

باسمه تعالی

"با کمال امتنان پذیرای پیشنهادهای و نظرهای علمی و ادبی عزیزان هستیم."

سربلند باشید - پورسالار - آذر ۱۴۰۱

با همکاری و ویراستاری استاد محمد حجت پناه - دزفول

@BioSalar_Ch

تولیدمثل در جانداران

فصل



- روش های تولیدمثل غیر جنسی ص ۶۶-۶۸
- ۱- دو نیم شدن: باکتری ها
 - ۲- تقسیم میتوز: پارامسی (آغازیان)
 - ۳- جوانه زدن: مخمر، هیدر و اسفنج ها
 - ۴- قطعه قطعه شدن: جلبک اسپروژیر، خز، سیب زمینی
 - ۵- هاگ زایی: کپک نان و میوه، قارچ ها، خز، و سرخس
 - ۶- تکثیر رویشی در گیاهان: قلمه زدن، پیوند زدن و ...



۱. چه ویژگی ای در جانداران هست که سبب می شود، جمعیت آنها زیاد شود؟ تولیدمثل

۲. اگر افراد یک نوع جانور نتوانند تولیدمثل کنند، چه اتفاقی می افتد؟ جانداران متفاوتی که در اطراف شما وجود دارند، چگونه تکثیر می شوند؟ جنسی- غیر جنسی نسل آن باقی نمی ماند.

« جانداران به روش های متفاوتی تولیدمثل می کنند.»

در جدول ۱ تعدادی از ویژگی های جانداران آمده است. زیر هر ویژگی نقش آن را بنویسید. به نظر شما

۳. چه تفاوت اساسی بین تولیدمثل و ویژگی های دیگر جانداران وجود دارد؟ تولید مثل، برخلاف ویژگی های جدول ۱) دیگر نقشی در زنده ماندن و ماندگاری فرد ندارد، بلکه سبب حفظ نسل یا بقای یک نوع جاندار می شود.

| ویژگی | تغذیه | تنفس | دفع | تولیدمثل |
|-------|----------------|----------------|----------------|--------------------|
| نقش | زنده ماندن فرد | زنده ماندن فرد | زنده ماندن فرد | بقای یک نوع جاندار |

۴. ویژگی های مشترک جانداران کدامند؟ نقش آنها را بنویسید.

۱. مخمر چیست؟ مخمر، قارچی تک یاخته ای است که در صنایع غذایی مانند پخت نان، تولید سرکه و ... به کار می رود. و علاوه بر جوانه زدن، می تواند با تولید مثل جنسی (هاگ زایی) تکثیر کند.

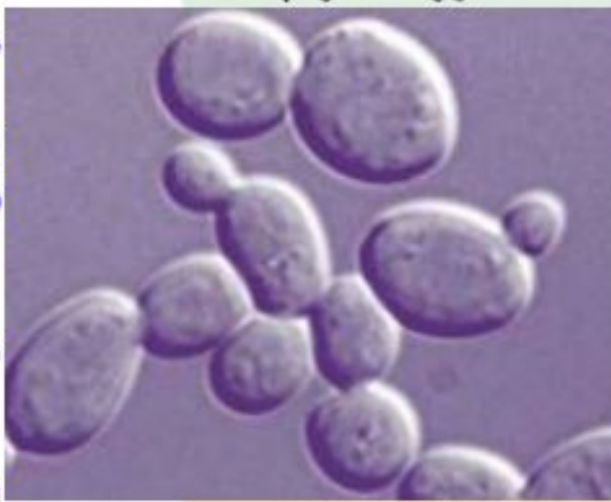
فعالیت



وسایل و مواد لازم: ظرف شیشه ای، مخمر نانویی، شکر، نمک، آب،

قاشق چای خوری، میکروسکوپ، تیغه و تیغ (لام) (لامل).

مخمر نانویی، قارچی تک یاخته ای است. به اندازه یک قاشق چای خوری پودر مخمر نانویی را به همراه مقدار اندکی شکر و نمک در ظرف شیشه ای بریزید. حدود ۵۰ میلی لیتر آب ولرم به آن اضافه کنید تا آب با پودر مخمر مخلوط شود. روی ظرف را بپوشانید و آن را در جای نسبتاً گرم قرار دهید. بعد از گذشت ده دقیقه آن را مشاهده و آنچه را می بینید، یادداشت کنید. قطره ای از این مخلوط را روی تیغه بگذارید و روی آن تیغ قرار دهید. نمونه را با میکروسکوپ مشاهده و شکل آنچه را می بینید، رسم کنید. به شکل ۲ص ۶۷ توجه شود.



جوانه زدن مخمر - شکل ۲-ص ۶۷

تذکر: پودر مخمر باید در جای خنک و دور از رطوبت و نور آفتاب نگهداری شود. افزودن مقدار اندکی شکر و نمک به رشد مخمر کمک می کند.

گفت و گو کنید



شکل روبه رو، مراحل رشد و تکثیر باکتری را نشان می دهد. با توجه به این شکل و آزمایش مربوط به مخمر، تولید مثل باکتری و مخمر را با هم مقایسه کنید.

شباهت: از یک سلول باکتری یا مخمر، تعداد زیادی باکتری یا مخمر ایجاد می شود. تفاوت: سلول باکتری به طور مساوی دو نیم می شود اما در مخمر جوانه تشکیل می شود.

۲. منظور از تولید مثل جنسی چیست؟ ۳. باکتری و مخمر چه نوع تولید مثلی دارند؟ چرا؟
 ۲ در بعضی جانداران یک فرد به تنهایی تولید مثل نمی کند. در این جانداران دو جنس نر و ماده وجود دارد. به این نوع تولید مثل، تولید مثل جنسی می گویند. اما تولید مثلی که در باکتری و مخمر دیدیم از نوع غیر جنسی است. زیرا برای تولید مثل، یک جاندار کافی بوده و نیاز به دو جنس نر و ماده نیست. ۳
 ۴. منظور از تولید مثل غیر جنسی چیست؟ تولید مثلی که برای انجام آن وجود یک جاندار کافی بوده و نیاز به دو جنس نر و ماده نیست.

آیا می دانید؟

بعضی جانداران فقط تولید مثل جنسی و بعضی فقط تولید مثل غیر جنسی

دارند؛ در حالی که بعضی جانداران هر دو نوع تولید مثل را دارند.

تذکر: مخمر ها و باکتری ها در شرایط نامناسب تولید مثل جنسی نیز دارند؛ اما در شرایط مناسب به شکل غیر جنسی تکثیر می یابند.

« روش های تولید مثل غیر جنسی

تولید مثل غیر جنسی در جانداران تک یاخته ای، نوع رایج و معمول تولید مثل است. این نوع تولید مثل غیر جنسی

در جانداران پریاخته ای نیز وجود دارد، و در طبیعت به روش های متفاوتی انجام می شود. در ادامه به این

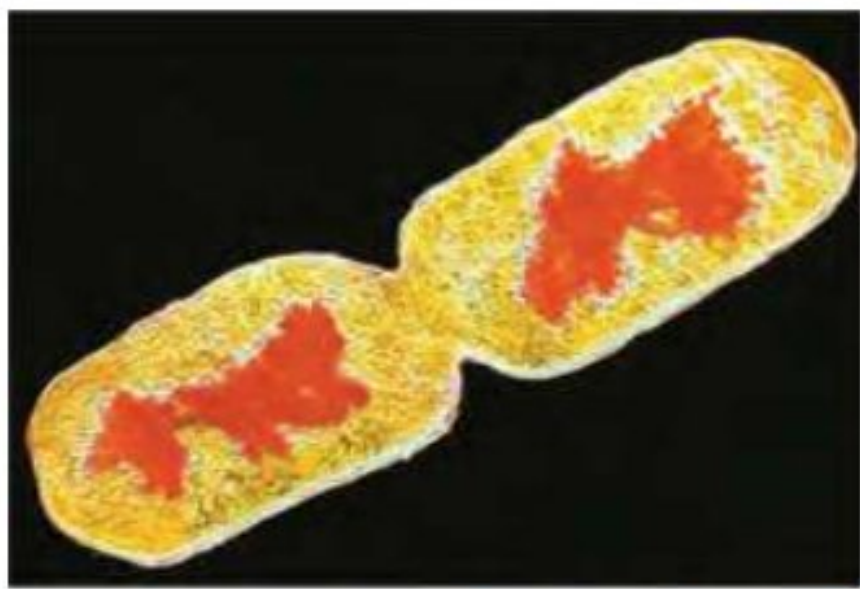
روش ها می پردازیم.

پورسالر

۶۶

* در تولید مثل جنسی از نوع بکرزایی، جاندار ماده ای مانند مار افعی یا زنبور ماده بدون نیاز به جنس نر قادر به تولید مثل می باشد. (کتاب پایه یازدهم - فصل ۷ - ص ۱۱۶)

۱. روش های تولید مثل غیر جنسی کدامند؟ دونیم شدن (تقسیم دوتایی)، جوانه زدن، قطعه قطعه شدن، هاگ زایی، میتوز و...
۲. منظور از دونیم شدن در تولید مثل غیر جنسی چیست؟ مثال بزنید.



شکل ۱- باکتری در حال دونیم شدن

دونیم شدن: (باکتری ها به روش دونیم شدن، تولید مثل می کنند. دیدید که یاخته باکتری از وسط به دو نیمه تقسیم می شود. در این حالت هر نیمه، یک یاخته کامل است که بعد از رشد می تواند به همین روش تقسیم و زیاد شود) (شکل ۱).

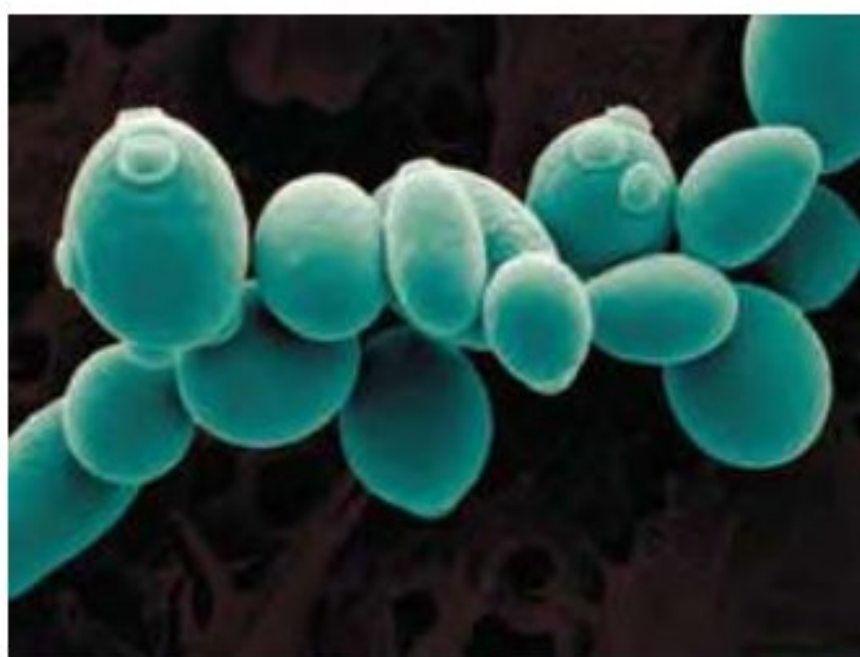
نکته: دو نیم شدن در باکتری ها (بدون هسته مشخص) و تقسیم میتوز در یاخته هایی با هسته مشخص انجام می گیرد.

آیا می دانید؟

اگر مواد مغذی کافی و دمای محیط مناسب باشد، باکتری ها به سرعت رشد

می کنند و هر ۲۰ دقیقه یک بار تقسیم می شوند.

۳. منظور از جوانه زدن در تولید مثل غیر جنسی چیست؟ مثال بزنید.

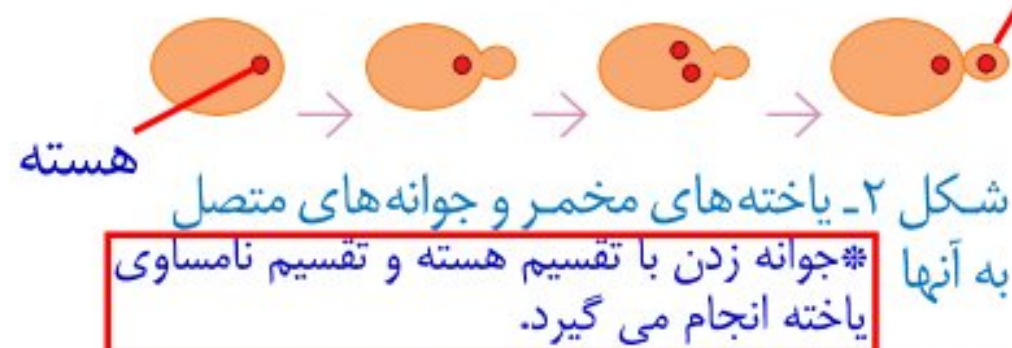


جوانه زدن: (در آزمایشی که با مخمر نانوائی انجام دادید،

دیدید که بخشی از سطح بعضی یاخته ها برآمده است. به هر یک از این برآمدگی ها که به تدریج بزرگ می شوند، **جوانه** می گویند (شکل ۲). هر جوانه، یک یاخته مخمر است که ممکن است به یاخته مادر متصل بماند یا از آن جدا شود) ۳

جوانه

قطعه قطعه شدن: در فصل قبل دیدید (از قطعه ای



سیب زمینی که جوانه دارد، گیاه دیگری به وجود می آید. این روش تولید مثل در طبیعت نیز وجود دارد؛ مثلاً گیاه خزه انشعاب هایی دارد که اگر جدا شوند، هریک از آنها رشد، و یک گیاه خزه ایجاد می کند) (شکل ۳).

۴. قطعه قطعه شدن در تکثیر کدام جانداران دیده می شود؟



شکل ۳- از هر قطعه خزه، خزه دیگری رشد می کند.

