

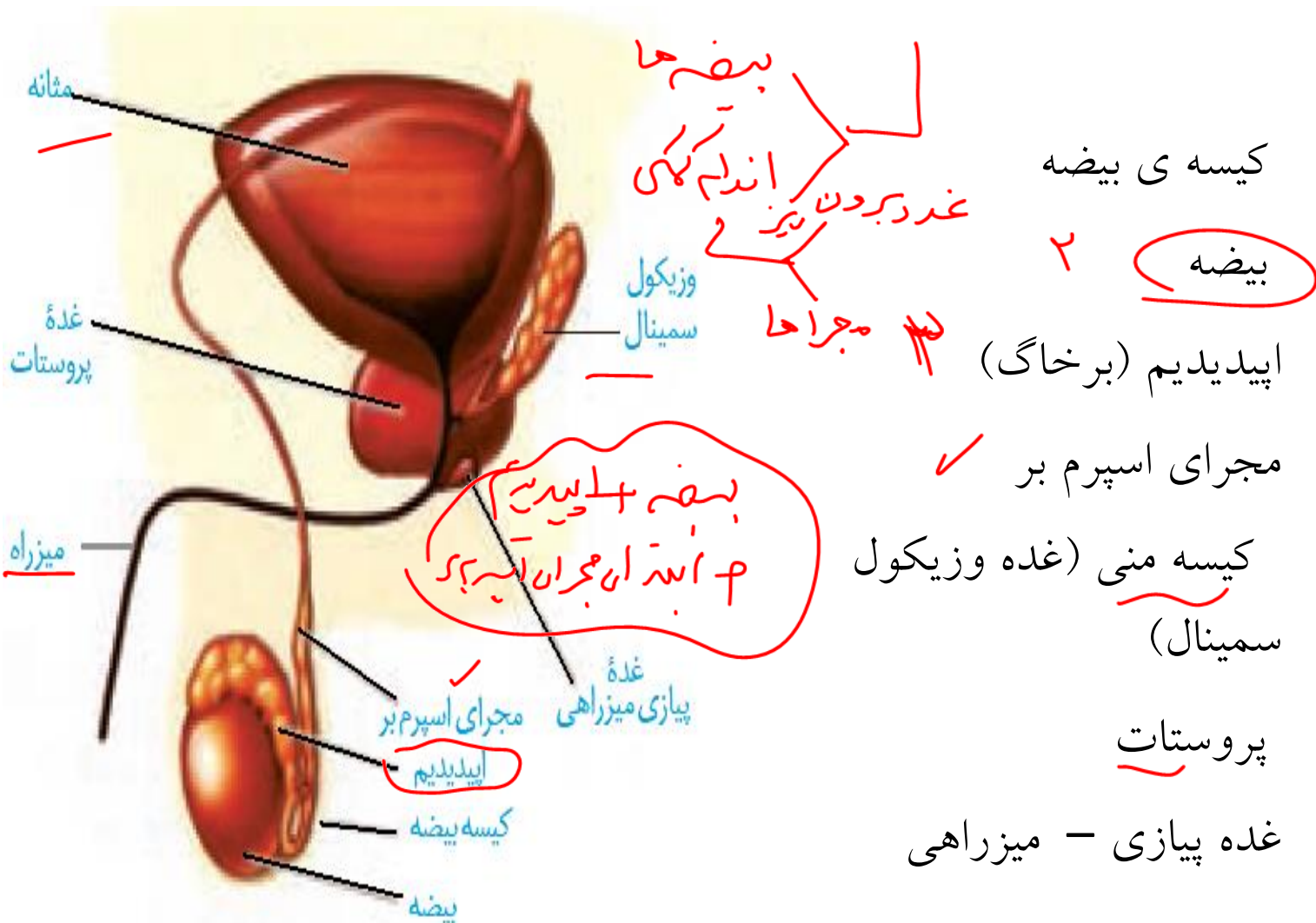


فصل ۷

تولید مثل



# اجزای دستگاه تولید مثلی مرد



شکل ۱- اندام های دستگاه تولیدمثل در مرد (مثنانه جزء آن نیست)



## وظایف مجموعه اندام های دستگاه تولید مثلی مرد

- 1- تولید زامه ( اسپرم ) ← توسط بیضه (لوله های اسپرم ساز)
- 2- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری از اسپرم ها ← بر خاز
- 3- انتقال اسپرم ها به خارج از بدن ← مجرای زامه ← بیضه
- 4- تولید هورمون جنسی مردانه ( تستوسترون )  
 ↓  
 بیضه  
 ↓  
 مین راه



## کار اصلی این دستگاه

- کار اصلی این دستگاه، تولید زامه یا اسپرم است. اسپرم ها در یک جفت خاک (بیضه) یا همان غدد جنسی نر تولید می شوند



## کیسه بیضه و نقش آن

**محل** طبیعی کیسه بیضه **خارج** و **پایین** محوطه شکمی است.

1- قرارگیری کیسه بیضه خارج از محوطه شکمی باعث می شود

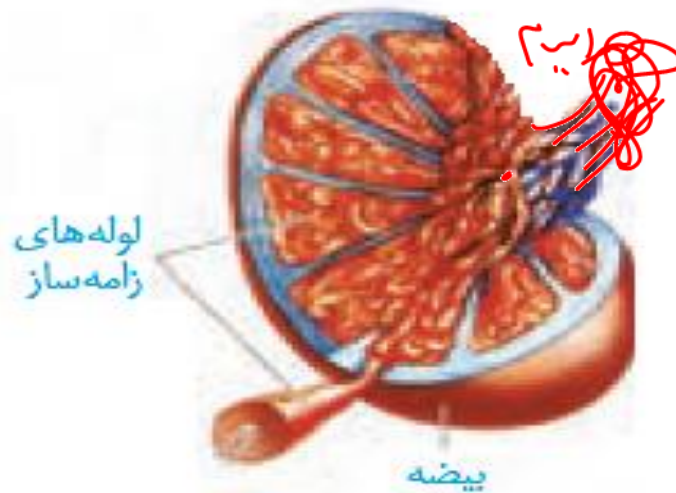
دمای درون آن حدود سه **درجه پایین تر** از دمای بدن قرار گیرد.

این دما برای **فعالیت بیضه ها** و **تمایز صحیح اسپرم ها** ضروری است.

2- علاوه بر این، وجود شبکه ای از رگ های کوچک در کیسه بیضه نیز به تنظیم این دما کمک می کند.

## • ساختار بیضه :

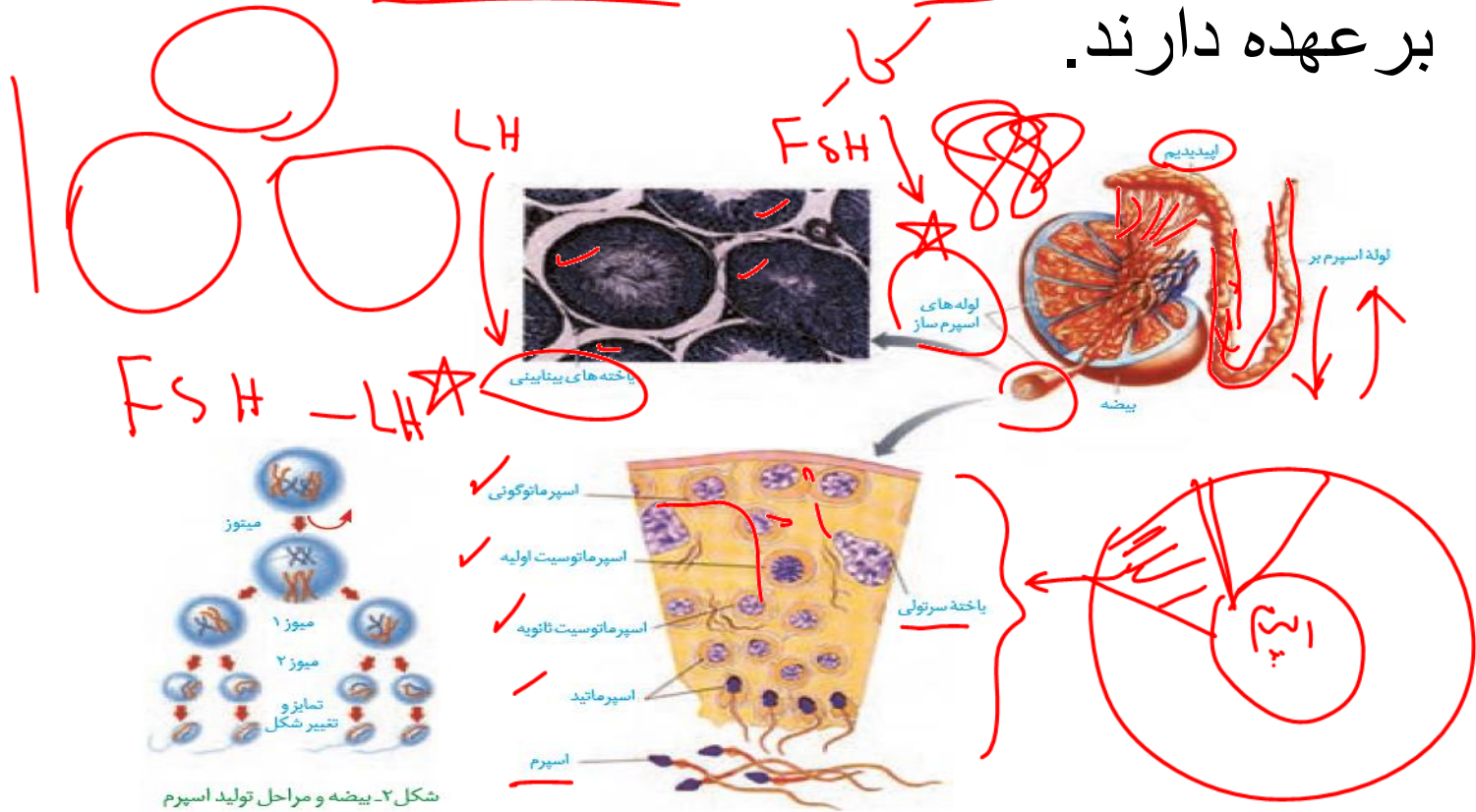
- ۱- شامل تعداد زیادی لوله های پر پیچ و خم به نام لوله های اسپرم ساز (درون این لوله ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، اسپرم تولید می شود).
- ۲- در بین لوله های اسپرم ساز سلول های بینابینی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر (تستوسترون) را بر عهده دارند.





# یاخته های بینابینی

- در بین لوله های اسپرم ساز یاخته های بینابینی قرار دارند که نقش ترشح هورمون جنسی نر را بر عهده دارند.



شکل ۲- بیضه و مراحل تولید اسپرم

اسپرم زایی (زامه زایی - اسپرماتوژنز):

مجموعه مراحل که در طی آن اسپرم تولید می شود. مراحل:

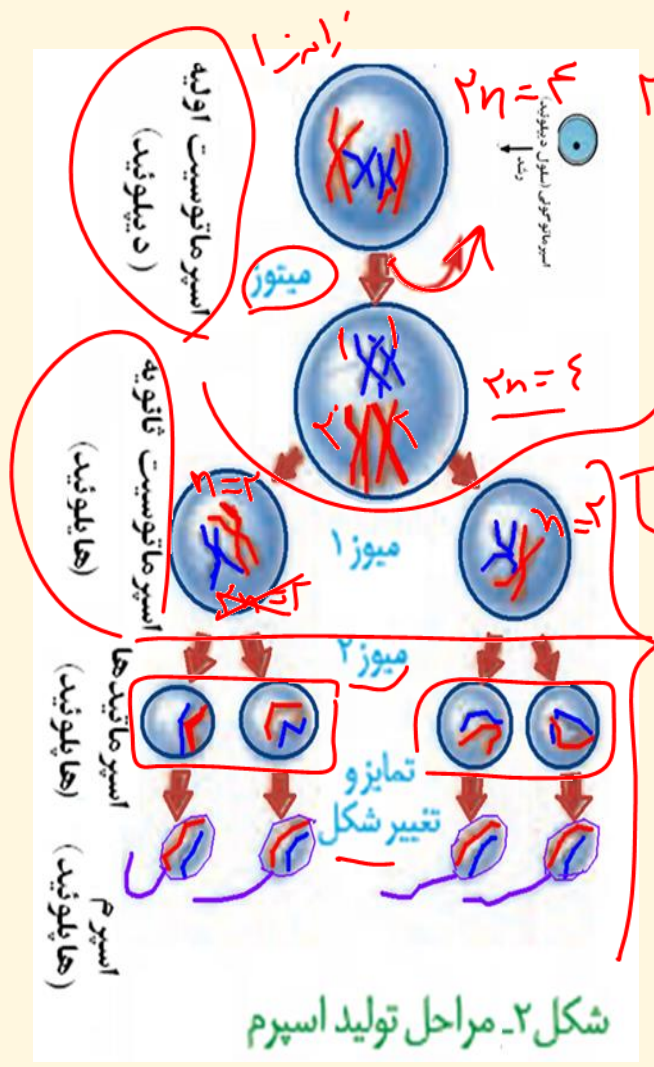
۱- سلولهای اسپرماتوگونی (زامه زا) یک تقسیم میتوز انجام می دهند.

حاصل: یک یاخته اسپرماتوگونی و یک یاخته اسپرماتوسیت اولیه  
 $2n = 46$        $2n = 46$

۲- اسپرماتوسیت اولیه، میوز ۱ و سیتوکینز انجام داده و تولید دو سلول اسپرماتوسیت ثانویه (زام یاخته ثانویه) می کند.

۳- هر اسپرماتوسیت ثانویه با انجام میوز ۲ و سیتوکینز تولید ۲ سلول اسپرماتید (زام یاختک) می کند.

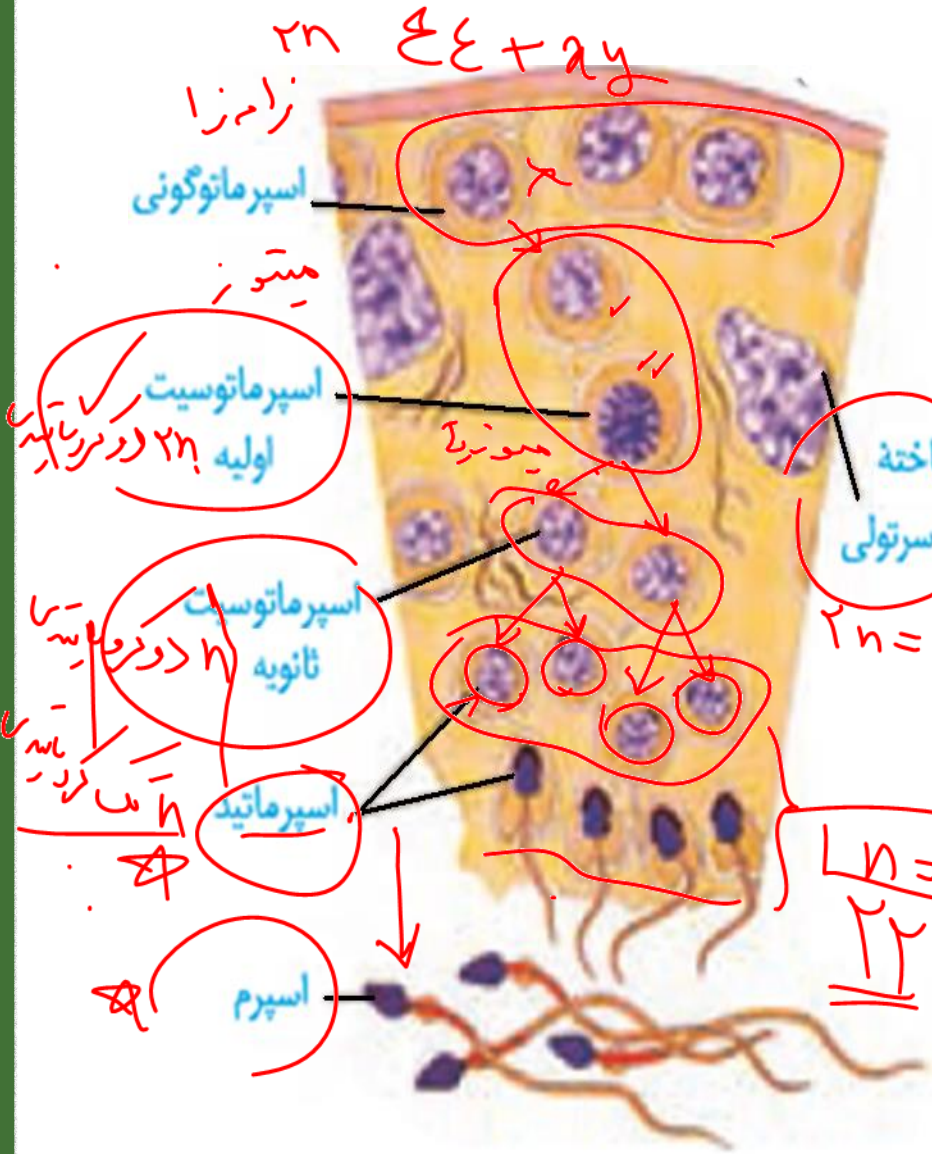
۴- تمایز اسپرماتید به اسپرم







• **تمایز اسپرم ها** در دیواره لوله از خارج به سمت وسط لوله انجام می شود. همه یاخته های زاینده به همین صورت عمل می کنند تا تعداد زیادی اسپرم درون لوله های اسپرم ساز تولید شود. در **حین حرکت** اسپرماتیدها به سمت وسط لوله های اسپرم ساز تمایزی در آنها رخ می دهد تا به زامه (اسپرم) تبدیل شوند.



