۱- فصل ۲- مولکول‌های زیستی

انواع مولکول های زیستی
- ۱) کربوهیدرات ها
  - ۱) نقش ذخیره ای
  - ۲) نقش استحکامی
- ۲) لیپیدها
  - ۱) نقش ذخیره ای
  - ۲) نقش ساختاری در غشاها
  - ۳) عایق حرارت
- ۳) پروتئین ها
  - ۱) گوناگون ترین مولکول ها
  - ۲) نقش های متنوع دارند
- ۴) اسیدهای نوکلئیک

هیدروکربن: ماده‌ای است که فقط کربن و هیدروژن دارد. مثال: متان، اتیلن

۲- اسکلت کربنی: زنجیره‌ی کربنی مولکول‌های آلی را اسکلت کربنی می‌نامند.

۳- پلی‌مر و مونومر:

پلی‌مر: مولکولی است که از چندین واحد ساختاری کم و بیش یکسان ساخته شده است.

مونومر: به هر یک از واحدهای سازنده‌ی پلیمرها مونومر گویند.

نکته: انواع مونومرها در جانداران مختلف یکسان است و تفاوت جانداران مختلف باهم، ناشی از تفاوت در نوع پلیمرهاست.

۴- انواع پلیمرها:

پلیمر		مونومر سازنده
۱- پلی ساکارید	←	مونوساکارید
۲- پروتئین (پلی پپتید)	←	آمینواسید (۲۰ نوع)
۳- اسیدنوکلئیک	←	نوکلئوتید(۴ نوع)

نکته: زمینه‌ی گوناگونی جانداران، گوناگونی پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک است.

نکته: پروتئین‌ها گوناگون‌ترین مولکول‌های زیستی هستند.

۵- تشکیل پلیمر از مونومرها را سنتز آبدهی و تجزیه‌ی پلی‌مر به مونومرها را هیدرولیز می‌نامند، زیرا تشکیل پلیمر، آب آزاد می‌کند و تجزیه‌ی پلیمر، آب مصرف می‌کند.

نکته: تشکیل پلیمری با n مونومر، (n - ۱) مولکول آب آزاد می‌کند و تجزیه‌ی این پلی‌مر (n - ۱) مولکول آب مصرف می‌کند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۶- کربوهیدرات ها
- ۱- مونوساکاریدها
  - هگزوزها ← گلوکز و فروکتوز، گالاکتوز
  - پنتوزها ← ریبوز و دئوکسی ریبوز
- ۲- دی ساکاریدها
  - لاکتوز (قند شیر): شامل گلوکز و گالاکتوز
  - ساکاروز (قند و شکر) : شامل گلوکز و فروکتوز
  - مالتوز (قند جو): شامل دو مولکول گلوکز
- ۳- پلی ساکاریدها
  - ۱- نشاسته: قند ذخیره ای گیاهان
  - ۲- گلیکوژن: قند ذخیره ای جانوارن و قارچ ها
  - ۳- سلولز: قند اسکلتی گیاهان در دیواره ی سلولی
  - ۴- کیتین: دردیواره ی سلولی قارچ ها و اسکلت خارجی بندپایان

نکته: نشاسته به کمک محلول ید (لوگل) به رنگ آبی درمی‌آید.
نکته: سلولز بیشترین ترکیب آلی طبیعت است.
فیبریل سلولزی: مجموعه چندین هزار رشته‌ی سلولز در کنار هم، فیبریل سلولزی نام دارد.

۷- الیاف غذا:
رشته‌های سلولزی موجود در غذا را الیاف می‌نامند.
اهمیت الیاف:
۱- کمک به کار منظم روده‌ها۲- جلوگیری از بیماری‌های گوارشی
نکته: جانوارن علف‌خوار قادر به تولید آنزیم سلولاز نمی‌باشند و گوارش سلولز در آن‌ها به کمک آنزیم‌های باکتری‌های موجود در لوله‌ی گوارش آن‌ها انجام می‌گیرد.

۸- لیپیدها:
ویژگی مشترک همه‌ی لیپیدها آبگریز بودن آن‌ها است.
وظایف لیپیدها:
۱- ذخیره‌ی انرژی ۲- عایق بودن ۳- پوشش ضد تبخیر آب هستند ۴- سازنده‌ی برخی هورمون‌ها هستند.

۹- انواع لیپیدها
- ۱- تری گلیسریدها
  - شامل یک مولکول گلیسرول و سه اسید چرب هستند
  - مسوول ذخیره ای انرژی هستند
  - نقطه ی ذوب آن ها به نوع اسیدهای چرب آن ها وابسته است
- ۲- فسفولیپیدها
  - چربی های سازنده ی غشاها هستند
  - شبیه تری گلیسریدها هستند ولی بجای یکی از اسیدهای چرب یک گروه فسفات دارند
- ۳- موم ها
  - آبگریزترین لیپیدها هستند
  - پوشش مناسب برای اندام های جوان گیاهی هستند
  - توسط برخی حشرات مانند زنبور عسل نیز تولید می شوند
- ۴- استروئیدها
  - برخی هورمون ها استروئیدی هستند
  - برخی استروئیدها در غشاها قرار دارند
  - کلسترول، تنها استروئید غشای سلولی جانوران است

اسید چرب سیرنشده: اسید چربی است که بین برخی کربن‌ها پیوند دوگانه یا سه‌گانه گانه دارد.
نکته: اسید چرب سیرشده، میله‌ای شکل است ولی اسید چرب سیرنشده، شکل خمیده دارد.

۱۰- پروتئین‌ها:
- گوناگون‌ترین مولکول‌های زیستی هستند.
- وظایف بسیار متعددی در بدن به عهده دارند.
- ساختار سه بعدی خاصی دارند که در عمل آن‌ها اهمیت دارد.
- نقش ساختاری، آنزیمی، هورمونی و تنظیم کننده دارند.

۱۱- پلی‌پپتید:
پیوند پپتیدی: پیوند بین آمینواسیدها را پیوند پپتیدی می‌نامند.
دی‌پپتید: مولکول حاصل از اتصال دو آمینواسید به هم را دی‌پپتید می‌نامند.
پلی‌پپتید: مولکول حاصل از اتصال تعدادی آمینواسید به یکدیگر را پلی‌پپتید می‌نامند.
پروتئین: مولکول حاصل از پیچ‌وتاب خوردن یک یا چند پلی‌پپتید را که شکل فضایی خاصی به‌وجود می‌آورد، پروتئین می‌گویند.

۱۲- انواع پروتیین ها
۱- ساختاری: مانند تار عنکبوت، ابریشم، مو، ناخن، و رشته های سازنده ی رباط ها و زردپی ها
۲- منقبض شونده: مانند رشته های پروتئینی ماهیچه ها
۳- ذخیره ای: مانند آلبومین تخم مرغ که منبع ذخیره ای آمینواسید است
۴- دفاعی: مانند پادتن ها
۵- انتقال دهنده: مانند هموگلوبین که مسوول انتقال گازهای تنفسی است.
۶- نشانه ای: مانند هورمون ها
۷- آنزیم ها: مهم ترین پروتئین ها هستند.

نکته: پروتئین‌های ذخیره‌ای، منبع ذخیره‌ای آمینواسید هستند، نه انرژی.

۱۳- کاتالاز:
کاتالاز در پراکسی‌زوم سلول‌های جگر قرار دارد. و کار آن تجزیه‌ی هیدروژن‌پراکسید (H_2O_2) است. هیدروژن‌پراکسید از محصولات فرعی واکنش‌های جگر است.

۱۴- ویژگی های آنزیم ها
۱- بیشتر آن ها پروتئینی هستند ولی چند آنزیم غیرپروتئینی نیز وجود دارد.
۲- عمل اختصاصی دارند. یعنی هر کدام واکنش خاصی را انجام می دهند.
۳- هر کدام در سلول، بارها مورد استفاده قرار می گیرند.
۴- به تغییرات دما بسیار حساس اند و اغلب آن ها در دمای بالای ۴۵ درجه غیرفعال می شوند.
۵- به تغییرات PH محیط حساس هستند و اغلب آن ها در محیط خنثی فعال هستند.

۱۵- نحوه‌ی عمل آنزیم:

- جایگاه فعال آنزیم: محل اتصال پیش‌ماده به آنزیم را جایگاه فعال آنزیم می‌گویند.
- جایگاه فعال آنزیم قالب مناسبی برای پیش‌ماده است و فقط با آن جفت می‌شود. این، علت اختصاصی بودن عمل آنزیم است.
- تغییر دما و PH با تغییر دادن شکل سه‌بعدی آنزیم، جایگاه فعال آن‌را تغییر داده و اتصال پیش‌ماده به آنزیم را غیرممکن می‌کنند.

۱۶- عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم:

۱- دما: افزایش دما سبب افزایش سرعت واکنش می‌شود، زیرا گرما سرعت حرکت مولکول‌ها را افزایش داده و به این ترتیب تعداد برخورد آنزیم با پیش‌ماده را افزایش می‌دهد.
۲- برخی ویتامین‌ها و مواد معدنی سبب آسان شدن اتصال پیش‌ماده به آنزیم می‌شوند.
۳- برخی سم‌ها مانند سیانید، آرسنیک و حشره‌کش‌ها با اشغال کردن جایگاه فعال آنزیم، مانع اتصال پیش‌ماده به آنزیم می‌شوند.

۱۷- موارد استفاده از آنزیم‌ها:

- ۱- پروتئازها:
  - برای نرم کردن گوشت
  - برای کندن پوست ماهی
  - برای زدودن موهای روی پوست جانوران
  - برای تجزیه ی پروتئین های غذای کودکان
- ۲- آمیلازها: مسوول تبدیل نشاسته به قند شیرین است و برای تهیه آب میوه و شکلات به کار می رود
- ۳- سلولاز:
  - برای نرم کردن مواد گیاهی
  - برای خارج کردن پوسته ی دانه ها در کشاورزی
- ۴- کاتالاز: برای تهیه ی اسفنج در صنعت

۱۸- متابولیسم:

- مجموع واکنش‌های شیمیایی درون سلول را متابولیسم گویند.
- واکنش‌های سنتز آب‌دهی، انرژی‌خواه و واکنش‌های هیدرولیز، انرژی‌زا هستند.
- واکنش‌های توأم: انجام یک واکنش انرژی‌خواه به همراهی یک واکنش انرژی‌زا نیازمند است، تا انرژی لازم برای انجام واکنش انرژی‌خواه توسط واکنش انرژی‌زا تأمین شود. این نوع واکنش‌ها را توأم می‌گویند.

۱۹- ATP:

- ماده‌ی مسئول ذخیره و آزادسازی انرژی است.

اجزای ATP:
- آدنوزین:
  - قند پنج کربنی (پنتوز) به نام ریبوز
  - باز آلی به نام آدنین
- سه گروه فسفات

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۲۰- فصل ۳- سفری به درون سلول

- اجزای باکتری
  - ۱) دیواره ی سلولی
    - ۱) مسئول استحکام سلول
    - ۲) مسئول محافظت سلول
    - ۳) مسئول شکل دهی به سلول
  - ۲) غشای سلولی ← کنترل تبادل مواد
  - ۳) کپسول
    - مسئول محافظت سلول در برابر دستگاه ایمنی میزبان
    - مسئول چسباندن باکتری به سطوح
  - ۳) پیلی ← مسئول اتصال باکتری به سطوح
  - ۴) تاژه ← مسئول جابجایی باکتری در آب
  - ۶) ناحیه نوکلئوئیدی ← ناحیه ی حاوی DNA و پروتئین های همراه
- اندامک های یوکاریوت ها
  - ۱) اندامک های غشادار
    - ۱) شبکه ی آندوپلاسمی زبر
    - ۲) شبکه آندوپلاسمی صاف
    - ۳) جسم گلژی
    - ۴) میتوکندری
    - ۵) لیزوزوم ← در گیاهان وجود ندارند
    - ۶) پراکسی زوم
    - ۷) واکوئل ← در گیاهان بزرگتر از جانوران است
    - ۸) کلروپلاست ها ← مخصوص سلول های گیاهی و جلبک ها
  - ۲) اندامک های بدون غشا
    - ۱) ریبوزوم ← در همه ی سلول ها وجود دارد
    - ۲) سانتریول
    - ۳) اسکلت سلولی
      - ۱) ریزرشته
      - ۲) میکروتوبول (ریزلوله)

۲۱- ویژگی‌های تریکودینا:
۱- تک سلولی است. ۲- آبزی است. ۳- از باکتری‌ها تغذیه می‌کند. ۴- مژک‌دار است. ۵- هسته‌ی خمیده دارد.
ویژگی‌های تخصص یافته‌ی تریکودینا:
۱- وجود دهان سلولی. ۲- مژک‌های سطح بدن. ۳- وجود خارهای اتصال دهنده به سطوح

۲۲- انواع میکروسکوپ:
۱- نوری: حد تفکیک آن ۰/۲ میکرومتر است. برای دیدن سلول زنده مناسب است.
۲- میکروسکوپ الکترونی گذاره: برای مطالعه‌ی ساختار درونی سلول به‌کار می‌رود.
۳- میکروسکوپ الکترونی نگاره: برای تهیه تصویر سه‌بعدی از سطح نمونه به‌کار می‌رود.

۲۳- ویژگی‌های میکروسکوپ‌ها:
۱- بزرگنمایی: توانایی بزرگ کردن تصویر جسم را بزرگنمایی می‌گویند.
۲- حد تفکیک: توانایی ابزار نوری در نشان دادن دو جسم به صورت مجزا از یکدیگر

۲۴- اندازه سلول‌ها:
- بزرگ‌ترین سلول، سلول تخمک پرندگان است.
- درازترین سلول، سلول‌های عصبی و ماهیچه‌ای هستند.

۲۵- عوامل محدودکننده اندازه‌ی سلول‌ها
۱- کوچکترین اندازه برای سلول، باید به‌قدری باشد که سلول بتواند به مقدار کافی DNA ، پروتئین و اندامک‌های لازم برای زیستن و تولیدمثل را داشته باشد.
۲- نسبت سطح به حجم: بزرگترین اندازه‌ی سلول باید به قدری باشد که سطح کافی برای جذب مواد غذایی و دفع مواد زاید فراهم شود.

نکته: هرچه اندازه‌ی سلول بزرگتر شود، نسبت $\frac{\text{سطح}}{\text{حجم}}$ کاهش می‌یابد.

۲۶- راه‌های غلبه بر محدودیت نسبت سطح به حجم:
۱- دراز و باریک یا پهن شدن سلول‌ها مانند سلول عصبی و ماهیچه‌ای
۲- ایجاد چین‌خوردگی‌ها و به‌وجود آوردن شکل‌های گوناگون.

۲۷- تفاوت یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها:
در یوکاریوت‌ها، اندامک‌های غشادار وجود دارد یعنی سیستم غشایی درونی وجود دارد که فضای داخل سلول را به قسمت‌های جداگانه‌ای تقسیم می‌کند.
نکته: تفاوت اصلی یوکاریوت و پروکاریوت، نبودن سیستم غشایی درونی در پروکاریوت‌ها است.

۲۸- اهمیت غشاهای درونی:
۱- تقسیم فضای درون سلول به فضاهای جداگانه که درون هرکدام وضعیت خاصی برای واکنش‌های ویژه‌ی مورد نیاز فراهم است.
۲- افزایش مساحت غشاهای سلولی

۲۹- سانتریول:
- در سلول‌های جانوری و سلول‌های جنسی نر گیاهان ابتدایی (خزه‌ها و سرخس‌ها) وجود دارد.
- از ساختارهای سلولی بدون غشا است که از پروتئین ساخته شده است.
وظایف سانتریول:
۱- سازمان‌دهی میکروتوبول‌ها
۲- تشکیل دوک تقسیم در هنگام تقسیم سلول
۳- تشکیل تاژک و مژک
نکته: گیاهان عالی (بازدانه و نهان‌دانه) فاقد سانتریول هستند.

۳۰- دیواره‌ی سلولی:
- در سلول‌های گیاهی، قارچ و برخی آغازیان (جلبک‌ها) وجود دارد.
- دیواره‌ی سلولی گیاهان منفذدار است ولی دیواره‌ی سلولی قارچ ها و باکتری‌ها بدون منفذ است.

۳۱- پلاست:
- اندامک مخصوص سلول‌های گیاهی و برخی آغازیان است.
- یکی از انواع پلاست، کلروپلاست است که مسئول فتوسنتز می‌باشد.
- برخی پلاست‌ها مواد رنگی و برخی مواد غذایی ذخیره می‌کنند.

۳۲- اسکلت سلولی: لوله‌ها و رشته‌های پروتئینی به شرح زیر هستند.
۱- ریزلوله (میکروتوبول) ۲- ریزرشته

۳۳- دیواره‌ی سلولی گیاهان:
- شامل رشته‌های سلولز است که در سیمانی از سایر پلی‌ساکاریدها و پروتئین‌ها قرار دارند.
- از بیرون به درون به ترتیب شامل تیغه‌ی میانی، دیواره نخستین و دومین دیواره است.
لان: مناطق خاصی از دیواره سلولی که نازک‌تر از سایر نقاط است، لان نامیده می‌شود.
پلاسمودسم: ماده‌ی زنده‌ای که درون منافذ دیواره سلولی را پر می‌کند، پلاسمودسم نام دارد.

۳۴- مولکول‌های سازنده‌ی غشاء:
۱- فسفولیپیدها که در برابر عبور مواد محلول در آب به عنوان سدی عمل می‌کنند.
۲- پروتئین‌ها که وظایف گوناگونی بر عهده دارند. مانند پروتئین‌های ناقل و کانالی

۳۵- ریبوزوم ها:
- مسئول پروتئین‌سازی است.
- در همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی و پروکاریوتی وجود دارد.
- از دو ماده‌ی پروتئین و RNA ساخته شده است.
- دارای دو بخش غیرمساوی است. جزء بزرگ و جزء کوچک.
نکته: ریبوزوم‌های یوکاریوتی بزرگ‌تر از ریبوزوم‌های پروکاریوتی هستند.
نکته: ساختار و عمل ریبوزوم‌های میتوکندری، کلروپلاست و سلول باکتری شبیه هم بوده و با ریبوزوم‌های سیتوسل سلول یوکاریوتی متفاوت است.

۳۶- هسته:
اجزای هسته:
۱- دو غشای درونی و بیرونی
۲- شیره‌ی هسته که حاوی DNA و پروتئین است.
۳- پروتئین‌های اسکلت هسته‌ای
۴- یک یا تعدادی هستک

۳۷- هستک:

هستک محل تجمع ژن‌های سازنده‌ی RNA ریبوزومی است.
هستک محل تولید ریبوزوم‌ها است.

۳۸- شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر:

- به دلیل وجود ریبوزوم بر روی آن زبر به نظر می‌رسد.
- وظیفه‌ی آن تولید غشاهای جدید و پروتئین‌سازی است.

۳۹- نحوه‌ی تولید و ترشح پروتئین‌های ترشحی:

پروتئین‌هایی که قرار است به خارج سلول ترشح شوند، توسط ریبوزوم‌های روی شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر ساخته شده و سپس با دخالت شبکه‌ی آندوپلاسمی و دستگاه گلژی به خارج سلول ترشح می‌شوند. این فرآیند به شرح زیر است:

۱- پلی‌پپتیدها توسط ریبوزوم‌های سطح شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر ساخته می‌شوند.
۲- پلی‌پپتیدهای ساخته شده وارد فضای درون شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر می‌شوند.
۳- زنجیره‌های کوچک قندی به پلی‌پپتید اضافه شده و پلی‌پپتید به صورت گلیکوپروتئین در می‌آید.
۴- گلیکوپروتئین‌ها به واسطه اگزوسیتوز به صورت محصور در وزیکول‌های انتقالی به طرف دستگاه گلژی می‌روند.
۵- وزیکول‌ها وارد دستگاه گلژی شده و پس از تغییراتی از گلژی به طرف غشا رفته و از آنجا به بیرون ترشح می‌شوند.

۴۰- وظایف شبکه‌ی اندوپلاسمی صاف:

۱- ساختن انواع لیپیدها
۲- ذخیره‌ی یون‌های کلسیم در سلول ماهیچه‌ای
۳- تنظیم غلظت گلوکز خون توسط سلول‌های کبدی
۴- سم‌زدایی از داروها و سموم

۴۱- جسم گلژی:

- از تعدادی کیسه تشکیل شده است. که بر خلاف کیسه‌های شبکه‌ی اندوپلاسمی به‌هم پیوسته نیستند.
- تعداد جسم گلژی در سلول به میزان فعالیت ترشحی سلول بستگی دارد.
- مولکول‌ها را نشانه‌گذاری می‌کند و مولکول‌ها بر حسب نشانه‌ای که دارند به نقاط مختلف سلول فرستاده می‌شوند.

۴۲- لیزوزوم:

- توسط شبکه‌ی اندوپلاسمی زبر و جسم گلژی تولید می‌شود.
- کیسه‌ای است که پر از آنزیم‌های گوارشی است.

وظایف لیزوزوم:

۱- گوارش مواد غذایی در درون سلول.
۲- بلع و گوارش اندامک‌های آسیب دیده یا پیر سلول.
۳- دخالت در نمو جنینی: مانند هضم بافت‌های بین انگشتان.

۴۳- انواع واکوئل:
- ۱- واکوئل غذایی: کیسه‌های سیتوپلاسمی ریزی که مواد غذایی گوارش نیافته را وارد سلول می‌کنند.
- ۲- واکوئل بزرگ مرکزی (مخصوص گیاهان):
  - ۱- با جذب آب به بزرگ شدن سلول کمک می کند.
  - ۲- فراورده های دفعی حاصل از متابولیسم گیاه را ذخیره می کند
  - ۳- در گلبرگ ها مواد رنگی جلب کننده ی حشرات را ذخیره می کند
  - ۴- در برخی گیاهان مواد سمی ضدآفت ذخیره می کند
  - ۵ -کار لیزوزوم یعنی گوارش درون سلولی را در گیاهان به عهده دارد
- ۳- واکوئل ضربان‌دار: در آغازیان ساکن آب شیرین وجود دارد و کار آن دفع آب اضافی از سلول است.

نکته: گیاهان فاقد لیزوزوم هستند و کار لیزوزوم در آن‌ها به عهده‌ی واکوئل بزرگ مرکزی است.

۴۴- اجزای کلروپلاست:
- ۱- غشای خارجی
- ۲- غشای داخلی
- ۳- فضای بین دو غشا
- ۴- بستره: ماده ی سیال پرکننده ی درون کلروپلاست
- ۵ - گرانوم ها: دستجات قرص های غشایی که روی هم قرار دارند و محل به دام انداختن انرژی نوری می باشند

۴۵- اجزای میتوکندری
- ۱- غشای خارجی که صاف است
- ۲- غشای داخلی که چین خوردگی هایی به نام کریستا دارد
- ۳- ماتریکس: ماده ی سیالی که درون میتوکندری را پر می کند
- ۴- تعدادی ریبوزوم که در ماتریکس قرار دارند

اهمیت کریستا:

کریستا (چین خوردگی‌های غشای درونی میتوکندری) سبب افزایش سطح غشاهای درونی و تولید ATP می‌شود.

نکته: آنزیم‌های سازنده‌ی ATP در میتوکندری، در درون کریستا قرار دارند.

۴۶- روش های انتقال مواد در سلول
- ۱- اسمز: انتقال آب از محیط رقیق به محیط غلیظ
- ۲- انتشار: حرکت مواد از محیط غلیظ به سوی محیط رقیق بر اساس شیب غلظت
- ۳- انتشار تسهیل شده: حرکت مواد از محیط غلیظ به محیط رقیق به کمک پروتئین های کانالی
- ۴- انتقال فعال: عبور مواد از محیط رقیق به محیط غلیظ به کمک پروتئین های ناقل و مصرف انرژی
- ۵ - اندوسیتوز: جذب ذرات درشت به داخل سلول به کمک کیسه های غشایی
- ۶- اگزوسیتوز: ترشح مواد به خارج سلول به کمک کیسه های غشایی

۴۷- تورژسانس: تورم سلول در محیط رقیق بر اثر جذب اسمزی آب.

پلاسمولیز: پژمرده شدن سلول در محیط غلیظ بر اثر از دست دادن آب به روش اسمزی

نکته: تورژسانس در سلول‌های جانوری (فاقد دیواره) سبب پاره شدن سلول می‌شود ولی سلول‌های گیاهی به دلیل داشتن دیواره‌ی سلولی در برابر تورژسانس مقاوم هستند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۸- فصل ۴- سازمان‌بندی سلول‌ها:

ویژگی‌های ولوکس:
- نوعی جلبک سبز است که بصورت کلنی زندگی می‌کند.
- ساکن آب شیرین است.
- پیکر آن شبیه کره‌ی توخالی و شامل یک لایه سلول است.
- سلول‌های آن دارای دو تاژک هستند و کلروفیل دارند.

۴۹- - تفاوت بافت و کلنی: بافت شامل مجموعه سلول‌های تخصص یافته است و در جانداران دارای بافت، شکل و کار سلول‌ها اختصاصی شده است. ولی در کلنی تقسیم کار وجود ندارد و سلول‌ها تخصص یافته نمی‌باشند.

۵۰- غشای پایه: شبکه‌ای از پروتئین‌های رشته‌ای و پلی‌ساکاریدهای چسبناک است که در زیر بافت پوششی قرار دارد و آن را به بافت‌های زیرین متصل می‌کند.

۵۱- انواع بافت‌های جانوری
۱- بافت پوششی: در سطح بدن و سطح حفرات و مجاری درون بدن، مانند معده، قلب و رگ‌ها قرار دارد.
۲- بافت پیوندی: در سطح خارجی اندام‌های بدن و بین بافت‌ها و اندام‌ها قرار دارد.
۳- بافت ماهیچه‌ای.
۴- بافت عصبی.

۵۲- ویژگی‌های بافت پوششی:
۱- سلول‌ها بسیار به‌هم نزدیک هستند و بین آن‌ها فضای بین سلولی اندکی وجود دارد.
۲- در سطح بدن، سطح درونی اندام‌ها و مجاری بدن وجود دارد.
۳- در زیر این بافت بخشی به نام غشای پایه وجود دارد.

۵۳- انواع بافت پوششی:
۱- سنگفرشی یک‌لایه: { برای تبادل گازها مناسب است / در سطح خانه های ششی و سطح درونی رگ های خونی قرار دارد
۲- سنگفرشی چندلا { دائما در حال تقسیم است از این رو برای پوشاندن سطوح در معرض فرسودگی مناسب است / در سطح پوست بدن و سطح درونی مری قرار دارد
۳- مکعبی یک‌لایه: در دیواره‌ی لوله‌های نفرون قرار دارد
۴- استوانه‌ی یک‌لایه و ساده: در سطح درونی روده و معده
۵- استوانه‌ی مژکدار: در سطح داخلی لوله‌های تنفسی

۵۴- غشای موکوزی: سطح سلول‌های پوششی لوله‌ی گوارش و لوله‌های تنفسی توسط ماده‌ی لزج و چسبناکی به نام موکوز پوشیده شده است. به مجموع سلول‌ها و موکوز، غشای موکوزی گویند.

۵۵- ویژگی‌های بافت پیوندی:
- فضای بین سلولی فراوانی دارد.
- ماده‌ی زمینه‌ای آن که فضاهای وسیع بین سلولی را پر می‌کند، اشکال متفاوتی دارد.
- این بافت در سطح خارجی همه‌ی اندام‌ها و بین اندام‌ها و بافت‌های مختلف قرار دارد.

۵۶- انواع بافت پیوندی:
۱- بافت پیوندی سست ⟵ در زیر پوست قرار دارد ⟵ متصل‌کننده‌ی بافت پوششی پوست به ماهیچه‌های زیرین.
۲- بافت چربی ⟵ چربی ذخیره می‌کند.
۳- خون ⟵ ماده‌ی بین سلولی آن مایع است و پلاسما نام دارد.
۴- بافت پیوندی رشته‌ای ⟵ زردپی‌ها و رباط‌ها
۵- بافت غضروفی ⟵ ماده‌ی بین سلولی آن قابلیت انعطاف دارد.
۶- استخوان ⟵ سخت‌ترین نوع بافت پیوندی است و ماده‌ی بین سلولی آن شامل رشته‌های کلاژن و مواد کلسیم‌دار است.

۵۷- بافت پیوندی سست:
- سلول‌ها از هم فاصله‌ی زیاد دارند.
- حاوی رشته‌های طناب‌مانند و محکم از جنس پروتئینی به‌نام کلاژن است.
- در زیر پوست قرار دارد و کار آن اتصال بافت پوششی پوست به ماهیچه‌های زیرین است.

۵۸- وظایف بافت چربی: ۱- عایق کردن بدن ۲- ضربه‌گیر ۳- ذخیره‌ی انرژی

۵۹- بافت پیوندی رشته‌ای: از رشته‌های به‌هم فشرده و کش‌سان ساخته شده است. زردپی‌ها و رباط‌ها نوعی بافت پیوندی رشته‌ای هستند.

۶۰- زردپی و رباط: زردپی‌ها ماهیچه‌ها را به استخوان و رباط‌ها استخوان را به استخوان متصل می‌کنند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۶۱- انواع بافت ماهیچه ای

۱- ماهیچه های صاف
- ۱- غیر ارادی است
- ۲- سلول های آن بدون خط و دوکی شکل هستند
- ۳- در جدار لوله ی گوارش و سایر اندام های بدن وجود دارد
- ۴- انقباض آهسته، ولی دراز مدت دارد
- ۵ - سلول های آن تک هسته ای هستند

۲- ماهیچه های مخطط (اسکلتی)
- ۱- ارادی هستند
- ۲- سلول های آن رشته ای شکل هستند
- ۳- داخل سلول ها خط دار است (حاوی بخش های تیره و روشن)
- ۴- سلول ها چند هسته ای هستند
- ۵ - سلول ها پس از تولد تقسیم نمی شوند

۳- ماهیچه ی قلبی
- ۱- مانند ماهیچه ی اسکلتی خط دار است. (مخطط هستند)
- ۲- سلول ها منشعب هستند
- ۳- سلول ها یک هسته دارند

نکته: بزرگ شدن ماهیچه‌های اسکلتی و قلبی، حاصل بزرگ شدن سلول‌ها است، نه تقسیم سلول‌ها. زیرا سلول‌های این دو بافت پس از تولد تقسیم نمی‌شوند.

۶۲- سلول‌های بافت عصبی:

۱- نورون
- جسم سلولی: هسته ی نورون را در بر دارد
- آکسون: پیام عصبی را از جسم سلولی به بیرون هدایت می کند
- دندریت : پیام عصبی را به سوی جسم سلولی هدایت می کند

۲- نوروگلیا: ۱- سازنده‌ی پوشش سلول‌های عصبی و عایق کردن نورون‌ها
۲- کمک به تغذیه‌ی نورون‌ها

۶۳- بافت‌های گیاهی:
۱- روپوست ۲- بافت زمینه‌ای ۳- بافت هادی

۶۴- سلول‌های بنیادی: سلول‌های کوچک در راس ریشه و ساقه‌اند که مریستم‌های مختلف را می‌سازند.

۶۵- ویژگی‌های سلول‌های بنیادی:
۱- کوچک‌اند ۲- هسته‌ی بزرگ دارند ۳- فاقد واکوئل هستند ۴- دایماً تقسیم می‌شوند

۶۶- تفاوت مریستم و سلول بنیادی: مریستم و سلول بنیادی قدرت تقسیم شدید دارند. مریستم پس از چندبار تقسیم تمایز یافته و بافت‌های دیگر را می‌سازد. در حالی‌که سلول‌های بنیادی دارای قدرت تقسیم دایمی هستند و سلول‌های مریستمی را می‌سازند.

۶۷- روپوست (اپیدرم) : - سطح بخش‌های جوان گیاه را می‌پوشاند.
- سطح این سلول‌ها توسط ماده‌ای کوتینی به نام کوتیکول (پوستک) پوشیده شده است.
- دارای سلول‌های تمایز یافته‌ی زیر است:
۱- کرک
۲- سلول های نگهبان روزنه
۳- تار کشنده

۶۸- کوتین: پلیمری از اسیدهای چرب طویل است که لایه‌ی کوتیکول را می‌سازد.

۶۹- وظایف پوستک (کوتیکول): ۱- جلوگیری از تبخیر آب
۲- جلوگیری از حمله‌ی میکروب‌ها به سلول‌های زیرین
۳- جلوگیری از اثر سرما به سلول‌های زیرین

۷۰- بافت های زمینه ای:
۱- پارانشیم
۲- کلانشیم
۳- اسکلرانشیم
۱- اسکلروئید
۲- فیبر

۷۱- پارانشیم: ۱- سلول‌های آن بزرگ هستند ولی دیواره‌ی نازک دارند.
۲- پروتوپلاسم آن‌ها زنده و فعال است.
۳- مسئول فتوسنتز، ذخیره‌ی مواد و ترشح مواد هستند.
۴- سلول‌های جوان پارانشیمی قدرت تقسیم دارند.

۷۲- انواع پارانشیم:
۱- پارانشیم اندوخته‌ای ⟵ ذخیره‌ی مواد و آب
۲- کلرانشیم (پارانشیم کلروفیل‌دار) ⟵ فتوسنتز
۳- پارانشیم ترشح‌کننده‌ی مواد.

۷۳- کلانشیم: ۱- در بخش خارجی (سطحی) پوست ساقه‌های جوان قرار دارد.
۲- دیواره‌ی آن‌ها در برخی قسمت‌های آن ضخیم‌تر است.
۳- مسئول استحکام بافت‌های گیاهی در حال رشد هستند.
۴- قابلیت رشد خود را حفظ کرده‌اند.
۵- گاهی کلروپلاست نیز دارند و فتوسنتز انجام می‌دهند.

۷۴- اسکلرانشیم: ۱- مسئول اختصاصی استحکام هستند.
۲- دیواره‌ی دوم ضخیمی دارند که حاوی لیگنین (ماده‌ی چوب) است.
۳- درون سلول با مواد دیواره پر شده و سلول‌ها مرده و فاقد پروتوپلاسم هستند.

۷۵- انواع اسکلرانشیم
- ۱- فیبر
  - دراز و کشیده اند
  - در بین سایر بافت ها قرار دارند
- ۲- اسکلرئیدها:
  - کوتاه ولی انشعاب دار هستند
  - بیش تر در پوشش دانه ها و میوه ها قرار دارند

۷۶- مغز ساقه
- سلول های پارانشیمی دارند
- فضای بین سلولی وسیع دارند و مواد غذایی ذخیره می کنند
- پارانشیم مغز که بین آوندها قرار دارد، اشعه ی مغزی نام دارد

۷۷- بافت‌های هادی (آوندها):
۱- بافت آوند چوبی: مسئول هدایت شیره‌ی خام و مسئول استحکام
۲- بافت آوند آبکشی: مسئول هدایت شیره‌ی پرورده

۷۸- سلول های بافت آوند چوبی
- ۱- آوند چوبی
  - ۱- عناصر آوندی ⟵ فقط در نهاندانگان گل دار
  - ۲- تراکئید ⟵ در همه ی گیاهان آوندی
- ۲- سلول های پارانشیم
- ۳- فیبر اسکرانشیمی

نکته: عناصر آوندی گشادتر از تراکئیدها هستند. و در پایانه‌ی خود، منافذ بزرگی دارند، از این رو جریان آب در آن‌ها سریع‌تر از تراکئیدها است.

۷۹- سلول های بافت آبکش
- ۱- آوند آبکش
- ۲- پارانشیم
- ۳- سلول همراه
- ۴- فیبر

نکته: سلول‌های همراه هسته دارند و سیتوپلاسم آن‌ها فعال است. این سلول‌ها متابولیسم مورد نیاز آوند آبکش را انجام می‌دهند.

۸۰- مراحل اصلی تغذیه و گوارش
- ۱- بلع ⟵ فرو بردن غذا از دهان به معده
- ۲- گوارش
  - مکانیکی ⟵ خرد کردن ذرات غذا
  - شیمیایی ⟵ تبدیل پلی مرها به مونومرها
- ۳- جذب : ورود مولکول های مونومر به داخل سلول های پوششی روده و از آنجا به خون
- ۴- دفع مدفوع: خروج مواد گوارش نیافته و ترشحات لوله ی گوارش

۸۱- رژیم‌های غذایی
۱- علف خوار: گاو، گوسفند، گوریل، توتیا و ملخ
۲- گوشت خوار: عنکبوت، عقاب، کوسه، مار
۳- همه چیزخوار: کرم خاکی، گنجشک، مرغ خانگی و آدمی

انواع جانوران بر حسب نوع دستگاه گوارش
۱- فاقد دستگاه گوارشی و دهان ← کرم کدو
۲- دارای کیسه ی گوارشی ← هیدر و سایر کیسه تنان
۳- دارای لوله ی گوارشی ← اغلب بی مهره ها و همه ی مهره داران

انواع گوارش بر حسب محل گوارش
۱- گوارش درون سلولی: آمیب، اسفنج ها و تک سلولی های دیگر
۲- گوارش برون سلولی: اغلب بی مهره ها و جانوارن مهره دار
۳- گوارش درون و برون سلولی: کیسه تنان(هیدر) که ابتدا گوارش برون سلولی و سپس گوارش درون سلولی انجام می دهند.

۸۲- انواع گوارش بر حسب محل گوارش
۱- گوارش درون سلولی: آمیب، اسفنج ها و تک سلولی های دیگر
۲- گوارش برون سلولی: اغلب بی مهره ها و جانوارن مهره دار
۳- گوارش درون و برون سلولی: کیسه تنان(هیدر) که ابتدا گوارش برون سلولی و سپس گوارش درون سلولی انجام می دهند.

۸۳- وظیفه ی اجزای لوله ی گوارش جانوران
۱- دهان ← گرفتن و خرد کردن آن
۲- مری ← ذخیره موقتی و بلع غذا
۳- چینه دان ← محل نرم شدن و ذخیره ی موقتی غذا
۴- معده ← ذخیره موقتی و گوارش غذا
۵ - سنگ دان ← ذخیره موقتی و گوارش غذا
۶- روده باریک ← محل اصلی گوارش شیمیایی و جذب مواد گوارش یافته
۷- روده بزرگ ← آبگیری و دفع مدفوع

۸۴- ترتیب لوله‌گوارش کرم خاکی:
مخرج ← روده ← سنگدان ← چینه‌دان ← مری ← حلق ← دهان

۸۵- ترتیب لوله‌ی گوارش ملخ: (حشرات)
مخرج← روده ← معده و کیسه‌های معده ← سنگ‌دان ← چینه‌دان ← مری ← دهان
نکته: در حشرات (ملخ) بر خلاف سایر جانوران، محل اصلی گوارش و جذب غذا، معده است، نه روده.

۸۶- ترتیب لوله‌ی گوارش گنجشک:
روده ← سنگ‌دان ← معده ← چینه‌دان ← مری ← دهان

۸۷- ساختار لوله‌ی گوارش آدمی از بیرون به درون:
لایه‌ی مخاطی ⟵ لایه‌ی زیرمخاطی ⟵ ماهیچه‌های حلقوی ⟵ ماهیچه‌های طولی ⟵ لایه‌ی پیوندی صفاق
نکته: لایه‌ی مخاطی همان بافت پوششی ترشح‌کننده‌ی موکوز است.
نکته: لایه‌ی زیرمخاطی حاوی رگ‌های خونی فراوان است.
نکته: ماهیچه‌های لوله‌ی گوارش در دهان و ابتدای حلق مخطط و ارادی هستند و در سایر نقاط صاف و غیرارادی.

۸۸- مواد موجود در بزاق:
۱- پتیالین : نوعی آمیلاز است که نشاسته را به مالتوز تبدیل می کند
۲- موسین: پروتئینی است که با حل شدن در آب، محلول لزج و چسبناکی به نام موکوز می سازد که در بلع غذا موثر است
۳- لیزوزیم: آنزیمی ضدعفونی کننده است که با تخریب دیواره ی سلولی باکتری ها آن ها را می کشد

۸۹- مکانیسم بلع غذا:
۱- بالا آمدن زبان و چسبیدن آن به کام سبب به جلو راندن غذا می شود
۲- زبان کوچک بالا آمده و راه بینی را می بندد
۳- با بالا رفتن حنجره و پایین آمدن اپی گلوت راه نای بسته می شود
۴ - مرکز بلع با اثر بر مرکز تنفس سبب قطع تنفس می شود

۹۰- کاردیا: ماهیچه‌ی حلقوی انتهای مری است که در حالت عادی منقبض بوده و دهانه‌ی معده را می‌بندد. ولی هنگام بلع غیرفعال شده و راه معده را باز می‌کند.

۹۱- پیلور: دریچه انتهایی معده است که ماهیچه‌های آن قطورترند و در حالت عادی منقبض بوده و مانع برگشت غذا از روده به معده می‌شوند.

۹۲- ترشحات دیواره معده:
۱- موسین که لایه ای ضخیم و قلیایی مقاوم در برابر اسید معده می سازد
۲- اسیدکلریدریک که توسط سلول های کناری ترشح می شود
۳- آنزیم های مختلف که توسط سلول های اصلی ترشح می شوند
۴- فاکتور داخلی معده که در جذب ویتامین B_{12} نقش دارد
۵ - هورمون گاسترین که بر خلاف موارد فوق به داخل خون می ریزد

۹۳- آنزیم های شیره ی معده:
۱- پپسینوژن که پروتئازهای معده هستند و با تبدیل شدن به پپسین فعال، سبب شکستن پروتئین ها به پپتیدهای کوچکتر می شوند
۲- رنین که کار آن کمک به عمل پپسین است و برای این کار کازئین محلول شیر را به پروتئین نامحلول تبدیل می کند

۹۴- موادی که از لوله ی گوارش به روده می ریزند:
۱- شیره ی پانکراس
۲- صفرای کبدی
۳- آنزیم هایی که با پاره شدن سلول های کنده شده از دیواره روده آزاد می شود

۹۵- مواد موجود در شیره ی پانکراس
۱- بی کربنات سدیم که با خنثی کردن خاصیت اسیدی کیموس معدی سبب فعال شدن آنزیم های پانکراس می شود
۲- پروتئازها که با ورود به روده فعال شده و پروتئین ها را تجزیه می کنند
۳- لیپازها که لیپیدها را تجزیه می کنند

۹۶- مواد موجود در صفرا
۱- املاح صفرا ← ۱- کمک به خنثی شدن خاصیت اسیدی کیموس معدی
۲- املاح آلی ← پراکنده کردن ذرات چربی و کمک به عمل لیپاز پانکراس
۳- مواد رنگی به نام های بیلی روبین و بیلی وردین
۴- کلسترول
۵ - نوعی لیپید به نام لسیتین

نکته: شیره‌ی پانکراس و صفرا به دوازدهه (ابتدای روده‌ی باریک) می‌ریزند.

۹۷- ترشحات روده ی باریک
۱- مایع نمکی بدون آنزیم
۲- موکوز
۳- آنزیم هایی که پس از کنده شدن سلول های دیواره ی روده و تخریب آن ها در درون روده آزاد می شود

۹۸- روشهای جذب مواد گوارش یافته در روده ی باریک
۱- قندهای ساده ← به روش انتقال فعال همراه با جذب سدیم
۲- آمینو اسیدها ← به روش انتقال فعال همراه با جذب سدیم
۳- آب ← از طریق اسمز
۴- ویتامین ها ← به روش انتشار ساده
۵- ترکیبات معدنی ← به روش انتشار یا انتقال فعال
۶- ویتامین B_{12} ← به روش انتشار یا انتقال فعال
۷- چربی‌ها ← پس از تجزیه به صورت اسید چرب و گلیسرول وارد سلول های پوششی روده شده و در آن مجددا به تری گلیسیرید تبدیل شده و وارد رگ های لنفی می شود

نکته: دیواره‌ی پلی‌ساکاریدی موجود در مویرگ‌ها مانع ورود چربی‌ها به خون می‌شود، از این رو این مواد از طریق رگ‌های لنفی جذب می‌شوند.
نکته: ویتامین‌های محلول در آب (C و B) وارد رگ‌های خونی و ویتامین‌های محلول در چربی (A و D و E و K) وارد رگ‌های لنفی می‌شوند.

۹۹- بخش های مختلف روده ی بزرگ
۱- روده ی کور ← ابتدای روده ی بزرگ
۲- کولون بالارو
۳- کولون افقی
۴- کولون پایین رو
۵ - راست روده

۱۰۰- وظایف روده ی بزرگ
۱- گوارش سلولز به کمک باکتری های موجود در آن روده
۲- جذب آب و آبگیری از مدفوع
۳- جذب املاح معدنی
۴- جذب ویتامین های B و K که توسط باکتری های روده ساخته می شوند
۵ - ترشح مقدار کمی پتاسیم و موکوز

۱۰۱- لوله‌ی گوارش علف‌خواران:
- گوارش مواد گیاهی سخت‌تر از گوشت است، از این رو طول لوله‌ی گوارش در علف‌خواران بیشتر است
- باکتری‌های هضم‌کننده‌ی سلولز در نشخوارکنندگان (گاو، گوسفند، گوزن و بز) در معده و در اسب و فیل در روده‌ی بزرگ قرار دارند.

۱۰۲- اجزای معده ی گاو
۱- سیرابی ← محل تجمع باکتری ها
۲- نگاری ← محل تجمع باکتری ها
۳- هزارلا ← محل آبگیری از غذا
۴- شیردان ← محل گوارش شیمیایی و ترشح آنزیم ها

۱۰۳- ویژگی‌های سازگار غازهای وحشی برای پرواز در ارتفاع بالا:
۱- کارآیی بالای شش در جذب اکسیژن اندک هوا.
۲- پیوستگی زیاد هموگلوبین آن‌ها با اکسیژن.
۳- تعداد فراوان مویرگ ها در ماهیچه‌های پروازی.
۴- وجود ماده‌ی ذخیره‌کننده‌ی اکسیژن (میوگلوبین) در سلول‌های ماهیچه‌های پروازی.

۱۰۴- دستگاه تنفسی در انواع جانوران:
۱- تک سلولی‌ها فاقد دستگاه تنفس هستند.
۲- تنفس پوستی در کرم خاکی و کرم‌های پهن.
۳- تنفس نایی در حشرات
۴- تنفس آبششی در ماهی‌ها و بی‌مهرگان آبزی.
۵- تنفس ششی در مهره‌داران ساکن خشکی.

۱۰۵- اجزای دستگاه تنفسی انسان:
۱- نای و نایژه
۲- ماهیچه‌های قفسه‌ی سینه (ماهیچه‌های بین دنده‌ای).
۳- ماهیچه‌ی دیافراگم که در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارند.
۴- ماهیچه‌های شکم که در تنفس شدید نقش دارند.
۵- شش‌ها با کیسه‌های هوایی متعدد.

۱۰۶- سورفاکتانت: ماده‌ی کاهنده‌ی کششی سطحی در جدار کیسه‌های هوایی است. که توسط بعضی سلول‌های جدار کیسه‌های هوایی ترشح می‌شود.
نکته: سورفاکتانت در اواخر دوران جنینی ساخته می‌شود.

۱۰۷- گنجایش‌های ششی:
۱- هوای جاری: مقدار هوایی است که در هر دم وارد شش‌ها می‌شود. (حدود ۵۰۰ میلی‌لیتر)
۲- هوای مرده: بخشی از هوای جاری (حدود $\frac{۱}{۳}$) که در مجاری تنفسی باقی مانده و وارد شش‌ها نمی‌شود.
۳- هوای باقی‌مانده: مقدار هوایی که حتی با بازدم عمیق نیز از شش‌ها خارج نمی‌شود.
۴- هوای مکمل یا ذخیره‌ی دمی: مقدار هوایی که پس از دم عادی می‌توان با دم عمیق وارد شش‌ها کرد.
۵- هوای ذخیره‌ی بازدمی: مقدار هوایی که پس از بازدم عادی، می‌توان با بازدم عمیق به بیرون فرستاد.
۶- ظرفیت حیاتی: مجموع هوایی که پس از یک دم عمیق، می‌توان با بازدم عمیق از شش‌ها خارج کرد.
۷- حجم تنفسی: مقدار هوایی که در یک دقیقه وارد شش‌ها می‌شود و برابر حاصل‌ضرب هوای جاری در تعداد تنفس در دقیقه است.