فعالیت



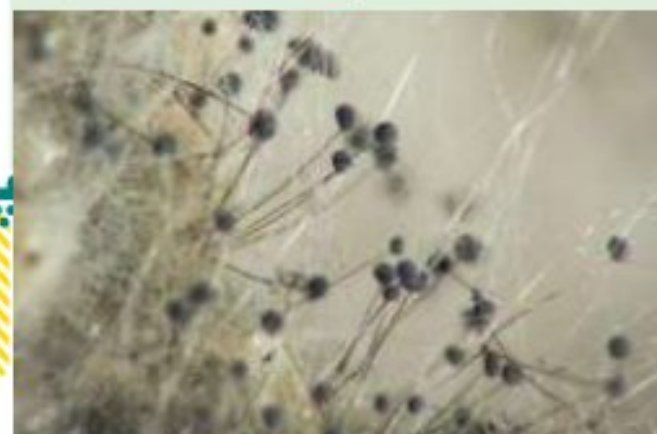
وسایل و مواد لازم: نان کپک زده، میکروسکوپ، تیغه و تیغک.

قطره ای آب روی تیغه بگذارید. با استفاده از چیزی مانند سوزن یا خلال دندان، مقداری از کپک را از روی نان بردارید و به آرامی با آب روی تیغه مخلوط کنید. روی آن تیغک بگذارید و با میکروسکوپ مشاهده کنید. توجه به شکل ۵ ص ۶۸

شکل چیزی را که می بینید، رسم کنید. آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد چه عوامل

محیطی در رشد کپک روی نان نقش مثبتی دارند؟

در صورتی که مواد غذایی و رطوبت مناسب و تاریک باشد، رشد می کنند



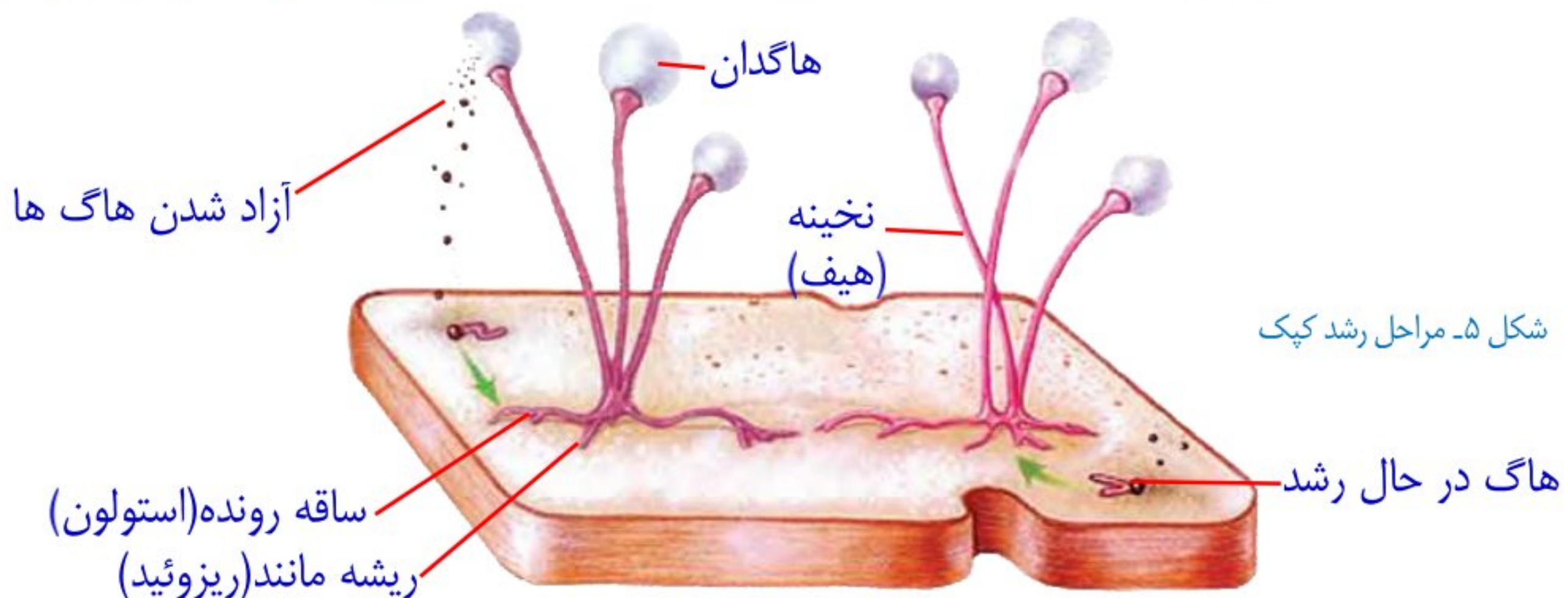
۱. هاگ چیست؟ چه جاندارانی با هاگ زایی تولیدمثل می کنند؟



شکل ۴- میوه کپک زده

۱) کپک نان نمونه ای از جاندارانی است که با تولید یاخته هایی به نام **هاگ** زیاد می شود. هاگ ها در **هاگدان** تشکیل می شوند. **هاگ** یاخته کوچک، سبک و مقاومی است که همراه با هوا و آب پخش می شود. هاگ در صورتی که در جای مناسب قرار گیرد، رشد می کند و جانداري مانند والد خود به وجود می آورد. کپک روی میوه ها نیز با همین روش زیاد

می شود (شکل ۴ و ۵) + قارچ ها، خزه ها و سرخس ها) ۱



شکل ۵- مراحل رشد کپک

۲. انواع نخینه (هیف)
 نخینه عمودی: رشد عمودی
 استولون: رشد سطحی افقی
 ریزوئید: رشد درون نان

گفت و گو کنید

معمولاً کپک ها ابتدا به شکل لکه های کوچک روی نان یا میوه دیده می شوند؛ اما با گذشت زمان این لکه ها بزرگ تر می شوند و سرانجام همه سطح آنها را می پوشانند. چه استدلالی برای این مشاهده دارید؟ با پخش شدن هاگ ها و فراهم شدن شرایط مناسب مانند غذا، رطوبت، دما و نور یا تاریکی برای رشد، تمام سطح و داخل نان را کپک فرا می گیرد.

آیا می دانید؟

سال ها پیش، الکساندر فلمینگ به طور اتفاقی دریافت که کپک ماده ای تولید می کند که باکتری های بیماری زا را می کشد. چند سال بعد همکارانش توانستند این ماده را استخراج و اولین پادزیست را تولید کنند. این پادزیست، پنی سیلین نام دارد و برای از بین بردن عفونت ها به کار می رود. فلمینگ و همکارانش برای این کشف، جایزه نوبل را دریافت کردند.

فعالیت



شکل های زیر، تولیدمثل غیرجنسی را در بعضی جانداران نشان می دهد.

روش هر تولیدمثل را زیر هر شکل بنویسید.

پارامسی (آغازیان مژکدار)

هیدر (کیسه تنان)

قارچ



الف) هاگ زایی ب) جوانه زدن پ) تقسیم شدن (میتوز).
(بعد از ۷۰ نسل تولیدمثل جنسی انجام می دهد.)

بعضی گیاهان بخش های ویژه ای برای تولیدمثل غیرجنسی دارند که با آنها تکثیر می شوند. نمونه ای از این بخش ها را در گیاه شکل ۶ می بینید. به جوانه های روی لبه برگ ها توجه کنید. این جوانه ها از برگ جدا می شوند و در خاک رشد می کنند.



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

فعالیت



پرورش دهندگان گل و گیاه، روش های متفاوتی برای ازدیاد (تکثیر)

گیاهان به کار می برند. با این کار، آنها می توانند در مدتی کوتاه، تعداد فراوانی گل و گیاه تولید کنند.

با مراجعه به مراکز پرورش گل و گیاه به طور گروهی این روش ها را از نزدیک مشاهده، و گزارشی

در این باره تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید. **طبیعی:** ساقه زیرزمینی مانند زنبق، ساقه رونده مانند توت فرنگی

مصنوعی: قلمه زدن تکه ای از گیاه در خاک مانند شمعدانی، پیوند زدن جوانه به گیاه دیگر، خوابانیدن شاخه و جدا کردن اندام های گیاهی مانند برگ، شاخه، ساقه و ریشه و کاشتن آنها.

پورساز

« تولیدمثل در جانوران

دانستید وجود دو فرد نر و ماده در تولید مثل جنسی ضروری است. شکل ظاهری نر و ماده در بعضی جانوران باهم متفاوت است؛ به طوری که به آسانی از همدیگر تشخیص داده می شوند. اما معمولاً شکل نوزادان این جانوران یکسان است (شکل ۷).



شکل ۷- جوجه‌ها شبیه به هم به نظر می‌رسند ولی با افزایش سن، ظاهر خروس‌ها و مرغ‌ها تفاوت پیدا می‌کند.

۱. چند صفت ثانویه در جانداران نام ببرید. این صفات بیشتر در کدام جنس وجود دارند؟

۱) تاج خروس، یال شیر و پرهای رنگارنگ طاووس نر، ویژگی‌هایی هستند که این جانوران را از ماده‌های آنها متفاوت می‌کند (چرا با افزایش سن، تفاوت‌های ظاهری این جانوران آشکار می‌شود؟
ایجاد صفات ثانویه جنسی آنها را از هم جدا می‌کند.



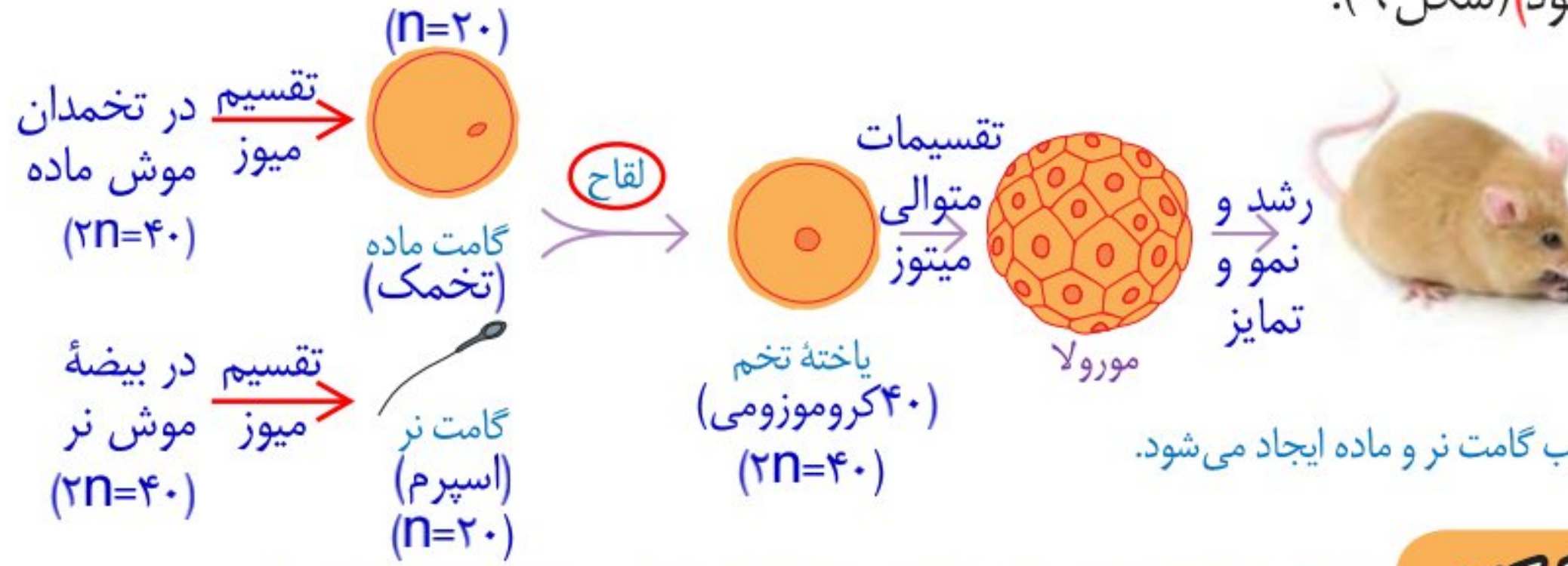
شکل ۸- ویژگی‌های ظاهری طاووس و شیر نر را که در تصاویر می‌بینید، چه می‌نامند؟ صفات ثانویه جنسی

* در روش بکرزایی که نوعی تولیدمثل جنسی می‌باشد، جاندار ماده به تنهایی تولیدمثل می‌کند. این روش در زنبور عسل و بعضی از مارها دیده می‌شود.

n = تعداد کروموزوم ها (از هر کروموزوم یک سری دارد).
 $2n$ = تعداد کروموزوم های همتا (از هر کروموزوم دوسری دارد).

۱. منظور از لقاح چیست؟ حاصل لقاح کدام یاخته است؟
 ۲. یاخته تخم چگونه به جاندار کامل تبدیل می شود؟

در بدن جانوران نر و ماده گامت تولید می شود. جانور ماده، گامت ماده و جانور نر، گامت نر تولید می کند. گامت نر با گامت ماده ترکیب می شود و یاخته تخم به وجود می آید. به ترکیب شدن گامت نر و ماده لقاح می گویند. یاخته تخم، بارها تقسیم، و در نهایت از رشد و نمو یاخته های حاصل از آن، جاندار کاملی تشکیل می شود (شکل ۹).