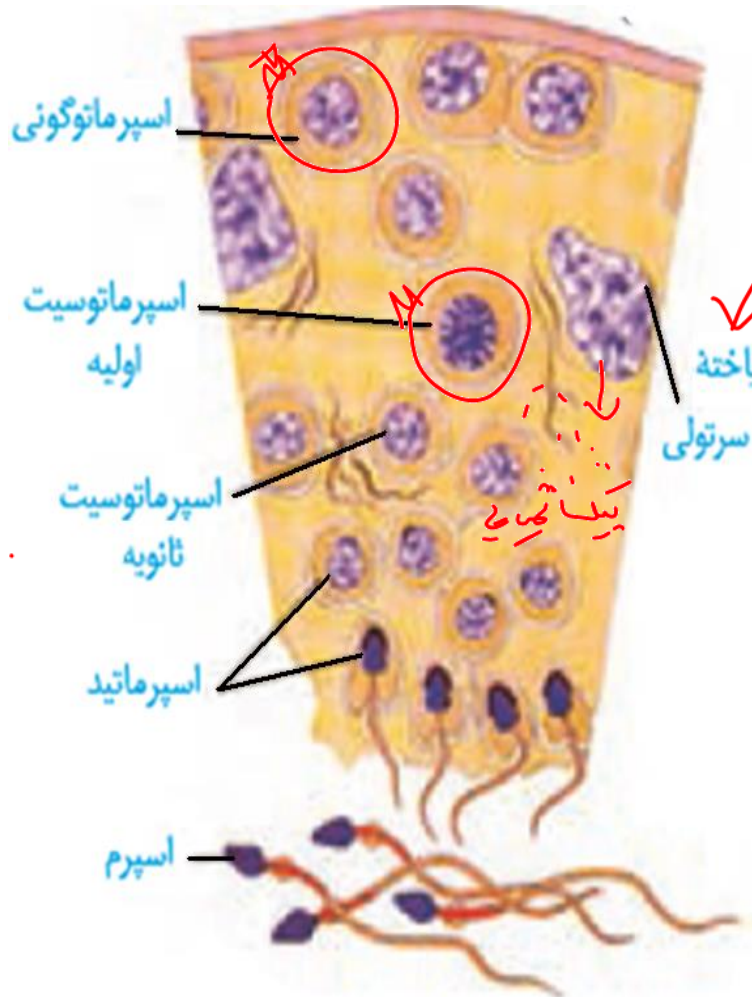


## مراحل تمایز اسپرماتید به اسپرم

- یاخته ها از هم جدا
- و تاژک دار می شوند؛
- سپس مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می دهند.
- هسته آن فشرده شده در سر اسپرم به صورت مجزا قرار می گیرد
- و یاخته حالت کشیده پیدا می کند.



## محل و نقش یاخته های سرتولی



• یاخته های سرتولی که در دیواره لوله های اسپرم ساز وجود دارند با ترشحات خود:

• 1- تمایز اسپرم ها را هدایت می کنند

در ضمن این یاخته ها در همه مراحل اسپرم زایی:

• 2- پشتیبانی یاخته های جنسی

• 3- تغذیه یاخته های جنسی

• 4- بیگانه خواری باکتری ها

را بر عهده دارند.



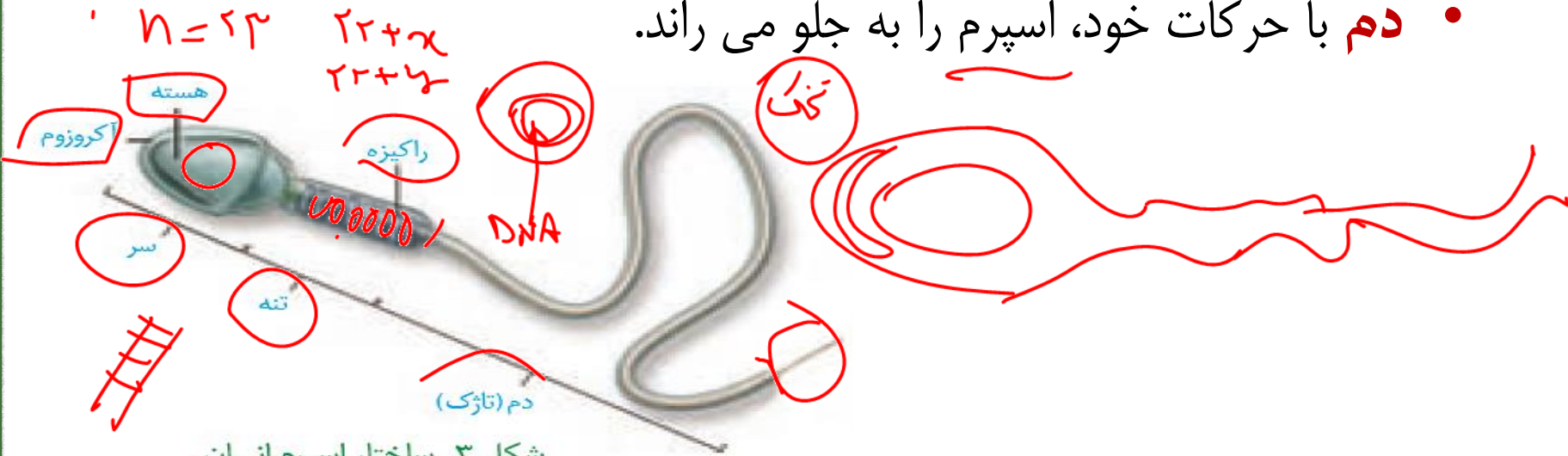
اسپرم ها سه قسمت سر، تنه و دم دارند.

**سر** دارای یک هسته بزرگ، مقداری سیتوپلاسم و کیسه ای پر از آنزیم به نام **تارک تن (اکروزوم)** است (اکروزوم کلاه مانند و در جلوی هسته قرار دارد. آنزیم ها به اسپرم کمک می کنند تا بتواند در لایه های حفاظت کننده گامت ماده ( تخمک) نفوذ کند. نقش

در **تنه** یا قطعه میانی تعداد زیادی راکیزه (میتو کند) به نظر شما وجود راکیزه زیاد در اینجا چه اهمیتی دارد؟) ~~ند~~

ATP

**دم** با حرکات خود، اسپرم را به جلو می راند.



شکل ۳- ساختار اسپرم انسان



غدد ضمیمہ (کمکی) تولید مثلی

الف) غدد وزیکول سمینال (کیسہ منی) ۲  
ب) غده پروستات ۱

ج) غدد پیازی - میزراھی ۲

۵ غدد بردنائز

۶ ترشحات

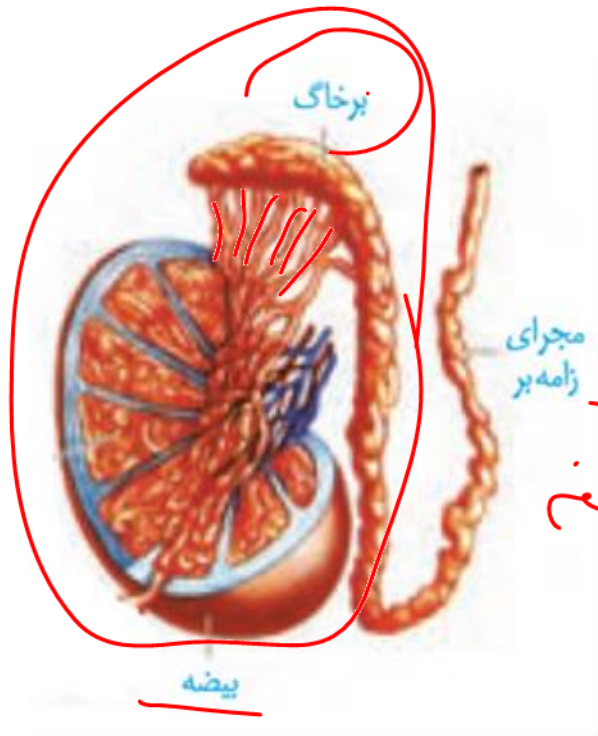
مائع منی =



## اندام های ضمیمه (کمکی)

### • ا- اپیدیدیم :

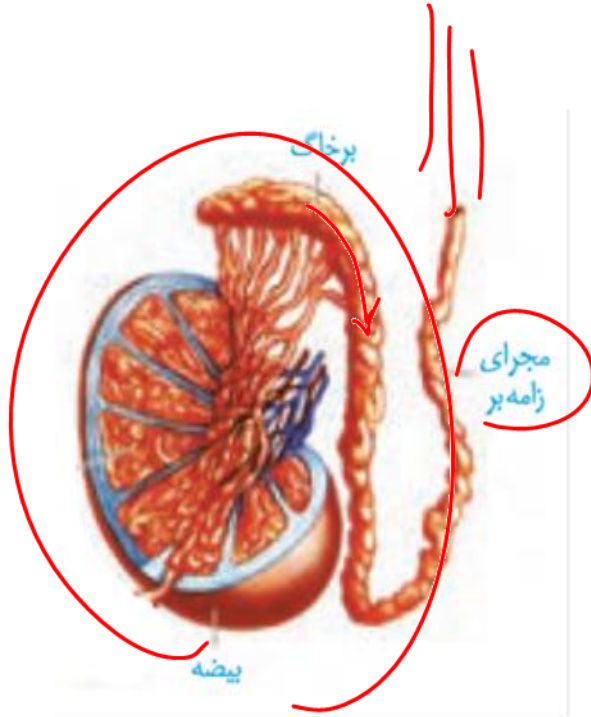
- پس از تولید اسپرم در لوله های اسپرم ساز، آنها از بیضه خارج و به درون لوله ای پیچیده و طویل به نام **برخاگ (اپیدیدیم)** منتقل می شوند. این اسپرم ها ابتدا قادر به حرکت نیستند و باید **حداقل 18** ساعت در آنجا بمانند تا توانایی تحرک در آنها ایجاد شود.



وضیف

مجرای  
زامه بر

بیضه



## • 2- اسپرم بر:

- سپس اسپرم ها وارد لوله طویل دیگری به نام زامه بر (اسپرم بر) می شوند.
- از هر بیضه یک مجرای اسپرم بر خارج و وارد محوطه شکمی می شود.
- نقش: انتقال اسپرم ها از اپی دیدیم به میزراه



### • 3- کیسه منی (وزیکول سمینال)

• هر کدام از مجراهای اسپرم بر در حین عبور از کنار و پشت مثانه ترشحات غده

کیسه منی را دریافت می کند. این غدد،

مایعی غنی از فروکتوز را به اسپرم ها

اضافه می کنند. فروکتوز انرژی لازم برای

فعالیت اسپرم ها را فراهم می کند. مژده پروتست







## • 4- غده پروستات

• دو مجرای اسپرم بر در زیر مثانه وارد غده

پروستات شده و به میزراه متصل می شوند

• این غده با ترشح مایعی شیری <sup>①</sup> رنگ و قلیایی <sup>②</sup> به

خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر عبور

اسپرم به سمت گامت ماده، کمک می کند.

لش

و نه آنرا ترساکت زوت



## 5- غده پیازی میزراهی

حلقه

• بعد از پروستات، یک جفت غده به نام پیازی میزراهی نیز به میزراه متصل می شوند.

• این غده، ترشحات قلیایی و روان کننده ای را به مجرا اضافه می کنند

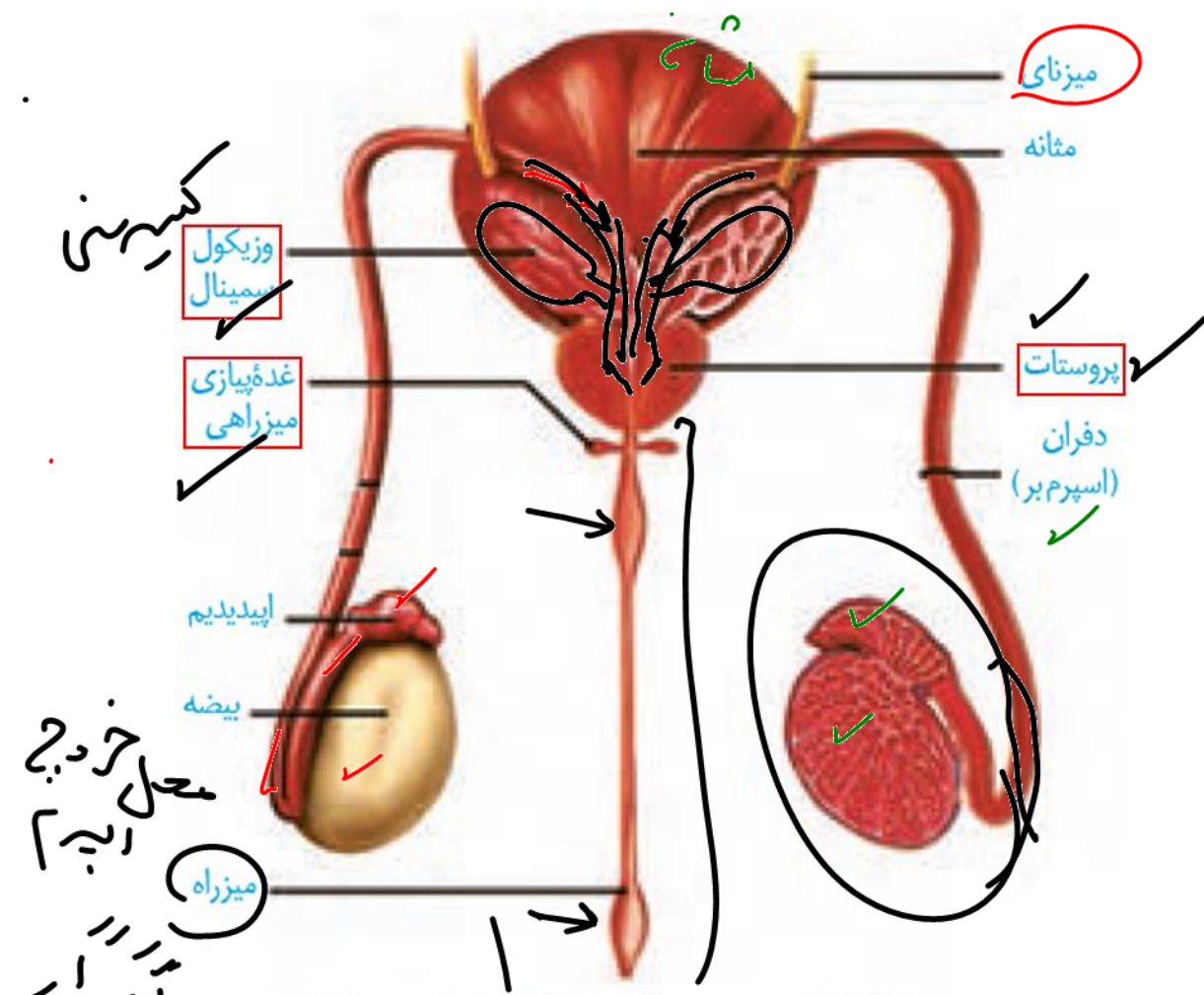
نقش؟



## مایع منی

- به مجموع ترشحات **سه نوع** غده ی کیسه منی ، پروستات و پیازی میزراهی که اسپرم ها را به بیرون از بدن منتقل می کنند، **مایع منی** گفته می شود.

کلاه غده پروستات



شکل ۴- مسیر عبور اسپرم (از نمای پشتی مثانه)

- ✓ بیضه ها
- ✓ اپی دیدیم
- ✓ مجاری اسپرم بر
- ✓ غدد وزیکول
- سمینال
- ✓ غده پروستات
- ✓ غدد پیازی -
- میزراهی
- ~~مثانه~~
- میزراه



## هورمون ها، فعالیت دستگاه تولید مثل در مرد را تنظیم می کنند.

- همان طور که در فصل های قبل خواندید از بخش پیشین زیرمغزی، (هیپوفیز) دو هورمون محرک غدد جنسی ترشح می شود  
«FSH» و «LH» .
- اگرچه نام این هورمون ها به فعالیت آنها در جنس ماده مرتبط است، اما وجود آنها برای فعالیت دستگاه تولید مثل در مرد نیز ضروری است.

# تنظیم دستگاه تولیدمثل مرد

## هورمون FSH

**بافت هدف:** سلولهای سرتولی در لوله های اسپرم ساز

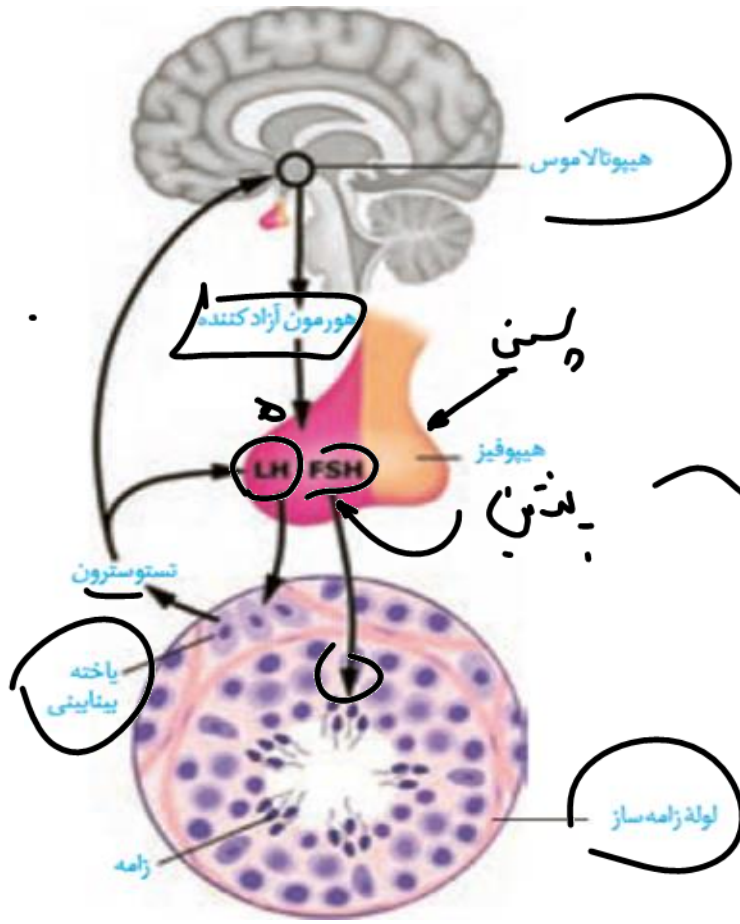
**نقش:** تحریک سلول های سرتولی برای تسهیل تمایز اسپرم

## هورمون LH

**بافت هدف:** سلول های بینابینی

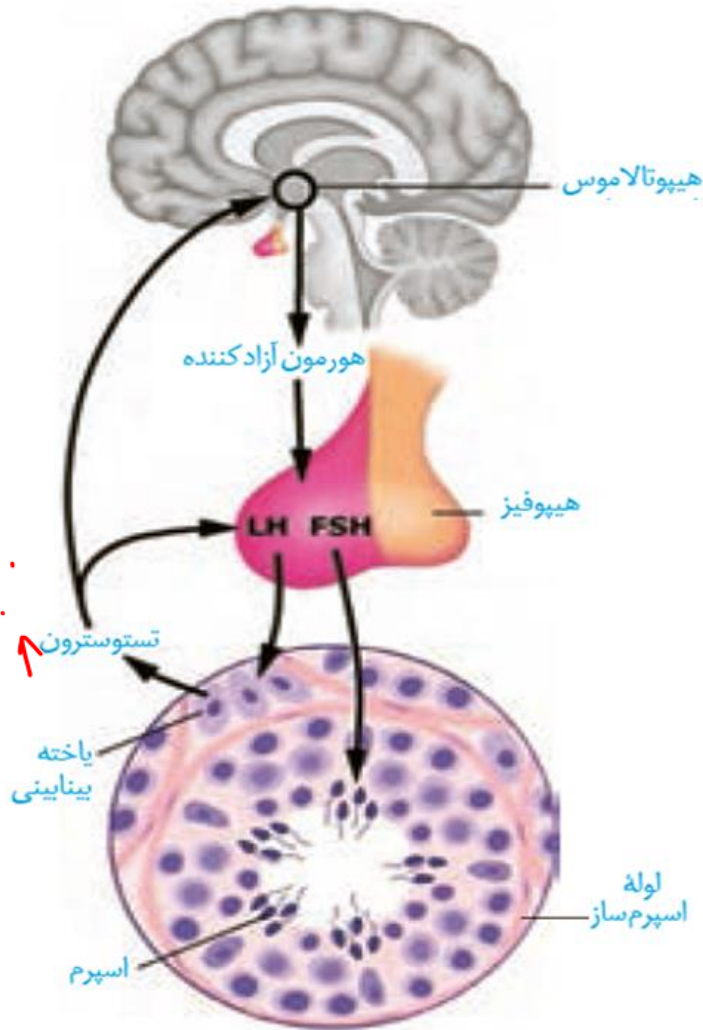
**نقش:** تحریک سلول های بینابینی برای ترشح هورمون تستوسترون