۱۰۸- روش‌های انتقال اکسیژن: ۱- ۹۷% به صورت متصل به هموگلوبین
۲- ۳% به صورت محلول در پلاسما

۱۰۹- روش‌های انتقال دی‌اکسید کربن:
۱- ۷۰ درصد به صورت یون بی کربنات
۲- ۲۳ درصد به صورت متصل به هموگلوبین
۳- ۷ درصد به صورت محلول در پلاسما
نکته: تبدیل $CO_۲$ به یون بی‌کربنات، توسط آنزیم انیدرازکربنیک موجود در غشای گلبول‌های قرمز انجام می‌گیرد.

۱۱۰- انواع دستگاه‌های گردش مواد:
۱- دستگاه گردش آب در عروس دریایی که کار گردش خون را انجام می‌دهد.
۲- گردش خون باز در ملخ، عنکبوتیان و خرچنگ دراز.
۳- گردش خون بسته در کرم خاکی و مهره‌داران.
نکته: در گردش خون باز مویرگ وجود ندارد و سلول‌ها در تماس مستقیم با سلول‌های بدن هستند.

۱۱۱- گردش خون در مهره‌داران:
۱- ماهی‌ها: قلب دو حفره‌ای دارند (گردش خون ساده)
۲- دوزیستان: قلب سه حفره‌ای (دو دهلیز و یک بطن) دارند (گردش خون مضاعف)
۳- خزنده، پرنده و پستاندار: قلب چهارحفره‌ای (دو دهلیز و دو بطن) دارند. (گردش خون مضاعف)

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۲- لایه‌های دیواره‌ی قلب:
۱- لایه‌ی خارجی یا پریکارد که از جنس بافت پیوندی است. (آبشامه)
۲- لایه‌ی میانی (میوکارد) که از جنس بافت ماهیچه‌ای است.
۳- لایه‌ی داخلی (آندوکارد) که از جنس بافت پوششی است.

۱۱۳- بافت گرهی: بافت ماهیچه‌ای تمایز یافته در میوکارد است که مسئول تولید تحریکات الکتریکی قلب است.
۱- گره پیش آهنگ (گره سینوسی دهلیزی): محل زایش تحریکات الکتریکی قلب است و
اجزای بافت گرهی در دیواره ی پشتی دهلیز راست قرار دارد
۲- گره دهلیزی - بطنی : تحریکات الکتریکی را از دهلیز به بطن ها هدایت می کند
۳- شبکه ای از رشته ها در دیواره ی بطن ها: مسوول انتشار تحریک در بطن ها

۱۱۴- دریچه‌های قلب و رگ‌ها:
۱- دریچه‌ی دولختی (میترال): دریچه‌ی بین بطن چپ و دهلیز چپ که هنگام انقباض بطن‌ها بسته و در سایر مواقع باز است.
۲- دریچه‌ی سه‌لختی: دریچه‌ی بین بطن راست و دهلیز راست که هنگام انقباض بطن‌ها بسته و در سایر مواقع باز است.
۳- دریچه‌های سینی‌شکل: دریچه‌ی بین بطن‌ها و سرخرگ‌ها که هنگام انقباض بطن‌ها باز بوده و در سایر مواقع بسته‌اند.
۴- دریچه‌های لانه‌کبوتری: دریچه‌های موجود در دیواره‌ی سیاهرگ‌های دست و اندام‌های زیر قلب هستند که سبب جریان یک‌طرفه‌ی خون به سوی قلب می‌شوند.

۱۱۵- صداهای قلب:
۱- صدای اول: طولانی‌تر و بم‌تر- مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی.
۲- صدای دوم: مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی
نکته: صدای اول با شروع انقباض بطن‌ها و صدای دوم با پایان انقباض بطن‌ها همزمان است.

۱۱۶- امواج الکتروکاردیوگرام
۱- P مربوط به شروع انقباض دهلیزها
۲- QRS مربوط به شروع انقباض بطن ها
۳- T مربوط به پایان انقباض بطن ها

۱۱۷- اثر بیماری ها بر الکتروکاردیوگرام
افزایش ولتاژ (ارتفاع) QRS :ناشی از بزرگ شدن قلب در فشار خون مزمن، تنگی دریچه ها
کاهش ارتفاع QRS :ناشی از انفارکتوس
افزایش فاصله بین P تا Q :دیر رسیدن تحریک از گره ی اول به گره ی دوم

۱۱۸- اثر رگ‌ها بر جریان خون:
۱- قطر زیاد و مقاومت کم دیواره در سیاهرگ‌ها سبب ذخیره‌ی خون زیاد می‌شود.
۲- خاصیت ارتجاعی سرخرگ‌ها سبب تبدیل جریان متناوب خون به جریان پیوسته می‌شود.
۳- سرخرگ‌های کوچک که دارای ماهیچه‌های حلقوی هستند عامل اصلی تنظیم توزیع خون در بافت‌ها هستند.
۴- دریچه‌های لانه کبوتری دیواره برخی سیاهرگ‌ها سبب یک‌طرفه بودن جریان خون به سوی قلب می‌شوند.

۱۱۹- عواملی که سبب افزایش جریان خون به بافت‌ها می‌شوند:
۱- کاهش اکسیژن ۲- افزایش دی‌اکسید کربن ۳- افزایش گرما ۴- متابولیسم شدید که خود علت سه مورد قبلی است.
نکته: کاهش اکسیژن در همه جای بدن سبب افزایش قطر رگ‌ها می‌شود ولی در کیسه‌های هوایی برعکس این حالت دیده می‌شود.

۱۲۰- علل خیز:۱- کمبود پروتئین در خون ۲- بسته شدن رگ‌های لنفی ۳- افزایش فشار درون سیاهرگ‌ها
۴- آسیب دیواره‌ی مویرگ‌ها ۵- افزایش سدیم بدن

۱۲۱- عوامل موثر بر تبادل مواد در مویرگ‌ها:
۱- فشار تراوشی که همان فشار خون است و در ابتدای سرخرگی مویرگ بیش از فشار اسمزی بوده و سبب خروج مواد می‌شود.
۲- تفاوت فشار اسمزی: که در سمت سیاهرگی مویرگ بیش از فشار تراوشی است و سبب برگشت مواد به مویرگ می‌شود.
نکته: مویرگ‌های مغز کم‌ترین نفوذپذیری را دارند.

۱۲۲- عوامل موثر بر جریان خون در سیاهرگ‌ها:
۱- باقی‌مانده‌ی فشار خون سرخرگی
۲- فشار منفی (مکش) قفسه‌ی سینه روی سیاهرگ‌های آن
۳- فشار دیافراگم روی سیاهرگ‌های شکم
۴- فشار حرکات موزون ماهیچه‌ها روی سیاهرگ‌های مجاور
۵- وجود دریچه‌های لانه کبوتری که سبب یک طرفه شدن جریان خون به سوی قلب می‌شود

۱۲۳- سلول های خون:
- ۱- گلبول های قرمز (اریتروسیت): فاقد هسته و میتوکندری
- ۲- پلاکت ها (گرده ها): مسئول انعقاد خون
- ۳- گلبول سفید:
  - گرانولوسیت:
    - ۱- بازوفیل
    - ۲- نوتروفیل
    - ۳- ائوزینوفیل
  - آگرانولوسیت:
    - ۱- لنفوسیت
    - ۲- مونوسیت

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۲۴- اندام های مولد گلبول قرمز
۱- در اوایل جنینی ← کیسه ی زرده
۲- در دوران جنینی ← کبد، طحال، گره های لنفی، مغز استخوان ها
۳- پس از تولد ← مغز استخوان های دراز و پهن
۴- پس از ۵ سالگی ← مغز استخوان های پهن و برخی استخوان های دراز متصل به تنه

۱۲۵- مواد لازم برای تولید گلبول قرمز
۱ - فاکتور داخلی معده که در جذب ویتامین B_{12} نقش دارد
۲- آهن
۳- ویتامین B_{12}
۴- اسید فولیک

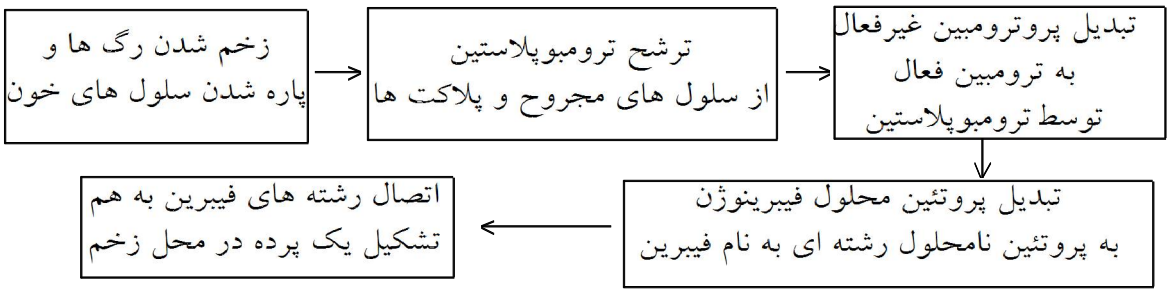
۱۲۶- تنظیم گلبول‌سازی: هورمون اریتروپویتین در هنگام کاهش فشار اکسیژن هوا (صعود به ارتفاعات) از کلیه و کبد ترشح شده و با اثر بر مغز استخوان سبب افزایش گلبول‌های قرمز می‌شود.

۱۲۷- تخریب گلبول‌های قرمز:
گلبول‌های قرمز پیر هنگام عبور از مویرگ‌های باریک کبد و طحال آسیب دیده و هموگلوبین آنها آزاد می‌شود. هموگلوبین آزاد شده توسط ماکروفاژها تجزیه می‌شود. آهن آزاد شده به مغز استخوان برمی‌گردد و گلوبین آن به چرخه‌ی متابولیک پروتئین‌ها وارد شده و هِم آن به بیلی روبین (ماده‌ی رنگی صفرا) تبدیل می‌شود.

۱۲۸- وظایف گلبول های سفید
بازوفیل: ترشح هیستامین (گشادکننده رگ ها) و هپارین (ماده ی ضد انعقاد خون)
نوتروفیل: بیگانه خواری
ائوزینوفیل: در عفونت انگلی و حساسیت ها افزایش می یابد
مونوسیت : بیگانه خواری
لنفوسیت : مسئول ایمنی اختصاصی

ماکروفاژ: سلول بیگانه‌خوار در خارج خون است که از مونوسیت‌های خارج شده از خون به وجود می‌آید.

۱۲۹- چگونگی انعقاد خون:



۱۳۰- مسیر حرکت مواد در ریشه‌ی گیاه:
آوندهای چوبی ← لایه‌ی ریشه‌زا (پری‌سیکل) ← آندودرم ← پارانشیم پوست ← تار کشنده

۱۳۱- آندودرم:

درونی‌ترین لایه‌ی پوست است که چهار دیواره‌ی جانبی سلول‌های آن با ماده‌ای چوب‌پنبه‌ای به نام سوبرین (آندودرمین) آغشته شده است. از این رو عبور مواد فقط از داخل این سلول‌ها ممکن بوده و مسیرهای غیرپروتوپلاستی متوقف می‌شوند.

۱۳۲- مسیرهای عبور مواد در عرض ریشه:

۱- پروتوپلاستی که از درون سلول‌ها می‌گذرد.

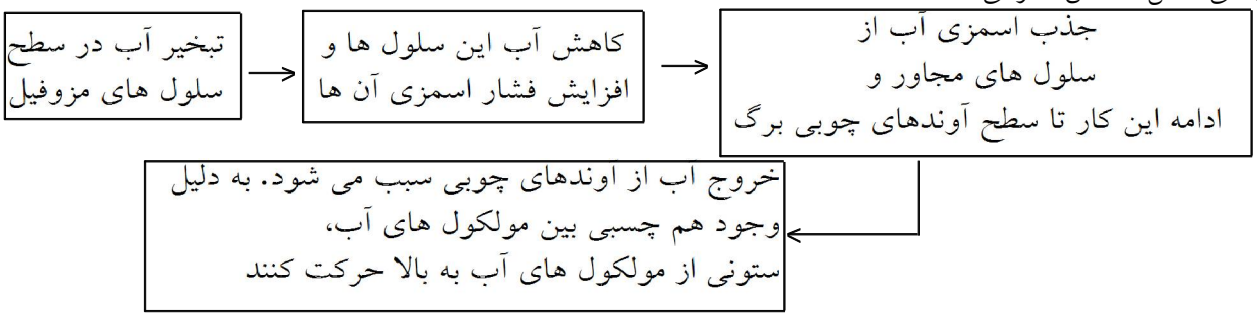
۲- غیرپروتوپلاستی: از فضای بین سلول‌ها و فضاهای خالی دیواره‌ی سلولی

۱۳۳- عوامل موثر بر حرکت آب در گیاه:

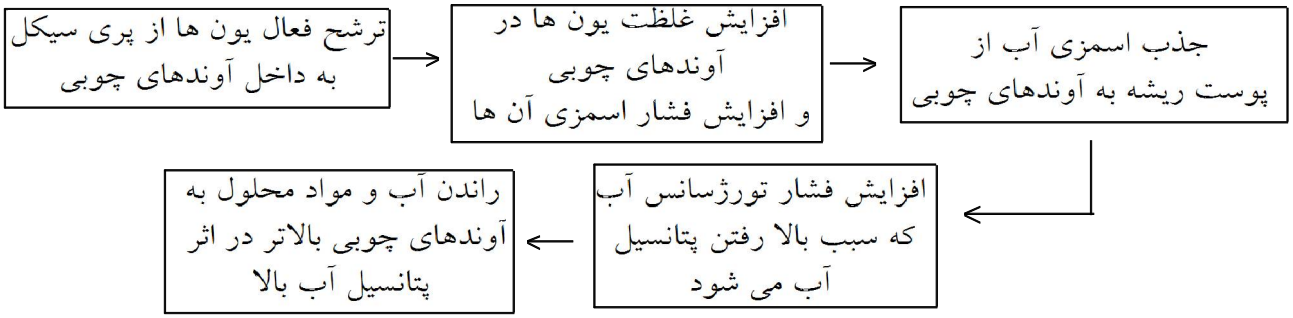
۱- کشش تعرقی بر اساس نظریه‌ی هم‌چسبی - کشش (کشش از بالا)

۲- فشار ریشه‌ای (راندن از پایین)

۱۳۴- چگونگی عمل کشش تعرقی:



۱۳۵- چگونگی عمل فشار ریشه‌ای:



۱۳۶- تعریق: خروج آب از گیاه به صورت مایع را تعریق می‌گویند که از طریق روزنه‌های آبی انجام می‌گیرد.

محل روزنه‌ی آبی: منتهی‌الیه آوندهای چوبی برگ.

زمان تعریق: هنگامی که فشار آب در گیاه بالا است و تعرق انجام نمی‌گیرد.

۱۳۷- نحوه‌ی باز شدن روزنه‌ها:
جذب آب توسط سلول‌های نگهبان روزنه سبب تورژسانس (آماس) این سلول‌ها می‌شود. در طی تورژسانس سلول‌های نگهبان روزنه، دو نیروی فیزیکی سبب خمیده شدن سلول‌های نگهبان و دور شدن آن‌ها از هم می‌شود. این دو نیرو عبارتند از:
۱- آرایش شعاعی رشته‌های سلولزی در دیواره‌ی سلول‌های نگهبان روزنه که در طی تورژسانس از انبساط عرضی سلول‌ها جلوگیری کرده امکان طویل شدن آن‌ها را فراهم می‌کند. و همچنین ضخامت دیواره‌ی پشتی سلول‌های نگهبان روزنه بیشتر از دیواره‌ی شکمی است و در برابر تورژسانس انبساط بیشتری می‌یابد. رشته‌های سلولزی که آرایش شعاعی دارند، نیروی حاصل از انبساط بیشتر دیواره‌های پشتی را به دیواره‌ی شکمی منتقل کرده و سبب دور شدن دیواره‌ی شکمی دو سلول نگهبان روزنه از هم می‌شوند.
۲- نیروی دوم در محل تماس میان دو سلول نگهبان مستقر است که سبب می‌شود طول دیواره‌ی مشترک بین این دو سلول ثابت باقی بماند.

۱۳۸- سازش گیاهان برای کاهش تعرق:
۱- داشتن روزنه‌های فرورفته ۲- کاهش تعداد روزنه‌ها ۳- داشتن کرک بر روی برگ‌ها
۴- بسته شدن روزنه‌ها در روز و باز شدن آن‌ها در شب (در گیاهان تیره‌ی گل‌ناز)

۱۳۹- راه‌های حباب‌دار شدگی آوندهای چوبی:
۱- نیش حشرات ۲- شکستن شاخه‌ها ۳- انجماد

۱۴۰- حرکت مواد آلی بر اساس مدل جریان فشاری (توده‌ای):
۱- بارگیری آبکشی: مواد قندی ساخته شده در برگ‌ها به روش انتقال فعال وارد آوندهای آبکشی می‌شوند.
۲- با ورود قندها به داخل آوند آبکش، فشار اسمزی آوند آبکش افزایش یافته و سبب جذب اسمزی آب از آوندهای چوبی می‌شود.
۳- با ورود آب به داخل آوند آبکش و تورژسانس این سلول، فشار داخل آوند آبکش بالا رفته و این فشار سبب جریان آب و قندها به آوند آبکش دیگر می‌شود و محتویات آوند آبکش به صورت یک توده به جریان می‌افتد.
۴- باربرداری آبکشی: در محل مصرف، قند موجود در شیره‌ی پرورده به روش انتقال فعال از آوند آبکش خارج می‌شود و در پی آن به دلیل کاهش فشار اسمزی، آب نیز خارج می‌شود.

۱۴۱- ایرادهای وارد بر مدل جریان فشاری (توده‌ای):
۱- سرعت حرکت ساکارز و آمینواسیدها آن قدر سریع است که با نیروی غیرفعال مدل جریان فشاری (توده‌ای) قابل توجیه نمی‌باشد.
۲- مواد حل شده با سرعت‌های متفاوت حرکت می‌کنند، این موضوع نیز با مدل جریان توده‌ای قابل توجیه نمی‌باشد.
۳- جهت حرکت مواد مختلف در آوندهای آبکش متفاوت است، در حالی که جریان توده‌ای جهت یک طرفه دارد.

۱۴۲- فصل ۸ - تنظیم محیط داخلی و دفع مواد زاید:

هومئوستازی: مجموعه‌ی اعمالی که در بدن جانداران پرسلولی برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می‌گیرد، هومئوستازی نام دارد.

۱۴۳- انواع مواد دفعی نیتروژن‌دار:

۱- آمونیاک: در جانوران آبزی مانند اغلب ماهی‌ها و کرم پهن.

۲- اوره: پستانداران، دوزیستان، کوسه‌ها و برخی ماهی‌های استخوانی.

۳- اسیداوریک: خزندگان، پرندگان و حشرات.

نکته: وزغ‌ها در آب آمونیاک و در خشکی اوره دفع می‌کنند.

نکته: نوع ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار در جانوران به زیستگاه آن‌ها وابسته است.

۱۴۴- سازش جانوران در رابطه با نوع ماده‌ی دفعی:

۱- اسیداوریک سمیت کم‌تری دارد، از این رو دفع آن آب کمتری نیاز دارد و برای مناطق خشک مطلوب است.

۲- آمونیاک سمیت بیشتری دارد، از این رو دفع آن به آب زیاد نیازمند است.

نکته: دفع اسیداوریک کمترین آب و بیشترین انرژی را مصرف می‌کند و دفع آمونیاک بیشترین آب و کم‌ترین انرژی را مصرف می‌کند.

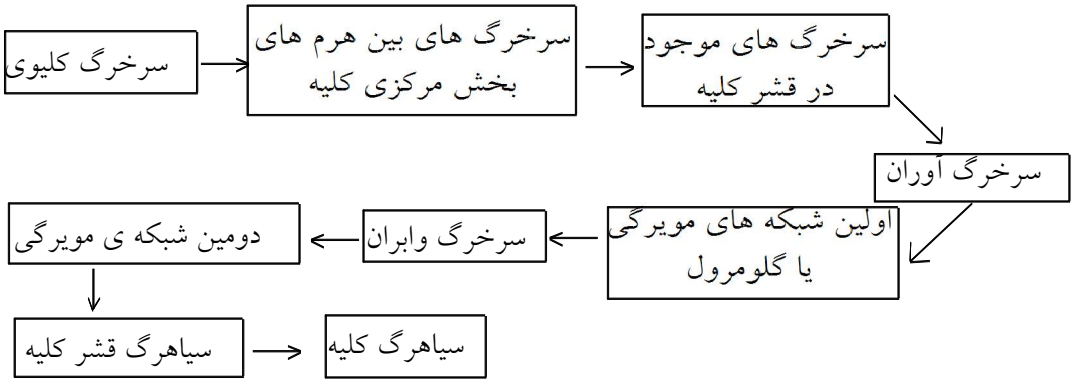
۱۴۵- اجزای یک لوله‌ی نفرون:

۱- کپسول بومن با اولین شبکه‌ی مویرگی (گلومرول) موجود در آن. ۲- لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک

۳- لوله‌ی U شکل بنام هنله ۴- لوله‌ی پیچیده‌ی دور

نکته: نفرون‌ها در انتهای خود به لوله‌ی جمع کننده‌ی ادرار متصل می‌شوند.

۱۴۶- مسیر جریان خون در کلیه:



۱۴۷- عوامل موثر در تشکیل ادرار:

۱- تراوش: در اثر فشار خون انجام می‌گیرد و بر اثر آن همه‌ی مواد به جز مواد درشت و سلول‌ها از مویرگ‌ها به داخل کپسول بومن می‌ریزند.

۲- بازجذب: بازجذب فعال قندها، آمینواسیدها و سدیم از ادرار و بازجذب غیرفعال برخی مواد دیگر.

۳- ترشح: ریزش موادی مانند یون‌های هیدروژن، پتاسیم و برخی داروها به ادرار.

۱۴۸- تخلیه‌ی ادرار:
در مثانه سه نوع ماهیچه وجود دارد که در تخلیه‌ی ادرار نقش دارند.
۱- ماهیچه‌ی صاف جدار مثانه که هنگام دفع ادرار و هنگام احساس نیاز به دفع منقبض می شود.
۲- ماهیچه‌های حلقوی صاف که در حالت عادی منقبض است و هنگام دفع غیرفعال شده و راه خروج ادرار را باز می‌کند.
۳- ماهیچه‌ی حلقوی مخطط (خارجی) که هنگام دفع به صورت ارادی غیرفعال شده و راه خروج ادرار را باز می‌کند.

۱۴۹- راه‌های دفع مواد در گیاهان:
۱- افتادن برگ‌ها و بخش‌هایی از پوست گیاه
۲- انباشتن برخی مواد زاید در بخش‌های مرده‌ی گیاه مانند مغز ساقه
۳- انباشتن مواد دفعی در واکوئل یا دیواره‌ی سلولی در گیاهان علفی

۱۵۰- کیتین: نوعی پلی‌ساکارید است که ماده‌ی اصلی اسکلت خارجی حشرات می‌باشد.
نکته: اسکلت خارجی حشرات شامل رشته‌های کیتینی است که درون ماده‌ی زمینه‌ای از جنس پروتئین می باشد.

۱۵۱- شنا کردن در ماهی‌ها:
۱- ماهی با حرکت دادن باله‌ی دمی به چپ و راست به طرف جلو حرکت می‌کند.
۲- باله‌های سینه‌ای سرعت حرکت را کم یا زیاد می‌کنند.
۳- باله‌های سینه‌ای به کمک باله‌های پشتی و مخرجی در تغییر جهت دخالت دارند.
۴- بادکنک شنا به حرکات عمودی کمک می‌کند.

۱۵۲- پرواز پرنده‌ها:
۱- کاهش فشار هوا در روی بال و افزایش فشار هوا در زیر بال سبب پرواز می‌شود.
۲- بالک از آشفته شدن جریان هوا جلوگیری می‌کند.

۱۵۳- ساختار ماهیچه‌های اسکلتی:
میون: واحد ساختاری یا همان سلول سازنده‌ی ماهیچه‌های اسکلتی است.
تار ماهیچه‌ای: هر سلول ماهیچه‌ای (میون) را یک تار ماهیچه‌ای می‌نامند.
سارکولم: غشا یا پوشش تار ماهیچه‌ای را سارکولم می‌نامند.
سارکوپلاسم: سیتوپلاسم سلول ماهیچه‌ای را سارکوپلاسم می‌نامند.
سارکومر: واحد انقباضی تارهای ماهیچه‌ای است که بین دو خط Z قرار دارد.
صفحه‌ی هنسن: صفحه‌ای بسیار روشن در وسط بخش تیره‌ی سارکومر است.
خط تیره‌ی M: خطی تیره در وسط صفحه‌ی هنسن است.
خط Z: خطی است که نوار روشن را به دو بخش مساوی تقسیم می‌کند.

۱۵۴- انقباض ایزوتونیک: انقباض با کشش ثابت است که در آن طول ماهیچه تغییر می‌کند. ⟵ برای حرکات بدن
انقباض ایزومتریک: انقباض ماهیچه که در آن طول ماهیچه تغییر نمی‌کند. ⟵ برای نگه داشتن وزنه

۱۵۵- تونوس ماهیچه‌ای: انقباض خفیف ماهیچه‌ها در حالت آرامش را تونوس ماهیچه‌ای می‌نامند که سبب سختی نسبی آن‌ها می‌شود.
- تونوس ماهیچه‌های سر و تنه سبب حفظ وضعیت سر و تنه می‌شود.
نکته: تونوس ماهیچه‌ها، هنگام خواب متوقف می‌شود.

۱۵۶- بافت‌های استخوانی:
۱- بافت استخوانی متراکم: سلول‌های استخوانی به صورت دایره‌های متحدالمرکز در اطراف یک مجرای هاورس قرار دارند و یک سیستم هاورس می‌سازند.
۲- بافت استخوانی اسفنجی: سلول‌ها به صورت نامنظم در کنار هم قرار دارند و تیغه‌هایی از مواد استخوانی در بین آن‌ها قرار دارند.

۱۵۷- مفصل: محل اتصال استخوان‌ها به هم را مفصل می‌گویند.
مفصل ران با نیم‌لگن از نوع گوی و کاسه‌ای و مفصل زانو از نوع لولایی است.

۱۵۸- عوامل متصل‌کننده‌ی استخوان‌ها به هم:
۲- رباط ها ۲- ماهیچه‌ها ۳- کپسول رشته‌ای.

۱۵۹- گیاهی — انواع حرکات:
- غیرفعال: ناشی از تغییر رطوبت هوا هستند. مانند باز شدن هاگدان ها، پراکنده شدن هاگ ها و باز شدن میوه ها
- فعال:
  - ۱- خودبخودی: ناشی از محرک های درونی گیاه است. مانند پیچش یا رشد مارپیچی اندام ها
  - ۲- القایی (ناشی از محرکهای بیرونی):
    - ۱- گرایش: خم شدن در جهت یا مخالف جهت محرک خارجی مانند نورگرایی، زمین گرایی، گرماگرایی و رطوبت گرایی
    - ۲- تاکتیک: جابجایی سلول های گیاهی مانند حرکت گامت نر تاژک دار به طرف گامت ماده
    - ۳- تنجش: مانند باز و بسته شدن گل ها، برگ گیاه گوشت خوار و برگ مرکب برخی گیاهان، باز و بسته شدن گل ها در شب و روز

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۶۰-

- روش های دفاعی بدن
  - ۱- اولین خط دفاعی (دفاع غیراختصاصی)
    - ۱- پوست و لایه های مخاطی (اولین خط دفاع غیراختصاصی)
    - ۲- دومین خط دفاع غیراختصاصی
      - ۱- پاسخ التهابی
      - ۲- پاسخ دمایی
      - ۳- گلبول های سفید
      - ۴- پروتئین ها
  - ۲- دفاع اختصاصی: عمل لنفوسیت ها و پادتن ها

۱۶۱- دفاع پوست:
۱- لایه‌های شاخی پوست مانع ورود میکروب‌ها به بدن می‌شوند.
۲- چربی پوست و عرق سطح پوست را اسیدی کرده و به این طریق مانع رشد بسیاری از میکروب‌ها می‌شوند.
۳- آنزیم لیزوزیم موجود در عرق سبب تخریب دیواره‌ی سلولی باکتری‌ها می‌شود.

۱۶۲- عمل دفاعی لایه‌های مخاطی:
۱- مایع مخاطی این لایه‌ها، آنزیم لیزوزیم دارد.
۲- مایع مخاطی میکروب‌ها را به دام می‌اندازد و مژک‌ها این مایع و میکروب‌های به‌دام افتاده را به بیرون هدایت می‌کنند.

۱۶۳- عواملی که مانع ورود میکروب به بدن می‌شوند:
۱- پوست ۲- لایه‌های مخاطی ۳- آنزیم لیزوزیم موجود در بزاق و اشک چشم ۴- دفع مدفوع و دفع ادرار ۵- سرفه و عطسه ۶- عرق به کمک خاصیت اسیدی خود

۱۶۴- التهاب:
پاسخی موضعی است که به دنبال خراش، بریدگی یا هرنوع آسیب بافتی دیگر بروز می‌کند.
چگونگی بروز التهاب:
۱- آسیب دیدن سلول‌ها سبب می‌شود این سلول‌ها هیستامین و مواد دیگر آزاد کنند.
۲- هیستامین سبب گشادی رگ‌ها، و افزایش خون در محل آسیب‌دیده می‌شود.
۳- مواد دیگر، گلبول‌های سفید به ویژه نوتروفیل‌ها را تحریک می‌کنند، این سلول‌ها با دیاپدز از خون خارج شده و به محل عفونت می‌روند.
۴- نوتروفیل‌ها همراه با ماکروفاژهای مستقر در محل آسیب‌دیده به عوامل بیماری‌زا حمله می‌کنند.

۱۶۵- پاسخ دمایی:
تب نشانه‌ی مبارزه با عوامل بیماری‌زا است و بسیاری از میکروب‌ها در گرمای تب نمی‌توانند به خوبی رشد کنند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۶۶- سلول‌های درگیر در دفاع غیراختصاصی:
۱- مهم‌ترین خط دفاع غیراختصاصی هستند.
۲- فاگوسیت هستند و شامل نوتروفیل‌ها و ماکروفاژها هستند.

۱۶۷- پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی:
۱- پروتئین‌های مکمل ۲- اینترفرون

۱۶۸- پروتئین‌های مکمل:
۱- پروتئین‌هایی در خون هستند که کار برخی اجزای دستگاه ایمنی را تکمیل می‌کنند.
۲- در ماکروفاژها و سلول‌های پوششی روده و کبد ساخته می‌شوند.
۳- در برخورد با میکروب‌ها فعال شده و با کمک یکدیگر ساختارهاریی حلقه‌مانند تشکیل می‌دهند که این حلقه‌ها با تولید منافذی در غشای میکروب‌ها سبب نشت مواد درون آن‌ها به بیرون و در نتیجه مرگ آن‌ها می‌شوند.

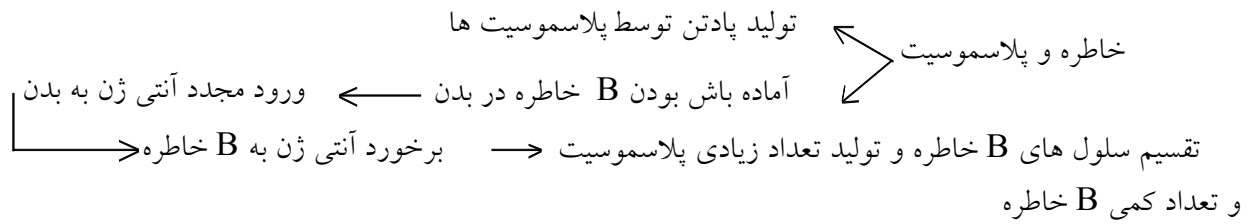
۱۶۹- اینترفرون:
- توسط سلول‌های آلوده به ویروس تولید شده و از تکثیر ویروس مهاجم در سلول‌های سالم جلوگیری می‌کند.
- اینترفرون تولید شده در برابر یک ویروس سبب بروز مقاومت کوتاه‌مدت در برابر بسیاری از انواع ویروس‌های دیگر نیز می‌شود.

۱۷۰- لنفوسیت‌ها:
۱- مسئول دفاع اختصاصی هستند و مانند سایر سلول‌های خونی توسط سلول‌های بنیادی موجود در مغز استخوان ساخته می‌شوند.
۲- لنفوسیت‌های B در مغز استخوان تکامل می‌یابند ولی لنفوسیت‌های T نابالغ در غده تیموس بالغ می‌شوند.
۳- لنفوسیت B در ایمنی خونی (هومورال) و لنفوسیت T در ایمنی سلولی نقش دارند.

۱۷۱- نحوه‌ی شناسایی آنتی‌ژن توسط لنفوسیت‌ها:
در سطح هر نوع لنفوسیت، پروتئین‌های ویژه‌ای به نام گیرنده‌ی آنتی‌ژن وجود دارد. گیرنده‌ی آنتی‌ژن، شکل خاصی دارد و به آنتی‌ژن خاصی که از نظر شکل، مکمل آن است، متصل شده و به این طریق، آنتی‌ژن‌ها را شناسایی می‌کند.

۱۷۲- ایمنی هومورال:
توسط لنفوسیت‌های B ایجاد می‌شود و این سلول‌ها پادتن ترشح می‌کنند و پادتن‌ها توسط جریان خون به محل عفونت می‌روند. به این دلیل به این نوع ایمنی، ایمنی هومورال (ایمنی خونی) گفته می‌شود.

۱۷۳- نحوه‌ی ایمنی هومورال:
برخورد لنفوسیت B با آنتی‌ژن در بار اول: ← فعال شدن و رشد و تقسیم لنفوسیت B و تولید دو نوع سلول(B خاطره و پلاسموسیت)



۱۷۴- نحوه‌ی عمل پادتن‌ها:
۱- ساده‌ترین روش: اتصال پادتن‌ها به آنتی‌ژن‌های سطح میکروب‌ها و جلوگیری از اتصال و تاثیر میکروب بر سلول میزبان.
۲- تسهیل عمل فاگوسیتوز میکروب‌ها توسط ماکروفاژ پس از اتصال پادتن به آنتی‌ژن و نگه داشتن آنتی‌ژن توسط آن.

۱۷۵- نحوه‌ی ایمنی سلول:
اتصال لنفوسیت T به آنتی‌ژن ← رشد و تقسیم لنفوسیت T و تولید دو نوع سلول (T خاطره و T کشنده) ← حمله‌ی مستقیم T کشنده به سلول‌های آلوده به ویروس و سلول‌های سرطانی با ترشح ماده‌ای پروتئینی به نام پرفورین.

۱۷۶- ایمنی فعال:
نوعی ایمنی که پس از ابتلا به یک بیماری واگیردار و بهبودی پس از آن به وجود می‌آید، ایمنی فعال نامیده می‌شود.
نکته: واکسن ایمنی فعال ولی سرم ایمنی غیرفعال را باعث می‌شوند.

۱۷۷- مبارزه با سرطان:
سلول‌های سرطانی در سطح خود دارای آنتی‌ژن سرطانی هستند. دستگاه ایمنی به کمک این آنتی‌ژن‌ها، سلول‌های سرطانی را شناسایی می‌کنند.
نکته: در مبارزه با سرطان، نقش اصلی بر عهده لنفوسیت T (به ویژه T کشنده) و ماکروفاژها است و پادتن‌ها از اهمیت کمتری برخوردارند.

۱۷۸- اختلال در دستگاه ایمنی:
۱- خودایمنی: حمله‌ی سلول‌های دستگاه ایمنی به سلول‌های سالم خودی.
مثال: MS یا مالتیپل اسکلروزیس که در آن پوشش سلول‌های عصبی مغز و نخاع مورد حمله قرار می‌گیرد.
۲- آلرژی (حساسیت) : پاسخ بیش‌از حد دستگاه ایمنی به برخی آنتی‌ژن‌ها که به آلرژن موسوم هستند.

۱۷۹- نحوه‌ی بروز آلرژی:
ورود آلرژن به بدن در بار اول:← اتصال آلرژن به پلاسموسیت‌ها ← ترشح پادتن از پلاسموسیت‌ها ← اتصال پادتن ها به سطح ماستوسیت‌ها ← اتصال آلرژن به پادتن‌های سطح ماستوسیت‌ها در بار دوم ورود آلرژن به بدن ← ترشح هیستامین از ماستوسیت‌ها ← بروز علایم آلرژی.

۱۸۰- علایم آلرژی : تورم، قرمزی، خارش چشم‌ها، گرفتگی و آبریزش بینی و تنگی نفس.

۱۸۱- ایدز:
توسط ویروس HIV ایجاد می‌شود که در آن ویروس HIV به گروهی از سلول‌های لنفوسیت T حمله کرده و سبب مرگ و کاهش شدید لنفوسیت‌های T می‌شود. از این رو مقاومت بدن در برابر عفونت‌ها کم شده و عفونت‌ها هرچند جزئی می‌توانند منجر به مرگ بشوند.

۱۸۲- راه‌های انتقال ویروس ایدز:
۱- تزریق خون یا فرآورده‌های خونی آلوده.
۲- تماس با وسایل تیز و برنده‌ی آلوده به ویروس ایدز.
۳- تماس جنسی با افراد آلوده.
۴- انتقال از مادر به نوزاد یا جنین در دوران بارداری یا شیردهی.

۱۸۳- دفاع سایر جانوران:
- بی‌مهرگان فاقد دفاع اختصاصی هستند و دفاع اختصاصی فقط در مهره‌داران وجود دارد.
- اسفنج‌ها و بندپایان سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها دارند.
- برخی بی‌مهرگان دارای لیزوزیم و آنزیم‌های لیزوزومی هستند.

۱۸۴- فصل ۲: دستگاه عصبی
اجزای نورون:
۱- جسم سلولی
۲- آکسون: رشته‌هایی که از جسم سلولی بیرون زده است و پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت می‌کند، آکسون نام دارند.
۳- دندریت: رشته‌هایی هستند که از جسم سلولی بیرون زده‌اند و پیام عصبی را به جسم سلولی می‌برند.

۱۸۵- نورون میلین‌دار:
بسیاری از نورون‌ها توسط لایه‌ای از جنس غشا (پروتئین و فسفولیپید) به نام غلاف میلین پوشیده شده‌اند، به این نورون‌ها، نورون میلین‌دار می‌گویند.
نکته: میلین توسط سلول‌های پشتیبان تولید می‌شود.
نکته: وجود میلین سبب سریع‌تر شدن هدایت پیام عصبی می‌شود.
گره رانویه: قسمت هایی از رشته‌ی عصبی که غلاف میلین در آن‌ها قطع شده است، گره رانویه نام دارند.

۱۸۶- انواع نورون‌ها:
۱- نورون حسی: اطلاعات را از اندام‌های حسی به مغز و نخاع می‌برند.
۲- نورون حرکتی: فرمان‌های مغز و نخاع را به ماهیچه‌ها و اندام‌های دیگر می‌برند.
۳- نورون رابط: بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند.

۱۸۷- پتانسیل آرامش:

پتانسیل آرامش: اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو سوی غشای نورون را در حالتی که نورون در حال فعالیت نمی‌باشد، پتانسیل آرامش می‌نامند.

- در پتانسیل آرامش داخل نورون نسبت به خارج آن منفی است.

علت پتانسیل آرامش:

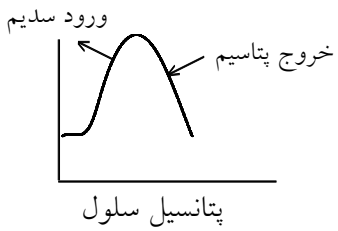
غلظت یون سدیم در خارج نورون بسیار بیشتر از داخل نورون است و نیز غلظت پتاسیم در داخل نورون بیشتر از خارج نورون است. بنابراین یون سدیم تمایل به ورود به سلول و یون‌های پتاسیم تمایل به خروج از سلول دارند ولی نفوذپذیری غشای نورون در حالت آرامش به پتاسیم بیشتر از سدیم است. این سبب خروج پتاسیم بیشتر از سلول شده و داخل سلول را منفی‌تر می‌سازد.

نکته: وجود پمپ سدیم و پتاسیم سبب می‌شود با وجود خروج پتاسیم و ورود سدیم هیچ‌گاه پتاسیم داخل یا سدیم خارج شدیداً کاهش نیابند، زیرا این پمپ دایماً سدیم را به خارج و پتاسیم را به داخل می‌ریزد.

۱۸۸- پتانسیل عمل:

پتانسیل عمل عبارت از تغییر ناگهانی و شدید اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا است که طی آن در مدت بسیار کوتاهی پتانسیل داخل غشا نسبت به خارج مثبت‌تر شده و بلافاصله به حالت اول برمی‌گردد.

نکته: پتانسیل عمل (بالا رفتن پتانسیل سلول) ناشی از ورود ناگهانی سدیم و کاهش شدید آن ناشی از خروج ناگهانی یون های پتاسیم است.



۱۸۹- سیناپس:

محل ارتباط یک نورون با سلول دیگر را سیناپس می‌گویند.

فضای سیناپسی: در سیناپس‌ها بین دو سلول فاصله‌ی کمی وجود دارد که به آن فضای سیناپسی می‌گویند.

نورون پیش‌سیناپسی: نورون انتقال‌دهنده‌ی پیام را در سیناپس، نورون پیش‌سیناپسی می‌نامند.

سلول پس‌سیناپسی: سلول دریافت‌کننده‌ی پیام را سلول پس‌سیناپسی می‌نامند.

انتقال‌دهنده‌ی پیام عصبی: ماده‌ای که از نورون پیش‌سیناپسی آزاد شده و پیام عصبی را به سلول پس سیناپسی می‌رساند، انتقال‌دهنده‌ی عصبی نام دارد. مانند استیل‌کولین که انتقال‌دهنده‌ی اصلی در ماهیچه‌های آدمی است.

۱۹۰- نحوه‌ی انتقال پیام عصبی:

با رسیدن پتانسیل عمل به پایانه‌ی آکسون نورون پیش‌سیناپسی، وزیکول‌های محتوی انتقال‌دهنده‌ها با غشای نورون آمیخته شده و مولکول‌های انتقال دهنده به فضای سیناپسی می‌ریزند. انتقال‌دهنده‌ها با رسیدن به سلول پس‌سیناپسی سبب تغییر پتانسیل الکتریکی آن شده و سلول پس‌سیناپسی را فعال یا مهار می‌کند.

۱۹۱- مواد روان گردان: موادی هستند که سبب تغییر عملکرد دستگاه عصبی مرکزی می‌شوند.
اثر نیکوتین: عملکرد نیکوتین در مغز شبیه عملکرد استیل کولین است. این ماده با استیل کولین شباهت ساختاری دارد و به این علت به محل‌های مخصوصی در نورون‌ها که گیرنده‌های استیل کولین هستند، متصل می‌شود. این کار سبب تغییرات زیادی می‌شود و پس از مدتی فرد سیگاری فقط در حضور نیکوتین به طور طبیعی کار می‌کند.

۱۹۲- اجزای دستگاه عصبی:
۱- دستگاه عصبی مرکزی: ⟵ شامل مغز و نخاع که حاوی بخش‌های خاکستری و سفید هستند.
۲- دستگاه عصبی محیطی: ⟵ شامل تعداد زیادی عصب.
نکته: ماده‌ی خاکستری محل تجمع جسم سلولی نورون‌ها و ماده‌ی سفید، اجتماع بخش‌های میلین‌دار نورون‌ها هستند.
عصب: مجموعه‌ی چند آکسون یا چند دندریت و یا هر دو را عصب می‌گویند که با یک پوشش پیوندی پوشیده شده‌اند.
تار عصبی: آکسون یا دندریت بلند را تار عصبی می‌نامند.

۱۹۳- انواع اعصاب:
۱- حسی: ⟵ پیام حسی را از اندام‌ها به مغز می‌رساند (فقط تار حسی دارد).
۲- حرکتی: ⟵ پیام‌های عصبی مغز و نخاع را به ماهیچه‌ها و غدد می‌رسانند (فقط تار حرکتی دارد.)چ
۳- مختلط: ⟵ شامل مجموعه‌ای از تارهای حسی و حرکتی است.

۱۹۴-
- مغز
  - ۱- مخ: مرکز یادگیری، حافظه، ادراک و عملکرد هوشمندانه
  - ۲- مخچه: مرکز تنظیم حالت بدن و تعادل
  - ۳- ساقه ی مغز
    - ۱- مغز میانی
    - ۲- پل مغزی
    - ۳- بصل النخاع

۱۹۵- مخ: بزرگترین بخش مغزاست و توانایی یادگیری، حافظه و عملکرد هوشمندانه را دارد.
قشر مخ: لایه‌ی خارجی و چین خورده‌ی مغز است که برآمدگی‌ها و شیارهای بسیار دارد و به رنگ خاکستری است.
جسم پینه‌ای: دسته ای از تارهای عصبی است که دو نیمکره‌ی مخ را به یکدیگر مرتبط می‌سازد.

۱۹۶- مخچه: در پشت ساقه‌ی مغز قرار دارد.
کرمینه: بخشی در وسط دو نیمکره‌ی مخ است.
مخچه مهم‌ترین مرکز هماهنگی و یادگیری لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل است.
مخچه برای تنظیم حالت بدن و تعادل، اطلاعاتی از ماهیچه‌ها، مفصل‌ها، پوست، چشم‌ها، و گوش‌ها و بخش‌هایی از مغز و نخاع که به حرکات بدن مربوط هستند، دریافت می‌کند.

۱۹۷- تالاموس: در پردازش اطلاعات حسی نقش دارد. اطلاعات حسی از اغلب نقاط بدن در تالاموس گردهم آمده و پس از تقویت به محل‌های مربوط در قشر مخ فرستاده می‌شوند.

۱۹۸- اعمال هیپوتالاموس
۱- دخالت در تنظیم اعمال حیاتی بدن مانند تنفس و ضربان قلب به همراهی بصل النخاع
۲- مرکز احساس تشنگی و گرسنگی
۳- مرکز تنظیم دمای بدن
۴- کنترل اعمال غدد ترشح کننده ی هورمون ها

۱۹۹- دستگاه لیمبیک: شبکه‌ی گسترده‌ای از نورون‌ها است که تالاموس و هیپوتالاموس را به قسمت‌هایی از قشر مخ متصل می‌کنند.
وظایف دستگاه لیمبیک:
۱- اتصال تالاموس و هیپوتالاموس به قسمت‌هایی از قشر مخ.
۲- دخالت در حافظه و یادگیری
۳- دخالت در احساسات مختلف مانند احساس رضایت، عصبانیت و لذت.

۲۰۰- نخاع:
درون ستون مهره‌ها از بصل‌النخاع تا کمر ادامه دارد.
اعمال نخاع:
۱- دخالت در انتقال پیام بین مغز و اندام‌های بدن.
۲- مرکز برخی انعکاس‌های بدن است.
- سطح خارجی نخاع ماده‌ی سفید است و در وسط آن ماده‌ی خاکستری وجود دارد.
- نخاع دارای ۳۱ جفت عصب است که مختلط می‌باشد.
- ریشه‌های پشتی اعصاب نخاعی، حاوی نورون‌های حسی و ریشه‌های شکمی آن‌ها حاوی نورون‌های حرکتی هستند.

