگشت‌مانند دارد

• می‌تواند در تماس با یاخته‌های فولیکول قرار گیرد

• آخرین بخش رحم است که اسپرم به آن وارد می‌شود

۱) یک

۲) دو

۳) سه

۴) چهار

لوله رحم (فالوپ)

(فصل ۷ - گفتار ۲ - دستگاه تولیدمثل در زنان)

**پاسخ: گزینه ۳**

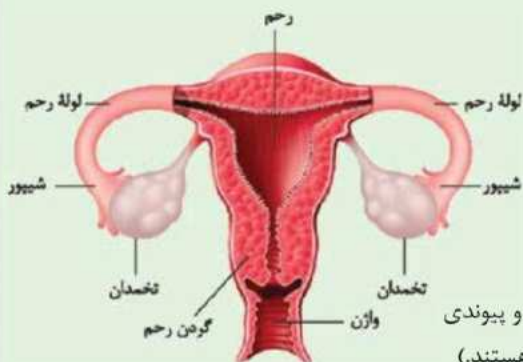
**پاسخ تشریحی** موارد اول، دوم و سوم برای تکمیل عبارت مناسب‌اند.



**نکته** مام‌یاخته ثانویه پس از تخمک‌گذاری از طریق انتهای شیپورمانند دستگاه تولیدمثلی (شیپور فالوپ) وارد لوله رحم (فالوپ) می‌شود. حرکات زوائد انگشت‌مانند، انقباض ماهیچه‌های دیواره این لوله و زنش مژک‌های دیواره لوله رحم، مام‌یاخته ثانویه را به سمت رحم حرکت می‌دهند. همراه با ورود مایع منی به رحم، میلیون‌ها زامه به سمت مام‌یاخته ثانویه شنا می‌کنند، ولی فقط تعداد کمی از آن‌ها در لوله رحم به مام‌یاخته می‌رسند، اما فقط یکی از آن‌ها می‌تواند در لقاح با یک مام‌یاخته ثانویه شرکت کند.

### شکل نامه اجزای دستگاه تولیدمثلی در زنان

- (۱) در بدن هر زن سالمی دو لوله فالوپ وجود دارد.
- (۲) هر لوله فالوپ از یک انتها به بخش پهن و بالای رحم متصل است و از انتهای دیگر (بخش شیپورمانند) در مجاورت تخمدان قرار می‌گیرد.
- (۳) پهن‌ترین بخش هر لوله فالوپ در مجاورت تخمدان قرار دارد. این بخش از فالوپ شیپورمانند و دارای زوائدی انگشت‌مانند است.
- (۴) پوشش داخل لوله‌های فالوپ مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن، اووسیت را به سمت رحم می‌رانند.
- (۵) لوله فالوپ محل انجام لقاح و تقسیمات اولیه یاخته تخم است.
- (۶) لوله فالوپ در زنان جزء لوله‌های دستگاه تناسلی و از بخش‌هایی است که با محیط بیرون در ارتباط است؛ در نتیجه در آن یاخته‌های دارینه‌ای و ماستوسیت به فراوانی وجود دارد.
- (۷) تخمدان‌ها به تعداد ۲ عدد در بدن هر زن سالم دیده می‌شوند که از یک سمت خود با لوله فالوپ در ارتباط هستند، این بخش همان جایی است که اووسیت ثانویه طی تخمک‌گذاری از آن‌جا آزاد می‌شود.
- (۸) غدد جنسی فرد ماده همین تخمدان‌ها هستند که با کمک طنابی ماهیچه‌ای و پیوندی به دیواره خارجی رحم متصل هستند. (تقریباً به بخش‌های بالایی آن متصل هستند).
- (۹) رحم اندامی کیسه‌ای شکل و گلابی شکل است؛ پس اندازه آن در بخش‌های مختلف آن با هم متفاوت است؛ هم‌چنین ضخامت بخش داخلی آن نیز، در بخش‌های مختلف با هم فرق می‌کند.
- (۱۰) بخش داخلی رحم (داخلی‌ترین) به صورت لایه مخاطی است که ضخامت آن در طی یک چرخه جنسی تغییر می‌کند، افزایش می‌یابد و طی قاعدگی کاهش می‌یابد و این چرخه مدام تکرار می‌شود. (از بلوغ تا قبل از یائسگی)
- (۱۱) بخش پایین رحم، باریک‌تر از سایر قسمت‌های آن است که به آن گردن رحم می‌گویند. این بخش به واژن باز می‌شود.
- (۱۲) واژن محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و محل خروج جنین است.



بررسی همه موارد:

مورد اول: همه بخش‌های دستگاه تولیدمثلی زن به‌جز ابتدای واژن، در محوطه شکمی قرار دارند.

**نکته** در بدن مردان غدد جنسی خارج از محوطه شکمی، ولی در زنان غدد جنسی در محوطه شکمی قرار دارند.

مورد دوم: انتهای لوله‌های فالوپ، شیپورمانند و دارای زوائدی انگشت‌مانند است. مورد سوم: در تخمک‌گذاری مام‌یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و در ادامه وارد فالوپ می‌شوند؛ پس یاخته‌های فولیکولی می‌توانند به این قسمت هم وارد شوند.

### درس نامه

یاخته‌های خارج شده از تخمدان در زمان تخمک‌گذاری		
اووسیت ثانویه	اولین جسم قطبی	یاخته فولیکولی
می‌توانند با اسپرم لقاح یابند.		توانایی لقاح ندارد.
فام‌تن‌های دوکروماتیدی دارند، اما هاپلوئید هستند.	فام‌تن تک کروماتیدی دارد، یاخته‌ای دیپلوئید هست؛ پس از هر فام‌تن ۲ تا دارد.	



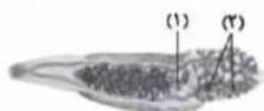
یاخته‌های خارج شده از تخمدان در زمان تخمک‌گذاری		
اووسیت ثانویه	اولین جسم قطبی	یاخته فولیکولی
بزرگ‌تر از اولین جسم قطبی است.	از اووسیت ثانویه کوچک‌تر است.	یاخته‌های تغذیه‌کننده‌ای هستند که حفاظت و تغذیه از اووسیت ثانویه را بر عهده دارند.
همگی درون تخمدان ایجاد شده‌اند.		
حاصل تقسیم میوز ۱، اووسیت اولیه هستند.	طی چرخه تخمدانی، تکثیر و حجیم می‌شوند، مام یاخته درون مجموعه‌ای از آن‌ها رشد و نمو می‌یابد، هورمون استروژن ترشح می‌کنند که موجب رشد بیشتر فولیکول‌ها می‌شود.	

مورد چهارم: بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آن‌ها لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ) می‌گویند؛ بنابراین نمی‌توانیم بگوییم که فالوپ بخشی از رحم است. این دو، هر کدام بخش‌های مستقلی هستند.

## تست و پاسخ 7

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در بخشی از دستگاه تولیدمثلی انسان بالغ که معادل بخش شماره ..... در شکل زیر است، همهٔ یاخته‌هایی که در طی مراحل گامت‌زایی از تقسیم نوعی یاخته ..... ایجاد می‌شوند .....»



- ۱ - تک‌لاد (هاپلوئید) - در شرایطی قادر به انجام لقاح می‌باشند
- ۲ - دولا (دیپلوئید) - در پی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم پدید آمده‌اند
- ۳ - تک‌لاد (هاپلوئید) - همواره دارای هسته‌ای فشرده و سیتوپلاسمی اندک هستند
- ۴ - دولا (دیپلوئید) - در ابتدای تقسیم میوز ساختارهایی چهارکروماتیدی می‌سازند

(فصل ۷ - گفتارهای ۱ و ۲ - مراحل گامت‌زایی)

## پاسخ: گزینه ۲

**خودت حل کنی بهتره** شکل مورد نظر مربوط به کرم کبد است و بخش ۱ تخمدان و بخش ۲ بیضه‌ها می‌باشد. دقت کنید که شکل سؤال نسبت به شکل کتاب ۱۸۰ درجه دوران یافته است.

**پاسخ تشریحی** در انسان، مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در پروفاز ۱ متوقف می‌شود؛ پس تودفتری که به دنیا آمده و حالا بالغ شده، تبدیل ماهه‌ها به ماه‌ها می‌دهد! با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از انبانک‌ها، مام یاخته اولیه (یاخته دیپلوئید) کاستمان ۱ را ادامه می‌دهد و یاخته‌های حاصل به صورت مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی (هاپلوئید) از تخمدان خارج می‌شوند. در تخمک‌زایی پس از هر بار تقسیم هسته در کاستمان، تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد؛ در نتیجه یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک‌تر به وجود می‌آید.

**نکته** به طور معمول طی تقسیم یاخته، سیتوپلاسم به طور مساوی تقسیم می‌شود، اما استثناهایی هم وجود دارد مثل تقسیم اووسیت‌های اولیه و ثانویه در انسان، یا تقسیم یاخته تخم در نهان‌دانگان!

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ یاخته‌های حاصل از تقسیم مام یاخته ثانویه و اولین جسم قطبی، منظور این گزینه هستند. دقت کنید که کاستمان ۲، در لوله‌های فالوپ، آن هم پس از تخمک‌گذاری و خروج مام یاخته ثانویه از تخمدان رخ می‌دهد. (بش ۱ تفمدراته و طبیعتن هر پی در ادامه گفته شه، نمی‌تونه در باره‌ش صدق کنه دیگه!) حرکت زوائد انگشت‌مانند انتهای لوله رحم در اطراف آن، مام یاخته ثانویه را به درون لوله رحم هدایت می‌کند. در صورتی تقسیم کاستمان کامل می‌شود که زامه به آن برخورد کند و فرایند لقاح آغاز شود. در این حالت، مام یاخته ثانویه تقسیم کاستمان را تکمیل می‌کند و تخمک ایجاد می‌کند که با زامه لقاح می‌یابد و تخم تشکیل می‌شود. به‌ندرت ممکن است زامه با جسم قطبی نیز لقاح یابد و تودهٔ یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند.

**نکته** گامت‌زایی در مردان یک فرایند پیوسته است، یعنی با شروع میوز تا تشکیل اسپرم پیش می‌رود، اما در زنان بعضی جاها! متوقف می‌شود، اول در پروفاز ۱ و در دوران جنینی که طی بلوغ این فرایند را ادامه می‌دهد و پس از میوز ۱ دوباره متوقف می‌شود که اگر با اسپرم برخورد کند، میوز ۲ را هم تکمیل می‌کند و اگر برخورد نکند، هرگز میوز ۲ رخ نمی‌دهد!



**نکته** طی گامت‌زایی در زنان، تقسیم میوز در بخش‌های مختلفی از دستگاه تولیدمثلی فرد رخ می‌دهد، بخشی در تخمدان و بخشی هم در لوله فالوپ، اما در مردان همه مراحل گامت‌زایی در لوله‌های اسپرم‌ساز رخ می‌دهد و فقط تمایز اسپرم‌ها در خارج از این لوله‌ها و در اپیدیدیم تکمیل می‌شود. (توانایی حرکت)

**۳** اسپرماتیدها حاصل تقسیم یاخته اسپرماتوسیت ثانویه هستند، اما خودشان دیگر تقسیم نمی‌شوند. اسپرماتید در طی تمایز به اسپرم، مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهد. هسته آن فشرده شده و در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند؛ پس همه اسپرماتیدها لزومن دارای هسته فشرده و سیتوپلاسم اندک نیستند.

**نکته** تمایز زامه‌ها در دیواره لوله اسپرم‌ساز از خارج به سمت وسط لوله انجام می‌شود. همه یاخته‌های زاینده به همین صورت عمل می‌کنند تا تعداد زیادی زامه درون لوله‌های زامه‌ساز تولید شود. در حین حرکت زام‌یاختک‌ها به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز تمایزی در آن‌ها رخ می‌دهد تا به زامه تبدیل شوند. به این صورت که: یاخته‌ها از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند ← سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند ← هسته آن‌ها فشرده شده و در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد ← یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

**نکته** طی اسپرم‌زایی، همه یاخته‌هایی که درگیر میوز هستند به هم متصل هستند تا پس از تشکیل اسپرماتیدها! جداشدن این یاخته‌ها از هم طی تمایز اسپرماتیدها به اسپرم‌ها رخ می‌دهد.

**۴** منظور اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت‌های اولیه و اسپرماتوسیت‌های ثانویه هستند. ساختارهای چهارکروماتیدی (تتراد) در پروفاز میوز ۱ پدید می‌آید. اسپرماتوسیت ثانویه برخلاف اسپرماتوسیت اولیه، تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد و نمی‌تواند ساختارهای چهارکروماتیدی ایجاد کند.

## درس نامه

تخمک‌زایی	اسپرم‌زایی
در دوران جنینی شروع و در بلوغ ادامه می‌یابد و در صورت لقاح کامل می‌شود.	در دوران بلوغ آغاز می‌شود.
از هر یاخته شروع‌کننده میوز، در نهایت یک گامت ایجاد می‌شود.	از هر یاخته شروع‌کننده میوز، در نهایت ۴ گامت ایجاد می‌شود.
بخشی از مراحل آن درون غده جنسی و بخشی بیرون از آن است.	همه مراحل درون غده جنسی انجام می‌گیرد.
برای انجام فرایند وجود هورمون‌های آزادکننده، LH و FSH ضروری است.	
هر یاخته‌ای که تقسیم میوز را شروع می‌کند، لزومن یاخته هاپلوئیدی ایجاد نمی‌کند؛ چراکه بعضی‌ها، اصلن میوز ۱ خود را ادامه نمی‌دهند.	هر یاخته‌ای که تقسیم میوز را شروع می‌کند، می‌تواند یاخته هاپلوئیدی ایجاد کند.
طی آن تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می‌گیرد.	طی آن، سیتوپلاسم به صورت برابر بین یاخته‌ها تقسیم می‌شود.
فرایند به صورت ناپیوسته است، یک بار طی پروفاز ۱ متوقف می‌شود و یک بار بعد از میوز ۱.	پس از شروع، فرایند بدون توقف به پایان می‌رسد.
همه یاخته‌های حاصل دارای صفات وابسته به X مانند ژن مربوط به عامل انعقادی شماره ۸ می‌باشند.	فقط نیمی از یاخته‌های حاصل، دارای صفات وابسته به X مانند ژن مربوط به عامل انعقادی شماره ۸ می‌باشند.

## تست و پاسخ 8

در ارتباط با مراحل رشد و نمو جنین در یک خانم باردار، چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

«می‌توان بیان داشت که به طور معمول، ..... صورت می‌گیرد.»

(الف) تشکیل جوانه‌های پا در جنین، پیش از آغاز شکل‌گیری هر اندام دیگری در بدن

(ب) مشخص‌شدن شکل تمامی اندام‌های جنینی، پس از شکل‌گیری اندام‌های جنسی جنین

(ج) شروع تشکیل پرده‌های محافظت‌کننده جنینی، پیش از مثبت‌شدن تست سنجش HCG خون مادر

(د) نمو بخشی از لوله گوارش که محل جذب مواد غذایی محسوب می‌شود، هم‌زمان با شکل‌گیری رگ‌های خونی

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک



## پاسخ: گزینه ۲

### پاسخ تشریحی

موارد «ج» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند.

بررسی همه موارد:

الف) طبق متن کتاب درسی، در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی جنین شروع به تشکیل شدن می‌کنند، ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و پس از آن، تشکیل جوانه‌های دست و پا صورت می‌گیرد؛ پس حداقل روده قبل از این جوانه‌ها شروع به تشکیل شدن می‌کند. (ب) در طی ماه دوم همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند، اما در انتهای سه ماه اول اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص می‌شود.

ج) بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شود. کوریون، هورمونی به نام HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود و اساس تست‌های بارداری است؛ پس اول باید کوریون، شروع به تشکیل کند تا بعد بتواند HCG بسازد و ترشح کند.

د) در انتهای ماه اول اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود. ابتدا رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند (پس وقوع این دو فرایند هم‌زمان با هم است). روده (به همراه دهان و معده) محل جذب مواد غذایی حاصل از گوارش است.

### ترکیب

در دستگاه گوارش، مقدار کمی از مواد می‌توانند در دهان و معده جذب شوند، اما جذب اصلی مواد حاصل از گوارش مواد غذایی در روده باریک صورت می‌گیرد. روده بزرگ هم محل جذب موادی مثل آب، یون‌ها و ویتامین‌هایی مثل  $B_{12}$  می‌تواند باشد. (زیست دهم - فصل ۲)

### درس نامه - مراحل رشد جنین

- هم‌زمان با تشکیل جفت، یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست، لایه‌های زاینده جنینی (۳ لایه) را تشکیل می‌دهند. از رشد و تمایز این لایه‌ها، بافت‌های مختلف جنین ایجاد می‌شود.
- تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح آغاز و تا هفته دهم بعد از لقاح ادامه دارد.
- در ماه اول بعد از لقاح: شروع نمو رگ‌های خونی و روده + ظهور جوانه‌های دست و پا + آغاز ضربان قلب در انتهای ماه اول.
- در طی ماه دوم: همه اندام‌ها شکل مشخص می‌گیرند.
- در انتهای ۳ ماه اول بعد از لقاح: اندام‌های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص است.
- در سه‌ماهه دوم و سوم: جنین به سرعت رشد می‌کند و اندام‌های آن شروع به عمل می‌کنند، به طوری که در انتهای سه‌ماهه سوم قادر است خارج از بدن مادر زندگی کند.
- یادتان بماند هفته دهم که تمایز جفت تمام می‌شود، در واقع در ماه سوم بعد از لقاح هستیم!

## تست و پاسخ 9

کدام گزینه در ارتباط با لایه بیرونی بلاستوسیست برخلاف بخش(های) درونی آن درست است؟

تروفوبلاست

- ۱) از آن نوعی بافت واجد توانایی تولید هورمون ایجاد می‌گردد.
- ۲) یاخته‌های حاصل از آن به همراه دیواره رحم جفت را می‌سازند.
- ۳) همه یاخته‌های آن در تماس با حفره درون بلاستوسیست قرار می‌گیرند.
- ۴) می‌توانند مواد مغذی خود را از لایه هضم‌شده در بافت رحم به دست بیاورند.

## پاسخ: گزینه ۲

### پاسخ تشریحی

لایه تروفوبلاست، کوریون را می‌سازد که همراه با بخشی از دیواره رحم مادر، جفت را می‌سازد. توده یاخته‌ای درونی نقشی در ساخت جفت ندارد.