تنظیم میزان ترشح این هورمون ها با سازو کار بازخورد منفی انجام می شود





## وظایف تستوسترون



شکل ۵- تنظیم فعالیت دستگاه تولیدمثل در مرد

- 1- تحریک رشد اندام های جنسی ✓
- 2- تحریک اسپرم زایی ✓
- 3- باعث بروز صفات ثانویه در مردان می شود؛ مثل بم شدن صدا، رویدن مو در صورت و قسمت های دیگر بدن. رشد ماهیچه ها و استخوان ها. ✓

# دستگاه تولید مثل در زن

گفتار ۲

اجزا :

۱- دو غده جنسی ماده  
یا تخمدان

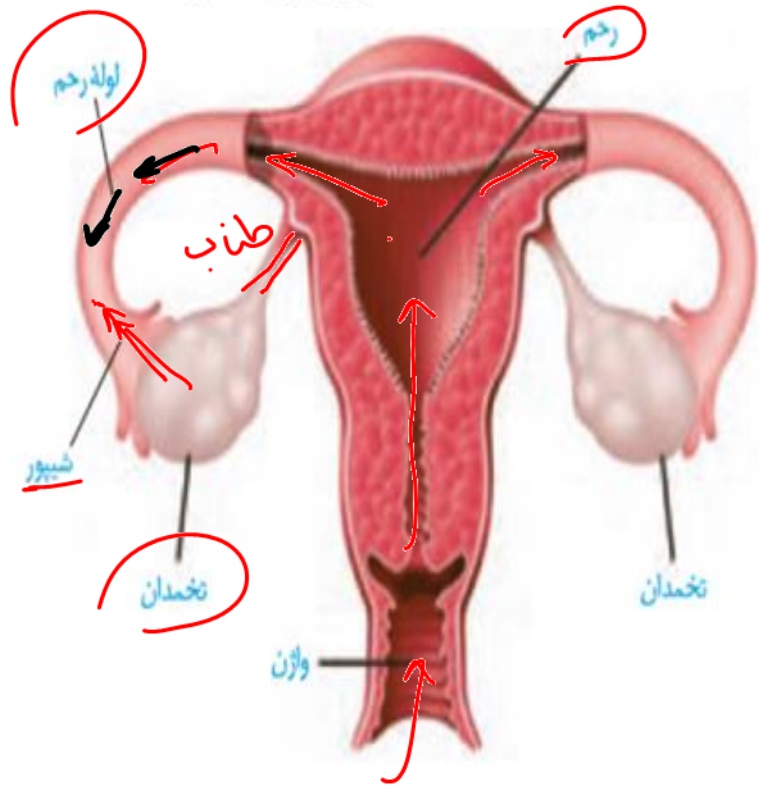
۲- یک رحم

۳- دو لوله رحم (تخم بر

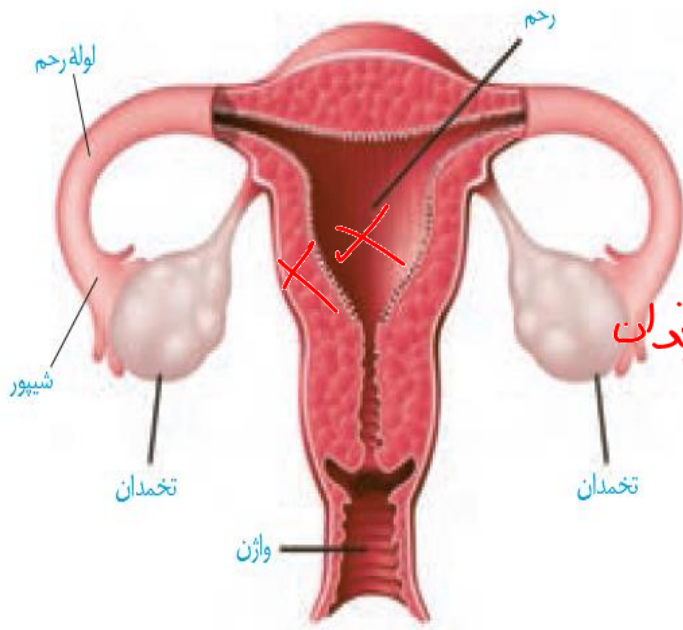
یا تخمک بر یا فالوپ)

۴- گردن رحم

۵- واژن







• این دستگاه شامل اندام هایی است که مجموعاً نقش های زیر را بر عهده دارند.

- 1 - تولید یاخته جنسی ماده (تخمک) ← در تخمدان
- 2 - انتقال یاخته های جنسی ماده به سمت رحم ← لوله رحم
- 3 - ایجاد شرایط مناسب برای لقاح زامه (اسپرم) و تخمک ← لوله رحم
- 4 - حفاظت و تغذیه جنین در صورت تشکیل ← رحم
- 5 - تولید هورمون های جنسی ← تخمدان

زنانه



# محل و ساختار تخمدان

- **تعداد** یک **جفت** غده جنسی ماده درون محوطه شکم که با کمک طنابی پیوندی - عضلانی به دیواره خارجی رحم متصل اند.
- **نکته** ساختار تخمدان با بیضه تفاوت دارد. درون آن لوله های پیچ درپیچ وجود ندارد.

درون هر تخمدان نوزاد دختر در حدود یک میلیون مام یاخته (اووسیت) اولیه وجود دارد.

هر اووسیت را یاخته های تغذیه کننده احاطه می کنند که به مجموعه آنها انبانک (فولیکول) گفته می شود.

**نکته** پس از تولد، تعداد این فولیکول ها افزایش نخواهد یافت و به دلایل نامعلومی تعداد زیادی از آنها از بین می روند

فولیکول = یاخته های مام + اووسیت

انبانک (فولیکول)

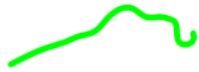


۳ مادری



۴

۱۲ × ۴



# تخمدان و تغییرات آن در دوره جنسی

فولیکول در مراحل مختلف

فولیکول بالغ

نوکلئول اولیه

دوره استانه

ادوبت اولیه ۲۸ روز فاز ۱

۱۴ روز

میوزس I

اولین جسم قطبی

اووسیت ثانویه

۲۳ = n  
درکرماتوس

تقسیم میوزس

حد زمان

در دوران

جنسی

در تخمدان



تصویر اووسیت خارج شده از تخمدان

تخمک گذاری

جسم سفید

جسم زرد

شکل ۶- تخمدان و تغییرات آن در دوره جنسی

جوجه جنسی ۲۸ روز  
ان  
رسم

روز ۲۸



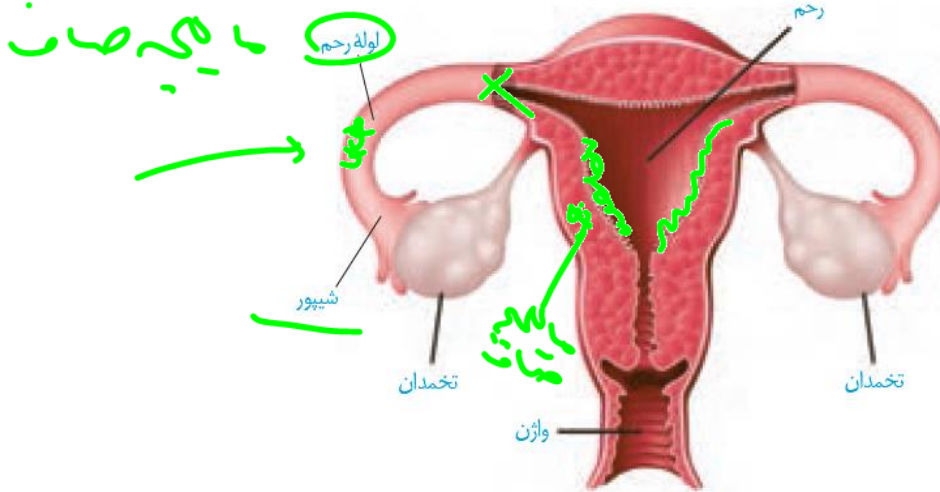
# رحم

- اندام کیسه مانند، گلابی شکل و ماهیچه ای است که جنین درون آن، رشد و نمو می یابد.

تغذیه - حفاظت

- دیواره داخلی رحم، در دوران قاعدگی و بارداری دچار تغییراتی می شود.

- بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است



صاف  
ماهیه



## لوله های رحم (لوله های فالوپ)

- بخش پهن و بالای رحم به دو لوله متصل است که به آنها لوله های رحم (لوله های فالوپ) می گویند. **انتهای این لوله ها**، شیپور مانند و دارای زوآندی انگشت مانند است.
- **پوشش داخل** لوله های رحم **مخاطی** و **مژک دار** است. **زنش مژک های آن**، **اووسیت** را به سمت رحم می رانند.



## گردن رحم و واژن

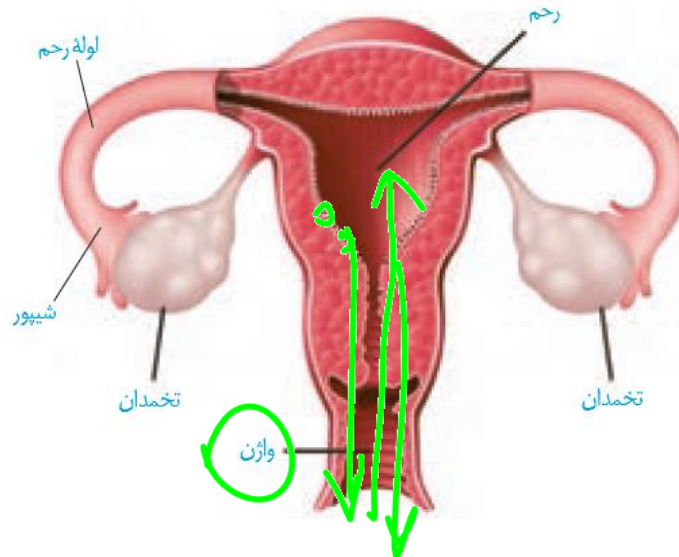
• بخش پایین رحم، باریک تر شده که به آن گردن رحم می گویند. این قسمت به داخل واژن بازمی شود.

• واژن

• محل ورود یاخته های جنسی نر، ✓

• خروج خون قاعدگی ✓

• و در هنگام زایمان طبیعی، محل خروج جنین است.





- **دوره جنسی در زنان**: مدت زمانی که بعد از بلوغ طول می کشد تا یک تخمک تولید و آزاد شود
- این دوره با **قاعدگی** یا **عادت ماهانه** شروع می شود
- **قاعدگی یا عادت ماهانه**؟ مرحله ای که در آن، **دیواره** داخلی رحم همراه با **رگ های خونی** **تخریب** و **مخلوطی** از **خون** و **بافت های تخریب شده** از بدن خارج می شود.
- **یائسگی**:
- توقف **عادت ماهانه** که معمولاً در زن های سالم بین **۴۵ تا ۵۰ سالگی** رخ می دهد.

ماهان



## اولین و آخرین عادت ماهانه

- عادت ماهانه با **بلوغ جنسی آغاز** می شود ابتدا **نامنظم**، ولی **کم کم** منظم می شود.
- **نکته** نظم آن مهم ترین شاخص کارکرد صحیح دستگاه تولید مثلی زن است.
- معمولاً در زن های سالم بین 45 تا 50 سالگی عادت ماهانه متوقف می شود که این پدیده را **یائسگی** می نامند.
- **علت یائسگی** از کار افتادن تخمدان هاست که **زودتر** از بقیه دستگاه های بدن پیر می شوند.
- پس **دوره باروری و تولید مثلی** در زن حدود 30 تا 35 سال است.
- تغذیه نامناسب، کار زیاد و سخت، فشار روحی و جسمی به گونه ای چشمگیر از **طول این مدت می کاهد**.



## تخمک زایی

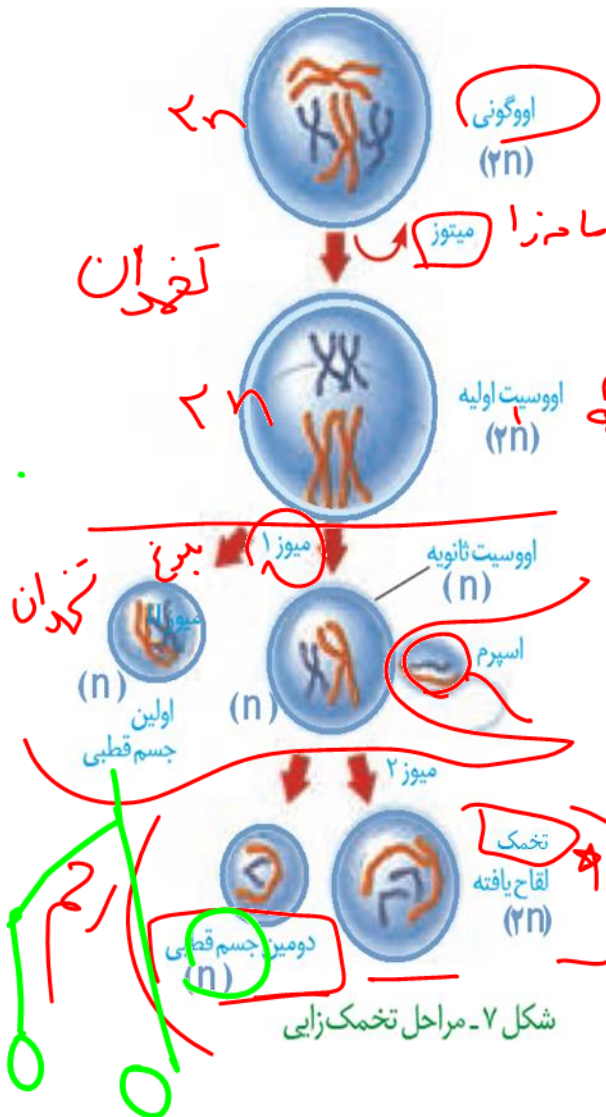
• فرایند تخمک زایی از یاخته دیپلوئید و زاینده ای به نام مامه زا (اووگونی)، قبل از تولد و از دوران جنینی شروع می شود.

• مراحل ۱-۲ در دوران جنینی آغاز و پس از شروع میوز در پروفاز ۱ متوقف می شود

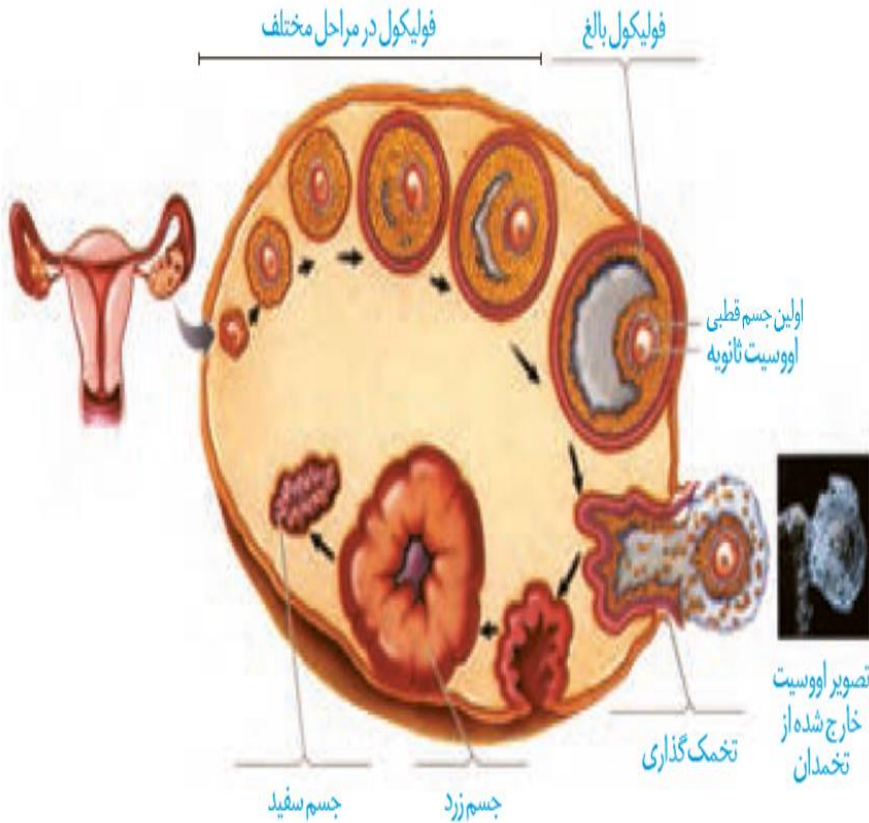
• ۲-۳ با رسیدن به سن بلوغ هرماه در یکی از فولیکول ها اووسیت اولیه میوز را ادامه می دهد (در حداکثر LH)

• ۳-۴ سپس یک سیتوکنز نامساوی که باعث تولید یک اووسیت ثانویه (سلول بزرگ) و یک جسم (گویچه) قطبی اولیه (سلول کوچک) می شود و دوباره متوقف شده و از تخمدان خارج می شود

• ۴-۵ در صورت برخورد اسپرم با اووسیت ثانویه ، میوز ۲ و سپس سیتوکنز نامساوی انجام و تخمک (سلول بزرگ) و جسم (گویچه) قطبی ثانویه ایجاد می شود .