۲۰۱- اجزای محافظت از دستگاه عصبی مرکزی:
۱- پرده‌های مننژ و استخوان‌های جمجمه و ستون مهره‌ها
۲- سد خونی مغزی که مانع ورود مواد مضر و میکروب‌ها به بافت‌های مغز می‌شود. این ناشی از فقدان منافذی است که در مویرگ‌های سایر نقاط وجود دارند.

۲۰۲- مننژ:
بافت پیوندی سه‌لایه است که سطح مغز و نخاع را پوشانده است.

لایه های مننژ
۱- سخت شامه ← خارجی ترین لایه و چسبیده به جمجمه یا ستون مهره ها
۲- عنکبوتیه ← لایه های وسطی
۳- نرم شامه ← لایه های داخلی، غنی از مویرگ ها و مسئول تغذیه ی بافت عصبی

۲۰۳- دستگاه عصبی محیطی:
شامل ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی است.

اعصاب دستگاه عصبی محیطی
- ۱- حسی
- ۲- حرکتی
  - ۱- پیکری: کنترل ماهیچه های اسکلتی
  - ۲- خودمختار
    - ۱- سمپاتیک
    - ۲- پاراسمپاتیک

نکته: اعصاب خودمختار، غیر ارادی‌اند ولی اعصاب پیکری شامل بخش‌های ارادی و غیرارادی هستند.

۲۰۴- نحوه‌ی انعکاس زردپی زیر زانو:
ضربه به زردپی زیر زانو ⟵ تحریک گیرنده‌های کششی ⟵ ارسال پیام حسی به نخاع توسط نورون حسی متصل به ماهیچه‌ی جلوی ران ⟵ تحریک دو نورون در نخاع که یکی نورون حرکتی متصل به ماهیچه‌ی جلوی ران بوده و سبب انقباض این ماهیچه می‌شود و دیگری نوعی نورون رابط است که نورون حرکتی ماهیچه‌ی عقب ران را غیرفعال می‌کند و به این طریق ماهیچه‌ی عقب ران به استراحت درمی‌آید.

۲۰۵- اعصاب سمپاتیک:
۱- برقراری آماده‌باش در بدن ۲- افزایش فشار خون ۳- افزایش ضربان قلب و تنفس ۴- کاهش فعالیت لوله‌ی گوارش

۲۰۶- اعصاب پارا سمپاتیک:
۱- برقراری حالت آرامش در بدن ۲- کاهش فشار خون ۳- کاهش ضربان قلب و تنفس ۴- افزایش فعالیت لوله‌ی گوارش.

۲۰۷- دستگاه عصبی بی‌مهره‌ها:
۱- هیدر: ساده‌ترین دستگاه عصبی را دارد که به شکل یک شبکه‌ی عصبی است و شبکه‌ای از رشته‌های عصبی متصل به هم در سراسر بدن بوده و تحریک عمومی است یعنی با تحریک یک بخش بدن، تمام بدن واکنش نشان می‌دهد. هیدر فاقد سر و مغز است.
۲- کرم‌های پهن (پلاناریا): دارای یک مغز کوچک متشکل از گره‌های عصبی و دو طناب عصبی موازی در بدن است که توسط رشته‌های عرضی با هم ارتباط داشته و مجموعه‌ای شبیه نردبان را می‌سازند.
۳- حشرات: مغز شامل چند گره به هم جوش خورده است و یک طناب عصبی در سطح شکمی دارد. این طناب در هر قطعه‌ی بدن یک گره دارد که فعالیت ماهیچه‌های همان قطعه را کنترل می‌کند.

۲۰۸- مغز مهره‌داران:
- اندازه‌ی نسبی مغز پرندگان و پستانداران بیش از سایر مهره‌داران است.
- نیمکره‌های مخ در پستانداران و پرندگان بیشترین رشد را دارد.
- سطح قشر مخ در انسان به نسبت بیش از سایر جانوران است. پس از انسان بیشترین چین‌خوردگی در وال‌ها و پریمات‌ها (لمورها، میمون‌ها و انسان‌ها) وجود دارد.

فصل ۳: حواس

۲۰۹- گیرنده‌ی حسی: نورون‌های تمایزیافته‌ای هستند که محرک‌ها را شناسایی می‌کنند و اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کنند.

۲۱۰- انواع گیرنده‌های حسی:
۱- دما ⟵ حساس به تغییر دمای محیط ⟵ در پوست.
۲- درد ⟵ حساس به آسیب بافت‌ها ⟵ بیشتر بافت‌ها و اندام‌ها.
۳- مکانیکی ⟵ حساس به حرکت، فشار، کشش و ارتعاش ⟵ در پوست و گوش.
۴- نوری ⟵ حساس به نور ⟵ در چشم‌ها.
۵- شیمیایی ⟵ حساس به مواد شیمیایی ⟵ در زبان و بینی.

۲۱۱- انواع اندام‌های حسی:
۱- پوست ⟵ احساس فشار، لمس، گرما، سرما و درد.
۲- چشم ⟵ احساس نور.
۳- گوش ⟵ احساس تعادل و شنوایی.
۴- بینی ⟵ احساس بو و طعم غذا.
۵- زبان ⟵ احساس مزه‌ها.
نکته: هر یک از گیرنده‌های پوست، دندریت‌هایی از یک یا چند نورون هستند.
نکته: اغلب انعکاس‌ها، پس از تحریک گیرنده‌های درد شروع به کار می‌کنند.
نکته: گیرنده‌های دما در درون بدن نیز وجود دارند که به دمای خون حساس هستند.

۲۱۲- چشم:
نکته: بینایی کارآمدترین حس آدمی است.

لایه‌های کره‌ی چشم:
۱- صلبیه: خارجی ترین پرده ی چشم- محکم، سفید و از جنس بافت پیوندی است و در جلوی چشم شفاف است و قرنیه نام دارد.
۲- مشیمیه: پرده ی میانی، رنگدانه دار و نازک است. در جلوی چشم بخش رنگین چشم (عنبیه) را می سازد.
۳- شبکیه: داخلی ترین پرده- بسیار نازک- شامل گیرنده های نوری و نورون ها

۲۱۳- عنبیه: بخشی از مشیمیه است که در جلوی چشم قرار دارد و ا زجنس بافت ماهیچه‌ای است.
مردمک: سوراخ وسط عنبیه، مردمک نام دارد.
نکته: قطر مردمک توسط ماهیچه‌های عنبیه و تحت کنترل اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک تنظیم می‌شود.

۲۱۴- گیرنده‌های نوری
۱- سلول های استوانه ای: تحریک در نور ضعیف و مسوول بینایی در نور کم (شب)
۲- سلول های مخروطی: تحریک در نور قوی و مسوول بینایی در روز و مسوول رنگ بینی و تشخیص جزئیات اشیاء

۲۱۵- نقطه‌ی کور: بخشی از شبکیه است که فاقد گیرنده‌های نوری بوده و محل خروج اعصاب چشم است.
لکه‌ی زرد: بخشی از شبکیه است که در امتداد محور نوری کره‌ی چشم قرار دارد و در دقت و تیزبینی نقش دارد.

۲۱۶- زلالیه: مایعی شفاف است که فضای جلوی عدسی را پر می‌کند. این مایع از مویرگ‌ها ترشح شده و مواد غذایی و اکسیژن لازم برای عدسی و قرنیه را تامین می‌کند.
زجاجیه: ماده‌ی ژله‌ای و شفاف است که فضای پشت عدسی را پر کرده است و باعث حفظ شکل کروی چشم می‌شود.
تطابق: تنظیم قطر عدسی برای دیدن نقاط دور یا نزدیک را تطابق می‌نامند.
- تطابق یا تغییر قطر عدسی توسط ماهیچه‌های مژکی متصل به عدسی صورت می‌گیرد.
- در نگاه کردن به نزدیک، عدسی کروی‌تر و قطورتر می‌شود ولی در نگاه کردن به دور عدسی نازک‌تر شده و کرویت آن کاهش می‌یابد.

۲۱۷- بیماری‌های چشم:
۱- پیرچشمی: عدسی سفت شده و انعطاف آن کم می‌شود این سبب کاهش قدرت تطابق آن می‌شود.
درمان پیرچشمی با عینکهای مخصوص انجام می‌گیرد.
۲- آب‌مروارید: با افزایش سن، عدسی کدر می‌شود و به تدریج بینایی کاهش می‌یابد.
راه درمان، تعویض عدسی با عدسی مصنوعی یا استفاده از عینک‌های مخصوص است.
۳- دوربینی: کره‌ی چشم بیش از حد کوچک است و تصویر اشیای نزدیک در پشت شبکیه می‌افتد.
راه درمان: استفاده از عدسی همگرا است.
۴- نزدیک‌بینی: کره‌ی چشم بیش از حد بزرگ است و تصویر اجسام دور در جلوی شبکیه می‌افتد.
راه درمان: استفاده از عدسی واگرا است.
۵- آستیگماتیسم: انحنای عدسی یکنواخت نیست، یعنی عدسی یا قرینه کاملا کروی و صاف نمی‌باشد و از این رو تصویر واضحی حاصل نمی‌شود.
راه درمان استفاده از عدسی است که عدم یکنواختی انحنای قرینه را جبران می‌کند.

۲۱۸- گوش:
۱- گوش خارجی: شامل لاله‌ی گوش و مجرای گوش است.
کار: جمع‌آوری صداها و انتقال آن به گوش میانی.
۲- گوش میانی: امواج صوتی را از گوش خارجی دریافت کرده و پس از تقویت به گوش داخلی می‌فرستد.
۳- گوش داخلی: گیرنده‌های مکانیکی حساس به ارتعاشات صوتی و حساس به تعادل را دارد و مسئول احساس صدا و تعادل است.

۲۱۹- شیپور استاش: مجرای بین حلق و گوش میانی است که با رساندن هوا به گوش میانی سبب برقراری تعادل فشار هوا در دو طرف پرده‌ی صماخ می‌شود.

۲۲۰- ترتیب استخوان‌های گوش میانی از بیرون به درون:
استخوان چکشی متصل به پرده‌ی صماخ ← استخوان سندانی ← استخوان رکابی.

۲۲۱- گوش داخلی:
شامل دو بخش است:
۱- سه مجرای نیم‌دایره که عمود بر هم بوده و مسئول احساس تعادل است.
۲- حلزون: که مسئول احساس شنوایی است.
نکته: در گوش داخلی سلول‌های مژک‌داری وجود دارد که در مجاری نیم‌دایره و حلزون قرار دارند. سلول‌های مژه‌دار حلزون، مسئول شنوایی و سلول‌های مژه‌دار مجاری نیم‌دایره مسئول حس تعادل هستند.

۲۲۲- محل انواع گیرنده‌ها در زبان
۱- شیرینی ← نوک زبان
۲- شوری ← کناره های زبان
۳- ترشی ← کناره های زبان
۴- تلخی ← عقب زبان

۲۲۳- مراکز حسی مخ
۱- لوب آهیانه ← حس های پیکری
۲- لوب گیجگاهی ← حس شنوایی
۳- لوب پس سری ← حس بینایی
۴- لوب پیشانی ← فاقد مراکز حسی

۲۲۴- گیرنده‌های حسی در جانوران دیگر:
۱- گیرنده‌های لمس موجود در قاعده‌ی موهای سبیل گربه و خرس که به تشخیص اشیای نزدیک در تاریکی کمک می‌کند.
۲- خط جانبی ماهی‌ها که دارای ساختارهایی به نام کاپولا بوده و سلول‌های مژه‌دار درون آن، حرکت جانداران اطراف را تشخیص می‌دهد.
۳- گیرنده‌های شیمیایی در شاخک نوعی پروانه‌ی ابریشم نر که حضور جنس ماده را تشخیص می دهد.
۴- گیرنده‌های نوری به نام چشم جامی شکل در پلاناریا.
۵- چشم مرکب خرچنگ‌ها و حشرات که از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی ساخته شده است.
۶- گیرنده‌های تشخیص تابش‌های فروسرخ (حرارتی) در برخی مارها مانند مار زنگی که سبب می‌شود این مار در تاریکی مطلق نیز قادر به شکار کردن باشد.
۷- گیرنده‌های امواج فراصوتی که در خفاش‌ها و دلفین‌ها وجود دارد که پژواک‌سازی می‌کنند و این گیرنده‌ها پژواک‌ها را تشخیص می‌دهد.
۸- گیرنده‌های میدان الکتریکی در خط جانبی برخی ماهی که آشفتگی‌های میدان الکتریکی اطراف خود را تشخیص می‌دهند و به این ترتیب از حضور جاندار دیگر در پیرامون خود آگاه می‌شوند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۲۲۵- فصل ۴: هورمون‌ها
- هورمون: ماده‌ای است که توسط سلول‌های خاصی به درون خون ریخته می‌شود تا فعالیت سلول‌های دیگری را در بدن تنظیم کند.
- سلول هدف: سلولی که تحت تأثیر هورمون قرار می‌گیرد، سلول هدف نام دارد.

۲۲۶- دستور هورمون به سلول هدف به دو عامل بستگی دارد:
۱- نوع هورمون ۲- نوع سلول هدف.

۲۲۷- دستگاه درون‌ریز:
به مجموعه‌ی غده‌ها و سلول‌های درون‌ریز که هورمون ترشح می‌کنند، دستگاه درون‌ریز گفته می‌شود.

۲۲۸- انواع غدد:
۱- درون‌ریز: ترشحات خود را به خون می‌ریزند.
۲- برون‌ریز: ترشحات خود را به مجراهایی در بدن می‌ریزند.
مثال برای غدد برون‌ریز: غدد بزاقی، غدد ترشح‌کننده‌ی شیره‌های گوارشی و غدد عرق.
نکته: غده‌ی پانکراس (لوزالمعده) شامل دو بخش درون‌ریز و برون‌ریز است.

۲۲۹- انواع پیک‌های شیمیایی:
۱- هورمون‌ها: پیک‌های شیمیایی دستگاه درون‌ریز هستند.
۲- انتقال‌دهنده‌های عصبی: پیک‌های شیمیایی دستگاه عصبی هستند.
نکته: اپی‌نفرین ترشح شده از سلول عصبی، یک ناقل عصبی است ولی اپی‌نفرین ترشح شده از غده‌ی فوق‌کلیوی یک هورمون است.

۲۳۰- نحوه‌ی عمل هورمون:
هورمون‌ها، سلول‌های هدف را از روی گیرنده‌های آن می‌شناسند. گیرنده‌ی هورمون، مولکولی است که از نظر شکل سه‌بعدی با هورمون جفت و جور می‌شود و به این ترتیب هورمون، گیرنده و سلول هدف خود را تشخیص می‌دهد.
نکته: گیرنده‌ها معمولاً ساختار پروتئینی دارند.
محل گیرنده‌ها:
۱- روی غشا ⟵ گیرنده‌های هورمون‌های آمینواسیدی.
۲- سیتوپلاسم ⟵ گیرنده‌های هورمون‌های استروئیدی.
۳- هسته ⟵ گیرنده‌ی تیروکسین و گیرنده‌ی برخی هورمون‌های استروئیدی.

۲۳۱- انواع هورمون‌ها:
۱- آمینو اسیدی: این هورمون‌ها به جز تیروکسین در آب حل نمی‌شوند.
۲- استروئیدی: هورمون‌های قشر غده‌ی فوق‌کلیوی و هورمون‌های جنسی.

۲۳۲- نحوه‌ی عمل هورمون‌های آمینواسیدی: (مثال ، گلوکاگون)
اتصال هورمون به گیرنده‌ی موجود در سطح غشای سلول هدف ⟵ تغییر شکل گیرنده‌ی هورمون ⟵ فعال شدن آنزیم متصل به غشا در اثر تغییر شکل گیرنده‌ی هورمون ⟵ تبدیل ATP به AMP حلقوی (پیک دومین) توسط آنزیم غشایی فعال شده ⟵ فعال یا غیرفعال شدن یک آنزیم یا زنجیره‌ای از آنزیم‌ها توسط AMP حلقوی ⟵ تغییر عملکرد آنزیم یا آنزیم‌های ذکر شده.

۲۳۳- نحوه‌ی عمل هورمون‌های استروئیدی:
هورمون‌های استروئیدی در چربی محلول هستند از این رو از غشای سلول عبور کرده و در داخل سلول به گیرنده‌ی خود متصل می‌شوند و فعالیت سلول را تغییر می‌دهند.

۲۳۴- انواع غدد درون‌ریز:
۱- هیپوتالاموس ۲- هیپوفیز ۳- اپی‌فیز (پینه‌آل) ۴- تیروئید ۵- پاراتیروئید ۶- پانکراس ۷- تیموس ۸- غده‌ی فوق‌کلیه ۹- تخمدان‌ها ۱۰- بیضه‌ها.
نکته: هیپوتالاموس و هیپوفیز دو مرکز اصلی کنترل سایر غده‌های درون‌ریز هستند.

۲۳۵- وظایف هیپوتالاموس:
۱- هماهنگ کردن فعالیت‌های دستگاه‌های عصبی و درون‌ریز.
۲- تنظیم دمای بدن، فشار خون و احساسات.
۳- تولید برخی هورمون‌ها (اکسی‌توسین و هورمون ضدادراری)

۲۳۶- راه‌های کنترل غدد:
۱- توسط پیام‌های عصبی
۲- توسط هورمون‌هایی که هیپوفیز پیشین را تحت کنترل دارند و به نام‌های فعال کننده و مهارکننده موسوم هستند.
نکته: برای هر هورمون هیپوفیز پیشین یک هورمون مهارکننده و یک هورمون فعال‌کننده از هیپوتالاموس ترشح می‌شوند.

۲۳۷- هورمون‌های هیپوتالاموس:
۱- اوکسی‌توسین ۲- هورمون ضد ادراری ۳- هورمون‌های آزادکننده ۴- هورمون‌های مهارکننده.

۲۳۸- هیپوفیز:
۱- هیپوفیز پسین: محل تجمع انتهای آکسون نورون‌هایی است که جسم سلولی آن‌ها در هیپوتالاموس قرار دارد. این غده دو هورمون اوکسی‌توسین و هورمون ضد ادراری ترشح می‌کند که در هیپوتالاموس ساخته می‌شوند.
۲- هیپوفیز میانی
۳- هیپوفیز پیشین: شش نوع هورمون ترشح می‌شود که اغلب آن‌ها به غده‌های دیگر رفته و کار آن غدد را کنترل می‌کنند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۲۳۹- اعمال اوکسی‌توسین:
۱- سبب خروج شیر از غدد پستانی می‌شود.
۲- با به انقباض درآوردن ماهیچه‌های رحم سبب تسهیل زایمان می‌شود.

۲۴۰- غده‌ی تیروئید:
در جلوی گلو قرار دارد و سپری‌شکل است.
هورمون‌های تیروئید را ترشح می‌کند که آمینواسید تغییر یافته‌ای هستند که از افزودن ید به آمینواسید تیروزین حاصل می‌شوند.

۲۴۱- هورمون‌های غده‌ی تیروئید:
۱- تیروکسین ۲- کلسی‌تونین
اعمال تیروکسین:
۱- تنظیم سوخت و ساز بدن
۲- افزایش رشد طبیعی مغز، استخوان‌ها و ماهیچه‌ها در دوران کودکی.
۳- افزایش سطح هوشیاری در بزرگ‌سالان
عمل کلسی‌تونین:
کاهش کلسیم خون با افزایش رسوب کلسیم در استخوان‌ها

۲۴۲- بیماری‌های تیروئید:
۱- گواتر: غده‌ی تیروئید بزرگ را گواتر می‌نامند که نوعی از آن ناشی از کمبود ید است.
۲- هیپوتیروئیدیسم (کم‌کاری تیروئید)
۳- هیپرتیروئیدیسم (پرکاری تیروئید)

۲۴۳- عوارض هیپوتیروییدیسم (کم‌کاری تیروئید)
۱- در کودکان ⟵ کاهش رشد و عقب افتادگی ذهنی یا هر دو.
۲- در بزرگسالان ⟵ کمبود انرژی، خشکی پوست و افزایش وزن بدن.
عوارض پرکاری تیروئید (هیپرتیروئیدیسم)
۱- بی‌قراری ۲- اختلالات خواب ۳- افزایش تعداد ضربان قلب ۴- کاهش وزن

۲۴۴- غدد پاراتیروئید:
به تعداد چهار عدد و در پشت غده‌ی تیروئید هستند و هورمون پاراتیروئیدی را ترشح می‌کنند. که سبب افزایش کلسیم خون می‌شود.
- راه‌های افزایش کلسیم خون توسط هورمون پاراتیروئیدی:
۱- اثر بر سلول‌های استخوانی برای تجزیه‌ی بافت استخوانی و ریزش کلسیم به خون
۲- اثر بر کلیه‌ها و افزایش بازجذب کلسیم از ادرار.
۳- اثر بر روده‌ها با فعال کردن ویتامین D برای افزایش جذب کلسیم از روده.

۲۴۵- غده ی فوق کلیوی
۱- بخش قشری: ترشح کورتیزول و آلدوسترون
۲- بخش مرکزی: ترشح اپی نفرین (آدرنالین) ونور اپی نفرین (نورآدرنالین)

۲۴۶- - هورمون‌های ستیزوگریز:
اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین دو هورمون بخش مرکزی غده‌ی فوق‌کلیه هستند که به هورمون‌های ستیزوگریز موسوم هستند. این دو هورمون در مواقع اضطراری بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارند.
نکته: اعمال هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین شبیه اعمال عصب سمپاتیک است ولی بر خلاف این عصب اثر هورمون‌ها طولانی مدت است.
اعمال اپی‌نفرین و نور اپی نفرین:
۱- افزایش ضربان قلب ۲- افزایش فشار خون ۳- افزایش قند خون ۴- افزایش جریان خون به قلب و شش‌ها

۲۴۷- اعمال کورتیزول:
۱- با تجزیه‌ی پروتئین و تبدیل آن‌ها به قند، سبب افزایش قند خون می‌شود. ۲- مقدار انرژی در دسترس را افزایش می‌دهد. ۳- زیادی کورتیزول در مدت طولانی سبب سرکوب سیستم ایمنی می‌شود.

اعمال آلدوسترون:
۱- افزایش بازجذب سدیم از ادرار و کاهش دفع سدیم.
۲- افزایش دفع پتاسیم به ادرار.
۳- افزایش فشار خون با افزایش سدیم بدن.

۲۴۸- پانکراس:
دارای دو بخش است:
۱- برون‌ریز که شیره‌های گوارشی تولید می‌کند.
۲- درون‌ریز که دو هورمون انسولین و گلوکاگون را تولید می‌کند.
نکته: بخش درون‌ریز پانکراس، جزایر لانگرهانس نام دارند.

۲۴۹- اعمال انسولین:
۱- افزایش تولید و تجمع گلیکوژن در کبد.
۲- کاهش قند خون.
۳- افزایش تولید گلیکوژن در ماهیچه‌ها.

۲۵۰- عمل گلوکاگون: افزایش گلوکز خون با افزایش تجزیه‌ی گلیکوژن ذخیره شده در کبد.

۲۵۱- دیابت شیرین: بیماری افزایش قند خون است که بر دو نوع است:
۱- دیابت نوع یک: ناشی از نوعی بیماری ارثی خودایمنی است که در آن دستگاه ایمنی به جزایر لانگرهانس حمله کرده و سبب کاهش تولید انسولین می‌شود.
۲- دیابت نوع دو: ناشی از کاهش گیرنده‌های انسولین است.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۲۵۲- دیابت نوع یک:
به دلیل تخریب جزایر لانگرهانس و کمبود انسولین
انسولین در خون کم است. معمولاً قبل از ۲۰ سالگی بروز می‌کند. با تزریق روزانه‌ی انسولین درمان می‌شود.

۲۵۳- دیابت نوع دو:
علت، کمبود گیرنده‌های انسولین است. انسولین در خون بیش از حد طبیعی است. معمولاً پس از ۴۰ سالگی بروز می‌کند. با ورزش و مراعات رژیم غذایی و در صورت نیاز به کمک داروهای خوراکی درمان می‌شود.

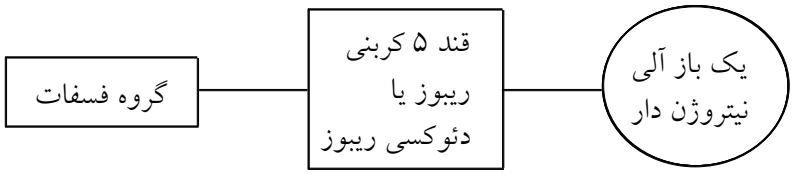
۲۵۴- علایم دیابت:
۱- قند خون افزایش می‌یابد.
۲- در ادرار قند یافت می‌شود.
۳- حجم ادرار زیاد شده و تشنگی ایجاد می‌شود.
۴- مصرف و تجزیه‌ی شدید چربی‌ها سبب تولید و تجمع مواد اسیدی و کاهش pH خون می‌شود. این وضع در صورت ادامه سبب اغما و در بیشتر موارد سبب مرگ می‌شود.
۵- با مصرف چربی‌ها و پروتئین‌ها به عنوان منبع انرژی، فرد لاغر می‌شود.

۲۵۵- پینه‌آل: در مغز قرار دارد و به اندازه‌ی نخود است.
هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند. در پاسخ به تاریکی ترشح‌شده و مسئول ایجاد ریتم‌های شبانه‌روزی است.

۲۵۶- فصل ۵: ماده‌ی ژنتیک
آزمایش گریفیت:
۱- تزریق باکتری کپسول‌دار به موش ⟵ موش بیمار شده و می‌میرد.
۲- تزریق باکتری بدون کپسول به موش ⟵ موش سالم و زنده می‌ماند.
۳- تزریق باکتری کپسول‌دار کشته شده به موش ⟵ موش سالم و زنده می‌ماند.
گریفیت از آزمایش سوم خود نتیجه گرفت که کپسول عامل بیماری نمی باشد.
۴- تزریق مخلوط باکتری زنده‌ی بدون کپسول و باکتری کپسول‌دار کشته شده ⟵ موش بیمار شده و می‌میرد.
۵- بررسی خون موش‌های مرده در آزمایش ۴ نشان داد که در بدن موش‌ها باکتری زنده‌ی کپسول‌دار وجود دارد.
نتیجه: باکتری‌های بدون کپسول در حضور باکتری‌های کشته شده کپسول‌دار توانایی تولید کپسول را به دست آورده‌اند.
- ترانسفورماسیون: تبدیل باکتری‌های بدون کپسول به باکتری‌های کپسول‌دار.

۲۵۷- آزمایش‌های ایوری برای کشف عامل ترانسفورماسیون:
ایوری می‌دانست که در سلول چهار نوع ماده‌ی شیمیایی اصلی وجود دارد و یکی از چهار ماده مسئول ترانسفورماسیون است. وی برای کشف این ماده آزمایش‌های زیر را انجام داد.
۱- افزودن آنزیم تجزیه‌کننده‌ی کربوهیدرات‌ها به عصاره‌ی باکتری کپسول‌دار کشته شده ⟵ عصاره توانایی ترانسفورماسیون را حفظ کرد، ⟵ عامل ترانسفورماسیون کربوهیدرات نمی‌باشد.
۲- افزودن آنزیم تجزیه‌کننده‌ی لیپیدها به عصاره‌ی باکتری کپسول‌دار کشته شده ⟵ عصاره توانایی ترانسفورماسیون را حفظ کرد ⟵ عامل ترانسفورماسیون، لیپید نمی‌باشد.
۳- افزودن آنزیم تجزیه‌کننده‌ی پروتئین‌ها ⟵ عصاره‌ی توانایی ترانسفورماسیون را حفظ کرد ⟵ عامل ترانسفورماسیون، پروتئین نمی‌باشد.
۴- افزودن آنزیم‌های تجزیه‌کننده‌ی اسیدهای نوکلئیک به عصاره‌ی باکتری کپسول‌دار کشته شده ⟵ عصاره قادر به القای ترانسفورماسیون نبود ⟵ عامل ترانسفورماسیون، اسیدهای نوکلئیک هستند.

۲۵۸- ساختار نوکلئوتید:



تفاوت‌های DNA و RNA
۱- قند نوکلئوتیدهای RNA از نوع ریبوز و قند نوکلئوتیدهای DNA از نوع دئوکسی‌ریبوز است.
۲- DNA دو رشته‌ای ولی RNA تک‌رشته‌ای است.
۳- در RNA به جای باز T (تیمین) باز U (یوراسیل) وجود دارد.

۲۵۹- پلی‌نوکلئوتید: مولکول حاصل از اتصال تعدادی نوکلئوتید به هم پلی‌نوکلئوتید نام دارد.

۲۶۰- انواع بازهای آلی { پورین (دوحلقه ای): آدنین و گوانین
پیریمیدین (تک حلقه ای): تیمین، سیتوزین، و یوراسیل

۲۶۱- پیوند فسفودی‌استر:
پیوند بین دو نوکلئوتید مجاور در DNA یا در RNA را پیوند فسفودی‌استر می‌نامند.

۲۶۲- مشاهدات چارگف: در مولکول DNA تعداد A با T و تعداد G با C برابر است.

۲۶۳- داده‌های حاصل از پراش پرتو X بر روی DNA.
-DNA مولکولی است مارپیچی که از دو یا سه زنجیره ساخته شده است.

۲۶۴- ساختار DNA بر اساس مدل واتسون و کریک:
۱- DNA دارای دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی است که حول محور فرضی به دور یکدیگر پیچیده‌اند.
۲- دو رشته‌ی DNA شبیه نردبانی هستند که نرده‌های آن را گروه‌های قند و فسفات و پله‌های آن را بازهای آلی تشکیل می‌دهند.
۳- بین بازهای دو رشته‌ی مقابل پیوندهای هیدروژنی برقرار است.

۲۶۵- جفت باز: دو بازی که با یکدیگر پیوند هیدروژنی دارند، جفت باز نامیده می‌شود.

۲۶۶- در DNA همواره T در مقابل A و G در مقابل C قرار می‌گیرد.

۲۶۷- نحوه‌ی همانندسازی DNA:
۱- ابتدا آنزیم هلیکاز دو رشته‌ی DNA را از هم جدا می‌کند.
۲- سپس آنزیم DNA پلی‌مراز در طول DNA حرکت کرده و نوکلئوتیدهای جدید را در مقابل رشته‌ی مکمل قرار داده و از هر رشته DNA یک DNA دورشته‌ای می‌سازد.
۳- ویرایش: DNA پلی‌مراز قبل از افزودن نوکلئوتید جدید، اقدام به بررسی صحت نوکلئوتید قبلی می‌کند، در صورت صحت نوکلئوتید قبلی، کار ساختن DNA را ادامه می‌دهد ولی در صورت غلط بودن رابطه‌ی مکملی نوکلئوتید قبلی، آن را حذف می‌کند. این عمل را ویرایش می‌نامند.

۲۶۸- دوراهی همانندسازی: محل باز شدن دورشته‌ی DNA الگو از یکدیگر را دوراهی همانندسازی می‌نامند که در آن محل همانندسازی انجام می‌گیرد.
نکته: دوراهی همانندسازی در نقطه یا نقاط خاصی به وجود می‌آید.
نکته: همانندسازی DNA در باکتری‌ها از یک نقطه ولی در یوکاریوت‌ها از چند نقطه آغاز می‌شود.
نکته: تعداد دوراهی همانندسازی در باکتری ها دو عدد ولی در یوکاریوت‌ها متعدد هستند.

۲۶۹- فصل ۶: کروموزوم‌ها و میتوز
اهداف تقسیم سلولی:
۱- تولیدمثل ۲- رشد و نمو ۳- ترمیم

۲۷۰- انواع تقسیم سلولی
۱- تقسیم دوتایی ⟵ روش تکثیر باکتری.
۲- میتوز ⟵ برای رشد، ترمیم و تولیدمثل غیرجنسی.
۳- میوز ⟵ برای تولید سلول‌های جنسی (گامت‌ها) و هاگ‌های جنسی.

۲۷۱- ویژگی‌های ماده‌ی ژنتیک باکتری‌ها:
۱- یک کروموزوم حلقوی‌دارد (DNA حلقوی)
۲- DNA آن به غشای سلول چسبیده است.

۲۷۲- واژه‌ها:
- کروموزوم: اجزایی هستند که درون هسته قرار دارند و حاوی DNA و پروتئین‌های همراه هستند.
- ژن: قسمتی از مولکول DNA است که برای ساختن پروتئین یا RNA استفاده می‌شود.
- کروماتین: حالت باریک و رشته‌ای کروموزوم‌ها را کروماتین می‌نامند.
- کروموزوم مضاعف شده: کروموزوم‌های دوکروماتیدی را که حاصل همانندسازی هستند، کروموزم‌های دوکروماتیدی می‌نامند.
- کروماتید: هر نیمه‌ی یک کروموزوم دو کروماتیدی را یک کروماتید می‌نامند.
نکته: لفظ کروماتید تا زمانی کاربرد دارد که دو کروماتید یک کروموزوم از هم جدا نشده و متصل به هم هستند.
هیستون: پروتئین‌هایی هستند که مسئول فشرده شدن کروموزوم‌ها در نوکلئوزوم هستند.
نوکلئوزوم: مجموعه‌ی حاصل از پیچیدن DNA به دور هشت مولکول هیستون را نوکلئوزوم می‌نامند.
نکته: در هر نوکلئوزوم، DNA حدود دو بار به دور ۸ مولکول هستون می‌پیچد.
- کروموزوم‌های همتا: جفت کروموزوم‌هایی که اندازه، شکل و محتوای ژنتیک آن‌ها مشابه است، کروموزوم‌های همتا نامیده می‌شوند.
- دیپلوئید: سلولی که دارای دو مجموعه کروموزوم است. (۲n)
- هاپلوئید: سلولی که دارای یک مجموعه کروموزوم است. (n)
زیگوت: سلول حاصل از لقاح گامت‌های نر و ماده را زیگوت می‌گویند.

۲۷۳- تعداد کروموزوم:
مگس سرکه ۸ = ۲n، سیب‌زمینی، آلو و شامپانزه ۴۸ = ۲n
قارچ پنی‌سیلیوم ۲ = ۲n، ملخ ماده ۲۴ = ۲n و ملخ نر۲۳ = ۲n، سگ و مرغ ۷۸ = ۲n.

۲۷۴- کروموزوم‌های جنسی: جفت کروموزوم‌هایی که مسئول تعیین جنسیت هستند و ژن‌های مسئول تعیین جنسیت روی آن‌ها قرار دارد.
آتوزوم: کروموزوم‌هایی که در تعیین جنسیت نقش مستقیم ندارند.

۲۷۵- تعیین جنسیت:
در انسان و بسیاری از جانوران دیگر وجود y سبب نر بودن و عدم y را سبب ماده بودن می‌شود.
در پرنده‌ها و پروانه‌ها وجود y یا w سبب ماده بودن و عدم y یا w سبب نر بودن می‌شود.
در ملخ ۲۴ کروموزوم سبب ماده بودن و ۲۳ کروموزوم سبب نر بودن می‌شود.
نکته: در پرنده‌ها و پروانه جنس ماده دو نوع گامت (x یا y) ولی در انسان و ملخ جنس نر دو نوع گامت تولید می‌کنند.

۲۷۶- انواع جهش کروموزومی:
۱- حذف ⟵ قطعه‌ای از کروموزوم افتاده است.
۲- مضاعف شدن ⟵ قطعه‌ای از کروموزوم بر اثر شکسته شدن جدا شده است.
۳- واژگونی: قطعه‌ای از کروموزوم، پس از جدا شدن به صورت وارون در جای خود قرار گرفته است.
۴- جابجایی: قطعه‌ای از کروموزوم، پس از کنده شدن به کروموزوم غیرهمتا منتقل شده است.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۲۷۷- مراحل چرخه‌ی سلولی:

۱- اینترفاز
- ۱- G_1 وقفه ی اول: رشد و بزرگ شدن سلول
- ۲- سنتز: همانندسازی DNA
- ۳- G_2 : همانند سازی اندامک های سلولی

۲- میتوز
- ۱- پروفاز
  - رشته های کروماتین به کروموزوم تبدیل می شوند.
  - پوشش هسته ناپدید می شود.
  - سانتریول ها از هم دور می شوند.
  - دوک تشکیل می شود.
- ۲- متافاز ← کروموزوم در وسط دوک میتوز قرا رمی گیرد.
- ۳- آنافاز ← بر اثر کوتاه شدن رشته های دوک، کروماتیدهای هر کروموزوم از هم جدا شده و به سوی دو قطب سلول کشیده می شوند.
- ۴- تلوفاز به دور هر مجموعه کروموزوم غشای هسته تشکیل می شود.
  - دوک از بین می ورد.
  - کروموزوم ها به کروماتین تبدیل می شوند.

۳- سیتوکینز: سیتوپلاسم سلول تقسیم می‌شود.

۲۷۸- سانتریول: دو جسم استوانه‌ای عمود بر هم هستند که هر کدام شامل ۹ دسته سه‌تایی از لوله‌های پروتئینی و توخالی به نام میکروتوبول‌ها هستند.

۲۷۹- وظایف سانتریول:
۱- ساختن دوک میتوز ۲- تولید مژک و تاژک ۳- سازمان دهی میکروتوبول‌ها.
نکته: گیاهان عالی فاقد سانتریول هستند ولی دوک تشکیل می‌دهند.
نکته: رشته‌های دوک نیز از جنس میکروتوبول‌ها هستند.
نکته: سلول قبل از تقسیم یک جفت سانتریول دارد ولی پس از مرحله‌ی G_2 دارای دو جفت سانتریول خواهد بود.

۲۸۰- تفاوت‌های تقسیم سلول‌های گیاهی و جانوری:
۱- در جانوران ، دوک توسط سانتریول تشکیل می‌شود ولی گیاهان عالی سانتریول ندارند.
۲- سیتوکینز در جانوران با تشکیل کمربندی از رشته‌های پروتئینی در سطح داخلی غشا انجام می‌گیرد. ولی در گیاهان صفحه‌ی سلولی در وسط سلول تشکیل می‌شود.

۲۸۱- میتوز: تقسیم هسته‌ی سلول.
سیتوکینز: تقسیم سیتوپلاسم سلول.

۲۸۲- نحوه‌ی سیتوکینز:
۱- جانوران: سیتوکینز در جانوران با تشکیل کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میانه‌ی سلول انجام می‌گیرد که طی آن با تنگ شدن این کمربند، سیتوپلاسم تقسیم می‌شود.
۲- گیاهان: برای سیتوکینز در گیاهان، وزیکول‌هایی توسط دستگاه گلژی ساخته می‌شود که در میانه‌ی سلول به هم پیوسته و صفحه‌ی سلولی را می‌سازند و صفحه‌ی سلولی در نهایت به دیواره‌ی سلولی تبدیل می‌شود.
نکته: عدم سیتوکینز سب تشکیل ساختارهای چندهسته‌ای می‌شود.
نکته: گلبول قرمز، سلول عصبی و سلول ماهیچه‌ای تقسیم نمی‌شوند.

۲۸۳- سه نقطه‌ی وارسی اصلی:
۱- بین G_1 و S.
۲- بین G_2 و میتوز.
۳- بین میتوز و سیتوکینز.

۲۸۴- فصل ۷: میوز و تولیدمثل جنسی
نکته: ایجاد گوناگونی در دنیای زنده مدیون تقسیم میوز است.
نکته: میوز در جانوران گامت تولید می‌کند ولی در بقیه‌ی جانداران محصول میوز، هاگ است.
مراحل میوز:
۱- پروفاز I:
- تتراد‌ها تشکیل می‌شوند. با $2n$ کروموزوم n تتراد تشکیل می‌شود.
- کراسینگ اوور روی می‌دهد.
۲- متافاز I :
- تتراد‌ها در وسط دوک قرار می‌گیرند.
- تنوع کروموزومی گامت‌ها به نحوه‌ی آرایش تتراد‌ها در متافاز I بستگی دارد.
- با $2n$ کروموزوم 2^{n-1} نوع آرایش تترادی ممکن است.
۳- آنافاز I : کروموزوم‌های همتا از هم جدا می‌شوند.
۴- تلوفاز I: دو هسته با n کروموزوم دو کروماتیدی حاصل می‌شود.
۵- آنافاز II: کروماتیدهای خواهری از محل سانترومر از هم جدا می‌شوند.
۶- تلوفاز II: چهار هسته‌ی هاپلوئید با کروموزوم‌های تک‌کروماتیدی حاصل می‌شود.

۲۸۵- تعداد و نوع کروموزوم‌ها در مراحل مختلف میوز:
۱- پروفاز I - متافاز I و آنافاز I: $2n$ کروموزوم، $4n$ کروماتید یا DNA ، $8n$ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی.
۲- تلوفاز I ، پروفاز II و متافاز II : n کروموزوم، $2n$ کروماتید یا DNA ، $4n$ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی.
۳- آنافاز II : $2n$ کروموزوم (کروماتیدها از هم جدا شده‌اند، پس هر کدام یک کروموزوم محسوب می‌شوند، $2n$ کروماتید یا DNA ، $4n$ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی).
۴- تلوفاز II : n کروموزوم، n کروماتید یا DNA ، $2n$ رشته‌ی پلی‌نوکلئوتیدی.

۲۸۶-

نحوه ی گامت زایی جانوران نر		نحوه ی گامت زایی جانوران ماده
سلول زاینده ی اسپرم	n کروموزوم دو کروماتیدی	سلول زاینده ی تخمک میوز
اسپرم نابالغ (دو عدد)	n کروموزوم دو کروماتیدی	تخمک نابالغ اولین گویچه ی قطبی
اسپرم تمایز نیافته	n کروموزوم تک کروماتیدی	تخمک تمایز نیافته دومین گویچه ها

نکته: گامت‌های ماده‌ی زنان در دوران جنینی به صورت نابالغ ساخته می‌شود و تا دوران بلوغ به صورت غیرفعال باقی می‌مانند، از این رو مدت زمان بیشتری در معرض عوامل جهش‌زا قرار دارند و احتمال آسیب کروموزومی و جهش در آن‌ها بیشتر است.

۲۸۷- نشانگان داون (تری‌زومی ۲۱):
- ناشی از جدا نشدن کروموزوم‌ها در آنافاز میوز است که در آن کروموزوم ۲۱ سه عدد است.
- فرمول کروموزومی داون ۴۵ A + XY یا ۴۵ A + XX

۲۸۸- کاریوتیپ: تصویر کروموزوم‌های در حال تقسیم را کاریوتیپ می‌نامند.

۲۸۹- تولیدمثل جنسی:
نکته: میزان شباهت فرزندان به والدین و دیگر افراد خانواده به نوع تولیدمثل بستگی دارد.
نکته: برخی جانداران دارای تولیدمثل غیرجنسی در شرایط محیطی نامساعد به تولیدمثل جنسی می‌پردازند.
کلون: جانداری است که از نظر ژنتیکی درست مانند والد خود است.

۲۹۰- انواع روش‌های تولیدمثل غیرجنسی:
۱- تقسیم دوتایی در باکتری‌ها
۲- تقسیم شدن سلول در تک سلولی‌ها
۳- قطعه‌قطعه شدن در جلبک‌هایی مانند اسپیروژیر
۴- جوانه زدن در هیدر و مخمر

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۲۹۱- روش‌های تولیدمثلی اسپروژیر:
۱- قطعه‌قطعه شدن ۲- تقسیم سلول‌ها ۳- تولید مثل جنسی
نکته: تولیدمثل جنسی در اسپروژیر در شرایط نامساعد محیطی انجام می‌گیرد.

۲۹۲- بکرزایی:
بکرزایی حالتی است که در آن گامت ماده (تخمک لقاح‌نیافته) بدون دخالت گامت نر تقسیم شده و فرد جدیدی می‌سازد.
نکته: زنبور عسل بکرزایی دارد و برخی زنبورهای نر، حاصل بکرزایی زنبور عسل ماده (ملکه) هستند.
- جانورانی که می توانند بکرزایی کنند، عبارت‌اند از:
قاصدک‌ها، برخی مارها، سوسمارها، قورباغه‌ها و زنبور عسل ماده.

۲۹۳- درس هشتم: ژنتیک و خاستگاه آن
وراثت:
انتقال صفات از والدین به فرزندان، وراثت نام دارد.
- قبل از کشف DNA و کروموزوم‌ها و دانستن نقش آن‌ها، وراثت یکی از بزرگترین معماهای آدمی بود.

۲۹۴- ژنتیک:
ژنتیک شاخه‌ای از علم زیست‌شناسی است که به پژوهش درباره‌ی وراثت می‌پردازد.

۲۹۵- مندل:
مندل پدر علم ژنتیک است و قوانین مندل پایه‌ی ژنتیک را تشکیل داد.
- یکی از ویژگی‌های بارز مندل مهارت در تبیین پدیده‌های طبیعی به کمک ریاضی بود.

۲۹۶- کارهای مندل:
نخستین کار مندل تکرار کارهای نایت بود. نایت بین گیاهان نخود فرنگی با گلبرگ سفید و گلبرگ ارغوانی، آمیزش دگرلقاحی انجام داد و با کاشتن دانه‌های حاصل مشاهده کرد که همه‌ی گیاهان حاصل، گلبرگ ارغوانی دارند.
نایت برای به‌دست آوردن نسل دوم، گیاهان ارغوانی نسل اول را با هم آمیزش داد و دانه‌های حاصل پس از کاشتن تعدادی گیاهگلبرگ ارغوانی و تعدادی گیاه گلبرگ سفید به وجود آوردند. یعنی این گیاهان صفاتی مشابه دو نسل پیش را نشان دادند.

۲۹۷- نکته:
اصلی‌ترین تفاوت آزمایشات مندل با نایت در این بود که مندل تعداد گیاهان گلبرگ سفید و گلبرگ ارغوانی را شمرد و اعداد به دست آمده را تجزیه و تحلیل کرد.

۲۹۸- دلایل مندل برای انتخاب گیاه نخودفرنگی:
۱- گیاه نخودفرنگی چند صفت دارد که هر کدام دو حالت را نشان می‌دهند. این صفات به آسانی قابل تشخیص‌اند و حدواسط ندارند.
۲- آمیزش دادن گیاهان نخودفرنگی با یکدیگر آسان است. در هر گل هم بخش‌های نر و هم بخش‌های ماده وجود دارند. اگر گل‌ها را به حال خود رها کنیم، خودلقاحی انجام می‌دهند. اگر پرچم‌های یک گیاه را قطع کنیم، دگرلقاحی به راحتی امکان‌پذیر است.
۳- نخودفرنگی گیاه نسبتاً کوچکی است و به آسانی پرورش داده می‌شود، زود گل می‌دهد و دانه‌های بسیاری تولید می‌کند. از این رو مندل می‌توانست، نتایج را به مقدار زیاد و نسبتاً سریع به دست آورد.

۲۹۹- آمیزش مونوهیبریدی:
آمیزشی است که طی آن فقط یک صفت را که دو حالت دارد، مورد پژوهش قرار می‌دهند.
نکته: - مندل مشاهده کرد صفات به نسبت‌های قابل پیش‌بینی به ارث می‌رسند.
- مندل آزمایش‌های خود را در سه مرحله به انجام رساند.
مرحله‌ی (۱) ، خودلقاحی نخودفرنگی گلبرگ ارغوانی و گلبرگ سفید برای به دست آوردن والدین خالص.
مرحله‌ی (۲) ، دگرلقاحی والدین برای تولید نسل اول که همگی گلبرگ ارغوانی بودند.
مرحله‌ی (۳) ، خودلقاحی گیاهان گلبرگ ارغوانی نسل اول برای تولید نسل دوم که $\frac{۳}{۴}$ گلبرگ ارغوانی و $\frac{۱}{۴}$ گلبرگ سفید شدند.

۳۰۰- نتایج پژوهش‌های مندل:
۱- در نسل اول فقط یکی از صفات قابل مشاهده است و حالت دیگر بروز نمی‌کند.
۲- در نسل دوم حاصل از خودلقاحی افراد نسل اول برخی افراد حالتی را نشان می‌دهند که در نسل اول دیده نشد. این حالت به یکی از والدین نسل اول شبیه است. مندل مشاهده کرد در نسل اول $\frac{۱}{۱}$ افراد رنگ ارغوانی و در نسل دوم $\frac{۳}{۴}$ رنگ ارغوانی و $\frac{۱}{۴}$ رنگ سفید را نشان می‌دهند. یعنی نسبت ۱ : ۳ برقرار بود.

