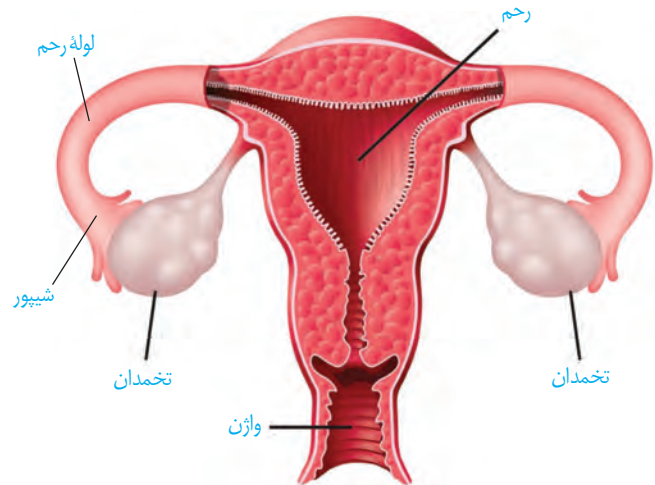


همان طور که در شکل ۶ می‌بینید، این دستگاه شامل اندام‌هایی است که مجموعاً نقش‌های زیر را بر عهده دارند.

- 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



**تخمدان‌ها:** غدد جنسی ماده‌اند که درون محوطه شکم قرار دارند و با کمک طنابی پیوندی و ماهیچه‌ای به دیواره خارجی رحم متصل‌اند.

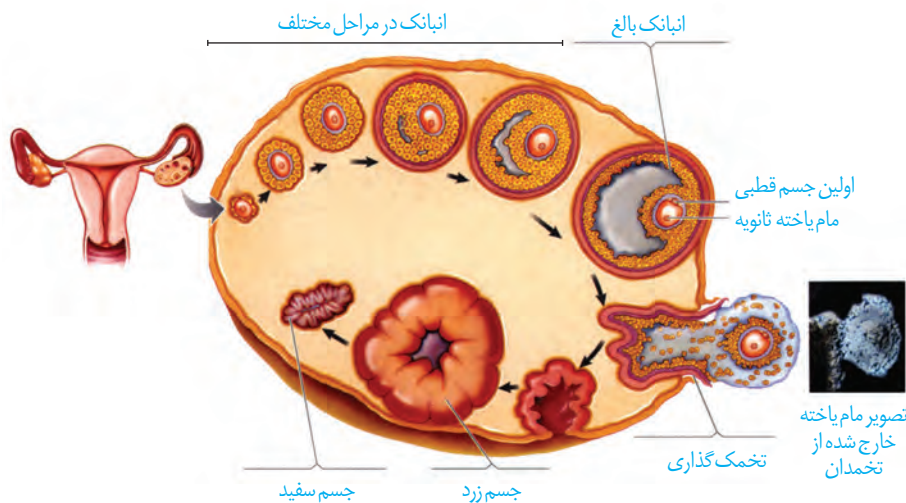
ساختار تخمدان با بیضه تفاوت دارد. درون آن لوله‌های

پیچ‌درپیچ وجود ندارد. درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون **مام یاخته (اووسیت)** اولیه وجود دارد. هر مام یاخته را یاخته‌های تغذیه‌کننده احاطه می‌کنند. به مجموعه آنها **انبانک فولیکول** گفته می‌شود. پس از تولد، تعداد انبانک افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی از مام یاخته‌ها و یاخته‌های تغذیه‌کننده از بین می‌روند. تغییراتی را که در تخمدان رخ می‌دهد در شکل ۷ می‌بینید.

شکل ۶- دستگاه تولیدمثل در زن

### واژه‌شناسی

مام یاخته (oocyte/اووسیت) مامه و مام به معنای مادر برای نشان دادن تخمک ماده به کار می‌رود. مام یاخته به معنای یاخته‌ای که پس از تقسیم کاستمانی، مامه یا تخمک ایجاد می‌کند و واژه‌هایی مثل مامه‌زایی، مام یاختک و مامه‌زا از همین کلمه ساخته می‌شود.



شکل ۷- تخمدان و تغییرات آن در دوره جنسی

## بیشتر بدانید

احتمال بروز سرطان در غدد شیری سینه، گردن رحم و تخمدان‌ها زیاد است و در بین اینها سرطان سینه بیشترین فراوانی را در زنان دارد. علت این سرطان‌ها انجام تقسیم‌های یاخته‌ای غیر عادی در این قسمت‌ها است. در عین حال تقریباً همه سرطان‌های گردن رحمی به نوعی ویروس مرتبط است که با رعایت بهداشت احتمال بروز آن به شدت کاهش می‌یابد.