سودانم

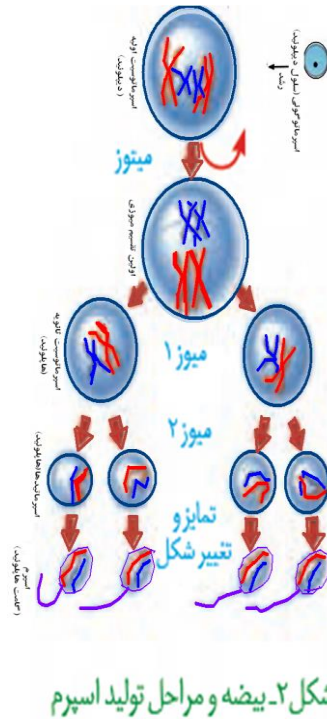
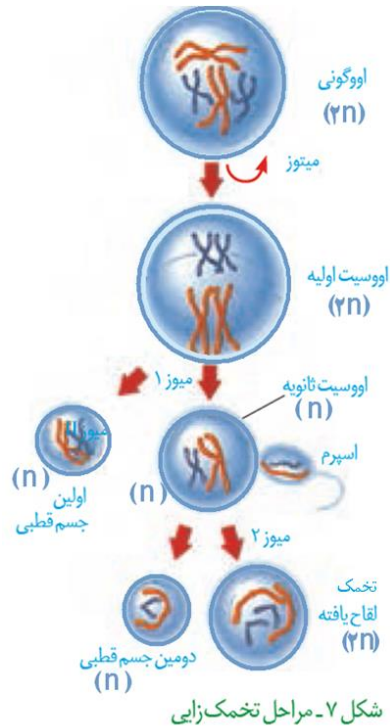


شکل ۶- تخمدان و تغییرات آن در دوره جنسی

- با رسیدن به سن بلوغ هر ماه در یکی از فولیکول ها اووسیت اولیه میوز را ادامه می دهد، ولی دوباره متوقف شده، یاخته حاصل به صورت اووسیت ثانویه از تخمدان خارج می شود



## تفاوت اساسی تخمک زایی با اسپرم زایی



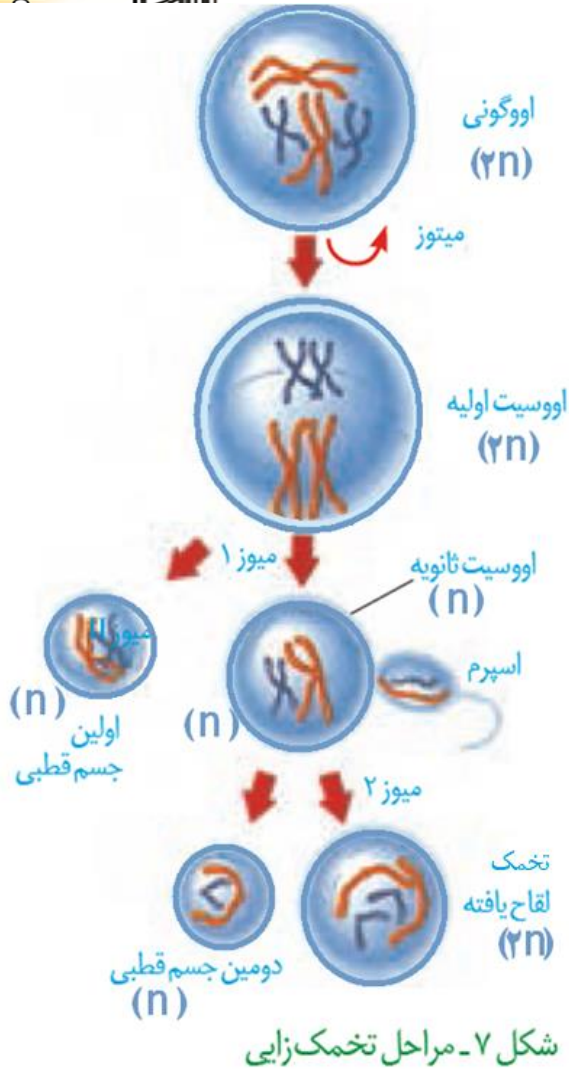
از تفاوت های اساسی تخمک زایی با اسپرم زایی **تقسیم نامساوی سیتوپلاسم** است به این صورت که در تخمک زایی پس از هربار تقسیم هسته در میوز تقسیم نامساوی سیتوپلاسم صورت می گیرد؛ در نتیجه یک یاخته بزرگ و یک یاخته کوچک تر به نام **جسم قطبی** به وجود می آید.

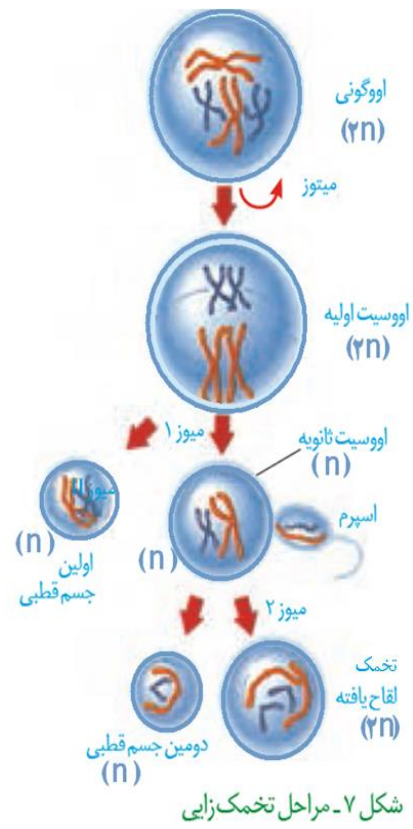
**دلیل:** این کار با هدف رسیدن مقدار بیشتری از سیتوپلاسم و اندامک ها به تخمک است تا بتواند در مراحل اولیه رشد و نمو جنین نیازهای آن را برآورده کند.



## جسم قطبی

- 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.





- در انسان اووسیت اولیه دیپلوئید و ۴۶ کروموزومی است،
- اووسیت ثانویه هاپلوئید ( ۲۳ کروموزومی) است که کروموزوم های آن دو کروماتیدی هستند.
- اووم (تخمک) هاپلوئید است ولی کروموزوم های آن تک کروماتیدی هستند.
- اولین جسم قطبی: هاپلوئید ( ۲۳ کروموزومی) است که کروموزوم های آن دو کروماتیدی هستند.
- دومین جسم های قطبی: هاپلوئید است ولی کروموزوم های آن تک کروماتیدی هستند.

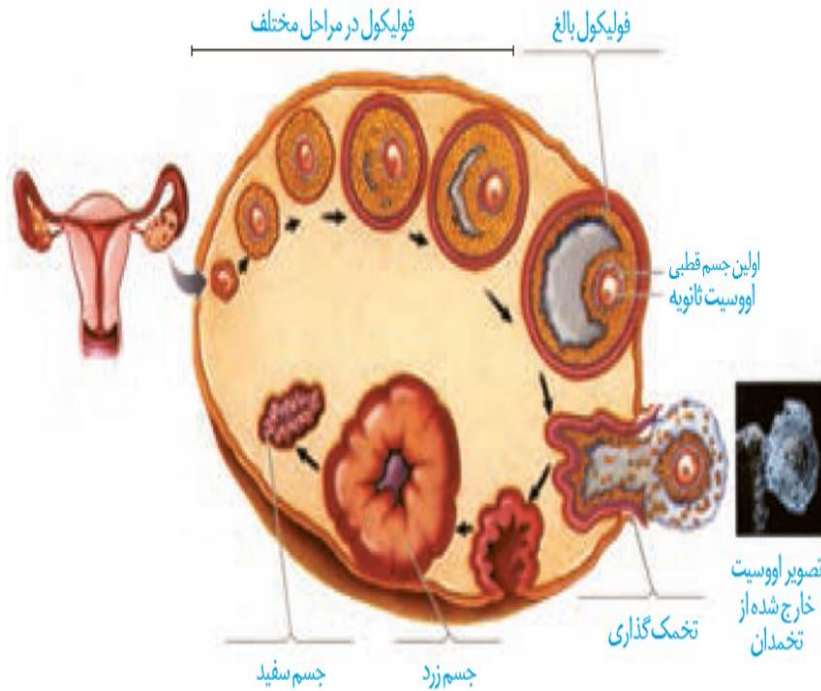


## دو رویداد چرخه ای

- در جنس ماده، نوسانات هورمونی دو رویداد چرخه ای را پدید می آورد، این دو چرخه وابسته به هم در تخمدان ها و رحم انجام می شود.
- 1- چرخه تخمدانی، زمان بندی بالغ شدن اووسیت را در تخمدان تنظیم می کند
- 2- چرخه رحمی، رحم را برای بارداری آماده می کند



## چرخه تخمدانی

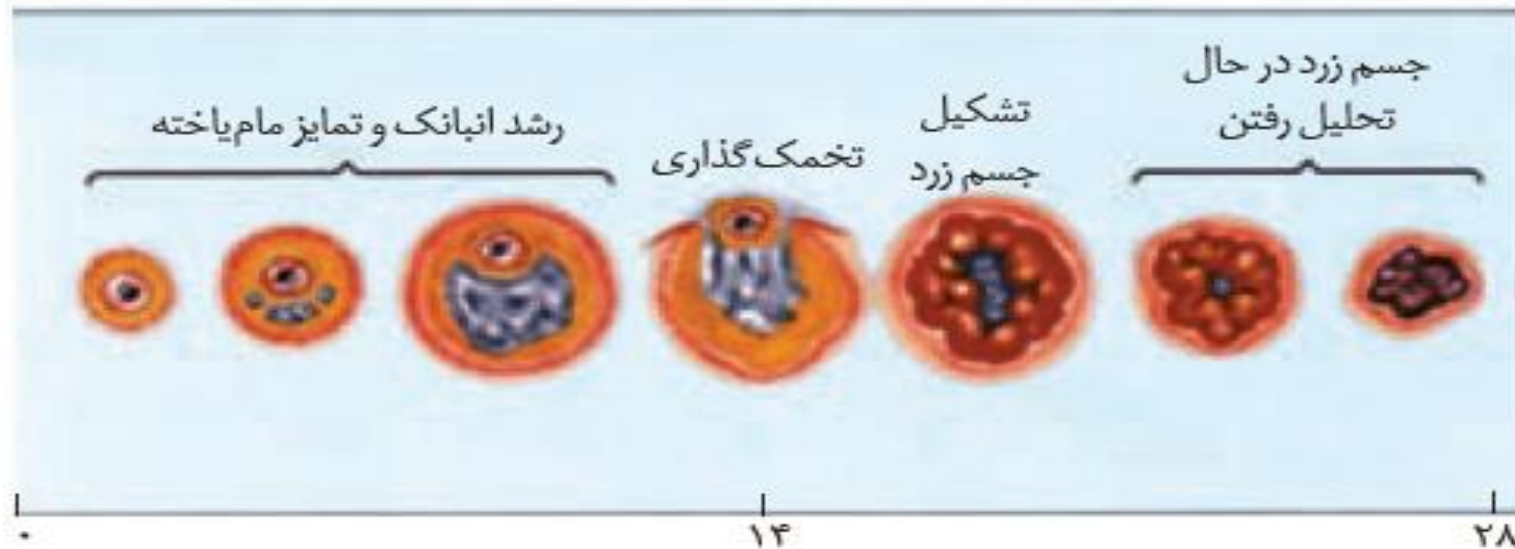


شکل ۶- تخمدان و تغییرات آن در دوره جنسی

- در تخمدان اووسیت به همراه یاخته های اطرافشان فولیکول را تشکیل می دهند که از دوره جنینی در تخمدان ها وجود دارند. در هر دوره جنسی یکی از فولیکول هایی که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می دهد.

## چرخه تخمدانی

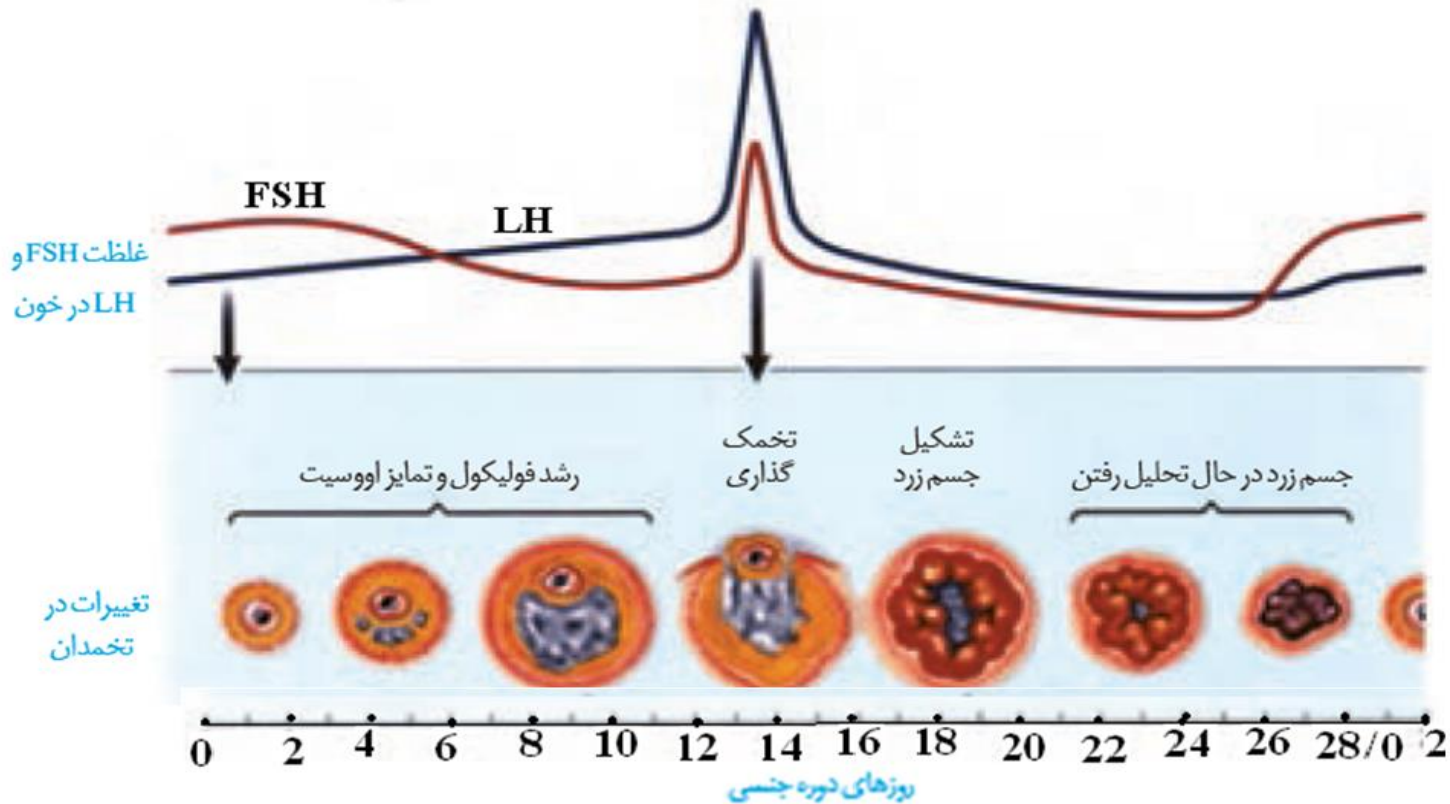
- مجموعه وقایعی که در یک دوره جنسی درون تخمدان رخ می دهد.
- ۱- روز ۱ تا ۱۴: یکی از فولیکول های درون تخمدان که از همه رشد بیشتری پیدا کرده است، چرخه تخمدانی را آغاز و ادامه می دهد. (رشد فولیکول و تمایز اووسیت)
- ۲- روز ۱۴: دیواره تخمدان و فولیکول که در کنار تخمدان قرار دارد، پاره شده و اووسیت ثانویه از درون تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می شود. (تخمک گذاری)
- ۳- روز ۱۴ تا ۲۵: باقی مانده سلولهای فولیکولی تبدیل به جسم زرد می شوند. (تشکیل جسم زرد)
- ۴- در حدود روز ۲۵ جسم زرد تحلیل رفته و به توده سلولی غیرفعالی به نام جسم سفید تبدیل می شود.







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





- حدود روز چهاردهم دوره فولیکول بالغ شده ای که در این زمان به دیواره تخمدان چسبیده است **تخمک گذاری** انجام می شود. در این فرایند، **اووسیت ثانویه** همراه با **تعدادی از یاخته های فولیکولی** از سطح تخمدان خارج و وارد محوطه شکمی می شوند. یاخته های فولیکولی چسبیده به اووسیت در ادامه مسیر به **تغذیه و محافظت** از آن کمک می کنند.

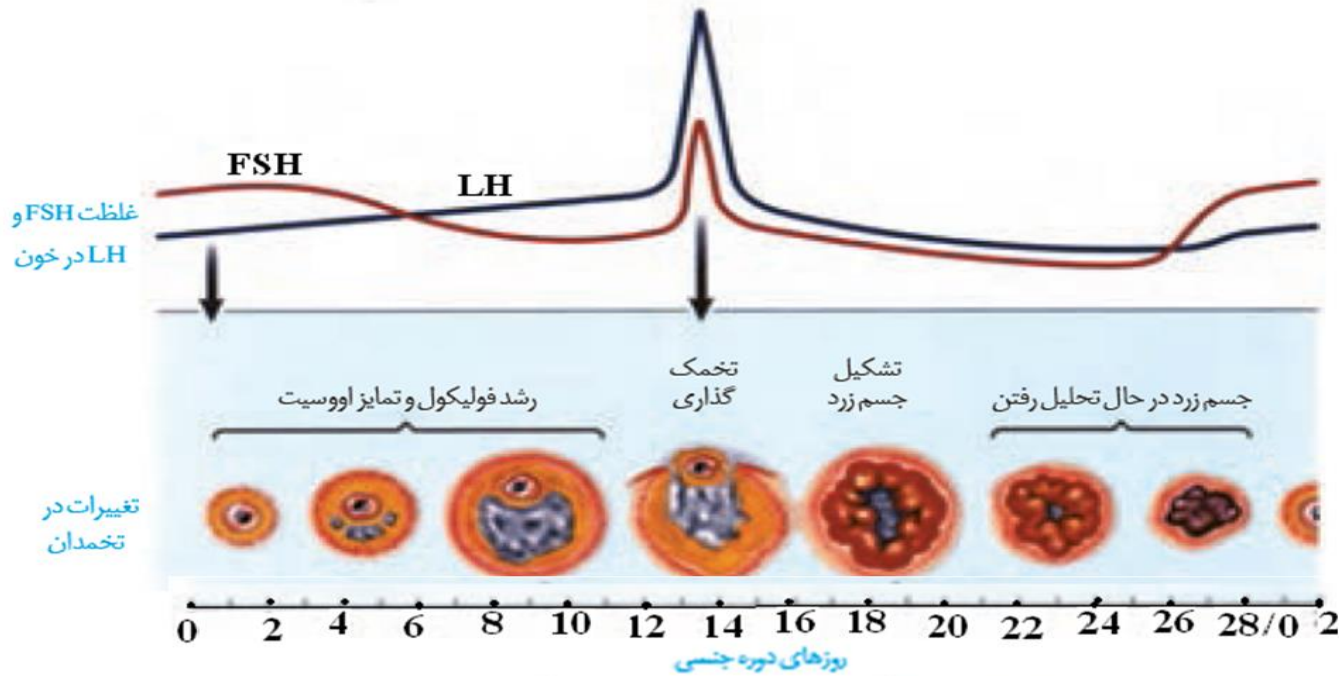


شکل ۹- تخمک گذاری تخمدان



## عامل اصلی تخمک گذاری

- افزایش LH عامل اصلی تخمک گذاری است. به دنبال تخمک گذاری، باقی مانده فولیکول در تخمدان به صورت توده یاخته ای در می آید که به آن جسم زرد می گویند





## نقش فولیکول در چرخه تخمدانی

- لایه های یاخته ای این فولیکول تکثیر و حجیم می شوند و
- 1- شرایط رشد و نمو اووسیت درون فولیکول را فراهم می کنند
- 2- هورمون استروژن را ترشح می کنند که با رشد فولیکول میزان آن افزایش می یابد



## نقش جسم زرد

- یاخته های جسم زرد با تأثیر هورمون LH فعالیت ترشحی خود را افزایش می دهند و دو هورمون استروژن و پروژسترون را 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.