۳۰۱- نظریه‌ی مندل:
تا قبل از کارهای مندل، عقیده‌ی غالب بر این بود که صفات فرزندان، مخلوطی از صفات والدین است. به عنوان مثال یک گیاه قدبلند با یک گیاه قدکوتاه، فرزندانی قد متوسط تولید می‌کنند.
نتایج کار مندل، مخلوط شدن صفات را رد کرد. وی متوجه شد هر گیاهی برای هر صفتی دو عامل دارد که یکی را از پدر و دیگری را از مادر به ارث برده است.
به عقیده‌ی مندل هر صفتی توسط دو عامل کنترل می‌شود. بر این اساس، یکی از عامل‌ها از گامت نر و دیگری از گامت ماده به ارث می‌رسد.

۳۰۲- فرضیه‌های مندل:
۱- هر فرد جاندار برای هر صفت دو ژن دارد که یکی را از پدر و دیگری را از مادر گرفته است.
۲- ژن‌های مربوط به هر صفت ممکن است مشابه باشند یا متفاوت باشند. به عبارت دیگر هر صفت ممکن است به چند حالت ظاهر شود. به هر یک از ژن‌های یک صفت الل می‌گویند.
۳- هنگام لقاح، دو الل مربوط به یک صفت به یکدیگر می‌رسند. یکی از آن‌ها به طور کامل خود را ظاهر می‌کند و دیگری هیچ اثر قابل مشاهده‌ای از خود نشان نمی‌دهد. مندل عامل یا ژنی را که به طور کامل خود را نشان می‌دهد، غالب و عامل دوم را که در نسل اول اثری از خود نشان نمی‌دهد، مغلوب نامید.
الل رنگ ارغوانی غالب و الل رنگ سفید مغلوب است.
۴- دو اللی که مربوط به یک صفت هستند، هنگام تشکیل گامت از هم جدا می‌شوند و هر گامت فقط یکی از الل‌ها را دریافت می‌کند.
الل‌های غالب با حروف بزرگ لاتین و الل‌های مغلوب با حروف کوچک لاتین نشان داده می‌شوند.

۳۰۳- هتروزیگوس (ناخالص) :
فردی که هر دو نوع الل غالب و مغلوب را با هم داشته باشد، هتروزیگوس یا ناخالص خوانده می‌شود.

۳۰۴- هوموزیگوس (خالص) :
اگر دو الل مربوط به یک صفت در یک فرد شبیه هم باشند، هوموزیگوس یا خالص گفته می‌شود.
- افرد مغلوب همیشه خالص هستند ولی افراد غالب ممکن است خالص یا ناخالص باشند.
- افراد ناخالص با وجود ژن مغلوب در ظاهر اثر این ژن را بروز نمی‌دهند. به عنوان مثال:
رنگ آبی چشم در برابر رنگ قهوه‌ای مغلوب است. افراد چشم آبی bb هستند ولی افراد چشم قهوه‌ای ممکن است BB یا Bb باشند.

۳۰۵- ژنوتیپ:
نوع الل‌هایی که هر فرد دارد، ژنوتیپ نامیده می‌شود.

۳۰۶- فنوتیپ:
شکل ظاهری مربوط به هر صفت را فنوتیپ می‌نامند.

۳۰۷- قوانین مندل:
۱- قانون اول (قانون تفکیک ژن‌ها) :
این قانون رفتار کروموزوم‌ها را طی میوز توصیف می‌کند. بر پایه‌ی این قانون دو الل مربوط به هر صفت هنگام تشکیل گامت از هم جدا می‌شوند.
- از قانون تفکیک ژن‌ها استنباط می‌شود که دو الل جایگاه مشابهی را روی دو کروموزوم همتا اشغال می‌کنند.
۲- قانون جور شدن مستقل ژن‌ها:
بر اساس این قانون در آمیزش‌های دی‌هیبریدی هیچ صفتی بر صفت دیگر اثر نمی‌گذارد. هنگام تشکیل گامت‌ها، الل‌های صفات مختلف مستقل از هم جدا می‌شوند.

۳۰۸- آمیزش دی‌هیبریدی:
نوعی آمیزش است که در آن به چگونگی وراثت دو جفت صفت متقابل توجه می‌شود.

۳۰۹- نکته:
قانون جور شدن مستقل ژن‌ها فقط درباره‌ی ژن‌هایی صادق است که روی کروموزوم‌های قرار دارند. یعنی پیوسته با هم نمی‌باشند.

۳۱۰- ژن‌های مستقل:
ژن‌هایی هستند که روی کروموزوم‌های جداگانه‌ای قرار دارند.

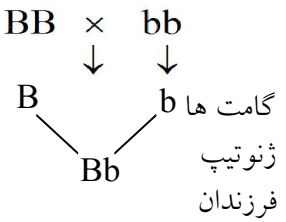
۳۱۱- ژن‌های پیوسته:
ژن‌هایی هستند که مشترکاً روی یک کروموزوم قرار دارند.
- هفت جفت صفت مورد مطالعه‌ی مندل، صفات مستقل بودند و روی هفت جفت کروموزوم متفاوت قرار دارند.

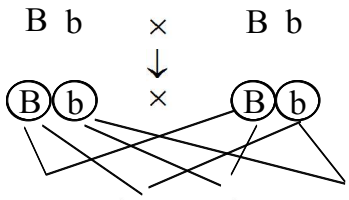
۳۱۲- مثال ۱:
یک دختر چشم آبی که مادرش چشم آبی، اما پدرش چشم قهوه‌ای، ناخالص است، تصور می‌کند که چشم آبی خود را فقط از مادر دریافت کرده است. به نظر شما آیا این تصور او درست است؟ توضیح دهید.

چشم آبی ژنوتیپ bb دارد. یکی از الل‌ها از پدر و دیگری از مادر به ارث رسیده است، از این رو در ایجاد این صفت هر دو والد نقش دارند.

۳۱۳- مثال ۲:
یک موش سیاه با یک موش قهوه‌ای آمیزش داده و همه‌ی فرزندان آن‌ها سیاه رنگ شده‌اند.
الف) چرا در میان فرزندان آن‌ها بچه‌موشی که رنگ قهوه‌ای داشته باشد، وجود ندارد.
ب) اگر دو تا از این بچه موش‌ها پس از بلوغ با یکدیگر آمیزش انجام دهند، چه نوع فرزندانی به دنیا می‌آورند؟ آیا می‌توانید نسبت‌های آن‌ها را پیش‌بینی کنید؟ برای توضیح پاسخ خود طرح رسم کنید.

الف) چون رنگ سیاه بر رنگ قهوه‌ای غالب است.
ب) فرزندان قهوه‌ای و سیاه. $\frac{۳}{۴}$ سیاه و $\frac{۱}{۴}$ قهوه‌ای.





گامت ها ژنوتیپ فرزندان

$$\frac{\frac{۱}{۴}BB + \frac{۱}{۴}Bb + \frac{۱}{۴}Bb + \frac{۱}{۴}bb}{\frac{۱}{۴}BB + \frac{۲}{۴}Bb + \frac{۱}{۴}bb}$$

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۳۱۴- احتمال و وراثت:

روش‌های پیش‌بینی نتایج آزمون‌ها:

۱) مربع پانت

۲) استفاده از حساب احتمال

۳) دودمانه

۳۱۵- مربع پانت:

یکی از مناسب‌ترین روش‌ها برای پیشگویی نسبت‌های زاده‌های حاصل از آمیزش‌ها است که برای دامپروران و کشاورزان اهمیت بالایی دارد.

- مربع پانت طرحی است که نتایج حاصل از آمیزشی دلخواه را با در نظر گرفتن همه احتمالات نشان می‌دهد.

- در جدول پانت یکی از والدین در بالای جدول به صورت افقی و والد دیگر در طرف چپ یا راست جدول به صورت عمودی نوشته می‌شوند. در هر خانه‌ی جدول دو حرف نوشته می‌شود که یکی مربوط به الل پدری و دیگری مربوط به الل مادری است.

شکل مقابل آمیزش مونوهیبریدی در گیاهان خالص را نشان می‌دهد. آمیزش بین دو گیاه نخودفرنگی که یکی خالص (YY) و دیگری خالص مغلوب (yy) است، باعث تولید گیاهان ناخالص (Yy) می‌شود.

Y الل زردی‌رنگ دانه‌ی نخودفرنگی.

خالص غالب
YY

	Y	Y
y	Yy	Yy
y	Yy	Yy

yy
خالص مغلوب

$\frac{۴}{۴}$ ناخالص Yy

- هنگام تشکیل گامت‌ها دو الل هر ژن از هم جدا می‌شوند و هر کدام وارد یک گامت می‌شود. افراد خالص (AA) فقط یک نوع گامت (A) تولید می‌کنند و افراد ناخالص (Aa) دو نوع گامت تولید می‌کنند. نیمی A و نیم دیگر a.

۳۱۶- نحوه‌ی تعیین ژنوتیپ:

برخی فنوتیپ‌ها به وضوح ژنوتیپ را مشخص می‌کنند:

۱- افراد مغلوب همیشه دو ژن مغلوب دارند (خالص هستند.)

۲- در صفات فاقد رابطه‌ی غالبیت کامل، ژنوتیپ به راحتی قابل تشخیص است.

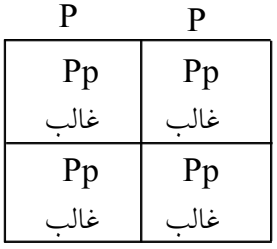
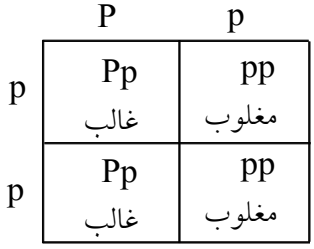
۳- در صفات غالب تشخیص ژنوتیپ نیاز به آمیزش آزمون دارد، زیرا فرد غالب ممکن است خالص یا ناخالص باشند.

۳۱۷- آمیزش آزمون:

آمیزشی است که هدف از آن تعیین ژنوتیپ افراد با فنوتیپ غالب است. برای انجام آمیزش آزمون فرد غالب را با یک فرد مغلوب آمیزش می‌دهند، نتیجه‌ی آمیزش نشان دهنده‌ی خالص یا ناخالص بودن فرد است:

۱) اگر همه‌ی فرزندان صفت غالب را نشان دهند، فرد غالب، خالص است.

۲) اگر برخی فرزندان صفت غالب و برخی صفت مغلوب نشان دهند، فرد غالب، ناخالص است.

در صورتی که فرد مورد آزمون خالص باشد.	در صورتی که فرد مورد آزمون ناخالص باشد.
	
%۱۰۰ فرزندان صفت غالب را نشان می دهند	۵۰ % فرزندان صفت غالب و ۵۰ % دیگر صفت مغلوب را نشان می دهند.

۳۱۸- دو ویژگی نتایج پیش‌آمدهای مورد بررسی در احتمال:

۱) تصادفی هستند.

۲) عامل رخ دادن آن‌ها معلوم نیست.

مثال: هنگامی که سکه‌ای را بالا می‌اندازیم احتمال آمدن روی سکه $\frac{۱}{۲}$ و احتمال آمدن پشت آن نیز $\frac{۱}{۲}$ است.

احتمال وقوع یک پیش‌آمد به کمک رابطه‌ی زیر حساب می‌شود:

$$P(A) = \frac{\text{تعداد اعضای } A}{\text{تعداد اعضای } S} = \frac{n(A)}{n(S)}$$

A : عبارت است از تعداد حالت‌های مساعد برای رخ دادن پیش‌آمد مورد نظر.

S : عبارت است از فضای نمونه آن پیش‌آمد. یعنی تعداد حالت‌های ممکن.

در مثال سکه: $n(A) = ۱$ و $n(S) = ۲$

مثال: در کیسه‌ای یک مهره زرد، یک مهره‌ی سبز و یک مهره‌ی آبی وجود دارد، احتمال بیرون آوردن یک مهره‌ی سبز از این کیسه به صورت تصادفی چقدر است؟

پاسخ: در این مثال تعداد کل مهره‌ها ۳ عدد است. پس: $n(S) = ۳$

تعداد مهره‌ی سبز یک عدد است. پس: $n(A) = ۱$

بنابراین: $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۱}{۳}$

مثال: در یک کیسه ۱۰ مهره وجود دارد که ۲ عدد از آن‌ها آبی، ۴ عدد سبز، ۳ عدد قرمز و ۱ عدد قهوه‌ای است. احتمال اینکه اولین مهره‌ی خارج شده، آبی باشد چقدر است؟

پاسخ: تعداد مهره‌های آبی ۲ عدد است. پس: $n(A) = ۲$

تعداد کل مهره‌ها ۱۰ عدد است. پس: $n(S) = ۱۰$

بنابراین: $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۲}{۱۰} = \frac{۱}{۵}$

۳۱۹- احتمال وجود یک الل در یک گامت:

برای هر صفت در هر فرد دو الل وجود دارد. پس: $n(S) = ۲$

اگر فرد خالص باشد، دو الل آن یکسان هستند. پس: $n(A) = ۲$

بنابراین احتمال وجود آن الل در گامت برابر است با: $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۱}{۱}$

- اگر فرد ناخالص باشد از هر الل فقط یکی را دارد. پس: $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۱}{۲}$

۳۲۰- احتمال وقوع دو پیشامد به طور تصادفی:
- احتمال وقوع همزمان دو پیشامد مستقل برابر حاصلضرب احتمال وقوع تک‌تک آن‌ها است.
مثال: احتمال اینکه دو سکه، همزمان حالت پشت نشان دهند، چقدر است؟
پاسخ: احتمال پشت آمدن هر کدام از سکه‌ها برابر $\frac{۱}{۲}$ است. از این رو احتمال پشت آمدن همزمان دو سکه برابر $\frac{۱}{۲} \times \frac{۱}{۲} = \frac{۱}{۴}$ خواهد بود.

۳۲۱- مثال: اگر یک نخودفرنگی ناخالص از نظر رنگ گلبرگ (Pp) را با یک نخودفرنگی گلبرگ سفید (pp) (خالص) آمیزش دهیم، با استفاده از حساب احتمالات، ژنوتیپ‌های محتمل در زاده‌های آن‌ها را محاسبه کنید.
پاسخ:

ژنوتیپ والدین: $Pp \times pp$

$\downarrow$

گامت ها: $\left(\frac{۱}{۲}P + \frac{۱}{۲}p\right) \times \frac{۱}{۱}p$

$\downarrow$

ژنوتیپ فرزندان: $\underline{\frac{۱}{۲}Pp} + \underline{\frac{۱}{۲}pp}$

فنوتیپ فرزندان: $\frac{۱}{۲}$ ارغوانی $\frac{۱}{۲}$ سفید

۳۲۲- مثال: در خرگوش الل‌های B و b به ترتیب مربوط به رنگ سیاه (غالب) و رنگ قهوه‌ای (مغلوب) هستند. با استفاده از مربع‌های پانت مسایل زیر را حل کنید:

الف) از آمیزش دو فرد ناخالص (Bb) با یکدیگر، احتمال به وجود آمدن یک ناخالص غالب (BB) چقدر است؟

ب) در آمیزش یک فرد ناخالص با یک فرد مغلوب (bb) احتمال به وجود آمدن یک فرزند ناخالص چقدر است؟

ج) از آمیزش یک فرد خالص غالب با یک فرد خالص مغلوب، احتمال به وجود آمدن یک فرزند ناخالص چقدر است؟

د) از آمیزش یک فرد ناخالص با یک فرد خالص احتمال به وجود آمدن یک فرد خالص غالب چقدر است؟

الف)

Bb	B	b
B	$\frac{۱}{۴}$ BB	$\frac{۱}{۴}$ Bb
b	$\frac{۱}{۴}$ Bb	$\frac{۱}{۴}$ bb

$\boxed{\frac{۱}{۴}BB} + \frac{۲}{۴}Bb + \frac{۱}{۴}bb$

ب)

bb	b	b
B	$\frac{۱}{۴}$ Bb	$\frac{۱}{۴}$ Bb
b	$\frac{۱}{۴}$ bb	$\frac{۱}{۴}$ bb

$\boxed{\frac{۱}{۲}Bb} + \frac{۱}{۲}bb$

ج)

BB	B	B
b	Bb	Bb
b	Bb	Bb

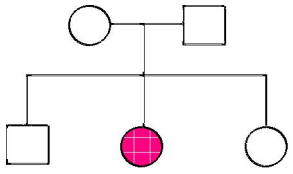
$\boxed{\frac{۱}{۱}Bb}$

د)

bb	b	b
B	$\frac{۱}{۴}$ Bb	$\frac{۱}{۴}$ Bb
b	$\frac{۱}{۴}$ bb	$\frac{۱}{۴}$ bb

$\frac{۱}{۲}Bb + \frac{۱}{۲}bb \longrightarrow$ احتمال غالب خالص صفر

۳۲۳- دودمانه:



دودمانه‌ها، شجره‌نامه‌های خاصی هستند که در ژنتیک به کار می‌روند.

- دودمانه‌ها به ویژه در بررسی صفات غیرعادی و ناهنجاری‌های ژنی مورد استفاده قرار می‌گیرند و نیز در تعیین میزان احتمال ناقل بودن به کار می‌روند.
- ناقل فردی است که ظاهر سالم دارد ولی دارای یک الل مغلوب است.

۳۲۴- زالی:

نوعی بیماری ارثی است که در آن فرد نمی‌تواند آنزیم سازنده‌ی رنگیزه‌ی سیاه بدن را بسازد. از این رو موها، پوست و چشم‌های آنان بدون رنگیزه می‌ماند.

- الل زالی مغلوب است و الل سالم بودن غالب است. افراد زال ژنوتیپ aa دارند و افراد سالم ژنوتیپ AA یا Aa دارند. Aa ناقل زالی است.

۳۲۵- صفات آتوزومی و وابسته به جنس:

- صفات آتوزومی، صفاتی هستند که ژن آن‌ها روی کروموزوم‌های اتوزوم (غیرجنسی) قرار دارد.
- صفات وابسته به جنس، صفاتی هستند که ژن آن‌ها روی کروموزوم‌های جنسی قرار دارد. از این رو در مرد و زن به شیوه‌های مختلف بروز می‌کند.

نکته: بسیاری از صفات وابسته به جنس مغلوب هستند.

- مرد فقط یک کروموزوم X دارد. از این رو اگر یک الل مغلوب بیماری را داشته باشد، بیمار خواهد شد. ولی زنان دو کروموزوم X دارند و فقط در صورتی به بیماری مغلوب مبتلا می‌شوند که هر دو کروموزوم X آن‌ها حاوی ژن مغلوب باشند. از این رو میزان بیماری‌های وابسته به جنس در مردان بیشتر از زنان است.

۳۲۶- کاربرد دودمانه:

۱) تعیین چگونگی توارث صفات
۲) تعیین میزان احتمال ناقل بودن افراد
۳) تعیین میزان احتمال بیماری در فرزندان

۳۲۷- غالب یا مغلوب:

- اگر فردی دارای صفتی آتوزومی و غالب باشد، یکی از پدر و مادر وی حتماً این صفت را دارد.
- اگر فردی صفت آتوزومی مغلوب داشته باشد، پدر و مادر وی هر کدام، حداقل، یک الل از آن صفت مغلوب را دارند یعنی یا صفت مغلوب دارند و یا ناقل هستند.

۳۲۸- خالص یا ناخالص:

افراد دارای صفت مغلوب خالص‌اند ولی افراد دارای صفت غالب ممکن است، خالص یا ناخالص باشند.

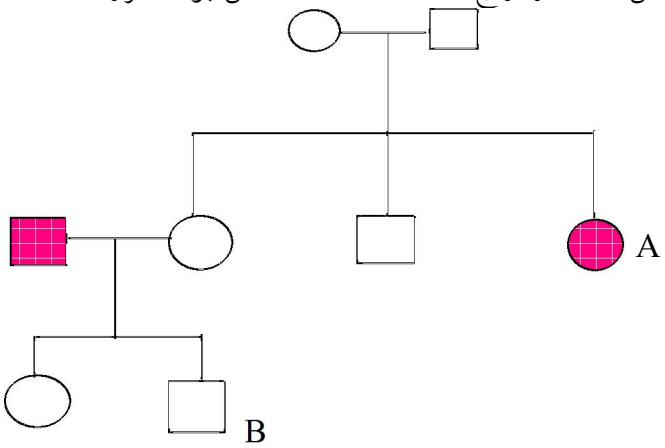
۳۲۹- مثال: با استفاده از دودمانه‌ی زیر به این پرسش‌ها پاسخ دهید.(اسکن)

۱- استدلال کنید آیا این صفت غالب است یا مغلوب؟

۲- استدلال کنید آیا صفت زالی وابسته به جنس است یا اتوزومی؟

۳- آیا فرد A از نظر این صفت خالص است یا ناخالص؟

۴- اگر فرد B با فردی که خالص است ازدواج کند، احتمال ناخالص بودن فرزندان آن‌ها چقدر است؟



۱- در این دودمانه، پدر و مادر سالم دارای فرزندی بیمار هستند، بنابراین بیماری مغلوب است.

۲- اگر زالی وابسته به جنس باشد، مردان سالم ناقل نخواهند بود، زیرا فقط یک ژن دارند که آن هم ژن غالب سالم بودن است. از این رو دختران آن مرد باید سالم باشند. در این شجره نامه دختر A بیمار مغلوب است ولی پدر وی سالم است پس، این صفت وابسته به جنس نیست.

۳- فرد A خالص است چون فنوتیپ مغلوب دارد.

۴- فرد B ظاهر سالم دارد ولی پدر وی بیمار است پس یک ژن بیماری از پدر خود گرفته است و ناخالص است و ژنوتیپ وی Aa است.

فرد خالص دو حالت دارد aa یا AA.

احتمال $\frac{۱}{۲}$ خالص و $\frac{۱}{۲}$ ناخالص.

$Aa \times aa$

$\left(\frac{۱}{۲}A + \frac{۱}{۲}a\right) \times \frac{۱}{۱}a$

$\frac{۱}{۲}Aa + \frac{۱}{۲}aa$

ناخالص

$Aa \times AA$

$\left(\frac{۱}{۲}A + \frac{۱}{۲}a\right) \times \frac{۱}{۱}A$

$\frac{۱}{۲}AA + \frac{۱}{۲}Aa$ ناخالص

۳۳۰- حالت‌های متفاوت رابطه‌ی الل‌ها

برخی صفات از الگوی ساده‌ی رابطه‌ی غالب و مغلوبی مندل پیروی نمی‌کنند. این صفات عبارتند از:

۱- صفاتی که تحت تأثیر چند ژن قرار دارند (صفات چندژنی)

۲- غالب ناقص

۳- صفات هم‌توان

۴- صفات با الل‌های چندگانه

۵- صفات تحت تأثیر محیط

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۳۳۱- صفات چندژنی:

برخی صفات تحت تأثیر بیش از یک جفت ژن قرار دارند. این جفت ژن‌ها ممکن است روی یک کروموزوم یا کروموزوم‌های جداگانه‌ای قرار داشته باشند.

- افراد مختلف در رابطه با صفات چندژنی درجات متفاوتی از صفت را نشان می‌دهند و تعیین اثر و سهم هر یک از ژن‌ها در ایجاد صفت، بسیار دشوار است.

رنگ چشم‌ها، قد، وزن، رنگ مو و رنگ پوست انسان صفات چندژنی هستند.

۳۳۲- غالب ناقص:

صفاتی هستند که در آن‌ها ژنوتیپ ناخالص صفت حدواسط نشان می‌دهد. مانند رنگ گل میمونی که در آن، آمیزش گیاهان گل قرمز و گل سفید، زاده‌های صورتی تولید می‌کند. در این صفت رابطه‌ی غالب و مغلوبی کامل وجود ندارد.

والدین سفید WW × قرمز RR

↓

نسل اول همگی صورتی RW

F_1 RW × F_1 RW

↓

نسل دوم $\frac{1}{4}$RR ($\frac{1}{4}$ قرمز) + $\frac{2}{4}$RW (صورتی $\frac{2}{4}$) + $\frac{1}{4}$WW ($\frac{1}{4}$ سفید)

۳۳۳- صفات غالب ناقص:

رنگ گل میمونی، حالت موی آدمی، رنگ موی گاو.

در انسان فرزندان دو فردی که یکی موی مجعد (فرفری) و دیگری موی صاف دارند، همگی دارای موهای موج‌دار (حالت حد واسط) هستند.

- مو فرفری و مو صاف خالص‌اند ولی مو موج‌دار ناخالص است.

۳۳۴- صفات هم‌توان:

صفات هم‌توان، صفاتی هستند که در آن هر دو فنوتیپ با هم ظاهر می‌شوند. هم توانی رابطه‌ی میان دو الل غالب است.

در هم‌توانی بر خلاف غالب ناقص، حالت حدواسط دیده نمی‌شود و هر دو فنوتیپ با هم ظاهر می‌شوند.

۳۳۵- الل‌های چندگانه:

در برخی صفات ژن مربوط بیش از دو الل دارد. این صفات را صفات چندالللی می‌گویند. مانند گروه خونی که دارای سه الل I^A ، I^B و i می‌باشد.

۳۳۶- الل‌های گروه خونی عبارتند از:

۱) الل I^A که مسئول تولید آنتی‌ژن A در روی گلبول قرمز است.

۲) الل I^B که مسئول تولید آنتی‌ژن B در روی گلبول قرمز است.

۳) الل i که قادر به تولید هیچ‌یک از آنتی‌ژن‌های A و B نمی‌باشد.

نکته: الل‌های I^A و I^B هم‌توان هستند ولی هر دو بر الل i غالب هستند.

ژنوتیپ گروه‌های خونی مختلف به شرح زیر است:

- فنوتیپ (گروه خونی)	AB	A	B	O
ژنوتیپ	I^AI^B	I^Bi یا I^AI^A	I^Bi یا I^BI^B	ii

۳۳۷- صفات تحت تأثیر محیط:

- در برخی صفات، فنوتیپ افراد در محیط های مختلف تغییر می‌کند، یعنی با وجود ژنوتیپ یکسان در دو فرد، محیط های متفاوت، صفات متفاوتی را در این دو فرد ایجاد می‌کنند.

مثال: رنگ گل گیاهان ادریسی در محیط های با درجه‌ی اسیدی متفاوت از رنگ آبی تا صورتی متفاوت است. خاک اسیدی سبب رنگ آبی و خاک خنثی سبب رنگ صورتی در آن‌ها می‌شود.

رنگ روباه قطبی در زمستان سفید ولی در تابستان قرمز مایل به قهوه‌ای است.

نکته: دلیل تغییر رنگ روباه قطبی از سفید به قرمز متمایل به قهوه‌ای در تابستان، تولید آنزیم‌های سازنده‌ی رنگیزه‌ی قرمز در اثر گرمای تابستان است.

در انسان قد، وزن، رنگ پوست و بسیاری صفات دیگر تحت اثر محیط قرار می‌گیرند.

۳۳۸- بیماری‌های وراثتی در انسان:

بیماری‌های وراثتی، بیماری‌هایی هستند که فرد ژن آن‌ها را از پدر و مادر خود دریافت می‌کند.

- بسیاری از بیماری‌های وراثتی توسط الل‌های مغلوب ایجاد می‌شوند. جدول زیر چند نمونه از بیماری‌های مهم وراثتی انسان را نشان می‌دهد.

نام بیماری وراثتی	غالب یا مغلوبی	نشانه های بیماری	علت
تالاسمی	مغلوب	ناکافی بودن اکسیژن رسانی به بافت‌ها	کمبود هموگلوبین
کم خونی وابسته به گلبول های قرمز داسی شکل	مغلوب	اکسیژن‌رسانی ناقص به بافت‌ها	هموگلوبین‌های غیرطبیعی
سیستیک فایبروزیز	مغلوب	موکوز، بعضی اندام‌ها از جمله شش‌ها، کبد و پانکراس را پر می‌کند	کمبود پروتئین‌های انتقال‌دهنده‌ی یون کلر
هموفیلی A	مغلوب وابسته به جنس	عدم توانایی انعقاد خون	کمبود یکی از عوامل انعقاد خون
بیماری هانتینگتون	غالب	خرابی تدریجی بافت مغز در میان‌سالی	ساخته شدن عوامل بازدارنده‌ی متابولیسم سلول‌های مغزی

۳۳۹- تالاسمی:

تالاسمی نوعی کم‌خونی ارثی است که در آن در تولید هموگلوبین اختلال ایجاد می‌شود.

- تالاسمی دو نوع است:

۱) تالاسمی ماژور ۲) تالاسمی مینور.

۳۴۰- تالاسمی مینور:

این افراد ژنوتیپ Cc دارند. معمولاً سالم هستند، برخی ممکن است کم‌خونی خفیف داشته باشند.

- بیشتر افراد مبتلا به تالاسمی مینور از بیماری خود آگاه نیستند و در دو صورت از بیماری خود آگاه می‌شوند.

۱) آزمایش خون انجام بدهند.

۲) صاحب فرزندی مبتلا به تالاسمی ماژور بشوند.

نکته: در افراد مبتلا به تالاسمی مینور، گلبول‌های قرمز کوچک‌تر از اندازه‌ای طبیعی هستند.

۳۴۱- تالاسمی ماژور:

در افراد مبتلا به تالاسمی ماژور در مغز قرمز استخوان، هموگلوبین به قدر کافی ساخته نمی‌شود، از این رو گلبول قرمز آن‌ها، هموگلوبین کافی ندارد.

- مبتلایان به این نوع تالاسمی، هنگام تولد عادی هستند، اما در سه تا هجده ماهگی دچار کم‌خونی می‌شوند.

۳۴۲- علایم ابتلا به تالاسمی ماژور:
۱) رنگ پریده‌اند. ۲) خوب نمی‌خوابند. ۳) خوب غذا نمی‌خورند. ۴) در صورت درمان نشدن می‌میرند.
نکته: تنها راه کنترل تالاسمی ماژور تزریق منظم خون است که هر چهارهفته یک بار انجام می‌گیرد.
نکته: ژنوتیپ افراد مبتلا به تالاسمی ماژور cc است.
فرزندان مبتلا به تالاسمی ماژور از پدران و مادران مبتلا به تالاسمی مینور متولد می‌شوند. به این دلیل مشاوره‌ی ژنتیک و آزمایش خون قبل از ازدواج ضروری است.

۳۴۳- کم‌خونی وابسته به گلبول‌های قرمز داسی‌شکل:
- عامل این بیماری کمبود هموگلوبین خون است.
برخی گلبول‌های قرمز در افراد مبتلا به این نوع کم‌خونی به دلیل ناقص بودن هموگلوبین، داسی‌شکل هستند.
گلبول‌های قرمز داسی‌شکل انتقال اکسیژن را به خوبی انجام نمی‌دهند و به علت چسبیدن آن‌ها به دیواره‌ی رگ‌ها، جریان خون دشوار می‌شود.

۳۴۴- هموفیلی:
الل بیماری مغلوب است و روی کروموزوم x قرار دارد. یعنی وابسته به جنس است. کروموزوم y فاقد الل متقابل است.
- در هموفیلی، خون افراد دیر منعقد می‌شود. از این رو، این افراد در خطر خونریزی بیش از حد قرار دارند.

۳۴۵- هانتینگتون:
الل بیماری آتوزومی و غالب است.
نخستین علامت بیماری هانتینگتون در سنین سی تا پنجاه سالگی بروز می‌کند.

۳۴۶- علایم هانتینگتون:
۱- کاهش توان کنترل ماهیچه‌ها
۲- فراموشی و سرانجام مرگ
- در بیماری هانتینگتون فرد تا قبل از فرزنددار شدن از وجود عامل این بیماری در سلول‌های خود بی‌خبر است. از این رو احتمال انتقال بیماری به فرزندان زیاد است.

۳۴۷- مشاوره‌ی ژنتیک:
نوعی راهنمایی‌های پزشکی است که در مورد وجود بیماری‌های وراثتی در افراد و فرزندان آن‌ها داده می‌شود.

۳۴۸- فنیل کتونوریا:
نوعی بیماری ارثی است که در آن آنزیم تبدیل‌کننده‌ی فنیل آلانین به تیروزین وجود ندارد. به این دلیل فنیل آلانین در خون تجمع یافته و سبب عقب افتادگی ذهنی می‌شود.
- درمان این بیماری فقط با تغذیه از غذاهای دارای فنیل آلانین کم صورت می‌گیرد. از این رو تشخیص اولیه این بیماری، بسیار ارزشمند است.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۳۴۹- درس نهم: تولیدمثل در گیاهان

گیاهان همه از تغییر جلبک‌های سبز پرسلولی به وجود آمده‌اند.

- اولین موجودات زنده در دریاها به وجود آمدند و انواعی از آن‌ها برای زندگی در خشکی به تدریج تغییر یافته و سازگار شده‌اند.
- توانایی جذب و ذخیره‌ی آب از ویژگی‌های سازگاری یافته‌ی گیاهان برای زندگی در خشکی است.
- گیاهان به دو گروه آونددار و بدون آوند تقسیم می‌شوند. خزه‌گیاهان بدون آوند هستند، سرخس‌ها، بازدانگان و نهاندانگان آونددار هستند.
- گیاهان بدون آوند کوچک‌اند و پیکر ساده‌ای دارند.

۳۵۰- تقسیم‌بندی گیاهان:

- گیاهان
  - بی دانه (نهان زاد)
    - نهانزاد بدون آوند: خزه گیاهان
    - نهانزاد آونددار: دم اسبیان، پنجه گرگیان و سرخس ها
  - دانه دار (پیدازاد)
    - بازدانه (بدون میوه) : کاج و سرو
    - نهاندانه (میوه دار) :
      - دولپه ای ← لوبیا و نخود
      - تک لپه ای ← گندم و ذرت

۳۵۱- اهمیت دانه:

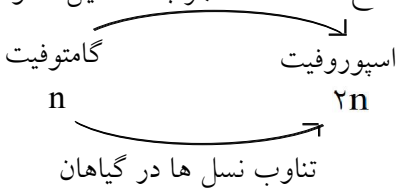
تولید دانه یکی از سازگاری‌های مهم برای حفظ و بقای گیاهان در خشکی است.

- گیاهان بدون دانه، برای تولید مثل جنسی به آب سطحی نیاز دارند، زیرا گامت‌های نر آن‌ها برای رسیدن به گامت ماده باید در آب شنا کنند. از این رو گیاهان بی‌دانه (نهانزاد) فقط در مناطق مرطوب یافت می‌شوند.

۳۵۲- چرخه‌ی زندگی گیاهان:

- چرخه‌ی زندگی گیاهان به صورت تناوب نسل‌ها است.
- در چرخه‌ی زندگی گیاهان دو مرحله‌ی گامتوفیت و اسپوروفیت به صورت متناوب تکرار می‌شوند.

در انتهای مرحله‌ی اسپوروفیتی هاگ تولید می‌شود و هاگ‌ها رویش کرده و مرحله‌ی گامتوفیتی را به وجود می‌آورند. گامتوفیت با تولید گامت‌ها پایان می‌یابد و لقاح گامت‌ها منجر به تشکیل سلول تخم (۲n) و اسپوروفیت می‌شود.



۳۵۳- نکته:

در گیاهان، میوز، هاگ یا اسپور تولید می‌کند و گامت با میتوز به وجود می‌آید.

۳۵۴- تولید مثل جنسی گیاهان بدون دانه:
چرخه‌ی زندگی خزه‌گیان:
در گیاهان بدون آوند (خزه‌گیان) گامتوفیت بزرگتر از اسپوروفیت است.
در خزه‌گیان بخش گامتوفیتی همان گیاه اصلی است و شامل سه بخش است:
۱) ضمایم برگ‌مانند، ۲) ضمایم ریشه‌مانند ۳) محور ساقه مانند.

۳۵۵- اندام‌های جنسی:
اندام‌های جنسی نر خزه آنتریدی و اندام جنسی ماده، آرکگن نام دارد.

۳۵۶- محل آنتریدی و آرکگن خزه:
هر دو در راس گامتوفیت تشکیل می‌شوند.
- آنتریدی و آرکگن اندام‌های چندسلولی هستند که با میتوز گامت تولید می‌کنند.
- درون هر آنتریدی تعداد زیادی آنتروزوئید (گامت نر) و درون آرکگن فقط یک عدد سلول تخم‌زا (گامت ماده) تولید می‌شود.
- آنتروزوئیدهای خزه دارای دو تاژک هستند و با شنا کردن به آرکگن می‌رسند.

۳۵۷- خلاصه‌ی چرخه‌ی زندگی خزه:
۱) گیاه اصلی گامتوفیت است و در راس آن آنتریدی و آرکگن به وجود می‌آید.
۲) آنتریدی تعدادی آنتروزوئید (گامت نر) و آرکگن یک عدد تخم‌زا (گامت ماده) تولید می‌کنند.
۳) آنتروزوئیدها با شنا کردن در قطرات آب اطراف توده‌ی خزه‌ها به طرف آرکگن شنا می‌کنند.
۴) از لقاح آنتروزوئید و تخم‌زا در درون آرکگن سلول تخم به وجود می‌آید.
۵) سلول تخم در درون آرکگن روی گامتوفیت، رشد کرده و اسپوروفیت را می‌سازد. که شامل تار و در راس آن هاگدان کپسول مانند است.
۶) درون هاگدان کپسول‌مانند، میوز انجام می‌گیرد و هاگ‌ها تولید می‌شوند.
۷) هاگ‌ها با پاره شدن کپسول آزاد می‌شوند و پس از رویش در خاک، گامتوفیت‌های جدیدی می‌سازند.

۳۵۸- نکته:
در خزه‌گیان، گامتوفیت زندگی مستقلی دارد و اسپورفیت بصورت انگل بر روی گامتوفیت زندگی می‌کند.

۳۵۹- چرخه‌ی زندگی گیاهان نهانزاد آوندی:
- در نهانزادان آوندی نیز مانند خزه‌گیان، آنتریدی و آرکگن وجود دارد.
- آنتریدی و آرکگن نهانزادان آوندی در زیر گامتوفیت تشکیل می‌شوند.
- اسپوروفیت نهانزادان آوندی و بقیه گیاهان بر خلاف خزه‌گیان از گامتوفیت بزرگتر است و اسپوروفیت گیاه اصلی است.

۳۶۰- پروتال:
به گامتوفیت سرخس که شبیه یک صفحه‌ی قلبی شکل کوچک به اندازه‌ی کمتر از یک سانتی‌متر است، پروتال می‌گویند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۳۶۱- هاگینه:
به هر گروه از هاگدان‌های سرخس هاگینه می‌گویند.

۳۶۲- برگ شاخه:
به برگ‌های سرخس برگ شاخه (فروند) گفته می‌شود.
هاگدان‌های سرخس (هاگینه‌ها) در سطح پشتی برگ آن به وجود می‌آیند.

۳۶۳- چرخه‌ی زندگی سرخس:
۱- در هاگدان‌های موجود در سطح پشتی برگ سرخس با میوز هاگ‌ها به وجود می‌آیند و با پاره شدن هاگدان‌ها، هاگ‌ها آزاد می‌شوند.
۲- هاگ‌ها پس از افتادن در خاک و شرایط مناسب رویش کرده و گامتوفیت را به وجود می‌آورند (پروتال)
۳- در زیر پروتال (گامتوفیت) آنتریدی و آرکگن به وجود می‌آیند و درون آنتریدی تعداد زیادی آنتروزوئید چندتاژکی (گامت نر) و درون آرکگن یک عدد سلول تخم‌زا به وجود می‌آید.
۴- آنتروزوئید با شنا کردن به آرکگن می‌رسند و با گامت ماده‌ی درون آن (تخم‌زا) ترکیب شده و سلول تخم را به وجود می‌آورند.
۵- سلول تخم روی گامتوفیت رشد کرده و اسپوروفیت جدیدی را به وجود می‌آورد که پس از رشد به سرخس جدیدی تبدیل می‌شود.

۳۶۴- تولیدمثل جنسی گیاهان دانه‌دار:
- درگیاهان دانه‌دار گامتوفیت بسیار کوچک شده است و کوچکتر از اسپوروفیت است.

۳۶۵- تفاوت‌های چرخه‌ی زندگی گیاهان دانه‌دار و بی‌دانه:
۱) گامتوفیت گیاهان دانه‌دار بسیار کوچک شده است و میکروسکوپی است.
۲) هاگ‌ها در گیاهان دانه‌دار بر خلاف بی‌دانه‌ها، درون بافت‌های اسپوروفیت باقی می‌مانند و در آن جا گامتوفیت را می‌سازند. ولی در گیاهان بی‌دانه هاگ‌ها آزاد شده و در خاک رویش می‌کنند.
۳) در گیاهان دانه‌دار لقاح نیازمند آب نمی‌باشد، آنتروزوئیدها فاقد تاژک هستند و توسط لوله‌ی گرده به تخم‌زا می‌رسند.

۳۶۶- دانه‌ی گرده:
دانه‌ی گرده، گامتوفیت نر بالغ در گیاهان دانه‌دار است.

۳۶۷- تخمک:
اندامی است در گیاهان دانه‌ار که درون آن میوز انجام گرفته و گامتوفیت ماده به وجود می‌آید.

۳۶۸- گرده‌افشانی:
انتقال دانه گرده از بخش‌های نر یک گیاه به بخش‌های ماده‌ی همان گیاه یا گیاه دیگر را گرده‌افشانی می‌گویند.

۳۶۹- بخش‌های تولیدمثلی بازدانگان:
- مخروط :
محل تشکیل بخش‌های تولیدمثلی بازدانگان است.
- پولک:
برگ‌های تغییر شکل یافته در مخروط بازدانگان هستند که در آن‌ها کیسه‌ی گرده و تخمک به وجود می‌آیند.

۳۷۰- نکته:
کیسه‌ی گرده و تخمک، هاگدان‌های نر و ماده‌ی دانه‌داران هستند.
- کیسه‌های گرده در سطح زیرین پولک‌های مخروط نر و تخمک در سطح بالایی پولک‌های مخروط ماده به وجود می‌آیند.
- در بسیاری از بازدانگان مخروط های نر و ماده هر دو روی یک گیاه تشکیل می‌شوند ولی در برخی روی گیاهان جداگانه‌ای به وجود می‌آیند.

۳۷۱- نحوه‌ی تولید دانه‌های گرده در کاج (بازدانه):
۱- در زیر پولک‌های مخروط نر کیسه‌های گرده به وجود می‌آیند.
۲- درون کیسه‌های گرده سلول‌هایی وجود دارد که با تقسیم میوز چهار سلول هاپلوئید (n کروموزومی) به نام دانه‌ی گرده‌ی نارس به وجود می‌آورند.
۳- هر کدام از دانه‌های گرده نارس دو بار پی در پی میتوز انجام می‌دهند. و چهار سلول هاپلوئید به وجود می‌آورند. همزمان اطراف هر دانه گرده دو پوسته‌ی سخت به وجود می‌آید و دانه‌ی گرده‌ی بالغ تولید می‌شود. یکی از چهار سلول موجود در دانه‌ی گرده‌ی کاج، سلول رویشی و دیگری، سلول زایشی نام دارد.

۳۷۲- اجزای دانه‌ی گرده‌ی کاج:
دو پوسته‌ی دانه‌ی گرده در کاج از هم فاصله می‌گیرند و بال‌دانه گرده را به وجود می‌آورند.
- سلول رویشی مسئول تولید لوله‌ی گرده پس از انجام گرده‌افشانی است.
- سلول زایشی مسئول تولید دو آنتروزوئید به واسطه‌ی تقسیم میتوز است.

۳۷۳- نحوه‌ی تولید سلول تخم‌زا:
۱- در سطح بالایی پولک‌های مخروط ماده دو تخمک تشکیل می‌شود. که شامل سه جزء است: پارانشیم خورش، یک پوسته و یک منفذ به نام سفت.
۲- در سال دوم پس از آغاز تشکیل تخمک‌ها، یکی از سلول‌های پارانشیم خورش با میوز چهار سلول تولید می‌کند.
۳- یکی از چهار سلول حاصل از میوز باقی می‌ماند و سه سلول دیگر از بین می‌روند. سلول باقی‌مانده با تقسیم‌های متوالی میتوز، بافتی به نام آندوسپرم را به وجود می‌آورد که همان گامتوفیت ماده‌ی کاج است.
۴- درون آندوسپرم، آرکگن‌ها به وجود می‌آیند و در هر آرکگن یک عدد سلول تخم‌زا (گامت ماده) تولید می‌شود.
نکته: آندوسپرم گامتوفیت ماده‌ی کاج است.

۳۷۴- گرده‌افشانی و لقاح در کاج:
۱- دانه‌های گرده در سال اول می‌رسند و با گرده‌افشانی به درون تخمک‌ها می‌رسند.
۲- در سال دوم پس از بالغ شدن تخمک، سلول رویشی دانه گرده رشد کرده و لوله‌ی گرده را می‌سازد و سلول زایشی در درون لوله‌ی گرده با یک بار تقسیم میتوز، دو آنتروزوئید تولید می‌کند.
۳- از هر دو آنتروزوئید، فقط یکی با سلول تخم‌زای درون آرکگن لقاح می‌یابد و سلول تخم را به وجود می‌آورد.

۳۷۵- تولید دانه در بازدانگان:
سلول تخم حاصل از لقاح در یکی از آرکگن‌ها رویش کرده و رویان را به وجود می‌آورد که اسپوروفیت جوان کاج است. پوسته‌های تخمک به پوسته‌ی دانه تبدیل می‌شوند و بقایای آندوسپرم اندوخته غذایی دانه را در اطراف رویان به وجود می‌آورد.

۳۷۶- مخروط دانه:
به مخروط های ماده پس از لقاح و تشکیل دانه، مخروط دانه گفته می‌شود.
دانه‌ی کاج بال دارد و بال‌ها در انتشار آن نقش دارند.

۳۷۷- تولید مثل جنسی در نهاندانگان:
- در نهاندانگان بخش‌های تولید مثلی درون گل‌ها تمایز می‌یابند.
- بخش‌های مختلف گل در روی چهار حلقه‌ی هم‌مرکز قرار دارند:
۱- خارجی‌ترین حلقه، شامل یک یا چند کاسبرگ است. وظیفه‌ی کاسبرگ‌ها حفاظت از غنچه‌های گل است.
۲- دومین حلقه شامل گلبرگ‌ها است. نقش گلبرگ‌ها جلب جانوران گرده افشان است.
۳- سومین حلقه‌ی گل ،پرچم‌ها هستند که مسئول تولید دانه‌های گرده‌اند.
۴- چهارمین حلقه‌ی گل که داخلی‌ترین حلقه است، مادگی نام دارد.

۳۷۸- گل کامل:
گلی که هر چهار چرخه‌ی گل را داشته باشد، گل کامل نامیده می‌شود.

۳۷۹- گل ناکامل:
گلی است که یک یا چند تا از حلقه‌های گل را نداشته باشد.

۳۸۰- گل دو جنسی:
گلی است که هم حلقه‌ی پرچمی و هم حلقه‌ی مادگی را داشته باشد.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۳۸۱- گل یک جنسی:
گلی است که فاقد حلقه‌ی پرچمی یا حلقه‌ی مادگی می‌باشد.
پرچم و مادگی:
- هر پرچم از دو بخش تشکیل شده است، میله و بساک در بالای میله.
- مادگی شامل سه قسمت است:
۱- تخمدان: بخش متورم انتهای مادگی است.
۲- خامه: پایه‌ای است که از تخمدان رشد می‌کند.
۳- کلاله: انتهای خامه است که متورم، پر مانند و چسبناک است.