### نکته

یاخته‌های مورولا توانایی تبدیل شدن به یاخته‌های جنینی (آن‌هایی که بدن جنین را تشکیل می‌دهند) و خارج جنینی (جفت و پرده‌های محافظت‌کننده) را دارند، اما یاخته‌های تروفوبلاست، فقط بخش‌های خارج جنینی (کوریون) و توده یاخته‌ای درونی، یاخته‌های بدن جنین را می‌سازد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) توده یاخته‌ای درونی انواع بافت‌ها را در بدن جنین می‌سازد که همان‌طور که در فصل ۴ زیست‌شناسی (۲) آموختید، بسیاری از بافت‌ها توانایی تولید هورمون را دارند. تروفوبلاست نیز کوریون را می‌سازد که از آن هورمون HCG آزاد می‌شود.
- ۲) هم در لایه بیرونی و هم توده یاخته‌ای درونی، بخشی از یاخته‌ها در تماس با مایع درون حفره درونی نیستند. این موضوع را با دقت در شکل‌های کتاب درسی می‌توانید بفهمید!

#### شکل نامه

- ۱) بلاستوسیست، یک لایه خارجی دارد (تروفوبلاست)، یک توده یاخته درونی و یک بخش حفره‌مانند که با مایعات پر می‌شود.
- ۲) یاخته‌های تروفوبلاست کشیده و باریک با هسته‌ای تقریباً مرکزی هستند.
- ۳) یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی در مقایسه با یاخته‌های تروفوبلاست، در چند ردیف قرار می‌گیرند.
- ۴) بیشتر یاخته‌های تروفوبلاست و گروهی از یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی با مایع درون بلاستوسیست در تماس مستقیم هستند.
- ۵) بعضی از یاخته‌های تروفوبلاست با بعضی از یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی تماس مستقیم دارند.
- ۶) بعضی از یاخته‌های تروفوبلاست هم با مایع درون بلاستوسیست و هم با بعضی از یاخته‌های توده یاخته‌ای درونی تماس دارند.



- ۲) پس از جایگزینی هم یاخته‌های تروفوبلاست و هم توده یاخته‌ای درونی، مواد مورد نیاز خود را ابتدا از دیواره رحم (بافت‌های هضم‌شده) به دست می‌آورند.

#### تست و پاسخ 10

در ارتباط با یک خانم باردار، کدام گزینه، تکمیل‌کننده مناسبی برای عبارت زیر می‌باشد؟

«از میان پرده‌های محافظت‌کننده جنینی، پرده‌ای که ..... پرده دیگر .....»

- ۱) در جداره رحم زوائد انگشتی ایجاد می‌کند، برخلاف - با تولید نوعی پیک شیمیایی، مانع از تخمک‌گذاری مجدد در این فرد می‌شود
- ۲) با تقسیم یاخته‌های خود بافت‌های سازنده جنینی را تشکیل می‌دهد، همانند - بعد از جایگزینی توده یاخته‌ای در دیواره رحم مادر، تشکیل می‌شود
- ۳) در تماس با لایه‌های زاینده جنینی قرار گرفته‌است، برخلاف - حداقل در بازه‌ای، در تغذیه جنین نقش مهمی برعهده دارد
- ۴) در حفاظت از جنین نقش ایفا می‌کند، همانند - فقط در مجاورت یاخته‌های جنینی قرار دارد

(فصل ۷ - گفتار ۳ - پرده‌های جنینی)

#### پاسخ: گزینه ۱

**خودت حل کنی بهتره** بعد از جایگزینی، پرده‌های محافظت‌کننده در اطراف جنین تشکیل می‌شوند که مهم‌ترین آن‌ها آمنیون و کوریون هستند.

**پاسخ تشریحی** پرده کوریون، در جداره رحم زوائد انگشتی ایجاد می‌کند. کوریون با تولید هورمون HCG و ترشح آن به داخل خون مادر، از تخمک‌گذاری مجدد در مادر جلوگیری می‌کند. آمنیون جنین نقشی ندارد.

**نکته** وجود HCG به تنهایی مانع تخمک‌گذاری نمی‌شود؛ بلکه HCG سبب حفظ جسم زرد و ترشح پروژسترون از آن می‌شود. این هورمون‌ها از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) بافت‌های جنینی، توسط لایه‌های سازنده جنینی (توده یاخته‌ای درونی این لایه‌ها را می‌سازد) تشکیل می‌شوند و پرده‌های محافظت‌کننده، آن‌ها را ایجاد نمی‌کنند. هر دو پرده محافظت‌کننده، بعد از جایگزینی ایجاد می‌شوند.

**نکته** لایه‌های زاینده جنینی که خودشان از توده یاخته‌ای درونی بلاستوسیست تشکیل می‌شوند، بافت‌های مختلف جنین را تشکیل می‌دهند. دقت کنید پرده‌های محافظت‌کننده در تشکیل جنین نقش دارند؛ چراکه طبق کتاب آمنیون در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد و کوریون هم با تشکیل جفت و بند ناف، در تغذیه آن‌ها نقش دارد. غذا هم که کلن برای بقای یاخته‌ها الزامی است.



۳ طبق شکل ۱۵ در فصل ۷ زیست‌شناسی (۲)، پرده آمنیون همانند کوریون، در تماس مستقیم با لایه(های) زاینده جنین قرار دارد. این پرده همانند پرده کوریون، در تغذیه و حفاظت از جنین نقش دارد. پرده کوریون با تشکیل جفت و بند ناف، هم در تغذیه جنین نقش دارد و هم در حفاظت. (مثلن به دلیل انتقال پادتن‌ها از مادر به جنین)

۴ هم آمنیون و هم کوریون به نوعی در حفاظت از جنین نقش دارند. آمنیون که با یاخته‌های جنینی در ارتباط است، اما کوریون، هم با یاخته‌های جنینی و هم غیرجنینی در ارتباط است، مثلن یاخته‌های دیواره رحم!

#### درس‌نامه

کوریون	آمنیون	
✓	×	زاوند انگشتی دارد؟
✓	×	در ایجاد جفت (رابط بین رحم و بندناف) نقش دارد؟
یاخته‌های تروفوبلاست	—	منشأ
✓	×	تولید هورمون HCG
—	✓	تماس با لایه‌های ایجادشده از یاخته‌های توده درونی بلاستوسیست
بعد از جایگزینی		زمان ایجادشدن
از طریق ترشح HCG در حفظ آن مؤثر است.	—	ارتباط با جسم زرد
تشکیل جفت و بندناف (هم محافظت و هم تغذیه جنین)	محافظت و تغذیه جنین	نقش



زیست پلاس



## تست و پاسخ 1

بدون در نظر گرفتن محتویات ژنگان (ژنوم) سیتوپلاسمی یاخته‌ها، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
 «در ..... گیاه زیتون (مطرح شده در کتاب درسی)، تعداد ..... در یک انسان سالم و بالغ است.»

- (۱) ساختار کیسه رویانی - سانترومرها، هشت برابر تعداد کروماتیدهای خطی درون نخستین جسم قطبی موجود در لوله فالوپ
- (۲) دانه گرده رسیده در بساک - رشته‌های دنا ی خطی، دو برابر تعداد کروماتیدهای درون یاخته سازنده اسپرماتید
- (۳) درشت‌ترین یاخته حاصل از تقسیم یاخته خورش - فام‌تن‌ها، نصف تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی هسته یاخته کشنده طبیعی
- (۴) یاخته حاصل از لقاح اسپرم و درشت‌ترین یاخته کیسه رویانی - فام‌تن خطی، دو برابر تعداد سانترومرهای اووسیت خارج از تخمدان

### پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** با توجه به فرض سؤال و اطلاعات کتاب درسی، عدد کروموزومی زیتون، مشابه انسان ( $2n = 46$ ) است.

در دانه گرده رسیده زیتون که به تازگی در کیسه بساک تولید شده است، دو یاخته (زایشی و رویشی)  $n = 23$  و بنابراین مجموع  $46$  فام‌تن تک کروماتیدی و  $92$  رشته دنا ی خطی وجود دارد (هر کروماتید از یک مولکول دنا و هر مولکول دنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی تشکیل شده است). تعداد کروماتیدهای موجود در یاخته اسپرماتوسیت ثانویه انسان نیز  $46$  عدد است. بعد از این که اسپرماتوسیت ثانویه، میوز ۲ را انجام دهد، اسپرماتیدها تشکیل می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** کیسه رویانی زیتون دارای ۸ هسته هاپلوئید ( $n = 23$ ) و بنابراین ۱۸۴ سانترومر است. تعداد کروماتیدهای نخستین جسم قطبی انسان  $46$  عدد است که یک‌چهارم ۱۸۴ می‌شود.

**نکته** هر فام‌تن در هسته یاخته یوکاریوتی، چه تک کروماتیدی باشد چه دو کروماتیدی، یک سانترومر دارد که محل آن، یکی از فاکتورهای مورد استفاده در تعیین کاریوتیپ است.

**۳** درشت‌ترین یاخته حاصل از میوز یاخته خورش در زیتون  $n = 23$  است و تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی درون هسته یاخته کشنده طبیعی، با احتساب رانها بیش از  $46$  مولکول خواهد بود.

**۴** یاخته حاصل از لقاح اسپرم و یاخته دوهسته‌ای، تخم ضمیمه می‌باشد که در این گیاه،  $3n = 69$  است و در واقع  $69$  کروموزوم دارد. تعداد سانترومرها در اووسیت ثانویه انسان، برابر با تعداد کروموزوم‌ها ( $23$  عدد) است.

### درس‌نامه... تشکیل کیسه رویانی

(۱) بخشی از یک گیاه (گل) که محل تشکیل تخم‌زا، یاخته دوهسته‌ای و لقاح هست، تخمک است که در تخمدان تشکیل می‌شود. تخمدان هم بخش متورم گل است.

(۲) تخمک پوشش دولابه دارد که یاخته‌هایی را در برمی‌گیرد، مجموع این یاخته‌ها، (قبل از تشکیل کیسه رویانی) بافت خورش را می‌سازند.

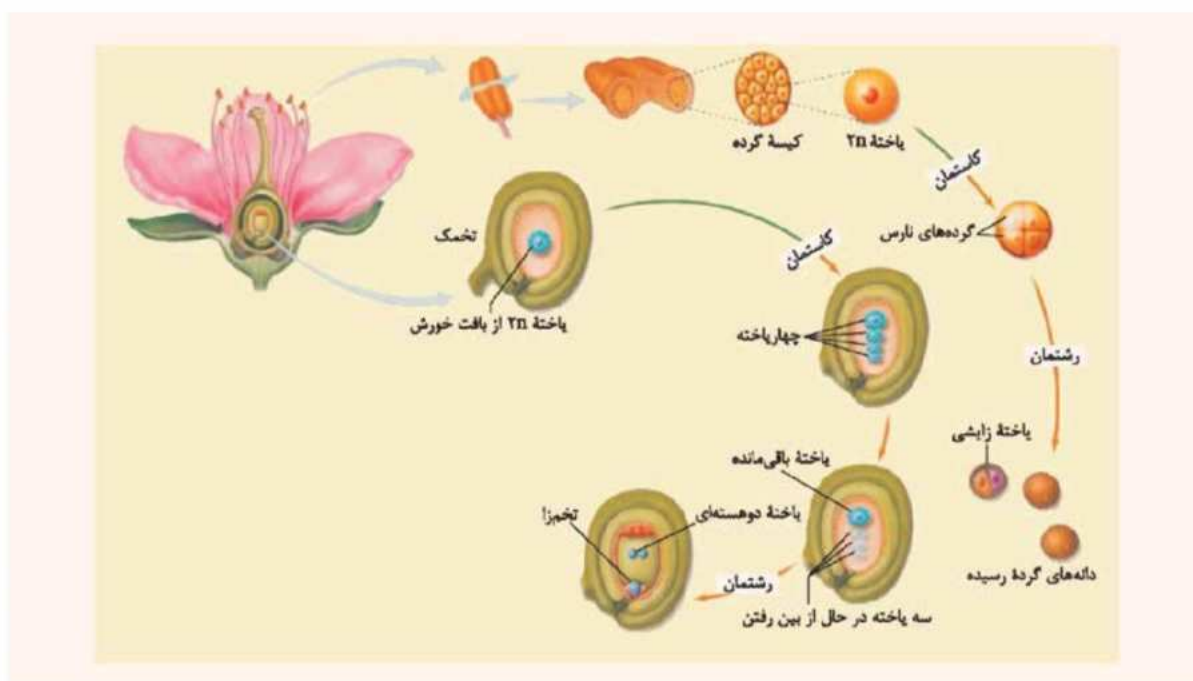
(۳) یکی از یاخته‌های بافت خورش بزرگ می‌شود. میوز می‌کند. چهار یاخته هاپلوئیدی ایجاد می‌کند که فقط یکی از آن‌ها

باقی می‌ماند. انجام تقسیم‌های متوالی رشتان توسط این یاخته (۷ مرتبه تقسیم میتوز) تشکیل ساختاری به نام کیسه رویانی

(۴) در شکل صفحه بعد می‌بینید که کیسه رویانی ۷ یاخته دارد: (۱) سه‌تا در بخش بالایی این کیسه هستند. (۲) یاخته دوهسته‌ای (تقریب

در مرکز) که بزرگ‌ترین یاخته است. (۳) تخم‌زا در نزدیک‌ترین بخش به منفذ تخمک (۴) دو یاخته دیگر در اطراف تخم‌زا





## تست و پاسخ 2

براساس مطالب کتاب درسی، در خصوص یاخته‌های بدن مردی سالم و بالغ، کدام مورد درست است؟

- (۱) فقط بعضی از یاخته‌های جریان خون که امکان تشکیل تصاویر کاربوتیپ از آنها وجود دارد، از تقسیم نوعی یاخته بنیادی مستقر در اندامی لنفی ایجاد می‌شوند.
- (۲) همه یاخته‌هایی که توانایی اتصال آنزیم رنابسپراز به ژن(های) مربوط به پروتئین میوزین را داشته باشند، تارچه‌هایی دارند که از واحدهای تکراری سارکومر تشکیل شده است.
- (۳) فقط بعضی از یاخته‌های بدن که واجد بیش از چهار نسخه ژن مربوط به فاکتور انعقادی شماره هشت درون خود هستند، ظاهری استوانه‌ای‌شکل و منشعب خواهند داشت.
- (۴) همه یاخته‌هایی که فاقد کروموزوم Y در خود باشند، بیشترین میزان حمل کربن دی‌اکسید خوناب را به کمک نوعی کاتالیزور زیستی درون خود فراهم می‌کنند.

## پاسخ: گزینه ۱

**پاسخ تشریحی:** تصویر کاربوتیپ در زمانی تهیه می‌شود که کروموزوم‌ها حداکثر فشردگی را داشته باشند پس در یاخته‌هایی ممکن است که قابلیت تقسیم شدن دارند. یاخته‌هایی از جریان خون که قابلیت تقسیم دارند، لنفوسیت‌های دفاع اختصاصی هستند. لنفوسیت‌های B و T اولیه در مغز استخوان از تقسیم یاخته بنیادی ایجاد می‌شوند، اما لنفوسیت‌های خاطره ممکن است در هر بخشی از بدن و در نتیجه تقسیم یاخته‌های B و T و یا حتی یاخته‌های خاطره دیگری تولید شوند.

**نکته:** همه گویچه‌های سفید خونی به طور مستقیم از تقسیم یاخته‌های بنیادی حاصل نمی‌شوند بلکه یاخته‌هایی مثل Tهای کشته، پادتن‌سازها و خاطره‌ها می‌توانند از تقسیم یاخته‌های دیگری (به ترتیب T مواجه‌شده با آنتی‌ژن، B مواجه‌شده با آنتی‌ژن و B و T و یاخته‌های خاطره) حاصل شده باشند. دقت کنید یاخته‌های خاطره علاوه بر این که یاخته‌های عمل‌کننده می‌سازند، یاخته‌های خاطره دیگری هم می‌سازند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

در هنگام تقسیم سیتوپلاسم، حلقه‌ای از جنس اکتین و میوزین در یاخته‌های بدن انسان که قابلیت تقسیم شدن دارند، به وجود می‌آید



که خب این یاخته‌ها الزامن ماهیچه‌ای نیستند (بخش دوم این گزینه، مشخصه یاخته‌های ماهیچه‌ای با ظاهر مخطط را بیان می‌کند). مثلاً یاخته‌های پوششی هم قابلیت تقسیم‌شدن دارند، پس در آن‌ها هم امکان بیان ژن مربوط به پروتئین میوزین وجود دارد.

**نکته** پروتئین‌های انقباضی اکتین و میوزین هم در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیده می‌شوند و هم غیرماهیچه‌ای! پس ژن مربوط به آن‌ها در یاخته‌های مختلفی بیان می‌شود.

**۳** بخش دوم این گزینه در ارتباط با یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی صادق است. می‌دانیم که این یاخته‌ها تک یا دو هسته‌ای هستند و به دلیل عدم تقسیم‌شدن، کروموزوم‌هایی غیرمضاعف نیز دارند؛ بنابراین در بدن یک مرد، حداکثر دارای دو کروموزوم X درون خود هستند و حداکثر دو نسخه از ژن مربوط به فاکتور انعقادی هشت را بر روی این کروموزوم‌ها جای می‌دهند. با این اوصاف، نمی‌توان بیش از چهار نسخه از ژن مذکور را در این یاخته‌ها دید.

**۴** توجه داشته باشید که علاوه بر گویچه‌های قرمز (بیشترین مقدار حمل کربن دی‌اکسید در خون به صورت بی‌کربنات است که با کمک آنزیم کربنیک‌انیدراز درون گویچه‌های قرمز تولید می‌شود)، گروهی از اسپرم‌های تولیدشده نیز فاقد کروموزوم Y در هسته خود هستند (آن‌هایی که X دارند) که مسلمان این‌ها در حمل به صورت بی‌کربنات نقش ندارند.

**نکته** در مردان کروموزوم‌های جنسی، همتا نیستند و یاخته‌های هاپلوئید مثل اسپرماتیدها و اسپرم‌ها فقط یکی از آن‌ها را دارند (نه هر دو را با هم) چراکه طی آنافاز ۱ که کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند، X و Y هم از یکدیگر جدا می‌شوند؛ از طرفی برخی یاخته‌ها هم که کلن‌فام‌تن ندارند.

### تست و پاسخ 3

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول در یک انسان بالغ، بخشی از دستگاه دفع ادرار می‌تواند در نزدیکی ..... باشد که .....»

- ۱) غده‌ای درون‌ریز - ترشحات آن در فعالیت نورون‌های دستگاه عصبی خودمختار نقش دارد
- ۲) اندامی ماهیچه‌ای - در ابتدای دوره جنسی، مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده خود را از بدن خارج می‌نماید
- ۳) بخش‌هایی واجد مجرا - دارای برجستگی‌هایی در سطح خود بوده و ترشح بخشی از مایع منی را بر عهده دارند
- ۴) غددی برون‌ریز - در تعیین رنگ شیر مایع منی نقش دارد و توان حفاظتی خط اول در رحم را تا حدودی کاهش می‌دهد

### پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** غده پروستات، بلافاصله در زیر مثانه که بخشی از دستگاه دفع ادرار فرد است، قرار می‌گیرد.