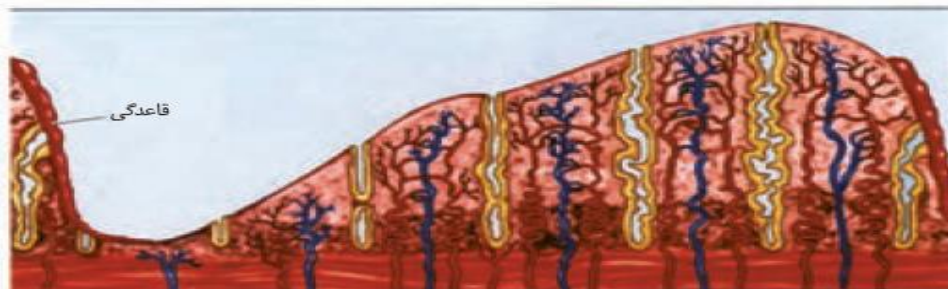
## جسم سفید

- 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



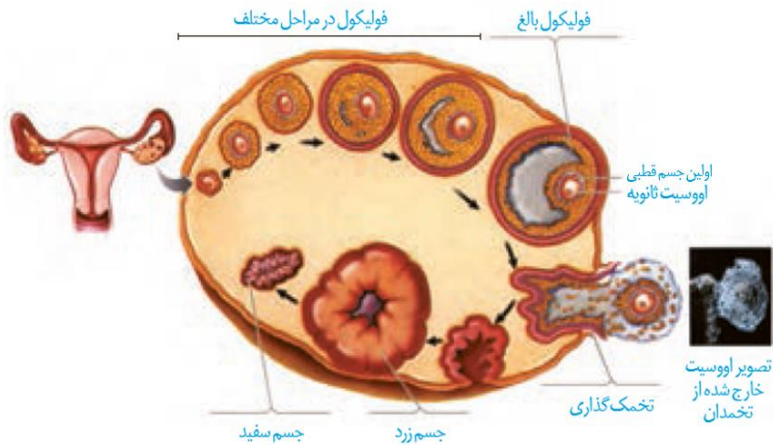
## چرخه رحمی

- مجموعه تغییراتی که در یک دوره جنسی در رحم ایجاد می شود.
- ۱- روز ۱ تا ۷ (دوره قاعدگی) : بطور متوسط ۷ روز طول می کشد و طی آن بر اثر تخریب آندومتر ، بافتهای تخریب شده همراه با خون از بدن خارج می شود.
- ۲- روز ۷ تا ۱۴ : در این مدت زمان آندومتر یا دیواره داخلی رحم مجددا شروع به رشد و با سرعت زیادی بازسازی (ایجاد چین خوردگی ها و حفرات و اندوخته خونی زیاد) می شود.
- ۳- روز ۱۴ تا ۲۸ : آندومتر با سرعت کم رشد کرده ولی فعالیت ترشحی در آن افزایش می یابد. نتیجه این فعالیت ها آماده شدن جدار رحم برای پذیرش و پرورش جنین است.
- نکته رشد و نمو دیواره داخلی رحم یا آندومتر تا بعد از نیمه دوره هم ادامه می یابد ولی پس از آن ، سرعت رشد کم و فلیت ترشحی در آن افزایش می یابد



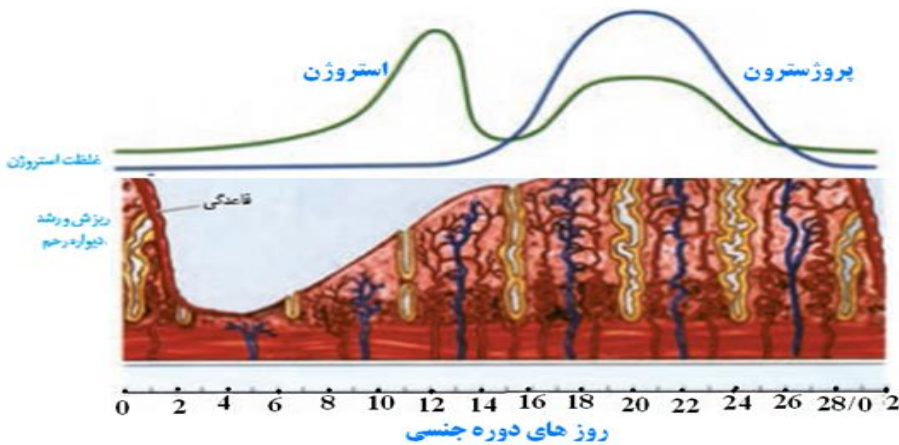


## اگر لقاح صورت نگیرد



شکل ۶- تخمدان و تغییرات آن در دوره جنسی

- اوسیت ثانویه بدون جایگزینی دفع می شود و حدود روز بیست و هشتم، تخریب دیواره داخلی و دفع خون (قاعدگی) آغاز می شود که شروع دوره جنسی و چرخه رحمی بعدی را نشان می دهد.



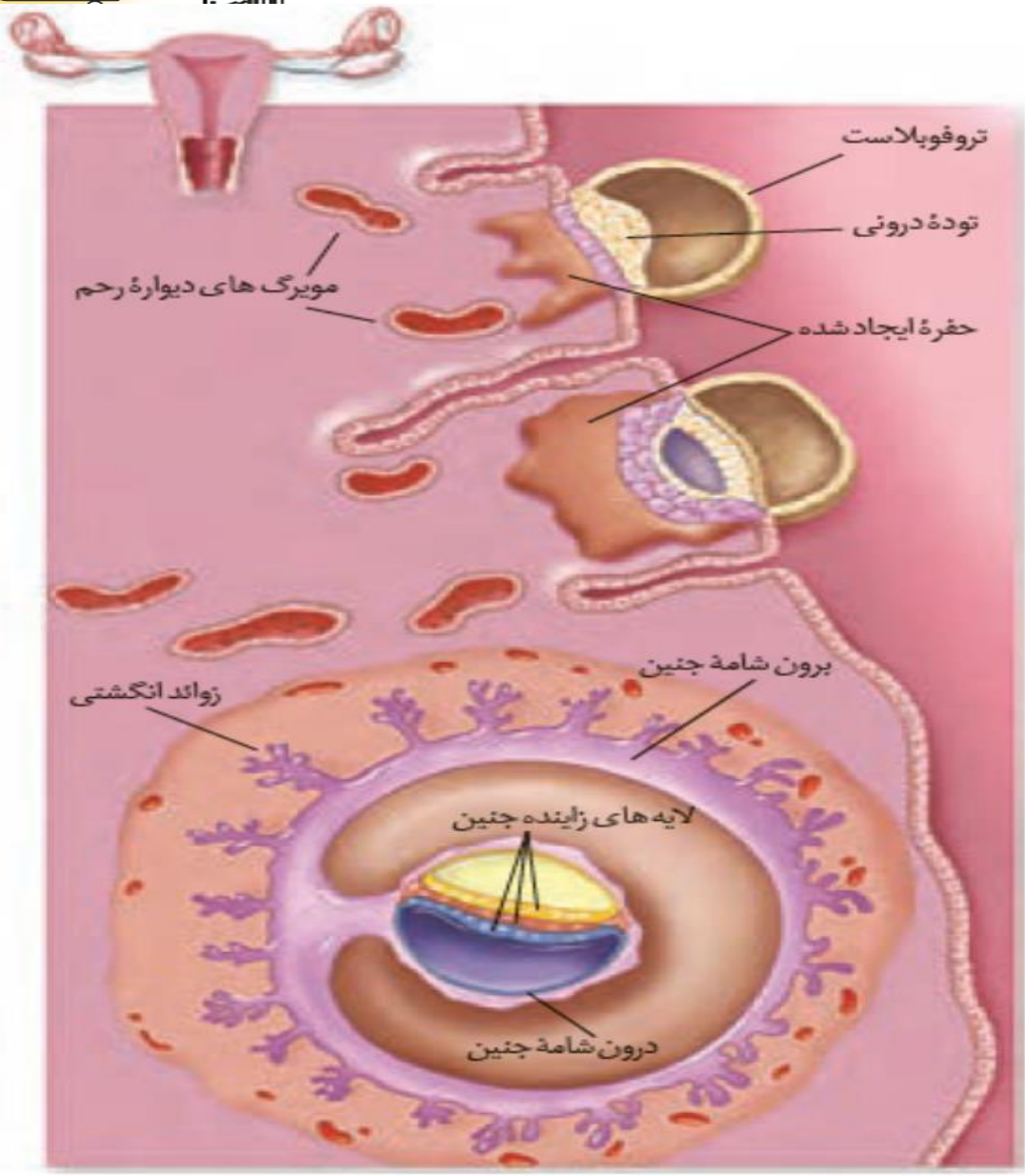
شکل ۸- تغییرات میزان هورمون ها، چرخه تخمدانی و چرخه رحمی در یک دوره جنسی





## جایگزینی :

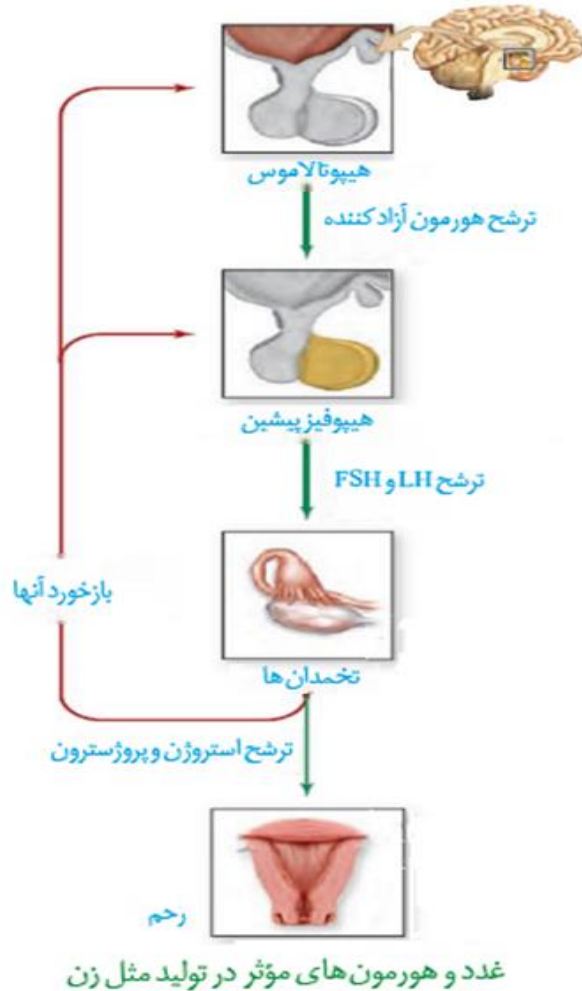
- اگر در حدود نیمه دوره جنسی اسپرم در مجاورت اووسیت ثانویه قرار گیرد (لقاح صورت بگیرد) ،
- ۱- مراحل تخمک زایی تکمیل شده
- ۲- و لقاح صورت می پذیرد
- ۳- و تخم پس از انجام تقسیماتی در لوله رحمی، وارد رحم شده و در یکی از فرورفتگی های جدار رحم جایگزین می شود.
- **جایگزینی:** نفوذ جنین به درون جدار رحم و ایجاد رابطه خونی و تغذیه ای با مادر است.



نحوه  
 انجام  
 جایگزینی



## تنظیم هورمونی دستگاه تولید مثل در زن



۱- هورمون آزادکننده هیپوتالاموسی

۲- هورمون FSH و هورمون LH

هیپوفیز پیشین

۳- هورمون‌های استروژن و پروژسترون تخمدان‌ها

زمان وقایع متفاوت در دستگاه تولید مثلی زن را تنظیم می‌کنند.

- تنظیم میزان این هورمون‌ها به صورت **بازخوردی (خودتنظیم)** انجام می‌شود



## تنظیم هورمونی دستگاه تولید مثل زن

### • ۱- هورمون FSH

• هورمون FSH موجب رشد فولیکول می شود و رشد فولیکول باعث ترشح استروژن می گردد.

### • ۲- هورمون LH

• هورمون LH باعث تخمک گذاری و ایجاد و رشد جسم زرد می شود

### • ۳- هورمون های استروژن و پروژسترون :

• ۱- رشد دیواره داخلی رحم و ضخیم شدن و آماده سازی رحم برای بارداری احتمالی

• ۲- ایجاد صفات ثانویه جنسی در زنان

• ۳- در ابتدای دوره جنسی این دو هورمون با تاثیر روی هیپوتالاموس باعث ایجاد بازخورد منفی و

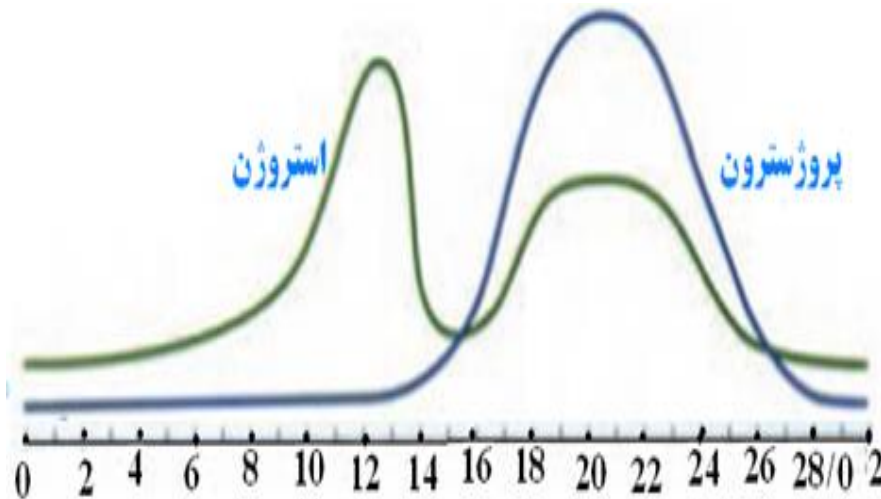
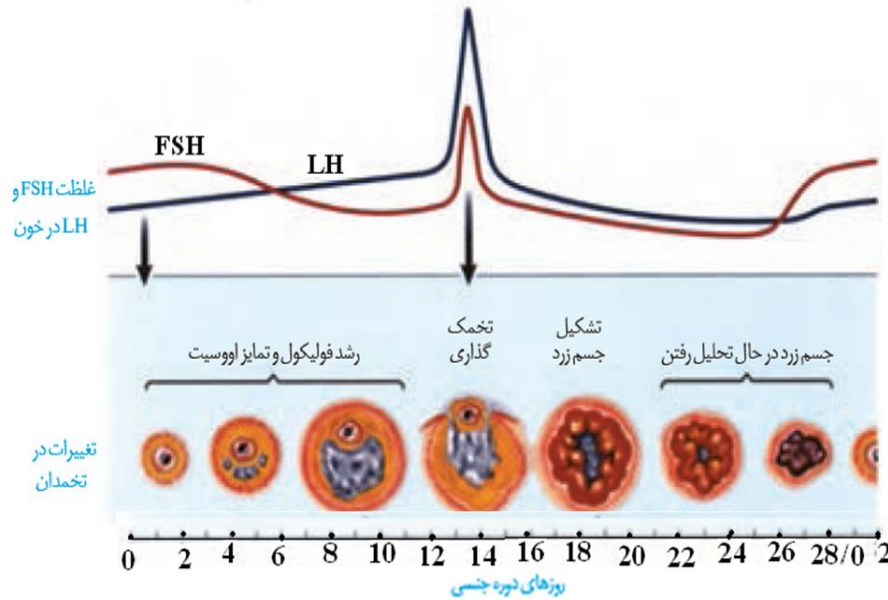
کاهش ترشح هورمون آزادکننده FSH و LH می شوند. نتیجه : جلوگیری از رشد و بالغ شدن

فولیکول های جدید در طول دوره جنسی

• در انتهای دوره ، کاهش استروژن و پروژسترون در خون هم باعث تخریب دیواره رحم و انجام

قاعدگی و هم با اثر بر هیپوتالاموس باعث ترشح مجدد هورمون آزادکننده FSH و LH و شروع

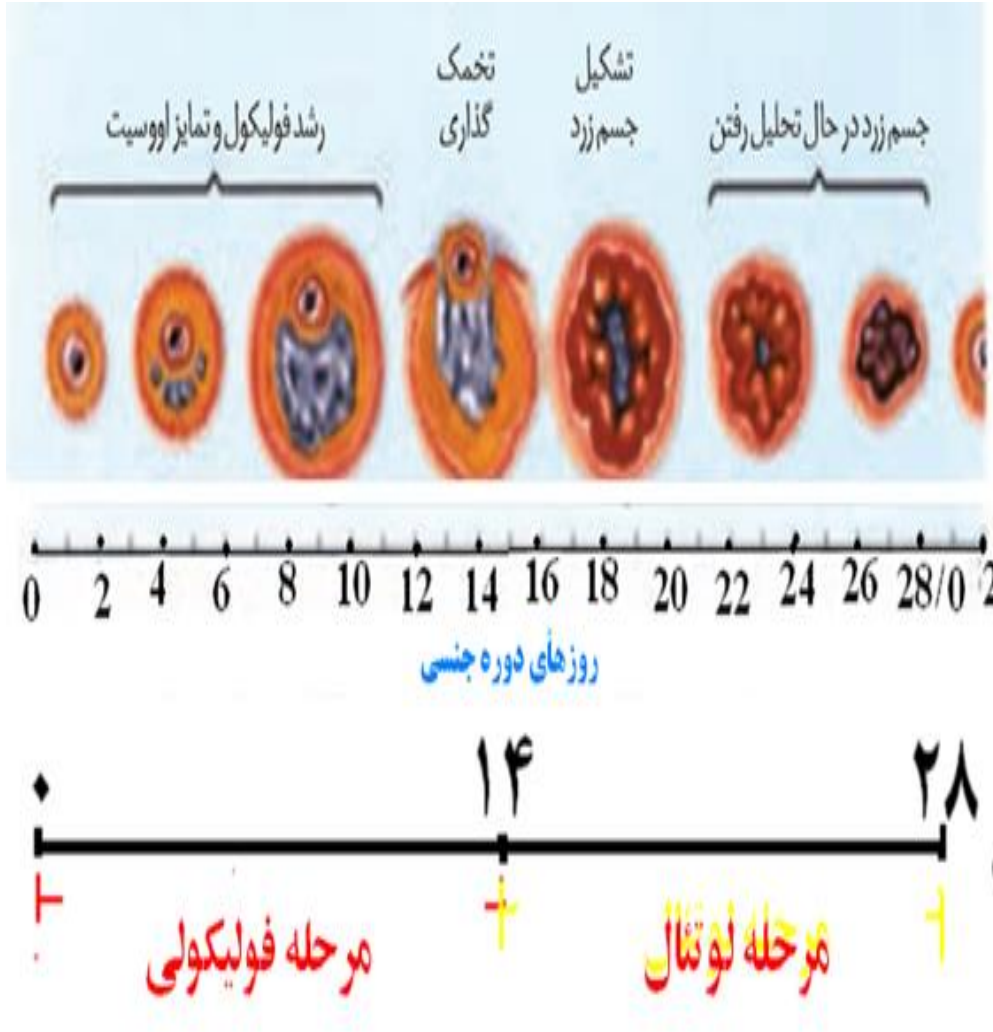
دوره جنسی بعدی می شود



• استروژن در واقع دو نقش متضاد را ایفا می کند؛

• 1- افزایش اندک آن از آزاد شدن FSH و LH ممانعت می کند (بازخورد منفی)

• 2- اما حدود روز چهاردهم دوره، افزایش یک باره آن، محرکی برای آزاد شدن مقدار زیادی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می شود (بازخورد مثبت).