۳۸۲- پرچم و مادگی:
- هر پرچم از دو بخش تشکیل شده است، میله و بساک در بالای میله.
- مادگی شامل سه قسمت است:
۱- تخمدان: بخش متورم انتهای مادگی است.
۲- خامه: پایه‌ای است که از تخمدان رشد می‌کند.
۳- کلاله: انتهای خامه است که متورم، پر مانند و چسبناک است.

۳۸۳- ویژگی‌های گل‌ها برای جلب جانوران گرده‌افشان:
۱- وجود گلبرگ‌هایی با رنگ‌های درخشان ۲- داشتن شیره‌های شیرین
۳- داشتن بوهای قوی ۴- داشتن شکل‌هایی جذاب برای جلب جانوران گرده‌افشان
- دانه‌های گرده منبع غنی از پروتئین هستند و زنبورها از آن برای تغذیه نوزادان خود استفاده می‌کنند.
- زنبورها خود از شیره‌ی گل‌ها تغذیه می‌کنند.
- زنبورها گل را ابتدا از روی بو و سپس از طریق رنگ و شکل شناسایی می‌کنند.
- زنبورها معمولاً گل‌های آبی و زرد را گرده‌افشانی می‌کنند.
- حشراتی که در شب تغذیه می‌کنند به سمت گل‌های سفید و دارای رایحه‌ی (بوی) قوی می‌روند. (رنگ سفید در شب به آسانی دیده می‌شود)
- مگس‌ها، گل‌هایی را گرده‌افشانی می‌کنند که بوی شبیه گوشت گندیده دارند.
- خفاش، گل‌های سفیدی را که در شب باز می‌شوند، گرده‌افشانی می‌کند.
- ویژگی گل‌هایی که با باد گرده‌افشانی می‌کنند:
۱- معمولاً کوچک‌اند.
۲- رنگ درخشان ندارند.
۳- فاقد بوی قوی و شیره هستند.
۴- فاقد گلبرگ و کاسبرگ هستند.
۵- مقادیر فراوانی دانه گرده تولید می‌کنند.
نکته: انواع چمن‌ها و بلوط با باد گرده‌افشانی می‌کنند.

۳۸۴- نحوه‌ی تولید دانه‌ی گرده در نهاندانگان:
۱- کیسه‌های گرده در بساک‌ها تشکیل می‌شوند و سلول‌هایی از کیسه گرده با تقسیم میوز، هر کدام، چهار سلول هاپلوئید (هاگ) به نام دانه‌ی گرده نارس تولید می‌کنند.
۲- هر هاگ یا گرده‌ی نارس با میتوز دو سلول تولید می‌کند که یکی سلول رویشی و دیگری سلول زایشی نام دارد. همزمان دو دیواره‌ی ضخیم نیز تشکیل می‌شود و دانه گرده بالغ به وجود می‌آید.
- دانه‌ی گرده‌ی بالغ، گامتوفیت نر نهاندانگان است.
- سلول رویشی لوله‌ی گرده را می‌سازد و سلول زایشی آنتروزوئیدها را.

۳۸۵- نحوه‌ی تولید سلول تخم‌زا در نهاندانگان:
۱- تخمک‌های نهاندانگان درون تخمدان تشکیل می‌شوند. هر تخمک شامل سه جزء است: پارانشیم خورش، منفذ سفت و دو پوسته.
۲- یکی از سلول‌های پارانشیم خورش با میوز چهار سلول هاپلوئید تولید می‌کند که سه تای آن‌ها از بین می‌رود و چهارمی (هاگ ماده) با سه‌بار تقسیم میتوز و رشد، بخشی چند سلولی به نام کیسه‌ی رویانی را می‌سازد.
۳- سلول‌های درون کیسه رویانی آرایش می‌یابند. در وسط کیسه رویانی یک سلول درشت دو هسته‌ای به نام سلول دو هسته‌ای قرار دارد و یک سلول به نام سلول تخم‌زا در قطب مجاور سفت قرار می‌گیرد.

۳۸۶- گرده‌افشانی و لقاح در نهاندانگان:
۱- دانه‌های گرده پس از گرده‌افشانی روی کلاله قرار می‌گیرند.
۲- دانه‌های گرده در روی کلاله می‌رویند. سلول رویشی یک لوله‌ی گرده ایجاد می‌کند که با گذشتن از خامه به تخمدان می‌رسند و از آن‌جا به کیسه‌ی رویانی می‌رود.
۳- درون لوله‌ی گرده با تقسیم میتوز سلول زایشی دو آنتروزوئید به وجود می‌آید.
۴- یکی از آنتروزوئیدها با سلول تخم‌زا ترکیب می‌شود و سلول تخم دیپلوئید را به وجود می‌آورد. آنتروزوئید دیگر با سلول دو هسته‌ی لقاح یافته و سلول تریپلوئید آلبومن را می‌سازد. این لقاح را دوتایی یا مضاعف می‌گویند.

۳۸۷- تشکیل دانه در نهان‌دانگان:
۱- سلول تخم با تقسیم‌های میتوزی متوالی نمو یافته و رویان را می‌سازد.
۲- سلول تریپلوئید رشد کرده و آلبومن را به وجود می‌آورد. آلبومن اندوخته‌ی غذایی دانه است.
۳- پوسته‌های تخمک تمایز یافته و سخت می‌شوند و پوسته‌های دانه را به وجود می‌آورند.
نکته: دانه از نمو تخم و بافت‌های تخمک حاصل می‌شود.
نکته: رویان اسپوروفیت جدید است.
- پوسته‌ی دانه، رویان را از صدمات مکانیکی و عوامل نامساعد محیطی حفظ می‌کند.
- پوسته‌ی دانه مانع رویش سریع دانه می‌شود، زیرا از ورود آب و اکسیژن جلوگیری می‌کند.

۳۸۸- اندوخته غذایی دانه:
در بازدانگان اندوخته غذایی دانه بخشی از گامتوفیت است و آندوسپرم نام دارد.
در نهاندانگان اندوخته غذایی اولیه دانه، آلبومن است. در برخی دانه‌ها آلبومن می‌ماند و در برخی ذخایر آن به لپه‌ها منتقل می‌شود.

۳۸۹- دانه‌های آلبومن‌دار:
دانه‌هایی هستند که ذخایر غذایی آن‌ها در آلبومن می‌ماند، مانند ذرت و گندم.

۳۹۰- دانه‌های بدون آلبومن:
دانه هایی هستند که در آن‌ها اندوخته غذایی دانه‌ی بالغ به طور کامل به رویان منتقل شده است و در لپه‌ها جای دارد، مانند لوبیا و نخود.

۳۹۱- لپه‌ها:
برگ‌های تغییرشکل یافته‌ای هستند که بخشی از رویان را تشکیل می‌دهند.

۳۹۲- کار لپه‌ها:
ذخیره یا انتقال مواد غذایی به رویان.

۳۹۳- تعداد لپه‌ها:
در بازدانگان دو یا بیشتر: کاج ۸ لپه دارد.
در نهاندانگان: دو عدد در دو لپه‌ای‌ها یک عدد در تک‌لپه‌ای.

۳۹۴- تولیدمثل غیرجنسی:
- بسیاری از گیاهان قادر به تولید مثل غیرجنسی هستند.
- در تولیدمثل غیرجنسی زاده‌ها از نظر ژنتیکی همانند گیاه والد خود هستند.
- تولید مثل رویشی: تولید مثل گیاهان از طریق بخش‌های رویشی گیاه را تولید مثل رویشی می‌گویند.
- در تولیدمثل رویشی، گیاه جدید از رویش برگ، ساقه یا ریشه به وجود می‌آید.

۳۹۵- انواع ساقه‌های درگیر در تولیدمثل رویشی:
ساقه‌های رونده، پیازها، بنه‌ها، ریزوم‌ها و غده‌ها

۳۹۶- نکته:
در بیشتر گیاهان تولیدمثل رویشی سریعتر از تولیدمثل جنسی است.

۳۹۷- تکثیر گیاهان به دست انسان:
۱- از طریق دانه: بسیاری از گیاهان زراعی مانند غلات، حبوبات، سبزی‌ها و پنبه.
۲- تکثیر با ریزوم و غده.
۳- تکثیر با ساقه مانند پیچک‌ها.
۴- تکثیر با برگ مانند بنفشه‌ی آفریقایی.
۵- پیوند زدن مانند درختان میوه و گل سرخ دو رگه.
۶- قطعه‌قطعه کردن: درختان زینتی، درختچه‌ها، انجیر و سیب‌زمینی.
۷- کشت بافت: ارکیده، سیب‌زمینی و بسیاری از گیاهان آپارتمانی.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۳۹۸- پیوند زدن:
در این روش تکثیر یک جوانه از درختی با ویژگی‌های مطلوب را به درخت دیگر پیوند می‌زنند. بعد از مدتی از رشد جوانه، شاخه‌ای به وجود می‌آید که دارای ویژگی‌های مطلوب است.

۳۹۹- درس دهم: رشد و نمو گیاهان

رویش دانه:
- دانه پس از بالغ شدن مدتی زندگی نهفته دارد. تغییرات محیطی باعث رویش دانه می‌شوند. از جمله این تغییرات محیطی افزایش دما و افزایش رطوبت است.
دانه‌ها قبل از آغاز رویش باید تغییراتی را متحمل شوند. مانند:
۱- بسیاری از دانه‌ها قبل از آغاز رویش باید در معرض سرما یا نور قرار بگیرند.
۲- در برخی گیاهان شکستن پوسته دانه برای رویش دانه الزامی است.
۳- در برخی دانه‌ها با عبور از لوله گوارش جانوران، یا در معرض آتش قرار گرفتن یا با افتادن در روی سنگ‌ها، پوسته‌ی دانه می‌شکافند.
- نفوذ آب و اکسیژن به درون دانه برای جوانه زدن لازم است.

۴۰۰- جوانه‌زنی دانه:
- جوانه‌زنی آغاز رشد دانه است.
- اولین علامت جوانه‌زنی، ظهور ریشه‌چه است.
ساقه نورسته‌ی گیاهانی مانند لوبیا، ساقه‌ی خم شده و قلاب تشکیل می‌دهد، قلاب راس ساقه را طی حرکت در خاک محافظت می‌کند. (دو لپه‌ای)
۲- در برخی گیاهان مانند ذرت اطراف ساقه‌ی نورسته غلافی وجود دارد، از این رو قلاب تشکیل نداده و مستقیم رشد می‌کنند. (تک لپه‌ای)
- در برخی گیاهان لپه‌ها از خاک خارج می‌شوند، مانند لوبیا، در برخی دیگر لپه‌ها زیر خاک باقی می‌مانند، مانند نخود و ذرت.

۴۰۱- انواع گیاهان از نظر طول عمر:
۱- چندساله: گیاه چند سال به زندگی خود ادامه می دهد. مانند بسیاری از گیاهان علفی و همه‌ی گیاهان چوبی.
۲- یک‌ساله: گیاهی است که در یک فصل رشد، چرخه‌ی زندگی خود یعنی مراحل رشد رویشی، تشکیل گل و تولید میوه و دانه را تکمیل می‌کند. مانند آفتابگردان، لوبیا و بسیاری از گیاهان خودرو.
۳- گیاهان دوساله: گیاهانی هستند که برای تکمیل چرخه‌ی رویش خود دو فصل را پشت سر می‌گذارند. مانند هویج، جعفری و پیازها.
- اغلب گیاهان چندساله در طول عمر خود چندبار به بار می‌نشینند(گل می‌دهند) ولی برخی مانند آگاو فقط یک‌بار، آن هم قبل از مرگ گل می‌دهند.
گیاهان چندساله‌ی علفی مواد غذایی مورد نیاز خود را در ریشه‌های گوشتی یا ساقه‌های زیرزمینی ذخیره می‌کند، مانند داوودی، نرگس زرد و زنبق.

۴۰۲- گیاهان برگ ریز:
برخی از گیاهان چندساله‌ی چوبی در پایان هر فصل رشد، همه‌ی برگ‌های خود را می‌ریزند،به این گیاهان برگ‌ریز گفته می‌شود.

۴۰۳- گیاهان همیشه سبز:
برخی گیاهان در طول سال فقط تعدادی از برگ‌های خود را می‌ریزند. این گیاهان به همیشه سبز معروف‌اند. مانند کاج، سرو و مرکبات.
نکته: همه‌ی گیاهان یکساله علفی هستند.
نکته: گیاهان دوساله در سال اول ریشه و ساقه‌ای با برگ‌های طوقه‌ای تولید می‌کنند. و در سال دوم محور گل را به کمک ذخایر ریشه تولید کرده و سپس میوه و دانه داده و از بین می‌روند.

۴۰۴- رشد و نمو:
رشد: رشد یعنی بزرگ شدن بخش های تشکیل دهنده‌ی یک جاندار یا تشکیل بخش‌هایی مشابه بخش‌های قبلی در بدن جاندار.
نمو: نمو یعنی عبور از یک مرحله‌ی زندگی به مرحله‌ای دیگر که با تشکیل بخش‌های جدید همراه است. مانند تشکیل گل روی گیاهی که فاقد گل بوده است.
تمایز: تمایز یعنی کسب ویژگی‌های جدید در یک یا تعدادی سلول.
- به وجود آمدن ریشه‌های فرعی، انشعابات ساقه و برگ‌های جدید نوعی رشد محسوب می‌شود.
پدیده‌ی تمایز اغلب همراه با رشد دیده می‌شود و این دو در طول زمان به تشکیل موجود زنده‌ای با پیچیدگی‌های ساختاری و متابولیسمی منجر می‌شوند.
نکته: تمایز یا کسب ویژگی‌های جدید در سلول با تغییرات ساختاری و بیوشیمیایی همراه است.
- رشد به دو روش انجام می‌گیرد:
۱- افزایش تعداد سلول‌ها از طریق تقسیم شدن آن‌ها.
۲- افزایش غیرقابل برگشت ابعاد سلول‌ها.

۴۰۵- نکته:
آماس سلول‌ها پس از جذب آب رشد محسوب نمی‌شود زیرا این نوع افزایش حجم با از دست دادن آب بازگشت‌پذیر است.

۴۰۶- - ساختار نخستین:
بخش‌هایی از گیاه که در اثر تقسیم شدن و رشد مریستم‌های نخستین به وجود می‌آیند، ساختار نخستین را تشکیل می‌دهند.

۴۰۷- ساختار پسین:
بخش‌هایی از گیاه که در پی تقسیم مریستم‌های پسین به وجود می‌آیند، ساختار پسین را تشکیل می‌دهند.

۴۰۸- رشد نخستین:
طویل ساقه و ریشه و ازدیاد برگ‌ها، ریشه‌های فرعی و انشعابات ساقه رشد نخستین محسوب می‌شوند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۰۹- رشد پسین:
قطور شدن ساقه و ریشه در اثر فعالیت مریستم‌های پسین را رشد پسین می‌گویند.

۴۱۰- محل مریستم‌های نخستین:
۱- نوک ساقه ۲- نزدیک نوک ریشه (بالای کلاهک) ۳- جوانه‌های جانبی پای برگ‌ها

۴۱۱- محل مریستم‌های پسین:
مریستم‌های پسین به صورت استوانه‌هایی در داخل ریشه و ساقه وجود دارند.
مریستم‌های نخستین در همه‌ی گیاهان وجود دارند ولی مریستم‌های پسین فقط در گیاهان دارای ساقه و ریشه‌ی قطور دیده می‌شود.

۴۱۲- نکته:
رشد قطری برخی گیاهان که فاقد مریستم پسین هستند توسط نوع خاصی مریستم نخستین انجام می‌گیرد. این نوع قطور شدن محصول افزایش حجم سلول‌های حاصل از تقسیم است.
- سلول‌های موجود در مریستم‌های راسی ساقه، کوچک و تمایز نیافته هستند. و سلول‌های حاصل از تقسیم آن‌ها پس از تمایز سه نوع بافت نخستین زیر را می‌سازند: پوستی، زمینه‌ای و آوندی.
- کلاهک ریشه مسئول حفاظت از مریستم‌های نوک ریشه است و خود از تمایز برخی سلول‌های حاصل از تقسیم مریستم‌های نزدیک به نوک ریشه حاصل می‌شود.

۴۱۳- رشد پسین:
رشد پسین از ویژگی‌های بارز گیاهان چوبی است ولی در برخی از گیاهان علفی نیز دیده می‌شود، مانند ریشه‌ی هویج.
در رشد پسین دو نوع مریستم نقش دارند:
۱- کامبیوم چوب‌پنبه ساز: محل آن در درون پوست است و سلول‌های چوب‌پنبه‌ای تولید می‌کند.
۲- کامبیوم آوندساز: در زیر پوست مستقر است و بافت‌های آوندی ایجاد می‌کند.
- کامبیوم آوندساز بین چوب نخستین و آبکش نخستین تشکیل می‌شود و در اثر تقسیم و تمایز به طرف بیرون آبکش پسین و به طرف درون چوب پسین تولید می‌کند.
پوست: مجموع چوب‌پنبه، کامبیوم چوب‌پنبه ساز و آبکش پسین را پوست می‌گویند.
- کامبیوم آوندساز و چوب پسین در زیر پوست قرار می‌گیرند.
- حلقه‌های سالیانه: لایه‌های ضخیم چوب پسین در هر سال به صورت حلقه‌های تیره و روشن پدید می‌آیند. این حلقه‌ها را حلقه‌های سالیانه می‌گویند.
- حلقه‌های سالیانه فقط در درختان مناطقی با فصول مشخص سرد و گرم تشکیل می‌شود.
در حلقه‌های روشن که مربوط به چوب بهاری هستند، قطر عناصر آوندی بیشتر است. ولی در حلقه‌های تیره که مربوط به چوب تابستان هستند، قطر عناصر آوندی کمتر است.

۴۱۴- تمایز زدایی:
فعال کردن مجدد ژن‌های غیرفعال در سلول‌های تمایزیافته و تبدیل آن‌ها به توده سلول‌های تمایزنیافته را تمایززدایی می‌گویند.
- تمایززدایی در اغلب سلول‌های بالغ گیاهی ممکن است. از این رو نمو در گیاهان برگشت پذیر است.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۱۵- فن کشت بافت:
در فن کشت سلول‌های تمایز زدایی شده پس از تبدیل به یک توده سلول تمایز نیافته، مجدداً تقسیم و تمایز پیدا کرده و گیاه جدیدی را به وجود می‌آورند.

۴۱۶- کاربردهای فن کشت بافت:
۱- تکثیر گیاهان با ویژگی‌های ارزشمند که به تولید گیاهانی شبیه گیاه اول منجر می‌شود.
۲- ایجاد گیاهان جدید با ویژگی‌های جدید.

۴۱۷- هم‌جوشی (الحاق) پروتوپلاست‌ها:
- در این روش پروتوپلاست دو سلول گیاهی با هم ادغام شده و یک سلول دو رگ پدید می‌آورند.
- پروتوپلاست عبارت است از سلول گیاهی بدون دیواره.

۴۱۸- روش‌های جدا کردن دیواره از سلول گیاهی:
۱- به کمک آنزیم‌ها ۲- به کمک روش‌های مکانیکی
- روش‌های هم‌جوشی پروتوپلاست‌ها:
۱- به کمک برخی مواد شیمیایی
۲- به کمک شوک الکتریکی
نکته: سلول دو رگ حاصل از هم‌جوشی به روش کشت بافت به یک گیاه بالغ دو رگ تبدیل می‌شود.

۴۱۹- مهندسی ژنتیک:
مهندسی ژنتیک به کمک کشت بافت برای ایجاد گیاهان با ویژگی‌های مطلوب به کار می‌رود.
برای این کار ابتدا ژن‌های مطلوب وارد سلول‌های یک گیاه می‌شوند، سپس با استفاده از فن کشت بافت، این سلول‌های تغییریافته را به گیاهان بالغ تبدیل می‌کنند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۲۰- تنظیم رشد و نمو در گیاهان:

- گیاهان برای ساختن همه کربوهیدرات‌ها فقط به دو ماده‌ی خام نیاز دارند.

۱- دی اکسید کربن ۲- آب

گیاهان برای تنفس به اکسیژن نیاز دارند. بیشترین قسمت اکسیژن مورد نیاز برای تنفس برگ گیاه و ساقه از هوا تامین می‌شود و اکسیژن مورد نیاز ریشه‌ها از هوای داخل خاک تامین می‌شود.

- در شرایط زیر ریشه گیاه به دلیل کمبود اکسیژن می‌میرد:

۱- خاک اطراف ریشه‌ها فشرده باشد.

۲- خاک اشباع از آب باشد.

گیاهان عناصر مورد نیاز خود را به صورت یون‌های معدنی جذب می‌کنند و از بین این عناصر سه عنصر به مقدار زیادی برای گیاه ضروری‌اند. نام و اهمیت این سه عنصر در جدول زیر آمده است.

عنصر غذایی	اهمیت
نیتروژن	بخشی از پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها، کلروفیل‌ها، ATP و کوآنزیم‌ها است و رشد گیاهان سبز را افزایش می‌دهند.
فسفر	بخشی از ATP ، ADP ، نوکلئیک اسیدها، فسفولیپیدها و غشاهای سلولی و برخی از کوآنزیم‌هاست.
پتاسیم	برای انتقال فعال، فعالیت آنزیم‌ها، تعادل اسمزی و باز شدن روزنه‌ها مورد نیاز است.

۴۲۱- هورمون‌های گیاهی:

هورمون: هورمون ماده‌ای شیمیایی است که در یک محل از بدن جاندار تولید شده و از آن‌جا به سوی محل دیگری حرکت می‌کند و باعث ایجاد پاسخ در آن محل می‌شود.

۴۲۲- نکته:

در گیاهان ممکن است محل تولید و اثر هورمون یکی باشد.

- بسیاری از دانشمندان ترجیح می‌دهند به جای هورمون‌های گیاهی از اصطلاح تنظیم‌کننده‌های شیمیایی استفاده کنند، زیرا برخی هورمون‌های گیاهی باعث تحریک رشد می‌شوند و برخی بازدارنده‌ی رشد هستند.

هورمون‌های گیاهی در دو گروه جای دارند:

۱- محرک‌های رشد که شامل اکسین، ژیبرلین و سیتوکینین هستند.

۲- بازدارنده‌های رشد که شامل اتیلن و آبسیزیک اسید (ABA) هستند.

۴۲۳- فتوتروپیسم (نورگرایی) :

رشد و خمیدگی گیاهان به سمت منبع نور را فتوتروپیسم یا نورگرایی می‌نامند.

- ونت با آزمایشات خود متوجه شد که عامل خمیدگی ساقه به سمت نور نوعی ماده‌ی شیمیایی است که در راس ساقه‌ها تولید می‌شود. وی این ماده را اکسین نامید.

- چارلز داروین و پسرش دریافتند که منطقه‌ی دریافت‌کننده‌ی نور در گیاهچه‌های گندمیان راس گیاه است ولی منطقه‌ای که به نور پاسخ داده و خم می‌شود، اندکی پایین‌تر از راس ساقه است.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۲۴- نحوه‌ی عمل اکسین:
اکسین سبب انعطاف‌پذیر شدن (شل شدن) دیواره‌ی سلولی گیاهان می‌شود. شل شدگی دیواره‌ی سلولی امکان رشد و طویل شدن سلول گیاهی را فراهم می‌کند.

۴۲۵- نحوه‌ی عمل نور و اکسین در خمیدگی ساقه:
اکسین در سمت نور ندیده (تاریک) ساقه انباشته می‌شود. یعنی نیمه‌ی تاریک ساقه نسبت به نیمه‌ی روشن اکسین بیشتری خواهد داشت. از این رو سلول‌های نیمه‌ی تاریک در مقایسه با سلول‌های نیمه‌ی روشن بیشتر رشد می‌کنند. اختلاف طول در دو طرف ساقه سبب خمیدگی ساقه می‌شود.

۴۲۶- اعمال دیگر اکسین:
۱- بازدارندگی رشد جوانه‌های جانبی موجود در روی ساقه (چیرگی رأسی)
۲- تحریک تولید ریشه در قلمه‌های گیاهی.
۳- مسئول انواع تروپیسم‌ها (گرایش‌ها).

۴۲۷- چیرگی رأسی:
منظور از چیرگی رأسی، توقف رشد جوانه‌های جانبی در اثر تولید اکسین زیاد در جوانه‌ی انتهایی است. اکسین تولید شده در جوانه‌ی انتهایی با رسیدن به جوانه‌های جانبی مانع رشد آن‌ها می‌شود.
نکته: با حرس کردن یعنی بریدن سرشاخه‌ها، چیرگی رأسی برطرف شده و گیاه پرشاخ و برگ می‌شود.

۴۲۸- بازدارنده‌های رشد:
- اتیلن و آبسیزیک اسید (ABA) فرایندهای مربوط به مراحل انتهایی نمو گیاه را کنترل می‌کنند. مانند پیری، ریزش برگ، پژمردگی گل‌ها و رسیدگی میوه‌ها.
- عمل دیگر این دو هورمون کنترل سرعت رشد، سنتز پروتئین و انتقال یون‌ها در شرایط نامساعد محیطی است.
- در شرایط زیر مقدار اتیلن و اسیدآبسیزیک در گیاه افزایش می‌یابد:
طی پیری، ریزش برگ، رسیدگی میوه و تنش‌های محیطی مانند تنش آب.
- اتیلن علاوه بر موارد فوق در شرایط زیر نیز افزایش می‌یابد:
زخم‌های مکانیکی بافت‌ها، آلودگی هوا، عوامل بیماری‌زا، شرایط غرقابی و بی‌هوازی.

۴۲۹- وظایف آبسیزیک اسید:
۱- خفتگی دانه و جوانه (نقش اصلی این هورمون)
۲- تنظیم تعادل آب گیاهان تحت تنش خشکی با بستن روزنه‌ها و ذخیره‌های آب در ریشه.

۴۳۰- نکته: ژیبرلین سبب تحریک جوانه زنی دانه‌ها و برعکس آن اسیدآبسیزیک سبب جلوگیری از جوانه زنی دانه‌ها می‌شود.

۴۳۱- کاربرد هورمون‌های گیاهی در کشاورزی:
اتیلن:
۱- سبب تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها می‌شود.
۲- باعث سست شدن میوه‌هایی مانند گیلاس می‌شود و برداشت مکانیکی آن‌ها را آسان می‌کند.
۳- جلوگیری از رشد طولی گیاه.
۴- تحریک تولید گل‌های نر در گیاهانی مانند کدو وخیار.

۴۳۲- ژیبرلین‌ها:
بیشتر در ساقه‌ها و دانه‌های در حال نمو دیده می‌شوند.

۴۳۳- کارهای ژیبرلین:
۱- تحریک رشد طولی ساقه ۲- تحریک نمو میوه ۳- تحریک جوانه‌زنی دانه‌ها

۴۳۴- کاربرد ژیبرلین در کشاورزی:
درشت کردن دانه‌های(حبه‌های) انگور بدون دانه یا میوه‌های بی‌دانه‌ی دیگر.

۴۳۵- نکته:
انگور بی‌دانه تریپلوئید است. گیاه تریپلوئید نازا است و دانه تولید نمی‌کند.

۴۳۶- سیتوکینین‌ها:
در رئوس ریشه تولید شده و سبب تحریک تقسیم سلولی می‌شوند.

۴۳۷- اعمال سیتوکینین‌ها:
۱- تحریک تقسیم سلولی
۲- کاهش سرعت پیرشدن اندام‌های گیاهی.
۳- افزایش شادابی شاخه‌های گل و دوام اجزای گیاه.

۴۳۸- کاربردهای سیتوکینین در کشاورزی:
۱- افزایش شادابی گل‌ها
۲- افزایش مدت نگهداری میوه‌ها و سبزی‌ها در انبار
۳- تحریک تشکیل ساقه از سلول‌ها تمایزنیافته در کشت بافت.

۴۳۹- نکته:
اکسین ریشه‌زنی را تحریک می‌کند و سیتوکینین تولید ساقه را باعث می‌شود. در کشت بافت نسبت بالای اکسین به سیتوکینین سبب ریشه‌زنی می‌شود.

۴۴۰- کاربرد اکسین در کشاورزی:
اکسین سبب تحریک ریشه‌زایی در قلمه‌ها می‌شود.

۴۴۱- تنظیم رشد گیاهان تحت اثر شرایط محیطی:
گیاهان بر خلاف جانوران قادر به حرکت نمی‌باشند و با تنظیم سرعت و الگوی رشد خود به محیط پاسخ می‌دهند. به عنوان مثال:
۱- گیاه در شرایط غذایی مناسب و کافی رشد بیشتری دارد.
۲- در نور شدید گیاه رشد بیشتری می‌یابد.

۴۴۲- نور دورگی:
پاسخ گیاه به طول روز و شب را نور دورگی می‌گویند.

۴۴۳- انواع گیاهان از نظر نور دورگی:
۱- روز کوتاه:
گل‌دهی هنگامی انجام می‌گیرد که طول روز کمتر از مدت معینی باشد. مانند نوعی زنبق
۲- روز بلند:
گل‌دهی هنگامی صورت می‌گیرد که طول روز بلندتر از مدت معینی باشد. مانند بنت‌قنسول.
۳- بی‌تفاوت:
گیاهانی هستند که گل‌دهی آن‌ها به طول روز وابسته نیست.

۴۴۴- نکته:
نوردورگی در اساس به واسطه‌ی طول شب کنترل می‌کند. از این رو گیاهان روز کوتاه را شب بلند و گیاهان روز بلند را شب کوتاه نیز می‌گویند.
- در گلخانه‌ها با تغییر مصنوعی طول روز و شب گل‌دهی گیاهان را کنترل می‌کنند.

۴۴۵- پاسخ به دما:
دما نیز رشد و نمو گیاهان را کنترل می‌کند. مانند:
۱- بسیاری از گیاهان گوجه‌فرنگی در صورت بالا بودن دما در شب گل نمی‌دهند.
۲- بسیاری از گیاهان اگر چند ساعت در معرض دماهای پایین (سرما) قرار نگیرند، در بهار گل نمی‌دهند.
۳- برگ‌های گیاهان در پاییز تحت اثر سرد شدن هوا می‌ریزند.
۴- جوانه‌های گیاهی پس از گذراندن سرمای زمستان در بهار برگ‌های جدید تولید می‌کنند.
۵- بسیاری از دانه‌ها در صورت مواجه نشدن با سرما، قادر به رویش نیستند.

۴۴۶- خفتگی:
خفتگی حالتی است که طی آن، حتی در صورت مناسب بودن شرایط رشد، گیاه یا دانه نمی‌رویند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۴۷- عوامل خفتگی و رفع خفتگی:
- در برخی دانه‌ها عامل خفتگی مواد شیمیایی هستند. این عوامل یا در اثر سرما تجزیه می‌شوند و یا با شسته شدن برطرف می‌شوند.
دانه‌هایی که عامل خفتگی آن‌ها در سرما از بین می‌رود، اگر در معرض سرما قرار نگیرند، قادر به رویش نخواهند بود.
- خفتگی سبب می‌شود، دانه‌ها و جوانه‌های گیاهی، در گرما یا شرایط مناسب موقتی اواخر فصل رویش (اواخر تابستان) رشد نکنند. و رشد آن‌ها به خاتمه‌ی زمستان و سپری شدن شرایط نامساعد موکول شود.

۴۴۸- درس یازدهم: تولیدمثل و رشد و نمو جانوران
تفاوت اسپرم و تخمک‌ها:
۱- اسپرم سلولی ریز است ولی تخمک درشت و پر از اندوخته غذایی است.
۲- اسپرم تاژک دارد و حرکت می‌کند ولی تخمک بی‌تحرک است.

۴۴۹- انواع لقاح:
۱- لقاح خارجی: در بی‌مهرگان آبزی، ماهی‌ها و دوزیستان.
۲- لقاح داخلی: در جانوران خشکی زی و برخی آبزیان مانند سخت‌پوستان دریایی و نوعی کوسه ماهی.
- در لقاح خارجی اسپرم و تخمک در آب رها می‌شوند تا در آب لقاح یابند.
عواملی مانند دمای محیط و طول روز سبب می‌شوند، جنس نر و ماده همزمان با هم، گامت‌های خود را به آب بریزند.
در لقاح خارجی، تخمک‌ها دارای دیواره‌های چسبناک ژله‌ای و محکم هستند که وظیفه‌ی حفاظت از تخمک و سپس جنین را بر عهده دارند.
- تغذیه‌ی جنین تا چند روز پس از تشکیل تخم به عهده‌ی اندوخته غذایی تخمک است.
- اندوخته غذایی تخمک غنی از پروتئین و چربی است.
- اندازه تخمک به اندازه‌ی ذخایر غذایی بستگی دارد و اندازه‌ی ذخایر غذایی به طول دوره‌ی استقلال تغذیه‌ای جنین وابسته است.
- خزندگان و پرندگان تخم‌گذار هستند، پرنده بر خلاف خزنده روی تخم‌ها می‌خوابد.
- تخم خزندگان جدارهای محافظتی ضخیم دارد. در تخم پرندگان که روی آن می‌نشینند یک جدار آهکی نیز وجود دارد.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۵۰- انواع پستانداران:
- پستانداران از نظر نحوه‌ی پرورش جنین به سه گروه تقسیم می‌شوند:
۱- پستانداران تخم‌گذار: مانند پلاتی‌پوس
۲- پستاندارن کیسه‌دار، مانند اپاسوم و کانگورو.
۳- پستانداران جفت دار: مانند انسان و اکثر پستانداران.
- پلاتی‌پوس پستاندار تخم‌گذار است و شباهت زیادی به خزندگان دارد.
پلاتی‌پوس بر خلاف خزندگان تخم‌ها را مدتی در بدن خود نگه می‌دارد و کمی قبل از خروج جنین تخم‌ها را خارج می‌کند و تا پایان مراحل نمو جنینی روی تخم‌ها می‌خوابد.
- تولیدمثل جنسی پستانداران کیسه‌دار کامل‌تر از پستانداران تخم‌گذار است. این جانوران جنین را مدتی در رحم نگه می‌دارند و سپس بصورت نارس به دنیا می‌آورند، جنین بقیه‌ی مراحل نمو خود را در کیسه‌ی روی شکم مادر سپری می‌کند.
- کامل‌ترین نمونه تولیدمثل جنسی در پستانداران جفت‌دار دیده می‌شود. در این جانوران تمام مراحل نمو جنینی درون بدن مادر (رحم) صورت می‌گیرد.

۴۵۱- - تولیدمثل انسان:
- دستگاه تولید مثلی مرد:
نقش دستگاه تناسلی نر:
۱- تولید اسپرم
۲- ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری اسپرم‌ها
۳- انتقال اسپرم‌ها به خارج بدن.
دستگاه تولیدمثلی مرد شامل بیضه‌ها، لوله‌ی اپیدیدیم، مجرای اسپرم‌بر، غدد پروستات، وزیکول سمینال و غده‌های پیازی -- میز راهی، میزراه و آلت تناسلی است.
- بیضه‌ها: اندام تولید کننده‌ی گامت نر هستند و در کیسه بیضه‌ها قرار دارند.
- اهمیت کیسه بیضه‌ها: اسپرم‌سازی در دمای پایین‌تر از دمای بدن انجام می‌گیرد، کیسه بیضه‌ها محیط گرمایی مناسب برای اسپرم‌سازی فراهم می‌کنند. (۳۴ درجه)
- بیضه‌ها در دوره‌ی جنینی درون حفره‌ی شکمی تولید می‌شوند و کمی قبل از تولد وارد کیسه‌ی بیضه‌ها در خارج حفره‌ی شکمی می‌شوند.
- بیضه شامل دو بخش است:
۱- لوله‌ی اسپرم‌ساز که تحت تأثیر FSH و تستوسترون اسپرم تولید می‌کنند.
۲- سلول بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز که تحت اثر LH ، هورمون تستوسترون را تولید می‌کنند.
- LH و FSH توسط هیپوفیز پیشین ترشح می‌شوند.

۴۵۲- بلوغ و ذخیره‌ی اسپرم‌ها:
- اسپرم‌سازی از سن بلوغ تا پایان عمر انجام می‌گیرد.
- اسپرم‌ها پس از تولید در لوله‌های اسپرم‌ساز، وارد لوله‌ی پرپیچ و خم دیگری به نام اپیدیدیم می‌شوند و در آن‌جا بالغ و ذخیره می‌شوند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۵۳- وظایف اپیدیدیم:
۱- بالغ کردن اسپرم‌ها و محل کسب توانایی حرکت اسپرم‌ها ۲- ذخیره‌ی اسپرم‌ها

۴۵۴- مسیر حرکت اسپرم‌ها برای خارج شدن از بدن:
لوله‌های اسپرم‌ساز ← لوله‌ی اپیدیدیم ← مجرای اسپرم‌بر ← پروستات ← میزراه ← لوله‌ی تناسلی ← بیرون بدن

۴۵۵- ساختار اسپرم بالغ:
اسپرم بالغ دارای سه قسمت است:
۱- سر: یک هسته و کمی سیتوپلاسم دارد و علاوه بر آن دارای یک وزیکول (کیسه) حاوی آنزیم‌هایی است در هنگام لقاح به نفوذ اسپرم به درون گامت ماده کمک می‌کند.
۲- قسمت میانی: تعداد زیادی میتوکندری دارد که انرژی لازم برای حرکت اسپرم را تامین می‌کنند.
۳- دم: تاژک نیرومندی است که با حرکت خود، اسپرم را به جلو می‌راند.

۴۵۶- انتقال اسپرم:
اسپرم‌ها هنگام عبور از میزراه با مایعی مترشحه از غدد وزیکول سمینال، پروستات و غدد پیازی- میزراهی مخلوط می‌شوند.

۴۵۷- اهمیت مایع مترشحه اطراف اسپرم‌ها:
۱- تغذیه اسپرم‌ها ۲- کمک به حرکت اسپرم‌ها

۴۵۸- غدد ترشح‌کننده مایع اطراف اسپرم‌ها:
۱- پروستات: زیر مثانه قرار دارد و مایع قلیایی ترشح می‌کند. این مایع سبب خنثی شدن مواد اسیدی مسیر حرکت اسپرم‌ها می‌شود.
۲- وزیکول سمینال: یک جفت غده بین مثانه و راست روده هستند که مایع سرشار از مواد قندی تولید می‌کنند. که منبع انرژی برای اسپرم‌ها خواهد بود.
۳- غدد پیازی- میزراهی: مایع قلیایی ترشح می‌کنند تا مقادیر کمی بقایای ادرار اسیدی را خنثی بکند.

۴۵۹- خروج اسپرم:
هنگام خروج منی ماهیچه‌های صاف اطراف میزراه منقبض می‌شوند و اسپرم‌ها را به جلو می‌رانند.

۴۶۰- دستگاه تولیدمثلی زن:
- وظیفه‌ی دستگاه تناسلی زن:
۱- تولید گامت ماده یا تخمک
۲- حفاظت سلول تخم و تغذیه‌ی آن طی ۹ ماه نمو.
- دستگاه تولیدمثلی زن پس از بلوغ در هر ماه یک تخمک می‌سازد.
- تخمدان‌ها به تعداد ۲ عدد هستند و مسئول تخمک‌سازی هستند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۶۱- نکته:
همه گامت‌های ماده یک دختر قبل از تولد به صورت نابالغ ساخته می‌شوند و در هنگام تولد در تخمدان‌ها موجود هستند.

۴۶۲- اجزای دستگاه تناسلی ماده:
۱- تخمدان‌ها که مسئول تولید تخمک و هورمون‌های استروژن و پروژسترون هستند.
۲- لوله‌ی فالوپ که مسیر حرکت تخمک و رویان است.
۳- رحم که محل پرورش جنین است.

۴۶۳- مراحل تولید گامت ماده:
گامت‌های ماده نابالغ در دوران جنینی تقسیم میوز I را شروع کرده‌اند ولی در پروفاز I میوز متوقف می‌شوند. در دوران بلوغ در هر ماه یک گامت ماده‌ی نابالغ میوز را ادامه می دهد و یک تخمک بالغ تولید می‌کند.

۴۶۴- اووم:
گامت‌های ماده‌ی بالغ تخمک یا اووم نام دارند:
- در سراسر طول زندگی یک زن فقط تعداد کمی (۳۰۰ تا ۴۰۰) گامت ماده نابالغ، بالغ می‌شوند. بقیه (حدود دو میلیون) بدون بالغ شدن از بین می‌روند.

۴۶۵- حرکت تخمک در لوله‌ی فالوپ:
تخمک خود تحرک ندارد و توسط عوامل زیر حرکت می‌کند.
۱- زایده‌ها و مژک‌های ابتدای لوله‌ی فالوپ که تخمک آزادشده را به درون خود کشیده و به جلو می‌رانند.
۲- ماهیچه‌های صاف جدار لوله فالوپ با انقباضات متناوب خود، تخمک را به جلو می‌راند.

۴۶۶- تولید گامت ماده:
- چرخه‌ی تخمدان:
تخمک‌ها طی یک سری وقایع در تخمدان‌ها ساخته شده و به بیرون رها می‌شوند، کل این وقایع را چرخه‌ی تخمدان می‌نامند.

۴۶۷- تخمک‌گذاری:
رها شدن یک تخمک از تخمدان را تخمک‌گذاری می‌گویند.
- مدت هر چرخه‌ی تخمدان در اشخاص مختلف متفاوت است ولی به طور معمول ۲۸ روز طول می‌کشد.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۶۸- مراحل چرخه‌ی تخمدان:
چرخه‌ی تخمدان شامل دو مرحله‌ی مجزا است:
۱- مرحله‌ی فولیکولی:
۱۴ روز اول دوره‌ی جنسی را شامل می‌شود که طی آن تخمک‌ها درون فولیکول بالغ می‌شوند.
۲- مرحله‌ی لوتئال: مرحله‌ی لوتئال پس از تخمک‌گذاری آغاز می‌شود و نیمه‌ی دوم دوره‌ی جنسی را شامل می‌شود که در آن بقیه‌ی مراحل نمو تخمک در خارج فولیکول‌ها ادامه می‌یابد.
نکته: تنظیم مراحل چرخه‌ی تخمدان توسط هورمون‌های هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین انجام می‌گیرد.

۴۶۹- فولیکول:
فولیکول عبارت از تعدادی سلول سوماتیک (پیکری) است که یک گامت ماده‌ی نابالغ را احاطه کرده‌اند و به آن تغذیه می‌رسانند.

۴۷۰- مرحله‌ی فولیکولی:
مرحله‌ی فولیکولی نشان‌دهنده شروع چرخه‌ی تخمدان است.
۱- شروع مرحله‌ی فولیکولی با ترشح FSH و LH از هیپوفیز به خون انجام می‌گیرد.
۲- هورمون‌های LH و FSH سبب ترشح استروژن از فولیکول می‌شوند.
۳- استروژن خود با اثر بر فولیکول رشد آن را بیشتر می‌کند.
۴- ترشح استروژن سبب افزایش اندک در مقدار آن می‌شود. افزایش اندک در مقدار استروژن با مکانیسم خودتنظیمی منفی سبب کاهش ترشح FSH و LH از هیپوفیز می‌شود.
۵- با رشد و بزرگ شدن فولیکول، هر چه فولیکول به بلوغ نزدیک می‌شود، مقدار استروژن نیز بیشتر می‌شود. هیپوفیز پیشین تحت کنترل مکانیسم خودتنظیمی مثبت در پاسخ به مقدار زیاد استروژن، LH بیشتری ترشح می‌کند.
۶- حداکثر میزان LH سبب کامل شدن اولین تقسیم میوزی و نیز سبب پاره‌شدن فولیکول و تخمدان می‌شود. به این ترتیب تخمک رها شده و تخمک‌گذاری انجام می‌گیرد و مرحله‌ی فولیکولی پایان می‌یابد.

۴۷۱- مرحله‌ی لوتئال:
مرحله‌ی لوتئال به دنبال مرحله‌ی فولیکولی آغاز می‌شود.
۱- بعد از پاره شدن فولیکول و آزاد شدن تخمک، LH سبب می‌شود فولیکول پاره شده، رشد کند و توده‌ای به نام جسم زرد را به وجود آورد.
۲- جسم زرد مانند یک غده عمل می‌کند و تحت تأثیر LH ، استروژن و پروژسترون ترشح می‌کند.
۳- استروژن و پروژسترون با مکانیسم خود تنظیمی منفی سبب مهار ترشح LH و FSH می‌شوند. به این ترتیب در مرحله‌ی لوتئال از ایجاد فولیکول جدید جلوگیری می‌کنند.
۴- پروژسترون بدن را برای لقاح آماده می‌کند.
۵- اگر لقاح صورت گیرد، جسم زرد تا چند هفته‌ی دیگر به تولید پروژسترون ادامه می‌دهد. ولی اگر لقاح انجام نگیرد، تولید پروژسترون ابتدا کاهش می‌یابد و سپس متوقف می‌شود و به این ترتیب مرحله‌ی لوتئال پایان می‌یابد.
۶- کاهش ترشح استروژن و پروژسترون در اثر غیرفعال شدن جسم زرد، مکانیسم خودتنظیمی آن‌ها روی LH و FSH را رفع می‌کند و زمینه برای شروع چرخه‌ی جدید فراهم می‌شود.
- تجویز داروهای دارای مقادیر زیادی استروژن و شبه‌پروژسترون با مکانیسم خودتنظیمی منفی، جلوی ترشح LH و FSH را گرفته و چرخه‌ی جنسی را به هم می‌زند و به این ترتیب مانع تخمک‌گذاری می‌شود.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۷۲- چرخه‌ی قاعدگی:
همزمان با تغییرات تخمدان طی چرخه‌ی جنسی، در رحم نیز تغییراتی روی می‌دهد این تغییرات مداوم که رحم را برای لقاح آماده می‌کنند، چرخه‌ی قاعدگی نام دارند.

۴۷۳- وقایع چرخه‌ی قاعدگی:
وقایع چرخه‌ی قاعدگی به دنبال تغییر مقادیر استروژن و پروژسترون در طی چرخه‌ی جنسی انجام می‌گیرد.
۱- قبل از تخمک‌گذاری، ترشح استروژن رو به افزایش است. افزایش استروژن سبب رشد و ضخیم شدن دیواره‌ی رحم می‌شود.
۲- بعد از تخمک‌گذاری مقادیر بالای استروژن و پروژسترون سبب ضخیم‌تر شدن و حفظ دیواره‌ی رحم می‌شود.
۳- اگر حاملگی صورت نگیرد، مقادیر استروژن و پروژسترون کاهش می‌یابد، این امر سبب ریزش دیواره‌ی رحم می‌شود و چرخه‌ی قاعدگی پایان می‌یابد.
- انتهای چرخه‌ی قاعدگی با انتهای مرحله‌ی لوتئال همزمان است.

۴۷۴- قاعدگی:
هنگام پایان چرخه‌ی قاعدگی، دیواره‌ی رحم ریزش می‌کند و رگ‌های خونی آن پاره می‌شوند و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب شده از بدن دفع می‌شوند. این فرآیند قاعدگی نام دارد.
قاعدگی یا خونریزی ماهیانه معمولاً ۱۴ روز پس از تخمک‌گذاری انجام می‌شود.
- شروع چرخه‌ی جنسی یا چرخه‌ی قاعدگی جدید به واسطه‌ی کاهش استروژن و پروژسترون روی می دهد. زیرا با کاهش ترشح این هورمون‌ها، اثر خودتنظیمی منفی آن‌ها روی ترشح LH و FSH برداشته می‌شود و با شروع ترشح این دو هورمون از هیپوفیز پیشین چرخه‌ی جدیدی آغاز می‌شود.

۴۷۵- یائسگی:
توقف تخمک‌گذاری و قطع عادت ماهیانه در سن ۴۵ تا ۵۵ سالگی را یائسگی می‌گویند.
- از علائم یائسگی گُر گرفتگی (گرم‌تر شدن) بدن است. گُر گرفتگی ناشی از کاهش ترشح استروژن است و با تجویز استروژن درمان می‌شود.