۱. Papillomavirus

## واژه‌شناسی

انبانک (follicle/فولیکول) انبانک با معنی حفره کوچک و گرد در میان بافت یا اندام و کیسه کوچک آمده است و واژه انبانک که از انبان به معنی کیسه به همراه (ک) علامت تصغیر تشکیل شده است همان معنی را می‌دهد.

بخش‌های دیگر دستگاه تولیدمثل در زن شامل رحم، لوله‌های رحم، گردن رحم و واژن هستند. رحم، اندام کیسه‌مانند، گلابی‌شکل و ماهیچه‌ای است که جنین درون آن، رشد و نمو می‌یابد. دیواره داخلی رحم، در دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییراتی می‌شود. بخش پهن و بالایی رحم به دو لوله متصل است که به آنها **لوله‌های رحم (لوله‌های فالوپ)** می‌گویند. انتهای این لوله‌ها، شیپورمانند و دارای زواندی انگشت‌مانند است. پوشش داخل لوله‌های رحم مخاطی و مژک‌دار است. زنش مژک‌های آن، مام یاخته را به سمت رحم می‌رانند.

بخش پایین رحم، باریک‌تر شده که به آن **گردن رحم** می‌گویند. این قسمت به داخل واژن باز می‌شود. **واژن** محل ورود یاخته‌های جنسی نر، خروج خون قاعدگی و در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است.

## دوره جنسی در زنان

این دوره 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.

عادت ماهانه با بلوغ جنسی آغاز می‌شود ابتدا نامنظم، ولی کم‌کم منظم می‌شود. نظم آن مهم‌ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولیدمثل 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 که زودتر از بقیه دستگاه‌های بدن پیر می‌شوند. پس دوره باروری و تولیدمثل در زن حدود ۳۰ تا ۳۵ سال است. تغذیه نامناسب، کار زیاد و سخت، فشار روحی و جسمی به گونه‌ای چشمگیر از طول این مدت می‌کاهد.

## فعالیت ۳

شروع یائسگی همراه با علائمی است. در مورد علائم این دوره و روش‌های کاهش بروز این علائم، تحقیق کرده و گزارش آن را در کلاس ارائه کنید.

## تخمک‌زایی

فرایند تخمک‌زایی از یاخته دولا و زاینده‌ای به نام **مامه‌زا (اووگونی)**، قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می‌شود. مراحل تولید تخمک در شکل ۸ دیده می‌شود.

## فعالیت ۴

با توجه به شکل ۸ درباره پرسش‌های زیر با هم گفت‌وگو کنید.  
 در انسان مام یاخته اولیه، ثانویه و تخمک از لحاظ فام‌تن‌ها چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟  
 اولین جسم قطبی با دومین اجسام قطبی چه تفاوتی دارند؟  
 مراحل تخمک‌زایی در این شکل را با مراحل زامه‌زایی (شکل ۲) مقایسه کنید. شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها را بنویسید.

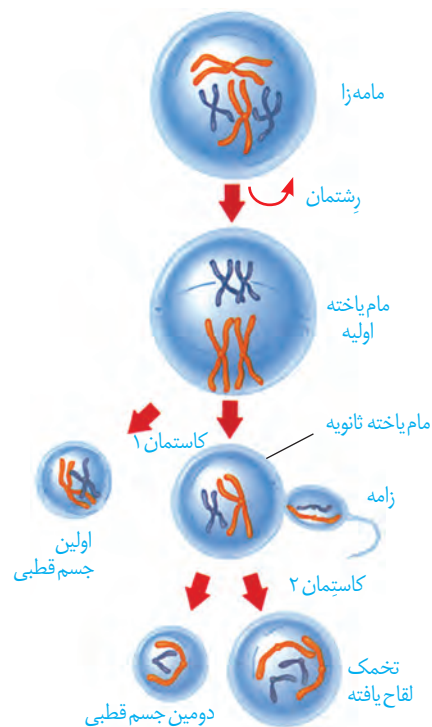
مراحل تخمک‌زایی در دوران جنینی آغاز و پس از شروع کاستمان در پروفاز ۱ متوقف می‌شود. با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از انبانک‌ها، مام یاخته اولیه کاستمان را ادامه می‌دهد، ولی دوباره متوقف شده، یاخته حاصل به صورت مام یاخته ثانویه از تخمدان خارج می‌شود. حرکت زوائد انگشت‌مانند انتهایی لوله رحم در اطراف 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. اگر زامه با آن برخورد نکند یا لقاح آغاز نشود، مام یاخته ثانویه همراه با خون‌ریزی دوره‌ای از بدن دفع می‌شود.

از تفاوت‌های اساسی تخمک‌زایی با زامه‌زایی تقسیم نامساوی سیتوپلاسم است به این صورت که 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 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.