## • مرحله فولیکولی:

مربوط به نیمه ابتدایی

دوره است که در آن

فولیکول و اووسیت درون

آن رشد می کند

## • مرحله جسم زردی -

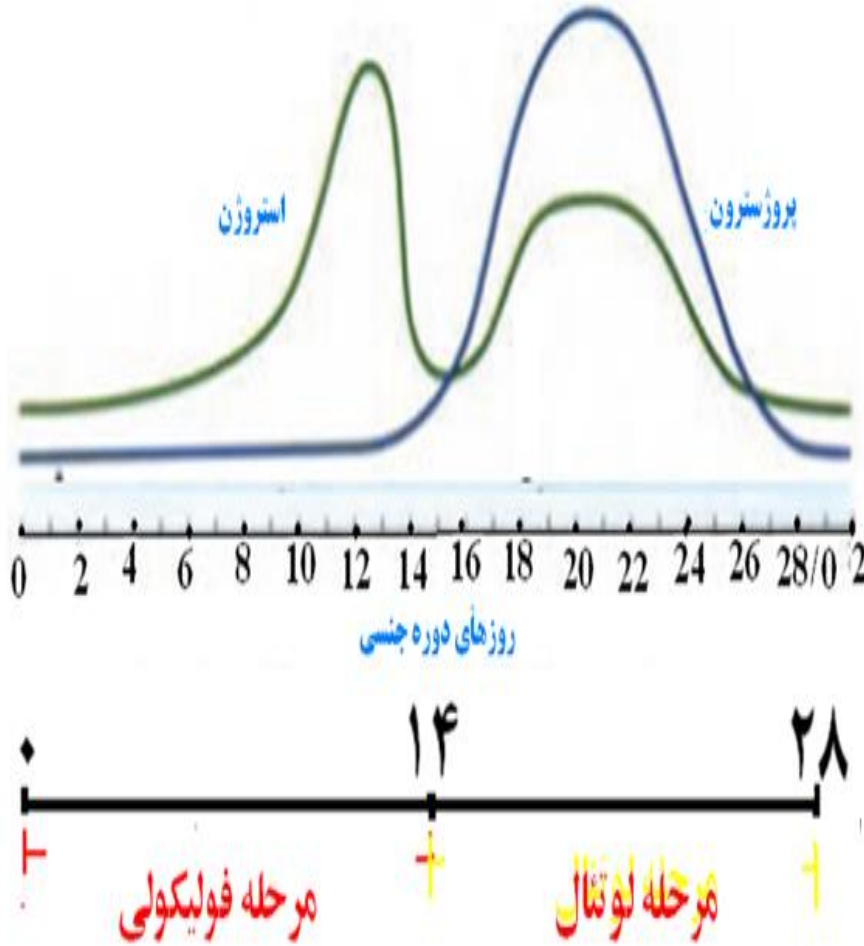
مربوط به نیمه دوم دوره

است که با تشکیل جسم

زرد آغاز می شود و با

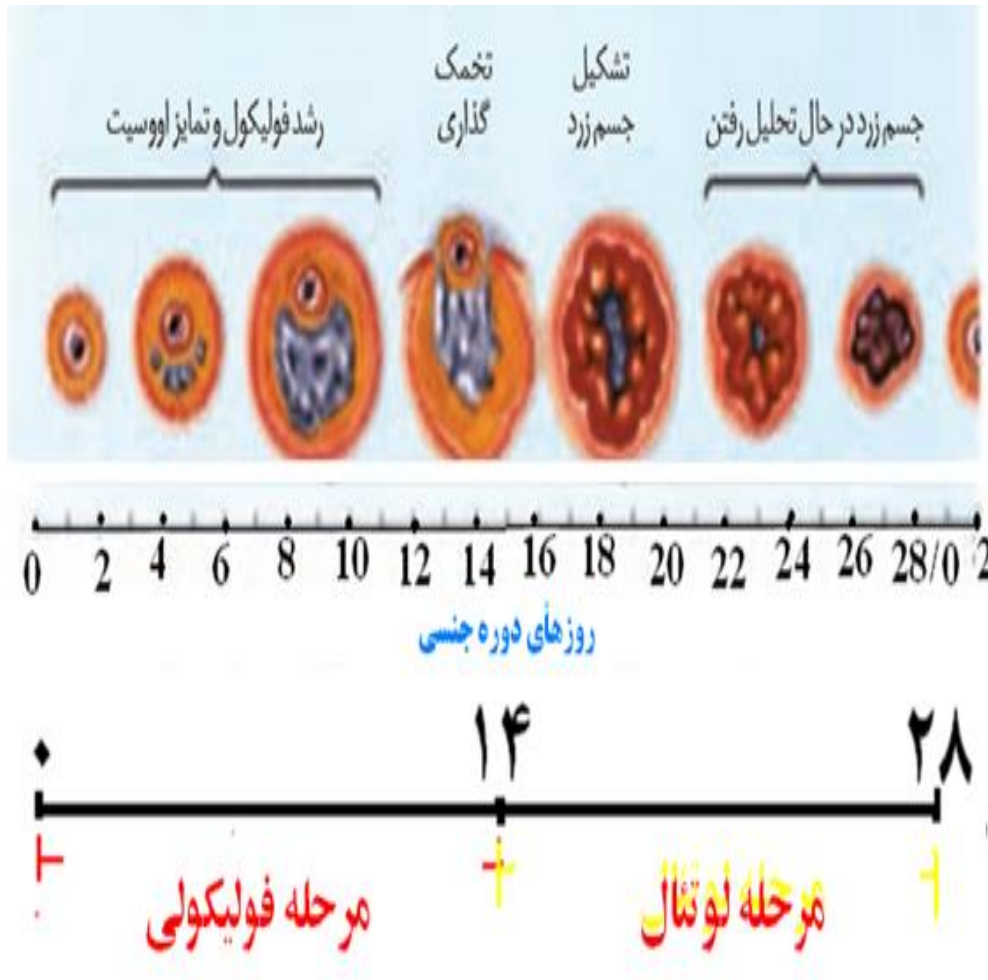
تشکیل جسم سفید تمام

می شود



- **در مرحله فولیکولی:** بیشترین استروژن ترشح می شود. ابتدا کم است و شروع به زیاد شدن می کند و در انتهای مرحله فولیکولی مقدار آن کاهش می یابد.

- **در مرحله جسم زردی:** در ابتدا پروژسترون زیاد می شود و مقدار آن خیلی زیاد می شود و در انتها کاهش می یابد. استروژن هم مقداری بالا می رود و در انتها کاهش می یابد.



- جداکننده این دو بخش، مرحله تخمک گذاری است که در آن فولیکول به جسم زرد تبدیل می شود.



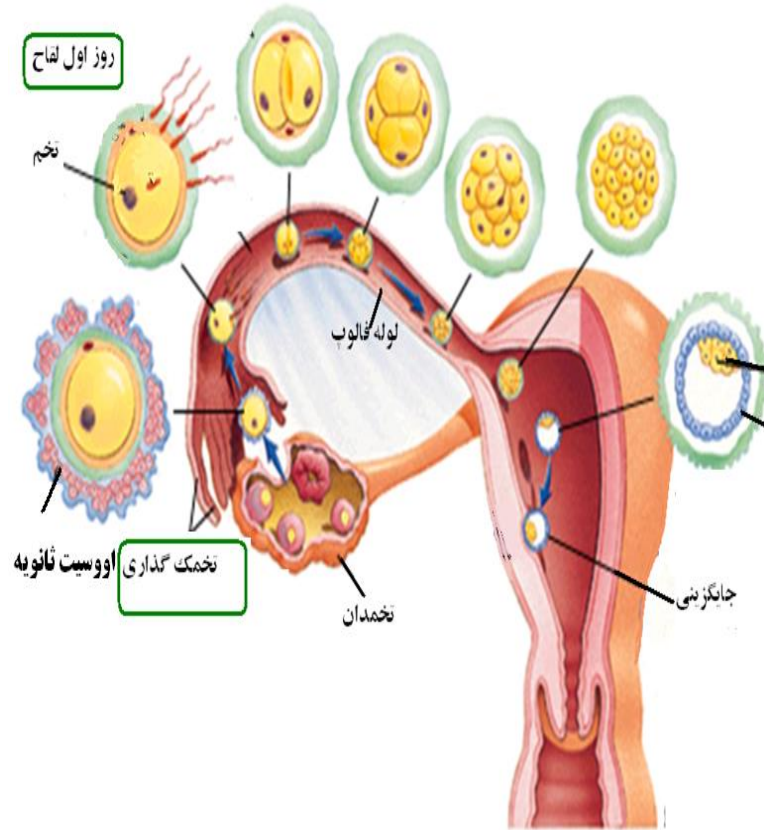


## گفتار ۳

## رشد و نمو جنین

- نوزاد آدمی، زندگی را به صورت یک یاخته تخم آغاز می کند. تخم با تقسیم های پی در پی و گذر از مراحل سرانجام به جنین و نوزاد متمایز می شود.

# حرکت اووسیت ثانویه



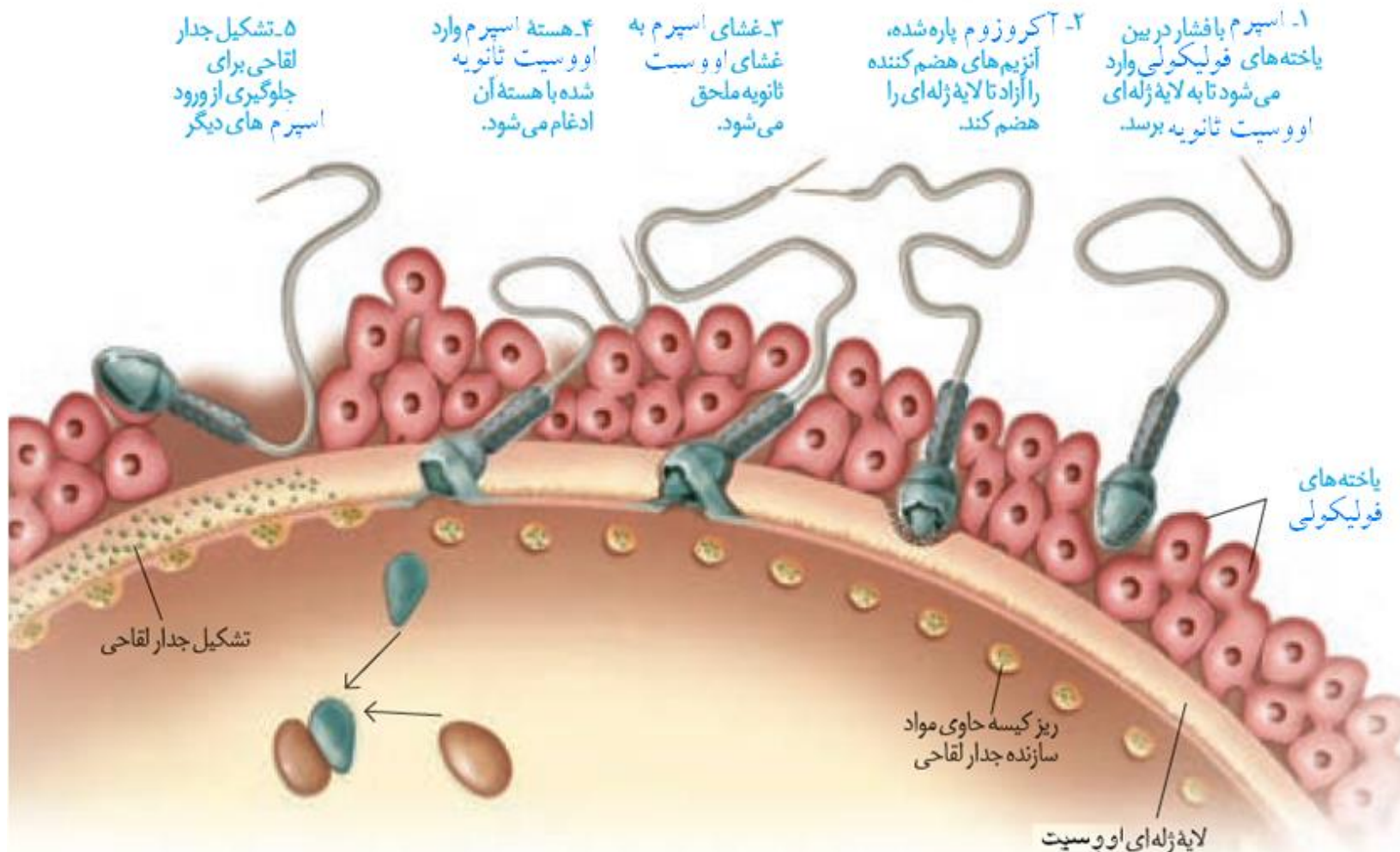
- اووسیت ثانویه پس از تخمک گذاری و آزادسازی از طریق انتهای شپیورمانند (شپیور فالوپ) وارد لوله رحم می شود
- 1- حرکات زوائد انگشت مانند،
  - 2- انقباض دیواره و
  - 3- زنش مژک های دیواره لوله رحم، اووسیت ثانویه را به سمت رحم حرکت می دهند.



## لقاح

- با ورود مایع منی به رحم میلیون ها اسپرم به سمت اووسیت ثانویه شنا می کنند، ولی فقط تعداد کمی از آنها در لوله رحم به اووسیت می رسند.

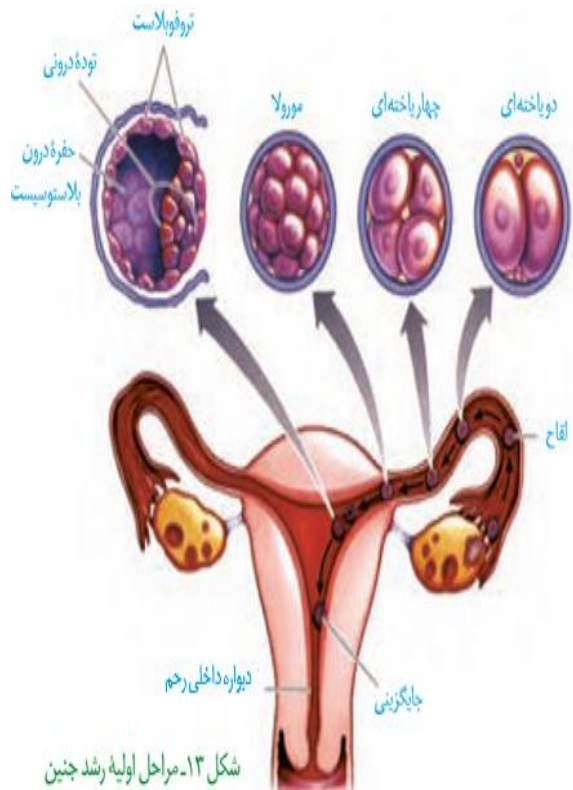
## مراحل انجام لقاح





## وقایع پس از لقاح رشد و نمو تخم

### مراحل اولیه رشد جنین



شکل ۱۳- مراحل اولیه رشد جنین

۱- حدود ۳۶ ساعت پس از لقاح، یاخته تخم تقسیمات میتوزی را شروع می کند. (هفته اول بعد از لقاح یا) هفته سوم چرخه جنسی)

۲- نتیجه آن، این توده پریاخته ای توپر با نام مورولا در لوله رحم به سمت رحم حرکت می کند. (هفته اول بعد از لقاح) هفته سوم چرخه جنسی)

نکته توده یاخته ای است که تقریباً به اندازه تخم است؛ زیرا یاخته های حاصل از تقسیم رشد نکرده اند

۳- تشکیل بلاستوسیست و ادامه مراحل رشد جنین

۴- جایگزینی

۵- بعد از جایگزینی

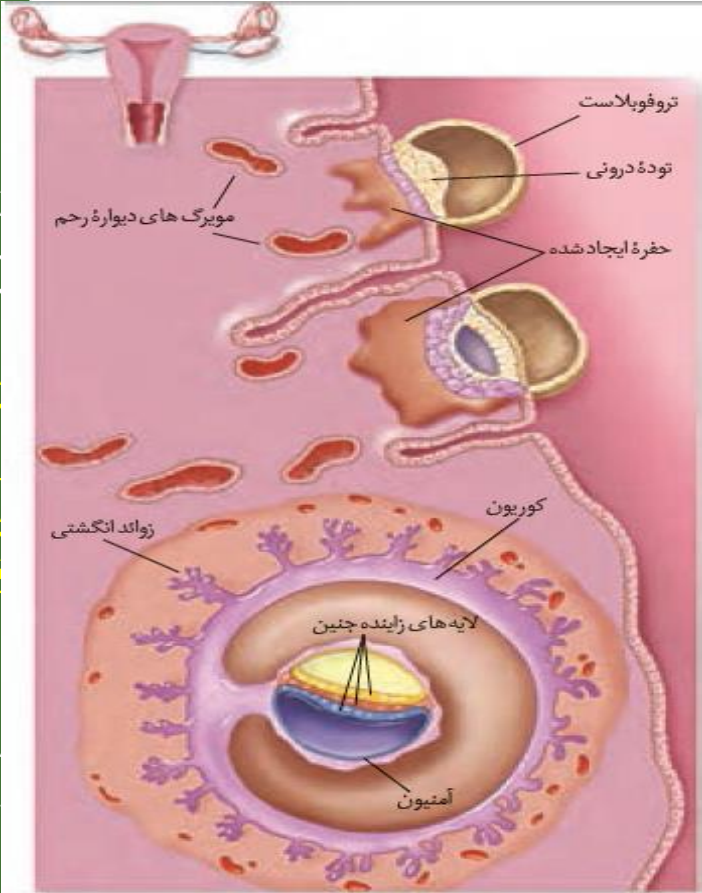
## اجزای بلاستوسیست

- ۱- یک لایه بیرونی به نام **تروفوبلاست** که در مراحل بعدی پرده کوریون (برون شامه جنین) را می سازد.
- ۲- **توده سلولی داخلی** : توده ای از سلول ها درون بلاستوسیست که حالت بنیادی دارند و بعداً منشاء بافت های مختلف تشکیل دهنده جنین هستند.
- جایگزینی : نفوذ و قرارگیری بلاستوسیست درون آندومتر رحم





## جایگزینی (در هفته دوم بعد از لقاح)



شکل ۱۴- جایگزینی جنین در رحم

• یاخته های لایه بیرونی بلاستوسیست، **آنزیم های هضم کننده ای** را ترشح می کنند که یاخته های جدار رحم را تخریب کرده و حفره ای ایجاد می کنند که بلاستوسیست در آن جای می گیرد. **به این فرایند جایگزینی** گفته می شود.

