

در جدول زیر تعدادی از ویژگی های مهم جانداران و نقش آن ها نوشته شده است.

تولید مثل	دفع	تنفس	تغذیه	ویژگی
افزایش تعداد جاندار و ادامه نسل آن ها	خارج کردن مواد زائد و سمی از بدن	گرفتن اکسیژن برای مصرف سلول ها	رشد و تامین انرژی برای سلول های بدن	نقش

نکته 1: تفاوت اصلی تولید مثل با دیگر ویژگی های جانداران در این است که: «تولید مثل باعث بقای نسل جاندار می شود اما بقیه ویژگی ها باعث بقای خود جاندار می شوند.»



- افزایش تعداد جاندار

- اهداف تولید مثل:

- بقای نسل جاندار

تولید مثل

- وجود تنها یک جاندار برای ایجاد جاندار جدید کافی است.

- غیر جنسی

- بیشتر در تک سلولی ها و هم چنین در پرسلولی ها نیز (کمتر) دیده می شود.

- جاندار جدید از نظر ژنتیکی کاملاً شبیه والد خود هستند.

- روش های تولید مثل

- وجود دو جنس (نر و ماده) برای ایجاد جاندار جدید لازم است.

- فقط در جانداران پرسلولی دیده می شود. (بیشتر در گیاهان و جانوران)

- جنسی

- جاندار جدید از نظر ژنتیکی با والدین کمی تفاوت دارند. (ایجاد تنوع ژنتیکی)

- نیاز به تولید گامت (سلول های جنسی نر و ماده) است.

- از آمیزش گامت ها، سلول تخم (نطفه) تشکیل می شود.

- از رشد و نمو متوالی سلول تخم (با تقسیم میتوز) جاندار جدید به وجود می آید.

نکته 2: تولید گامت (سلول های جنسی)

(جنسی) اساس تولید مثل جنسی است.

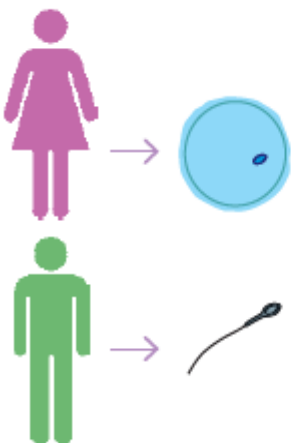
نکته 3: در تولید مثل جنسی به دلیل

حضور دو والد (نر و ماده) فرزندان

دارای تنوع بیشتری هستند. این تنوع

در دراز مدت باعث تغییر و تحول گونه

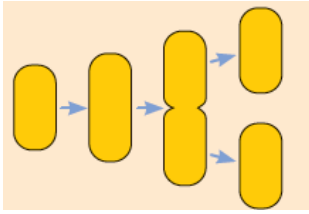
ها و تشکیل گونه جدید می شود.



شکل ۹- پاخته تخم از ترکیب دو گامته نر و ماده ایجاد می شود.



- انواع روش های تولید مثل غیر جنسی :



- یک سلول از وسط به دو نیمه مساوی تقسیم می شود .

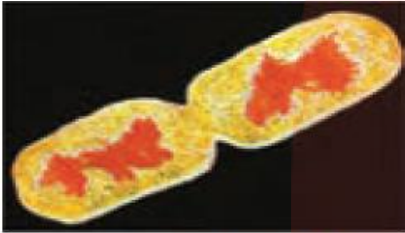
- هر نیمه در ادامه یک سلول کامل را می سازد .

1- **دو نیم شدن** - مواد ژنتیکی قبل از تقسیم دو برابر می شود و به هر نیمه یک واحد کامل وارد می شود.

- هر سلول جدید پس از رشد همین روش را ادامه می دهد و تکثیر می شود .

- مثال : باکتری ها (پروکاریوت ها)

نکته 4 : قبل از دو نیم شدن باکتری DNA آن همانند سازی کرده و مضاعف (دو برابر) می شود.



شکل ۱- باکتری در حال دو نیم شدن

- بخشی از سلول یا پیکر جاندار **جوانه** می زند و یک سلول یا جاندار جدید را ایجاد می کند.