این غده، با ترشح مایع شیری‌رنگ در تعیین این رنگ مایع منی مؤثر است. این غده با ترشح مایع قلیایی، سبب خنثی‌کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور اسپرم به سمت گامت ماده می‌شود؛ همان‌طور که می‌دانید مواد اسیدی در ترشحات مخاطی می‌توانند به عنوان یک سد حفاظتی در از بین بردن باکتری‌ها و ... نقش داشته باشند و حالا که این ترکیبات اسیدی خنثی شود این توان حفاظتی ممکن است کاهش پیدا کند؛ اما عاملی که سبب نادرست‌شدن این مورد می‌شود، استفاده از کلمه «غدد» در بخش اول آن می‌باشد، چراکه در بدن مردان، تنها یک غده پروستات وجود دارد.

**نکته** ترکیبات اسیدی در بخش‌های دیگری از بدن نیز، به عنوان سد حفاظتی خط اول دفاعی نقش دارند مثل اسیدهای چرب سطح پوست و HCl ترشحاتی در معده.

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** این غده درون‌ریز می‌تواند غده فوق کلیه باشد که به کلیه چسبیده است. بخش قشری فوق کلیه، هورمون آلدوسترون ترشح می‌کند. این هورمون با افزایش بازجذب سدیم از نفرون‌ها، میزان یون سدیم را در بدن تنظیم می‌کند. فعالیت نورون‌ها وابسته به یون‌های سدیم و پتاسیم می‌باشد.

**نکته** پتانسیل عمل که موجب هدایت پیام عصبی در نورون‌ها می‌شود به واسطه تغییر در نفوذپذیری غشای یاخته‌ها به یون‌های سدیم و پتاسیم ایجاد می‌شود. از طرفی این یون‌ها در فعالیت سایر یاخته‌ها نیز نقش دارند.



۲ رحم می‌تواند در مجاورت مثانه باشد. در ابتدای دوره جنسی در بدن زنان بالغ، دیواره رحم تخریب می‌شود و در پایان قاعدگی، مجدداً شروع به رشد می‌کند. لذا در ابتدای دوره جنسی، امکان خروج مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده رحم، از طریق واژن به بیرون از بدن وجود دارد.

۳ غدد وژیکول سمینال در مردان، غددی برون‌ریز و واجد مجرا هستند که در پشت مثانه قرار دارند. براساس شکل کتاب درسی، این غدد دارای برجستگی‌هایی هستند. ترشحات سه نوع غده وژیکول سمینال، پروستات و پیازی - میزراهی، منی را می‌سازد.

#### شاهد کنکوری!

(تست ۱۵۱ - سراسری دافل کشور ۱۳۰۱)

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«به طور معمول، بخشی از کلیه انسان در نزدیکی ..... است که ..»

۱ غده‌ای - ضربان قلب و فشار خون را افزایش می‌دهد

۲ اندامی - آنزیم‌های گوارشی و بی‌کربنات تولید می‌کند

۳ اندامی - به از بین بردن میکروب‌های بیماری‌زا و یاخته‌های سرطانی کمک می‌کند

۴ ماهیچه‌هایی - مواد غذایی بلع شده را به درون بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش وارد می‌کند

#### تست و پاسخ 4

کدام عبارت زیر، مشخصه نوعی یاخته بالغ با قابلیت لقاح در انسان است که کاتالیزورهای زیستی مسئول تمایز آن، در دمایی متفاوت از سایر

آنزیم‌های بدن، فعالیت خود را نشان می‌دهند؟

اسپرم‌ها

۱) نوکلئیک اسیدهای خطی را فقط در ساختارهای دوغشایی یکی از بخش‌های خود سازماندهی کرده‌اند.

۲) به دنبال حرکت و زنش بخش باریک خود، از لوله‌ای پر پیچ و خم به لوله پر پیچ و خم دیگری وارد می‌شود.

۳) آنزیم‌های موجود در سر آن، با دخالت اجزایی بدون غشا و دارای انواعی از مولکول‌های زیستی ساخته شده‌اند.

۴) همه پروتئین‌های فعال در تنفس یاخته‌ای، به کمک توالی‌های خاص آمینواسیدی خود به بخش میانی یاخته وارد می‌شوند.

#### پاسخ: گزینه ۳

**خوبت حل کنی بهتره** دمای درون کیسه بیضه، جهت فعالیت بیضه‌ها و تسهیل تمایز اسپرم‌ها، سه درجه پایین‌تر از دمای بدن بوده و طبیعتاً آنزیم‌های فعال درون آن، در همین دما فعالیت خود را صورت می‌دهند.

**پاسخ تشریحی** آنزیم‌های موجود در آکروزوم، آنزیم‌های پروتئینی هستند، پس توسط ریبوزوم‌های درون یاخته ساخته می‌شوند. ریبوزوم‌ها هم از رنا (نوعی نوکلئیک اسید) و پروتئین تشکیل شده‌اند و غشایی هم ندارند.

**نکته** گروهی از اندامک‌های درون یاخته، غشادار هستند که فقط در یوکاریوت‌ها یافت می‌شوند مثل شبکه آندوپلاسمی، میتوکندری، واکوئول و ... اما گروهی دیگر بدون غشا هستند که می‌توانند هم در یوکاریوت‌ها و هم پروکاریوت‌ها باشند مثل ریبوزوم و یا این که فقط در یوکاریوت‌ها باشند مثل سانتیریول. دقت کنید، ریبوزومی که در یوکاریوت‌ها وجود دارد با پروکاریوت‌ها متفاوت است اما به هر حال هر دو ریبوزوم هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ دناهای حلقوی درون میتوکندری و در تنه اسپرم جای گرفته‌اند اما دناهای خطی درون هسته و در سر آن قرار دارند. درون سر (هسته) علاوه بر دناهای خطی، رناهای خطی نیز وجود دارد. درون تنه اسپرم میتوکندری و درون میتوکندری نیز، انواعی رنا (نوکلئیک اسید خطی) وجود دارد. از طرفی رنا خطی می‌تواند هم در هسته و میتوکندری باشد و هم در ماده زمینه‌سیتوپلاسم!

۲ اسپرم‌های تولیدشده در لوله‌های پیچ‌خورده اسپرم‌ساز، فاقد توانایی حرکت بوده و نمی‌توانند با زنش تاژک خود به اپیدیدیم (لوله پیچ‌خورده دیگر) وارد شوند. باید حداقل ۱۸ ساعت در اپیدیدیم بمانند تا توانایی حرکت پیدا کنند.

۳ دقت داشته باشید که بخشی از پروتئین‌های مؤثر در تنفس یاخته‌ای اسپرم، توسط دناهای حلقوی و رنات‌های میتوکندری که در بخش میانی یاخته قرار دارند تولید می‌شوند؛ به عبارتی نیازی به هدایت‌شدن و واردشدن آن‌ها به بخش میانی از بخش دیگر نیست.

۱ - گزینه ۴ نامناسب است.



**نکته** در پروتئین‌ها یا به عبارتی رشته پلی‌پپتیدی ساخته‌شده توالی وجود دارد که آن را کمک می‌کند به مقصد درست خود هدایت شود. مثلاً یک پروتئین در ماده زمینه‌سیتوپلاسم تولید می‌شود اما می‌خواهد برود به هسته که این توالی در این هدایت نقش دارد.

## تست و پاسخ 5

چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در بدن زنی سالم و باردار، می‌توان با استفاده از .....»

- (۱) کاریوتیپ مربوط به یاخته‌های تروفوبلاست، هم‌تا یا غیرهم‌تابودن کروموزوم‌های جنسی اسپرم لقاح‌یافته را مورد مقایسه قرار داد
- (۲) تشخیص نوعی ماده شیمیایی در خون که مانع از ورود یاخته‌های فولیکولی به رحم می‌شود، جایگزینی بلاستوسیت در رحم را متوجه شد
- (۳) دانستن زمان شروع فرایند کاهش ضخامت ماهیچه رحم در آخرین دوره جنسی، زمان تولد نوزاد را در آینده پیش‌بینی کرد
- (۴) امواج صوتی با بسامد بالا، وجود غدد ترشح‌کننده تنها یک نوع هورمون جنسی را در ماه دوم پس از لقاح در جنین فهمید

## پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی** طی تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه، اولین جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی از تخمدان به لوله فالوپ وارد می‌شوند. این یاخته‌های فولیکولی همراه با اووسیت می‌توانند به رحم هم برسند. هورمون HCG سبب تداوم وجود جسم زرد و ترشح پروژسترون از آن می‌شود و علاوه بر حفظ ضخامت دیواره رحم، مانع از تخمک‌گذاری مجدد هم می‌شود. با تشخیص حضور این هورمون در خون زنان می‌توان به بارداری آن‌ها پی برد. این هورمون پس از جایگزینی بلاستوسیت در رحم و تشکیل پرده‌های حفاظت‌کننده در اطراف آن، توسط کوریون ترشح می‌شود.

**نکته** یاخته‌های فولیکولی نقش‌های مختلفی دارند؛ با ترشح هورمون استروژن، رشد انبناک و تخمک‌گذاری را تسهیل می‌کنند، در حفاظت از اووسیت ثانویه نقش دارند، در تغذیه یاخته‌های جنسی هم نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

① اگر هر دو کروموزوم جنسی یک یاخته از نوع X باشند، با هم هم‌تا هستند؛ در حالی که طبق متن کتاب درسی، کروموزوم‌های جنسی X و Y هم‌تا نیستند. با استفاده از کاریوتیپ می‌توان کروموزوم‌های جنسی یاخته‌های تروفوبلاست را فهمید و بر این اساس به نوع کروموزوم جنسی تخمک و اسپرم شرکت‌کننده در لقاح پی برد؛ اما توجه کنید که در اسپرم فقط یک کروموزوم جنسی وجود دارد.

**نکته** تعداد کروموزوم‌های یاخته‌های هاپلوئید و دیپلوئید در یک فرد سالم براساس عدد کروموزومی آن کاملن مشخص و ثابت است. مگر این‌که طی تقسیم یاخته‌ها، خطای میوزی یا میتوزی رخ داده باشد، مثلاً کروموزوم (ها) از یکدیگر جدا نشده باشند.

③ متخصصان زنان و زایمان در پیش‌بینی زمان تولد نوزاد ۲۸۴ روز را به زمان شروع آخرین قاعدگی مادر اضافه می‌کنند. دقت کنید که طی قاعدگی، دیواره داخلی رحم تخریب می‌شود، نه ماهیچه رحم. این دیواره تخریب‌شده از جنس بافت پوششی (مخاط) و رگ‌های خونی و ... است.

④ بیضه‌ها غددی هستند که تنها یک نوع هورمون جنسی (تستوسترون) ترشح می‌کنند. تخمدان‌ها دو هورمون استروژن و پروژسترون و غدد فوق کلیه نیز همه انواع هورمون‌های جنسی را ترشح می‌کنند. با استفاده از امواج سونوگرافی می‌توان برای تشخیص بارداری در ماه اول، اندازه‌گیری ابعاد جنین برای تعیین سن، جنسیت جنین، سالم‌بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد بعضی از اندام‌ها مثل قلب استفاده نمود. دقت کنید که اندام‌های جنسی در انتهای سه ماه اول مشخص می‌شوند و بنابراین در ماه دوم نمی‌توان جنسیت جنین را تشخیص داد.



## تست و پاسخ 6

براساس مطالب کتاب درسی، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در بخشی از زندگی انسان که ..... امکان مشاهده ..... (در) بدن فرد دور از انتظار است.»

- (۱) برداشتن تیموس تأثیر بسزایی بر دستگاه ایمنی فرد دارد - بیشترین تعداد اووسیت اولیه درون غدد جنسی
- (۲) صفحات غضروفی نزدیک به دو انتهای استخوان ران بسته می‌شود - پارگی دیواره تخمدان و تشکیل جسم زرد
- (۳) یاخته‌هایی استوانه‌ای شکل با چندین هسته در نزدیکی غشا تشکیل می‌گردند - آغاز فرایند تخم‌زایی
- (۴) اختلال در جذب ید منجر به عقب‌ماندگی ذهنی می‌شود - تغییرات ماهیانه ضخامت دیواره رحم

### پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** در دوران جنینی و کودکی، هورمون  $T_3$  برای نمو دستگاه عصبی مرکزی لازم است. برای ساخته شدن این هورمون، وجود ید ضروری است؛ بنابراین، فقدان آن یا کاهش تولید آن در اثر نبود یا کمبود ید می‌تواند به اختلالات نمو دستگاه عصبی و عقب‌ماندگی ذهنی و جسمی جنین یا کودک منجر شود. تغییرات ماهیانه دیواره رحم در زنان مربوط به سن بلوغ و پس از آن تا دوران یائسگی است؛ بنابراین در دوران جنینی و کودکی امکان مشاهده چنین اتفاقی غیرممکن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** تیموس در دوران نوزادی و کودکی فعالیت زیادی دارد، اما به تدریج از فعالیت آن کاسته می‌شود و اندازه آن تحلیل می‌رود؛ بنابراین منظور بخش اول دوران نوزادی و کودکی است. درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مام‌یاخته (اووسیت) اولیه وجود دارد. پس از تولد، تعداد انبایک‌ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی از مام‌یاخته‌ها و یاخته‌های تغذیه‌کننده از بین می‌روند. پس در دوران جنینی و نوزادی، بیشترین تعداد اووسیت‌های اولیه در بدن فرد دیده می‌شود.

**نکته** تیموس نوعی اندام لنفی است که در ایمنی نقش‌های زیر را دارد:

- (۱) هورمون تیموسین آن در تمایز لنفوسیت‌ها (هم B و هم Tها) نقش دارد.
- (۲) محل بلوغ لنفوسیت‌های T است.
- (۳) می‌تواند محل تولید لنفوسیت‌های عمل‌کننده و خاطره هم باشد.

**۲** صفحه رشد غضروفی در نزدیکی دو سر استخوان‌ها وجود دارد و در رشد طولی استخوان‌ها نقش دارد. بلافاصله بعد از بلوغ، این صفحات استخوانی نمی‌شوند بلکه چند سال بعد از بلوغ، صفحات رشد از حالت غضروفی به استخوانی تبدیل می‌شوند. در این حالت، رشد استخوان متوقف می‌شود و می‌گویند «صفحات رشد بسته شده‌اند». با شروع بلوغ در زنان، چرخه جنسی در طی هر ماه (معمولاً) سبب آزادسازی یک اووسیت ثانویه (تخمک‌گذاری) می‌شود. در حین تخمک‌گذاری دیواره تخمدان پاره شده، اووسیت ثانویه، نخستین جسم قطبی و تعدادی یاخته فولیکولی وارد لوله فالوپ می‌شوند و بقایای انبایک که درون تخمدان باقی مانده‌اند، جسم زرد را تشکیل می‌دهند.

**۳** در دوران جنینی از ادغام چند یاخته استوانه‌ای شکل، تارهای ماهیچه‌ای چندهسته‌ای تشکیل می‌شوند. آغاز فرایند تخم‌زایی در زنان، در دوران جنینی صورت می‌گیرد و در پروفاز میوز ۱ یاخته اووسیت اولیه، توقف می‌یابد.

## تست و پاسخ 7

به طور طبیعی در جمعیت ..... در حد فاصل زمان آغاز فرایند تقسیم یاخته پیش‌ساز گامت جهت انجام بکرزایی تا زمان تولید جانور جدید، ..... قابل انتظار می‌باشد.

- (۱) مارها - تشکیل کمر بند انقباضی بین دو هسته هاپلوئید، برخلاف مشاهده فام‌تن‌های همتای تک کروماتیدی و دوکروماتیدی در یاخته‌ها)
- (۲) زنبورها - مشاهده ساختار تتراد در همه زمان‌های سه مرحله از میوز ۱ در یاخته، برخلاف دو برابر شدن تعداد فام‌تن‌ها در یاخته‌ای هاپلوئید
- (۳) مارها - جداسدن فام‌تن‌های همتای دارای محتوای ژنی مشابه در یاخته والد، همانند تجزیه کامل پوشش هسته در پروفاز میتوز
- (۴) زنبورها - عدم تجزیه پروتئین اتصالی سانترومر در یاخته دیپلوئید طی تقسیم یاخته، همانند ورود یاخته جنسی و غیرجنسی هاپلوئید به مرحله S اینترفاز

### پاسخ: گزینه ۴



**پاسخ تشریحی** در زنبورهای عسل، زنبور ملکه توانایی بکرزایی دارد. در فرایند بکرزایی این جانور دیپلوئید، ابتدا با تقسیم میوز گامت هاپلوئید تولید می‌شود و سپس این گامت با انجام تقسیم‌های میتوز متوالی، زنبور نر هاپلوئید را ایجاد می‌کند. در این فرایند، یاخته دیپلوئید میوز ۱ را انجام می‌دهد که طی آن، کروموزوم‌های همنا سازنده تتراد بدون تجزیه پروتئین اتصالی ناحیه سانترومر در مرحله آنافاز ۱، از یکدیگر جدا می‌شوند. در این فرایند، گامت هاپلوئید با انجام تقسیمات میتوزی متوالی، در نهایت جاندار جدید را می‌سازد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که گامت مورد نظر و نیز یاخته‌های حاصل از میتوز آن (یاخته‌های غیرجنسی)، با عبور از مرحله S چرخه یاخته‌ای و مضاعف کردن کروموزوم‌های خود، وارد تقسیم میتوز می‌شوند.

**نکته** در یک یاخته همانندسازی دناي هسته‌ای در مرحله S اینترفاز رخ می‌دهد، یعنی در سایر مراحل تقسیم یاخته‌ای، امکان همانندسازی این دنا وجود ندارد اما دقت کنید که دناي میتوکندري می‌تواند هم در مرحله S و هم در مراحل دیگری از چرخه یاخته‌های همانندسازی کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** طی بکرزایی مارها، ابتدا با انجام تقسیم میوز توسط یاخته دیپلوئید، گامت هاپلوئید تولید می‌شود. سپس از روی کروموزوم‌های این یاخته یک نسخه دیگر ساخته می‌شود تا این گامت تبدیل به یاخته‌ای دیپلوئید گردد. در این شرایط در یک یاخته، امکان مشاهده فام‌تن‌های همنا، به صورت تک کروماتیدی وجود دارد. در نهایت یاخته دیپلوئید با تقسیمات میتوزی خود به تولید مار جدید منجر خواهد شد. پس از میوز ۲، با تشکیل کمربند انقباضی بین دو هسته هاپلوئید، دو یاخته حاصل می‌شوند. برای وقوع میوز و میتوز، یاخته همانندسازی می‌کند، پس امکان مشاهده فام‌تن‌های همنا در شرایطی که هر کدام دو کروماتیدی هستند هم وجود دارد!