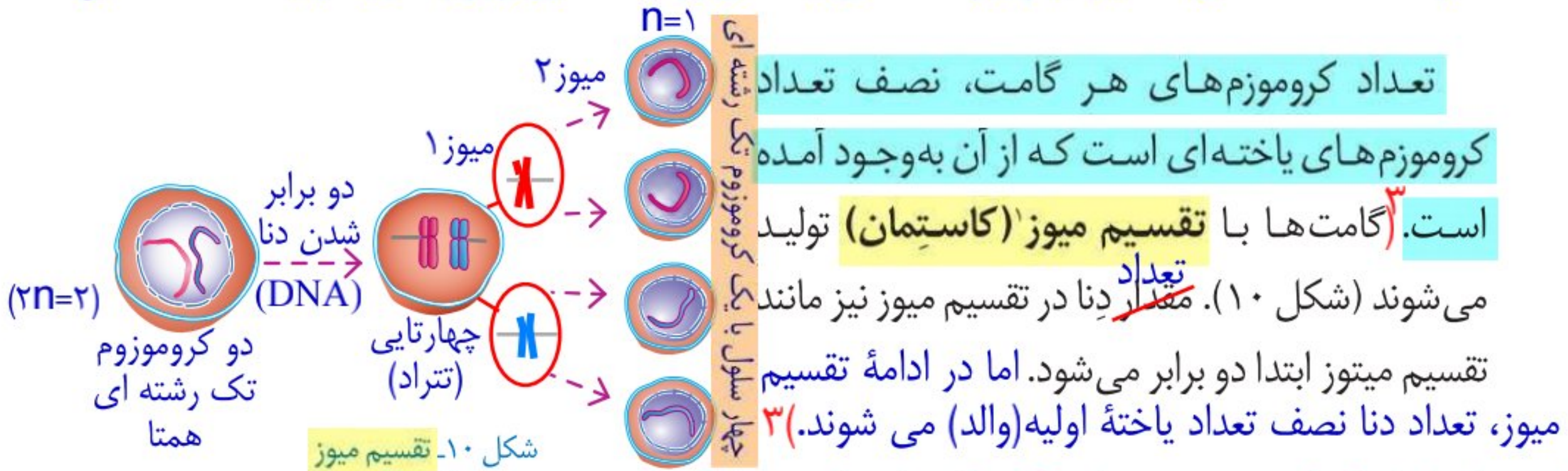
تمایز: به معنی کسب یک ویژگی جدید در یک یا تعدادی سلول است. کسب ویژگی های جدید توسط یک سلول که با تغییرات ساختاری و بیوشیمیایی همراه است. مانند تشکیل اولیه بافت ها و اندام ها.

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

گفت و گو کنید

تذکر: تعداد کروموزوم های هر نوع جاندار ثابت و معین می باشد.

با توجه به اینکه در لقاح، گامت ها از دو فرد نر و ماده با هم ترکیب می شوند، آیا این یاخته ها می توانند حاصل تقسیم میتوز باشند؟ برای پاسخ خود دلیل بیاورید.
 اگر گامت ها حاصل تقسیم میتوز بودند، نسل به نسل بر تعداد کروموزوم های هر یاخته اضافه می شد.



شکل ۱۰- تقسیم میوز

۳. گامت ها حاصل کدام تقسیم می باشند؟ تعداد دنا در این تقسیم چه تغییری می کنند؟

نکته: از هر یاخته پس از تقسیم میوز چهار یاخته حاصل می شود که هر یاخته دارای نصف تعداد کروموزوم (و یا دنا) یاخته والد (اولیه) می باشند.

فعالیت

- در یاخته تخم شکل ۹، کدام تقسیم انجام می شود:
- میتوز یا میوز
- اگر تقسیم میوز وجود نداشت، آیا تولید مثل جنسی امکان پذیر بود؟
- مرغ ها و خروس ها هر کدام در یاخته های بدن خود، ۷۸ کروموزوم دارند. گامت های نر و ماده این جانوران هر کدام چند کروموزوم دارند؟ یاخته تخم آنها چند کروموزوم دارد؟ یاخته تخم دارای ۷۸ کروموزوم هر گامت دارای ۳۹ کروموزوم

پورسالر

*رشد به معنی بزرگ شدن و شامل افزایش برگشت ناپذیر ابعاد یا تعداد یاخته هاست. Meiosis ۱-
 **نمو به معنی عبور از مرحله ای به مرحله دیگری از زندگی است؛ مثلاً تشکیل گل در گیاه یا بلوغ در انسان، نمونه هایی از نمو هستند.

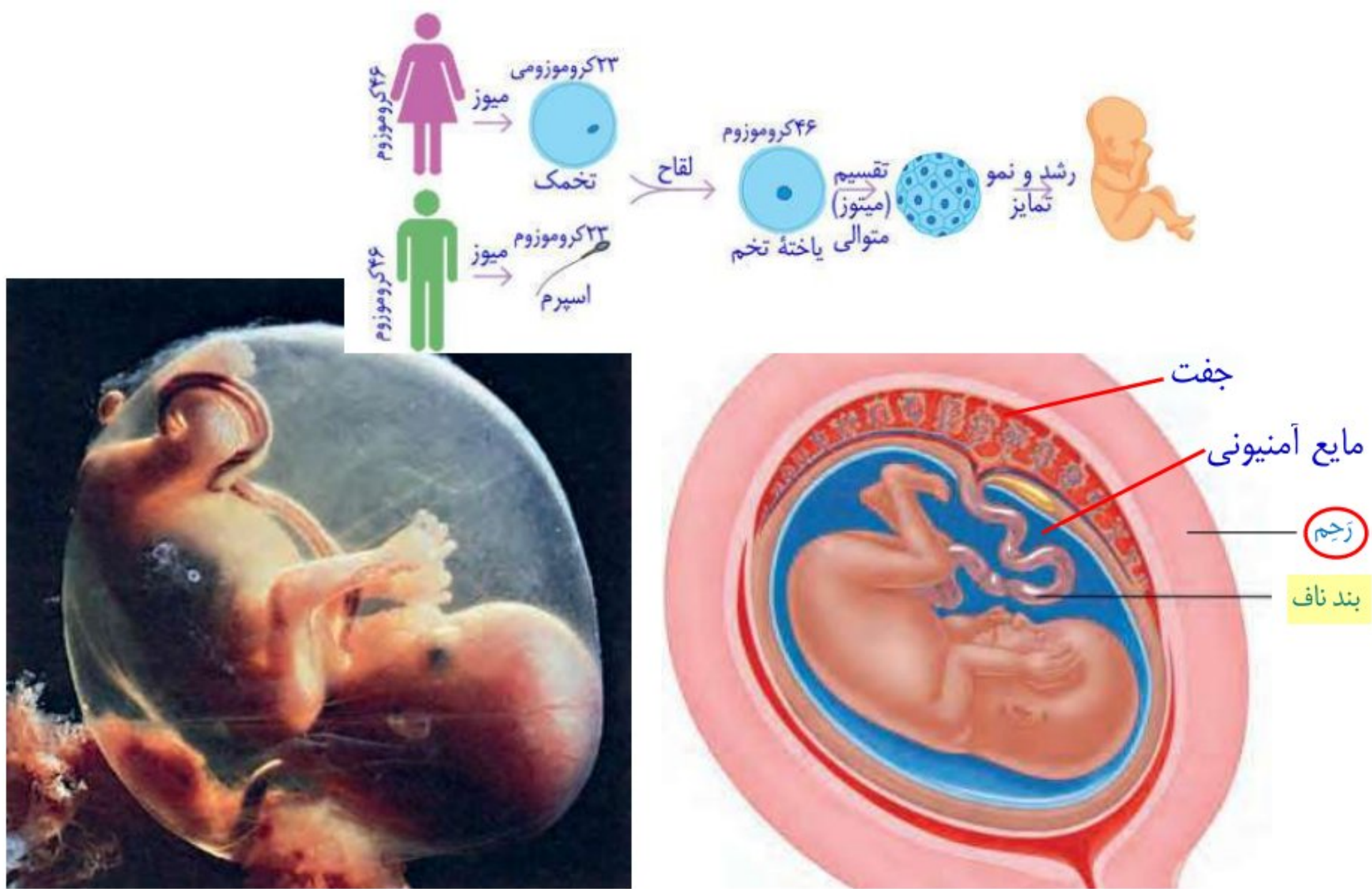


اغلب پرندگان آشیانه می‌سازند و از تخم‌ها و زاده‌ها (فرزندان) خود نگهداری می‌کنند.



رشد تخم‌های قورباغه‌ها معمولاً در آب انجام می‌شود و گاهی تخم‌های آنها به گیاهان درون آب می‌چسبند.

- ۱- تخم دارای پوسته سخت برای تخمگذاری لانه می‌سازند-روی تخم می‌خوابند. به جوجه‌ها غذا می‌دهند.
 - ۲- به نظر شما، چرا در هر بار تولیدمثل، تعداد تخم‌های قورباغه‌ها بسیار بیشتر از تعداد تخم‌های پرنده‌هاست؟ زیرا از تخم قورباغه‌ها به اندازه تخم پرندگان مراقبت نمی‌شود و خطرات محیط باعث نابودی تعدادی از آنها قبل و بعد از تولد نوزادان قورباغه می‌شود مانند خورده شدن توسط جانداران دیگر.
- نکته:** قورباغه لقاح خارجی دارند و تخم دارای لایه ژله‌ای چسبناکی است که در ابتدا از تخم محافظت و باعث ساکن شدن در آب می‌شوند و سپس غذای نوزاد قورباغه می‌شوند.
۱. در انسان، گامت‌ها در کجا تشکیل می‌شوند؟
 ۲. تولید گامت‌های نر و ماده در انسان از چه زمانی شروع شده و تا کی ادامه دارد؟
- دانستید که گامت نر در بیضه و گامت ماده در تخمدان تشکیل می‌شود (گامت‌های نر بعد از بلوغ، به‌طور پیوسته در بیضه‌ها تولید می‌شوند. این عمل معمولاً تا کهنسالی ادامه دارد.
- گامت‌های ماده در دوران جنینی به تعداد مشخصی تولید می‌شوند. بعد از بلوغ، معمولاً در هر ماه یک گامت از تخمدان آزاد می‌شود. این کار معمولاً حدود سن ۵۰ سالگی متوقف می‌شود (تغذیه مناسب و رعایت بهداشت برای سلامت بیضه‌ها و تخمدان‌ها ضروری است).
 ۳. چه مواردی برای سلامت اندام‌های جنسی انسان ضروری است؟
 ۴. در انسان و بیشتر پستانداران، محافظت و تغذیه جنین چگونه صورت می‌گیرد؟
- ۴) در انسان و بیشتر پستانداران بخشی از بدن مادر به رشد و نمو جنین اختصاص دارد. این بخش رحم نامیده می‌شود. بند ناف با رگ‌های خونی‌ای که دارد، بین جنین و دستگاہ گردش خون مادر ارتباط ایجاد می‌کند (شکل ۱۱)؛ یعنی بند ناف، موادمغذی و اکسیژن را از مادر به جنین می‌رساند.
 ۵. رحم در کدام مهره دارن دیده می‌شود؟ نقش رحم چیست؟ انسان و بیشتر پستانداران-مکان مناسب برای رشد و نمو جنین
 ۶. نقش بندناف چیست؟



شکل ۱۱- جنین از طریق بند ناف مواد مغذی و اکسیژن را دریافت می کند.

۱. منظور از دوقلوهای همسان چیست؟ چگونه تشکیل می شوند؟

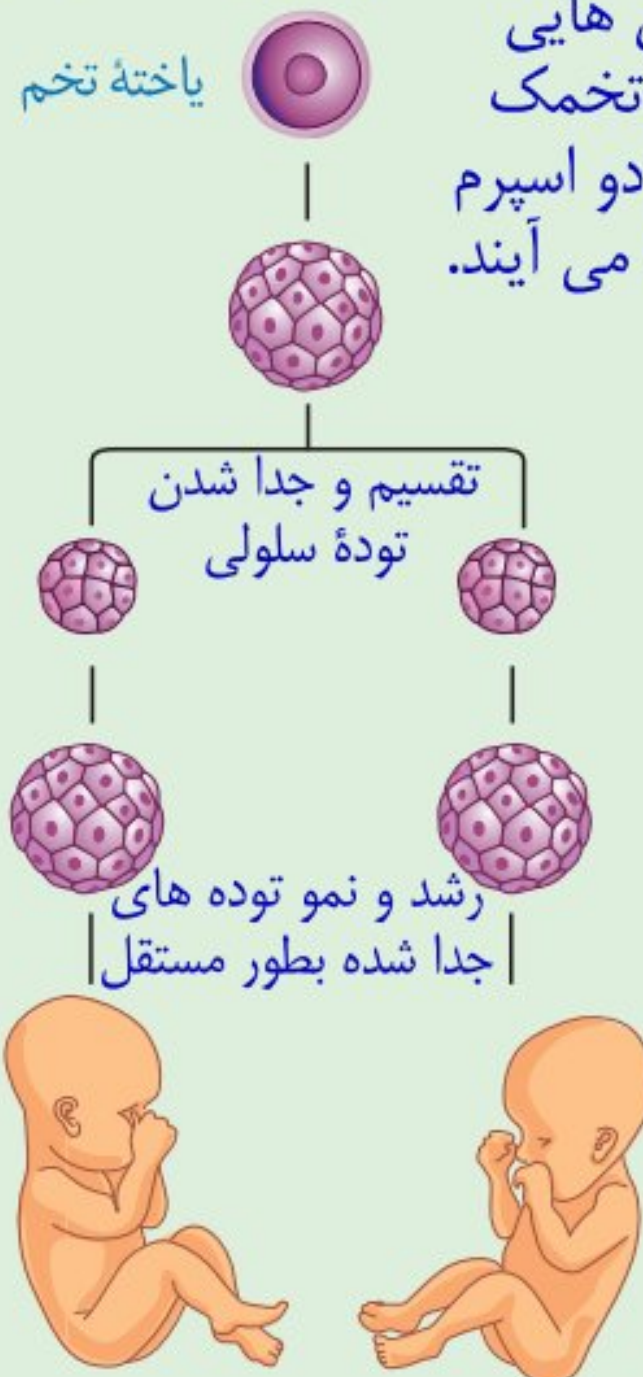
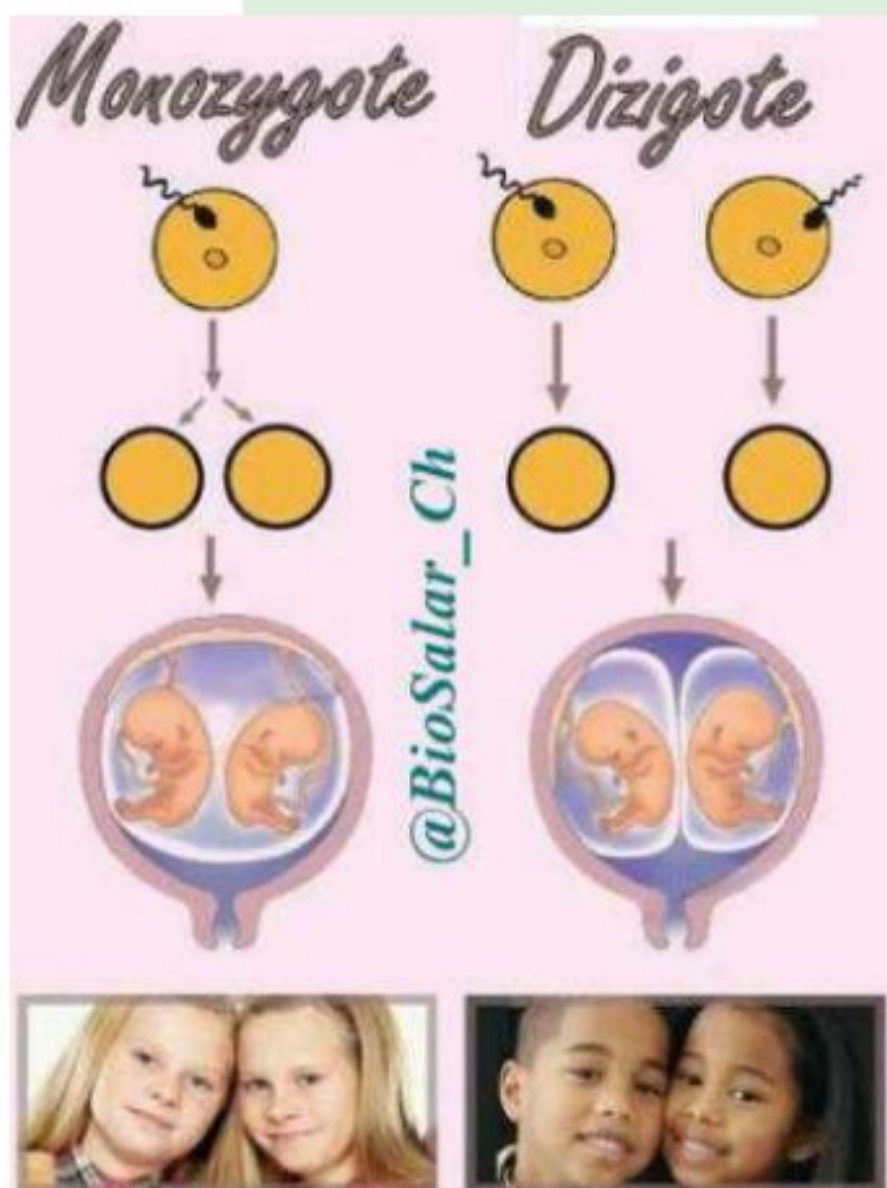
یعنی هم شکل و از یک جنس (هر دو دختر یا هر دو پسر) هستند. - برای تشکیل دوقلوهای همسان، از یک یاخته تخم دو توده سلولی جدا شده و از رشد هر توده سلولی جنین مستقلی ایجاد می شود.