به ندرت ممکن است زامه با جسم قطبی نیز لقاح یابد و توده یاخته‌ای بی‌شکلی را ایجاد کند که پس از مدتی از بدن دفع می‌شود.

در جنس ماده، نوسانات هورمونی دو رویداد چرخه‌ای را پدید می‌آورد، این دو چرخه وابسته به هم در تخمدان‌ها و رحم انجام می‌شود. چرخه تخمدانی، زمان‌بندی بالغ شدن مام یاخته را در تخمدان تنظیم و چرخه رحمی، رحم را برای بارداری آماده می‌کند.

**چرخه تخمدانی:** پیش‌تر خواندید که در تخمدان مام یاخته به همراه یاخته‌های اطرافشان انبانک را تشکیل می‌دهند که از دوره جنینی در تخمدان‌ها وجود دارند. در هر دوره جنسی یکی از انبانک‌هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، 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 که با رشد انبانک میزان آن افزایش می‌یابد (شکل ۷).



شکل ۸- مراحل تخمک‌زایی



شکل ۹- الف) تخمک گذاری تخمدان

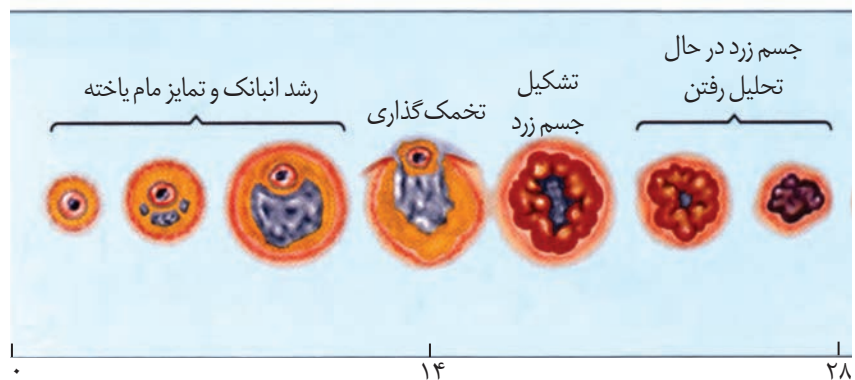


شکل ۹- ب) جسم زرد در تخمدان

چرخه تخمدانی با تأثیر هورمون های FSH و LH تنظیم و هدایت می شود. FSH سبب بزرگ و بالغ شدن انبانک می شود.

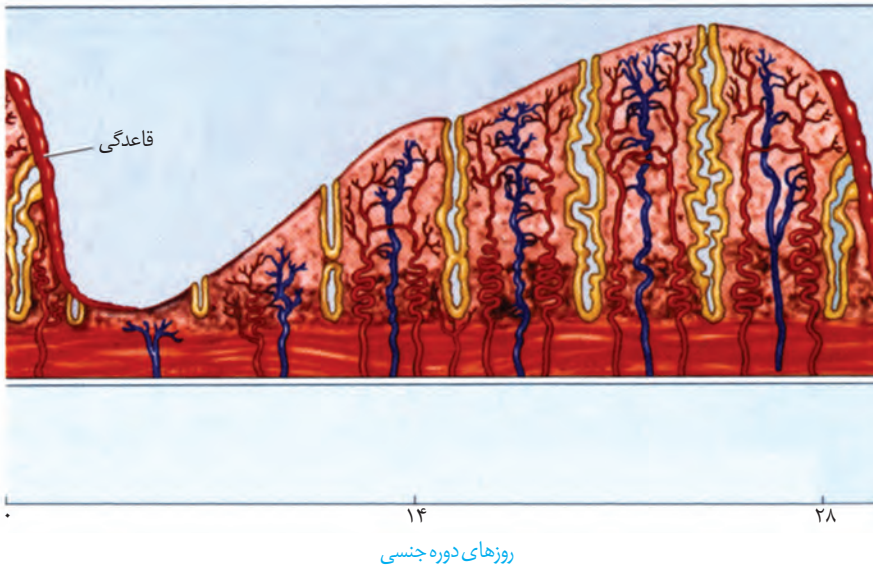
حدود روز چهاردهم دوره در انبانک بالغ شده ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است **تخمک گذاری** انجام می شود (شکل ۹- الف). در این فرایند، مام یاخته ثانویه همراه با تعدادی از یاخته های انبانکی از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می شوند. یاخته های انبانکی چسبیده به مام یاخته در ادامه مسیر به تغذیه و محافظت از آن کمک می کنند. افزایش LH عامل اصلی تخمک گذاری است. به دنبال تخمک گذاری، باقی مانده انبانک در تخمدان به صورت توده یاخته ای در می آید که به آن **جسم زرد** می گویند (شکل ۹- ب). یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشخی خود را افزایش می دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون ترشح می کنند. اگر بارداری رخ دهد، جسم زرد به فعالیت خود تا مدتی ادامه می دهد و با این هورمون ها جدار رحم و در نتیجه جنین جایگزین شده در آن حفظ می شود. اگر بارداری رخ ندهد، جسم زرد در اواخر دوره جنسی تحلیل می رود و به جسمی غیرفعال به نام **جسم سفید** تبدیل می شود. غیر فعال شدن جسم زرد باعث کاهش استروژن و پروژسترون در خون می شود. کاهش این هورمون ها موجب ناپایداری جدار رحم و تخریب و ریزش آن می شود که علامت شروع دوره جنسی بعدی است (شکل ۱۰).