۴۷۶- نمو:
لقاح اسپرم و تخمک در ابتدای لوله‌ی فالوپ انجام می‌گیرد و منجر به تشکیل سلول زیگوت می‌شود.

۴۷۷- چگونگی لقاح:
اسپرم با رسیدن به تخمک، ابتدا آنزیم‌های درون وزیکول نوک خود را آزاد می‌کند، این آنزیم‌ها، لایه‌های خارجی ژل مانند دور تخمک را تخریب کرده و باعث ورود سر اسپرم به درون تخمک می‌شوند. با ترکیب هسته‌ی اسپرم و تخمک، لقاح انجام می‌گیرد.

۴۷۸- تقسیم زیگوت:
سلول زیگوت در اولین هفته‌ی پس از لقاح، تقسیماتی را انجام می‌دهد و توده‌ی حاصل همراه با تقسیمات پی‌در پی در مسیر لوله‌ی فالوپ به طرف رحم حرکت می کند.
هنگامی که توده سلول به درون رحم می‌رسد، بصورت یک توپ توخالی درآمده است و به نام پلاستوسیست نامیده می‌شود.

۴۷۹- جایگزینی جنین:
حدود شش روز پس از لقاح، بلاستوسیست به دیواره‌ی رحم متصل می‌شود. به این عمل جایگزینی می‌گویند.
- جنین در دیواره‌ی رحم رشد کرده و به یک نوزاد کامل تبدیل می‌شود.

۴۸۰- دوران بارداری:
- دوران بارداری یا حاملگی عبارت است از ۹ ماه نمو نوزاد انسان در داخل رحم.
- نه ماه حاملگی را به سه دوره‌ی سه ماهه تقسیم می‌کنند.

۴۸۱- وظیفه‌ی رحم:
رحم در طول دوران بارداری وظیفه حفاظت و تغذیه جنین را به عهده دارد.

۴۸۲- سه ماه‌ی اول:
مهم‌ترین وقایع نمو جنین در سه ماهه‌ی اول زندگی رخ می‌دهند.

۴۸۳- پرده‌های جنینی:
در هفته‌ی دوم پس از لقاح، رویان به سرعت رشد می‌کند و دراین زمان پرده‌های حفاظتی و تغذیه‌ای نیز به سرعت رشد می‌کنند.
پرده‌های جنینی عبارتند از: کوریون، آمنیون و کیسه‌ی زرده (والانتوئیس).

۴۸۴- آمینون:
پرده اطراف رویان است و از آن حفاظت می‌کند.

۴۸۵- کوریون:
خارجی‌ترین پرده ی جنینی است که با تعامل با رحم، جفت را تشکیل می‌دهد.

۴۸۶- جفت:
جفت ساختاری است که از طریق آن رویان از مادر غذا می‌گیرد.
- مواد غذایی خون مادر از جفت انتشار یافته و از طریق رگ‌های بندناف به بدن رویان وارد می‌شوند. خون رویان و مادر با هم مخلوط نمی‌شوند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۴۸۷- اعمال جفت:
۱- رساندن مواد غذایی از خون مادر به رویان ۲- دفع مواد زاید خون جنین به خون مادر

۴۸۸- نکته:
برخی داروها و مواد شیمیایی نیز از جفت می‌گذرند و به رویان می‌رسند، لذا مادر باید در دوران بارداری مواد زیان‌آور مصرف نکند.

۴۸۹- نمو رویان:
همزمان با تشکیل جفت، سلول‌های داخلی بلاستوسیست نیز سه لایه بافت مقدماتی به نام‌های اکتودرم، آندودرم و مزودرم را می‌سازند.
- در انتهای هفته‌ی سوم رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند و رویان ۲ میلی‌متر طول دارد.
- در هفته‌ی چهارم پاها و بازوها شروع به تشکیل شدن می‌کنند و اندازه‌ی رویان به دو برابر (حدود ۵ میلی‌متر) می‌رسد.
- در انتهای هفته‌ی چهارم همه‌ی اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می کنند و ضربان قلب آغاز می‌شود.
- در طی ماه دوم، مرحله‌ی نهایی، نمو رویان انجام می‌شود و بازوها و پاها شکل می‌گیرند. در حفره‌ی بدن اندام‌های داخلی اصلی مانند کبد و پانکراس مشخص می‌شوند.

۴۹۰- دوران جنینی:
از هفته‌ی هشتم حاملگی تا تولد نوزاد را دوران جنینی می‌نامند در این مرحله جنین دارای بدنی قابل تشخیص است.

۴۹۱- زایمان:
هنگام زایمان ماهیچه‌های دیواره‌ی رحم منقبض می‌شوند و جنین را از رحم خارج می‌کنند.
بعد از تولد نوزاد، جفت و بند ناف دفع می‌شوند.
- بعد از تولد، نمو هنوز کامل نیست و رشد و نمو جسمی و عصبی ادامه دارد.

۴۹۲- سونوگرافی:
برای تهیه‌ی تصویر سونوگرافی، یک میله‌ی مخصوص در برابر پوست قرار می‌گیرد این میله امواج صوتی را با فرکانس بالا تولید می‌کند. این امواج پس از برخورد به ساختارهای بدن نوزاد، انعکاس می‌یابند. میله‌ی مخصوص پژواک‌ها را جدا می‌کند و به تصویر ویدیویی تبدیل می‌کند.

۴۹۳- مزیت سونوگرافی:
سونوگرافی بر خلاف اشعه X دارای اشعه یونیزه کننده نبوده و جهش ایجاد نمی‌کند.

۴۹۴- بیماری‌های مقاربتی:
بیماری‌هایی که از طریق تماس جنسی (مقاربت) انتقال می‌یابند، بیماری‌های مقاربتی نامیده می‌شوند.

فصل ۱

۴۹۵- **راه‌انداز:** قسمتی از DNA است که آنزیم RNA پلی‌مراز به آن متصل شده و سبب می‌شود که آنزیم RNA پلی‌مراز رونویسی را از محل صحیح آغاز کند.

۴۹۶- **جایگاه آغاز رونویسی:** اولین نوکلئوتید رونویسی شونده از هر ژن را جایگاه آغاز رونویسی می‌گویند.

۴۹۷- **جایگاه پایان رونویسی:** تعدادی نوکلئوتید در انتهای ژن است که پس از رونویسی شدن این توالی، رونویسی پایان می‌یابد.

۴۹۸- **کدون:** هر سه نوکلئوتید متوالی در مولکول mRNA را که یک آمینواسید را رمز می‌کند، یک کدون می‌نامند.

۴۹۹- **آنتی‌کدون:** سه باز(نوکلئوتید) در حلقه‌ی میانی tRNA را که مکمل یکی از کدون‌های mRNA می‌باشد، آنتی‌کدون می‌گویند. نقش آنتی‌کدون مطابقت دادن یک آمینواسید با کدون مربوطه می‌باشد.

۵۰۰- **جایگاه A:** قسمتی از ریبوزوم است که tRNAهای حاوی آمینواسید در ابتدای ورود به ریبوزوم وارد آن می‌شوند.

۵۰۱- **جایگاه P:** قسمتی از ریبوزوم است که پس از حرکت ریبوزوم tRNAهای حاوی پپتید وارد آن می‌شوند و در آن مستقر هستند.

۵۰۲- **tRNAی آغازگر:** اولین tRNA که در پروتئین سازی وارد ریبوزوم می‌شود، tRNAی آغازگر نام دارد. این tRNA حامل آمینواسید متیونین بوده و آنتی‌کدون آن UAC است.

۵۰۳- **عامل پایان ترجمه:** پروتئینی است آنزیمی که در مرحله‌ی پایان ترجمه وارد جایگاه A شده و با هیدرولیز پیوند بین آخرین tRNA و پلی‌پپتید، موجب جدا شدن آن‌ها از هم می‌شود.

۵۰۴- **mRNA ی اولیه:** در یوکاریوت‌ها mRNA ای که محصول مستقیم رونویسی است بالغ نمی‌شود و برای بالغ شدن آن باید، تغییراتی در آن صورت گیرد. به چنین mRNA ای، mRNA ی اولیه می‌گویند.

۵۰۵- **ژن‌های گسسته:** ژن‌هایی در یوکاریوت‌های هستند که در آن‌ها بین بخش‌هایی از DNA که رونوشت آن‌ها ترجمه می‌شود، بخش‌هایی وجود دارد که رونوشت آن‌ها از mRNA ی اولیه حذف شده و ترجمه نمی‌شوند.

۵۰۶- **اینترون:** قسمت‌هایی از ژن‌های گسسته هستند که رونویسی می‌شوند ولی رونوشت آن‌ها از RNA ی رونویسی شده حذف می‌شوند.

۵۰۷- **اگزون:** قسمت‌هایی از ژن‌های گسسته هستند که رونوشت آن‌ها از RNA ی اولیه حذف نشده و در RNA ی بالغ وجود دارند.

۵۰۸- **اپراتور:** قسمتی از DNA است که پروتئین مهارکننده به آن متصل می‌شود و در روشن یا خاموش شدن یک ژن نقش اساسی را به عهده دارد.
اپراتور: قسمتی از DNA است که قبل از نقطه‌ی آغاز رونویسی قرار دارد و اتصال پروتئین مهارکننده به آن سبب جلوگیری از حرکت RNA پلی‌مراز و توقف رونویسی می‌شود.

۵۰۹- **مهارکننده:** پروتئین‌های بزرگی در پروکاریوت‌ها هستند که با اتصال به اپراتور مانع رونویسی می‌شوند.

۵۱۰- **ژن تنظیم‌کننده:** ژنی است که پروتئین مهارکننده را می‌سازد.

۵۱۱- **اپران:** مدلی است برای توصیف نحوه‌ی تنظیم بیان ژن در باکتری‌ها. هر اپران دارای دو بخش است: ۱- بخش تنظیمی(اپراتور و راه‌انداز) ۲- بخش ژن‌های ساختاری که شامل یک یا چند ژن ساختاری می‌باشد.

۵۱۲- mRNA **ی چند ژنی:** mRNA ای که محصول رونویسی از چند ژن مجاور هم بوده و رمز چند پلی‌پپتید را دارد. این mRNA فقط در پروکاریوت‌ها وجود دارد.

۵۱۳- **عامل تنظیم‌کننده:** ماده‌ای است که به پروتئین تنظیم کننده(مهارکننده‌ی یک اپران) متصل شده و آن را فعال یا غیرفعال می‌کند.

۵۱۴- **عوامل رونویسی:** گروهی از پروتئین‌ها هستند که در یوکاریوت‌ها وجود دارند و در کار شناسایی راه‌انداز و انجام رونویسی به آنزیم RNA پلی‌مراز کمک می‌کنند.

۵۱۵- **افزاینده:** قسمتی از DNA است که به کمک عوامل رونویسی متصل به آن سبب تقویت رونویسی می‌شود.

۵۱۶- **فعال‌کننده:** یکی از پروتئین‌های عوامل رونویسی است که با اتصال به افزاینده سبب فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز و تقویت رونویسی می‌شود.

۵۱۷- **جهش:** هرگونه تغییر در ساختار DNA را جهش می‌نامند.
جهش نقطه‌ای: جهش‌هایی که در آن‌ها یک یا چند نوکلئوتید روی یک کروموزوم تغییر می‌یابد، جهش نقطه‌ای نام دارند.
جهش جانشینی: جهشی است که در آن یک نوکلئوتید یک ژن با نوکلئوتید دیگری عوض شده است.
جهش تغییر چهارچوب: جهشی است که در آن افزایش یا کاهش یک یا چند نوکلئوتید یک ژن، سبب تغییر همه‌ی کدون‌ها می‌شود.

۵۱۸- **بیماری آلکاپتونوریا:**
آلکاپتونوریا نوعی بیماری ارثی است که در آن، ادرار افراد بیمار در صورت تماس با هوا سیاه رنگ می‌شود. علت سیاه شدن ادرار وجود ماده‌ای به نام اسید هموجنتیسیک است که در معرض هوا اکسید شده و ماده‌ی سیاه رنگی تولید می‌کند.
علت بیماری آلکاپتونوریا: نبودن آنزیم تجزیه کننده‌ی اسید هموجنتیسیک.
علامت بیماری آلکاپتونوریا: سیاه شدن ادرار پس از تماس با هوا.

۵۱۹- **برقراری ارتباط بین ژن و پروتئین با مطالعه روی آلکاپتونوریا:**
مطالعه‌ی بیماری آلکاپتونوریا به برقراری ارتباط بین ژن‌ها و پروتئین‌ها منجر شد. زیرا این بیماری از یک طرف با یک نقص ژنی و از طرف دیگر با یک نقص آنزیمی در ارتباط است:
آلکاپتونوریا نوعی بیماری ارثی است. بنابراین، علت آن نوعی نقص ژنی است.
علت بیماری، تجزیه نشدن اسید هموجنتیسیک است. بنابراین، علت آن نقص آنزیمی است.
مطالعه‌ی این بیماری توانست بین یک نقص ژنی و یک نقص آنزیمی ارتباط برقرار کند و به این ترتیب، سبب شکل‌گیری اندیشه‌های اولیه‌ی نظریه‌ی زیر شد:

«هر ژن مسئول ساختن یک آنزیم است»

۵۲۰- **آزمایش بیدل و تیتوم(نظریه‌ی یک ژن- یک آنزیم):**
قبل از بیدل و تیتوم، بیش‌تر آزمایش‌های ژنتیکی روی صفات قابل مشاهده، مانند ژن رنگ چشم مگس سرکه انجام می‌گرفت. ولی بیدل و تیتوم رویکرد جدیدی اتخاذ کردند و به مطالعه‌ی جهش‌های مربوط به ژن‌های کنترل کننده‌ی واکنش‌های مهم متابولیک پرداختند.
روش مطالعه‌ی بیدل و تیتوم:
بیدل و تیتوم ابتدا به کمک پرتوی X در هاگ‌های کپک نوروسپورا کراسا، جهش ایجاد کرده و سپس هاگ‌های جهش یافته را در محیط کشت حداقل قرار دادند و مشاهده کردند که هاگ‌های جهش یافته، فقط در صورتی رشد می‌کنند که به محیط کشت حداقل ماده یا مواد خاصی افزوده شود که سلول‌های جهش یافته توانایی تولید آن را از دست داده‌اند. آن‌ها به این طریق پی بردند که در هر جهش یافته، ژن مربوط به کدام واکنش متابولیسمی، جهش یافته است.

۵۲۱- **محیط کشت حداقل:** محیط کشتی که فقط دارای مواد غذایی مورد نیاز جاندار غیر جهش یافته است، محیط کشت حداقل نامیده می‌شود.
محیط کشت غنی شده: محیط کشتی که علاوه بر نیازهای غذایی جاندار غیر جهش یافته، مواد مورد نیاز جان‌دار جهش یافته نیز به آن افزوده می‌شود، محیط کشت غنی شده نام دارد.

۵۲۲- **مواد موجود در محیط کشت نوروسپورا:**
۱) انواع نمک‌ها ۲) کمی شکر ۳) ویتامین بیوتین ۴) آب

۵۲۳- دو ویژگی مطلوب نوروسپورا کراسا برای مطالعه‌ی بیدل و تیتوم:
۱- نوروسپورا نوعی قارچ هاپلوئید است. در جانداران دیپلوئید بسیاری از جهش‌ها نمی‌توانند مستقیماً سبب تغییر فنوتیپ بشوند. زیرا جهش در ژنوتیپ دیپلوئید(AA) سبب تبدیل آن به ژنوتیپ(Aa) می‌شود که فنوتیپ عادی را دارد. ولی جهش در جاندار هاپلوئید مستقیماً در فنوتیپ بروز می‌کند.
۲- نوروسپورا قادر است در مدت کوتاهی، تعداد زیادی هاگ تولید کند.

۵۲۴- مثالی از آزمایش‌های بیدل و تیتوم:
یک مثال از آزمایش‌های بیدل و تیتوم، گروهی از جهش یافته‌ها بودند که در سنتز اسیدآمینه‌ی آرژینین نقص داشتند. این گروه جهش یافته‌ها سه نوع بودند:
۱- نوع اول: در صورت افزودن آرژینین، سیترولین و یا ارنیتین به محیط کشت حداقل قادر به رشد بودند.
۲- نوع دوم: جهش یافته‌هایی بودند که فقط در صورت افزودن آرژینین و یا سیترولین به محیط کشت حداقل قادر به رشد بودند.
۳- نوع سوم: جهش یافته‌هایی بودند که فقط در صورت افزودن آرژینین به محیط کشت حداقل قادر به رشد بودند.

۵۲۵- استنباط بیدل و تیتوم:
بیدل و تیتوم استنباط کردند که عدم رشد هاگ‌های جهش یافته در محیط کشت حداقل ناشی از جهش‌هایی بود که سبب از بین رفتن توانایی تولید آرژینین شده‌اند. زیرا کپک‌های طبیعی قادر به تولید آرژینین بوده و رشد هاگ‌های آن‌ها نیاز به افزودن آرژینین به محیط کشت حداقل ندارند ولی جهش یافته‌ها فقط در صورتی رشد می‌کنند که به محیط کشت آن‌ها، آرژینین یا پیش‌ماده‌های آن افزوده شوند. وجود سه نوع جهش یافته، نشان دهنده‌ی دخالت سه ژن در سنتز آرژینین است. از طرف دیگر سنتز آرژینین نیازمند انجام سه واکنش شیمیایی و دخالت سه نوع آنزیم است. بنابراین می‌توان گفت که هر نقص ژنی به نقص در یک آنزیم منجر شده است.

۵۲۶- مسیر سنتز آرژینین به صورت زیر است:

$$X \text{ پیش ماده ی} \xrightarrow{\text{آنزیم ۱}} \text{ارنیتین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۲}} \text{سیترولین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۳}} \text{آرژینین}$$

۵۲۷- فرضیه‌ی بیدل و تیتوم:
جهش یافته‌ی نوع اول که در حضور یکی از سه ماده‌ی ارنیتین، سیترولین یا آرژینین رشد می‌کند قادر است ارنیتین را به سیترولین و سیترولین را به آرژینین تبدیل کند. ولی قادر به تبدیل پیش‌ماده‌ی X به ارنیتین نمی‌باشد. بنابراین، این جهش یافته در تولید آنزیم ۱ نقص دارد.
جهش یافته‌ی نوع دوم فقط در حضور سیترولین یا آرژینین رشد می‌کند، بنابراین، این جهش یافته قادر به تبدیل سیترولین به آرژینین می‌باشد ولی نمی‌تواند ارنیتین را به سیترولین تبدیل کند و نقص آن در تولید آنزیم ۲ است.
جهش یافته‌ی نوع سوم فقط در حضور آرژینین رشد می‌کند و قادر به تبدیل سیترولین به آرژینین نمی‌باشد، بنابراین در تولید آنزیم ۳ نقص دارد.
با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت که در هر جهش یافته، فقط تولید یک آنزیم متوقف شده است. از طرف دیگر در هر جهش یافته فقط یک ژن جهش یافته است، از این‌رو، آن‌ها استنباط کردند که هر ژن فقط یک آنزیم را می‌سازد و هر آنزیم فقط توسط یک ژن ساخته می‌شود و به این ترتیب، نظریه‌ی یک ژن یک آنزیم را ارائه دادند.

۵۲۸- **تغییر نظریه‌ی یک ژن- یک آنزیم**
نظریه‌ی یک ژن- یک آنزیم، به دو دلیل زیر به نظریه‌ی یک ژن- یک رشته‌ی پلی‌پپتیدی تغییر یافت:
۱- بسیاری از ژن‌ها پروتئین‌هایی را به رمز درمی‌آورند که آنزیم نیستند.
۲- بسیاری از پروتئین‌ها، از چند زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی ساخته شده‌اند.

۵۲۹- **رمزهای وراثتی سه حرفی‌اند:**
ترتیب آمینواسیدهای پروتئین‌ها توسط ترتیب نوکلئوتیدهای DNA تعیین می‌شود. اگر هر نوکلئوتید، رمز یک آمینواسید باشد، با چهار نوع نوکلئوتید، فقط چهار رمز(A، T، G و C) ایجاد می‌شود که برای رمز کردن ۲۰ نوع آمینواسید کافی نمی‌باشد. اگر رمزها دو نوکلئوتیدی باشند با چهار نوع نوکلئوتید فقط $۴^{۲} = ۱۶$ نوع رمز دو نوکلئوتیدی $(CG, GC, CT, TC, GT, TG, CA, AC, GA, AG, TA, AT, CC, GG, TT, AA)$ ایجاد می‌شود که برای رمز کردن ۲۰ نوع آمینواسید کافی نمی‌باشد. ولی اگر رمزها سه نوکلئوتیدی باشند، $۴^{۳} = ۶۴$ رمز ایجاد می‌شود که برای رمز کردن ۲۰ نوع آمینواسید کافی می‌باشد. بنابراین انتظار می‌رفت که رمزها سه حرفی باشند. آزمایش‌های نیرنبرگ و همکاران وی این موضوع را به صورت تجربی ثابت کرد.

۵۳۰- **RNA واسطه‌ی بین DNA و پروتئین سازی است**
DNA درون هسته‌ی سلول قرار دارد ولی پروتئین سازی درون سیتوپلاسم انجام می‌گیرد. از این‌رو وجود یک میانجی بین DNA و ریبوزوم‌ها لازم است. شواهد زیر RNA را به عنوان میانجی مطرح می‌کند:
۱) سلول‌هایی که پروتئین سازی شدیدتری دارند، RNA بیشتری دارند و برعکس سلول‌هایی که پروتئین سازی آن‌ها شدید نیست، RNA کمتری دارند.
۲) RNA هم در هسته وجود دارد و هم در سیتوپلاسم
۳) RNA در هسته ساخته می‌شود ولی در سیتوپلاسم فعالیت می‌کند.

۵۳۱- انواع RNA: ۱- mRNA یا RNA ی پیک: اطلاعات را از DNA به ریبوزوم‌ها می‌برد.
۲- tRNA یا RNA ی ناقل: آمینواسیدها به ریبوزوم‌ها منتقل می‌کند.
۳- rRNA یا RNA ی ریبوزومی: در ساختار ریبوزوم‌ها شرکت دارد.

۵۳۲- **رونویسی:**
ساختن RNA از روی DNA را رونویسی می‌نامند که توسط آنزیم‌های RNA پلی‌مراز انجام می‌گیرد.
نکته: رونویسی اولین قدم برای پروتئین سازی است.

۵۳۳- **انواع RNA پلی‌مرازها:**
۱- RNA پلی‌مراز پروکاریوتی: رونویسی همه‌ی ژن‌های پروکاریوتی را بر عهده دارد.
۲- RNA پلی‌مرازهای یوکاریوتی: در یوکاریوت‌ها سه نوع RNA پلی‌مراز وجود دارند که هر کدام گروهی از ژن‌های یوکاریوتی را رونویسی می‌کنند:
۱- RNA پلی‌مراز ۱: رونویسی ژن‌های rRNA
۲- RNA پلی‌مراز ۲: رونویسی ژن‌های mRNA و برخی RNA های کوچک
۳- RNA پلی‌مراز ۳: رونویسی ژن‌های tRNA و برخی RNA های کوچک

۵۳۴- نکته: رونویسی در یوکاریوت‌ها در هسته ولی در پروکاریوت‌ها در سیتوپلاسم انجام می‌گیرد. زیرا باکتری‌ها هسته ندارند.

۵۳۵- نکته: mRNA های یوکاریوتی ابتدا به صورت پیش‌ساز ساخته شده و پس از تغییراتی مانند قطع شدن برخی توالی‌ها بالغ شده و به سیتوپلاسم می‌روند. ولی در پروکاریوت‌ها mRNA از همان ابتدا به صورت بالغ ساخته می‌شود.

۵۳۶- **مراحل رونویسی:**
۱) مرحله‌ی اول: RNA پلی‌مراز به راه‌انداز ژن متصل می‌شود.
۲) مرحله‌ی دوم: RNA پلی‌مراز با شکستن پیوندهای هیدروژنی، دو رشته‌ی DNA را از هم جدا می‌کند.
۳) مرحله‌ی سوم: RNA پلی‌مراز در طول DNA حرکت کرده و ریبونوکلئوتیدها را در مقابل دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای DNA الگو قرار داده و با ایجاد پیوند فسفودی‌استر به هم متصل می‌کند. این کار تا پایان رونویسی ادامه می‌یابد.
پایان رونویسی: رونویسی هنگامی پایان می‌یابد که RNA پلی‌مراز جایگاه پایان رونویسی را رونویسی بکند. جایگاه پایان رونویسی قسمتی از مولکول DNA است که پس از رونویسی شدن آن، رونویسی پایان می‌یابد.

۵۳۷- **تفاوت‌های رونویسی و همانندسازی:**
۱- در رونویسی مولکول ساخته شده RNA است ولی در همانندسازی، DNA ساخته می‌شود.
۲- در همانندسازی هر دو رشته‌ی یDNA ، الگو قرار می‌گیرد ولی در رونویسی فقط یک رشته‌ی DNA به عنوان الگو عمل می‌کند.
نکته: در رونویسی همواره یکی از دو رشته‌ی DNA رونویسی می‌شود.

۵۳۸- **راه‌انداز:** قسمتی از مولکول DNA است که RNA پلی‌مراز به آن متصل می‌شود و به RNA پلی‌مراز، این امکان را می‌دهد که رونویسی را از محل صحیح آغاز کند.

۵۳۹- **چگونگی شناسایی رمزهای DNA:**
رمزهای DNA توسط نیرنبرگ و همکاران وی کشف شد. وی برای کشف رمزهای DNA از مولکول mRNA استفاده کرد. نیرنبرگ به این منظور ترجمه‌ی mRNA را درون لوله‌ی آزمایش انجام داد و به لوله‌ی آزمایش مواد زیر را افزود:
۱- بیست نوع آمینواسید
۲- مایع استخراج شده از سیتوپلاسم سلول
۳- RNA ای که در آزمایشگاه ساخته شده بود و فقط دارای یوراسیل بود.
نتیجه‌ی آزمایش نیرنبرگ: زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی تولید شده فقط دارای اسیدآمینه‌ی فنیل‌آلانین بود. با توجه به این‌که در آزمایش‌های دیگر روشن شده بود که رمزهای آمینواسیدها سه نوکلئوتیدی هستند، نیرنبرگ بیان کرد که رمز فنیل‌آلانین UUU است.

۵۴۰- **کدون:** رمزهای سه نوکلئوتیدی مولکول mRNA را کدون می‌نامند.
نکته: کدون‌ها عمومی هستند، یعنی در همه‌ی جان‌داران یکسان هستند.

۵۴۱- **ساختار** tRNA:
۱- tRNA ساختار برگ شبدری دارد و ساختار سه بعدی آن در سلول به صورت حرف L است.
۲- tRNA مولکولی یک رشته‌ای است ولی برخی قسمت‌های این مولکول به‌دلیل مکمل بودن، روبه‌روی هم قرار گرفته و بخش‌های دو رشته‌ای می‌سازند.
۳- در هر tRNA سه حلقه وجود دارد که یکی از آن‌ها حلقه‌ی آنتی‌کدون نام دارد و حاوی سه نوکلئوتید آنتی‌کدون می‌باشد و دو حلقه‌ی جانبی مسئول نگهداری آن روی ریبوزوم هستند.
۴- در بازوی پذیرنده‌ی آمینواسید توالی CCA وجود دارد که آمینواسید به نوکلئوتید آدنین دار آن متصل می‌شود.

۵۴۲- **آنتی‌کدون:** سه نوکلئوتید مکمل کدون‌های mRNA در tRNA را آنتی‌کدون می‌نامند.

۵۴۳- **ترجمه:**
عوامل درگیر در ترجمه:
۱- ریبوزوم به عنوان جایگاه پروتئین سازی
۲- mRNA که حامل اطلاعات DNA است.
۳- tRNA که ناقل آمینواسیدها بوده و هر آمینواسید را با کدون مربوطه مطابقت می‌دهد.

۵۴۴- **مراحل ترجمه:**
الف) مرحله‌ی آغاز ب) مرحله‌ی ادامه ج) مرحله‌ی پایان ترجمه

۵۴۵- **الف) مرحله‌ی آغاز ترجمه:**
۱- ابتدا بخش کوچک ریبوزوم در مجاورت کدون آغاز(AUG) به mRNA متصل می‌شود، به‌طوری که رمز آغاز ترجمه در جایگاه Aی ریبوزوم و دومین رمز در جایگاه P ریبوزوم قرار می‌گیرند.
۲- سپس اولین tRNA که ناقل متیونین بوده و tRNAی آغازگر نام دارد به جایگاه P وارد می‌شود و آنتی‌کدون آن(UAC) با کدون آغاز رابطه‌ی مکملی برقرار کرده و بین آن‌ها پیوندهای هیدروژنی به‌وجود می‌آید.
۳- پس از ورود tRNAی آغازگر، بخش بزرگ ریبوزوم نیز به مجموعه اضافه می‌شود تا ساختار ریبوزوم برای انجام ترجمه کامل بشود.

۵۴۶- **ب) مرحله‌ی ادامه:**
۱- در این مرحله ابتدا tRNAی دوم که حامل دومین آمینواسید است وارد جایگاه Aی ریبوزوم می‌شود و آنتی‌کدون آن با دومین رمز رابطه‌ی مکملی برقرار می‌کند.
۲- اولین آمینواسید(متیونین) از tRNAی آغازگر جدا شده و با آمینواسید موجود در جایگاه A پیوند پپتیدی برقرار می‌کند. در این حالت در جایگاه P فقط یک tRNAی خالی ولی در جایگاه A یک tRNAی حاوی دی‌پپتید وجود دارند.
۳- پس از تشکیل پیوند پپتیدی، ریبوزوم به‌اندازه‌ی یک کدون(سه نوکلئوتید) جابه‌جا می‌شود. در آن صورت tRNAی آغازگر از جایگاه P خارج شده و tRNAی حامل پپتید از جایگاه A به جایگاه P منتقل می‌شود. با این کار جایگاه A خالی می‌شود.
۴- با خالی شدن جایگاه A ، سومین tRNA وارد جایگاه A می‌شود و سپس دی‌پپتید موجود در جایگاه P از tRNAی دوم رها و به آمینواسید سوم در جایگاه A پیوسته و تری‌پپتید را می‌سازد. پس از آن ریبوزوم مجدداً جابه‌جا می‌شود و tRNAی سوم که حامل تری‌پپتید است به جایگاه P وارد می‌شود. با این کار جایگاه A برای پذیرفتن چهارمین آمینواسید(یا tRNA) خالی می‌شود. این اعمال به صورت چرخه‌ای تا پایان ترجمه تکرار می‌شود.

۵۴۷- **ج) مرحله‌ی پایان ترجمه:**
پایان ترجمه، زمانی صورت می‌گیرد که یکی از رمزهای پایان ترجمه (UAA ، UAG یا UGA) در جایگاه Aی ریبوزوم قرار گیرند. در این صورت هیچ tRNA ای وارد جایگاه A نمی‌شود و به جای آن، عوامل پایان ترجمه وارد جایگاه A شده و با هیدرولیز پیوند بین آخرین tRNA و پلی‌پپتید ساخته شده، سبب پایان ترجمه می‌شود.
نکته: عامل پایان ترجمه نوعی پروتئین آنزیمی است.

۵۴۸- **ژن‌های گسسته:**
ژن‌های گسسته فقط در یوکاریوت‌ها و گروهی از باکتری‌ها به نام آرکی‌باکتری‌ها وجود دارند. منظور از ژن گسسته، ژنی است که در آن در چند نقطه‌ی توالی‌های قابل ترجمه‌ی ژن(اگزون‌ها) توسط توالی‌های ترجمه نشدنی(اینترون‌ها) از هم جدا شده‌اند. در هنگام رونویسی از ژن‌های گسسته تمام توالی‌های ژن رونویسی می‌شوند ولی پس از رونویسی، رونوشت اینترون‌ها از RNA ی اولیه حذف شده و رونوشت توالی‌های قابل ترجمه(اگزون‌ها) به هم متصل می‌شوند.

۵۴۹- **اگزون:** قسمت‌هایی از ژن که رونوشت آن‌ها در RNA ی بالغ باقی می‌ماند، اگزون نام دارد.

۵۵۰- **اینترون:** قسمت‌هایی از ژن که رونوشت آن‌ها از RNA ی اولیه حذف می‌شوند و در RNA ی بالغ وجود ندارند، اینترون نامیده می‌شود.

۵۵۱- mRNA ی اولیه(پیش‌ساز mRNA): mRNA ای که مستقیماً حاصل رونویسی ژن‌های گسسته است، mRNAی اولیه نام دارد. این نوع RNA در یوکاریوت‌ها وجود دارد و پس از تغییرات به RNA ی بالغ تبدیل می‌شوند. یکی از این تغییرات، قطع رونوشت اینترون‌ها است.

۵۵۲- نکته: حذف رونوشت اینترون‌ها در یوکاریوت‌ها در هسته‌ی سلول‌ها انجام می‌گیرد و آن‌چه از هسته خارج می‌شود، RNA ی بالغ است.

۵۵۳- نکته: اگزون و اینترون در DNA وجود دارند و قطع نمی‌شوند و آنچه قطع می‌شود، رونوشت اینترون‌ها در mRNA است.

۵۵۴- نکته: اگزون و اینترون رونویسی می‌شوند ولی رونوشت اینترون برخلاف رونوشت اگزون حذف شده و ترجمه نمی‌شود.

۵۵۵- **تنظیم بیان ژن:**
خصوصیات جانداران مختلف و سلول‌های بدن آن‌ها به نوع ژن‌های آن‌ها وابسته است و هر ژن شامل مجموعه‌ای از رمزهای ژنتیکی است و از پایداری نسبی برخوردار بوده و در طول زندگی یک فرد تغییر نمی‌کنند. بر این اساس پرسش‌های بسیاری در رابطه با عمل ژن‌ها مطرح می‌شود مانند:
۱- تمام سلول‌های سازنده‌ی پیکر یک فرد حاصل تقسیم میتوز یک سلول اولیه به نام سلول تخم هستند و از طرف دیگر نوع و مقدار DNA در همه‌ی سلول‌های حاصل از تقسیم میتوز شبیه هم و شبیه سلول اولیه است.
اکنون این پرسش مطرح می‌شود که با توجه به یکسان بودن نوع و مقدار DNA در همه‌ی سلول‌های بدن یک فرد، چرا سلول‌های بافت‌های مختلف بدن متفاوت هستند؟
۲- ویژگی‌های ظاهری و توانایی‌های زیستی افراد مختلف به نوع ژن‌های آن‌ها وابسته است. با این وصف چگونه ممکن است که در شرایط محیطی متفاوت ویژگی‌های متفاوت بروز کند؟
۳- نوع و مقدار DNA در طول عمر فرد تقریباً غیرقابل تغییر است. با این وصف تغییرات صفات افراد در مراحل مختلف نمو چگونه توجیه می‌شود؟
پاسخ به این پرسش‌ها زمانی ممکن است که فعالیت ژن‌ها را قابل تنظیم بدانیم و انتظار داشته باشیم که نیازی نیست که همه‌ی ژن‌ها در یک سلول و هم‌زمان با هم فعال باشند. یعنی برخی ژن‌ها فقط در برخی سلول‌ها و فقط در برخی مراحل نمو فعال(روشن) بوده و در سایر سلول‌ها و زمان‌های دیگر غیرفعال(خاموش) هستند.

۵۵۶- **اهمیت‌های تنظیم بیان ژن:**
۱- پاسخ مناسب به تغییر شرایط محیطی مانند بودن یا نبودن مواد غذایی مختلف
مثال: باکتری اشریشیاکلای در روده‌ی آدمی زندگی می‌کند. این باکتری از گلوکز به عنوان منبع انرژی استفاده می‌کند ولی در غیاب گلوکز می‌تواند از لاکتوز نیز به عنوان منبع انرژی استفاده کند. برای مصرف لاکتوز وجود سه نوع آنزیم لازم است و برای سنتز این سه آنزیم، فعالیت سه ژن ضروری است. این باکتری هنگامی که لاکتوز در سلول موجود نباشد، نیازی به این سه آنزیم ندارد لذا ژن‌های سازنده‌ی این آنزیم‌ها را خاموش می‌کند و فقط به هنگام ضرورت آن‌ها را روشن می‌کند.
۲- دخالت در نمو جانداران: در طی نمو در هر بافت فقط ژن‌های خاص آن بافت فعال می‌شوند.
مثال: ۱- ژن هموگلوبین فقط در گلبول‌های قرمز خون روشن بوده و در سایر سلول‌ها خاموش می‌باشد. ۲- ژن انسولین فقط در سلول‌های غده‌ی پانکراس روشن است.

۵۵۷- نکته: فنوتیپ هر فرد را پروتئین‌ها مشخص می‌کنند و متفاوت بودن شکل و کار سلول‌ها ناشی از متفاوت بودن مجموعه‌ی پروتئین‌های آن‌ها است.

۵۵۸- **اپران:**
تنظیم بیان ژن در باکتری‌ها اساساً در سطح رونویسی انجام می‌گیرد و به عهده‌ی اپران‌ها است. هر اپران در اساس شامل یک یا چند ژن ساختاری و بخش تنظیم کننده است. بخش تنظیم کننده، روشن یا خاموش بودن و یا میزان فعالیت ژن یا ژن‌های ساختاری را تعیین می‌کند. منظور از ژن ساختاری، ژنی است که از روی آن مولکول RNA ساخته می‌شود. در بخش تنظیمی هر اپران نیز دو بخش به نام‌های راه‌انداز و اپراتور وجود دارند.

۵۵۹- **عوامل مؤثر در تنظیم اپران‌ها:**
۱) راه‌انداز که آنزیم RNA پلی‌مراز به آن متصل می‌شود.
۲) اپراتور: بخشی از ژن است که در جلوی راه‌انداز قرار دارد و پروتئین مهارکننده به آن متصل می‌شود.
۳) مهار کننده یا پروتئین تنظیم کننده که پروتئین‌های بزرگی بوده و با اتصال به اپراتور سبب خاموش شدن اپران می‌شود.
۴) عامل تنظیم کننده که فعالیت پروتئین مهارکننده را تنظیم می‌کند.

۵۶۰- **نحوه‌ی تنظیم اپران‌ها:**
هنگامی که پروتئین مهارکننده روی اپراتور قرار بگیرد، به عنوان یک مانع جلوی حرکت آنزیم RNA پلی‌مراز را گرفته و مانع رونویسی می‌شود ولی هرگاه اپراتور خالی باشد، آنزیم به جلو حرکت کرده و رونویسی را انجام می‌دهد. این‌که چه زمانی مهارکننده به اپراتور متصل بشود یا نه به عهده‌ی عامل تنظیم کننده است.

۵۶۱- **اپران لک:**
این اپران به مصرف قند لاکتوز مربوط است که شامل سه ژن ساختاری، اپراتور و راه‌انداز می‌باشد. در عدم لاکتوز، پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل شده و مانع رونویسی می‌شود ولی هنگامی که لاکتوز در محیط وجود داشته باشد، مقداری از آن به داخل سلول وارد شده و به ماده‌ای به نام آلولاکتوز تبدیل می‌شود. آلولاکتوز که عامل تنظیمی اپران لک است با اتصال به مهارکننده سبب تغییر شکل در آن شده و مانع اتصال آن به اپراتور می‌شود، به این ترتیب اپران لک فعال می‌شود.

۵۶۲- نکته: هنگام رونویسی از سه ژن اپران لک، فقط یک مولکول mRNA ساخته می‌شود که شامل سه ژن می‌باشد ولی هنگام ترجمه، هر سه ژن به‌طور مستقل ترجمه شده و سه پلی‌پپتید جداگانه تولید می‌کنند.
نکته: آلولاکتوز عامل تنظیم کننده در اپران است.
نکته: مهارکننده‌ی اپران لک در حالت عادی فعال است ولی اتصال عامل تنظیم کننده به آن سبب غیرفعال شدن آن می‌شود.

۵۶۳- **تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها:**
تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها بسیار پیچیده‌تر از پروکاریوت‌ها است. یکی از علل آن بیشتر بودن مقدار ماده‌ی ژنتیک آن‌ها است و علت دیگر وجود غشای هسته در سلول‌های یوکاریوتی است.
در سلول‌های یوکاریوتی به دلیل وجود غشای هسته، محل انجام رونویسی و ترجمه‌ی ژن‌ها جدا از هم است. از این‌رو فرصت بیشتری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد. تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها می‌تواند، پس از رونویسی(طی ترجمه یا بعد از ترجمه) نیز انجام بگیرد.

۵۶۴- **تفاوت‌های تنظیم بیان ژن بین یوکاریوت‌ها و پروکاریوت‌ها:**
۱- آنزیم RNA پلی‌مراز پروکاریوتی مستقیماً قادر به اتصال به راه‌انداز خود می‌باشد ولی آنزیم‌های RNA پلی‌مراز یوکاریوتی برای اتصال به راه‌انداز نیازمند به کمک پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی می‌باشند.
۲- یوکاریوت‌ها فاقد اپران هستند و ژن‌های آن‌ها به صورت اپران سازمان نیافته است.
۳- در یوکاریوت‌ها پروتئین‌های تنظیمی متعدد هستند و به توالی‌های متعددی مانند راه‌انداز و افزاینده متصل می‌شوند.
۴- در یوکاریوت‌ها معمولاً یک توالی دیگر به نام افزاینده وجود دارد. افزاینده بخشی از مولکول DNA است که هزاران نوکلئوتید از ژن فاصله داشته و سبب تقویت رونویسی می‌شود.

۵۶۵- **انواع عوامل رونویسی:**
۱) عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز
۲) عوامل رونویسی متصل به افزاینده که به فعال‌کننده‌ها موسوم هستند.

۵۶۶- **نحوه‌ی عمل افزاینده:** اتصال پروتئین فعال کننده به افزاینده سبب پیچ و تاب خوردن مولکول DNA و تشکیل حلقه می‌شود. با این کار عوامل رونویسی متصل به افزاینده در مجاورت عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز قرار گرفته و سبب فعال‌تر شدن آن‌ها و تقویت رونویسی می‌شوند.

۵۶۷- **جهش:**
هر نوع تغییر در مولکول DNA یا ژن‌ها را جهش می‌نامند که برخی از آن‌ها سبب تغییر در فنوتیپ شده و برخی از آن‌ها بر فنوتیپ بی‌اثر هستند.
نکته: جهش در سلول‌های جنسی به نسل بعد منتقل می‌شود ولی جهش در سلول‌های سوماتیک(بدنی) فقط در خود فرد تأثیر دارد.

۵۶۸- **جهش‌های نقطه‌ای:** جهش‌هایی که در آن‌ها یک یا چند نوکلئوتید ژن تغییر می‌یابند به جهش‌های نقطه‌ای موسوم هستند.

۵۶۹- **انواع جهش‌های نقطه‌ای:**
۱) جهش جانشینی: جانشین شدن یک نوع نوکلئوتید به جای نوکلئوتید دیگر
۲) جهش تغییر چهار چوب: حذف یا اضافه شدن یک یا دو نوکلئوتید که سبب تغییر چهار چوب خواندن می‌شود. یعنی از نقطه‌ی حذف یا اضافه به بعد همه‌ی رمزها تغییر می‌یابند.
نکته: برخی جهش‌ها اثری بر فنوتیپ ندارند مانند جهش تبدیل رمز UGU به رمز UGC که در آن رمز سیستئین به رمز دیگر آن تبدیل شده است.

۵۷۰- **فصل دوم**
مهندسی ژنتیک: فرآیند دست‌ورزی در ژن‌ها مهندسی ژنتیک نامیده می‌شود.

۵۷۱- **وکتور(حامل):** DNA ی حلقوی کوچکی است که به کمک آن ژن خارجی به داخل سلول میزبان انتقال داده می‌شود.

۵۷۲- **پلازمید(کروموزوم کمکی)**: مولکول‌های DNA ی کوچک حلقوی هستند که در بعضی باکتری‌ها وجود دارند و حاوی ژن‌هایی می‌باشند که در کروموزوم اصلی باکتری وجود ندارند و به این دلیل به آن‌ها کروموزوم کمکی نیز می‌گویند.

۵۷۳- **ژن خارجی**: ژنی است که از یک جاندار جدا شده و قرار است به جاندار دیگری انتقال یابد.

۵۷۴- DNA **ی نوترکیب**: DNA ای است که از اتصال ژن خارجی به وکتور به‌وجود می‌آید.

۵۷۵- **باکتریوفاژ**: ویروس‌هایی هستند که باکتری‌ها را آلوده می‌کنند.

۵۷۶- **آنزیم محدود کننده**: آنزیم‌هایی هستند که توالی‌های خاصی را در DNA شناسایی کرده و DNA را برش می‌دهند.

۵۷۷- **جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده**: توالی خاصی از DNA که آنزیم محدود کننده آن را شناسایی کرده و از آن‌جا به DNA می‌چسبد، جایگاه تشخیص آنزیم نامیده می‌شود.

۵۷۸- **انتهای چسبنده**: قطعات یک رشته‌ای کوتاه در دو سر DNA های حاصل از برش DNA توسط آنزیم محدود کننده را، انتهای چسبنده می‌نامند.

۵۷۹- **آنزیم لیگاز**: آنزیمی است که برای برقراری پیوند فسفو دی‌استر بین انتهاهای چسبنده‌ی وکتور و ژن خارجی به کار می‌رود.

۵۸۰- **کلون کردن**: تولید نسخه‌های یکسان متعدد از یک ژن را کلون کردن می‌نامند.

۵۸۱- **غربال کردن**: عملی است که در آن باکتری‌هایی را که DNA ی نوترکیب را جذب کرده‌اند از باکتری‌هایی که DNA ی نوترکیب را جذب نکرده‌اند جدا می‌کنند.

۵۸۲- **الکتروفورز روی ژل**: روشی است که در آن قطعات متعدد DNA یا مولکول‌های پروتئینی از هم جدا می‌شوند.

۵۸۳- **ژن درمانی**: قرار دادن یک نسخه‌ی سالم از یک ژن، درون سلول‌های فردی که دارای نسخه‌های سالم آن ژن نباشد، ژن درمانی نامیده می‌شود.

۵۸۴- **پروژه‌ی ژنوم انسان**(HGP): تعیین توالی نوکلئوتیدی ژنوم انسان و تعیین جایگاه هر ژن روی هر کروموزوم را پروژه‌ی ژنوم انسان می‌نامند.

۵۸۵- **ژنوم**: به کل محتوای DNA ی یک جاندار ژنوم گفته می‌شود که شامل محتوای DNA ی هسته‌ای و DNA ی سیتوپلاسمی(میتوکندری و کلروپلاست) می‌باشد.

۵۸۶- **پلازمید** Ti: نوعی پلازمید باکتریایی است که سبب ایجاد بیماری گال در برخی گیاهان می‌شود. یعنی القاکننده‌ی ایجاد تومور در گیاهان می‌باشد.

۵۸۷- **تراژنی**: جانداری که در سلول‌های آن DNA ی بیگانه وجود دارد، تراژن نامیده می‌شود.

۵۸۸- **فناوری DNA ی نوترکیب**: مهندسی ژنتیک را فناوری DNA ی نوترکیب نیز می‌نامند. زیرا در این فرآیند DNAی نوترکیب ساخته می‌شود.

۵۸۹- **مهندسی ژنتیک**:
مهندسی ژنتیک: فرآیند دست‌ورزی در ژن‌ها مهندسی ژنتیک نامیده می‌شود.
اهداف مهندسی ژنتیک:
۱- تولید یک ژن یا فرآورده‌های آن ژن به مقدار انبوه: مانند تولید مقادیر انبوه از DNA ی یک جاندار یا یک ژن برای تعیین توالی نوکلئوتیدی آن و تولید مقدار فراوان از پروتئین انسولین با وارد کردن ژن انسولین به ژنوم باکتری‌ها
۲- تهیه‌ی واکسن: با انتقال ژن سازنده‌ی آنتی‌ژن‌های سطحی از یک میکروب به میکروب دیگر
۳- اصلاح نژاد جانوران و گیاهان با انتقال ژن‌های مطلوب به آن‌ها
۴- ژن درمانی: وارد کردن نسخه‌ی سالم یک ژن به افراد بیمار که فاقد نسخه‌ی سالم آن ژن هستند.