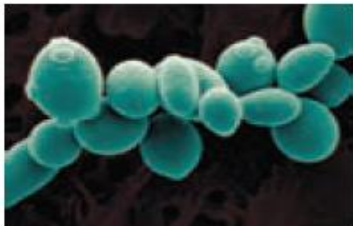
- **جوانه** : برآمدگیهایی که در سطح سلول یا پیکر جاندار به وجود می آید و به تدریج رشد می کند.

2- **جوانه زدن** - هر جوانه یک سلول یا یک جاندار جدید است و بعد از مدتی از جاندار اصلی جدا می شود .

- تک سلولی : **مُخَمَّر نان** (نوعی قارچ تک سلولی)

- مثال :

- پرسلولی : **هیدر** (نوعی جاندار بی مهره آبزی)



جوانه روی بدن هیدر



شکل ۲- یاخته های مخمر و جوانه های متصل به آنها

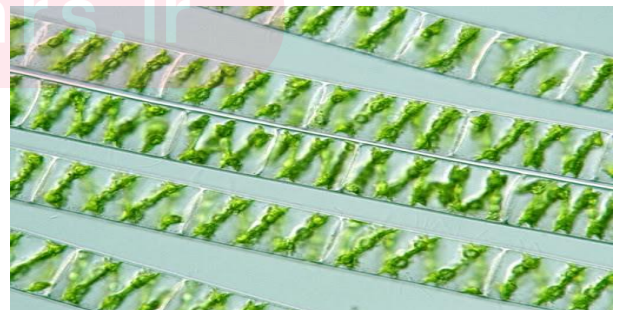
- هر قطعه از جاندار می تواند جاندار جدیدی را به وجود آورد.

- **سیب زمینی** : هر قطعه دارای جوانه می تواند گیاه جدید را به وجود آورد.

3- **قطعه قطعه شدن**

- مثال - **خزه** : هر انشعاب از گیاه می تواند گیاه کامل را به وجود آورد.

- **جلبک سبز اسپیروژیر** (رشته ای) : با قطعه قطعه شدن رشته و رشد هر قطعه ، تکثیر انجام می شود.



- تکثیر جاندار با رشد و رویش هاگ انجام می شود .

- هاگ : سلول کوچک ، سبک و مقاومی است که همراه هوا و آب یا موجودات دیگر پخش می شود .

- هاگدان : محل تولید و تکثیر هاگ ها است .

4- هاگ زایی

- لکه های کوچکی بر روی نان و یا میوه که با گذشت زمان بزرگتر می شوند .

- قرار گرفتن هاگ بر روی نان یا میوه

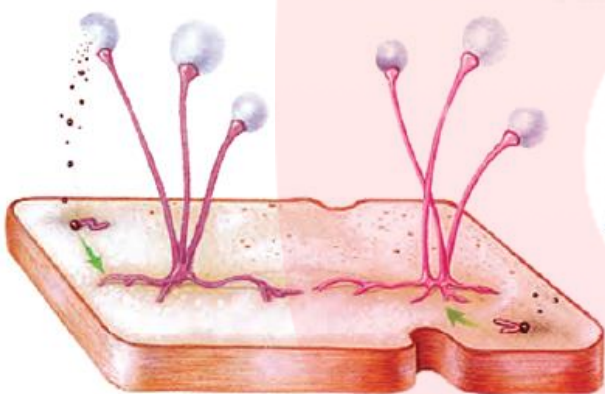
- رشد هاگ ها و تشکیل جاندار والد مانند

- تشکیل هاگدان و تولید و تکثیر هاگ ها در آن

- آزاد سازی هاگ ها و رشد و رویش مجدد آن ها

- مثال : کپک میوه و نان

- مراحل رشد کپک



شکل ۵- مراحل رشد کپک



شکل ۴- میوه کپک زده

- قلمه زدن : رشد و نمو بعضی از قسمت های قطع شده گیاه (ساقه ، ریشه یا برگ) از گیاه اصلی : گل شمعدانی

- پیوند زدن : اتصال و رشد دادن بخشی از یک گیاه (پیوندک) بر روی گیاه دیگر (پایه) : در مرکبات

- ساقه خزنده: از محل گره های خود ریشه تولید می کنند و سپس، ساقه و برگ را به وجود می آورند : توت فرنگی و تمشک