• یاخته های جنین در این مرحله **مواد مغذی** مورد نیاز خود را از این **بافت های هضم شده** به دست می آورند



## بعد از جایگزینی

- بعد از جایگزینی، پرده های محافظت کننده در اطراف جنین تشکیل می شوند که مهم ترین آنها شامل

۱- زه شامه ( کوریون ) :

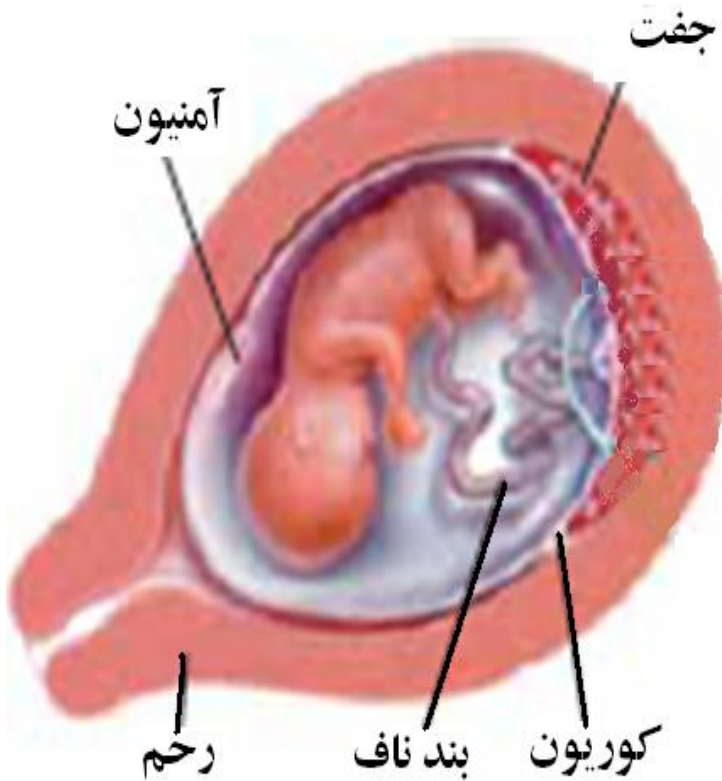
- خارجی ترین لایه جنینی است و بوسیله لایه تروفوبلاست ایجاد گردیده است.

- این پرده در تشکیل جفت و بند ناف دخالت می کند.

- کوریون ، هورمونی به نام HCG ترشح می کند که وارد خون مادرمی شود. و اساس تست بارداری است

۲- زه کیسه ( آمنیون ) :

- آمنیون در حفاظت و تغذیه جنین نقش دارد.







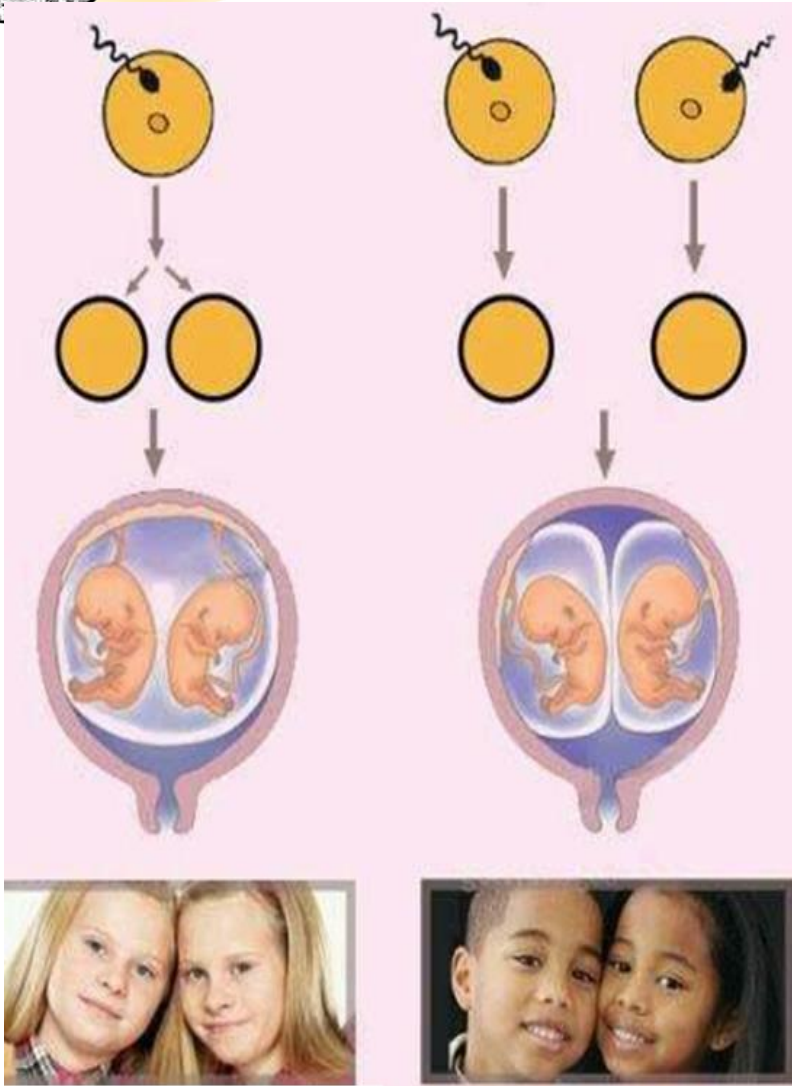
## هورمون HCG

- کوریون، هورمونی به نام HCG ترشح می کنند که وارد خون مادر می شود و اساس تست های بارداری است.
- این هورمون سبب
- ۱- حفظ جسم زرد
- ۲- تداوم ترشح هورمون های پروژسترون از جسم زرد
- **نکته** وجود این هورمون ها در خون از قاعدگی و تخمک گذاری مجدد جلوگیری می کند.

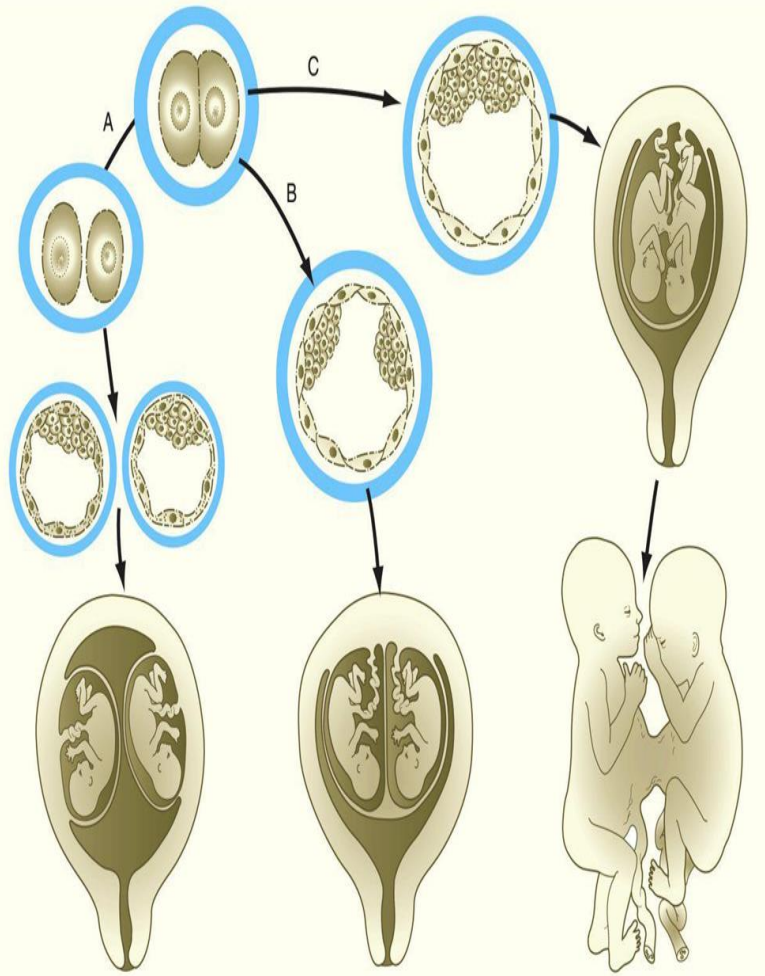


## نقش لایه های زاینده

- همزمان با تشکیل جفت یاخته های توده درونی لایه های زاینده را تشکیل می دهند که از رشد و تمایز آنها بافت های مختلف جنین ساخته می شود
- **نکته** تمایز جفت از هفته دوم بعد از لقاح شروع و تا هفته دهم ادامه دارد



- تشکیل بیش از یک جنین
- ۱- دوقلو یا چندقلوهای ناهمسان
- تخمدان های یک فرد در یک دوره جنسی ممکن است بیش از یک اووسیت ثانویه آزاد کنند و دو یا چند لقاح انجام شود. در این حالت، **اگر** مراحل رشد و نمو در آنها کامل شود، دوقلو یا چندقلوهای **ناهمسان** متولد می شوند
- **نکته** دوقلوهای **ناهمسان** ممکن است **شباهتی به هم نداشته** و حتی از **لحاظ جنسیت هم متفاوت** باشند
- ۲- دوقلویا چندقلوهای همسان

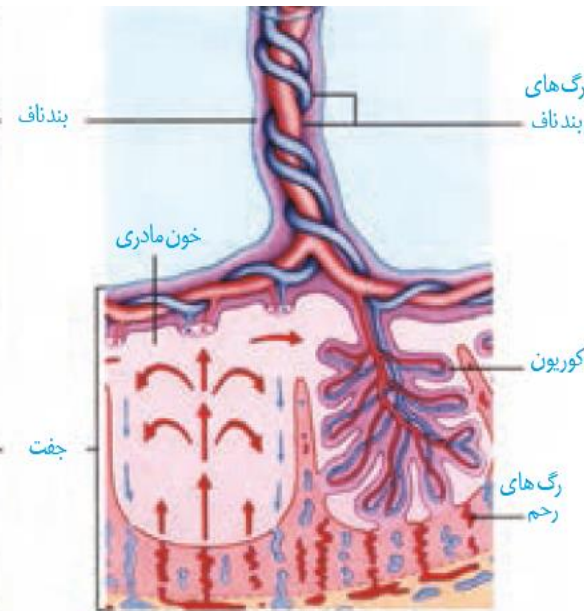


## ۲- دوقلویا چند قلوهای همسان

- روش های ایجاد : الف) جدا شدن سلولهای بنیادی حاصل از تقسیمات اولیه سلول تخم
- ب) تقسیم شدن توده درونی بلاستوسیست به دو یا چند قسمت
- نکته دوقلوهای همسان دارای جنسیت و خصوصیت ژنتیکی مشابه اند و اگر جنین ها کاملا از هم جدا نشوند بهم چسبیده متولد می شوند



- **تمایز جفت** از هفته دوم بعد از لقاح شروع می شود، ولی تا هفته دهم ادامه دارد و **بند ناف**، رابط بین جنین و جفت است که در آن سرخرگ ها خون جنین را به جفت می برند و سیاهرگ، خون را از جفت به جنین می رساند.
- **نکته** خون مادر و جنین در جفت به دلیل وجود پرده کوریون مخلوط نمی شود، ولی می تواند بین دو طرف این پرده مبادله مواد صورت گیرد



شکل ۱۶- جفت و ارتباط آن با مادر و جنین



## کنترل ورود و خروج مواد در جفت

- مواد مغذی، اکسیژن و بعضی از پادتن ها از طریق جفت به جنین منتقل می شوند تا جنین تغذیه و محافظت شود.
- و مواد دفعی جنین نیز از همین طریق به خون مادر منتقل می شود.
- در عین حال، عوامل بیماری زا و موادی مانند نیکوتین، کوکائین و الکل نیز می توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین تأثیر سوء بگذارند.

## رشد و نمو جنین

- سلول های توده درونی با تشکیل لایه های زاینده و رشد و نمو آنها، بافت های مختلف جنین را می سازند.
- **در انتهای ماه اول** اندام های اصلی شروع به تشکیل شدن می کنند و ضربان قلب آغاز می شود.
- ابتدا رگ های خونی و روده شروع به نمو می کنند و سپس جوانه های دست و پا ظاهر می شوند.
- **ماه دوم** در طی ماه دوم همه اندام ها شکل مشخص می گیرند
- **انتهای سه ماه اول** اندام های جنسی مشخص شده و جنین دارای ویژگی های بدنی قابل تشخیص می شود.
- **سه ماهه دوم و سوم** در سه ماهه دوم و سوم ، جنین به سرعت رشد می کند و اندام های آن شروع به عمل می کنند به طوریکه در انتهای سه ماهه سوم قادر است در خارج از بدن مادر زندگی کند.



## صوت نگاری (سونوگرافی)

- در این روش **تشخیصی**، از امواج صوتی با بسامد (فرکانس) بالا استفاده می کنند.
- امواج را با کمک دستگاهی به درون بدن می فرستند و بازتاب آنها را دریافت کرده به صورت تصویر ویدئویی نشان می دهند.
- **نکته** این امواج برخلاف اشعه X که در رادیولوژی از آن استفاده می شود، برای جنین ضرری ندارد.





## کاربردهای صوت نگاری (سونوگرافی)

- ۱- تشخیص بارداری در ماه اول،
  - ۲- اندازه گیری ابعاد جنین
  - ۳- برای تعیین سن،
  - ۴- جنسیت جنین،
  - ۵- سالم بودن جنین از لحاظ حرکتی و عملکرد **بعضی** از اندام ها مثل قلب
- از جمله مواردی است که در صوت نگاری، مشخص می شود.



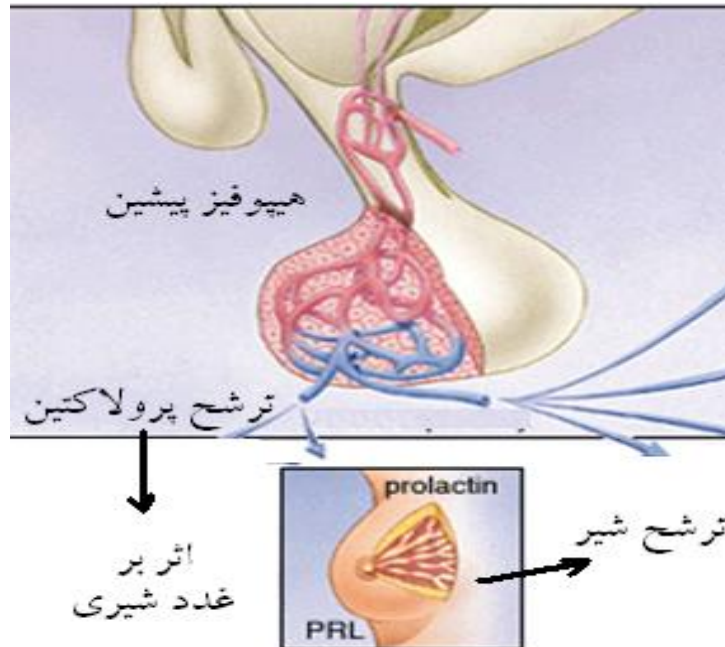
## تولد زایمان

- ترشح **هورمون اکسی توسین** باعث تحریک و انقباض ماهیچه های دیواره رحم می شود.
- در ابتدا سر جنین به سمت پایین فشار وارد و کیسه آمنیون را پاره می کند و در نتیجه، مایع آمنیوتیک **یک مرتبه** به بیرون ریخته می شود. (**نشانه نزدیک بودن زایمان**)
- دهانه رحم با هر بار انقباض، بیشتر باز شده و سر جنین بیشتر به آن فشار می آورد.
- انقباضات بر اثر ترشح اکسی توسین **با بازخورد مثبت** افزایش می یابد و باعث خروج آسان تر و زودتر نوزاد از رحم می شود.
- **نکته** هورمون ها در این مرحله نقش اساسی دارند؛ از جمله اکسی توسین که ماهیچه های دیواره رحم را تحریک می کند، تا انقباض آغاز شود و در ادامه، دفعات و شدت انقباض را مرتباً بیشتر می کند. به همین دلیل، پزشکان برای سرعت دادن به زایمان اکسی توسین را به مادر تزریق می کنند شروع انقباض ماهیچه های رحم با دردهای زایمان همراه است.



## نقش دیگر اکسی توسین

- علاوه بر تأثیر در زایمان، ماهیچه صاف غدد شیری را نیز منقبض می کند تا خروج شیر انجام شود.
- چگونگی البته تحریک گیرنده های موجود در غدد شیری با مکیدن نوزاد، اتفاق می افتد و از طریق بازخورد مثبت، تنظیم می شود. مکیدن نوزاد باعث افزایش هورمون ها و افزایش تولید و ترشح شیر می شود.