**نکته** در طی تولیدمثل در جانورانی که فقط یک والد در آن شرکت دارد هم امکان تولید جانوری هاپلوئید وجود دارد (مثل زنبور نر) و هم دیپلوئید که در حالت دیپلوئید، تولیدمثل می‌تواند از طریق بکرزایی باشد (مثل بعضی مارها) یا حتی همافروdit!

**۲** در طی میوز ۱ یاخته دیپلوئید در زنبور ملکه، تتراد در پروفاز ۱ تشکیل شده، در متافاز ۱ در استوای یاخته قرار می‌گیرد و در آنافاز ۱ با جداشدن کروموزوم‌های همنا از یکدیگر از بین می‌رود؛ بنابراین در همه زمان‌های سه مرحله از میوز ۱ قابل مشاهده نیست. دقت کنید که در فرایند تولید زنبور نر از زنبور ملکه، طی آنافاز ۲ با جداشدن کروماتیدها از یکدیگر، به طور موقت تعداد فام‌تن‌ها دو برابر خواهد شد. **۳** در فرایند بکرزایی مار، جداشدن فام‌تن‌های همنا از یکدیگر در میوز ۱ روی می‌دهد که توسط یاخته دیپلوئید والد صورت می‌گیرد. در شکل ۷ کتاب درسی در فصل ۶ زیست‌شناسی (۲)، می‌بینید که تجزیه کامل پوشش هسته در پروفاز روی نمی‌دهد.

## 8 تست و پاسخ

- در ارتباط با مقایسه تولیدمثل در جمعیت انسان‌ها و نهان‌دانگان، چند عبارت درست است؟
- در هر دو جمعیت، طی تولیدمثل، امکان شرکت هم‌زمان بیش از دو یاخته جنسی در لقاح وجود دارد.
  - گامت نر در انسان‌ها برخلاف نهان‌دانگان، در محل تولید یاخته پیش‌ساز خود در اندام تولیدمثلی، وسیله‌ای حرکتی ایجاد خواهد کرد.
  - اندازه یاخته‌های حاصل از میوز نابرابر بوده و فقط در بخش تولیدمثلی ماده در انسان، تنها بزرگ‌ترین یاخته دارای هسته (های) هاپلوئید در لقاح شرکت می‌کند.
  - در هر دو گروه جانداران، امکان وقوع چندین تقسیم کاستمان به طور هم‌زمان در ساختار تولیدمثلی نر وجود خواهد داشت.
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

## پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** تمامی موارد به‌جز مورد سوم به درستی بیان شده‌اند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: درست؛ در نهان‌دانگان لقاح مضاعف وجود دارد و دو لقاح (یکی بین تخم‌زا و گامت نر و دیگری بین یاخته دوهسته‌ای و گامت نر دیگر) صورت می‌گیرد. در انسان‌ها نیز دوقلوهای ناهمسان، زمانی تشکیل می‌شوند که دو یاخته جنسی ماده در لقاح شرکت کرده باشند.

**نکته** دوقلو یا چندقلو زایی می‌تواند به شکل‌های مختلفی رخ دهد مثلاً (۱) جداشدن یاخته‌های بنیادی از هم طی تقسیمات اولیه تخم (۲) تقسیم شدن توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت که این‌ها منجر به ایجاد قل‌های همسان می‌شود یا (۳) آزادشدن بیش از یک مام‌یاخته ثانویه در یک دوره جنسی و وقوع دو یا چند لقاح!



مورد دوم: درست؛ در انسان گامت نر و یاخته پیش ساز آن (اسپرماتید) در دیواره لوله های اسپرم ساز در بیضه ها تولید می شوند و اسپرم در داخل این بخش دارای وسیله حرکتی (تازک) می شود، اما خب برای این که حرکت کند از این بخش خارج می شود. گامت نر در نهان دانگان در بخشی از دستگاه تولیدمثلی ماده (تخمدان) ایجاد می شود، در حالی که یاخته پیش ساز آن (یاخته زایشی) در پرچم تولید شده است. هم چنین گامت نر نهان دانگان فاقد وسیله حرکتی است.

مورد سوم: نادرست؛ در زنان و بخش تولیدمثلی ماده در نهان دانگان، یاخته های حاصل از میوز اندازه برابری ندارند. در زنان معمولن تخمک که بزرگ ترین یاخته حاصل از میوز است در لقاح شرکت می کند (اووسیت ثانویه ای که در صورت برخورد با اسپرم، تخمک لقاح یافته را ایجاد می کند) اما دقت کنید که جسم های قطبی نیز ممکن است با اسپرم لقاح کنند (به ندرت). در گیاهان نهان دانه دیپلوئید نیز، یاخته های دارای هسته (های) هاپلوئید در کیسه رویانی در لقاح شرکت می کنند. یاخته دوهسته ای (بزرگ ترین یاخته) و تخم را در لقاح شرکت می کنند.

**نکته** در انسان یاخته (هایی) در لقاح شرکت می کنند که هنوز میوز خود را تکمیل نکرده اند و بعد از ورود سر اسپرم تقسیم خود را تکمیل می کنند. در نهان دانگان نیز یاخته هایی در لقاح شرکت می کنند که حاصل تقسیم میتوز هستند؛ یعنی یاخته هایی که بلافاصله بعد از پایان میوز تشکیل می شوند در لقاح شرکت نمی کنند بلکه اول میتوز رخ می دهد و بعد برخی ها در لقاح شرکت می کنند.

مورد چهارم: درست؛ در انسان، تقسیم میوز در دیواره لوله های زامه ساز رخ می دهد که طبق شکل ۲ در فصل ۷ زیست شناسی (۲)، تعداد آن ها زیاد است و امکان تشکیل تعداد زیادی اسپرم به طور هم زمان وجود دارد. این مورد در مورد بخش تولیدمثلی نر در نهان دانگان نیز صادق است، طبق شکل ۲ در فصل ۸ زیست یازدهم!

## تست و پاسخ 9

براساس مطلب کتاب درسی، گروهی از یاخته ها به صورت طبیعی ارتباط میان نسل های مختلف جانداران را برقرار می کنند. چند مورد، در خصوص این یاخته ها درست است؟

یاخته های حاصل از کاستمان در جانوران و گیاهان

- همه گامت های ماده، به دنبال جداسدن کروماتیدهای خواهری در نوعی یاخته در پیکر مادر ایجاد خواهند شد.
- فقط گروهی از گامت های نر، با تقسیم نوعی یاخته در خارج از دستگاه تولیدمثلی جاندار نر پدید می آیند.
- همه گامت های نر، تنها نیمی از فام تن (کروموزوم) های ژنوم هسته ای والد سازنده خود را دریافت خواهند کرد.
- فقط گروهی از گامت های ماده، تنها در صورت لقاح یافتن، یاخته تخمی تشکیل می دهند که به صورت متوالی تقسیم می شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

## پاسخ: گزینه ۳

**پاسخ تشریحی** تنها مورد سوم به نادرستی بیان شده است.

بررسی همه موارد:

مورد اول: درست؛ گامت ها چه مستقیم حاصل تقسیم میتوز (رشتمان) یا میوز ۲ (کاستمان) باشند، در هر صورت به دنبال جداسدن کروماتیدهای خواهری در آنا فاز تولید می شوند.

**نکته** فام تن ها در شرایط عادی به صورت تک کروماتیدی هستند و زمانی که یاخته بخواهد تقسیم شود، همانند سازی می شوند و در نتیجه مضاعف می شوند که طی مراحل تقسیم هسته دوباره تک کروماتیدی خواهند شد.

مورد دوم: درست؛ در تولیدمثل جنسی گیاهان، تولید گامت های نر (اسپرم ها)، پس از قرارگیری گرده رسیده بر روی کلاله و تشکیل لوله گرده، در بخشی از دستگاه تولیدمثلی ماده صورت می گیرد. در این حالت یاخته زایشی، میتوز می کند و دو گامت نر را می سازد!

**نکته** در نهان دانگان، تولید گامت نر، حاصل مستقیم تقسیم میتوز است. در جانوران نیز، زنبور نر، گامت هایش را با میتوز می سازد.

مورد سوم: نادرست؛ اسپرم زنبور عسل نر حاصل تقسیم میتوز می باشد و تمامی کروموزوم های والد را دریافت کرده است. مورد چهارم: درست؛ در فرایند بکرزایی، گامت ها بدون لقاح مراحل اینترفاز و میتوز را انجام می دهند؛ بنابراین می توان گفت فقط گروهی از گامت های ماده تنها در صورتی می توانند یاخته تخم تشکیل دهند که در فرایند لقاح شرکت کنند، که در نهایت منجر به وقوع تقسیمات متوالی میتوز در یاخته تخم خواهد شد.



کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در بدن یک زن سالم و بالغ، هر مام‌یاخته‌ای که در .....»

- (۱) لوله‌های رحمی به وجود می‌آید، همانند زامه‌زا (اسپرματοگونی)، یک جفت سانتربول در هر قطب خود خواهد داشت
- (۲) پاسخ به تغییرات شدید LH تقسیم می‌شود، برخلاف نخستین جسم قطبی، حاوی ۴۶ مولکول دنا در درون خود است
- (۳) فولیکول تخمدانی قرار دارد، برخلاف زام‌یاخته (اسپرماوسیت) اولیه، قطعاً تقسیم سیتوپلاسم را به طور نابرابر انجام می‌دهد
- (۴) زمان بازخورد مثبت هورمون‌های جنسی در یک چرخه جنسی، موقعیت مکانی خود را تغییر می‌دهد، همانند دومین جسم قطبی، یک مجموعه فام‌تنی در هسته خود دارد

### پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی:** در اواخر نیمه اول چرخه جنسی (حدود روز ۱۴)، ترشح هورمون‌های جنسی زنانه و هورمون‌های LH و FSH در نتیجه بازخورد مثبت تنظیم می‌شود، زیرا افزایش یک‌باره استروژن سبب افزایش مقدار ترشح هورمون‌های LH و FSH می‌شود. در این زمان، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و مام‌یاخته ثانویه به همراه تعدادی یاخته فولیکولی از تخمدان وارد لوله فالوپ می‌شود. این یاخته همانند دومین جسم قطبی دارای یک مجموعه کروموزومی در هسته خود است، یعنی هاپلوئید است.

**نکته:** در صورت میوز یک یاخته ۲n، بعد از میوز ۱، یاخته‌هایی پدید می‌آیند که هاپلوئید هستند (به دلیل جداشدن فام‌تن‌های هم‌تا از هم) اما هر فام‌تن دو کروماتیدی است. در نتیجه میوز ۲ این یاخته‌ها، یاخته‌های هاپلوئید و تک‌کروماتیدی ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ هیچ مام‌یاخته‌ای وجود ندارد که درون لوله رحمی به وجود آمده باشد! مام‌یاخته‌های اولیه و ثانویه هر دو درون تخمدان به وجود آمده‌اند.
- ۲ مام‌یاخته اولیه در اثر تغییرات هورمونی تقسیم می‌شود و مام‌یاخته ثانویه پس از برخورد با اسپرم! مام‌یاخته اولیه، ۴۶ کروموزوم دوکروماتیدی (۹۲ کروماتید) دارد و هر کروماتید هم یک مولکول دنا دارد، پس ۹۲ مولکول دنا در هسته خود دارد؛ دنا می‌تواند در آن را هم باید در نظر گرفت. به عبارتی هیچ‌کدام از مام‌یاخته‌ها، ۴۶ مولکول دنا در خود ندارند، چون هر دو می‌توانند در آن و می‌توانند در آن دنا دارند.

**نکته:** در یک یاخته یوکاریوتی، مولکول‌های دنا در هسته، راکیزه و سبزدیسه دیده می‌شوند؛ هم‌چنین برخی یاخته‌های یوکاریوتی پلازمید هم می‌توانند داشته باشند!

- ۳ مام‌یاخته‌های اولیه و ثانویه در داخل فولیکول‌های تخمدانی قرار دارند. برخی اووسیت‌های اولیه هیچ‌گاه میوز ۱ را ادامه نمی‌دهند و از بین می‌روند. هم‌چنین اووسیت ثانویه هم در صورت لقاح، میوز ۲ را تکمیل می‌کند.

**نکته:** یاخته‌های فولیکولی در اطراف اووسیت اولیه، ثانویه و حتی تخمک لقاح‌یافته دیده می‌شوند؛ به عبارتی اووسیت ثانویه هم زمانی که در تخمدان است و هم زمانی که در لوله‌های فالوپ قرار دارد، در اطرافش یاخته‌های فولیکولی دارد.



در لوله فالوپ یک خانم بالغ، نوعی اووسیت احاطه شده با یاخته‌های فولیکولی دیده می‌شود که می‌تواند مرحله‌ای از تقسیم میوز را انجام دهد.

اگر تحت شرایطی دو کروموزوم X در آن مشاهده شود، کدام مورد در خصوص آن درست است؟

اووسیت ثانویه که میوز ۲ را انجام می‌دهد.

- (۱) ممکن است تنها یکی از کروموزوم‌های X را به دوک تقسیم خود متصل کند.
- (۲) به طور حتم هر کروموزوم X درون آن، از دو کروماتید هم‌اندازه تشکیل شده است.
- (۳) ممکن است تعداد سانترومرهای درون آن، با تعداد کروموزوم‌های فشرده شده متفاوت باشد.
- (۴) به طور حتم حاصل تقسیم یاخته‌ای است که تعداد کروماتیدهای آن، دو برابر این اووسیت می‌باشد.

### پاسخ: گزینه ۱

**خوب حل کنی بهتره** تنها اووسیتی که در لوله فالوپ قابل مشاهده است و می‌تواند مرحله‌ای از میوز را انجام دهد، اووسیت ثانویه است

که هاپلوئید بوده و در صورت برخورد با اسپرم، قادر به انجام میوز ۲ خواهد بود.

در دو صورت می‌توان اووسیت ثانویه‌ای واجد دو کروموزوم جنسی X را مشاهده نمود:

- (۱) این یاخته ممکن است در نتیجه بروز خطا در تقسیم یاخته‌ای و پدیده باهم ماندن کروموزوم‌ها پدید آمده باشد.
- (۲) ممکن است اووسیت ثانویه‌ای باشد که لقاح کرده و با دریافت هسته اسپرمی که کروموزوم X دارد، دو کروموزوم X در آن مشاهده می‌شود.

**نکته** لقاح بین اووسیت ثانویه و اسپرم رخ می‌دهد و بعد از این مرحله، اووسیت ثانویه میوز ۲ خود را تکمیل می‌کند و تخمک لقاح‌یافته را تشکیل می‌دهد.

**پاسخ تشریحی** اگر فرض دوم صحیح باشد، در این صورت، این یاخته تقسیم میوز ۲ را انجام می‌دهد و طی آن، فقط کروموزوم X موجود در هسته خود را که دو کروماتیدی است، به دوک تقسیم متصل نموده و کروماتیدهای آن را از هم جدا می‌کند و با کروموزوم X تک کروماتیدی هسته اسپرم، کاری ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

**۲** اگر فرض ۱ صحیح باشد، می‌توان زمانی را مشاهده کرد که همه فام‌تن‌های اووسیت ثانویه، دو کروماتیدی هستند اما اگر فرض ۲ صحیح باشد، فام‌تن X که متعلق به اسپرم است تک کروماتیدی است. **۳** در همه یاخته‌های سالم یوکاریوتی، تعداد سانترومرها با تعداد کروموزوم‌ها برابر است، چراکه هر فام‌تن خطی، چه تک کروماتیدی باشد چه دو کروماتیدی، فقط یک سانترومر دارد.

**نکته** تعداد سانترومرهای یک یاخته با تعداد مولکول‌های دنا آن برابر نیست، چراکه دناهای حلقوی درون میتوکندری یا کلروپلاست، سانترومر ندارند.

**۲** اگر فرض اول صحیح باشد و باهم ماندن کروموزوم‌ها طی تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه رخ داده باشد، آن‌گاه تعداد کروموزوم‌های اووسیت اولیه ۴۶ عدد و تعداد کروموزوم‌های اووسیت ثانویه می‌تواند ۲۴ عدد باشد (یک کروموزوم X اضافه در این یاخته وارد شده باشد).

کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«با توجه به فرایند تقسیم در ..... می‌توان بیان داشت طی مرحله‌ای که ..... به طور حتم .....»

- (۱) خارجی‌ترین یاخته‌های موجود در دیواره لوله اسپرم‌ساز - بر تعداد کروماتیدهای یاخته افزوده می‌گردد - فقط برخی از رشته‌های دوک تا وسط یاخته کشیده شده‌اند
- (۲) مرکزی‌ترین یاخته تخم در کیسه رویانی - تعداد سانترومرها برخلاف مولکول‌های دنا خطی تغییر می‌یابد - رشته‌های فامینه در دو قطب یاخته تجمع می‌یابند
- (۳) کوچک‌ترین یاخته حاصل از تقسیم تخم اصلی در نهان‌دانگان - فاصله نوکلئوزوم‌ها از هم و قطر کروموزوم‌ها افزوده می‌شود - همه رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی یاخته توسط یک ساختار دوغشایی از ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم جدا می‌شوند
- (۴) بزرگ‌ترین یاخته حاصل از اووسیت اولیه - شکل یاخته از کروی به حالت کشیده تغییر می‌یابد - علاوه بر عدم فشردگی بیشتر کروموزوم‌ها، از طول گروهی از رشته‌های دوک نیز کاسته خواهد شد

### پاسخ: گزینه ۴



**پاسخ تشریحی** بزرگ‌ترین یاخته حاصل از تقسیم میوز ۱ اووسیت اولیه، یاخته اووسیت ثانویه است که تقسیم میوز ۲ را پس از برخورد با اسپرم آغاز می‌کند. در مرحله آنافاز تقسیم، با توجه به شکل کتاب درسی، شکل یاخته از حالت کروی به کشیده (بیضی‌شکل) تغییر می‌یابد. در مرحله آنافاز می‌توان، هم‌چنان کروموزوم‌ها را در بیشترین مقدار فشرده‌گی خود مشاهده کرد (حداقل در ابتدای آن) و گروهی از رشته‌های دوک (یعنی آن‌هایی که به سانترومر فام‌تن‌ها متصل هستند) کوتاه می‌شوند. طی آنافاز و بعد از آن، کروموزوم‌ها دیگر بیشتر فشرده نمی‌شوند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

**۱** یاخته‌های اسپرماتوگونی، خارجی‌ترین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز هستند که تقسیم میتوز انجام می‌دهند. در تمام مدت تقسیم میتوز یا میوز مقدار ماده ژنتیک اصلی یاخته (تعداد مولکول‌های دناي آن و کروماتیدها) ثابت است. تعداد کروماتیدها در مرحله S چرخه یاخته‌ای افزایش پیدا می‌کند (مضاعف می‌شود). رشته‌های دوک تقسیم حین تقسیم هسته تشکیل می‌شوند.