۵۹۰- نکته: منظور از فرآورده‌ی ژن، پروتئین یا RNA ای است که توسط آن ژن ساخته می‌شود.

۵۹۱- نکته: اولین انتقال ژن، انتقال ژن یک RNA ی ریبوزومی از قورباغه‌ی پنجه‌دار آفریقایی به باکتری اشریشیاکلای بود.
نکته: اولین جانداری که به روش مهندسی ژنتیک تغییر یافت، باکتری اشریشیاکلای بود.

۵۹۲- **نحوه‌ی تولید انبوه یک ژن**:
برای تولید انبوه یک ژن، ابتدا ژن موردنظر از ژنوم جاندار جدا شده و سپس به جاندار ساده‌ای مانند باکتری(که تولیدمثل سریعی دارد) وارد می‌شود. این ژن همانند ژن‌های خود میزبان(باکتری) همانندسازی کرده و تکثیر می‌یابد. باکتری‌ها به سرعت همانندسازی و تکثیر می‌یابند از این‌رو در زمانی کوتاه نسخه‌های متعدد از آن ژن تکثیر می‌یابند.

۵۹۳- **ابزارهای مورد نیاز برای مهندسی ژنتیک**:
۱- **آنزیم محدود کننده**: برای جدا کردن ژن موردنظر از بقیه‌ی DNA ی جاندار
۲- **وکتور**: برای انتقال ژن موردنظر به درون باکتری(یا هر سلول میزبان دیگر)
۳- **آنزیم لیگاز**: برای اتصال ژن جدا شده به وکتور
۴- **آنتی‌بیوتیک**: برای غربال کردن، یعنی انتخاب سلول‌هایی که ژن موردنظر وارد آن‌ها شده است.
۵- **الکتروفورز**: برای استخراج ژن موردنظر از بین بقیه‌ی قطعات بریده شده‌ی DNA

۵۹۴- **وکتور**: ابزاری است که ژن موردنظر به آن متصل شده و توسط آن به درون سلول میزبان انتقال می‌یابد.
نکته: وکتورها مولکول‌های DNA حلقوی هستند.

۵۹۵- **انواع وکتورها:**
۱- پلازمید ۲- ویروس(باکتریوفاژ)

۵۹۶- **پلازمید:** پلازمیدها قطعات کوچکی از DNA ی حلقوی هستند که در برخی باکتری‌ها وجود دارند. پلازمید را کروموزوم کمکی باکتری‌ها نیز می‌نامند. زیرا دارای ژن‌هایی است که در کروموزوم اصلی باکتری وجود ندارد.
نکته: پلازمیدها مستقل از کروموزوم اصلی باکتری همانندسازی می‌کنند. یعنی حتی هنگامی که باکتری در حال تولیدمثل نمی‌باشد، پلازمید موجود در آن همانندسازی کرده و هم‌زمان با آن تکثیر می‌یابد.

۵۹۷- **مراحل مهندسی ژنتیک:**
۱- برش DNA: در این مرحله DNA ی میزبان را به کمک آنزیم‌های محدود کننده برش می‌دهند تا ژن موردنظر را از آن جدا کنند. همچنین، در این مرحله، DNA ی وکتور را نیز برش می‌دهند.
۲- تولید DNA **ی نوترکیب:** در این مرحله به کمک انزیم لیگاز ژن موردنظر را به DNA ی وکتور متصل می‌کنند. به DNA ی حاصل از این کار، DNA ی نوترکیب می‌گویند.
۳- کلون ژن: در این مرحله DNA ی نوترکیب را در مجاورت باکتری‌ها قرار می‌دهند تا به درون باکتری‌ها جذب شود. DNA ی نوترکیب پس از ورود به درون باکتری‌ها، با استفاده از دستگاه همانندسازی آن همانندسازی کرده و نسخه‌های متعدد و یکسانی از آن ساخته می‌شود. به تولید نسخه‌های متعدد یکسان از یک ژن، کلون شدن می‌گویند.
۴- غربال کردن: در این مرحله باکتری‌هایی را که DNA ی نوترکیب را جذب کرده‌اند از باکتری‌هایی که DNA ی نوترکیب وارد آن‌ها نشده است جدا می‌کنند. به این منظور با استفاده از آنتی‌بیوتیک باکتری‌هایی را که DNA ی نوترکیب وارد آن‌ها نشده است از بین می‌برند.

۵۹۸- **ابزارهای لازم برای ساختن** DNA **ی نوترکیب:** برای ساختن DNA ی نوترکیب به دو نوع آنزیم نیاز داریم:
۱- آنزیم محدود کننده: برای بریدن ژن خارجی از DNA ی جاندار موردنظر و بریدن DNA ی وکتور
۲- آنزیم لیگاز: آنزیمی است که ژن خارجی را به DNA ی وکتور متصل کرده و بین آن‌ها پیوند فسفو دی‌استر برقرار می‌کند.

۵۹۹- **آنزیم‌های محدود کننده و نحوه‌ی عمل آن‌ها:**
آنزیم‌های محدود کننده فقط در باکتری‌ها وجود دارند. این آنزیم‌ها، توالی‌های کوتاه و خاصی از DNA را شناسایی کرده و از آن محل به DNA متصل شده و سپس DNA را در بین نوکلئوتیدهای خاصی برش می‌دهند. به این توالی‌های کوتاه و خاص، جایگاه تشخیص انزیم گفته می‌شود. در جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده، توالی دو رشته‌ی DNA برعکس هم است. مانند توالی $\begin{matrix}GAATTC\\CTTAAG\end{matrix}$ که در جایگاه تشخیص آنزیم EcoR1 وجود دارد. در این جایگاه ترتیب نوکلئوتیدی رشته‌ی بالایی از چپ به راست شبیه ترتیب رشته‌ی پایینی از راست به چپ می‌باشد.

۶۰۰- **انتهاهای چسبنده:** بیشتر آنزیم‌های محدود کننده در دو انتهای DNA ی بریده شده، بخش‌های تک رشته‌ای کوتاهی ایجاد می‌کنند که با یکدیگر مکمل هستند. به این دو انتها، انتهاهای چسبنده می‌گویند. مانند توالی تک رشته‌ای AATT که در هر دو انتهای DNA ی بریده شده با آنزیم EcoR1 وجود دارد. مثال:

——GAATTC————CTTAAG——
——CTTAAG————GAATTC——

DNA ی فوق از اثر آنزیم EcoR1 از بین G و A شکسته شده به صورت زیر درمی‌آید:

——G AATTC————CTTAA G——
——CTTAA G————G AATTC——

در هر انتهای حاصل از برش، توالی تک رشته‌ای TTAA وجود دارد که انتهای چسبنده نامیده می‌شود.

۶۰۱- **روش تولید DNA ی نوترکیب:** به این منظور وکتور بریده شده و ژن خارجی را در لوله‌ی آزمایش قرار می‌دهیم. نظر به این‌که در تهیه‌ی ژن خارجی و برش وکتور از یک نوع آنزیم محدود کننده استفاده کرده‌ایم، انتهاهای چسبنده‌ی وکتور بریده شده و ژن خارجی مکمل هم بوده و بین انتهاهای چسبنده‌ی آن‌ها پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود. پیوندهای هیدروژنی به‌طور خودبه‌خودی برقرار می‌شوند و سپس آنزیم لیگاز بین نوکلئوتیدهای انتهایی آن‌ها پیوند فسفو دی‌استر برقرار می‌کند. به این DNA که حاصل اتصال DNA خارجی به وکتور می‌باشد، DNA ی نوترکیب گفته می‌شود.

۶۰۲- **ویژگی‌های وکتور مناسب برای مهندسی ژنتیک:**
۱- فقط یک جایگاه شناسایی برای آنزیم محدود کننده دارد. زیرا در صورت متعدد بودن جایگاه‌های شناسایی از نقاط متعددی شکسته شده و به قطعات متعدد تقسیم می‌شود.
۲- دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک می‌باشد که در مرحله‌ی غربال کردن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۶۰۳- **غربال کردن:** در این مرحله به محیط کشت باکتری‌ها آنتی‌بیوتیک(مثلاً تتراسایکلین) افزوده می‌شود. باکتری‌هایی که DNA ی نوترکیب را جذب نکرده‌اند توسط آنتی‌بیوتیک کشته می‌شوند ولی باکتری‌هایی که DNA ی نوترکیب را جذب کرده‌اند، زنده می‌مانند. زیرا وکتور دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک می‌باشد.

۶۰۴- **استخراج ژن به کمک الکتروفورز روی ژل:**
پس از کلون کردن DNA ی نوترکیب، نوبت به استخراج ژن‌های تکثیر یافته می‌رسد. برای استخراج ژن از روش الکتروفورز استفاده می‌شود. به این منظور با استفاده از همان آنزیم محدود کننده‌ای که در مرحله‌ی برش DNA به کار بردیم، DNA های نوترکیب تکثیر یافته را برش می‌دهیم. حاصل برش، مخلوطی از دو قطعه‌ی DNA می‌باشد.
(۱- ژن خارجی ۲- وکتور). مخلوط حاصل با عبور از ژل الکتروفورز به دو بخش تقسیم می‌شود و ژن خارجی از وکتور تفکیک می‌شود.

۶۰۵- **الکتروفورز:** ژل الکتروفورز ورقه‌ای مستطیلی شکل از جنس ژلاتین است. در یک سمت آن چاهک‌هایی وجود دارد که مخلوط تفکیک کردنی را درون این چاهک‌ها قرار می‌دهند. با عبور یک میدان الکتریکی از درون ژل، قطعات DNA شروع به حرکت به سمت قطب مثبت می‌کنند. زیرا سطح خارجی مولکول‌های DNA دارای بار منفی می‌باشد. قطعات DNA طی حرکت در درون ژل از منافذ درون آن عبور می‌کنند. منافذ درون ژل اندازه‌های متفاوتی دارند. قطعات کوچک‌تر از همه‌ی منافذ عبور می‌کنند ولی قطعات درشت‌تر فقط از منافذ درشت‌تر می‌توانند عبور کنند. از این‌رو قطعات کوچک‌تر سریع‌تر حرکت کرده و در پایان الکتروفورز به قطب مثبت نزدیک‌تر هستند.

۶۰۶- نکته: جداسازی مولکول‌های DNA در الکتروفورز براساس اندازه‌ی آن‌ها صورت می‌گیرد و جداسازی مولکول‌های پروتئینی براساس اندازه و بار آن‌ها انجام می‌گیرد.

۶۰۷- **کاربرد مهندسی ژنتیک در پزشکی:** ۱- تولید داروها ۲- تولید واکسن ۳- ژن درمانی ۴- HGP یا پروژه‌ی ژنوم انسان

۶۰۸- **تولید داروها:** علت بسیاری از بیماری‌های ژنی ناتوانی بدن در تولید یک نوع پروتئین خاص است. امروزه، بسیاری از این پروتئین‌ها به کمک مهندسی ژنتیک توسط باکتری‌ها تولید می‌شوند. مانند مواد ضد انعقاد خون(فاکتور انعقادی شماره‌ی XIII) و انسولین.

۶۰۹- **تولید واکسن:** در روش‌های قدیمی برای تولید واکسن از میکروب‌های کشته شده یا ضعیف شده استفاده می‌شد. ایراد این روش‌ها این است که یک خطا در کشتن یا ضعیف کردن میکروب می‌تواند سبب انتقال بیماری توسط واکسن بشود. ولی واکسن‌هایی که با مهندسی ژنتیک ساخته می‌شوند، این مشکل را ندارند. برای تولید واکسن در مهندسی ژنتیک، ژن تولید کننده‌ی آنتی‌ژن میکروب بیماری‌زا به یک میکروب غیربیماری‌زا منتقل می‌کنند. در این صورت میکروب غیربیماری‌زا در سطح خود دارای آنتی‌ژن‌های میکروب بیماری‌زا خواهد شد. آنتی‌ژن‌های تولید شده در سطح میکروب تراژن، می‌تواند، بدون ایجاد بیماری سبب تحریک دستگاه ایمنی و تولید سلول‌های خاطره بر علیه میکروب بیماری‌زا بشود.

۶۱۰- **ژن درمانی:** بسیاری از ناهنجاری‌های ژنتیکی ناشی از نبودن نسخه‌ی فعال یک ژن می‌باشد. در ژن درمانی یک نسخه‌ی سالم از ژن مزبور را به درون سلول‌های فرد بیمار وارد می‌کنند. به این منظور ابتدا سلول‌های معیوب را از بدن فرد بیمار خارج کرده و سپس ژن سالم را وارد آن کرده و سلول اصلاح شده را به جای خود برمی‌گردانند.

۶۱۱- HGP **یا پروژه‌ی ژنوم انسان:** منظور از پروژه‌ی ژنوم انسان تعیین توالی نوکلئوتیدی ژنوم انسان و تعیین نقشه‌ی جایگاه هر ژن روی هر کروموزوم است. منظور از ژنوم، کل محتوای DNA ی یک جاندار است.

۶۱۲- **برخی ژن‌های موجود بر روی کروموزوم** X:

۱- تحلیل عضلانی دوشن ۲- رنگدانه‌ای شدن شبکیه‌ی چشم ۳- سیناپسیس ۱ ۴- کام شکاف‌دار وابسته به X
۵- پذیرنده‌ی آنژیوتانسین ۶- نشانگان زالی- ناشنوایی ۷- پروتئین ریبوزومی L۱۰

۶۱۳- نکته: ژنوم آدمی شامل دو بخش است: ۱- ژنوم هسته‌ای که شامل ۲۲ کروموزوم آتوزوم و کروموزوم‌های جنسی X و Y می‌باشد. ۲- ژنوم سیتوپلاسمی که DNA ی درون میتوکندری را شامل می‌شود.

۶۱۴- **مهندسی ژنتیک در کشاورزی و دامداری:**
روش‌های اصلاح بذر گیاهان
۱- قدیمی‌ترین روش: انتخاب بهترین بذرها در هر سال و کشت آن‌ها
۲- استفاده از مبانی ژنتیک یعنی اصلاح نژاد گیاهان با انجام آمیزش‌های مختلف
۳- جدیدترین روش: به‌کارگیری مهندسی ژنتیک

۶۱۵- **مثال‌هایی از ویژگی‌های مطلوب موردنظر در اصلاح نژاد گیاهان:**
۱- تولید سویه‌هایی از برنج که بتاکاروتن و یا آهن بیشتری داشته باشد. بتاکاروتن ماده‌ی اولیه‌ی ویتامین A در بدن است.
۲- تولید گیاهان مقاوم به علف‌کش‌ها
۳- تولید گیاهان مقاوم به شرایط خشکی و فشارهای محیطی دیگر

۶۱۶- **کشف یک وکتور گیاهی:** بیماری‌های گیاهی اغلب توسط قارچ‌ها و تا اندازه‌ای توسط ویروس‌ها ایجاد می‌شوند و بیماری‌های باکتریایی در گیاهان کمتر دیده می‌شود. به بیان دیگر باکتری‌های معدودی وجود دارد که بتواند به گیاهان حمله بکنند و از طرف دیگر اغلب ویروس‌های بیماری‌زا در گیاهان RNA دار هستند. به این دلیل پیدا کردن یک وکتور مناسب برای گیاهان آسان نمی‌باشد. دانشمندان نوعی پلازمید باکتریایی را کشف کرده‌اند که قادر به القای تشکیل تومور در برخی گیاهان بوده و مسئول بیماری گال می‌باشد. این پلازمید باکتریایی را پلازمید Ti می‌نامند.
برای تبدیل پلازمید Ti به وکتور مناسب، ابتدا ژن القای تومور را از آن جدا می‌کنند. سپس DNA ی خارجی را جایگزین آن کرده و وارد سلول‌های گیاهی می‌کنند.

۶۱۷- **تفنگ ژنی:** وجود دیواره‌ی سلولی در گیاهان از ورود آسان وکتور به درون سلول‌های آن جلوگیری می‌کند. به این دلیل برای انتقال ژن به گیاهان ژن خارجی را با تفنگ ژنی به درون سلول شلیک می‌کنند.

۶۱۸- **کاربرد تکنولوژی ژن در دامداری:**
۱- تولید دام‌هایی که شیر بیشتری تولید می‌کنند. برخی از دامداران برای افزایش میزان شیر گاوها به غذای آن‌ها، هورمون رشد می‌افزایند. در گذشته، هورمون رشد را از مغز گاوهای کشته شده استخراج می‌کردند ولی امروزه، ژن هورمون رشد را از گاو به باکتری منتقل کرده و باکتری‌ها این هورمون با هزینه‌ی کمتر تولید می‌کنند.
۲- تولید پروتئین‌های مفید پزشکی در دام‌هایی که با مهندسی تغییر یافته‌اند. پروتئین‌های پیچیده‌ای که در پزشکی اهمیت دارند، به دلیل پیچیده بودن در باکتری‌ها تولید نمی‌شوند. برای تولید این پروتئین‌ها، ژن آن‌ها را به گاوها منتقل می‌کنند و پروتئین‌های تولید شده در شیر گاوها ظاهر می‌شود.

۶۱۹- **کلون کردن از سلول‌های تخصص یافته:**
یان ویلموت در سال ۱۹۹۷ موفق شد، یک گوسفند را با استفاده از سلول‌های تخصص یافته کلون کند. قبل ار وی، کلون کردن فقط با استفاده از سلول‌های جنینی یا نوزادی ممکن بود. وی برای اولین بار توانست، سلول‌های تخصص یافته را کلون کند.

۶۲۰- **روش کار یان ویلموت:**
۱- سلول‌های غده‌ی پستانی از گوسفند ماده‌ای استخراج شده و در محلول متوقف کننده‌ی تقسیم سلولی قرار داده شدند.
۲- سلول‌های تخمک از رحم گوسفند ماده‌ی دیگری خارج شده و هسته‌ی آن‌ها را درآوردند.
۳- تخمک فاقد هسته را با سلول غده‌ی پستانی ادغام کردند. ادغام سلول‌ها به کمک تحریک الکتریکی انجام گرفت.
۴- سلول‌های ادغام شده، پس از تقسیمات متوالی در آزمایشگاه، جنین را به‌وجود آورد.
۵- جنین حاصل در رحم یک گوسفند ماده‌ی دیگر قرار داده شد و پس از ۵ ماه یک بره‌ی کامل متولد شد که نام آن را دالی نام نهادند.
نکته: دالی از نظر ژنتیکی شبیه گوسفندی بود که سلول هسته‌دار پستانی از آن گرفته شده بود.

۶۲۱- نکته: موفقیت کار یان ویلموت، نشان داد که کلون کردن از سلول‌های تخصص یافته نیز ممکن است.

۶۲۲- **فصل ۳**
الگوی سوپ بنیادین: براساس این الگو مواد شیمیایی پایه‌ای حیات در جو زمین تشکیل شده و از آن‌جا وارد دریاها شده‌اند و به این طریق در اقیانوس‌های اولیه‌ی زمین به یک باره مقدار زیادی مواد آلی پدید آمده است.

۶۲۳- **الگوی حباب:** براساس این الگو مواد شیمیایی پایه‌ای حیات درون حباب‌های هوایی که درون آب اقیانوس‌ها محصور بودند به‌وجود آمده است.

۶۲۴- **کواسروات:** کره‌ای مشابه غشای سلول است که دو لایه لیپید دارد و گاهی آمینواسید نیز دارد.

۶۲۵- **میکروسفر:** کیسه‌های غشایی ریزی هستند که دارای دو لایه پروتئین(زنجیره‌های آمینواسیدی) می‌باشد.

۶۲۶- **سنگواره:** بقایای حفظ شده، یا معدنی شده، یا اثرات به‌جای مانده از جاندارانی است که مدت‌ها پیش زندگی می‌کردند.

۶۲۷- **سیانوباکتری:** باکتری‌های فتوسنتز کننده‌ای هستند که اولین جانداران اتوتروف زمین بوده و عامل اصلی پیدایش اکسیژن و لایه‌ی اوزون می‌باشند.

۶۲۸- **نظریه‌ی درون هم‌زیستی:** براساس این نظریه میتوکندری و کلروپلاست حاصل تغییر باکتری‌هایی هستند که به صورت مهاجم یا غذای هضم نشده وارد سلول‌های بزرگ شده‌اند و به‌جای گوارش در درون این سلول‌ها به زندگی خود ادامه داده و با تغییراتی وظیفه‌ی تنفس و فتوسنتز را به عهده گرفته‌اند.

۶۲۹- **انقراض گروهی:** مرگ همه‌ی افراد متعلق به اغلب گونه‌های جانداران

۶۳۰- **گلسنگ:** جانداران حاصل هم‌زیستی قارچ‌ها و گیاهان هستند که با هم و به صورت هم‌زیست وارد خشکی شدند. گلسنگ‌ها اولین بنیان‌گذاران هر اکوسیستمی هستند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۶۳۱- **پیدایش و گسترش زندگی:**
الگوهای مربوط به پیدایش مواد پایه‌ای حیات: ۱- الگوی سوپ بنیادین ۲- الگوی حباب

۶۳۲- **الگوی سوپ بنیادین:** براساس این الگو مواد پایه‌ای حیات در جو زمین تشکیل شدند. جو اولیه‌ی زمین فاقد اکسیژن بود ولی غنی از گازهایی مانند نیتروژن، هیدروژن و گازهای هیدروژن‌دار بود. برخورد نور خورشید و انرژی رعد و برق به این مولکول‌ها سبب پر انرژی شدن این مولکول‌ها و الکترون‌های آن‌ها می‌شد. چنین الکترون‌هایی در صورت وجود اکسیژن، با اکسیژن واکنش می‌دهند زیرا اکسیژن تمایل شدیدی برای جذب چنین الکترون‌هایی دارد. ولی به دلیل نبود اکسیژن، این الکترون‌ها در واکنش‌های دیگری مانند واکنش با مولکول‌های هیدروژن‌دار شرکت کرده و مواد پیچیده‌تری را به‌وجود آوردند.

۶۳۳- **آزمایش میلر تأیید کننده‌ی الگوی سوپ بنیادین بود:** میلر گازهای متان، نیتروژن، آمونیاک و هیدروژن را در دستگاهی قرار داد و به‌جای رعد و برق از جرقه‌ی الکتریکی به عنوان منبع انرژی استفاده کرد و پس از چند روز مشاهده نمود که در این دستگاه برخی مواد پایه‌ای تشکیل دهنده‌ی حیات مانند آمینواسیدها، اسیدهای چرب و کربوهیدرات‌ها تشکیل شدند. این آزمایش تأییدی بر الگوی سوپ بنیادین بود.

۶۳۴- **تاثیر یافته‌های جدید بر الگوی سوپ بنیادین:** برخی یافته‌های جدید سبب شد، دانشمندان ارزیابی دیگری در رابطه با درستی الگوی سوپ بنیادین انجام دهند. مانند:
۱- اندازه‌گیری سن زمین و کشف سنگواره‌های ۳/۵ میلیارد سال پیش نشان داد که عمر زمین بسیار بیشتر از آن مقداری است که در زمان میلر تصور می‌شد.
۲- به علت نبودن اکسیژن در جو اولیه‌ی زمین، لایه‌ی اوزون نیز موجود نبود. از این‌رو پرتوهای فرابنفش همه‌ی آمونیاک و متان لازم برای انجام واکنش‌های میلر را از بین می‌برد و در عدم این مواد، مواد پایه‌ای حیات نمی‌توانند تشکیل شوند.

۶۳۵- **الگوی حباب:** با توجه به ایرادهای فوق دانشمندان الگوی دیگری موسوم به الگوی حباب را مطرح کردند. براساس این الگو، مواد پایه‌ای حیات در حباب‌های درون اقیانوس‌ها تشکیل شده‌اند. الگوی حباب نسبت به الگوی سوپ بنیادین دو مزیت زیر را داشت:
۱- قرار گرفتن مواد در درون حباب‌های اقیانوس، سبب محافظت این مواد در برابر پرتوی فرابنفش می‌شد.
۲- درون حباب‌های درون اقیانوس‌ها، تراکم بالایی از گازهای اولیه وجود دارد. از این‌رو واکنش‌های شیمیایی با سرعت بیشتری انجام می‌گیرند.

۶۳۶- **مراحل پیدایش حیات براساس الگوی حباب:**
۱- آمونیاک و متان و گازهای دیگر که از دهانه‌ی آتش‌فشان‌های زیردریایی خارج می‌شدند، درون حباب‌هایی محبوس شدند.
۲- متان و آمونیاک لازم برای تشکیل آمینواسیدها به‌واسطه‌ی قرار گرفتن در درون حباب‌ها از آسیب پرتوی فرابنفش خورشیدی در امان بودند. این مواد با هم واکنش داده و مواد آلی ساده را تشکیل دادند.
۳- حباب‌ها با رسیدن به سطح آب ترکیده و مولکول‌های آلی ساده که در واکنش‌های قبلی به‌وجود آمده‌اند آزاد می‌شدند.
۴- مولکول‌های آلی آزاد شده با برخورد پرتوهای فرابنفش خورشیدی انرژی لازم برای انجام واکنش‌های بعدی را کسب کردند و با واکنش‌های بعدی مولکول‌های آلی پیچیده‌تری را به‌وجود آوردند.
۵- مولکول‌های آلی پیچیده‌ی تولید شده توسط باران به اقیانوس‌ها وارد شدند و به این ترتیب به یک باره اقیانوس‌ها پر از مواد پایه‌ای تشکیل دهنده‌ی حیات شدند.

۶۳۷- **چگونگی تشکیل سلول:**
اولین قدم برای تشکیل سلول‌ها، تشکیل کیسه‌هایی از جنس غشاها بود. که از بین آن‌ها می‌توان به میکروسفرها و کواسروات‌ها اشاره کرد. مولکول‌های لیپیدی از اجزای اصلی تشکیل دهنده‌ی غشاهای سلولی هستند. لیپیدهای سازنده‌ی غشاها مولکول‌های دوگانه دوستی هستند که یک سر آبدوست و یک بخش آبگریز دارند. چنین مولکول‌هایی در صورت قرار گرفتن در آب به شکلی تجمع می‌یابند که بخش‌های آبگریز آن‌ها در تماس با هم بوده و سرهای آبدوست آن‌ها در تماس با آب می‌باشد. حاصل این تجمع تشکیل کره‌ای لیپیدی موسوم به کواسروات می‌باشد.
کواسروات ها کره‌هایی با دو لایه لیپید هستند که می‌توانند با جذب کردن مولکول‌های لیپیدی دیگر رشد کرده و پس از بزرگ شدن با جوانه‌زنی به دو کواسروات تبدیل شوند. برخی کواسروات‌ها ممکن است مولکول آمینواسیدی نیز داشته باشند. کواسروات‌ها با این‌که تقسیم می‌شوند، زنده محسوب نمی‌شوند. زیرا این تقسیم شدن با مفهوم تولیدمثل تفاوت اساسی دارد.

۶۳۸- **میکروسفر:** ریزکیسه‌هایی از جنس پروتئین(زنجیره‌های کوچک آمینواسیدی) هستند. میکروسفرها نیز مانند کواسروات‌ها دو لایه هستند.
میکروسفرها زنده محسوب نمی‌شوند، زیرا فاقد وراثت هستند. لازم به تذکر است مفهوم تقسیم شدن با تولیدمثل و وراثت تفاوت‌های اساسی دارند.

۶۳۹- **دوام و گسترش میکروسفرها:** میکروسفرهای مختلف از نظر دوام متفاوت بودند. برخی میکروسفرها به دلیل توانایی استفاده از انرژی و مولکول‌های دیگر از دوام بیشتری برخوردار بودند و به این دلیل به تدریج از فراوانی بیشتری برخوردار شدند و اولین گام‌ها را به سمت تولید سلول‌ها برداشتند.

۶۴۰- نکته: میکروسفرها و کواسروات‌ها هر دو غشاهایی دو لایه هستند.

۶۴۱- **تشکیل سلول از میکروسفر:** تشکیل میکروسفرها اولین قدم به سمت سازمان‌دهی سلول بود. برای تبدیل میکروسفرها به اولین سلول‌ها دخالت عوامل زیر ضروری بود.
۱- نقش احتمالی کاتالیزورها ۲- پیدایش وراثت ۳- تکامل متابولیسم

۶۴۲- **نقش احتمالی کاتالیزورها:**
برخی مولکول‌های RNA خاصیت آنزیمی دارند و ساختار سه بعدی RNA سطحی را (جایگاه فعال آنزیم) فراهم می‌کند که واکنش‌های شیمیایی می‌توانند در آن‌جا انجام گیرند. چنین فعالیت آنزیمی در برخی RNA های امروزی نیز دیده می‌شود که به عنوان مثال می‌توان به یکی از RNA های ریبوزومی اشاره کرد که در طی پروتئین سازی مسئول اتصال آمینواسیدها به هم و برقراری پیوند پپتیدی بین آن‌ها می‌باشد. بسیاری عقیده دارند که اولین ماده‌ی وراثتی ماده‌ای بوده است که هم‌زمان با داشتن توانایی‌هایی وراثتی دارای فعالیت آنزیمی نیز بوده است. احتمالاً RNA اولین ماده‌ی خودهمانندساز بوده است و ممکن است تشکیل اولین مولکول‌های پروتئینی را کاتالیز کرده باشد.
نکته: مطلب مهم‌تر درباره‌ی RNA این است که این مولکول می‌تواند از نسلی به نسل دیگر تغییر یابد.(توانایی تغییرپذیری و جهش را دارد که نیاز اساسی برای تکامل جانداران است.)

۶۴۳- **خاستگاه متابولیسم:**
میکروسفرها، مولکول‌های RNA و نیز ساختارهای سلول مانند پس از پیدایش، برای حفظ انسجام ساختاری و تکثیر خود نیازمند کسب انرژی از مواد آلی ویژه‌ای مانند ماده‌ی X بودند. مصرف این ماده‌ی آلی به تدریج سبب شد این ماده در محیط کمیاب بشود. کمبود این منابع سبب شد جهش یا تغییرات در برخی RNA های آنزیمی یا مولکول‌های پروتئین مانند که سبب تولید ماده‌ی X از ماده‌ی Y می‌شوند، پایدار بمانند. پس از مدتی ماده‌ی Y نیز کمیاب شد و این سبب پایداری جهش‌هایی شد که سبب تولید ماده‌ی Y از ماده‌ی Z می‌شوند. به نظر می‌رسد مسیرهای متابولیسمی اولیه با چنین سازوکارهایی تکامل یافته و پیچیده‌تر شدند.

۶۴۴- **عوامل مؤثر در تکامل متابولیسم:**
۱- کمبود منابع ۲- تغییر نیازها ۳- جهش در RNA های آنزیمی یا مولکول‌های پروتئین مانند

۶۴۵- **خاستگاه وراثت:**
دانشمندان در این مورد که RNA اولین بار در درون میکروسفر پدید آمده است یا از بیرون وارد آن شده است، اتفاق نظر ندارند. ولی همگی قبول دارند که میکروسفرها به طریقی دارای RNA شده‌اند. مولکول‌های RNA با استفاده از فرآورده‌های متابولیسمی(نوکلئوتیدهای) موجود در میکروسفرها همانندسازی می‌کردند و در صورت تقسیم شدن میکروسفرها، وارد میکروسفرهای دختر می‌شدند. وراثت هنگامی شکل گرفت که RNA توانست، با کسب توانایی سازمان‌دهی آنزیم‌ها و پروتئین‌های ویژه، قادر به کنترل مسیرهای متابولیسمی میکروسفر و تعیین ویژگی‌های میکروسفر را تعیین کند.

۶۴۶- نکته: پیدایش RNA در درون میکروسفرها به خودی خود سبب پیدایش وراثت نمی‌شود. بلکه وراثت، هنگامی شکل گرفت که RNA توانست با سازماندهی تولید آنزیم‌ها در درون میکروسفر، مسیرهای متابولیسمی و تعیین ویژگی‌های میکروسفر را کنترل کند.

۶۴۷- **اولین پروکاریوت‌ها:**
پروکاریوت‌ها(باکتری‌ها) ، نخستین جاندارانی هستند که روی زمین پدیدار شده‌اند. این باکتری‌ها، هتروتروف و بی‌هوازی بودند و انرژی مورد نیاز خود را از مواد آلی موجود در آب اقیانوس‌ها کسب می‌کردند.

۶۴۸- **پیدایش نخستین سلول‌های اتوتروف:**
اولین جانداران زمین، باکتری‌های هتروتروفی بودند که از مواد آلی اقیانوس‌ها تغذیه می‌کردند. با کاهش غلظت این مواد، اولین اتوتروف‌ها پدید آمده‌اند که قادر بودند، با استفاده از ترکیبات غیرآلی، ترکیبات آلی مورد نیاز خود را بسازند. احتمالاً، اولین فتوسنتز کنندها، گروهی از پروکاریوت‌ها به نام سیانوباکتری‌ها بودند که اولین تولید کنندگان اکسیژن بودند.

۶۴۹- **پیدایش تنفس هوازی:** قبل از پیدایش سیانوباکتری‌ها، جو زمین فاقد اکسیژن بود، سیانوباکتری‌ها اولین فتوسنتز کنندگان روی زمین بودند که اکسیژن را به درون اقیانوس‌ها و جو زمین آزاد کردند. پس از گذشت صدها میلیون سال، اکسیژن در جو زمین متراکم شد. با افزایش تراکم اکسیژن در جو زمین، نخستین سلول‌های هوازی پیدا شدند.

۶۵۰- **اولین یوکاریوت:** اولین یوکاریوت‌ها، حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش به‌وجود آمدند. یوکاریوت‌ها در مقایسه با پروکاریوت‌ها از ویژگی‌های زیر برخوردار بودند:
۱- داشتن دستگاه غشایی درونی
۲- محصور بودن DNA ی آن‌ها در هسته
۳- داشتن اندامک‌های اختصاصی به نام‌های میتوکندری و کلروپلاست که این دو اندامک دارای DNA ی اختصاصی هستند.

۶۵۱- **تکامل میتوکندری و کلروپلاست:** در ارتباط با منشأ میتوکندری و کلروپلاست، همه‌ی زیست شناسان نظریه‌ی درون همزیستی را پذیرفته‌اند. براساس این نظریه، میتوکندری‌ها، خویشاوندان باکتری‌های هوازی هستند و طبق نظریه‌ی درون همزیستی، باکتری‌های هوازی و سیانوباکتری‌ها به صورت انگل و یا شکار هضم نشده وارد سلول‌های بزرگ‌تر شده‌اند و به جای گوارش یافتن در درون آن سلول، به زندگی خود ادامه داده و تنفس سلولی و فتوسنتز را بر عهده گرفته‌اند.

۶۵۲- **شواهد حمایت کننده از نظریه‌ی درون همزیستی:**
۱- اندازه: اندازه‌ی میتوکندری‌ها مشابه اندازه‌ی اغلب باکتری‌ها است.
۲- ساختار: غشای درونی میتوکندری‌ها مانند غشای باکتری‌های هوازی تاخوردگی‌های متعددی دارد که پروتئین‌های مسئول تنفس سلولی در آن قرار دارند.
۳- ماده‌ی ژنتیک: DNA ی میتوکندری و کلروپلاست، مشابه DNA ی باکتری‌ها بوده و حلقوی است. این دو اندامک ژن‌هایی متفاوت با ژن‌های هسته دارند.
۴- ریبوزوم: اندازه و ساختار ریبوزوم‌ها با ریبوزوم‌های باکتری‌های مشابه بوده و با ریبوزوم‌های یوکاریوتی متفاوت می‌باشد.
۵- زادآوری: میتوکندری و کلروپلاست، مانند باکتری‌ها به روش تقسیم دوتایی تقسیم می‌شوند و مراحل میتوز را ندارند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۶۵۳- **پیدایش جانداران پرسلولی:**
موجودات تک سلولی توانایی اندکی برای کنترل تغییرات محیط خود را دارند و عموماً تحت تأثیر محیط پیرامون خود هستند ولی در جانداران پرسلولی به دلیل وجود محیط درونی، سلول‌ها در شرایط نسبتاً پایداری قرار دارند. از نظر تکاملی قرار گرفتن سلول‌ها در محیط پایداری که آن‌ها را از چالش‌های محیطی حفظ کرده و منابع غذایی در اختیارشان می‌گذارد، زمینه‌ی لازم برای تخصصی شدن و تمایز سلول‌ها را فراهم می‌کند.

۶۵۴- نکته: نقطه‌ی عطف در پیدایش پرسلولی‌ها، تکامل سیستم‌های انتقال پیام بین سلول‌های مختلف یک توده‌ی سلولی(کلونی) است.
نکته: منشأ گروه‌های جانوری، انواعی از تاژک‌داران هستند که کلونی تشکیل می‌دادند.

۶۵۵- **انقراض گروهی:**
انقراض: یعنی مرگ تمام اعضای متعلق به یک گونه
انقراض گروهی: یعنی مرگ تمام اعضای متعلق به بسیاری از گونه‌ها
علت انقراض: تغییرات بزرگ بوم شناختی

۶۵۶- **پنج انقراض گروهی تاریخ زمین:**
۱- انقراض اول: در حدود ۴۴۰ میلیون سال پیش- انقراض ۸۵ درصد گونه‌های جانداران
۲- انقراض دوم: در حدود ۳۶۰ میلیون سال پیش- انقراض ۸۳ درصد گونه‌ها
۳- انقراض سوم(مخرب‌ترین انقراض): در حدود ۲۴۵ میلیون سال پیش- انقراض ۹۶ درصد گونه‌های جانوری
۴- انقراض چهارم: در حدود ۲۱۰ میلیون سال پیش- انقراض ۸۰ درصد گونه‌ها
۵- انقراض پنجم: در حدود ۶۵ میلیون سال پیش- انقراض ۷۶ درصد گونه‌های ساکن خشکی

۶۵۷- **گسترش حیات به خشکی:**
تضمین بقای حیات در خشکی به واسطه‌ی لایه‌ی اوزون:
در ابتدای تاریخ زمین، زندگی در دریاها آغاز شد و پرتوهای فرابنفش خورشیدی مانع گسترش حیات به خشکی‌ها می‌شد. با تشکیل لایه‌ی اوزون، امکان گسترش حیات به خشکی‌ها فراهم شد. عامل اصلی تشکیل لایه‌ی اوزون سیانوباکتری‌ها هستند که اولین تولیدکنندگان اکسیژن بودند. از این‌رو می‌توان گفت که گسترش حیات به خشکی‌ها مدیون سیانوباکتری‌ها است.

۶۵۸- **پیدایش گیاهان و قارچ‌ها در خشکی:**
اولین جانداران پرسلولی که در خشکی‌ها ظاهر شدند گلسنگ‌ها(قارچ‌ها و گیاهان) بودند. گلسنگ‌ها قادر به زیستن در زیستگاه‌های سخت مانند سنگ برهنه هستند. در گلسنگ‌ها، بین قارچ‌ها و جلبک‌ها رابطه‌ی همیاری وجود دارد. قارچ‌ها مواد غذایی مورد نیاز جلبک را جذب کرده و در اختیار جلبک قرار می‌دهند و جلبک‌ها مواد غذایی لازم برای خود و قارچ را تولید می‌کنند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۶۵۹- **پیدایش بندپایان در خشکی:**
بندپایان، اولین جانورانی هستند که از دریا وارد خشکی شدند. حشرات گروهی از بندپایان بوده و فراوان‌ترین و متنوع‌ترین گروه جانوران تاریخ زمین هستند. حشرات اولین جانورانی بودند که بال داشتند و پرواز می‌کردند و به احتمال زیاد، موفقیت حشرات در ارتباط با توانایی پرواز آن‌ها بوده است. توانایی پرواز حشرات این امکان را به‌وجود آورده است که تا آن‌ها به نحو مؤثرتری به جست‌وجوی غذا، جفت و آشیانه بپردازند. همچنین توانایی پرواز حشرات سبب برقراری رابطه‌ی همیاری بین حشرات و گیاهان گل‌دار شده است.
نکته: حشرات اولیه مانند سنجاقک‌ها دارای دو جفت بال بودند.

۶۶۰- **پیدایش مهره‌داران و گسترش آن‌ها به خشکی:**
اولین مهره‌داران ماهی‌های کوچک بدون آرواره بودند که حدود ۵۰۰ میلیون سال پیش در اقیانوس‌ها به‌وجود آمدند.

۶۶۱- ماهی‌های آرواره‌دار در حدود ۴۳۰ میلیون سال پیش به‌وجود آمدند. پیدایش آرواره در ماهی‌ها آن‌ها را به شکارچیان توانمندی تبدیل کرد.

۶۶۲- نکته: ماهی‌ها موفق‌ترین و فراوان‌ترین مهره‌داران زنده هستند.

۶۶۳- **پیدایش دوزیستان:**
دوزیستان اولیه، اولین مهره‌داران خشکی‌زی بودند که حدود ۳۷۰ میلیون سال پیش از دریا بیرون آمدند. دوزیستان اولیه به علت تکوین تغییرات ساختاری متعدد قادر به زندگی در خشکی بودند. مانند:
الف) داشتن کیسه‌های هوایی مرطوب یعنی شش‌ها
ب) تکامل اندام‌های حرکتی از باله‌های ماهی‌ها برای راه رفتن در خشکی.(حرکت اندام‌های حرکتی در جهت عکس یکدیگر)

۶۶۴- **پیدایش خزندگان:**
خزندگان در حدود ۳۵۰ میلیون سال پیش از تحول دوزیستان به‌وجود آمدند. این جانوران برای جلوگیری از اتلاف آب بدن، دارای پوستی محکم بودند که مانع تبخیر آب می‌شد. همچنین تخم این جانوران دارای پوسته‌ی محافظی بود که مانع خشک شدن آن‌ها می‌شد.

۶۶۵- **پیدایش پستانداران:**
پستان‌داران و پرندگان از تغییر خزندگان به‌وجود آمدند و در حدود ۶۵ میلیون سال پیش در طی انقراض پنجم گسترش یافتند. در طی این انقراض، دایناسورها منقرض شده و پستان‌داران و پرندگان جایگزین آن‌ها شدند. بعد از انقراض پنجم، آب و هوا مرطوب شد. از این‌رو، ویژگی سازگار با خشکی در خزندگان مزیت خود را از دست داد.
اثر تغییرات زمین شناختی بر تحول گونه‌ها: علاوه بر انقراض، تغییرات زمین شناختی نیز تکامل گونه‌ها را تحت تأثیر خود قرار داده است. به عنوان مثال می‌توان به جابه‌جایی قاره‌ها اشاره کرد. با توجه به حرکت قاره‌ها است که می‌توان توضیح داد که چرا پستان‌داران کیسه‌دار فقط در دو قاره‌ی آمریکای جنوبی و استرالیا وجود دارند.

۶۶۶- **فصل ۴**
جمعیت: جمعیت بیانگر گروهی از افراد یک گونه است که با همدیگر در یک زمان و در یک مکان زندگی می‌کنند.

۶۶۷- **انتخاب طبیعی**: فرآیندی است که توسط آن جمعیت‌ها در پاسخ به محیط خود تغییر می‌یابند.

۶۶۸- **سازش**: تغییراتی که در یک گونه به منظور تطابق بهتر آن گونه با محیط ویژه‌ی خود انجام می‌گیرد، سازش نامیده می‌شود.

۶۶۹- **انقراض**: یعنی از بین رفتن همه‌ی افراد یک گونه.

۶۷۰- **نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی**: نظریه‌ی جدید انتخاب طبیعی است که دانشمندان پس از داروین با ادغام نظریه‌ی داروین و یافته‌های مندل ارائه دادند.

۶۷۱- **کراسینگ اوور**: تبادل قطعه بین کروموزوم‌های همتا که هنگام میوز انجام می‌گیرد، کراسینگ اوور نامیده می‌شود.

۶۷۲- **دیرینه‌شناسان**: پژوهشگرانی هستند که به بررسی سنگواره‌ها می‌پردازند.

۶۷۳- **نیای مشترک**: گونه‌ای است که دو یا چند گونه از تغییر آن اشتقاق پیدا کرده‌اند.

۶۷۴- **درخت تبار زایشی**: طرح‌هایی هستند که اشتقاق گونه‌های خویشاوند از نیای مشترک را نشان می‌دهند.

۶۷۵- **اندام وستیجیال**: اندامی است که به نسبت کوچک‌تر شده و فاقد وظیفه‌ی خاصی بوده و یا وظیفه‌ی بسیار جزئی به عهده دارد. مانند استخوان‌های لگن و ران مار و استخوان‌های لگن وال‌ها.

۶۷۶- **هومولوگ**: ساختارهایی هستند که علی‌رغم وظیفه‌ی متفاوت دارای ساختار یکسانی هستند.

۶۷۷- **الگوی تغییر تدریجی**: الگویی از تغییر گونه‌ها که در آن رویدادهای تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه‌های جدید می‌شود، الگوی تغییر تدریجی نامیده می‌شود.

۶۷۸- **الگوی تعادل نقطه‌ای(گونه‌زایی نهانی)**: الگویی از تغییر گونه‌ها است که در آن، هر گونه پس از یک دوره‌ی طولانی عدم تغییر، ناگهان دچار تغییر شده است.

۶۷۹- **ملانین**: رنگیزه‌ی سیاه‌رنگی است که سبب تیره شدن رنگ سطح خارجی بدن می‌شود.

۶۸۰- نکته: مبنای گوناگونی حیات، فقط با دیدگاه تغییر گونه‌ها قابل توضیح است.
نکته: مبنای گوناگونی حیات، با نظریه‌ی داروین قابل توضیح است.

۶۸۱- نکته: لامارک علت تغییر گونه‌ها را تغییر شرایط فیزیکی حیات می‌دانست و ساز و کارهای تغییر در نظریه‌ی لامارک عبارت‌اند از: اثر استفاده‌ی فیزیکی اندام‌ها بر اندازه‌ی آن‌ها و مورثی شدن صفات اکتسابی.

۶۸۲- نکته: لامارک و داروین به دلیل عدم‌آگاهی از چگونگی به ارث رسیدن صفات ارثی و نیز عدم آگاهی از فرآیند تولیدمثل به مورثی شدن صفات اکتسابی باور داشتند.
نکته: داروین و لامارک هر دو، علت تغییر گونه ها را تغییر شرایط محیط می دانستند.
نکته: این بخش از نظریه‌ی لامارک که علت تغییر گونه‌ها، تغییرات شرایط فیزیکی حیات است، مورد توجه داروین و پژوهشگران بعد از وی قرار گرفت.

۶۸۳- نکته: به نظر داروین، هر گونه‌ای، هماهنگ با محیط ویژه‌ی خود تحول می‌یابد.

۶۸۴- نکته: مطلب کلیدی در نظریه‌ی داروین این است که در هر جمعیت افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند بیش‌ترین تعداد زاده‌ها را تولید می‌کنند. بنابراین فراوانی نسبی صفات این افراد در هر نسل افزایش می‌یابد.
ژن‌ها مسئول بروز صفات هستند، انتخاب طبیعی با افزایش یا کاهش فراوانی برخی صفات، فراوانی نسبی الل‌های به وجود آورنده‌ی این صفات را تغییر می‌دهد.

۶۸۵- نکته: جهش‌ها و نوترکیبی که ناشی از تولیدمثل جنسی می‌باشد، سبب ایجاد انواع جدید می‌شوند و انتخاب طبیعی روی این انواع جدید عمل می‌کنند. بنابراین، منابع لازم برای عمل انتخاب طبیعی توسط جهش و نوترکیبی ایجاد می‌شوند.

۶۸۶- نکته: علت انقراض، تغییر ناگهانی اقلیم و انقلاب‌های طبیعی است.

۶۸۷- نکته: نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی بر مبنای کارهای داروین و مندل ارائه شد.