بعضی دوقلوها همسان یعنی هم شکل و از یک جنس اند. شکل زیر چگونگی ایجاد دوقلوهای

همسان را نشان می دهد. با توجه به شکل، علت همسان بودن این دوقلوها را توضیح دهید.

برای تشکیل دوقلوهای همسان، از یک یاخته تخم دو توده سلولی جدا شده و از رشد هر توده سلولی جنین مستقلی ایجاد می شود. در نتیجه این دوقلوها از یک جنس و همسان می باشند. چنانچه جدا شدن سلول ها در مرحله پیشرفته تری باشد، امکان به هم چسبیدگی دوقلوها در بخش هایی از بدن وجود دارد. اگر در هنگام لقاح، دو تخمک مستقل وجود داشته باشند؛ امکان لقاح با دو اسپرم وجود دارد و دوقلوهای غیرهمسان بوجود می آیند.



۱. اندام تولیدمثل جنسی گیاهان گلدار (نهاندانه) چیست؟

۲. بخش های ماده و نر گل را چه می نامند؟

۳. اجزای گل کامل را بنویسید. در شکل ۱۲ شماره گذاری شد.

۴. مادگی و پرچم گل شامل چه بخش هایی هستند؟ در شکل ۱۲

حلقه گل کامل



« تولید مثل در گیاهان گلدار »

دانشتید گیاهان با روش های گوناگون غیر جنسی تکثیر می شوند. (گل اندام تولید مثل جنسی گیاهان گلدار است). شکل ۱۲ اجزای گل را نشان می دهد. **مادگی** بخش ماده و **پرچم** بخش نر گل را تشکیل می دهد. **بیشتر گل ها دارای مادگی و پرچم اند.** یعنی دو جنسی هستند.

شکل ۱۲- گل و اجزای آن

فعالیت



تعدادی گل انتخاب و کاسبرگ ها و گلبرگ های آنها را مشخص کنید.

چگونه آنها را تشخیص می دهید؟ کاسبرگ و گلبرگ را بر اساس رنگی بودن گلبرگ ها و سبز بودن کاسبرگ ها می توان تشخیص داد، اگرچه در بعضی گل ها کاسبرگ ها نیز رنگی می باشند.

پرچم ها را جدا و آنها را با ذره بین مشاهده کنید. دانه های گرده را همراه با قطره ای آب با

میکروسکوپ مشاهده کنید. شکل دانه های گرده را رسم کنید. دانه های گرده را از کدام قسمت پرچم برداشتید؟ آیا دانه گرده گل هایی که دارید، یک رنگ و یک شکل اند؟ بساک - خیر، گرده ها بطور معمول زرد هستند و شکل های گوناگون دارند.

با استفاده از تیغ، مادگی را از طول برش دهید. این کار را با احتیاط انجام دهید. با استفاده از

ذره بین قسمت های متفاوت مادگی را مشاهده، و به ویژگی های هر قسمت توجه کنید. آیا می توانید

تخمک ها را در تخمدان ببینید؟ شکل اجزای مادگی را رسم کنید. لطفاً از شکل ۱۲ کمک بگیرید.

نکته: برای مشاهده رویش دانه گرده، مقدار کمی محلول قندی (۲۰ درصدی ساکارز) و دانه های گرده را درون شیشه ساعت بریزید. روی ظرف را بپوشانید و در جای نسبتاً گرم برای مدت ۲۴-۴۸ ساعت قرار داده و زیر میکروسکوپ مشاهده کنید.

آیا می دانید؟

برخی گل ها فقط پرچم (گل نر) و برخی فقط مادگی (گل ماده) دارند؛ مثلاً در

درخت خرما، گل های نر روی یک نخل و گل های ماده روی نخل دیگری قرار دارند.

۵. گامت های ماده و نر در کدام بخش گل تشکیل می شوند؟

۵) گامت ماده در تخمک و گامت نر در دانه های

گرده به وجود می آیند. (هنگام **گرده افشانی**،

دانه گرده روی مادگی گل قرار می گیرد.) در این

هنگام لوله ای از دانه گرده تشکیل می شود که

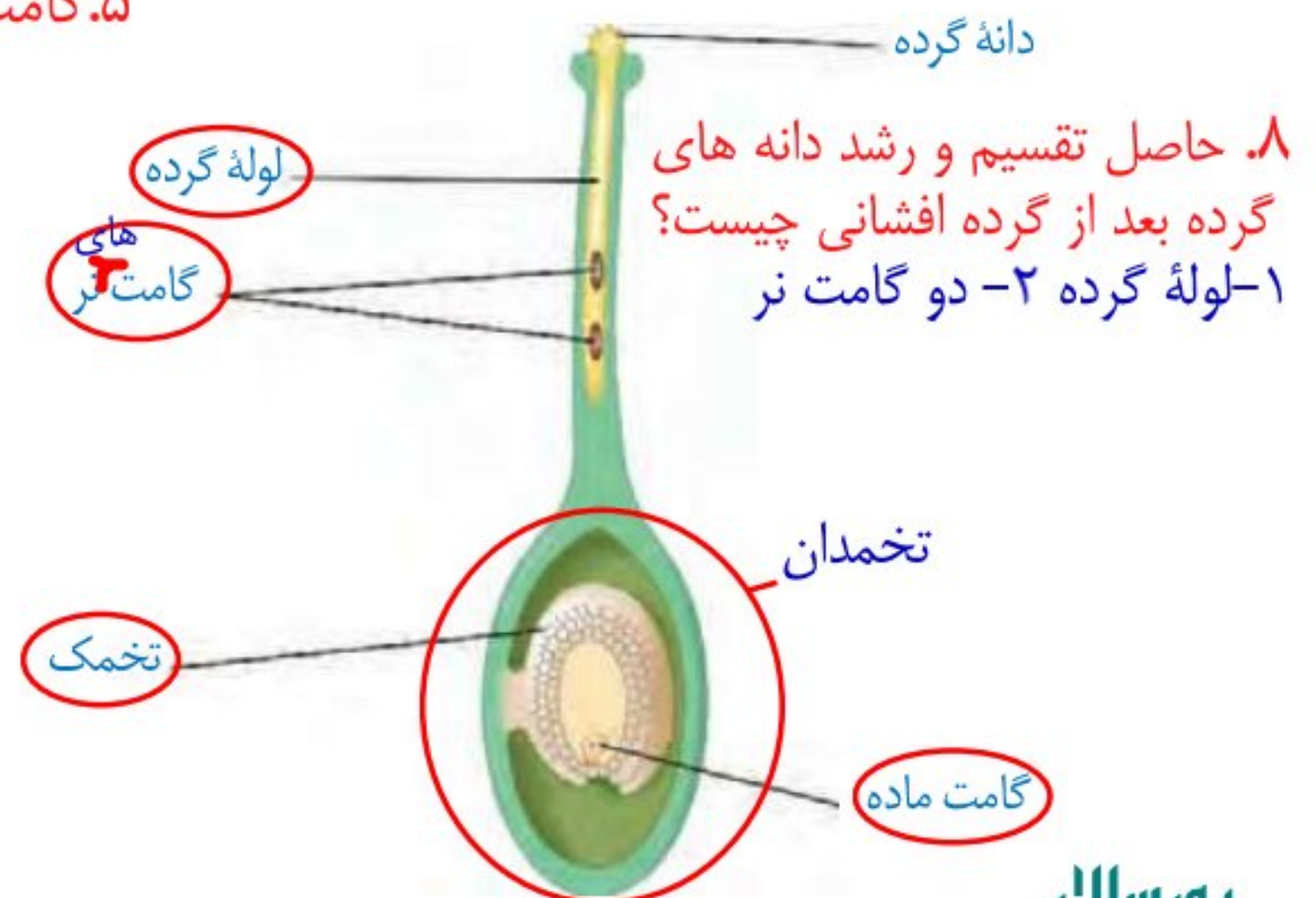
گامت نر را به سمت گامت ماده می برد. یاخته

تخم از ترکیب این دو گامت تشکیل می شود (۷)

(شکل ۱۳). ۶. منظور از گرده افشانی چیست؟

۷. نقش گرده افشانی در تولیدمثل گیاهان

چیست؟



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

* بعضی از گیاهان تک جنسی می باشند یعنی گل های آنها یا دارای مادگی هستند و یا پرچم. مانند درخت خرما و کیوی که جنس نر و ماده آنها جدا هستند و گل های آن اصطلاحاً نر و یا ماده هستند.

پورسالر

۷۴

۱. میوه و دانه در گیاهان گلدار چگونه تشکیل می شوند؟



۱) پس از گرده افشانی و لقاح گامت نر با گامت ماده در تخمک، تخمدان پس از رشد به میوه تبدیل می شود. تخمک ها نیز رشد می کنند و به دانه تبدیل می شوند. ۱)

شکل ۱۴- گوجه فرنگی در واقع یک میوه است.

اطلاعات جمع آوری کنید

به جز حشره ها، جانوران دیگری نیز به گرده افشانی گل ها کمک می کنند، گزارشی درباره چنین جانورانی تهیه کنید و در کلاس ارائه دهید. گزارش را می توانید به شکل تصویری ارائه دهید. بسیاری از جانوران از جمله انسان و پستانداران دیگر، پرندگان، بندپایان و... در گرده افشانی نقش دارند.

تذکر: باد در گرده افشانی چمن ها و بسیاری از گیاهان دارای گل کوچک بدون بو و بدون شیره نقش دارد.

گفت و گو کنید

- دو جمعیت از یک نوع جاندار در یک محیط زندگی می کنند. یک جمعیت حاصل تولید مثل غیرجنسی و جمعیت دیگر حاصل تولید مثل جنسی این جاندار است. اگر عوامل محیطی (مانند دما، رطوبت، غذا یا تغییر در عوامل زنده محیط مانند گسترش نوعی باکتری بیماری زا) تغییر کنند، پیش بینی می کنید افراد کدام جمعیت، بیشتر در خطر از بین رفتن قرار گیرند؛ چرا؟ حاصل تولیدمثل غیر جنسی، چون تنوع کمتری دارند.

- با مقایسه دو نوع تولید مثل جنسی و غیرجنسی، مزایا و معایب هر کدام را توضیح دهید.



تولید مثل غیر جنسی

حشره هایی مانند زنبور در گرده افشانی

فعالیت



نقش مهمی دارند. گرده های گل به بدن حشره می چسبند. در نتیجه حشره، گرده ها را از گلی به گل دیگر می برد. درباره ویژگی هایی که به گل ها کمک می کند تا حشره به طرف آنها برود، گفت و گو کنید.

بسیاری از گل ها، گلبرگ هایی با رنگ های درخشان، شهد، بوهای قوی و شکل هایی جذاب برای جانوران گرده افشان، مانند حشره ها، پرندگان و خفاش ها دارند و آنها را به سمت خود می کشند. برای مثال زنبورها ابتدا گل ها را با استفاده از بوی آنها و سپس از طریق رنگ (طیف فرا بنفش) و شکل شناسایی می کنند.

مزایا: تولید زاده های فراوان در مدت کوتاه، مصرف کمتر انرژی
معایب: تنوع کم جانداران و پاسخ یکسان به تغییرات محیط.
تولیدمثل جنسی
مزایا: ایجاد تنوع و افزایش شانس بقای نسل در تغییرات محیط
معایب: وجود دو نفر و مصرف انرژی زیاد.

پورسالر

۷۵

التماس دعا

@BioSalar_Ch



تولید مثل در جانداران

درسنامه

جانداران به روش‌های مختلفی تولید مثل می‌کنند.