**نکته** طی تقسیم هسته، امکان افزایش تعداد مولکول‌های دناي یاخته (به دلیل همانندسازی میتوکندری‌ها) و حتی تعداد رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی یاخته (به دلیل ساخته‌شدن رنا) وجود دارد!

**۲** از بین دو یاخته تخم ضمیمه و اصلی، مرکزی‌ترین یاخته تخم در کیسه رویانی، تخم ضمیمه است. این یاخته شروع به تقسیم‌های میتوز متوالی می‌کند. در مرحله آنافاز میتوز، تعداد سانترومرها مضاعف می‌شود (به دلیل جداشدن کروماتیدهای خواهری از هم). دقت کنید که تجمع رشته‌های فامینه در قطبین یاخته، در مرحله تلوفاز میتوز دیده می‌شود. فامینه زمانی ایجاد می‌شود که فام‌تن‌ها شروع به بازشدن می‌کنند.

**۳** از تقسیم یاخته تخم اصلی، دو یاخته بزرگ و کوچک ایجاد می‌شود که یاخته کوچک‌تر با تقسیم میتوز متوالی خود، رویان را ایجاد می‌کند. در مرحله تلوفاز میتوز، کاهش فشرده‌گی کروموزوم‌ها رخ می‌دهد. طی تلوفاز، در هر قطب یاخته، فام‌تن‌ها توسط هسته (پوشش دو لایه دارد) از سیتوپلاسم جدا شده‌اند اما خب یاخته ممکن است رشته‌های رنایی داشته باشد که در ماده زمینه سیتوپلاسم هستند.

### تست و پاسخ 13

براساس مطلب کتاب درسی، چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی پیک شیمیایی دوربرد که توسط غدد جنسی ..... تولید و ترشح می‌شود، می‌تواند اثری ..... داشته باشد.»

الف) مردان - مخالف با نوعی روش درمان سرطان بر روی تعداد موهای موجود در بدن

ب) زنان - متضاد بر میزان ترشح هورمون مؤثر در تخمک‌گذاری، در طی یک دوره جنسی

ج) مردان - مشابه با هورمون مترشحه از کبد بر تشکیل دوک تقسیم در یاخته‌های بافت استخوانی در استخوان دراز ران

د) زنان - مشابه با بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی بر انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل

۲) دو

۱) یک

۴) چهار

۳) سه

**پاسخ: گزینه ۲**

**پاسخ تشریحی** موارد «ج» و «د» عبارت را به نادرستی کامل می‌کنند.

**خودت حل کنی بهتره** هورمون مترشحه از غدد جنسی مردان تستوسترون بوده و استروژن و پروژسترون نیز هورمون‌های مترشحه از تخمدان‌ها (غدد جنسی زنان) محسوب می‌شوند.



هورمون استروژن	هورمون پروژسترون
در تخمدان از یاخته‌های فولیکولی و یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.	در تخمدان از یاخته‌های جسم زرد ترشح می‌شود.
هم در نیمه اول و هم در نیمه دوم دوره جنسی، از تخمدان ترشح می‌شود.	در نیمه دوم دوره جنسی از تخمدان ترشح می‌شود.
در ابتدای دوره جنسی مقدار هر دو هورمون کم است و باعث ترشح هورمون آزادکننده LH و FSH از هیپوتالاموس می‌شوند.	
هم با بازخورد منفی و هم با بازخورد مثبت می‌تواند روی هیپوتالاموس و هیپوفیز اثر بگذارد.	فقط با بازخورد منفی روی هیپوتالاموس و هیپوفیز اثر می‌گذارد.
هورمون HCG در ترشح آن از جسم زرد نقش ندارد.	هورمون HCG سبب تداوم ترشح آن از جسم زرد می‌شود.
تغییر ناگهانی در مقدار این هورمون در حدود روز ۱۴ دوره جنسی با اثر بر میزان هورمون LH در تخمک‌گذاری نقش دارد.	طبق کتاب درسی این هورمون در تبدیل باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی به جسم زرد، نقشی ندارد.
باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم‌شدن آن می‌شوند و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کنند.	

بررسی همه موارد:

الف) درست؛ یکی از اثرات تستوسترون، رویش مو در ناحیه صورت است در حالی که شیمی‌درمانی که یکی از روش‌های درمان سرطان است می‌تواند سبب ریزش مو شود. ب) درست؛ عامل اصلی تخمک‌گذاری، هورمون LH است. در یک دوره جنسی در زنان، استروژن دو نقش متضاد را بر میزان ترشح LH ایفا می‌کند؛ افزایش اندک آن از آزادشدن LH و FSH ممانعت می‌کند (بازخورد منفی)؛ اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یکباره آن، محرکی برای آزادشدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود (بازخورد مثبت).

**نکته** علاوه بر هورمون‌های مترشح از غدد جنسی، هورمون‌هایی که از این غدد ترشح نمی‌شوند نیز بر فعالیت آن اثر دارند مثل I.H, FSH. آزادکننده هورمون‌های محرک جنسی (از هیپوتالاموس ترشح می‌شود) و حتی بخش قشری فوق کلیه (این بخش هم هورمون جنسی می‌سازد). پرولاکتین در مردان هم لطفن فراموش نشود!

ج) نادرست؛ اریتروپویتین هورمون ترشح‌شده از کبد است که سبب افزایش تقسیم یاخته‌های بنیادی در مغز قرمز استخوان ران می‌شود. تستوسترون نیز هورمونی است که در رشد استخوان‌ها نقش دارد. اما دقت کنید که مغز قرمز استخوان جزء بافت استخوانی نیست بلکه مغز قرمز حفرات بین بافت استخوان اسفنجی را پر کرده است و مغز زرد هم مجرای مرکزی استخوان‌های دراز را؛ یعنی خارج از بافت استخوانی. د) نادرست؛ بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی می‌تواند در تنظیم فعالیت غدد و انقباض ماهیچه‌های صاف ایفای نقش کند؛ اما دقت کنید که براساس مطالب کتاب درسی، هورمون‌های استروژن و پروژسترون هیچ‌کدام مستقیماً بر انقباض ماهیچه صاف رحم و سایر یاخته‌های ماهیچه‌ای دوکی شکل بدن اثرگذار نیستند.



بر اساس مطلب کتاب درسی، در ارتباط با رخداد های چرخه یاخته ای در هر اووسیتی که در غدد جنسی یک فرد تشکیل می شود، کدام مورد درست است؟

اووسیت اولیه + اووسیت ثانویه

- (۱) در حد فاصل آخرین نقطه واریسی یک چرخه یاخته ای، تا مرحله تشکیل کمر بند انقباضی، پوششی اطراف فام تن های مضاعف تشکیل می دهد.
- (۲) در حد فاصل نقطه واریسی انتهای مرحله وقفه اول تا قبل از شروع تقسیم، امکان افزایش مقدار ماده ژنتیکی یاخته وجود دارد.
- (۳) در حد فاصل پایان اینترفاز تا پایان تقسیم، در مواقعی فاصله گرفتن فام تن های همتا با کوتاه شدن رشته های دوک انجام می گردد.
- (۴) در حد فاصل دور شدن سانتیول ها تا پیش از تشکیل غشای هسته، رشته های دوک به کروموزوم های تک کروماتیدی متصل می شوند.

### پاسخ: گزینه ۲

**خودت حل کنی بهتره** همه اووسیت های اولیه در زمان جنینی، مراحل تخمک زایی را آغاز می کنند و در مرحله پروفاز میوز ۱ متوقف می شوند. این یاخته ها از تقسیم میوز اووگونی در تخمدان تشکیل می شوند. اووسیت های اولیه تا زمان بلوغ در این وضعیت می مانند. ممکن است اووسیت هایی پس از بلوغ فرد تا یائسگی، تقسیم میوز خود را ادامه دهند. (تشکیل اووسیت ثانویه در تخمدان). از طرفی هم ممکن است هیچ تغییری در وضعیت آن ها رخ ندهد.

**پاسخ تشریحی** در حد فاصل نقطه واریسی انتهای  $G_1$  تا پایان  $G_2$ ، مرحله  $S$  و  $G_2$  دیده می شود. در مرحله  $S$ ، از یک مولکول دنا ی خطی درون هسته، دو مولکول یکسان ایجاد می شود. از طرفی امکان تقسیم میتوکندری ها نیز وجود دارد که لازمه آن، همانند سازی دنا ی حلقوی آن هاست؛ به عبارتی امکان افزایش مقدار ماده ژنتیکی یاخته وجود دارد. بررسی سایر گزینه ها:

① در یک چرخه یاخته ای، طبق شکل کتاب درسی، آخرین نقطه واریسی، نقطه واریسی متافازی است که در هر اووسیتی دیده نمی شود. در اووسیت اولیه ای که در مرحله پروفاز میوز ۱ متوقف است، آخرین نقطه واریسی چرخه که از آن عبور کرده است، نقطه واریسی انتهای  $G_2$  است. دقت کنید که تشکیل مجدد غشای هسته در اطراف کروموزوم های مضاعف، در مرحله تلوفاز میوز ۱، رخ می دهد که این اتفاق در زمانی است که اتبناک بالغ شده است و اووسیت اولیه در یکی از قطبین آن قرار گرفته است که اولین در هر اووسیت اولیه ای رخ نمی دهد و دومین در اووسیت ثانویه که میوز ۲ را انجام می دهد، پوشش هسته در اطراف فام تن های تک کروماتیدی تشکیل می شود.



۳ با توجه به توقف چرخه یاخته‌ای در مرحله پروفاز میوز ۱ در بسیاری از اووسیت‌های اولیه، امکان مشاهده فاصله گرفتن کروموزوم‌های همتا از یکدیگر در مرحله آنافاز میوز ۱ وجود ندارد.

۴ در مرحله پروفاز میوز ۱، کروموزوم‌های همتا از طول در کنار هم قرار می‌گیرند و فشرده می‌شوند. این ساختار چهارفامینکی، چهارتایه (تتراد) است که از ناحیه سانترومر به رشته‌های دوک متصل می‌شوند. سایر وقایع این مرحله، شبیه پروفاز و پرومتافاز میتوز است. دقت کنید که در مرحله پروفاز میوز ۱، رشته‌های دوک به کروموزوم‌های مضاعف یا دوکروماتیدی متصل هستند.

## تست و پاسخ 15

کدام مورد، می‌تواند سبب انتقال عامل بیماری نقص ایمنی اکتسابی از یک خانم بالغ به فرزند وی یا فردی دیگر شود؟

۱) افزایش ترشح هورمون مؤثر بر تولید شیر از بخش پسین هیپوفیز، با بازخورد مثبت ناشی از مکیدن نوزاد

۲) ورود نوعی ویروس مؤثر بر یاخته‌های ایمنی، از خون مادر به درون رگ‌های بند ناف جنین

۳) وقوع نوعی فرایند زیستی به دنبال خروج یک‌بارۀ مایع درون‌شامه‌ای از طریق واژن

۴) در تماس قرار گرفتن با هر یک از مایعات تولیدشده در داخل بدن فرد

## پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی:** مادری که الوده به HIV است می‌تواند در جریان بارداری، زایمان و شیردهی، ویروس را به فرزند خود منتقل کند. زایمان طبیعی، به دنبال خروج یک‌بارۀ مایع درون‌شامه‌ای از بدن آغاز می‌گردد و همان‌طور که گفته شد طی زایمان احتمال انتقال ویروس ایدز به فرزند وجود خواهد داشت.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طی شیردهی امکان انتقال HIV از مادر به نوزاد وجود دارد، ولی دقت کنید که اکسی‌توسین که از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود و با مکیدن نوزاد میزان ترشح آن افزایش می‌یابد، بر تولید شیر اثر ندارد، بلکه سبب خروج شیر می‌شود. پرولاکتین مترشح از بخش پیشین هیپوفیز بر تولید شیر اثر دارد.

**نکته:** طی شیردهی، تنظیم میزان هورمون‌های پرولاکتین و اکسی‌توسین هر دو با مکانیسم تنظیم بازخوردی مثبت کنترل می‌شود؛ به این ترتیب که مکیدن باعث تحریک گیرنده‌هایی شده و تولید و ترشح شیر را افزایش می‌دهد که نتیجه‌اش می‌شود، تولید و ترشح شیر بیشتر!

۲) طی بارداری، انتقال ویروس ایدز از خون مادر به جنین می‌تواند صورت بگیرد. توجه داشته باشید که ورود این ویروس به سیاهرگ بند ناف جنین می‌تواند باعث آلوده شدن جنین به این ویروس شود (خون سیاهرگ از جفت به جنین می‌رسد) و در بند ناف نیز تنها یک سیاهرگ وجود دارد؛ بنابراین استفاده از کلمه «رگ‌های» بند ناف منجر به نادرستی این گزینه شده است. سرخرگ‌های بند ناف خون جنین را به جفت می‌برند.

**نکته:** سرخرگ‌های بند ناف، همانند سرخرگ ششی انسان، خون تیره دارد و سیاهرگ بند ناف همانند سیاهرگ‌های ششی انسان، خون روشن دارند.

**شکل نهم** جفت و ارتباط آن با مادر و جنین:

۱) در بند ناف، دو سرخرگ با خون تیره و یک سیاهرگ با خون روشن وجود دارد.

۲) قطر (ضخامت) سیاهرگ بند ناف از سرخرگ‌های آن بیشتر است.

۳) جفت از دیواره رحم و کوریون (بخشی از هر دو) تشکیل شده است و در آن حفره‌هایی وجود دارد که خون مادری (خارج از رگ‌ها) در آن‌ها جریان دارد.

۴) در حفره‌هایی که خون مادری در آن‌ها قرار دارد، امکان مشاهده زوائد انگشت‌مانند کوریون، وجود دارد.

The diagram illustrates the structure of the placenta and the umbilical cord. It shows the maternal blood supply (خون مادری) entering the placenta through the uterine arteries (رگ‌های رحم) and exiting through the uterine veins (رگ‌های بند ناف). The fetal blood supply (خون جنین) is shown within the chorionic cavity (کوریون) and the umbilical cord. The placenta is attached to the uterine wall (جفت). Labels include: رگ‌های بند ناف (Umbilical vein), رگ‌های رحم (Uterine artery), جفت (Placenta), کوریون (Chorion), and بند ناف (Umbilical cord).



4 HIV از طریق رابطه جنسی، خون و فرآورده‌های خونی آلوده و استفاده از هر نوع اشیای تیز و برنده‌ای که به خون آلوده به ویروس آغشته باشد (مثل استفاده از سرنگ یا تیغ مشترک، خالکوبی و سوراخ کردن گوش با سوزن مشترک) و مایعات بدن منتقل می‌شود. انتقال ویروس از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک، یا از طریق ادرار (نوعی مایع تولیدشده در بدن) و مدفوع ثابت نشده است.

## تست و پاسخ 16

چرخه تخمدانی، زمان‌بندی بلوغ مام‌یاخته را در تخمدان تنظیم کرده و چرخه رحمی نیز این اندام را برای بارداری احتمالی در آینده آماده خواهد کرد. با توجه به این چرخه‌ها، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟  
«در هر زمانی که بین هورمون‌های ..... تنظیم بازخوردی ..... مشاهده می‌شود، .....»

- (۱) هیپوتالاموسی و استروژن - مثبت - ضخامت دیواره رحم توسط یکی از هورمون‌های تخمدانی به بیشترین حد خود می‌رسد
- (۲) تخمدانی و هیپوفیزی - منفی - جسم زرد مدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد و جدار رحم آماده برای پذیرش جنین است
- (۳) تخمدانی و هیپوتالاموسی - منفی - کاهش هورمون‌های استروژن و پروژسترون موجب ناپایداری جدار رحم خواهد شد
- (۴) هیپوفیزی و استروژن - مثبت - اووسیت ثانویه به همراه یاخته‌های فولیکولی از تخمدان خارج و وارد محوطه شکم می‌شود

## پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** حدود روز تخمک‌گذاری (روز ۱۴ چرخه جنسی) بین هورمون استروژن، هورمون‌های FSH و LH و هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی، تنظیم بازخوردی مثبت دیده می‌شود. حدود روز چهاردهم دوره، انبانک بالغ‌شده‌ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است، تخمک‌گذاری انجام می‌دهد. در این فرایند، مام‌یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته‌های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی و لوله فالوپ می‌شوند. یاخته‌های انبانکی چسبیده به مام‌یاخته در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

1 حدود روز ۱۴ چرخه جنسی، بین هورمون استروژن، هورمون‌های FSH و LH و هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی، تنظیم بازخوردی مثبت صورت می‌گیرد. در مرحله لوتئالی چرخه جنسی، رشد و ضخامت دیواره داخلی رحم (با اثر هورمون‌های استروژن و پروژسترون) به بیشترین حد خود می‌رسد. در روز ۱۴، دیواره داخلی رحم در حال رشد است اما این رشد، حداکثر نیست!

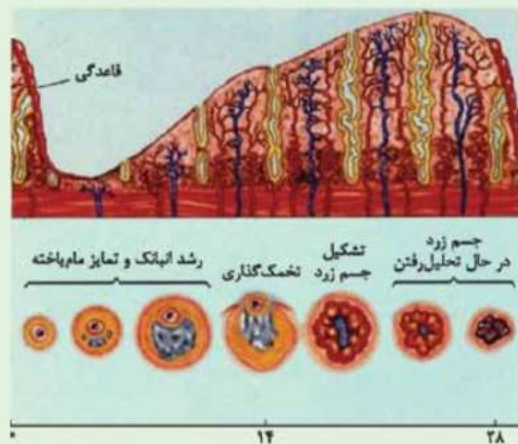
2 تنظیم بازخوردی منفی بین هورمون‌های هیپوفیزی FSH و LH با هورمون‌های استروژن و پروژسترون در مرحله لوتئالی، دو حالت دارد: حالت (۱): در ابتدای نیمه دوم چرخه جنسی و حالت (۲): اواخر چرخه جنسی (روزهای ۲۷ و ۲۸). دقت کنید که در نیمه دوم چرخه جنسی، اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می‌دهد و با ترشح هورمون استروژن و پروژسترون از آن، جدار رحم و در نتیجه جنین جایگزین‌شده در آن حفظ می‌شود، اما خب این مورد برای ابتدای نیمه دوم چرخه جنسی صادق نیست!

3 با توجه به توضیحات گزینه قبلی، در اواخر چرخه جنسی، کاهش هورمون‌های استروژن و پروژسترون موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می‌شود.