- جوانه های کوچک روی برگ های گیاه و جدا شدن و رشد و تبدیل آن ها به گیاه کامل : گیاه کالانکوثه (اشک تمساح)

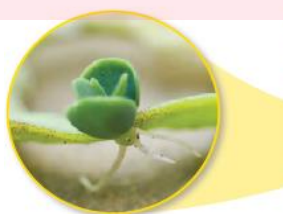
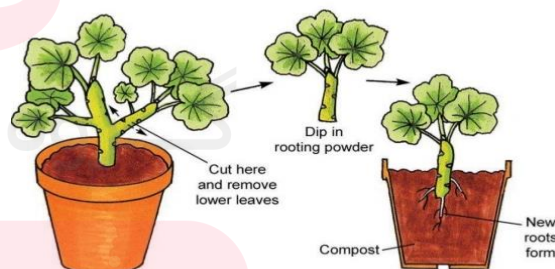
5- تولید مثل

رویشی در

گیاهان



قلمه زدن شمعدانی



شکل ۶- جوانه های روی برگ؛ این جوانه ها در واقع گیاهان کوچکی اند.

- جانوران به روش جنسی تولید مثل می کنند .

- وجود دو فرد نر و ماده در تولید مثل جنسی ضروری است .

- فرد نر از نظر ویژگی های ظاهری با فرد ماده تفاوت دارد . (تاج خروس ، یال شیر نر ، پره های رنگارنگ طاووس نر ، ...)

- تفاوت در ویژگی های ظاهری جنس نر و ماده به خاطر اثر هورمون های جنسی در دو جنس است .

- در غدد جنسی نر (بیضه ها) تولید می شوند.

- گامت نر (اسپرم) - اندازه آنها کوچک تر و به تعداد بیشتر تولید می شوند.

- سیتوپلاسم بسیار کم با یک دم دراز و متحرک هستند

- سلول جنسی (گامت) در بدن تولید می شود

تولید مثل

- در غدد جنسی ماده (تخمدانها) تولید می شوند.

- گامت ماده (تخمک) - اندازه آنها درشت تر و به تعداد کمتر تولید می شوند

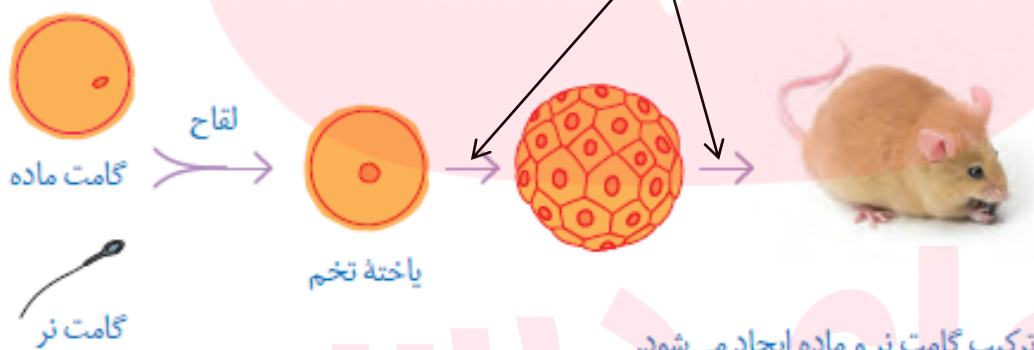
- سیتوپلاسم فراوان و بدون دم دراز و غیر متحرک

در جانوران

- عمل تولید سلول های جنسی (گامت ها) با نوعی تقسیم به نام میوز (کاستمان) انجام می شود .

- از ترکیب گامت نر و ماده طی عملی به نام لقاح ، سلول تخم یا نطفه به وجود می آید .

- از تقسیم های فراوان و متوالی سلول تخم (تقسیم میتوز) و رشد و نمو یافته های آن جاندار جدید به وجود می آید .