با فعالیت‌های حیاتی بدن جانداران همچون تنفس، تغذیه، رشد، پاسخ به محرک‌های محیطی و ... آشنا هستید. هدف اغلب این فعالیت‌های حیاتی نگهداری و بقای جاندار می‌باشد. ولی دستگاه تولید مثل و فعالیت‌های تولید مثلی، نقشی در بقای جاندار ندارند. بلکه در راه بقای نسل جاندار یا به عبارت بهتر بقای گونه‌ای آن جاندار عمل می‌کنند.

| ویژگی | تغذیه | تنفس | دفع | تولید مثل |
|-------|--------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------|
| نقش | تأمین ماده و انرژی | آزاد کردن انرژی از مواد غذایی | خارج کردن مواد زائد از بدن | بقای نسل جاندار |

تولید مثل: تولید مثل فرآیندی است، که منجر به تولید جاندار یا جانداران جدید از هم نوعان خود می‌گردد. تولید مثل، اختصاصی‌ترین ویژگی موجود زنده است. اگر این ویژگی تولید مثل نبود، نسل جاندار منقرض می‌گردید.

اهداف تولید مثل

- ۱- بقای نسل جاندار
- ۲- افزایش جمعیت جاندار

تولید مثل غیر جنسی

روشی که در آن وجود یک جاندار (زن - مرد) برای به‌وجود آمدن جاندار جدید کافی است.

- این نوع تولید مثل در جانداران تک یاخته‌ای رایج و معمول است.
- در جانداران پر یاخته‌ای نیز وجود دارد.

روش‌های تولید مثل غیر جنسی

- الف) رویشی (طبیعی)
 - ۱- دو نیم شدن ← مانند تولید مثل باکتری
 - ۲- جوانه زدن ← مانند تولید مثل مخمر و هیدر
 - ۳- قطعه قطعه شدن ← مانند تولید مثل خزه
- ب) هاگزایی ← مانند تولید مثل کپک نان، میوه، خزه و سرخس



باکتری



تولید مثل باکتری

دو نیم شدن

این نوع تولید مثل در واقع همان تقسیم رشتمان در برخی تک یاخته‌ها، مانند باکتری‌ها است. با دو نیم شدن یاخته، دو یاخته مشابه به‌وجود می‌آید.

باکتری‌ها در شرایط مساعد (مواد مغذی - دمای محیط مناسب) هر ۲۰ دقیقه یک بار تقسیم می‌شوند و تعداد آن‌ها دو برابر می‌شود. تعداد باکتری‌های حاصل از تقسیمات متوالی را می‌توان از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$\text{تعداد باکتری (x)} = N \times 2^n$$

N = تعداد باکتری اولیه
 n = تعداد تقسیم‌ها

$$n = \frac{T}{t}$$

زمان کل تقسیم T
 زمان یک تقسیم t

تعداد تقسیم‌های باکتری‌ها از این رابطه محاسبه می‌شود.

○ جوانه زدن



جوانه زدن مخمر

در این روش، برآمدگی‌هایی در بدن جاندار پدید می‌آید و از رشد آن جاندارانی مشابه ولی کوچک‌تر به وجود می‌آیند. به هر یک از این برآمدگی‌ها که به تدریج بزرگ می‌شوند، **جوانه** می‌گویند.

هر جوانه، یک یاخته مخمر است که ممکن است به یاخته‌های مادر متصل بماند یا از آن جدا شود. این نوع تولید مثل را در مخمر، هیدر آب شیرین، اسفنج، مرجان و برخی جانداران دیگر می‌توان مشاهده کرد.



هیدر

باید توجه داشت که جوانه، اندام تولید مثلی محسوب نمی‌گردد.



○ قطعه قطعه شدن



تولید مثل ستاره دریایی



تولید مثل خزه

در این روش، وقتی جاندار رشد می‌کند، انشعاب‌های جدید از جاندار قدیمی جدا شده که هر یک می‌تواند به جاندار جدیدی تبدیل شود. مانند قطعه قطعه شدن خزه و همچنین ستاره دریایی با جدا شدن یک بازو، بازوی قطع شده می‌تواند بازوهای دیگر را ساخته و به ستاره دریایی جدیدی تبدیل شود. (**قطعه قطعه شدن به روش طبیعی**)

اگر سیب زمینی را به چند بخش تقسیم کنیم (به طوریکه در هر بخش یک جوانه وجود داشته باشد) و شرایط محیطی مناسب (نور - آب کافی) را برای رشد هر قطعه سیب زمینی آماده کنیم قطعه‌ها پس از مدتی به روش قطعه قطعه شدن تکثیر حاصل می‌کند و زیاد می‌شوند. (**قطعه قطعه شدن به روش مصنوعی**)

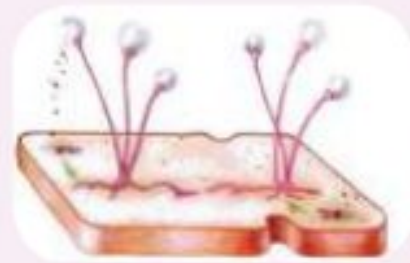
تفاوت دو نیم شدن و جوانه زدن

در دو نیم شدن یاخته اولیه از وسط دو نیم می‌شود و به دو یاخته تبدیل می‌شود. اما در جوانه زدن هر جوانه ممکن است به یاخته مادر متصل بماند یا از آن جدا شود. همچنین در هر بار تقسیم تعداد جاندارانی که در جوانه زدن تولید می‌شوند، بیشتر است.



○ هاگ‌زایی

نوعی تولید مثل غیر جنسی که در انواع (قارچ‌های چتری - کپک نان - کپک میوه و ...) دیده می‌شود و با تولید یاخته‌هایی به نام هاگ زیاد می‌شود.



هاگ: هاگ یاخته کوچک، سبک و مقاومی است که همواره با هوا و آب پخش می‌شود. هاگ در صورتی که در جای مناسب قرار گیرد، رشد می‌کند و جاندارانی مانند والد خود به وجود می‌آورد.

عوامل مؤثر در کپک نان: ۱- رطوبت ۲- دمای مناسب (گرم) ۳- غذا ۴- تاریکی

◀ تولید مثل جنسی

برای تولید مثل جنسی وجود دو جنس نر و ماده لازم است.

اساس تولید مثل جنسی، تولید یاخته‌های جنسی (گامت) نر و ماده است. تولید مثل جنسی به وسیله یاخته‌های جنسی صورت می‌گیرد که توسط دو جنس (نر و ماده) تولید می‌شوند.

در بسیاری از جانوران جنس نر و جنس ماده از هم جدا هستند و به نام‌های مختلفی همچون مرغ و خروس یا زن و مرد نامیده می‌شوند.



شکل ظاهری نر و ماده در بعضی از جانوران با هم تفاوت دارد. به طوریکه به آسانی از همدیگر تشخیص داده می‌شوند.

وجود یال در شیر نر، کاکل در خروس، شاخ در گوزن، و پره‌های رنگی در طاووس از جمله تفاوت‌هایی است که در جنس ماده هر یک از این نوع جانوران دیده نمی‌شود.

معمولاً شکل نوزادان جانورانی که نر و ماده آن‌ها با هم فرق می‌کند، یکسان است. علت این که با افزایش سن، این تفاوت‌ها (تفاوت در ظاهر جانور) در جنس نر و ماده آن ظاهر می‌شود این است که زمان بلوغ در این جانوران، هورمونی به نام هورمون جنسی تولید می‌شود که این هورمون در جنس نر و ماده با هم متفاوت است و نقش هورمون جنس نر و ماده نیز با هم متفاوت است. (صفات ثانویه در جنس نر و ماده با هم متفاوت است)

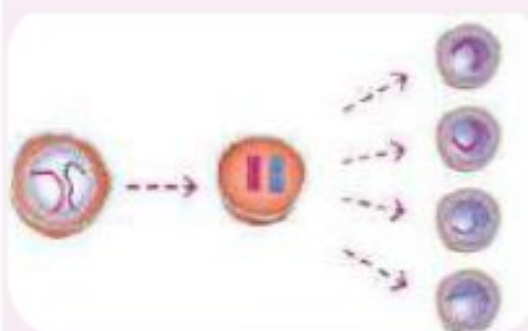
جانداران نر و ماده اندام‌های تولید مثلی جنسی دارند که در این اندام‌ها، تقسیمی به نام تقسیم کاستمان (میوز) صورت می‌گیرد.

اندام تولید مثلی زن: تخمدان ← یاخته‌های جنسی ماده (تخمک)

اندام تولید مثلی مرد: بیضه ← یاخته‌های جنسی نر (زامه)

لقاح: به ترکیب شدن یاخته جنسی نر (زامه) و یاخته جنسی ماده (تخمک) عمل لقاح می‌گویند که حاصل این عمل یاخته تخم می‌باشد.

یاخته تخم: در جانداران پر یاخته‌ای، بارها تقسیم رشتمان (میتوز) انجام می‌دهد و در نهایت از رشد و نمو یاخته‌های حاصل از آن جاندار کاملی تشکیل می‌شود.



تقسیم کاستمان (میوز)

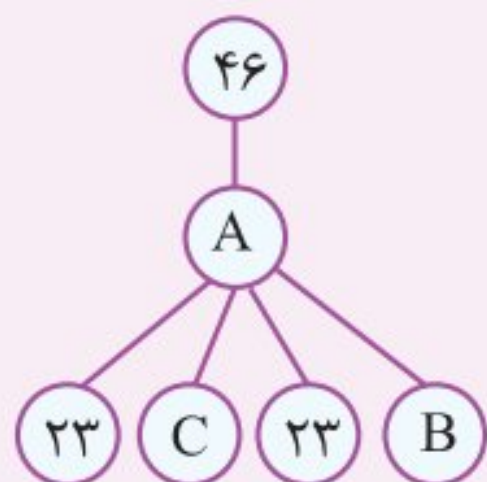
به تقسیمی گفته می‌شود که از یک یاخته، چهار یاخته (یاخته جنسی) حاصل می‌شوند که در هر یاخته حاصله، تعداد فام تن‌ها نصف تعداد فام تن یاخته والد می‌باشد.

سؤال: با توجه به شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) نوع تقسیم را بنویسید.

ب) تعداد فام تن‌هایی که با علامت سؤال مشخص شده‌اند را بنویسید.

پاسخ: الف) تقسیم کاستمان



ب) $A=92$ فام تن $B=23$ فام تن $C=23$ فام تن

سؤال: تفاوت و شباهت تقسیم رشتمان (میتوز) با کاستمان (میوز) را بنویسید.

پاسخ: شباهت: در هر دو نوع تقسیم، قبل از انجام عمل تقسیم، تعداد فام تن‌ها دو برابر می‌شود.

تفاوت: ۱- تقسیم رشتمان در سراسر عمر در بیشتر یاخته‌های بدن انجام می‌شود و بعد از عمل تقسیم به دو یاخته با همان تعداد فام تن‌های یاخته اولیه به وجود می‌آیند.

تقسیم رشتمان برای رشد و ترمیم بافت‌های آسیب دیده بدن صورت می‌گیرد.

۲- تقسیم کاستمان فقط برای تولید یاخته‌های جنسی صورت می‌گیرد.

در تقسیم کاستمان، بعد از عمل تقسیم به چهار یاخته با نصف تعداد فام تن‌های اولیه به وجود می‌آورد.



اگر تقسیم کاستمان نبود، تولید مثل جنسی امکان پذیر نبود.

همان طور که پیش از این گفتیم به ترکیب شدن یاخته جنسی نر (زامه) و یاخته‌های جنسی ماده (تخمک) عمل لقاح گفته می‌شود که این عمل ممکن است در داخل بدن جاندار (لقاح داخلی) و یا در خارج از بدن جاندار (لقاح خارجی) در داخل آب صورت گیرد.

انواع لقاح }
 لقاح داخلی
 لقاح خارجی

جانورانی که دارای تولید مثل جنسی و در نهایت دارای عمل لقاح می‌باشند را به ۵ گروه تقسیم می‌کنند (مهره داران - دوزیستان خزندگان - پرندگان - ماهی‌ها) که برخی از اینها دارای لقاح داخلی و برخی دارای لقاح خارجی می‌باشند.



پستاندار (لقاح داخلی)



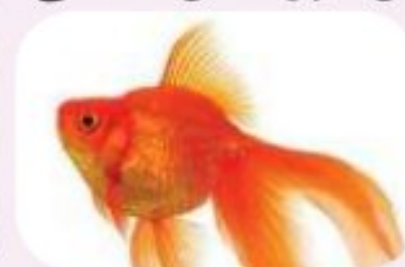
خزنده (لقاح داخلی)



پرنده (لقاح داخلی)



دوزیست (لقاح خارجی)



ماهی (لقاح خارجی)

تفاوت بین دو لقاح داخلی و خارجی

| لقاح داخلی | لقاح خارجی |
|---|---|
| ۱- در محیط خشکی صورت می‌گیرد. | ۱- در محیط آبی (دریا) صورت می‌گیرد. |
| ۲- در داخل بدن ماده صورت می‌گیرد. | ۲- در خارج از بدن ماده، عمل لقاح صورت می‌گیرد. |
| ۳- از زاده‌هایشان مراقبت می‌کنند. | ۳- معمولاً از زاده‌هایشان مراقبت نمی‌کنند. |
| ۴- در خزندگان، پرندگان، پستانداران صورت می‌گیرد. | ۴- در ماهی و دوزیستان صورت می‌گیرد. |
| ۵- تعداد یاخته‌های جنسی، کمتر است. | ۵- تعداد یاخته‌های جنسی، زیاد است. |
| ۶- احتمال زنده ماندن فرزندان در هنگام رشد و نمو تخم زیاد است. | ۶- احتمال زنده ماندن فرزندان در هنگام رشد و نمو کم است. |

نکته در لقاح خارجی باید تعداد یاخته‌های جنسی ماده زیاد باشد تا شانس ترکیب و باقی ماندن تعدادی از آن‌ها وجود داشته باشد. زیرا ممکن است بسیاری از یاخته‌های جنسی نر و ماده با هم ترکیب نشوند و بسیاری از تخم‌ها همچون غذای موجودات دیگر شوند.

نکته رحم و بند ناف، دو اندام مهم تولید مثلی در پستانداران می‌باشد.