## شکل نامه وضعیت دیواره داخلی رحم و چرخه تخمدانی در یک دوره جنسی براساس شکل کتاب درسی و در صورت عدم لقاح:

- (۱) هفته اول: قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می‌دهد (کاهش ضخامت دیواره داخلی رحم) / در انتهای این هفته، کم‌ترین ضخامت دیواره داخلی رحم مشاهده می‌شود. / در این هفته با از بین رفتن بخش زیادی از دیواره داخلی رحم، رگ‌های خونی و حفراتی که در دیواره داخلی رحم طی چرخه قبلی ایجاد شده‌اند، تخریب می‌شوند.
- (۲) هفته دوم: دیواره داخلی رحم رشد می‌کند. / حفرات درون دیواره به تدریج بزرگ‌تر می‌شوند. / بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های خونی دیواره افزوده می‌شود. / ضخامت دیواره داخلی رحم بیشتر می‌شود، اما حداکثر نیست.
- (۳) هفته سوم: رشد دیواره داخلی رحم ادامه می‌یابد ولی با سرعت کم‌تری نسبت به هفته دوم. / در این هفته فعالیت ترشحی رحم زیاد می‌شود. / هم‌چنان بر طول و پیچ‌خوردگی‌های رگ‌های دیواره و هم‌چنین طول حفرات و چین‌خوردگی‌های آن افزوده می‌شود.





۴) هفته چهارم: در این هفته، ضخامت دیواره داخلی رحم به حداکثر خود می‌رسد. / حفرات دیواره داخلی رحم، به بیشترین عمق و چین‌خوردگی خود و رگ‌های خونی آن به بیشترین طول و انشعاب خود می‌رسند. / در انتهای این هفته، ضخامت دیواره داخلی رحم، شروع به کاهش می‌کند (ناپایداری دیواره داخلی رحم).

۵) در ابتدای چرخه تخمدانی، به طور معمول، یک فولیکول در حال رشد است (تحت تأثیر FSH) و مام‌یاخته درون آن رشد می‌کند و سپس تقسیم می‌شود. ۶) در حدود روز ۱۴ با پاره‌شدن فولیکول، تخمک‌گذاری رخ می‌دهد و مام‌یاخته ثانویه (به همراه جسم قطبی و تعدادی از یاخته‌های فولیکولی) از تخمدان خارج می‌شوند.

۷) کمی بعد از تخمک‌گذاری، باقی‌مانده فولیکول در تخمدان به جسم زرد تبدیل می‌شود. ← ترشح هورمون‌های جنسی توسط یاخته‌های جسم زرد ۸) در صورت عدم بارداری، جسم زرد تحلیل می‌رود و در اواخر دوره جنسی به جسم غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود.

## تست و پاسخ 17

براساس اطلاعات کتاب درسی زیست‌شناسی ۲، کدام عبارت درست است؟

- ۱) در همه جانورانی که به کمک گیرنده‌های خارج از چشم از حضور سایر جانوران آگاه می‌شوند، تخمک تولیدشده توسط افراد ماده اندوخته غذایی زیادی دارد.
- ۲) فقط در بعضی از جانورانی که در آن‌ها، بدون اندام‌های تولیدمثلی تخصص‌یافته بین یاخته‌های جنسی لقاح رخ می‌دهد، سازوکارهای دفاع اختصاصی در مقابله با عوامل بیگانه نقش دارند.
- ۳) در همه جانورانی که یک والد به تنهایی قادر به انجام تولیدمثل جنسی و تشکیل زاده می‌باشد، نوعی از پرتوهای غیرمرئی ساطع‌شده از جانداران دیگر قابل تشخیص می‌باشد.
- ۴) فقط در بعضی از جانورانی که واجد مولکولی با توانایی تغییر شکل و شناسایی انواع پادگن‌ها هستند، گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی پا وجود دارند.

## پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی:** در جانوران دارای لقاح خارجی (گروهی از ماهی‌ها، دوزیستان و بی‌مهرگان آبی) لقاح بین یاخته‌های جنسی در خارج از بدن والد رخ می‌دهد. این جانداران اندام‌های تولیدمثلی تخصص‌یافته برای لقاح ندارند. سازوکارهای دفاع اختصاصی فقط در مهره‌داران وجود دارد و بنابراین بی‌مهرگان آبی که لقاح خارجی داشته باشند، فاقد این سازوکارها هستند.

**نکته:** در همه جانوران دارای تولیدمثل جنسی، اندام یا بخش‌هایی در بدن وجود دارد که برای این کار تخصصی شده‌اند، مثلن یاخته‌های جنسی می‌سازند اما در گروهی از آن‌ها که لقاح داخلی دارند برای وقوع لقاح، ساختارهای تخصص‌یافته وجود دارد اما برای آن‌هایی که لقاح خارجی دارند، چنین ساختارهایی وجود ندارد.

**نکته:** اسبک‌ماهی نوعی ماهی است که لقاح در بدن جنس نر آن رخ می‌دهد، پس اندام تخصص‌یافته برای لقاح دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) طبق کتاب، ماهی به کمک گیرنده‌های مکانیکی خط جانبی و برخی مارها به کمک گیرنده‌های فروسرخ خود می‌توانند حضور سایر جانوران را تشخیص دهند و گیرنده‌های ذکرشده، در خارج از چشم جانور قرار دارند. در ماهی‌ها به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است.



۳ تولیدمثل جنسی زمانی که فقط یک والد به تولید زاده می‌پردازد، توسط زنبور عسل ملکه، برخی مارهای ماده و هم‌چنین کرم‌های پهن مانند کرم کبد صورت می‌گیرد. زنبورهای عسل قادر به تشخیص پرتو فرابنفش و برخی مارها قادر به تشخیص پرتوهای فروسرخ می‌باشند در حالی که در حد کتاب درسی، کرم‌های پهن توانایی تشخیص پرتوهای غیرمرئی را ندارند.

۴ در مگس میوه، مولکولی کشف شده است که می‌تواند به صدها شکل مختلف درآید و پادگن‌های مختلفی را شناسایی کند. همه مگس‌ها دارای موهای حسی در پاهای خود هستند که درون آن‌ها گیرنده‌های شیمیایی وجود دارد.

## تست و پاسخ 18

کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در یک فرد بالغ، هر یاخته شرکت‌کننده در فرایند زامه (اسپرم) زایی که .....»

- ۱) تعداد سانترومرهای درون خود را دو برابر می‌کند، توانایی برقراری اتصالات غشایی با اسپرماتیدها را خواهد داشت
- ۲) خارج از غدد جنسی نر بالغ می‌شود، پس از کسب حالت کشیده، هسته آن فشرده شده و در سر یاخته قرار می‌گیرد
- ۳) از تقسیم یاخته هاپلوئید قبلی خود ایجاد می‌شود، بر روی بلندترین فام‌تن خود، دگره‌هایی برای گروه خونی Rh دارد
- ۴) به یاخته‌هایی متفاوت از خود متصل است، تحت تأثیر ترشحات بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز قرار می‌گیرد

## پاسخ: گزینه ۴

**پاسخ تشریحی** یاخته‌های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید توسط اتصالات غشایی به یکدیگر اتصال دارند. بزرگ‌ترین یاخته‌های دیواره لوله اسپرم‌ساز، یاخته‌های سرتولی هستند. این یاخته‌ها با ترشحات خود تمایز زامه‌ها را هدایت می‌کنند و در همه مراحل زامه‌زایی، پشتیبانی و تغذیه یاخته‌های جنسی و نیز بیگانه‌خواری باکتری‌ها را بر عهده دارند؛ پس همه این یاخته‌ها می‌توانند تحت تأثیر آن‌ها باشند.

**نکته** علاوه بر یاخته‌هایی که به دستگاه ایمنی تعلق دارند یاخته‌های دیگری هم هستند که در ایمنی نقش دارند، مثل یاخته‌های سرتولی و یاخته‌های پشتیبان. دقت کنید که در لوله‌های زامه‌ساز، بیگانه‌خوارهایی مثل ماکروفاژها و یا یاخته‌های دارینه‌ای هم می‌تواند دیده شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

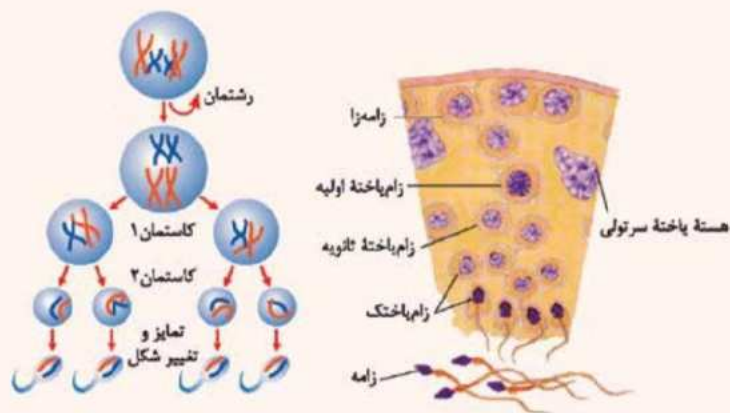
- ۱) جداسدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر منجر به دو برابر شدن تعداد سانترومرها در یاخته می‌شود که، در آنافاز میتوز و آنافاز میوز ۲ دیده می‌شود؛ بنابراین در اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت ثانویه این ویژگی دیده می‌شود. هر دوی این یاخته‌ها، می‌توانند با یاخته اسپرماتوسیت اولیه، اتصالات غشایی برقرار کنند، اما خب مثلن اسپرماتوگونی با اسپرماتید اتصالی ندارد.
- ۲) اسپرم‌ها در اپیدیدم، پس از ۱۸ ساعت باقی‌ماندن، توانایی حرکت دادن تاژک (دم) خود را پیدا می‌کنند. در حالی که این اسپرماتیدها هستند که حین تمایز از هم جدا و تاژک‌دار می‌شوند؛ سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند؛ هسته آن‌ها فشرده شده و در سر زامه به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند.

## درس‌نامه •• مراحل تولید زامه

- ۱) یاخته‌های زاینده (اسپرماتوگونی یا همان زامه‌زا) که در دیواره لوله‌های زامه‌ساز قرار دارند (نزدیک سطح خارجی لوله‌ها) میتوز انجام می‌دهند — ایجاد دو یاخته — یکی می‌شود یاخته زامه‌زا و دیگری می‌شود زام‌یاخته اولیه.
- ۲) زام‌یاخته اولیه — کاستمان ۱ — تولید دو یاخته زام‌یاخته ثانویه (تکلاد و دوکروماتیدی)
- ۳) زام‌یاخته ثانویه — کاستمان ۲ — تولید زام‌یاختک (اسپرماتید) که تکلاد و تک‌کروماتیدی هستند.
- ۴) تمایز اسپرماتیدها به اسپرم‌ها در دیواره لوله و از خارج به سمت وسط لوله‌های زامه‌ساز:
  - جداسدن یاخته‌ها از هم و تاژک‌دارشدن آن‌ها
  - از دست دادن مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود
  - فشرده‌شدن هسته آن‌ها در قسمت سر (قرارگرفتن هسته به صورت مجزا در سر)



● شکل یاخته کشیده می‌شود.



۳ یاخته اسپرماتید از تقسیم یاخته هاپلوئید قبلی (اسپرماتوسیت ثانویه) ایجاد می‌شود. اسپرماتیدها، یاخته‌های هاپلوئید با کروموزوم‌های غیرمضاعف (تک کروماتیدی) هستند؛ بنابراین در کروموزوم شماره ۱ (بلندترین و بزرگ‌ترین کروموزوم) تنها یک دگره (نه دگره‌ها) برای گروه خونی Rh وجود دارد. دقت داشته باشید که این نوع دام‌ها (استفاده از کلمات مفرد و جمع به جای یکدیگر)، بارها توسط کنکورهای سراسری مورد توجه قرار گرفته‌اند.

اسپرماتوگونی	اسپرماتوسیت اولیه	اسپرماتوسیت ثانویه	اسپرماتید	اسپرم	یاخته سرتولی
۲	۲	۱	۱	۱	۲
۴۶	۴۶ (دوکروماتیدی)	۲۳ (دوکروماتیدی)	۲۳ (تک کروماتیدی)	۲۳ (تک کروماتیدی)	۴۶
دیواره لوله اسپرم‌ساز					دیواره لوله اسپرم‌ساز
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دارای گیرنده برای هورمون LH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
دارای گیرنده برای هورمون FSH	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد
این زن در همه یاخته‌های هسته‌دار بدن یک مرد سالم وجود دارد، اما در همه فعال نیست، بلکه فقط در یاخته‌هایی فعال است که تاژک دارند یا می‌خواهند داشته باشند!					
دارد (میتوز)	دارد (میتوز)	دارد (میتوز)	ندارد	ندارد	—
ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد
ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد



چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«به طور معمول، با توجه به وقایع دوران بارداری در یک زن باردار، ..... نسبت به ..... رخ می دهد.»

- شکل گیری توده یاخته های توخالی از توده یاخته ای توپر - تشکیل حفره ای در دیواره رحم توسط آنزیم ها، زودتر
- ترشح هورمون HCG به خون مادر - تشکیل پرده های محافظت کننده از جنین، دیرتر
- قابل تشخیص شدن ویژگی های بدنی جنین - ظاهر شدن جوانه های دست و پا، زودتر
- مثبت شدن تست بارداری - کامل شدن تمایز ساختار جفت، دیرتر

(۴) چهار

(۳) سه

(۲) دو

(۱) یک

### پاسخ: گزینه ۲

**پاسخ تشریحی:** تنها موارد اول و دوم صحیح هستند.

بررسی همه موارد:

مورد اول: درست؛ شکل گیری توده یاخته های توخالی (بلاستوسیست) از توده یاخته ای توپر (مورولا)، پس از رسیدن مورولا به رحم رخ می دهد، برای جایگزینی بلاستوسیست در دیواره رحم، لازم است تا حفره ای در دیواره رحم توسط آنزیم های ترشحی از لایه خارجی (بیرونی) بلاستوسیست تشکیل شود.

مورد دوم: درست؛ ابتدا پرده های حفاظت کننده در اطراف جنین شامل آمنیون و کوریون تشکیل می شوند و سپس از کوریون هورمون HCG که اساس تست های بارداری است به خون مادر ترشح می شود.

مورد سوم: نادرست؛ در انتهای سه ماه اول بارداری، ویژگی های بدنی جنین قابل تشخیص می شود. دقت کنید که ظاهر شدن جوانه های دست و پا، در انتهای ماه اول بارداری دیده می شود.

مورد چهارم: نادرست؛ مثبت شدن تست بارداری، از هفته دوم بعد از لقاح دیده می شود (زمانی که HCG به خون مادر وارد می شود)؛ در صورتی که کامل شدن تمایز ساختار جفت، مربوط به هفته دهم بعد از لقاح است.

**نکته:** تشخیص بارداری در ماه اول، اندازه گیری ابعاد جنین برای تعیین سن، جنسیت جنین، سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد توسط صوتنگاری ممکن است.



آزمون‌های سراسر  
گاج



**1 4** در ساختار دستگاه تولیدمثلی مرد، لوله‌های اسپرم‌ساز و مجرای اپیدیدیم (برخاگ) ظاهری پر پیچ و خم دارند. یاخته‌های بینابینی که تحت تأثیر هورمون LH قرار می‌گیرند، بین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیضه‌ها نیز همانند پروستات و غدد پیاپی میزراهی، پایین‌تر از مثانه قرار دارند، بیضه‌ها توانایی ترشح هورمون تستوسترون به خون را دارند.  
(۲) اپیدیدیم (محلی که در آن می‌توان اسپرم با قابلیت حرکت را مشاهده کرد) به طور کامل درون کیسه بیضه قرار گرفته است.  
(۳) پروستات و غدد پیاپی میزراهی، توانایی ترشح ماده قلبایی به درون میزراه را دارند. پروستات هم با مجرای اسپرم‌بر و هم با میزراه در تماس است.

**2 2** تولید یاخته‌های جنسی در زنان برخلاف مردان، همراه با سینتکینز نابرابر است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرم‌ها در ابتدا فاقد توانایی حرکت هستند و تخمک کلاً فاقد توانایی حرکت است، بنابراین هر دو یاخته از لحاظ حرکتی در ابتدای تشکیل به هم شباهت دارند (هر دو فاقد توانایی حرکت هستند).  
(۳) اسپرم‌ها درون بیضه‌ها تولید می‌شوند، اما تخمک درون لوله فالوپ و خارج از غدد جنسی به وجود می‌آیند.  
(۴) تخمک برخلاف اسپرم، تازک و وسیله حرکتی ندارد و فاقد قابلیت تحرک است، ولی هر دو در گلیکولیز،  $NADH$  تولید می‌کنند.

**3 1** طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، در مردان، هورمون FSH بر روی یاخته‌های سرتولی و هورمون LH بر روی یاخته‌های بینابینی اثر مستقیم می‌گذارد. هورمون FSH در زنان می‌تواند در تنظیم و هدایت چرخه تخمدانی همانند بزرگ و بالغ شدن انبانک دارای نقش باشد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) هورمون LH در زنان عامل اصلی تخمک‌گذاری است، اما دقت کنید که در تخمک‌گذاری، اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی آزاد می‌شوند (نه اووسیت اولیه).  
(۳) هورمون FSH در زنان با افزایش ترشح استروژن می‌تواند در افزایش ضخامت آندومتر رحم دارای نقش باشد.  
(۴) هورمون LH در دوره لوتئال با اثرگذاری بر جسم زرد باعث ترشح هورمون پروژسترون از یاخته‌های درون ریز جسم زرد به خون می‌شود.

**4 4** یاخته بین لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته بینابینی است و هورمون تستوسترون ترشح می‌کند. در صورت کاهش ترشح هورمون تستوسترون، تحت تأثیر تنظیم بازخورد منفی بر روی هیپوتالاموس مغز، هورمون آزادکننده ترشح می‌شود که این هورمون با تأثیر بر هیپوفیز پیشین، ترشح دو نوع هورمون LH و FSH را افزایش می‌دهد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

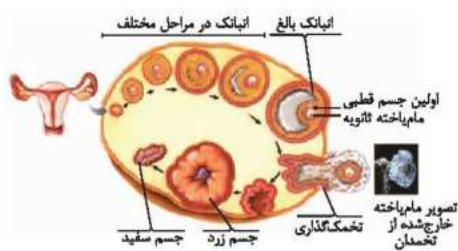
(۱) در صورت کاهش ترشح یاخته‌های غدد شیری، ترشح هورمون پرولاکتین افزایش می‌یابد. در بدن این فرد که خانم است، پرولاکتین نقشی در فرایندهای تولیدمثلی او ندارد. هورمون پرولاکتین در تنظیم فرایندهای تولیدمثلی مردان نقش دارد.  
(۲) پروستات و پیاپی میزراهی دو نوع غده برون‌ریز می‌باشند که در سطحی پایین‌تر از مثانه قرار داشته و مواد قلبایی ترشح می‌کنند. در صورت کاهش

ترشحات یکی از این دو، غده نوع دیگر ترشحات قلبایی خود را به میزراه وارد می‌کند.  
(۳) یاخته‌های پرده حفاظتی دارای نقش در تشکیل جفت و بند ناف، یاخته‌های برون‌شامه هستند. این یاخته‌ها هورمون HCG را ترشح می‌کنند که با تداوم جسم زرد و ادامه ترشح هورمون پروژسترون از شروع دوره جنسی جلوگیری می‌کند. در صورت کاهش ترشح این یاخته‌ها، دوره جنسی شروع می‌شود که طی آن هورمون FSH افزایش پیدا کرده و سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می‌گردد.