## گفتار ۴ : تولیدمثل در جانوران

- اساس تولیدمثل در همه جانوران مشابه است ولی در چگونگی انجام، مراحل آن و حفاظت و تغذیه جنین، تفاوت هایی وجود دارد



## انواع لقاح

- ۱- لقاح خارجی :
- والدین گامت های خود را در آب می ریزند و لقاح در آب (خارج از بدن) صورت می گیرد.
- نکته برای افزایش احتمال برخورد گامت ها، والدین تعداد زیادی گامت را هم زمان وارد آب می کنند.
- لقاح خارجی در آبزیانی مانند ماهی ها (به جز کوسه ها)، دوزیستان، بی مهرگان آبزی دیده می شود

- ۲- لقاح داخلی:
- در این روش، اسپرم وارد دستگاه تولید مثلی فرد ماده شده و لقاح در بدن فرد ماده انجام می شود.
- نکته انجام این نوع لقاح، نیازمند دستگاه های تولید مثلی با اندام های تخصص یافته است
- لقاح داخلی در جانوران خشکی زی ، بعضی از آبزیان دیده می



- برای هم زمان شدن ورود گامت ها به آب در لقاح خارجی عوامل متعددی دخالت دارد از جمله
- 1- دمای محیط
- 2- طول روز
- 3- آزاد کردن مواد شیمیایی توسط نر یا ماده
- 4- بروز بعضی رفتارها مثل رقص عروسی در ماهی ها



شکل ۱۷- رقص عروسی ماهی ها

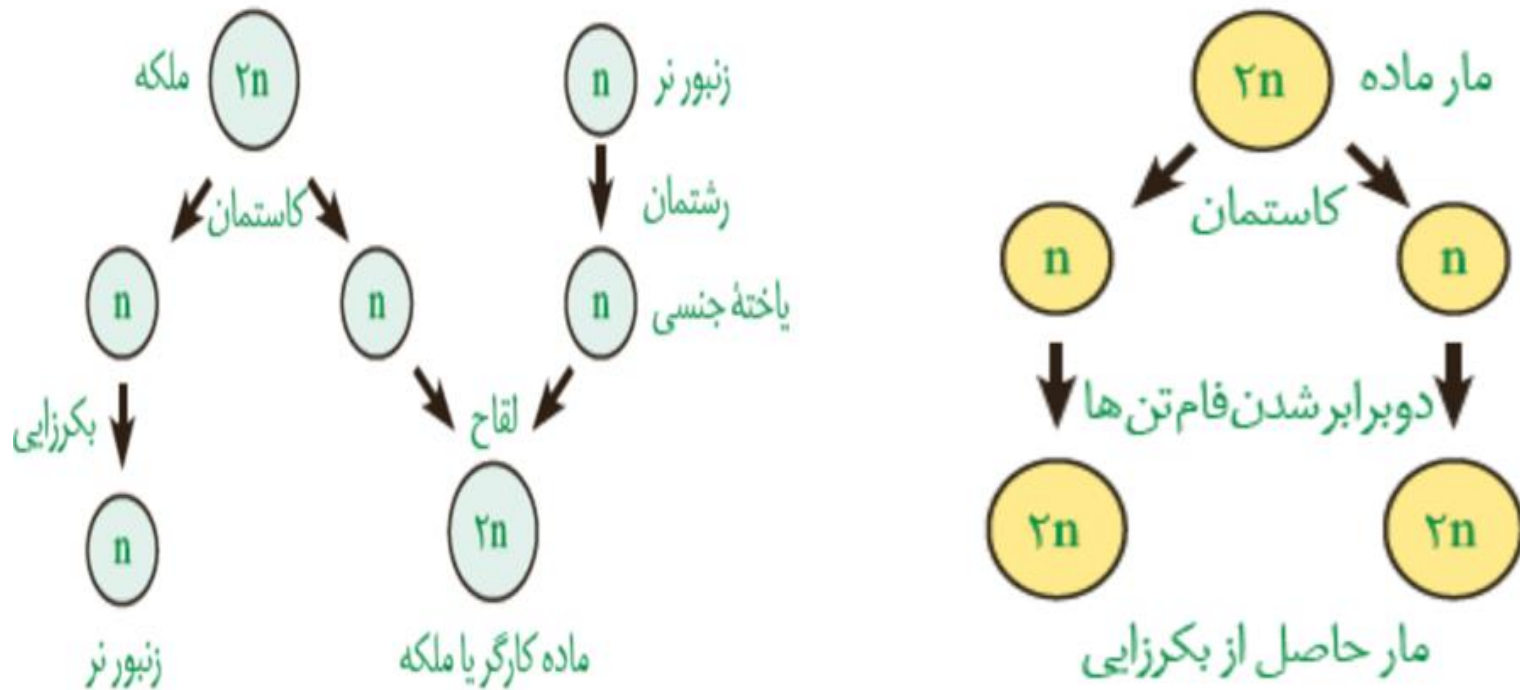


- در اسبک ماهی جانور ماده، تخمک را به درون حفره ای در بدن جنس نر منتقل می کند. لقاح در بدن نر انجام می شود و جنس نر، جنین ها را در بدن خود نگه می دارد، پس از طی مراحل رشد و نمو، نوزادان متولد می شوند.

اسبک ماهی نر در حال زایمان

## روش های خاص تولیدمثل

- ۱- بکرزایی :
- نوعی تولید مثل جنسی است که در آن جنس ماده گاهی اوقات به تنهایی، تولیدمثل می کند.
- جانورانی مانند زنبور عسل و بعضی مارها به روش بکرزایی تولیدمثل می کنند.





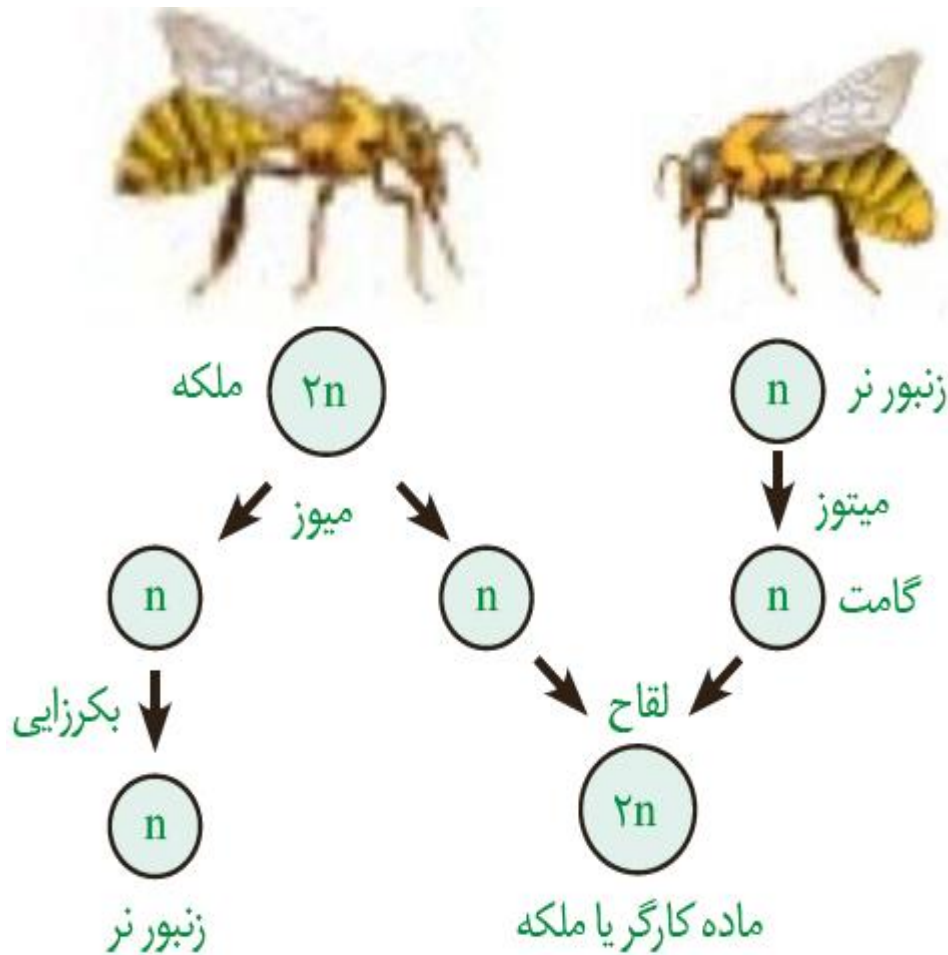
## روش های خاص تولیدمثل

- ۲- هرمافرودیت (نر- ماده) :
- به جانورانی که در یک فرد هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده وجود داشته باشد، هرمافرودیت (نر- ماده) می گویند.
- انواع مهم جانورانی که هرمافرودیت هستند: ۱- کرم های پهن ۲- کرم های حلقوی





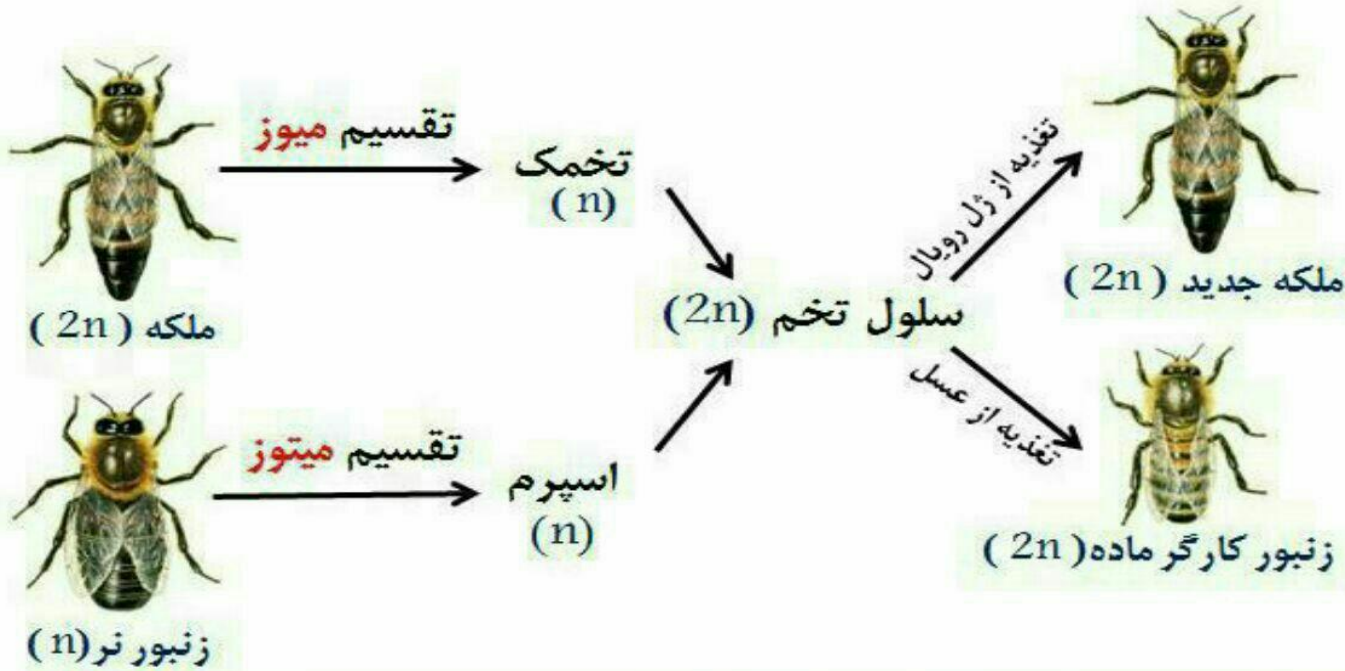
## بکرزایی به دو روش انجام می شود



- الف- تخمک بدون انجام لقاح شروع به تقسیم می کند و موجود تک لاد (هایلوئید) را به وجود می آورد

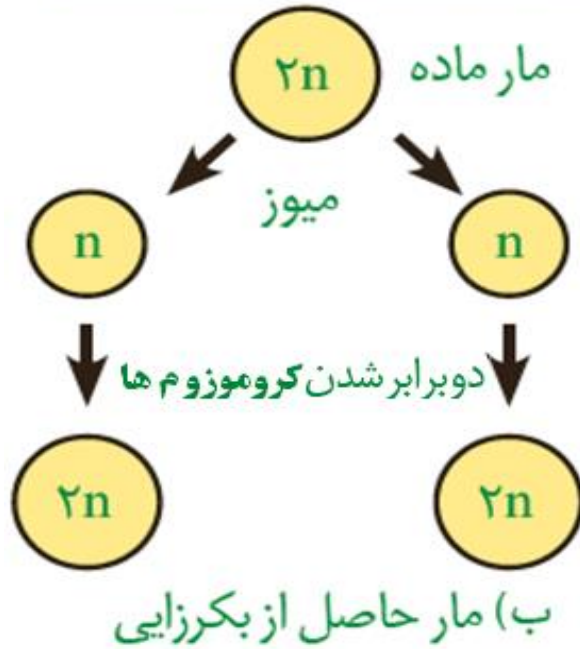
شکل ۱۹- انواع بکرزایی

• تولید مثل جنسی زنبور عسل :





## روش دیگر بکرزایی

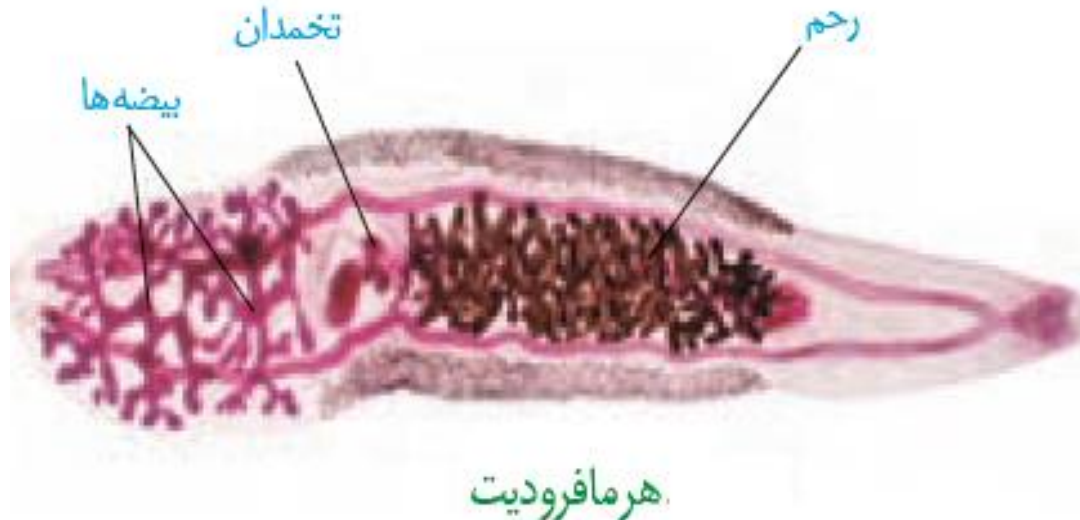


- ب- از روی کروموزوم های تخمک یک نسخه ساخته می شود تا کروموزوم های تخمک دو برابر شوند و سپس شروع به تقسیم می کند و موجود دولاد (دیپلوئید) را به وجود می آورد



- در کرم کبد از کرم های پهن ، یک فرد هر دو نوع دستگاه تولید مثلی نر و ماده را دارد.

در کرم های پهن مثل کرم کبد، هر فرد تخمک های خود را بارور می کند



هرمافروdit



- در کرم های حلقوی مثل کرم خاکی، لقاح دو طرفی انجام می شود؛ یعنی وقتی دو کرم خاکی در کنار هم قرار می گیرند، اسپرم های هر کدام تخمک های دیگری را بارور می سازد.



ب). هرما فرودیت



## تغذیه جنین

- مواد غذایی مورد نیاز جنین تا **چند روز پس از لقاح** و تشکیل تخم از اندوخته غذایی تخمک تأمین می شود. این اندوخته مخلوطی از **مواد مغذی متفاوت** است
- **نکته** اندازه تخمک در جانوران مختلف بستگی به میزان اندوخته دارد.
- **تخمک با اندوخته زیاد**
- در جانوران تخم گذار اندوخته غذایی تخمک زیاد است؛ زیرا در دوران جنینی ارتباط غذایی بین مادر و جنین وجود ندارد
- **تخمک با اندوخته غذایی کم**
- **در پستانداران جفت دار** به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین و در **ماهی ها و دوزیستان** به علت دوره جنینی کوتاه میزان این اندوخته کم است.

## تغذیه و حفاظت از جنین

- ۱- روش محافظت از جنین در جانوران دارای لقاح خارجی :
- تخمک ها دارای دیواره ای چسبناک و ژله ای هستند که پس از لقاح ، تخم ها را به هم می چسباند سپس به عنوان غذای اولیه مورد استفاده جنین قرار می گیرد





## روش های متفاوت محافظت از جنین در جانوران دارای لقاح داخلی

### ۱- روش محافظت از جنین در جانوران تخم گذار

این روش در خزندگان ، پرندگان و پستانداران تخم گذاری مانند پلاتی پوس ، دیده می شود

وجود پوسته ضخیم در اطراف تخم از جنین محافظت می کند.

برای محافظت بیشتر در خزندگانی مثل لاک پشت تخم ها با ماسه و خاک پوشانده می شوند.

پرندگان روی تخم ها می خوابند

پستاندار تخم گذاری مثل پلاتی پوس، تخم را در بدن خود نگه می دارد و چند روز مانده به تولد نوزاد، تخم گذاری می کند و روی آنها می خوابد تا مراحل نهایی رشد و نمورا طی شود



پ) تخم پلاتی پوس



ب) تخم پرنده در آشیانه



شکل ۲۱- الف) تخم های لاک پشت

۲- روش محافظت از جنین در پستانداران کیسه دار:  
در پستانداران کیسه دار، مانند کانگورو ، جنین ابتدا  
درون رحم ابتدایی مادر رشد و نمو را آغاز می کند.  
سپس نوزاد به صورت نارس متولد می شود و خود  
را به درون کیسه ای که روی شکم مادر است ، می  
رساند.

درون کیسه نوزاد ضمن حفاظت ، از غدد شیری  
درون آن تغذیه می کند تا مراحل رشد و نمو را  
کامل کند.

- ۳- روش محافظت از جنین در پستانداران جفت دار:
- در این روش، جنین تمام مراحل رشد و نمو را درون رحم مادر طی می کند از طریق اندامی به نام جفت با خون مادر مرتبط شده و از آن تغذیه می کند. آن تغذیه می کند نوزاد پس از تولد از غدد شیری مادر تغذیه می کند تا زمانی که بتواند به طور مستقل به زندگی ادامه دهد