رحم: در بیشتر پستانداران، بخشی از بدن مادر که به رشد و نمو جنین اختصاص دارد **رحم** نامیده می‌شود.
بند ناف: مواد مغذی و اکسیژن توسط بند ناف از مادر به جنین رسانده می‌شود و مواد دفعی را نیز از بدن جنین می‌گیرد و به بدن مادر می‌برد.

بند ناف با رگ‌های خونی که دارد، بین جنین و دستگاه گردش خون مادر ارتباط برقرار می‌کند.

سه مزیت پستانداران بچه‌زا

- ۱- حفاظت بهتر از جنین
- ۲- دما و غذای کافی برای رشد جنین
- ۳- رطوبت مناسب برای تبادل گازهای تنفسی

نکته جانورانی مانند پرندگان و خزندگان که لقاح داخلی دارند به آن‌ها تخم گذار می‌گویند. زیرا جنین از نظر تغذیه مستقل از مادر است و از اندوخته غذایی درون تخم استفاده می‌کنند و حفاظت جنین توسط پوسته سخت یا قابل انعطاف تخم انجام می‌شود.

تولید مثل در انسان

انسان نیز یک پستاندار است و همچون دیگر پستانداران دارای تولید مثل جنسی است. غده جنسی در بدن جنس نر، بیضه است که علاوه بر ترشح هورمون‌های جنسی، وظیفه تولید زامه را بر عهده دارد و غده جنسی در بدن جنس ماده، تخمدان است که هم علاوه بر ترشح هورمون‌های جنسی، وظیفه تولید یاخته‌های جنسی ماده (تخمک) را بر عهده دارد.

انواع دو قلوها

الف) همسان: به دو قلوهایی که از یک یاخته تخم حاصل می‌شوند. (ترکیب شدن یک یاخته جنسی نر و یک یاخته جنسی ماده) به طوریکه یاخته تخم ابتدا یک بار تقسیم رشتمان انجام می‌دهد و دو یاخته به وجود می‌آید که هر کدام به یک فرزند تبدیل می‌شوند.



نکته در دوقلوهای همسان، هر دو فرزندان کاملاً هم شکل و هم جنس می‌باشند. یعنی یا هر دو پسر یا هر دو دختر هستند.

(ب) غیر همسان: به دوقلوهایی که از دو یاخته تخم حاصل می‌شوند.



در دوقلوهای غیر همسان، دوقلوهایی می‌توانند از یک جنس یا دو جنس (نر و ماده) باشند.



تولید مثل جنسی در گیاهان گلدار

اندام تولید مثلی در گیاهان گل دار یا نهان دانه، گل است.

گل در گیاه اگر چه باعث زیبایی گیاه می‌شود، ولی در حقیقت اندام تولید مثلی گیاهان گلدار است.

۱- قسمت‌های ظاهری: کاسبرگ، گلبرگ

ساختمان گل } ۲- قسمت‌های تولید مثلی }
 اندام تولید مثلی نر: پرچم (میله، بساک)
 اندام تولید مثلی ماده: مادگی (کلاله، خامه، تخمدان)

پرچم: اندام نر در گیاهان گلدار می‌باشد و مسئول تولید دانه‌های گرده است.



گرده افشانی: پراکنده شدن دانه‌های گرده و قرار گرفتن بر روی کلاله مادگی را گرده افشانی می‌گویند.

انواع گرده افشانی

مستقیم: دانه گرده مستقیماً روی مادگی همان گل می‌نشیند.

غیر مستقیم: دانه گرده یک گل، روی مادگی گل دیگر می‌نشیند.



گرده‌ها که بعداً از آن‌ها یاخته‌های جنسی نر حاصل می‌شود، در بساک تولید می‌شوند.

پرچم: پرچم‌ها اندام تولید مثلی نر در گیاهان گلدار می‌باشد که علاوه بر بوی خود که در جلب حشرات مؤثر است مسئول تولید دانه‌های گرده است. هر پرچم از دو بخش به نام میله و بساک تشکیل شده است. گرده‌ها که بعداً از آن‌ها یاخته‌های جنسی نر حاصل می‌شود، در بساک تولید می‌شود.

مادگی: اندام ماده گیاه است و مسئول تولید تخمک است. یاخته‌های جنسی ماده درون تخمک تشکیل می‌شوند. مادگی دارای بخش‌هایی به نام کلاله، تخمدان و خامه است.

تخمک‌ها درون تخمدان قرار دارند و در نهایت تبدیل به دانه می‌شوند.

چند نکته درباره تولید مثل گیاهان

- ۱- پس از ترکیب یاخته‌های جنسی نر و ماده با هم، یاخته تخم درون تخمک به وجود می‌آید که گیاهک (جنین گیاه) را می‌سازد.
- ۲- پس از لقاح، تخمک تبدیل به دانه می‌شود.
- ۳- کاشت دانه گیاهان باعث تنوع نسل می‌شود. زیرا دانه، حاصل تولید مثل جنسی گیاهان است.
- ۴- از رشد تخمدان، میوه حاصل می‌شود.
- ۵- وظیفه میوه حفاظت از دانه و دانه را در خود نگه می‌دارد.
- ۶- همه میوه‌ها خوراکی نیستند. مانند میوه اغلب آجیل‌ها مثل فندق، پسته، گردو که قسمت سخت و چوبی آن‌ها، مغز یا دانه میوه را در خود نگه داشته است.

به هنگام قرار گرفتن دانه گرده بر روی کلاله، دو یاخته جنسی نر تشکیل می‌شود که این دو یاخته جنسی وارد لوله گرده می‌شوند. یاخته‌های جنسی نر با یاخته‌های جنسی ماده در درون تخمدان لقاح انجام داده و یاخته تخم را درون تخمدان به وجود می‌آورند.



سوالات فصل ۸

جملهای خالی را با عبارت مناسب کامل کنید.

- ۱ در تولید مثل همیشه وجود دو جنس نر و ماده لازم است.
- ۲ تولید مثل باکتری و مخمر از نوع تولید مثل است.
- ۳ جوانه زدن، نوعی تولید مثل است که جانداران تک یاخته‌ای به نام به آن روش تکثیر می‌یابد.
- ۴ در خزندگان مانند لاک پشت، لقاح از نوع می‌باشد.
- ۵ اساس تولید مثل جنسی در همه جانداران، تولید است.
- ۶ بخش نر گل، و بخش ماده گل، نام دارد.
- ۷ بند ناف، به کمک رابط بین جنین و دستگاه گردش خون مادر است.
- ۸ میوه از رشد و دانه از رشد به وجود می‌آید.
- ۹ قرار گرفتن دانه گرده بر روی کلاله مادگی، نام دارد.
- ۱۰ یاخته‌های حاصل از تقسیم کاستمان در اندام‌های جنسی، نام دارد.
- ۱۱ جاندارانی که لقاح دارند، از زاده‌هایشان مراقبت نمی‌کنند.

درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید.

درست نادرست

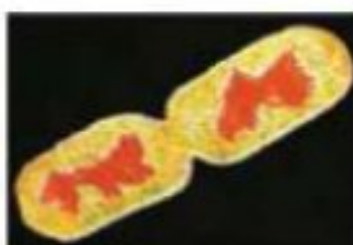
| | |
|-----------------------|-----------------------|
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

- ۱ وجود دو نوع یاخته نر و ماده در تولید مثل غیر جنسی ضروری است.
- ۲ دو نیم شدن، نوعی تولید مثل غیر جنسی که در قارچ‌ها دیده می‌شود.
- ۳ لقاح در قورباغه در داخل بدن جانور ماده، صورت می‌گیرد.
- ۴ اگر تقسیم کاستمان نبود، تولید مثل جنسی امکان پذیر نبود.
- ۵ تولید یاخته‌های جنسی ماده در ۵۰ سالگی، معمولاً متوقف می‌شود.
- ۶ تولید مثل جنسی در جانداران تک یاخته‌ای دیده می‌شود.
- ۷ بند ناف، مواد مغذی و اکسیژن را از مادر به جنین می‌رساند.
- ۸ دوزیستان و پرندگان، لقاح خارجی دارند.
- ۹ دوقلوهای همسان از یک یاخته تخم اولیه، حاصل می‌شوند.
- ۱۰ درون بساک، دانه‌های گرده وجود دارند.
- ۱۱ تخمدان گل گیلاس، یک تخمک و تخمدان سیب، چندین تخمک دارد.

گزینه درست را انتخاب کنید.

۱ تصویر مقابل کدام روش تولید مثل را نشان می‌دهد؟

- (۱) هاگ‌زایی (۲) دو نیم شدن
 (۳) جوانه زدن (۴) قطعه قطعه شدن



۲ در کدام یک از گیاهان در اثر گرده افشانی، نسل به وجود آمده از تنوع و بروز صفات جدید برخوردار است؟ (المپیاد علمی)

- (۱) سیب (۲) لاله (۳) خرما (۴) گلابی

۳ اولین تقسیم یاخته‌ای، همراه با جدایی یاخته‌هاست. اگر مجدد روی یکی از یاخته‌های حاصل، پس از تقسیم یاخته‌ای عمل جداسازی صورت گیرد و بعد سایر مراحل تقسیم یاخته‌ای بدون جدایی یاخته‌ها صورت گیرد، آنگاه تعداد از نوع دوقلوهای متولد می‌شوند. (المپیاد علمی)

- (۱) ۳ فرزند - همسان (۲) ۴ فرزند - غیر همسان (۳) ۳ فرزند - غیر همسان (۴) ۴ فرزند - همسان

۴ نتیجه ۲۰۰۰ تخم از ۱۰۰۰۰ تخم ریخته شده در آب توسط ماهی آزاد یک نتیجه قابل قبولی است. زیرا: (المپیاد علمی)

- (۱) لقاح خارجی، شانس رسیدن یاخته‌های جنسی نر به تخمک‌ها را افزایش می‌دهد.
 (۲) تولید تخمک‌ها، شانس بقاء جنین‌ها را کاهش می‌دهد.
 (۳) شرایط نامساعد محیطی، ممکن است تعدادی از یاخته‌های جنسی‌ها را از بین برده باشد.
 (۴) وقتی تعداد زامه‌ها زیاد باشد، گونه جانداران کاهش می‌یابد.

۵ اگر یک جاندار نتواند به سوی جفت خود حرکت کند، وجود همه ویژگی‌های زیر به بقای نسل جاندار کمک می‌کند، به جز (المپیاد علمی)

- (۱) روشی برای عدم پراکندن یاخته‌های جنسی ماده (۲) تولید تعداد زیادی زامه
 (۳) روشی برای افزایش شانس لقاح یاخته‌های جنسی ماده (۴) تولید تعداد زیادی یاخته جنسی ماده

۶ در نوعی از تقسیم یاخته‌ای عمل دو برابر شدن DNA یک بار انجام می‌شود ولی هسته و سیتوپلاسم دوبار تقسیم می‌شوند. این فرآیند با کدام پدیده زیر در ارتباط است؟ (المپیاد علمی)

- (۱) رشد (۲) ترمیم (۳) تشکیل یاخته تخم (۴) تشکیل یاخته جنسی

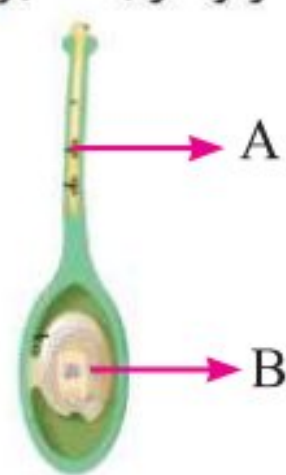
۷ شباهت تقسیم رشتمان با کاستمان در می‌باشد. (المپیاد علمی)

- (۱) دو برابر شدن مقدار «دنا» قبل از تقسیم (۲) ثابت ماندن تعداد فام‌تن‌ها
 (۳) هدف تقسیم (۴) دو برابر شدن مقدار «دنا» بعد از تقسیم

۸ تعداد تخمک‌ها در کدام دو گیاه زیر با هم مساوی است؟ (المپیاد علمی)

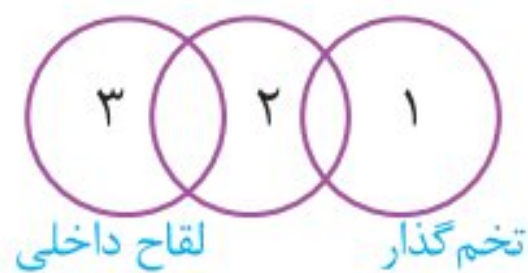
- (۱) زرد آلو و سیب (۲) هلو و پرتقال (۳) پرتقال و سیب (۴) زرد آلو و گوجه سبز

۹ با توجه به شکل مقابل گزینه درست را انتخاب کنید. (المپیاد علمی)



- (۱) محل انجام لقاح، انتهای بخش A می‌باشد.
 (۲) یک یاخته جنسی نر (زامه) از رشد قسمت B، میوه تشکیل می‌شود.
 (۳) بعد از انجام لقاح، از رشد قسمت B، میوه تشکیل می‌شود.
 (۴) محل تشکیل یاخته‌های جنسی نر (زامه) قسمت A و محل انجام لقاح قسمت B می‌باشد.

۱۰ نمودار زیر روش‌های تولید مثل و مراقبت از جنین در مهره‌داران را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار زیر، کدام گزینه درست می‌باشد. (المپیاد علمی)



- (۱) در ناحیه ۲ بسیاری از خزندگان و بعضی از پرندگان قرار دارند.
 (۲) تعداد یاخته‌های جنسی ماده در جانداران ناحیه ۳ از بقیه بیشتر است.
 (۳) در ناحیه ۱ تنها ماهی‌ها قرار دارند.
 (۴) جنین جانوران منطقه ۳ در رحم رشد می‌کنند.