**5 1** فقط مورد «الف» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

#### بررسی موارد:

الف) مطابق با شکل، حداکثر فضای هلالی شکل در دوره جنسی در فولیکول بالغ مشاهده می‌شود. فولیکول بالغ دارای اولین جسم قطبی است.



ب) دقت داشته باشید که مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، فقط در یکی از دو تخمدان (نه در هر تخمدان)، انبانکی که از همه رشد بیشتری داشته، دوره جنسی را آغاز می‌کند. این یعنی بقیه انبانک‌ها نیز رشد می‌کنند، ولی یک انبانک از بقیه رشد بیشتری دارد.

**دقت کنید:** البته گاهی اوقات بیش از یک فولیکول آزاد می‌شود که اساس تولد دوقلوهای ناهمسان است.

ج) پس از تخمک‌گذاری در اثر هورمون LH، فعالیت ترشحات باقی‌مانده یاخته‌های فولیکولی، یعنی جسم زرد ادامه پیدا می‌کند، نه این‌که شروع شود.  
د) یاخته‌های فولیکولی مستقیماً با مژک‌های لوله فالوپ در تماس هستند. یاخته‌های فولیکولی نمی‌توانند با اسپرم لقاح انجام دهند.

**6 2** با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← سیاهرگ بند ناف، بخش (۲) ← سرخرگ بند ناف، بخش (۳) ← کوریون و بخش (۴) ← جفت را نشان می‌دهد. سیاهرگ بند ناف مواد غذایی مورد نیاز جنین را از خون مادر به جنین منتقل می‌کند و می‌تواند حامل ماده کوکائین خون مادر باشد. سرخرگ بند ناف نیز مواد را از خون جنین به جفت و خون مادر منتقل می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جفت حاصل تعامل کوریون و بخشی از دیواره رحم بدن مادر است، بنابراین جفت علاوه بر کوریون از یاخته‌های رحم مادر نیز ایجاد شده است. کوریون از تقسیم تروفوبلاست ایجاد می‌شود.  
(۳) هم سرخرگ و هم سیاهرگ بند ناف در لایه میانی دیواره خود دارای رشته‌های پروتئینی فراوانی است. سیاهرگ بند ناف برخلاف سرخرگ بند ناف مواد غذایی لازم برای جنین را از طریق جفت از خون مادر دریافت می‌کند.



۴) کوریون، هورمون HCG ترشح می‌کند که وارد خون مادر می‌شود. این هورمون سبب حفظ جسم زرد و تداوم ترشح هورمون پروژسترون از آن می‌شود. وجود این هورمون‌ها در خون از قاعدگی و تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی (نه تا پایان یا اواخر بارداری) ادامه می‌دهد و با این هورمون‌ها جدار رحم و در نتیجه، جنین جایگزین شده در آن حفظ می‌شود. هم‌چنین جفت در انتقال پادتن‌ها به جنین و افزایش توان دفاعی خط سوم بدن جنین نقش دارد.

**7 ۳** اووسیت ثانویه، میوز ۲ را انجام می‌دهد، پس طبیعتاً هر یاخته حاصل از آن، سیتوپلاسم کم‌تری از این اووسیت دارد.

**دقت کنید:** در بین یاخته‌های هاپلوئید، اووسیت ثانویه بیشترین میزان سیتوپلاسم را دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اووسیت ثانویه از اولین جسم قطبی، سیتوپلاسم بیشتری دارد.  
۲) هر دو یاخته هاپلوئید بوده و دارای ۲۳ کروموزوم هستند.  
۴) اووسیت ثانویه و اولین جسم قطبی هر دو دارای قابلیت لقاح با اسپرم هستند و کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارند، بنابراین زن‌های موجود در آن‌ها دو برابر دومین جسم قطبی تک‌کروماتیدی است.

**8 ۲** تشکیل زوائد انگشتی در پرده کوریون بعد از عمل جایگزینی بلاستوسیست رخ می‌دهد. در زمان جایگزینی بلاستوسیست، آنزیم‌های هضم‌کننده توسط گروهی از یاخته‌های بلاستوسیست ترشح می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جفت، رابط بین دیواره رحم مادر و بند ناف جنین است. تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفته دهم ادامه می‌یابد، بنابراین تمایز جفت حدود ۸ هفته طول می‌کشد.  
۳) خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود برون‌شامه جنین، مخلوط نمی‌شود، همان‌طور که در شکل ۱۵ صفحه ۱۱ کتاب زیست‌شناسی (۲) مشاهده می‌کنید، ضخامت برون‌شامه جنین از درون‌شامه جنین بیشتر است.  
۴) بند ناف، رابط بین جنین و جفت است. در بند ناف دو سرخرگ خون جنین را به جفت می‌برند و یک سیاهرگ (نه سیاهرگ‌ها) خون را از جفت به جنین (نه مادر) می‌رساند.

**9 ۱** دوقلوهای همسان از یک یاخته تخم ایجاد شده‌اند، بنابراین محتوای ژنتیکی یکسان دارند و نمی‌توانند جنسیت متفاوتی داشته باشند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دوقلوهای ناهمسان ممکن است به هم شباهتی نداشته باشند.  
۳) اگر جنین‌ها کاملاً از هم جدا نشوند، به هم چسبیده متولد می‌شوند.  
۴) دوقلوهای ناهمسان در صورت آزاد شدن بیش از یک مام‌یاخته ثانویه از تخمدان‌ها ایجاد می‌شوند.

**10 ۲** لقاح موقعی آغاز می‌شود که غشای یک اسپرم و غشای اووسیت ثانویه با همدیگر تماس پیدا کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پیش از آغاز لقاح رخ می‌دهد.  
۳ و ۴) بعد از آغاز لقاح رخ می‌دهند.

**11 ۱** اسپرم‌ها پس از پیدا کردن توانایی حرکت در برخاگ، وارد مجرای اسپرم‌بر می‌شوند که بخش زیادی از این مجرا، خارج از کیسه بیضه و در محوطه شکم قرار دارد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) ترشحات پروستات باعث خنثی کردن مواد اسیدی میزراه می‌شود، نه مواد قلیایی.  
۳) اسپرم‌ها حداقل ۱۸ ساعت در اپی‌دیدیم می‌مانند تا بالغ شوند، نه حداکثر ۱۸ ساعت.  
۴) اسپرم‌ها هیچ‌گاه وارد غدد پیازی - میزراهی نمی‌شوند.

**12 ۲** باقی‌مانده فولیکول در تخمدان که به صورت توده یاخته‌ای درمی‌آید، جسم زرد است. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می‌رود و به جسمی غیرفعال به نام جسم سفید تبدیل می‌شود، بنابراین غلظت استروژن و پروژسترون (هورمون‌های تخمدانی) خون کاهش می‌یابد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورت عدم بارداری، فعالیت ترشح جسم زرد حدود ۱۰ روز دوام داشته و ضخامت دیواره رحم را افزایش می‌دهد.  
۳) در صورت وقوع بارداری، جسم زرد تا مدتی در تخمدان به فعالیت خود ادامه می‌دهد و با ترشح هورمون‌های استروژن و پروژسترون از یک سو سبب حفظ جدار رحم می‌شود، از سوی دیگر باعث حفظ جنین جایگزین شده می‌گردد، علاوه بر آن با تأثیر بر هیپوتالاموس و با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده، LH و FSH و نیز تخمک‌گذاری مجدد جلوگیری می‌کند.  
۴) جسم زرد متشکل از یاخته‌های دیپلوئیدی بوده که وارد لوله فالوپ نمی‌شود، بلکه درون تخمدان باقی می‌ماند و تحت تأثیر LH سبب ترشح دو نوع هورمون جنسی به جریان خون می‌شود.

**13 ۱** فقط مورد «د» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

#### بررسی موارد:

الف) اووسیت‌های اولیه حاصل تقسیم اووگونی هستند که در دوران جنینی میوز ۱ را آغاز می‌کنند، ولی در پروفاز میوز ۱ متوقف می‌شوند. در هنگام بلوغ، ماهانه یک اووسیت اولیه تقسیم میوز ۱ خود را تکمیل می‌کند. دقت کنید که همه اووسیت‌های اولیه موفق به تکمیل میوز خود نمی‌شوند. بسیاری از آن‌ها در همان شرایط که در دوران جنینی داشتند، باقی می‌مانند و یا از بین می‌روند.  
**دقت کنید:** البته گاهی اوقات بیش از یک فولیکول آزاد می‌شود که اساس تولد دوقلوهای ناهمسان است.

ب) اسپرماتیدها حاصل تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه هستند. کیسه آکروزوم ویژگی اسپرم است که از تمایز اسپرماتیدها ایجاد می‌شود.

ج) از تقسیم اسپرماتوگونی، دو نوع یاخته ایجاد می‌شود. یکی اسپرماتوسیت اولیه که تقسیم میوز را آغاز کرده و تترادر را تشکیل می‌دهند و دیگری که به لایه خارجی برمی‌گردد تا بعداً دوباره تقسیم می‌توز دهد (برای حفظ لایه زاینده).

د) در اثر تقسیم یاخته اووسیت اولیه، اووسیت‌های ثانویه حاصل می‌شوند که هاپلوئید بوده و فاقد کروموزوم هم‌تا است.



در دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز به جز اسپرم‌ها و برخی اسپرماتیدها، باقی یاخته‌های مراحل اسپرم‌زایی به یک‌دیگر متصل هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- اسپرماتوسیت ثانویه هاپلوئید است، بنابراین توانایی انجام تقسیم میوز ۱ را نداشته و توانایی تشکیل تتراد نیز ندارد.
- دقت کنید که اسپرم از تمایز اسپرماتید ایجاد می‌گردد، نه از تقسیم اسپرماتید.
- یاخته‌هایی که بلافاصله از تقسیم یاخته اسپرماتوگونی حاصل می‌شوند، ۲n تک‌کروماتیدی می‌باشند و پیش از عبور از چرخه یاخته‌ای و دوکروماتیدی شدن کروموزوم‌ها، نمی‌توانند تتراد (ساختار چهارکروماتیدی) تشکیل دهند. یاخته‌هایی که بلافاصله بعد از تقسیم میتوز ایجاد می‌شوند (اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه) ابتدا در مراحل اینترفاز قرار می‌گیرند و سپس در مرحله پروفاز میوز ۱، اسپرماتوسیت اولیه می‌تواند ساختار چهارکروماتیدی تشکیل دهد.

#### 15 ۴

تداوم ترشح پروژسترون از جسم زرد فقط در صورتی رخ می‌دهد که لقاحی صورت گرفته باشد، در این حالت افزایش ضخامت دیواره رحم قابل مشاهده است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- کم‌ترین ضخامت دیواره رحم در حوالی روز پنجم است. دقت کنید که بازخورد مثبت بین استروژن و LH به دنبال افزایش ناگهانی استروژن در حدود روز ۱۴ چرخه جنسی اتفاق می‌افتد.
- دقت کنید که به دنبال تخم‌گذاری در روز ۱۴ چرخه جنسی، برخی یاخته‌های انبانکی همراه اووسیت ثانویه خارج شده و لایه خارجی اووسیت ثانویه را تشکیل می‌دهند.
- به این نکته توجه داشته باشید که هیچ‌گاه غلظت هورمون‌های جنسی در بدن فرد به صفر نمی‌رسد، زیرا غده فوق‌کلیه همواره در هر دو جنس هورمون جنسی ترشح می‌کند.

#### 16 ۳

منظور صورت سؤال، اولین جسم قطبی و دومین جسم قطبی می‌باشد که عدد کروموزومی هر دو یکسان و  $n=23$  است و از این لحاظ مشابه اسپرماتید در لوله اسپرم‌ساز نیز بوده که با تمایز خود در ایجاد اسپرم ایفای نقش می‌کند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- توجه کنید که در یاخته‌هایی با کروموزوم‌های دوکروماتیدی، به ازای هر سانتومر، دو کروماتید دیده می‌شود (اولین جسم قطبی، کروموزوم‌های مضاعف و دومین جسم قطبی، کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی دارد).
- گروهی از گوچه‌های قطبی می‌توانند در شرایطی با اسپرم نیز لقاح کنند که در این حالت، توده یاخته‌ای بی‌شکلی ایجاد می‌شود که نهایتاً از بدن دفع می‌شود، نه این‌که در دیواره رحم جایگزین شود.
- محل به وجود آمدن این دو یاخته متفاوت از یک‌دیگر است. به این صورت که اولین جسم قطبی، در تخمدان تولید شده و دومین جسم قطبی، در صورت انجام لقاح اسپرم و اووسیت ثانویه، در لوله فالوپ تولید می‌شود (به ابتدای لوله فالوپ که شیپورمانند است، شیپور فالوپ گفته می‌شود).

#### 17 ۳

#### بررسی گزینه‌ها:

- گروهی از پروتئین‌های موجود در جریان خون بند ناف توسط یاخته‌های پیکری مادر ساخته شده‌اند که زئوتیپی متفاوت با یاخته‌های کورین دارند.
- سیاهرگ بند ناف و سیاهرگ‌های ششی قلب هر دو دارای خون روشن هستند، ولی سیاهرگ بند ناف تنها به تعداد یک عدد وجود دارد و کلمه «سیاهرگ‌ها» برای آن نادرست است.
- با توجه به شکل ۱۷ صفحه ۱۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۱)، قطر سیاهرگ از

قطر سرخگ‌ها بیشتر است.

- بند ناف از پرده کورین تشکیل می‌شود، ولی لایه‌های زاینده در مجاورت نزدیک پرده آمیون وجود دارند.

#### 18 ۲

موارد «الف» و «ج» به درستی بیان شده‌اند. در سر اسپرم به دلیل وجود هسته، دنا (مولکول پلی‌نوکلئوتیدی دورشته‌ای) خطی وجود دارد.

#### بررسی موارد:

- الف) سر اسپرم حجیم‌ترین قسمت آن است و کیسه آکروزوم در سر اسپرم محتوی آنزیم‌هایی است که می‌توانند دیواره داخلی و زله‌ای اووسیت ثانویه را حل نموده و در آغاز لقاح نقش اساسی داشته باشند.
- ب) ATP لازم جهت حرکت دم اسپرم در میتوکندری‌های تنه اسپرم تولید می‌شود. این بخش دنا خطی ندارد.

ج) با توجه به شکل ۲ صفحه ۹۹ کتاب زیست‌شناسی (۲)، سر اسپرماتید تازکدار، بزرگ‌تر از سر اسپرم تمایز یافته است.

- د) ممکن است جدا نشدن کروموزوم‌های جنسی X و Y در آنافاز میوز ۱ رخ نداده باشد، در این صورت برخی اسپرم‌ها هر دو نوع کروموزوم جنسی را خواهند داشت.

#### 19 ۱

همه یاخته‌های حاصل از اسپرماتوسیت اولیه، یاخته‌های اسپرماتوسیت ثانویه هستند. این یاخته‌ها، هاپلوئید می‌باشند و دارای کروموزوم‌های دوکروماتیدی هستند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) همه یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوسیت ثانویه، اسپرماتیدها هستند. اسپرماتیدها در دیواره لوله اسپرم‌ساز و در حین حرکت به سمت وسط لوله‌های اسپرم‌ساز تمایز می‌یابند، نه در وسط لوله‌های اسپرم‌ساز.
- ۳) یاخته‌های حاصل از تقسیم اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و یاخته اسپرماتوگونی جدید هستند، یاخته اسپرماتوگونی جدید ایجادشده توانایی تقسیم میتوز را دارد و نمی‌تواند تقسیم میوز انجام دهد.
- ۴) از تقسیم اسپرماتوسیت‌های ثانویه، اسپرماتیدها ایجاد می‌شوند که توانایی لقاح ندارند مگر آن‌که ابتدا به اسپرم تمایز یابند.

#### 20 ۲ بررسی گزینه‌ها:

- در بیضه مردان لوله‌های پر پیچ و خم به نام لوله‌های اسپرم‌ساز در دیواره خود اسپرم‌سازی می‌کنند، ولی در بدن زنان چنین لوله‌هایی در تخمدان و لوله فالوپ وجود ندارد.
- در بدن مردان و زنان وظیفه اصلی دستگاه تولیدمثلی، تولید یاخته جنسی یا گامت است.
- در بدن مردان، تولید اسپرم به دمای  $34^{\circ}\text{C}$  نیاز دارد که کم‌تر از دمای طبیعی بخش مرکزی بدن ( $37^{\circ}\text{C}$ ) می‌باشد. در بدن زنان چنین نیازی وجود ندارد.
- در بیضه مردان پس از بلوغ، میتوز اسپرماتوگونی و میوز اسپرماتوسیت اولیه به طور هم‌زمان در لوله اسپرم‌ساز انجام می‌شود. در تخمدان زنان پس از بلوغ نیز در هر دوره جنسی، میتوز یاخته‌های فولیکولی و میوز اووسیت اولیه درون آن هم‌زمان انجام می‌شود.



بند ناف، رابط بین جنین و جفت است. بعضی از پادتن‌ها از طریق جفت و سپس بند ناف به جنین منتقل می‌شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود و مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می‌شود، بنابراین بعضی از پادتن‌ها نیز نمی‌توانند از جفت عبور کنند. پادتن‌ها پروتئین‌هایی با ساختار Y شکل می‌باشند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ساختار بند ناف یک سیاهرگ وجود دارد.
- ۲) خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود برون‌شامه جنین مخلوط نمی‌شوند.
- ۳) عوامل بیماری‌زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می‌توانند از جفت عبور کنند.

#### 22 ۳ بررسی گزینه‌ها:

- ۱) تروفوبلاست در مراحل بعدی، برون‌شامه جنین (پرده کوریون) را می‌سازد. برون‌شامه جنین به همراه بخشی از دیواره رحم، جفت را تشکیل می‌دهد.
- ۲) یاخته‌های بنیادی، یاخته‌هایی تخصص‌نیافته هستند.
- ۳) حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات رشتمانی را شروع می‌کند، نتیجه آن ایجاد توده یاخته‌ای است که تقریباً به اندازه یاخته تخم است، زیرا یاخته‌های حاصل از تقسیم رشد نکرده‌اند.
- ۴) از توده درونی بلاستوسیت، لایه‌های زاینده جنینی شکل می‌گیرد.