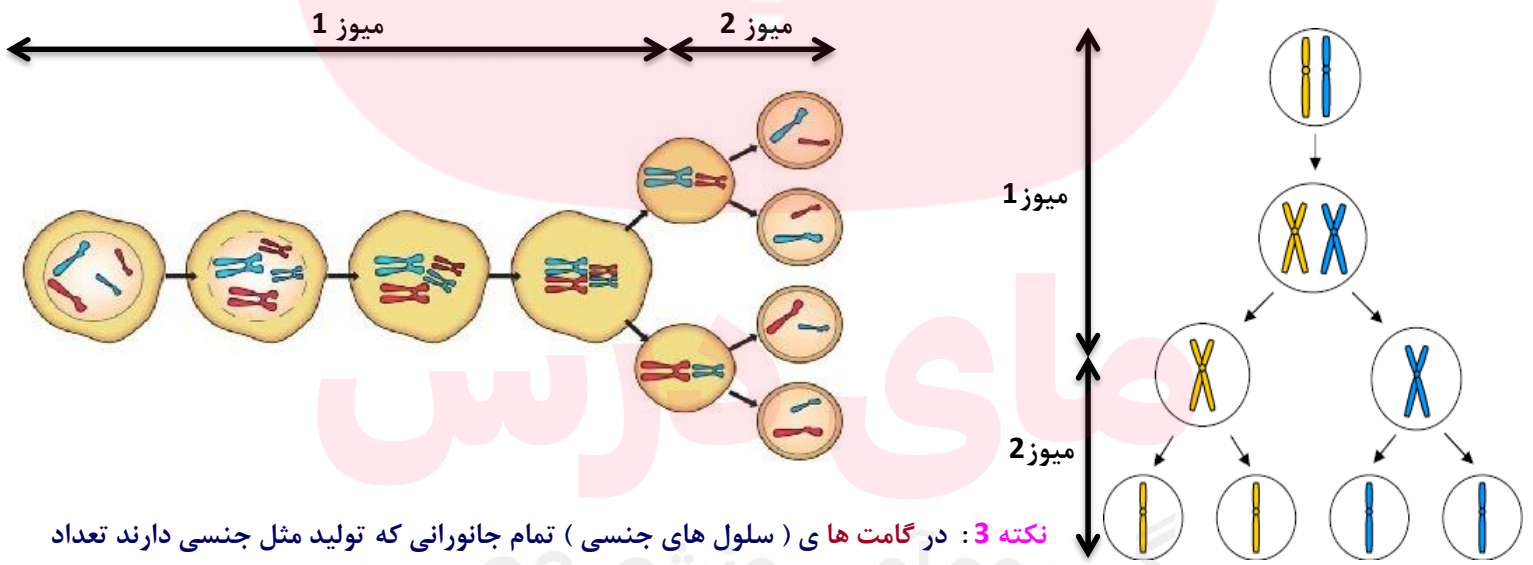
شکل ۹- یاخته تخم از ترکیب گامت نر و ماده ایجاد می شود.



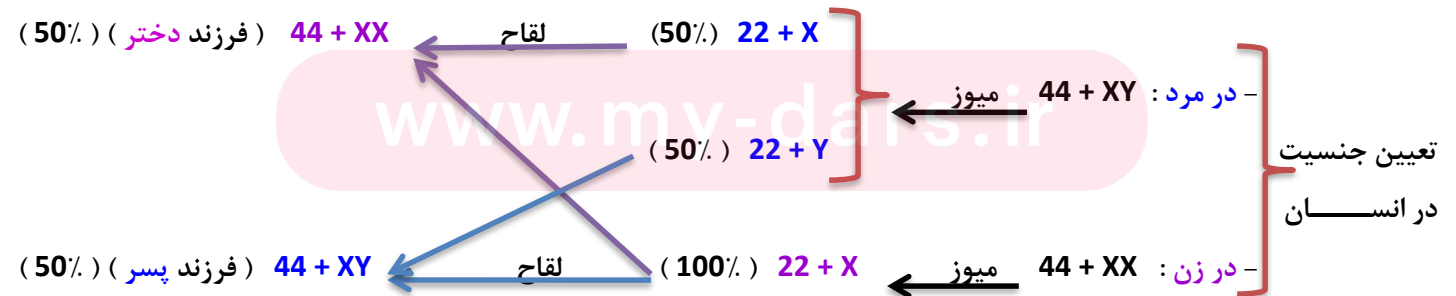
نکته 1: اندازه کوچک و سبکی و دم دراز اسپرم امکان حرکت و رساندن آن به تخمک را فراهم می کند.