- ۱۱ در کدام گزینه لقاح داخلی، ولی رشد جنین خارجی است؟
 (۱) فیل (۲) کوسه (۳) پلنگ (۴) لاک پشت
- ۱۲ کدام روش تولید مثل، سبب تنوع نسل می‌شود؟ (المیاد علمی)
 (۱) جوانه زدن هیدر (۲) قطعه قطعه شدن خزّه
 (۳) کاشتن جوانه سیب زمینی (۴) گرده افشانی و لقاح کاج
- ۱۳ اجزای تشکیل دهنده مادگی گل کدامند؟
 (۱) میله، بساک، خامه (۲) کلاله، خامه، تخمدان
 (۳) بساک، کلاله، خامه (۴) تخمدان، کلاله، میوه
- ۱۴ در باغبانی برای تولید میوه‌های بی‌دانه از مواد شیمیایی (هورمون‌های گیاهی) استفاده می‌شود. در این صورت برای تشکیل میوه‌های بی‌دانه، مواد شیمیایی باید (المیاد علمی)
 (۱) کلاله را تخریب کند. (۲) موجب ریزش گل شود.
 (۳) با رشد تخمدان، مانع از لقاح تخمک شود. (۴) بساک را تخریب کند.
- ۱۵ تعدادی باکتری پس از ۵ بار تقسیم شدن، ۱۲۸ باکتری را به وجود آوردند. تعداد باکتری‌های اولیه کدام است؟
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

وصل کردنی

رابطه بین گزینه‌ها را با خط به هم متصل کنید.

- | | |
|---|--|
| الف | ب |
| <input type="radio"/> یاخته ویژه برای تولید مثل غیر جنسی | <input type="radio"/> تولید یاخته‌های جنسی |
| <input type="radio"/> اساس تولید مثل جنسی | <input type="radio"/> لقاح |
| <input type="radio"/> نوعی تقسیم برای تولید یاخته‌های جنسی | <input type="radio"/> هاگ |
| <input type="radio"/> ترکیب شدن یاخته‌های جنسی نر و یاخته‌های جنسی ماده | <input type="radio"/> گل |
| <input type="radio"/> به دوقلوهای که از یک یاخته حاصل می‌شوند | <input type="radio"/> کاستمان |
| <input type="radio"/> اندام تولید مثلی در گیاهان گل‌دار | <input type="radio"/> همسان |
| | <input type="radio"/> رشتمان |

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱ اگر یاخته‌ای با ۱۲ کروموزوم وارد تقسیم کاستمان شود:
 الف) چند یاخته جنسی حاصل می‌شود؟

ب) در هر یاخته جنسی چند فام تن وجود دارد؟ (نمودار را رسم کنید)

۲ نقش بند ناف را در رشد و نمو جنین بنویسید.

۳ جدول زیر مقایسه تقسیم رشتمان و کاستمان است. با توجه به اطلاعاتی که درباره این دو نوع تقسیم دارید جدول را کامل کنید.

| تقسیم کاستمان | تقسیم رشتمان | مقایسه دو تقسیم |
|---------------|--------------|--------------------------------------|
| | ✓ | در تمام یاخته‌های بدن انجام می‌گیرد. |
| | | چهار یاخته تشکیل می‌شود. |
| | | تعداد فام تن‌ها تغییر نمی‌کند. |
| | | در اندام‌های جنسی انجام می‌گیرد. |
| | | تعداد فام تن‌ها نصف می‌شود. |
| | | دو یاخته تشکیل می‌شود. |

۴ اجزای تشکیل دهنده گل را نام ببرید.

.....

۵ دو قلوهای همسان و غیر همسان را با یکدیگر مقایسه کنید.

.....

۶ انواع لقاح را در هر کدام از جانداران زیر مشخص کنید.



.....

.....

.....

.....

.....

۷ تفاوت تولید مثل جنسی و غیر جنسی را بنویسید.

.....

۸ در مورد هاگ به سوالات زیر پاسخ دهید؟

الف) محل تشکیل هاگ‌ها در کجاست؟

.....

ب) دو ویژگی هاگ‌ها را نام ببرید.

.....

ج) هاگ‌ها چگونه در محیط پراکنده می‌شوند؟

.....

د) شرایط مناسب برای رشد هاگ‌ها چیست؟

.....

ه) نام دو گیاه را بنویسید که به کمک هاگ تکثیر می‌شوند.

.....

۹ نحوه تکثیر جوانه زدن را در یاخته مخمر، رسم کنید.

۱۰ به هنگام عمل گرده افشانی چه اتفاقی می افتد؟

۱۱ در گیاهان گل دار، هر کدام از قسمت های زیر از رشد کدام بخش گل به وجود می آید؟

الف) دانه ب) میوه



۱۲ اجزای هر کدام از بخش های زیر را بر روی گیاهان گل دار مشخص کنید.

الف) پرچم ب) مادگی

۱۳ یک شباهت و دو تفاوت تقسیم کاستمان (میوز) با تقسیم رشتمان (میتوز) را بنویسید.

شباهت: تفاوت:

۱۴ عبارات زیر را تعریف کنید.

هاگ:

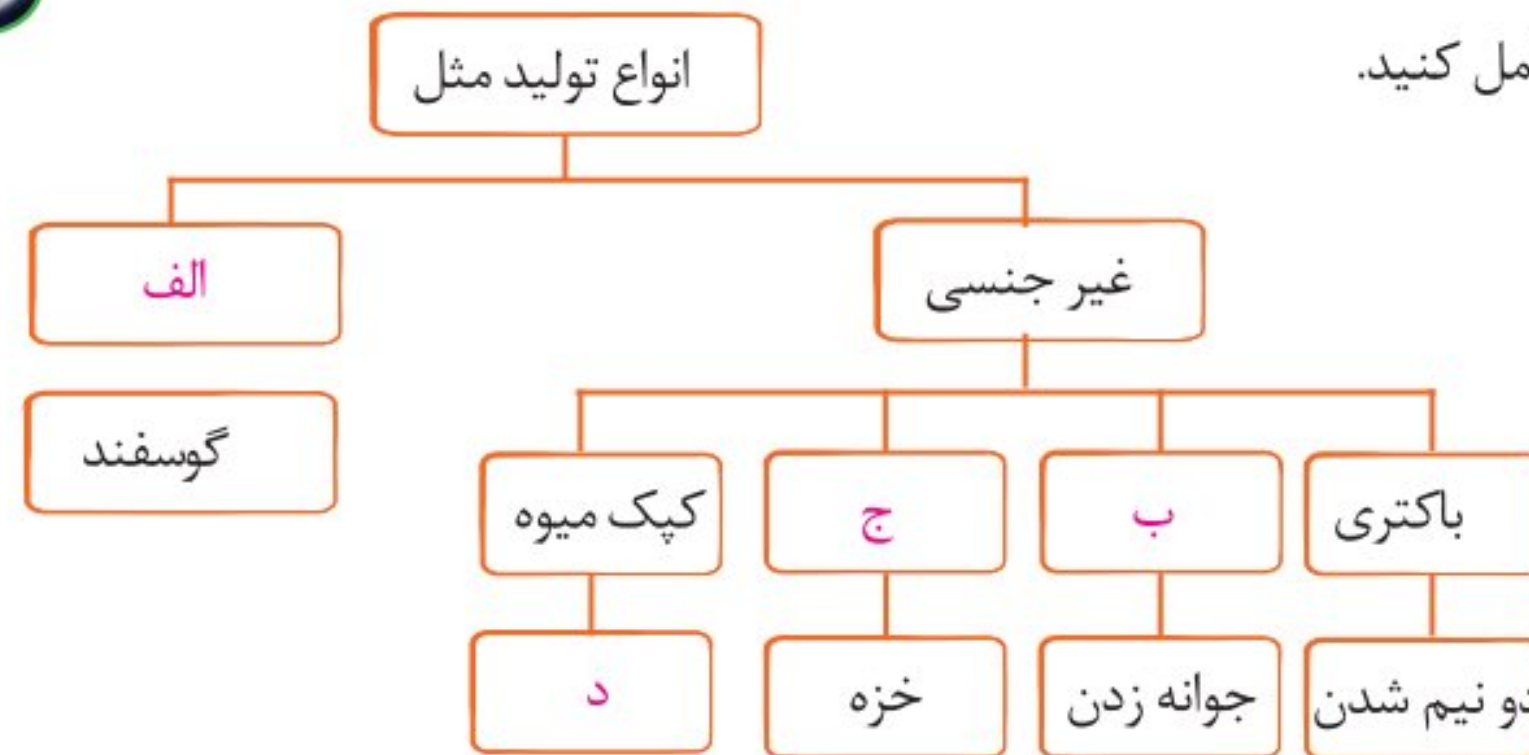
رحم:

گرده افشانی:

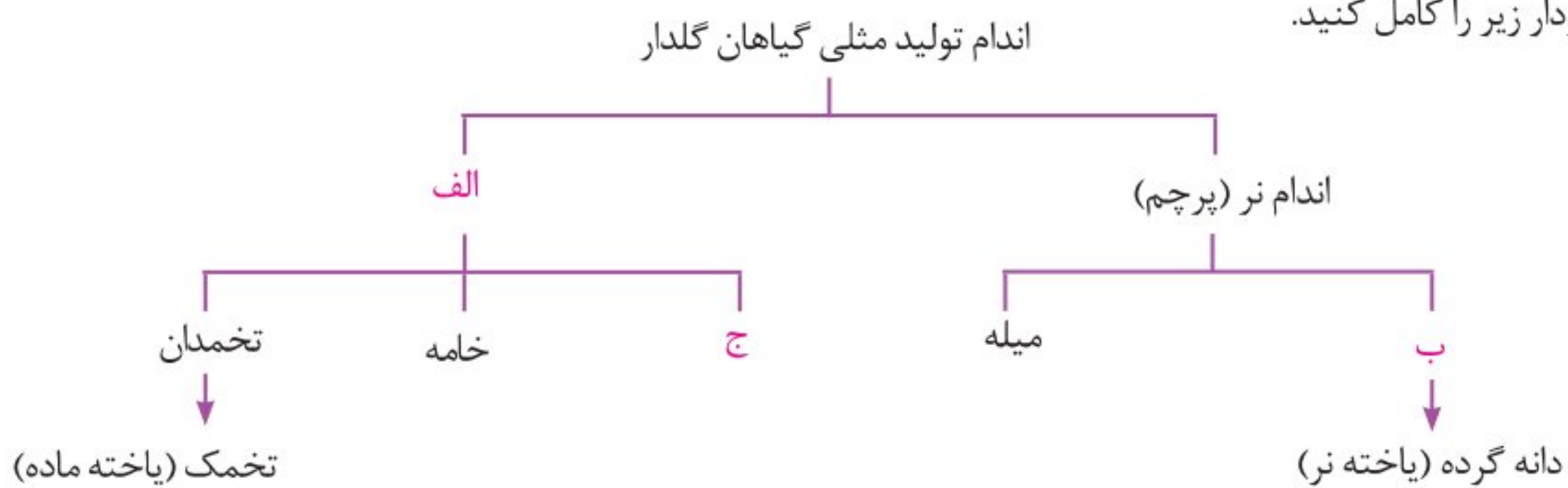


۱۵ با توجه به شکل، تفاوت یاخته های جنسی نر (زامه) را با یاخته های جنسی ماده (تخمک) بنویسید.

۱۶ نمودار زیر را کامل کنید.



۱۷ نمودار زیر را کامل کنید.



فصل ۸ : تولیدمثل در جانداران

جملات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید.

- ۱- جنسی ۲- غیر جنسی ۳- غیر جنسی - هاگ - میوز (کاستمان)
 ۴- داخلی ۵- گامت ۶- پرچم - مادگی
 ۷- رگ های خونی ۸- تخمدان - تخمک ۹- گرده افشانی
 ۱۰- گامت ۱۱- خارجی

درست یا نادرست بودن هریک از عبارتهای زیر را تعیین کنید.

- ۱- نادرست ۲- نادرست ۳- نادرست ۴- درست
 ۵- درست ۶- نادرست ۷- درست ۸- نادرست
 ۹- درست ۱۰- درست ۱۱- درست

پاسخ صحیح را با گذاشتن علامت (✓) در داخل □ مشخص کنید.

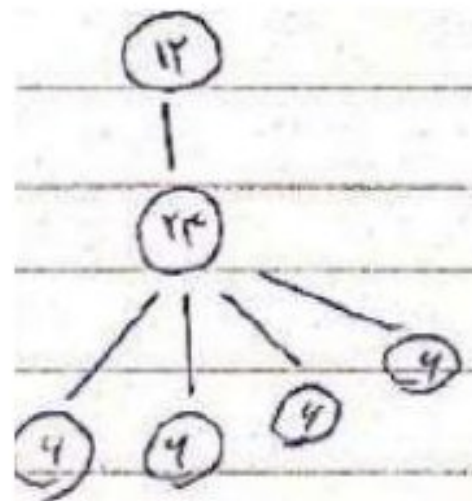
- | | | | |
|------|------|------|------|
| ۳-۴ | ۱-۳ | ۳-۲ | ۲-۱ |
| ۴-۸ | ۱-۷ | ۲-۶ | ۱-۵ |
| ۴-۱۲ | ۴-۱۱ | ۱-۱۰ | ۳-۹ |
| | ۳-۱۵ | ۳-۱۴ | ۲-۱۳ |

وصل کردنی

- الف ← هاگ ب ← تولید گامت ج ← کاستمان (میوز)
 د ← لقاح ه ← همسان و ← گل

به سوالات زیر پاسخ کامل دهید:

۱-



الف) ۴ یاخته جنسی

ب) ۶ فام تن

۲- بند ناف مواد مغذی و اکسیژن را از مادر به جنین می‌رساند و مواد دفعی جنین را نیز به بدن مادر می‌برد.

۳-

| تقسیم کاستمان | تقسیم رشتمان | مقایسه دو تقسیم |
|---------------|--------------|--------------------------------------|
| | ✓ | در تمام یاخته‌های بدن انجام می‌گیرد. |
| ✓ | | چهار یاخته تشکیل می‌شود. |
| | ✓ | تعداد فام تن‌ها تغییر نمی‌کند. |
| ✓ | | در اندام‌های جنسی انجام می‌گیرد. |
| ✓ | | تعداد فام تن‌ها نصف می‌شود. |
| | ✓ | دو یاخته تشکیل می‌شود. |

۴- کاسبرگ - گلبرگ - مادگی - پرچم

۵- دوقلوهای همسان از یک سلول (یاخته) تخم حاصل می‌شوند و از نظر شکل و جنس یکسان هستند. اما دوقلوهای غیر همسان از دو یاخته تخم حاصل می‌شوند ولی قطعاً نمی‌توان گفت که کاملاً شکل و جنس یکسانی داشته باشند.