تغییرات در تخمدان



شکل ۱۰- چرخه تخمدانی

**چرخه رحمی:** قاعدگی در روزهای اول هر دوره رخ می دهد که به طور متوسط هفت روز طول می کشد. پس از آن، دیواره داخلی رحم مجدداً شروع به رشد و نمو می کند، ضخامت آن زیاد می شود و در آن چین خوردگی ها، حفرات و اندوخته خونی زیادی به وجود می آید. همان طور که در شکل ۱۱ می بینید، رشد و نمو دیواره داخلی تا بعد از نیمه دوره نیز ادامه می یابد. پس از آن، سرعت رشد آن کم می شود، ولی فعالیت ترشخی در آن افزایش می یابد. نتیجه این فعالیت ها آماده شدن جدار رحم برای پذیرش و پرورش جنین است.

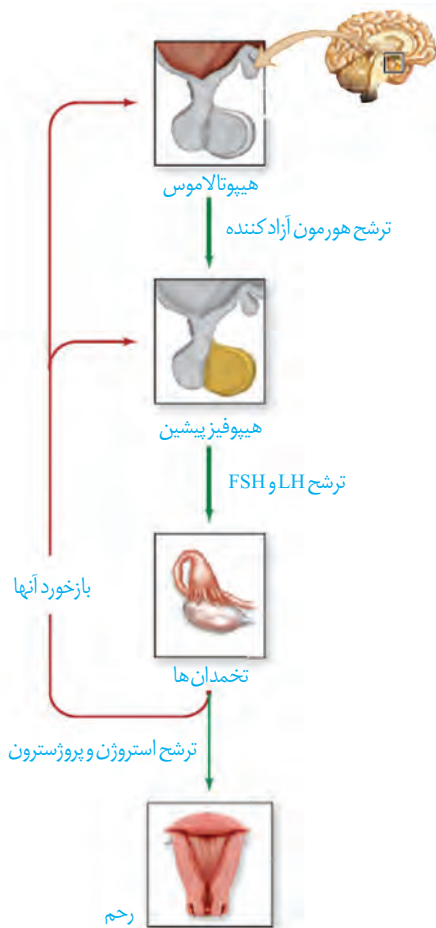


شکل ۱۱- چرخه رحمی.  
ریزش و رشد دیواره رحم

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. تمام وقایع گفته شده با تأثیر هورمون‌های جنسی زنانه (استروژن و پروژسترون) که از تخمدان‌ها ترشح می‌شوند انجام می‌گیرد.

### تنظیم هورمونی دستگاه تولیدمثل در زن

هورمون‌های هیپوتالاموس، هیپوفیز پیشین و تخمدان‌ها زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولیدمثلی زن را تنظیم می‌کنند. تنظیم میزان این هورمون‌ها به صورت بازخوردی (خودتنظیم) انجام می‌شود (شکل ۱۲). 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. استروژن و پروژسترون باعث رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن آن می‌شود و با این کار، رحم را برای بارداری احتمالی آماده می‌کند. همچنین با تأثیر بر هیپوتالاموس با بازخورد منفی از ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می‌کاهند. این بازخورد از رشد و بالغ شدن انبانک‌های جدید در طول دوره جنسی جلوگیری می‌کند.



شکل ۱۲- غدد و هورمون‌های مؤثر در تولیدمثل زن

در انتهای دوره، کاهش میزان این هورمون‌ها در خون به‌ویژه 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. 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، 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 انبانک به جسم زرد تبدیل شود.

## فعالیت ۵

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

- ۱- هر قسمت مربوط به چه بخشی از دوره جنسی است؟
- ۲- در هر قسمت، چه هورمون‌هایی از هیپوفیز بیشتر روی تخمدان اثر می‌گذارند؟
- ۳- در هر قسمت چه هورمون‌هایی از تخمدان ترشح می‌شوند و چه تغییری در میزان این هورمون‌ها رخ می‌دهد؟
- ۴- جداکننده این دو بخش چه مرحله‌ای است؟