نکته 2: گامت ماده (تخمک) سلولی نسبتا درشت با سیتوپلاسم فراوان است زیرا اندوخته غذایی و مواد لازم را برای مراحل رشد و نمو بعد از تشکیل تخم فراهم می کند.

- محل تقسیم: در غده های جنسی انجام می شود. (جنس نر در بیضه ها و جنس ماده در تخمدان ها)
- هدف: تولید سلول های جنسی یا گامت است. (گامت نر یا اسپرم در جنس نر و گامت ماده یا تخمک در جنس ماده)
- قبل از تقسیم: همانند میتوز ابتدا **DNA مضاعف** (دو برابر) شده و کروموزوم ها تشکیل می شوند.
- سلول اولیه به دو سلول تبدیل می شود.
- از هر جفت کروموزوم همتا، یک کروموزوم به هر سلول جدید وارد می شود.
- نتیجه: ایجاد دو سلول جدید با نصف تعداد کروموزوم های سلول اولیه
- عملکرد آن شبیه تقسیم میتوز است.
- هر یک از دو سلول جدید، خود به دو سلول دیگر تبدیل می شوند.
- دو بازوی هر کروموزوم از هم جدا شده و هر کدام وارد یک سلول جدیدتری شوند.
- نتیجه: ایجاد چهار سلول جدیدتر با همان تعداد کروموزوم های سلول مولد خود
- نتیجه نهایی: تولید **چهار سلول از سلول اولیه با نصف تعداد کروموزوم های سلول اولیه**



نکته 3: در گامت های (سلول های جنسی) تمام جانورانی که تولید مثل جنسی دارند تعداد کروموزوم ها نصف تعداد کروموزوم های دیگر سلول های بدن آن هاست.



نکته 4: با توجه به طرح فوق، تعیین جنسیت فرزندان در انسان به عهده نوع اسپرم های جنس نر است نه تخمک های جنس ماده.

- تعریف: به ترکیب گامت های نر و ماده، لقاح می گویند.

- هدف از لقاح: تشکیل یاخته تخم

- ترکیب گامت های نر و ماده و تشکیل تخم در خارج از بدن جانور ماده صورت می گیرد. (داخل آب)

- تعداد گامت های ماده در این نوع لقاح بسیار زیاد است.

- مراقبت از تخم ها و نوزادان توسط والدین بسیار کم است، بنابراین شانس زنده ماندن آن ها کم است.

- مثال: ماهی ها و دوزیستان

- ترکیب گامت نر و ماده (لقاح) در داخل بدن فرد ماده انجام می شود.

- تعداد گامت ماده در این نوع لقاح بسیار کم است. (یک یا چند تا)

- تخم ها و یا نوزادان توسط والدین مراقبت و تغذیه می شوند، بنابراین شانس زنده ماندن آن ها زیاد است.

- مثال: خزندگان، پرندگان، پستانداران

تخم های قورباغه و نوزادان آن توسط والدین محافظت نمی شوند.

پرندۀ از جوجه های خود مراقبت کرده و آن ها را تغذیه می کند.



نکته 5: در جانورانی که لقاح خارجی دارند تخم ها و یا نوزادان توسط والدین محافظت نمی شوند و در معرض خطر از بین رفتن یا شکار شدن توسط جانوران دیگر قرار دارند، بنابراین شانس زنده ماندن و به بلوغ رسیدن نوزاد آن ها بسیار کم است، به همین دلیل جانوران ماده آن ها گامت های ماده (تخمک) زیادی تولید می کنند تا به این صورت شانس زنده ماندن و به بلوغ رسیدن تعدادی از آن ها افزایش یابد.

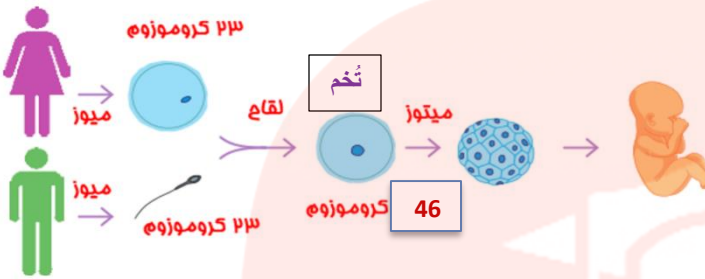
نکته 6: در جانورانی که لقاح داخلی دارند تخم ها و نوزادان توسط والدین محافظت و تغذیه می شوند. بنابراین شانس زنده ماندن و به بلوغ رسیدن آن ها بیشتر است، به همین دلیل جانوران ماده آن ها گامت های ماده (تخمک) بسیار کم تری تولید می کنند (یک یا چند عدد).