۶- گاو ← داخلی لاکپشت ← داخلی ماهی ← خارجی
کبوتر ← داخلی قورباغه ← خارجی

۷- در تولید مثل غیر جنسی وجود یک والد برای تولید مثل کافی است اما در تولید مثل جنسی یک والد به تنهایی نمی‌تواند تولید مثل کند و به دو جنس نر و ماده نیاز دارد.

۸- الف) هاگدان

ب) هاگ یاخته کوچک، سبک و بسیار مقاومی است

ج) هاگ ها همواره توسط آب و هوا در محیط پراکنده می‌شوند.

د) رطوبت- دمای مناسب (گرم)- غذا - تاریکی

ه) خزها - قارچها



۹-

۱۰- دانه های گرده بر روی کلاله مادگی قرار می‌گیرند.

۱۱- دانه ← از رشد تخمک میوه ← از رشد تخمدان

۱۲- پرچم : میله و بساک (دانه گرده)

مادگی : کلاله خامه تخمدان

۱۳- در هر دو نوع تقسیم تعداد فام تن ها قبل از تقسیم دو برابر می شود → شباهت تقسیم رشتمان در سراسر عمر و برای رشد و ترمیم بافت های آسیب دیده انجام می شود. تقسیم کاستمان فقط در سلول ها (یاخته ها) جنسی و برای عمل تولید مثل انجام می شود.

۱۴- هاگ: یاخته کوچک، سبک و مقاومی است که درون هاگدان تولید می شود و توسط آب، باد، هوا پخش می شود و در صورتیکه در شرایط مناسب (گرما - رطوبت - نور کافی) قرار بگیرد رشد می کند و موجودی شبیه والد خود را بوجود می آورد.

گرده افشانی به قرار گرفتن دانه های گرده بر روی کلاله مادگی توسط باد، حشرات و ... می گویند.

رحم در بیشتر پستانداران بخشی از بدن مادر که به رشد و نمو جنین اختصاص دارد این بخش رحم نام دارد.

۱۵- گامت نر (زامه) از لحاظ اندازه کوچکتر از گامت ماده است و تقریباً تمام قسمت یاخته را هسته تشکیل داده اما در گامت ماده بیشتر حجم یاخته را سیتوپلاسم (میان یاخته) تشکیل داده

۱۶-

الف) جنسی (ب) مخمر (ج) قطعه قطعه شدن (د) هاگ زایی

۱۷-

الف) اندام ماده (مادگی) (ب) بساک (ج) کلاله

التماس دعا
@BioSalar_Ch

فصل ۸ (تولید مثل در جانداران)

| سؤال | ردیف | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|----------|---------------------------------------|--------------------------|--|-------|--|-------------|--|-------------|--|----------------|----------------------|
| <p>جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.</p> <p>۱ تولید مثل باکتری و مخمر از نوع تولید مثل است.</p> <p>۲ کپک نان با تولید یاخته‌هایی به نام زیاد می‌شود.</p> <p>۳ به ترکیب شدن کامه (گامت) نر و ماده می‌گویند.</p> <p>۴ در گیاهان کامه‌های (گامت) ماده از تخمک‌ها و کامه‌های (گامت) نر در به وجود می‌آیند.</p> <p>۵ روش تولید مثل قارچ و مخمرها است.</p> | ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ | | | | | | | | | | | | |
| <p>درست یا نادرست بودن هریک از عبارتهای زیر را تعیین کنید.</p> <p>همه‌ی جانداران بچه‌زا دارای لقاح داخلی اند. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>تولید مثل جانداران پریاخته‌ای تولید مثل جنسی است. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>در مهره‌داران جانوران ماده‌ای که لقاح خارجی دارند نسبت به آنهایی که لقاح داخلی دارند چندین برابر کامه (گامت) تولید می‌کنند. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>تولید زامه (اسپرم) در انسان معمولاً تا سن ۵۰ سالگی ادامه دارد. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> <p>تقسیم کاستمان (میوز) در اندام‌های جنسی انجام می‌شود. <input type="checkbox"/> درست <input type="checkbox"/> نادرست</p> | ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ | | | | | | | | | | | | |
| <p>هریک از عبارتهای داده شده مربوط به کدام مفهوم است (آن‌ها را به هم وصل کنید)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center; width: 50%;">الف</td> <td style="text-align: center; width: 50%;">ب</td> </tr> <tr> <td>● به یاخته جنسی نر در گیاهان می‌گویند</td> <td>● خارج از بدن جانور ماده</td> </tr> <tr> <td>● از تکثیر آن جاندار کامل به وجود می‌آید</td> <td>● رحم</td> </tr> <tr> <td>● در پستانداران یاخته تخم برای تکثیر و رشد و نمودار این محل قرار می‌گیرد</td> <td>● یاخته تخم</td> </tr> <tr> <td>● محل رشد و نمو یاخته تخم تا تبدیل شدن به نوزاد در پرندگان</td> <td>● دانه‌گرده</td> </tr> <tr> <td></td> <td>● زامه (اسپرم)</td> </tr> </table> | الف | ب | ● به یاخته جنسی نر در گیاهان می‌گویند | ● خارج از بدن جانور ماده | ● از تکثیر آن جاندار کامل به وجود می‌آید | ● رحم | ● در پستانداران یاخته تخم برای تکثیر و رشد و نمودار این محل قرار می‌گیرد | ● یاخته تخم | ● محل رشد و نمو یاخته تخم تا تبدیل شدن به نوزاد در پرندگان | ● دانه‌گرده | | ● زامه (اسپرم) | ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ |
| الف | ب | | | | | | | | | | | | |
| ● به یاخته جنسی نر در گیاهان می‌گویند | ● خارج از بدن جانور ماده | | | | | | | | | | | | |
| ● از تکثیر آن جاندار کامل به وجود می‌آید | ● رحم | | | | | | | | | | | | |
| ● در پستانداران یاخته تخم برای تکثیر و رشد و نمودار این محل قرار می‌گیرد | ● یاخته تخم | | | | | | | | | | | | |
| ● محل رشد و نمو یاخته تخم تا تبدیل شدن به نوزاد در پرندگان | ● دانه‌گرده | | | | | | | | | | | | |
| | ● زامه (اسپرم) | | | | | | | | | | | | |
| <p>در پرسش‌های زیر گزینه درست را انتخاب کنید.</p> <p>۱۵ هاگ یک یاخته ویژه برای تولیدمثل است که می‌تواند به تنهایی و به طور مستقل جاندار جدیدی را ایجاد کند از این نظرهاگ شبیه می‌باشد.</p> <p>الف) تخم <input type="checkbox"/> ب) کامه (گامت) <input type="checkbox"/> ج) پرچم <input type="checkbox"/> د) مادگی <input type="checkbox"/></p> <p>۱۶ در کدام گزینه لقاح داخلی ولی رشد جنین خارجی است؟</p> <p>الف) فیل <input type="checkbox"/> ب) کوسه <input type="checkbox"/> ج) پلنگ <input type="checkbox"/> د) لاک پشت <input type="checkbox"/></p> <p>۱۷ کدام یک از هورمون‌های زیر موجب ایجاد صفات ثانویه جنسی در مردها می‌شود؟</p> <p>الف) استروژن <input type="checkbox"/> ب) پروژسترون <input type="checkbox"/> ج) تستوسترون <input type="checkbox"/> د) استروژن و پروژسترون <input type="checkbox"/></p> <p>۱۸ در شکل مقابل به جای علامت سؤال کدام گزینه قرار می‌گیرد؟</p> <p>الف) خامه <input type="checkbox"/> ب) لوله‌گرده <input type="checkbox"/> ج) تخمک <input type="checkbox"/> د) کیسه جنین <input type="checkbox"/></p> | ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ | | | | | | | | | | | | |



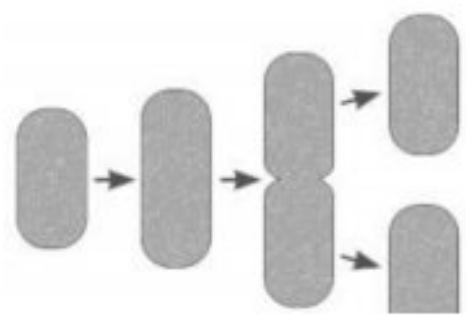
| | |
|---|---|
| ۱۹ | کدام یک از اندام‌های زیر در گیاه به میوه تبدیل می‌شود؟ الف) کلاله <input type="checkbox"/> ب) تخمدان <input type="checkbox"/> ج) تخمزا <input type="checkbox"/> د) تخمک <input type="checkbox"/> |
| ۲۰ | کدام گزینه زیر در مورد چگونگی شکل‌گیری دوقلوها صحیح می‌باشد؟ الف) دوقلوهای همسان از لقاح دو تخمک و دو زامه (اسپرم) و به صورت مستقل از هم ایجاد می‌شوند. <input type="checkbox"/> ب) دوقلوهای همسان هم شکل و از یک جنس می‌باشند. ج) اگر یاخته تخم در مراحل اولیه تقسیم به دو یاخته جدا از هم تبدیل شود دوقلوی ناهمسان ایجاد می‌شود. <input type="checkbox"/> د) دوقلوی ناهمسان از لقاح دو تخمک و زامه (اسپرم) مختلف ایجاد می‌شوند و کاملاً هم شکل و از یک جنس می‌باشند. <input type="checkbox"/> |
| به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید. | |
| ۲۱ | در کدام نوع تقسیم از یک یاخته چهار یاخته بوجود می‌آید؟ |
| ۲۲ | دو روش تولید مثل غیر جنسی در گیاهان نام ببرید؟ |
| ۲۳ | لقاح در جانوران از نظر مکانی به چه روش‌هایی انجام می‌شود؟ |
| ۲۴ | در جانداران نر و ماده تولید کامه‌ها (گامت) بر عهده کدام اندام‌هاست؟ |
| ۲۵ | در زنان بعد از بلوغ معمولاً در هر ماه چند کامه (گامت) از تخمدان‌ها آزاد می‌شود. |
| به پرسش‌های زیر پاسخ کامل دهید. | |
| ۲۶ | نوع تولیدمثل در هر یک از جانداران زیر را مشخص کنید. الف) مخمر نان ب) کپک نان ج) درخت سیب د) ماهی |
| ۲۷ | الف) کپک نان چگونه تکثیر می‌شود؟ ب) در کدام اندام‌ها تولید می‌شود؟ ج) چگونه پراکنده می‌شود؟ د) در چه شرایطی باید قرار گیرد تا بتواند رشد و تکثیر پیدا کند؟ |
| ۲۸ | با توجه به شکل به سئوالات زیر پاسخ دهید. الف) این شکل یک روش جنسی برای تولید مثل است یا غیر جنسی؟ ب) شکل را کامل کنید. ج) جاننداری را نام ببرید که با این روش تولید مثل می‌کند؟ |
|  | |
| ۲۹ | چرا کامه‌های (گامت) ایجاد شده توسط دو فرد نر و ماده در تولید مثل جنسی نمی‌تواند حاصل تقسیم رشتمان (میتوز) باشند؟ |
| ۳۰ | جانوران بچه‌زا چه مزیت‌هایی نسبت به جانوران تخم‌گذار دارند؟ |
| ۳۱ | هدف از تولید مثل چیست؟ انواع تولید مثل را نام ببرید. |
| ۳۲ | به نظر شما اگر تقسیم کاستمان وجود نداشت، تولید مثل جنسی امکان پذیر بود؟ چرا؟ |
| ۳۳ | به سئوالات زیر درباره لقاح توضیح دهید. الف) لقاح چیست؟ ب) تفاوت لقاح داخلی با خارجی را بنویسید. ج) چه جاندارانی لقاح داخلی دارند؟ |

پاسخنامه فصل ۸

- | | | |
|-----------------------------|--------------------------|----------|
| ۱ - غیر جنسی | ۲ - هاگ | ۳ - لقاح |
| ۴ - دانه‌های گرده | ۵ - هاگ زایی - جوانه زدن | |
| ۶ - درست | ۷ - نادرست | ۸ - درست |
| ۹ - نادرست | ۱۰ - درست | |
| ۱۱ - دانه گرده | ۱۲ - یاخته تخم | ۱۳ - رحم |
| ۱۴ - خارج از بدن جانور ماده | | |
| ۱۵ - الف | ۱۶ - د | ۱۷ - ج |
| ۱۸ - ب | ۱۹ - ب | ۲۰ - ب |

۲. لقاح خارجی

- ۲۱ - تقسیم کاستمان (میوز)
 ۲۲ - به روش قطعه‌قطعه شدن - قلمه‌زدن - پیوندزدن
 ۲۳ - به دو روش ۱. لقاح داخلی
 ۲۴ - به عهده غده‌های جنسی است.
 ۲۵ - یک کامه (گامت)
 ۲۶ - الف) جوانه زدن ب) هاگ
 ۲۷ - الف - با تولید هاگ تکثیر پیدا می‌کنند.
 ج. هوا - باد. جانورانی مثل زنبور، پرندگان و ...
 د. این یاخته هرگاه در جای مناسب از نظر نور، رطوبت و ... قرار گیرد بهتر و سریعتر رشد می‌کند.
 ۲۸ - الف. غیر جنسی
 ب.



ج. باکتری

- ۲۹ - چون در تقسیم رشتمان، تعداد فام‌تن هر یاخته برابر یاخته اولیه‌اش است پس اگر با تقسیم رشتمان کامه‌ها به وجود می‌آیند بعد از ترکیب کامه‌ها باهم تعداد فام‌تن‌های یاخته تخم دو برابر می‌شود.
 ۳۰ - در جانوران بچه‌زا چون جنین در رحم مادر رشد و تغذیه می‌کند پس از نظر تغذیه و ایمنی شرایط بهتری نسبت به تخم‌گذاران دارد.
 ۳۱ - بقای نسل - تولید مثل جنسی و غیر جنسی
 ۳۲ - خیر - زیرا بر اثر تقسیم کاستمان تعداد فام‌تن‌های یاخته حاصل از لقاح، دو برابر یاخته والد می‌شد و دیگر نمی‌توانست رشد کند.
 ۳۳ - الف) ترکیب شدن یاخته جنسی نر و ماده
 ب) لقاح داخلی در بدن جاندار و لقاح خارجی در بیرون بدن جاندار انجام می‌شود.
 ج) مانند اسب و انسان