- ۱) کوچک‌ترین و پایینی‌ترین غده، غدد پیازی میزراهی می‌باشند. بالایی‌ترین غده هم، غدد وزیکول سمنال هستند و بزرگ‌ترین غده نیز با توجه به شکل ۱ صفحه ۹۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، غده پروستات است.



#### بررسی گزینه‌ها:

- ۱) هیچ‌یک از غدد در این مسیر ترشحات اسیدی ندارند بلکه غده پروستات و پیازی میزراهی ترشحات قلیایی برای خنثی‌سازی مسیر رسیدن اسپرم به تخمک دارند.
- ۲) غدد وزیکول سمنال مایعی غنی از فروکتوز را به مجرای اسپرم‌بر (مجرای خارج‌شده از اپیدیدیم) که محتوی اسپرم‌های متحرک است وارد می‌کند. فروکتوز انرژی لازم برای فعالیت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند.
- ۳) دو مجرای زامه‌بر در زیر مثانه وارد غده پروستات شده و به میزراه متصل می‌شوند. غده پروستات با ترشح مایعی شیری‌رنگ و قلیایی به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور زامه به سمت گامت ماده، کمک می‌کند.
- ۴) با توجه به شکل، غدد پیازی میزراهی در دو سمت میزراه، زیر پروستات و بالای اولین برجستگی میزراه قرار دارند و ترشحات قلیایی و روان‌کننده خود را به مجرای میزراه اضافه می‌کنند.

در دستگاه تولیدمثلی یک مرد بالغ و سالم، دو نوع لوله پنج‌خورده وجود دارد؛ یکی، لوله‌های اسپرم‌ساز و دیگری، اپیدیدیم. در هر دوی این لوله‌ها، یاخته‌هایی وجود دارند که توانایی انجام قندکافت و تولید ATP (رایج‌ترین منبع تأمین انرژی در یاخته)، در سطح پیش‌ماده را دارند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دقت کنید که در اپیدیدیم برخلاف لوله‌های اسپرم‌ساز، بعضی اسپرم‌ها، توانایی استفاده از تازک خود را به دست می‌آورند.
- ۲) فقط در دیواره لوله اسپرم‌ساز، یاخته سرتولی وجود دارد که با ترشحات خود، تمایز اسپرم‌ها را تسهیل می‌کند و بر روی یاخته‌های موجود در مسیر اسپرم‌زایی تأثیر دارد. دقت کنید که در اپیدیدیم، پلوغ اسپرم‌ها را داریم، نه تمایز آن‌ها را.
- ۳) در اطراف لوله‌های اسپرم‌ساز، یاخته‌های بینایی وجود دارند که با تولید هورمون تستوسترون، بر روی فرایند اسپرم‌زایی تأثیر می‌گذارند. این مورد تنها در ارتباط با لوله‌های اسپرم‌ساز درست است.

مراحل تخمک‌زایی، قبل از تولد و در دوران جنینی و با تقسیم رشتمان یاخته دولا و زاینده‌ای به نام مام‌زا (اووگونی) شروع می‌شود و طی آن، مام‌یاخته اولیه تشکیل می‌شود که در پروفا ۱ متوقف می‌شود (درستی گزینه ۲). با رسیدن به سن پلوغ هر ماه در یکی از انباتک‌ها، مام‌یاخته اولیه کاستمان را ادامه می‌دهد، ولی دوباره متوقف شده، یاخته حاصل به صورت مام‌یاخته ثانویه از تخمدان خارج می‌شود. باید دقت کنید که در صورتی مام‌یاخته ثانویه تقسیم کاستمان را کامل می‌کند (انجام میوز ۲) که زامه به آن برخورد کند و فرایند لقاح آغاز شود، در حالی‌که به طور معمول خانم‌ها در هر ماه امکان بارداری را ندارند (نادرستی گزینه ۴).



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۳) زام‌یاخته (اسپرماتوسیت) اولیه، با تکمیل مراحل مختلف چرخه یاخته‌ای و تقسیم کاستمان (میوز)، دو یاخته به نام زام‌یاخته ثانویه تولید می‌کند. این یاخته‌ها تک‌لاد هستند، ولی فام‌تن‌های آن مضاعف شده‌اند، پس برای صفی مانند گروه خونی ABO دارای دو دگره اما از یک نوع هستند.

بکرزایی نوعی از تولیدمثل جنسی است که در زنبور عسل و بعضی مارها دیده می‌شود. در این روش، فرد ماده گاهی اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند. به عنوان مثال تخمک زنبور عسل، بدون لقاح شروع به تقسیم می‌کند و موجود تک‌لاد را به وجود می‌آورد. منظور بافت استخوانی است که در حشرات دیده نمی‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) دستگاه عصبی (نه واحدهای بینایی) در حشرات، اطلاعات بینایی را یکپارچه کرده و تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند.
- ۳) با افزایش ابعاد اسکلت بیرونی برای حشرات، محدودیت حرکتی ایجاد می‌شود.
- ۴) جانور حاصل از بکرزایی زنبور عسل ملکه، هاپلوئید و نر (نه ماده) است و تنها نیمی از ژن‌های ملکه را دارد.



27 ۲ غدهٔ وزیکول سمینال پشت مثانه قرار می‌گیرد. منظور قند فروکتوز است که همراه با فسفات در مرحلهٔ اول قندکافت تولید می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مایع شیرین‌رنگ و قلیایی، ترشحات پروستات است.  
(۳) مایع قلیایی و روان‌کننده، ترشحات غدد پیاپی می‌باشد.  
(۴) با توجه به شکل ۱ صفحه ۹۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، پروستات بزرگ‌تر از غدهٔ وزیکول سمینال است.

28 ۲ حین تمایز اسپرماتیدها به سمت وسط لوله و تبدیل آن‌ها به اسپرم، ابتدا یاخته‌ها از هم جدا شده و تاژک‌دار می‌شوند، سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند، سپس هستهٔ آن فشرده شده و در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می‌گیرد و یاخته حالت کشیده پیدا می‌کند. ترتیب مراحل آمده در گزینه (۲) مطابق توضیحات فوق است.

29 ۳ دومین گویچه‌های قطبی به دنبال تقسیم میوز ۲ ایجاد می‌شود. در این تقسیم با جدا شدن کروماتیدهای خواهری در مرحلهٔ آنافاز ۲، عدد کروموزومی یاخته موقتاً دو برابر می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نخستین تقسیم در فرایند تخمک‌زایی یعنی تقسیم میتوز یاختهٔ اووگونی با تقسیم سیتوپلاسم برابر رخ می‌دهد.  
(۲) اولین تقسیم در دوران جنینی اتفاق می‌افتد و میوز نیز در جنینی شروع می‌شود. میوز ۱ در پروفاز متوقف می‌شود. مرحله‌ای که کروموزوم‌ها در مرکز یاخته ردیف می‌شوند، متافاز است.  
(۴) در تقسیم میوز ۱، پروتئین‌های اتصالی سانترومر تخریب نمی‌شوند. در این تقسیم در نهایت سیتوپلاسم به صورت نابرابر بین دو یاخته تقسیم می‌شود.  
30 ۴ فقط مورد «د» درست است.

#### بررسی موارد:

الف) پاره شدن آکروزوم بعد از برخورد اسپرم با یاخته‌های اطراف اووسیت ثانویه اتفاق می‌افتد.  
ب) آنزیم‌های آکروزومی روی اووسیت ثانویه مؤثر هستند.  
ج) دقت کنید سر اسپرم وارد اووسیت ثانویه نمی‌شود و تنها هسته وارد می‌شود.  
د) این مورد مطابق شکل ۱۳ صفحه ۱۰۸ کتاب زیست‌شناسی (۲) درست است.  
31 ۲ اگر اووسیت ثانویه لقاح انجام ندهد و به رحم نیز رسیده باشد، به همان صورت دفع خواهد شد (اووسیت اولیه تنها درون تخمدان وجود دارد، در حالی که اووسیت ثانویه هم در تخمدان و هم در لولهٔ فالوپ می‌تواند حضور داشته باشد). محل لقاح نیز لولهٔ فالوپ است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اووسیت ثانویه کروموزوم‌های دوکروماتیدی دارد.  
(۳) برای اووسیت ثانویه صدق نمی‌کند.  
(۴) اووسیت ثانویه در واژن که محل ورود اسپرم‌ها است، می‌تواند دیده شود. اووسیت اولیه میوز ۱ را در تخمدان کامل می‌کند و اووسیت ثانویه میوز ۲ را در فالوپ انجام می‌دهد، نه میوز ۱.

32 ۲ منظور صورت سؤال، کرم خاکی و کرم‌های پهن نظیر کرم کبد است. توجه کنید که اساس تولیدمثل جنسی در تمامی جانوران مشابه می‌باشد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای کرم خاکی که لقاح دوطرفی دارد، صادق نیست.  
(۳) برای کرم کبد صادق نیست.  
(۴) دفاع اختصاصی اساساً در مهره‌داران دیده می‌شود.

33 ۴ در لولهٔ اسپرم‌ساز، اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه و سرتولی، دیپلوئید و بقیهٔ یاخته‌ها هاپلوئید هستند. زن یا زن‌های سازندهٔ تاژک، در تمامی یاخته‌های هسته‌دار بدن انسان وجود دارد، ولی تنها در برخی از آن‌ها بیان می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) برای یاختهٔ اسپرماتوگونی و سرتولی صدق نمی‌کند.  
(۲) دقت کنید که اسپرم دارای تاژک بوده ولی تاژک‌هایش در لولهٔ اسپرم‌ساز فاقد توانایی حرکت هستند.  
(۳) این گزینه، تنها در رابطه با اسپرماتوگونی درست است.

34 ۲ نخستین اتفاق طی زایمان، آغاز انقباضات دیوارهٔ رحم با اثر بازخوردی اکسی‌توسین است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) توجه کنید که خروج مایع آمنیوتیک نشانهٔ آن است که زایمان نزدیک است، نه این‌که یکی از مراحل فرایند زایمان باشد.  
۳ و ۴) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، این موارد پس از شروع انقباضات دیوارهٔ رحم اتفاق می‌افتد.

35 ۴ در انتهای ماه سوم، اندام‌های جنسی مشخص می‌شوند و با سونوگرافی تشخیص داده می‌شوند.

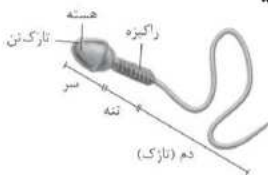
#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ظاهر شدن جوانه‌های دست و پا بعد از شروع ضریان قلب رخ می‌دهد.  
(۲) عملکرد اندام‌ها در سه ماههٔ دوم و سوم اتفاق می‌افتد.  
(۳) تمایز جفت از هفتهٔ دوم بعد از لقاح شروع می‌شود، ولی تا هفتهٔ دهم ادامه دارد.  
36 ۲ موارد «الف» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

الف) همواره اثر انگشت دوقلوها چه همسان چه ناهمسان با یکدیگر متفاوت است.  
ب) دوقلوهای همسان می‌توانند به صورت چسبیده به یکدیگر متولد شوند، اما این مورد در ارتباط با دوقلوهای ناهمسان صادق نیست.  
ج) دوقلوهای ناهمسان همواره از دو پردهٔ کوریون مجزا برای محافظت و تغذیه و همچنین تشکیل جفت استفاده می‌کنند، اما اگر تشکیل دوقلوهای همسان در صورت تقسیم شدن تودهٔ درونی بلاستوسیست به دو قسمت صورت گیرد، یک پردهٔ کوریون و اگر تشکیل آن‌ها بر اثر جدا شدن یاخته‌های مورولا از یکدیگر صورت گیرد، آن‌گاه دو پردهٔ کوریون در محافظت و تغذیه از دوقلوها نقش دارند.  
د) مطابق متن کتاب زیست‌شناسی (۲)، ممکن است تخمدان‌های یک فرد در یک دوره بیش از یک مام‌یاختهٔ ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح صورت گیرد. در این حالت، اگر مراحل رشد و نمو در آن‌ها کامل شود، دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان متولد می‌شوند. این مورد در ارتباط با دوقلوهای همسان درست نیست.

37 ۳ منظور میتوکندری موجود در تنهٔ اسپرم است که دارای دو عدد غشا است (مجموعاً چهار لایهٔ فسفولیپیدی).



#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اسپرم‌ها ممکن است در هستهٔ خود دارای کروموزوم Y و یا کروموزوم X باشند.  
(۲) مطابق شکل در ناحیهٔ انتهایی دم اسپرم، پوشش وجود ندارد.  
(۴) در ارتباط با آنزیم‌های تارکتن (آکروزوم)، به درستی بیان نشده است، زیرا این آنزیم‌ها به اسپرم‌ها کمک می‌کنند تا بتوانند در لایه‌های حفاظت‌کنندهٔ گامت ماده (تخمک) نفوذ کنند.



**بررسی موارد:**

الف) در ارتباط با برخورد و نفوذ زامه به درون مام‌یاخته، دو بار تعداد فسفولیپیدهای غشای مام‌یاخته ثانویه تغییر می‌کند. یکی در هنگام اتصال زامه با آن و دیگری در هنگام خروج محتویات مربوط به تشکیل جدار لقاحی در طی برون‌رانی! دقت داشته باشید که در مورد دوم، لقاح آغاز نمی‌شود.

ب) در حین عبور زامه از بین یاخته‌های انبانکی تارکتن پاره می‌شود. دقت داشته باشید که طبق شکل ۱۳ صفحه ۱۰۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، راکیزه‌های زامه به درون مام‌یاخته منتقل نمی‌شوند.

ج) اگر به شکل گفته‌شده دقت کنید در پی تشکیل جدار لقاحی در لایه داخلی اطراف مام‌یاخته ثانویه، هم‌چنان امکان عبور سایر زامه‌ها از میان یاخته‌های فولیکولی وجود دارد، اما دیگر لقاحی آغاز نمی‌شود.

د) پس از ورود هسته زامه به درون مام‌یاخته ثانویه، این یاخته تقسیم کلستمان خود را کامل می‌کند. در مرحله آنافاز این یاخته، فلامینک‌های خواهری هر فام‌تن را از هم دور کرده و سپس در تلوفاژ، هسته‌ها را تشکیل می‌دهد. در مرحله تلوفاژ و پیش از آغاز تقسیم سیتوپلاسم در این یاخته، سه هسته مشاهده می‌شود.

۱- هسته زامه ۲- هسته تخمک ۳- هسته دومین جسم قطبی

**39 ۴**

پس از لقاح یاخته‌های جنسی در لوله رحمی، یاخته تخم تشکیل می‌شود. ۳۶ ساعت پس از تشکیل یاخته تخم، تقسیمات میتوزی متوالی این یاخته آغاز می‌شود و توده یاخته‌ای مورولا را به وجود می‌آورد. تشکیل این توده یاخته‌ای به معنای لقاح موفقیت‌آمیز یاخته‌های جنسی بوده و در این صورت جسم زرد برای مدتی به فعالیت خود ادامه می‌دهد. مورولا حجمی معادل با یاخته تخم دارد، بنابراین یاخته‌ها پس از هر بار تقسیم بزرگ‌تر نمی‌شوند بلکه کوچک‌تر شده تا همگی در همان حجم یاخته تخم قرار گیرند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) توجه داشته باشید گویچه قطبی اول و اووسیت ثانویه واجد ۲۳ کروموزوم مضاعف هستند. این یاخته‌ها می‌توانند با اسپرم لقاح کنند. توجه کنید در صورت لقاح گویچه قطبی اول با اسپرم، نوعی توده یاخته‌ای بی‌شکل ایجاد می‌شود که بدون جایگزینی از بدن دفع می‌شود، بنابراین دقت کنید به دلیل دفع شدن این توده یاخته‌ای نیازی به تأمین شرایط اولیه برای رشد و تکامل جنین وجود ندارد. در این حالت جسم زرد در انتهای چرخه جنسی به جسم سفید تبدیل می‌شود.

۲) در نیمه دوم چرخه جنسی، میزان فعالیت ترشحات رحم و سرعت رشد آن به ترتیب افزایش و کاهش پیدا می‌کند. توجه داشته باشید هم در چرخه جنسی که مختوم به بارداری می‌شود و هم در چرخه جنسی که مختوم به بارداری نمی‌شود، بیشترین ضخامت دیواره رحم در نیمه دوم چرخه جنسی قابل مشاهده است.

۳) توجه داشته باشید توده‌ای که در رحم جایگزین می‌شود، بلاستوسیست است. این توده یاخته‌ای همزمان با رسیدن توده یاخته‌ای مورولا به ابتدای رحم تشکیل شده و در لوله رحمی دیده نمی‌شود. بلاستوسیست برخلاف مورولا دارای حفره پر از مایع در ساختار خود است.

**40 ۳**

جانوران هرمافرودیت و اسبک‌ماهی نر واجد دستگاه تولیدمثلی نر هستند. این جانوران در پیکر خود لقاح یاخته‌های جنسی را انجام می‌دهند و توانایی تشکیل تخم دارند. همه این جانوران شرایط لازم برای تکامل اولیه جنین پس از لقاح را در پیکر خود فراهم می‌کنند.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

۱) دقت کنید هر جانوری که توانایی انجام لقاح را در پیکر خود دارد، الزاماً تخمک تولید نمی‌کند، مثلاً در اسبک‌ماهی، لقاح در بدن فرد نر انجام می‌شود که اسپرم تولید می‌کند، نه تخمک.

۲) پستانداران تخم‌گذار، پرندگان و خزندگان توانایی تولید تخمی با پوسته ضخیم در دستگاه تولیدمثلی را دارند. بعضی از این جانوران مانند پلاتی‌پوس و پرندگان بر روی تخم‌های خود می‌خوابند، اما هیچ‌کدام از این جانوران تنها برای مراحل اولیه رشد و نمو جنین بر روی تخم نمی‌خوابند زیرا جنین پلاتی‌پوس، مراحل اولیه رشد را در بدن مادر طی می‌کند و مراحل نهایی رشد و تکامل خود را در خارج از بدن و با خوابیدن مادر بر روی تخم طی می‌کنند. جنین پرندگان نیز تمام مراحل اولیه و نهایی تکامل خود را در محیط خارج و با خوابیدن مادر بر روی تخم طی می‌کند.

۴) توجه داشته باشید اگر چه این مورد از نظر علمی درست است اما در صورت اصلی سؤال، جانوران واجد اندام تخصص‌یافته در دستگاه تولیدمثلی مد نظر هستند. جانورانی که رقص عروسی دارند، جزو ماهی‌ها بوده و لقاح خارجی دارند و اندام‌های تخصص‌یافته برای تولیدمثلی جنسی ندارند.