نکته 7: در جانوران با لقاح داخلی، خزندگان و پرندگان تخم گذار و بیشتر پستانداران بچه زا هستند.

- تولید گامت نر (اسپرم)

- نقش مرد : - زمان تولید گامت : از زمان بلوغ تا پایان عمر به طور مداوم (درگه‌نسالی کاهش می یابد) .

- محل تولید گامت : بیضه ها



تولید مثل
در انسان

- زمان تولید : در دوران جنینی (قبل از تولد) به تعداد مشخص

- تولید گامت ماده (تخمک)

- محل تولید : تخمدان ها

- زمان آزاد سازی گامت ها : از سن بلوغ به بعد تا حدود 50 سالگی

- معمولا هر ماه یک تخمک از یکی از تخمدان ها آزاد می شود .

- نقش زن :

- رَجَم : بخشی از بدن مادر که به رشد و نمو جنین اختصاص دارد .

- دارای رگ های خونی است . (دو سرخرگ و یک سیاهرگ)

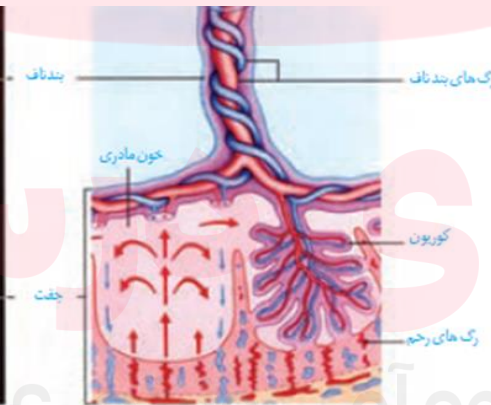
- بین جنین و دستگاه گردش خون مادر ارتباط برقرار می کند .

- اکسیژن و مواد غذایی را جذب و CO_2 و مواد زائد را پس می دهد .

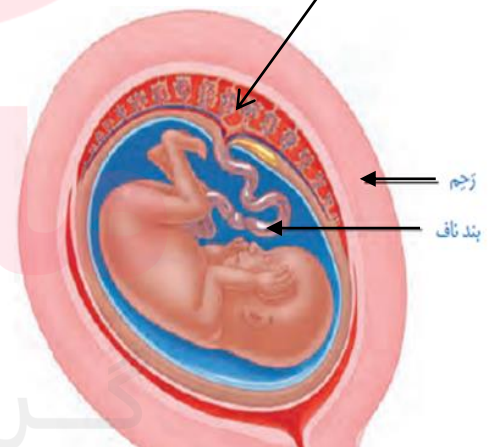
- نگهداری و پرورش جنین

- بند ناف

- جَفَت : ساختاری پر از رگ های خونی که رابط بین بند ناف و رحم است .



شکل ۱۷- جفت و ارتباط آن با مادر و جنین



نکته 1 : تخمک گذاری معمولا از حدود سن 50 سالگی به بعد متوقف می شود (یائسگی) و دیگر شخص قادر به فرزند آوری نیست .

نکته 2 : سرخرگ های بند ناف خون جنین را که دارای کربن دی اکسید و مواد زائد است به جفت می برند و پس از مبادله با خون مادر و

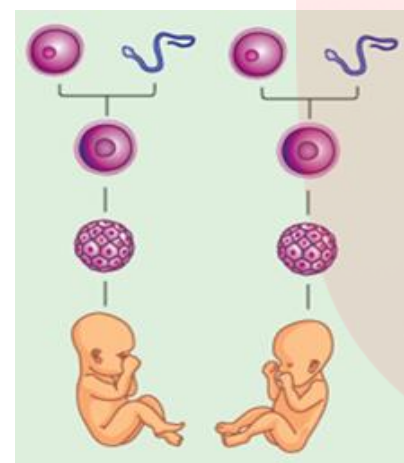
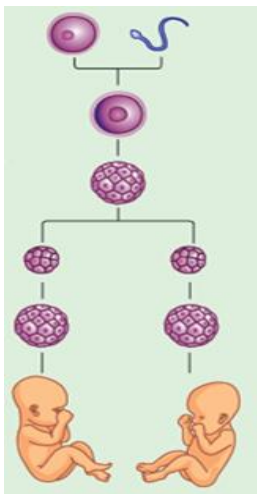
گرفتن اکسیژن و مواد غذایی ، از طریق سیاهرگ بند ناف ، خون دوباره از جفت به جنین می رسد . خون مادر و جنین در جفت با هم

مخلوط نمی شوند و فقط تبادل مواد انجام می شود . 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 بیماریزا و موادی

مانند نیکوتین ، کوکائین و الکل نیز می توانند از جفت عبور کنند و روی رشد و نمو جنین مؤثر باشند .

نکته 3 : در هنگام زایمان ، جفت از رحم جدا شده و به همراه نوزاد و بند ناف از بدن مادر خارج می شود .



- یک فرزند: حاصل لقاح طبیعی یک اسپرم با یک تخمک است.

تعداد فرزند
در بارداری

- منشا آن ها از یک سلول تخم است.

- هر دو هم جنس هستند.

- کاملاً شبیه هم هستند.

- منشا آن ها از دو سلول تخم جداگانه است.

- ممکن است همجنس یا غیر همجنس باشند.

- کاملاً شبیه هم نیستند.

- منشا آن ها از چند سلول تخم جداگانه است.

- ممکن است همجنس یا غیر همجنس باشند.

- کاملاً شبیه هم نیستند.

نکته 4: دو قلوهای همسان کاملاً شبیه هم هستند، اما اثر انگشت های آنها با هم تفاوت دارند.



شکل ۱۶. دو قلوهای
(الف) ناهمسان و (ب) همسان

(ب)

(الف)

تولید مثل جنسی در گیاهان: «گل اندام تولید مثل جنسی در گیاهان گل دار است.»

- کاسبرگ ها: برگهای سبز کوچک زیر گل

- گلبرگ ها: بخش رنگی گل

- بساک: محل تولید دانه های گرده

- اندام نر: پرچم

- میله: برای نگه داشتن بساک

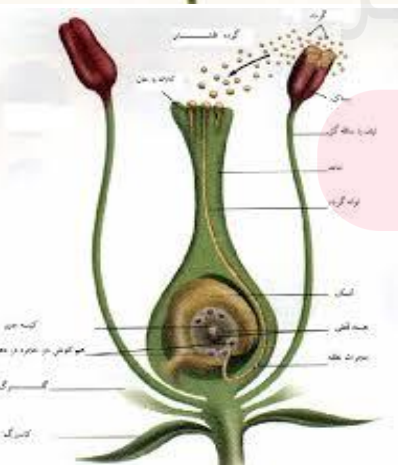
- اندام های زایشی

- کلاله: محل قرار گیری دانه گرده

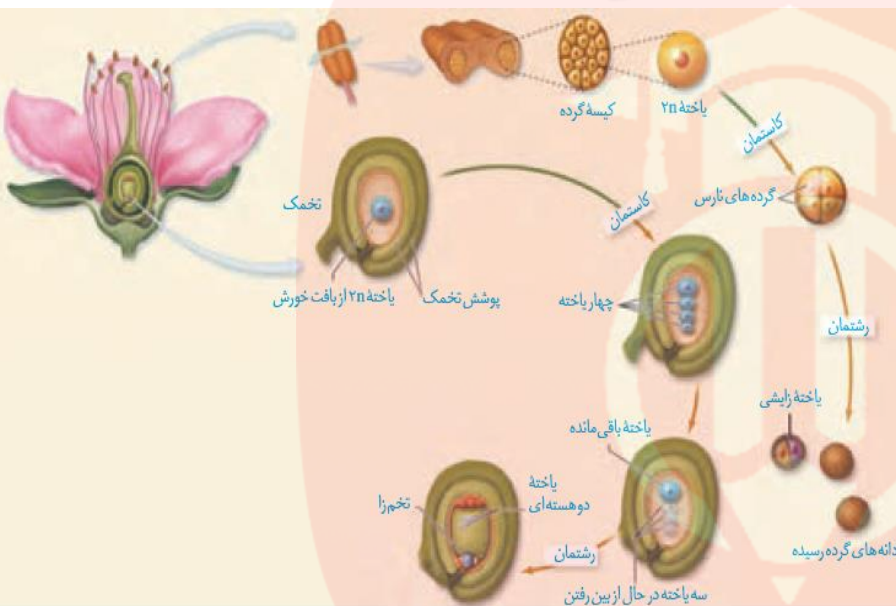
- خامه: رابط بین کلاله و تخمدان

- اندام ماده: مادگی

- تخمدان: دارای یک یا چند عدد تخمک

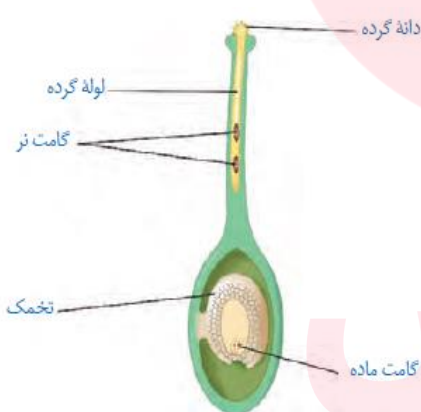


- انواع گل
- دو جنسی: هر دو اندام تولیدمثلی نر و ماده (پرچم و مادگی) در یک گل وجود دارد: سیب، پرتقال، هلو ...
 - تک جنسی: بعضی گل ها فقط مادگی و بعضی فقط پرچم دارند
 - گل نر و گل ماده بر روی یک گیاه هستند: گردو
 - گل نر و گل ماده بر روی دو گیاه جدا از هم هستند: نخل



نکته 5: هر یاخته داخل کیسه گرده با تقسیم میوز چهار دانه گرده نارس را به وجود می آورد که هر کدام با تقسیم میتوز به دانه گرده رسیده تبدیل می شوند. هر دانه گرده رسیده از دو سلول به نام های سلول رویشی و سلول زایشی تشکیل می شود از رشد سلول رویشی لوله گرده به وجود می آید و سلول زایشی با تقسیم میتوز خود دو گامت یا سلول جنسی نر به وجود می آورد.

نکته 6: تخمک ها نیز گامت یا سلول جنسی ماده را به وجود می آورند. به این ترتیب که یکی از یاخته های تخمک بزرگ می شود و با تقسیم میوز چهار یاخته را می سازد که فقط یکی از این 4 یاخته شروع به رشد و تقسیم می کند و گامت یا سلول جنسی ماده (سلول تخم ز) را به وجود می آورد.



شکل ۱۳- رشد لوله گرده. لوله گرده، گامت نر را به گامت ماده می‌رساند.



«از ترکیب گامت نر با گامت ماده (لقاح) یاخته تخم در درون تخمک تشکیل می شود.»

نکته 7: پس از تشکیل یاخته های تخم، تخمک ها رشد می کنند و به دانه تبدیل می شوند. از رشد تخمدان نیز میوه به وجود می آید. - تعریف: انتقال دانه های گرده گل بر روی کلاله مادگی گل را گرده افشانی می گویند.

- انواع گرده افشانی
- مستقیم (خود گرده افشانی): قرار گرفتن گرده گل روی کلاله مادگی همان گل یا گل های دیگر همان گیاه
 - غیر مستقیم (دگر گرده افشانی): قرار گرفتن گرده های یک گل روی کلاله مادگی گل های دیگر از همان گونه
 - عوامل مؤثر در گرده افشانی: آب، باد، موجودات زنده (پرندهگان، پستانداران کوچک، انسان، حشرات خصوصا زنبور عسل)
 - فایده گرده افشانی: ایجاد لقاح و تشکیل سلول تخم (بارور شدن گیاهان) - افزایش تولید محصولات کشاورزی
 - عواملی مثل رنگ گل، بوی گل، شکل و اندازه گل، شهد گل و طعم آن در جلب حشرات برای گرده افشانی تاثیر زیادی دارند.