۶۸۸- نکته: سنگواره‌ها، مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها را ارائه می‌دهند
نکته: سنگواره‌ها ثبت واقعی آثار جاندارانی هستند که در گذشته، روی زمین زندگی می‌کرده‌اند.

۶۸۹- نکته: داروین با مطالعه روی سنگواره‌ها و مشاهده‌ی تغییرات مستمر و تدریجی در سنگواره‌های ثبت شده وجود حلقه‌های حدواسط در زنجیره‌ی تغییر گونه‌ها را پیش‌بینی کرد.

۶۹۰- نکته: برای تشکیل سنگواره‌ها دو شرط زیر ضروری هستند:
۱- رسوب‌گذاری سریع ۲- وجود قسمت‌های سخت در بدن جاندارن (مانند اسکلت)

۶۹۱- **محیط های مناسب برای تشکیل سنگواره:**
زمین‌های کم ارتفاع مرطوب، جویبارها، رودخانه‌های دارای حرکت کند، دریاهای کم عق (مناطق کم عمق دریاها) و مناطق نزدیک آتش‌فشان‌هایی که از آن‌ها خاکستر بلند می‌شود.

۶۹۲- **مناطق نامناسب برای تشکیل سنگواره‌ها:**
جنگل‌های مرتفع کوهستان‌ها، علفزارها و بیابان‌ها

۶۹۳- **ساختار هومولوگ (همتا)**: ساختارهایی هستند که علی‌رغم تفاوت وظیفه در جانداران مختلف، ساختارهای یکسانی دارند. مانند اندام‌های حرکتی جلویی مهره‌داران
نکته: استخوان‌های لگن وال‌های جدید هومولوگ استخوان‌های لگن خاصره‌ی مهره‌داران خشکی است. لگن وال ها در نزدیکی اندام‌های تولیدمثلی و دور مهره‌ها قرار دارند و وظیفه‌ی مشخصی ندارند.

۶۹۴- **اجزای رویان مهره‌داران:**
۱- یک دم که در برخی قبل از تولد از بین می‌رود و در برخی حتی پس از بلوغ نیز حفظ می‌شود.
۲- یک حفره‌ی گلویی که حاوی آبشش ماهی‌ها و نوزاد دوزیستان می‌باشد.
۳- چهار جوانه که منشأ اندام های حرکتی مهره‌داران هستند.

۶۹۵- نکته: حفره ی گلویی در ماهی ها در تمام طول عمر باقی می‌ماند ولی در دوزیستان در طی بلوغ از بین می‌رود و در بقیه‌ی مهره‌داران قبل از تولد از بین می‌رود.

۶۹۶- نکته: علت گونه‌زایی تدریجی، تغییر تدریجی شرایط محیط است، ولی علت گونه‌زایی ناگهانی یا تعادل نقطه‌ای، تغییرات ناگهانی و شدید شرایط محیط است.

۶۹۷- نکته: مطلب کلیدی درباره‌ی تغییر گونه‌ها این است که جهت و مقدار تغییرات گونه‌ها را محیط تعیین می‌کند.

۶۹۸- **فصل ۵**
ژنتیک جمعیت: علمی است که به بررسی ژن‌ها در جمعیت می‌پردازد.

۶۹۹- **خزانه‌ی ژنی**: به مجموع ژن‌های موجود در سلول های زایشی هر جمعیت، خزانه‌ی ژنی می‌گویند. به بیان دیگر خزانه‌ی ژنی شامل مجموع الل‌های مربوط به همه‌ی ژن‌های همه‌ی سلول‌های همه‌ی افراد جمعیت است.

۷۰۰- **تعادل هاردی- واینبرگ**: در جمعیت‌های بزرگ، که در آن‌ها آمیزش‌ها به صورت تصادفی انجام می‌گیرد، نسبت الل‌های غالب و مغلوب و نیز نسبت افراد خالص به ناخالص در نسل‌های پی‌درپی ثابت باقی می‌ماند. مگر آن‌که جمعیت تحت فشار نیروهای تغییر دهنده قرار بگیرد.

۷۰۱- **تعادل جهش**: یعنی برابر بودن میزان جهش مستقیم($A \rightarrow a$) با میزان جهش معکوس($a \rightarrow A$).

۷۰۲- **شارش ژن**: هنگامی که افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می‌کنند، تعدادی از ژن‌های جمعیت مبدأ را با خود به جمعیت مقصد وارد می‌کنند. به این پدیده شارش ژن می‌گویند.

۷۰۳- **آمیزش تصادفی**: منظور از آمیزش تصادفی این است که احتمال آمیزش هر فرد با هر یک از افراد جنس مقابل در جمعیت برابر باشد.

۷۰۴- **درون‌آمیزی**: حالتی است که در آن آمیزش میان خویشاوندان نزدیک محتمل‌تر از آمیزش با سایر افراد است.

۷۰۵- **آمیزش همسان پسندانه:** حالتی است که در آن احتمال آمیزش بین افرادی که ژنوتیپ یا فنوتیپ یکسان دارند، بیشتر از احتمال آمیزش با دیگران است.
آمیزش ناهمسان پسندانه: حالتی است که در آن افراد همانند با هم آمیزش نمی‌کنند.

۷۰۶- **ژن خودناسازگاری:** ژنی است که مانع آمیزش بین افراد همانند می‌شود و هر فرد فقط با افراد متفاوت با خود آمیزش می‌کند.

۷۰۷- **رانش ژن:** تغییر فراوانی الل‌های خزانه‌ی ژنی جمعیت‌های کوچک در اثر رخ‌دادهای تصادفی را رانش ژن می‌نامند.

۷۰۸- **اثر بنیان گذار:** شکلی از رانش ژن است که در آن تعداد اندکی از افراد یک جمعیت به یک محیط جدید مهاجرت کرده و در آن‌جا جمعیت جدیدی را بنیان می‌گذارند.

۷۰۹- **شایستگی تکاملی:** کمیتی برای توصیف کمی اثر انتخاب طبیعی است که نشان دهنده‌ی سهم نسبی هر فرد در تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد است.

۷۱۰- **توزیع طبیعی(نرمال):** هنگامی‌که در نمودار توزیع فراوانی یک صفت، مقادیر متوسط بیشترین فراوانی و مقادیر آستانه‌ای کمترین فراوانی را دارند، نمودار توزیع به شکل یک زنگوله در می‌آید که به آن توزیع طبیعی یا توزیع نرمال می‌گویند.

۷۱۱- **صفات پیوسته یا کمی:** صفاتی که گستره‌ای از مقادیر را شامل می‌شوند، صفات کمی یا پیوسته نام دارند.

۷۱۲- **انتخاب جهت‌دار:** نوعی از انتخاب طبیعی که در آن به تدریج فراوانی افراد یکی از دو آستانه افزایش و فراوانی افراد متوسط و آستانه‌ی دیگر کاهش می‌یابند، انتخاب جهت‌دار نامیده می‌شود.

۷۱۳- **انتخاب مصنوعی:** تغییر در صفات گیاهان یا جانوران را که به انتخاب انسان صورت می‌گیرد، انتخاب مصنوعی نامیده می‌شود.

۷۱۴- **انتخاب پایدار کننده:** نوعی از انتخاب طبیعی که در آن به تدریج فراوانی افراد میانه‌ی طیف، افزایش و فراوانی افراد دو آستانه‌ی کاهش می‌یابند، انتخاب پایدار کننده نامیده می‌شود.

۷۱۵- **فسیل زنده:** موجوداتی که بازمانده‌ی جانداران میلیون‌ها سال پیش هستند و شباهت فراوانی به آن‌ها دارند، فسیل زنده نامیده می‌شود.

۷۱۶- **انتخاب گسلنده:** نوعی از انتخاب طبیعی که در آن به تدریج فراوانی افراد دو آستانه افزایش یافته و فراوانی افراد حد واسط کاهش می‌یابند، انتخاب گسلنده نامیده می‌شود.

۷۱۷- **نوترکیبی:** منظور از نوترکیبی، به‌وجود آمدن ترکیبی از الل‌های ژن‌های مختلف است که قبلاً وجود نداشتند.

۷۱۸- **کراسینگ اوور:** پدیده‌ای است که طی آن با تبادل قطعه بین کروموزوم‌های همتا، ترکیب‌های جدیدی از الل‌های ژن‌های پیوسته به‌وجود می‌آید.

۷۱۹- **برتری افراد ناخالص:** حالتی است که در آن شایستگی تکاملی افراد ناخالص بیشتر از افراد خالص می‌باشد.

۷۲۰- **انتخاب وابسته به فراوانی:** نوعی از انتخاب طبیعی است که در آن شایستگی تکاملی یک فنوتیپ یا ژنوتیپ به فراوانی آن‌ها وابسته است.

۷۲۱- **انتخاب متوازن:** نوعی از انتخاب طبیعی است که سبب حفظ تنوع در جمعیت‌ها می‌شود.

۷۲۲- **سدهای پیش زیگوتی:** موانعی که اجازه نمی‌دهند، سلول‌های زیگوت از لقاح سلول‌های جنسی دو گونه‌ی متفاوت به‌وجود آیند به سدهای پیش زیگوتی موسوم هستند.
سدهای پس زیگوتی: موانعی که مانع از نمو سلول تخم و تشکیل زاده‌های دورگه و یا موجب نازایی دورگه می‌شوند به سدهای پس زیگوتی موسوم هستند.

۷۲۳- **جدایی بوم شناختی:** نوعی جدایی خزانه‌ی ژنی دو جمعیت است که در مورد گونه‌هایی مطرح است که در یک منطقه زندگی می‌کنند ولی به دلیل متفاوت بودن زیستگاه‌ها نمی‌توانند با هم آمیزش کنند.
جدایی رفتاری: نوعی جدایی خزانه‌ی ژنی است که علت آن متفاوت بودن نشانه‌های جفت‌یابی گونه‌ها است.
جدایی زمانی: این نوع جدایی ناشی از این است که دو گونه در زمان‌های متفاوتی تولیدمثل می‌کنند.
جدایی مکانیکی: جدایی ناشی از تفاوت‌های ساختاری را جدایی مکانیکی می‌نامند.
جدایی گامتی: منظور از جدایی گامتی این است که حتی اگر گامت‌های دو گونه‌ی متفاوت در کنار هم قرار بگیرند، قادر به لقاح با هم نمی‌باشند.

۷۲۴- **نازیستایی دورگه:** حالتی است که در آن بین دو گونه آمیزش انجام گرفته و سلول تخم تشکیل شده است ولی سلول تخم می‌میرد یا به تولد نوزاد زنده‌ای منجر نمی‌شود و یا اگر نوزاد زنده‌ای به‌وجود آید به سن بلوغ نمی‌رسد.

۷۲۵- **نازایی دورگه:** جدایی ناشی از نازا بودن دورگه‌های حاصل از آمیزش بین دو گونه را نازایی دورگه می‌نامند.

۷۲۶- **ناپایداری دودمان دورگه:** نوعی جدایی است که در آن، دورگه‌های نسل اول، زیستا و زایا هستند. ولی هنگامی که این دورگه‌ها با هم و یا با یکی از گونه‌های اولیه آمیزش می‌کنند، زاده‌های نازیستا و نازا به‌وجود می‌آورند.

۷۲۷- **گونه‌زایی دگرمیهنی:** نوعی گونه‌زایی است که با جدایی مکانی گونه‌ها شروع می‌شود.
گونه‌زایی هم‌میهنی: نوعی گونه‌زایی است که بدون نیاز به جدایی جغرافیایی و بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه به سر می‌برند، اتفاق می‌افتد.

۷۲۸- **تعادل در جمعیت‌ها**
جمعیت: مجموعه‌ی افرادی از یک گونه که هم‌زمان با هم و در یک مکان مشترک زندگی می‌کنند جمعیت نام دارد.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۷۲۹- **ژنتیک جمعیت‌ها**

ژنتیک جمعیت‌ها: علمی است که به بررسی ژن‌ها در جمعیت می‌پردازد.

گوناگونی در افراد یک جمعیت ناشی از گوناگونی در ژن‌های آن‌ها می‌باشد. تغییر جمعیت‌ها نیز، نتیجه‌ی تغییر ژن‌ها یا فراوانی انواع ژن‌ها در جمعیت است. بنابراین برای درک و تفسیر چگونگی تغییر جمعیت‌ها لازم است، تغییرات در نوع ژن‌ها و فراوانی ژن‌های مختلف در جمعیت را بررسی کنیم. برای توصیف ژن‌های یک جمعیت از مفهومی به نام خزانه‌ی ژنی استفاده می‌شود. خزانه‌ی ژنی عبارت است از همه‌ی الل‌های همه‌ی ژن‌های همه‌ی سلول‌های زایشی(سلول‌های تولید کننده‌ی گامت) همه‌ی افراد جمعیت. با توجه به این‌که چهره‌ی یک جمعیت، بازتاب انواع ژن‌های موجود در جمعیت و فراوانی ژن‌های مزبور است. می‌توان گفت که تغییرات تدریجی یا ناگهانی چهره‌ی یک جمعیت ناشی از تغییر در خزانه‌ی ژنی جمعیت است.

۷۳۰- **خزانه‌ی ژنی:** به مجموع الل‌های موجود در همه‌ی سلول‌های زایشی همه‌ی افراد جمعیت، خزانه‌ی ژنی می‌گویند.

تذکر: در تعریف خزانه‌ی ژنی، فقط به سلول‌های زایشی، اشاره می‌شود. زیرا آن‌چه که از نسلی به نسل بعد انتقال می‌یابد، ژن‌های موجود در سلول‌های زایشی است و ژن‌های موجود در سلول‌های پیکری به نسل بعد انتقال نمی‌یابند.

۷۳۱- **فراوانی اللی:**

برای توصیف خزانه‌ی ژنی یک جمعیت به‌جای تعداد واقعی الل‌ها، فراوانی نسبی الل‌های هر جمعیت را مورد بررسی قرار می‌دهند. زیرا به دست آوردن تعداد واقعی الل‌ها کاری غیرممکن است.

۷۳۲- **روش اول تعیین فراوانی اللی:**

هرگاه تعداد یا فراوانی مطلق ژنوتیپ‌ها در دست باشد، برای به دست آوردن فراوانی نسبی الل‌ها، ابتدا تعداد هر الل را به دست آورده و بر تعداد کل الل‌ها تقسیم می‌کنیم. هر فرد برای هر ژن دارای دو الل است. بنابراین تعداد کل الل‌ها برابر است با دو برابر تعداد کل افراد جمعیت. افراد خالص از هر الل دو نسخه دارند ولی افراد ناخالص یک نسخه از هر الل را دارند. بنابراین تعداد هر الل برابر است با دو برابر تعداد افراد خالص آن الل به‌علاوه‌ی تعداد افراد ناخالص آن الل.

$$f(A) = \frac{(۲ \times \text{تعداد } AA) + (۱ \times \text{تعداد } Aa)}{۲ \times \text{تعداد کل افراد}}$$

۷۳۳- مثال: در یک جمعیت از مگس‌های سرکه که شامل ۱۰۰۰ عضو می‌باشد، تعداد ژنوتیپ‌ها به صورت ۷۰۰ AA + ۲۰۰ Aa + ۱۰۰ aa می‌باشد. فراوانی الل‌های A و a را به‌دست آورید.

حل: ۷۰۰ فرد دارای ژنوتیپ AA ، هستند یعنی ۷۰۰ فرد دارای دو الل A هستند. ۲۰۰ فرد دارای ژنوتیپ Aa هستند، یعنی ۲۰۰ فرد دارای یک الل A هستند. بنابراین تعداد الل A برابر است با

$(۲ \times ۷۰۰ AA) + (۱ \times ۲۰۰ Aa) = ۱۶۰۰$

و نیز تعداد الل a نیز برابر است با $(۲ \times ۱۰۰ aa) + (۱ \times ۲۰۰ Aa) = ۴۰۰$

بنابراین:

$$f(A) = \frac{(۲ \times ۷۰۰) + (۱ \times ۲۰۰)}{۲ \times ۱۰۰۰} = \frac{۱۶۰۰}{۲۰۰۰} = ۰/۸$$

$$f(a) = \frac{(۲ \times ۱۰۰) + (۱ \times ۲۰۰)}{۲ \times ۱۰۰۰} = \frac{۴۰۰}{۲۰۰۰} = ۰/۲$$

۷۳۴- **روش دوم تعیین فراوانی اللی:** هرگاه فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها را داشته باشیم، می‌توان گفت که فراوانی هر الل برابر است با مجموع فراوانی ژنوتیپ خالص آن الل به‌علاوه‌ی نصف فراوانی ژنوتیپ‌های ناخالص آن الل.

$$f(A) = f(AA) + \frac{۱}{۲}f(Aa)$$

$$f(a) = f(aa) + \frac{۱}{۲}f(Aa)$$

۷۳۵- مثال: در یک جمعیت از مگس‌های سرکه، $\frac{۹}{۱۶}$ افراد دارای ژنوتیپ خالص LL ، $\frac{۶}{۱۶}$ دارای ژنوتیپ ناخالص Ll و $\frac{۱}{۱۶}$ دارای ژنوتیپ مغلوب ll می‌باشند. فراوانی الل‌های L و l را به دست آورید.

حل:

$$f(L) = f(LL) + \frac{۱}{۲}f(Ll) = \frac{۹}{۱۶} + \left(\frac{۱}{۲} \times \frac{۶}{۱۶}\right) = \frac{۹}{۱۶} + \frac{۳}{۱۶} = \frac{۱۲}{۱۶} = ۰/۷۵$$

$$f(l) = f(ll) + \frac{۱}{۲}f(Ll) = \frac{۱}{۱۶} + \left(\frac{۱}{۲} \times \frac{۶}{۱۶}\right) = \frac{۹}{۱۶} + \frac{۳}{۱۶} = \frac{۴}{۱۶} = ۰/۲۵$$

۷۳۶- **تعادل در جمعیت‌ها(قانون هاردی- واینبرگ):**

هاردی و واینبرگ با به‌کار بردن قوانین جبر و احتمال برای محاسبه‌ی فراوانی ژنوتیپ‌ها پی بردند که در جمعیت‌های بزرگ که در آن‌ها آمیزش‌ها به صورت تصادفی انجام می‌گیرد، نسبت الل‌های غالب به مغلوب و نیز نسبت فراوانی افراد خالص به ناخالص در نسل‌های پی‌درپی ثابت مانده و تغییر نمی‌کند مگر این‌که، جمعیت تحت فشار نیروهای تغییر دهنده قرار بگیرد. این قانون به قانون هاردی- واینبرگ موسوم است.

براساس اصل هاردی- واینبرگ، اگر جمعیت در حال تعادل باشد، فراوانی نسبی الل‌ها و ژنوتیپ‌ها از نسلی به نسل بعد ثابت باقی می‌ماند ولی اگر تغییری در فراوانی اللی یا ژنوتیپی ایجاد شود، جمعیت از حال تعادل خارج می‌شود.

۷۳۷- مثال: فراوانی ژنوتیپی در یک جمعیت مگس سرکه به صورت ۳۶۰ BB + ۴۸۰ Bb + ۱۶۰ bb است.

حل: فراوانی نسبی الل‌ها به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$f(B) = \frac{(۲ \times ۳۶۰) + (۱ \times ۴۸۰)}{۲ \times ۱۰۰۰} = \frac{۱۲۰۰}{۲۰۰۰} = ۰/۶$$

$$f(b) = \frac{(۲ \times ۱۶۰) + (۱ \times ۴۸۰)}{۲ \times ۱۰۰۰} = \frac{۸۰۰}{۲۰۰۰} = ۰/۴$$

فراوانی الل B برابر ۰/۶ و فراوانی الل b برابر ۰/۴ می‌باشند. یعنی ۰/۶ گامت‌ها دارای الل B و ۰/۴ گامت‌ها دارای الل b هستند. بر این اساس طبق مربع پانت زیر، فراوانی ژنوتیپی در نسل بعد به صورت زیر خواهد بود.

	۰/۶ B	۰/۴ b
۰/۶ B	۰/۳۶ BB	۰/۲۴ Bb
۰/۴ b	۰/۲۴ Bb	۰/۱۶ bb

$\Rightarrow$ ۰/۳۶ BB + ۰/۴۸ Bb + ۰/۱۶ bb

فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها (۰/۳۶ BB + ۰/۴۸ Bb + ۰/۱۶ bb) مشابه فراوانی‌های قبلی است. با این فراوانی‌های ژنوتیپی فراوانی‌های اللی زیر به دست می‌آید:

$$f(B) = ۰/۳۶ + \left(\frac{۱}{۲} \times ۰/۴۸\right) = ۰/۶$$

$$f(b) = ۰/۱۶ + \left(\frac{۱}{۲} \times ۰/۴۸\right) = ۰/۴$$

ملاحظه می‌شود که فراوانی‌های اللی نیز شبیه فراوانی‌های اللی نسل قبل می‌باشد.

۷۳۸- **فرمول هاردی- واینبرگ:**

$f(A) = p$, $f(a) = q \Rightarrow$
$(p + q) = ۱$

$f(AA) = p^۲$ ، $f(Aa) = ۲pq$, $f(aa) = q^۲$

$p^۲ + q^۲ + ۲pq = ۱$

۷۳۹- **عوامل مؤثر در برقرار ماندن تعادل هاردی- واینبرگ:**

هاردی و واینبرگ بیان کردند که در صورتی تعادل در جمعیت برقرار است که جمعیت تحت فشار نیرو یا نیروهای تغییر دهنده‌ی جمعیت قرار نگیرد. بر این اساس برای برقراری تعادل در جمعیت، شرایط زیر لازم است:

۱- عدم وقوع جهش یا برقراری تعادل جهش. منظور از تعادل جهش، این است که میزان جهش مستقیم($A \rightarrow a$) با میزان جهش معکوس($a \rightarrow A$) برابر باشد.

۲- عدم مهاجرت به درون جمعیت(توقف شارش ژن)

۳- تصادفی بودن آمیزش‌ها: منظور از تصادفی بودن آمیزش‌ها این است که جفت‌گیری‌ها به فنوتیپ و ژنوتیپ افراد وابسته نباشد.

۴- جمعیت بزرگ باشد، تا شانس نتواند سبب نوسانات تصادفی در فراوانی الل‌ها بشود.

۵- عدم وقوع انتخاب طبیعی: یعنی شانس بقا و تولیدمثل همه‌ی افراد برابر باشد.

۷۴۰- نکته: در جمعیت‌های طبیعی، هیچ‌گاه همه‌ی شرایط فوق برقرار نمی‌باشد. نیروهای تغییر دهنده‌ی جمعیت همواره فعال هستند و سبب تغییر در فراوانی اللی و خزانه‌ی ژنی جمعیت‌ها می‌شوند. با انباشتگی این تغییرات به تدریج چهره‌ی جمعیت نیز تغییر می‌یابد.

۷۴۱- **عوامل تغییر دهنده‌ی جمعیت‌ها:**
۱) جهش ۲) شارش ژن ۳) آمیزش‌های غیرتصادفی ۴) رانش ژن ۵) انتخاب طبیعی

۷۴۲- **جهش:**
جهش همواره روی می‌دهد و مهمترین نقش آن ایجاد تنوع است. به بیان دیگر جهش ماده‌ی خام تغییر گونه‌ها است.
نکته: جهش را نمی‌توان عامل اصلی تغییر فراوانی الل‌ها در نظر گرفت. زیرا آهنگ جهش در بسیاری از ژن‌ها بسیار اندک است و در صورتی‌که جهش به تنهایی عمل کند، برای ایجاد تغییر قابل توجه در فراوانی الل‌ها، مدت زمان طولانی‌تری لازم است.

۷۴۳- **شارش ژن:**
شارش ژن، یعنی ورود ژن‌های جدید به جمعیت در اثر مهاجرت. شارش ژن سبب می‌شود:
۱- تنوع ژنتیکی در جمعیت پذیرنده افزایش یابد.
۲- تفاوت‌های ژنتیکی جمعیت مبدأ و پذیرنده‌ی مهاجر کاهش یابد.(به ویژه در صورت دو طرفه بودن مهاجرت)

۷۴۴- **آمیزش‌های غیرتصادفی:**
منظور از آمیزش‌های تصادفی این است که احتمال آمیزش هر فرد با هر یک از افراد جمعیت برابر بوده و شانس جفت‌گیری به ژنوتیپ یا فنوتیپ افراد وابسته نمی‌باشد. ولی عملاً در جمعیت‌های طبیعی چنین حالتی دیده نمی‌شود و آمیزش‌ها غیرتصادفی هستند.

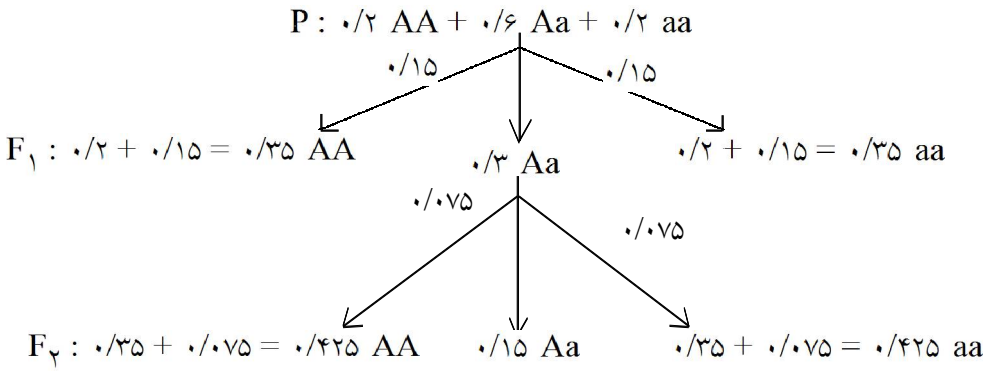
۷۴۵- **انواع آمیزش‌های غیرتصادفی:**
۱- درون‌آمیزی ۲- آمیزش همسان پسندانه ۳- آمیزش ناهمسان پسندانه

۷۴۶- **درون‌آمیزی:** حالتی است که در آن احتمال آمیزش بین خویشاوندان نزدیک، بیشتر از احتمال آمیزش با سایر افراد است. به عنوان مثال، اگر گیاهی نتواند دانه‌های خود را به فواصل دورتر پراکنده کند. دانه‌های آن در کنار هم خواهند رویید. یعنی زاده‌های آن گیاه نزدیک هم خواهند بود. در آن صورت شانس گرده افشانی بین این زاده‌ها بیشتر از شانس گرده افشانی با گیاهان دیگر می‌باشد.

۷۴۷- نکته: درون‌آمیزی سبب کاهش تنوع ژنتیکی می‌شود.
نکته: درون‌آمیزی سبب کاهش فراوانی افراد ناخالص و افزایش فراوانی افراد خالص می‌شود ولی بر فراوانی اللی تأثیری ندارد.

۷۴۸- نکته: شدیدترین حالت درون‌آمیزی، خودلقاحی است. خودلقاحی سبب می‌شود فراوانی افراد ناخالص در هر نسل به نصف کاهش یابد.

۷۴۹- مثال: در یک جمعیت نخود فرنگی فراوانی ژنوتیپی ۰/۲ AA + ۰/۶ Aa + ۰/۲ aa برقرار است. دو نسل بعد چه فراوانی‌های ژنوتیپی برقرار خواهد بود؟
حل:



۷۵۰- **آمیزش همسان پسندانه:** حالتی است که در آن احتمال آمیزش بین افرادی که ژنوتیپ یا فنوتیپ یکسان دارند بیشتر است. یعنی افراد تمایل دارند با افراد شبیه خود آمیزش بکنند.
نکته: آمیزش همسان پسندانه سبب کاهش تنوع و کاهش ژنوتیپ‌های ناخالص می‌شود.

۷۵۱- نکته: آمیزش همسان پسندانه، جمعیت را به دو زیرگروه فنوتیپی تقسیم می‌کند که تبادل ژن بین آن‌ها کمتر روی می‌دهد.

۷۵۲- **آمیزش ناهمسان پسندانه:** حالتی است که در آن افراد همانند با هم آمیزش نمی‌کنند. آمیزش ناهمسان پسندانه سبب افزایش فراوانی افراد ناخالص می‌شود.
نمونه‌ای از آمیزش ناهمسان پسندانه، خودناسازگاری در گیاه شبدر است که توسط یک ژن چند اللی کنترل می‌شود. خودناسازگاری شبدر در مرحله‌ی رویش دانه‌ی گرده انجام می‌گیرد. دانه‌ی گرده هاپلوئید است و کلاله دیپلوئید می‌باشد. اگر تنها الل دانه‌ی گرده با یکی از دو الل کلاله مشابه باشد، در آن صورت دانه‌ی گرده رویش نکرده و لوله‌ی گرده تولید نمی‌کند.

۷۵۳- مثال: خودناسازگاری در شبدر توسط یک ژن سه اللی با الل‌های(X ، Y و Z) کنترل می‌شود. نتیجه‌ی آمیزش بین شبدر با پرچم XY با پایه‌ی دیگر با کلاله‌ی(XZ) ، چیست؟
حل: پرچم دو نوع دانه‌ی گرده‌ی X و Y تولید می‌کند. دانه‌های گرده‌ی X به‌دلیل وجود ژن X در کلاله رویش نمی‌کنند. بنابراین فقط دانه‌ی گرده‌ی Y رویش می‌کند و آنتروزوئیدها همگی از نوع Y خواهند بود. سلول‌های تخم‌زا از نوع X یا Z خواهند بود. در نتیجه:

$$\frac{۱}{۱}Y \times \left(\frac{۱}{۲}X + \frac{۱}{۲}Z\right) = \frac{۱}{۲}XY + \frac{۱}{۲}ZY$$

۷۵۴- نکته: در خودناسازگاری هیچ‌گاه ژنوتیپ‌های خالص(هموزیگوس) تولید نمی‌شود.

۷۵۵- **رانش ژن:**
تغییر فراوانی‌های اللی در خزانه‌ی ژنی جمعیت‌ها تحت تأثیر رخدادهای تصادفی را رانش ژن می‌گویند که گاهی منجر به حذف برخی الل‌ها نیز می‌شود. رانش ژن در دو حالت زیر روی می‌دهد:
۱) اثر تنگنا ۲) اثر بنیان‌گذار

۷۵۶- **اثر تنگنا:** حالتی است که در اثر حوادث طبیعی بیشتر افراد جمعیت می‌میرند و تنها تعداد معدودی جان سالم به در می‌برند. در این صورت ممکن است، فراوانی الل‌ها در گروه کوچک باقی مانده، نسبت به جمعیت اولیه بسیار متفاوت باشد و بستگی به این خواهد داشت که افراد باقی مانده چه الل‌هایی دارند.

۷۵۷- **اثر بنیان‌گذار:** حالتی است که در آن تعداد کمی(گروه کوچکی) از افراد یک جمعیت به یک محیط جدید وارد(مثلاً یک جزیره‌ی نامسکون) بشوند و در آن‌جا جمعیت جدیدی را بنیان بگذارند. با توجه به این‌که این گروه کوچک نماینده‌ی واقعی جمعیت قبلی نمی‌باشد، خزانه‌ی ژنی جمعیت جدید به خزانه‌ی ژنی این گروه کوچک شبیه خواهد بود.

۷۵۸- نکته: رانش ژن در جمعیت‌های کوچک بیشتر روی می‌دهد.
نکته: رانش ژن فرآیندی تصادفی است و در جمعیت‌های مختلف نتایج یکسانی به بار نمی‌آورد.

۷۵۹- نکته: رانش ژن همواره به کاهش تنوع درون جمعیت منجر می‌شود. مانند جمعیت چیتاهای آفریقای جنوبی که شباهت زیاد آن‌ها به هم ناشی از رانش ژن است.
جمعیت چیتاهای آفریقایی جنوبی به دلایلی(شاید شکار شدن توسط کشاورزان یا یک انقراض بزرگ در سال‌ها پیش) بسیار کوچک شده است. در این رویداد بخش بزرگی از الل‌های جمعیت از بین رفته و تنوع ژنی جمعیت باقی مانده بسیار کاهش یافته است و افراد بسیار شبیه هم هستند به‌طوری که حتی پیوند پوست بین دو چیتا امکان‌پذیر است.

۷۶۰- **انتخاب طبیعی:**
عدم وقوع انتخاب طبیعی یا برابر بودن شانس بقا و تولیدمثل همه‌ی افراد جمعیت، یکی دیگر از شرایط برقراری تعادل است. شانس بقا و تولیدمثل از جنبه‌های متعددی مطرح است مانند: جفت‌یابی، تعداد دفعات جفت‌گیری، تولید گامت‌های سالم، تعداد زیگوت‌هایی که در هر بار جفت‌گیری تشکیل می‌شوند، درصدی از سلول‌های تخم که دوره‌ی نمو جنینی را با موفقیت می‌گذرانند و به تولد نوزاد منجر می‌شوند، شانس زنده ماندن نوزادان و نیز شانس زنده ماندن والدین پس از به دنیا آوردن نوزادان. این عوامل در تعیین سهم هر فرد در تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد تأثیر دارند.

۷۶۱- **شایستگی تکاملی:** شایستگی تکاملی هر فرد بیانگر سهم نسبی هر فرد در تشکیل خزانه‌ی ژنی نسل بعد است. میزان شایستگی تکاملی بین ۱ و صفر تغییر می‌کند. مجموعه عوامل مؤثر در بقا و تولید در بالا ذکر شدند در مقدار شایستگی تکاملی تأثیر دارند.

۷۶۲- مثال: یک جمعیت از مگس‌های سرکه با فراوانی ژنوتیپی ۱۰۰ LL + ۲۰۰ Ll + ۱۰۰ ll وجود الل L طول بال بلند و l طول بال کوتاه را ایجاد می‌کنند. مگس‌های بال کوتاه در پرواز دچار مشکل می‌شوند و به این دلیل نیمی از زاده‌های بال کوتاه قبل از رسیدن به سن تولیدمثل می‌میرند. در نسل بعدی چه فراوانی‌های اللی و ژنوتیپی برقرار خواهد شد؟

حل: فراوانی اولیه به صورت زیر است:

$$f(L) = \frac{(۲ \times ۱۰۰) + (۱ \times ۲۰۰)}{۲ \times ۴۰۰} = \frac{۴۰۰}{۸۰۰} = \frac{۱}{۲}$$

$$f(l) = \frac{(۲ \times ۱۰۰) + (۱ \times ۲۰۰)}{۲ \times ۴۰۰} = \frac{۴۰۰}{۸۰۰} = \frac{۱}{۲}$$

شایستگی تکاملی بال بلند(LL و Ll) برابر ۱ است. ولی شایستگی تکاملی فنوتیپ بال کوتاه برابر ۰/۵ است. زیرا نصف زاده‌های بال کوتاه قبل از رسیدن به سن تولیدمثل می‌میرند.

تعداد قبل از انتخاب : ۱۰۰ LL + ۲۰۰ Ll + ۱۰۰ ll

شایستگی تکاملی × ۱ ۱ ۰/۵

تعداد پس از انتخاب = ۱۰۰ LL + ۲۰۰ Ll + ۵۰ ll

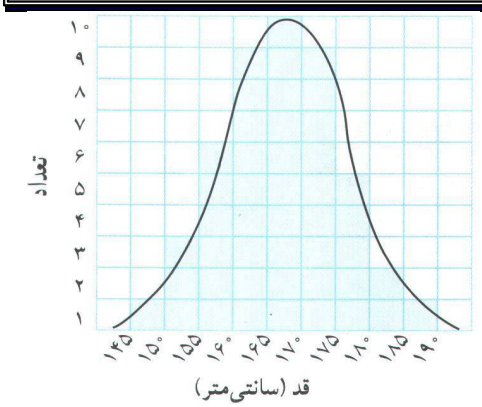
فراوانی جدید : $f(L) = \frac{(۲ \times ۱۰۰) + (۱ \times ۲۰۰)}{۲ \times ۳۵۰} = \frac{۴۰۰}{۷۰۰} = \frac{۴}{۷}$

$$f(l) = \frac{(۲ \times ۵۰) + (۱ \times ۲۰۰)}{۲ \times ۳۵۰} = \frac{۳۰۰}{۷۰۰} = \frac{۳}{۷}$$

۷۶۳- نکته: انتخاب طبیعی بر فنوتیپ مؤثر است نه ژنوتیپ. بر این اساس شایستگی تکاملی فنوتیپ‌های غالب خالص و غالب ناخالص برابر است.

نکته: الل‌های نامطلوب مغلوب آهسته‌تر از الل‌های نامطلوب غالب حذف می‌شوند. زیرا الل‌های نامطلوب مغلوب در افراد غالب ناخالص حفظ می‌شوند.

۷۶۴- **چگونگی دگرگونی جمعیت‌ها توسط انتخاب طبیعی:**



صفات پیوسته یا کمی: صفاتی که گستره‌ای از مقادیر را شامل می‌شوند صفات پیوسته یا کمی می‌نامند. مثال: قد آدمی- وزن آدمی- وزن نوزادان آدمی- رنگ پوست آدمی- وزن دانه‌های برنج- مقدار پروتئین در دانه‌های ذرت- غلظت قند خون- بهره‌ی هوش آدمی.

با نگاهی گذرا به صفات فوق درمی‌یابیم که این صفات دارای مقدار هستند(کمی‌اند) و گستره‌ای از مقادیر را شامل می‌شوند(پیوسته‌اند).

صفاتی مانند رنگ بدن مگس‌های سرکه به یکی از سه رنگ سیاه، سفید و خاکستری می‌باشد. به این نوع صفات، کیفی می‌گویند ولی صفات کمی دارای مقدار هستند به عنوان مثال هنگامی که می‌گوییم رنگ پوست مردم نیجریه سیاه است، این پرسش مطرح می‌شود که چه مقدار سیاه است. زیرا رنگ پوست انسان‌ها درجاتی از سیاهی و سفیدی یا رنگ‌های دیگر را نشان می‌دهد. یا قد آدمی درجاتی از کوتاه قدی و بلند قدی را شامل می‌شود. قد آدمی در نمودار بالا که به بزرگسالان یک جمعیت مربوط است، گستره‌ای از مقادیر بین ۱۴۰ تا ۱۹۵ سانتی‌متر را نشان می‌دهد. گستردگی مقادیر صفات کمی ناشی از این است که اولاً، این صفات تحت کنترل چندین جفت ژن هستند. دوماً، این صفات شدیداً تحت تأثیر محیط هستند.

۷۶۵- **توزیع نرمال:** نمودار مربوط به فراوانی صفات پیوسته به صورت یک منحنی زنگوله‌ای شکل می‌باشد که در آن بیشترین فراوانی به مقادیر متوسط مربوط است. به این نوع توزیع فراوانی، توزیع نرمال می‌گویند.

۷۶۶- **الگوهای اثر انتخاب طبیعی روی صفات پیوسته:**

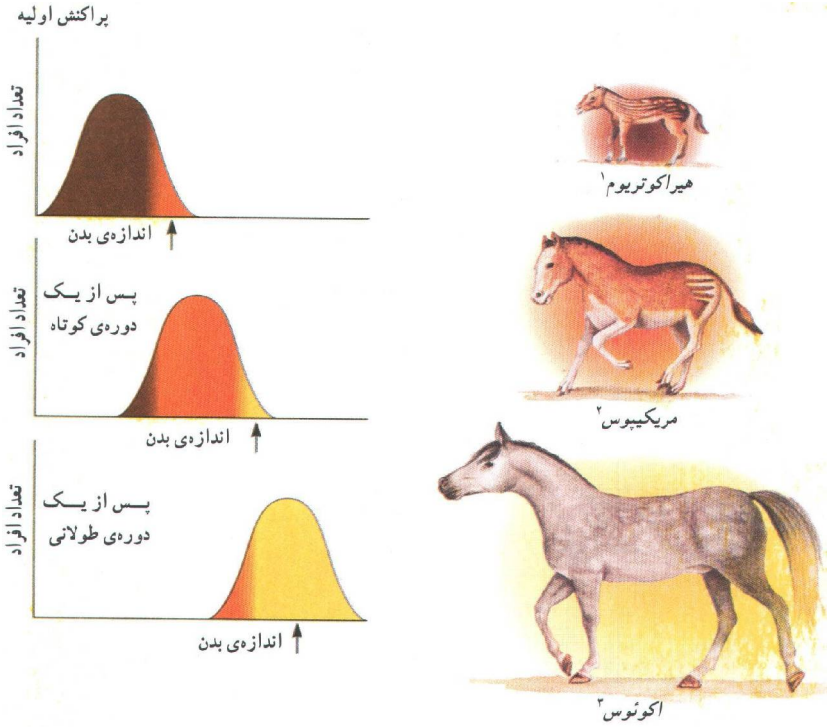
انتخاب طبیعی روی صفات کمی با سه الگوی کلی زیر عمل می‌کند:

۱- انتخاب جهت‌دار ۲- انتخاب گسلنده ۳- انتخاب پایدار کننده

۷۶۷- **انتخاب جهت‌دار:**

شرایط انتخاب جهت‌دار: انتخاب جهت‌دار هنگامی روی می‌دهد که ۱- محیط تغییر بکند ۲- جاندار وارد محیط جدیدی بشود.

نتیجه‌ی انتخاب جهت‌دار: در انتخاب جهت‌دار افراد یکی از دو سوی نمودار انتخاب می‌شوند. از این‌رو فراوانی مقادیر یکی از دو سوی نمودار افزایش یافته و فراوانی مقادیر حدوسط و سوی دیگر نمودار کاهش می‌یابد و نمودار توزیع مطابق با شکل زیر تغییر می‌کند. در این شکل تغییر اندازه‌ی بدن اسب‌ها در طی انتقال از جنگل به علف‌زار نشان داده شده است.



۷۶۸- **انتخاب مصنوعی:** تغییر در صفات گیاهان و جانوران که به انتخاب انسان صورت می‌گیرد، انتخاب مصنوعی نامیده می‌شود. مانند: انتخاب گاوهایی که شیر بیشتری می‌دهند. گیاهانی که محصول بیشتری تولید می‌کنند. مرغ‌هایی که تعداد بیشتری تخم می‌گذارند و نیز افزایش میزان روغن در دانه‌های ذرت.

نکته: انتخاب مصنوعی، نوعی انتخاب جهت‌دار است.

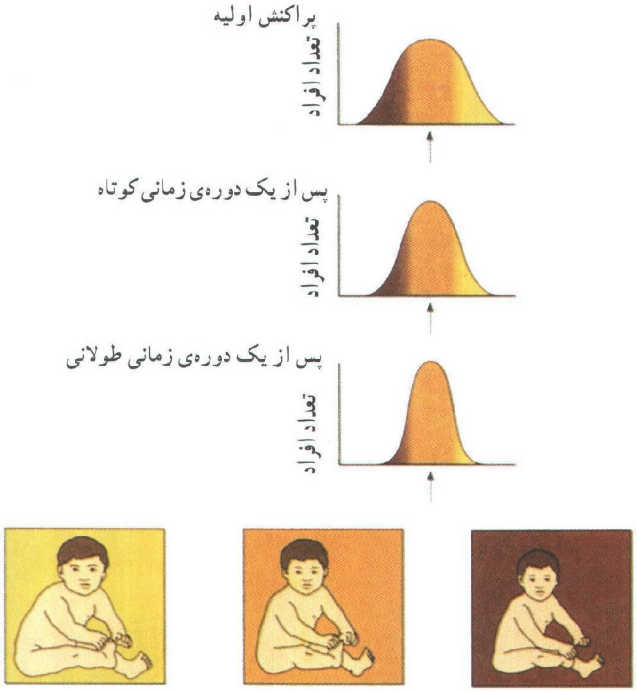
سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۷۶۹- **انتخاب پایدار کننده:**

شرایط انتخاب پایدار کننده: انتخاب پایدار کننده زمانی روی می‌دهد که جاندار برای مدت زیادی در یک محیط نسبتاً پایدار زندگی کرده و سازگاری‌های لازم برای زیستن در آن محیط را کسب کرده است. زیرا، در این صورت بروز هر نوع تغییر می‌تواند سبب به هم خوردن توازن و هماهنگی بین اندام‌ها و دستگاه‌های بدن- که پس از مدتی طولانی با هم هماهنگ شده‌اند، بشود.

نتیجه‌ی انتخاب پایدار کننده: افراد میانه‌ی طیف را انتخاب کرده و در جهت حذف دو فنوتیپ آستانه‌ای عمل می‌کند.

نتیجه‌ی عمل انتخاب پایدار کننده در شکل زیر نشان داده شده است.



۷۷۰- **مثال برای انتخاب گسلنده:**

وزن نوزاد آدمی- فسیل‌های زنده مانند خرچنگ نعل اسبی

فسیل زنده: موجوداتی که بازمانده‌ی جانداران میلیون‌ها سال پیش بوده و شباهت فراوانی به آن‌ها دارند، فسیل زنده نامیده می‌شوند. مانند خرچنگ نعل اسبی.

۷۷۱- نکته: در انتخاب پایدار کننده، افرادی که فنوتیپ حدواسط دارند، شانس بقای بیشتری دارند.

۷۷۲- **انتخاب گسلنده:**

شرایط انتخاب گسلنده: هنگامی روی می‌دهد که شرایط محیط ناهمگن باشد.

نتیجه‌ی انتخاب گسلنده: این نوع انتخاب، افراد دو سوی نمودار را انتخاب کرده و فنوتیپ‌های حدواسط را حذف می‌کند.

۷۷۳- مثال ۱: حلزون‌ها در زیستگاه‌های مختلفی زندگی می‌کنند. حلزون‌هایی که در جنگل زندگی می‌کنند، برای استتار خود نوارهای تیره دارند ولی حلزون‌های ساکن علف‌زار نوارهای روشن دارند. حلزون‌هایی که فنوتیپ میانه دارند، یعنی نوارهای نیمه‌روشن دارند، نه در جنگل و نه در علف‌زار نمی‌توانند، به خوبی استتار داشته باشند. از این‌رو در هر دو محیط حذف می‌شوند.

۷۷۴- مثال ۲: اندازه‌ی منقار سهره‌های کامرون نیز مثالی از انتخاب گسلنده است. گروهی از سهره‌ها منقار بزرگ دارند که برای خوردن دانه‌های سخت مناسب است. گروهی نیز منقار کوچک دارند که برای خوردن دانه‌های نرم مناسب است. سهره‌هایی که منقار متوسط دارند، نمی‌توانند از هیچ‌کدام از دانه‌ها به خوبی تغذیه کنند و در رقابت با هر دو گروه حذف می‌شوند.

۷۷۵- نکته: انتخاب گسلنده عملاً جمعیت را به دو گروه تقسیم می‌کند. این دو گروه در ابتدا توانایی آمیزش با هم را دارند. ولی برخی زاده‌های آن‌ها به دلیل داشتن فنوتیپ حدواسط ، در رقابت با هر دو گروه حذف می‌شوند. به بیان دیگر شایستگی تکاملی آمیزش بین دو گروه کمتر از آمیزش در داخل گروه‌ها است. در این حالت اگر یک تغییر ژنتیکی در برخی افراد سبب شود، این افراد، صرفاً با هم‌گروه‌های خود آمیزش کنند، همه‌ی زاده‌های آن‌ها فنوتیپ آستانه را خواهند داشت. در این صورت همه‌ی زاده‌های آن‌ها زنده خواهند ماند. به این دلیل آمیزش با افراد همسان متداول شده و به تدریج خزانه‌ی ژنی آن‌ها جدا شده و زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم می‌شود.

۷۷۶- **استمرار گوناگونی در جمعیت‌ها:**

وجود تنوع برای بقای گونه‌ها مفید است، زیرا تنوع سبب افزایش توان سازگاری افراد با محیط‌های جدید و تغییرات شرایط محیطی می‌شود. افراد جمعیت معمولاً متنوع هستند. انتخاب طبیعی سبب حذف الل‌های ناسازگار می‌شود و تلاش می‌کند فراوانی الل‌های سازگار را به صد در صد برساند. به بیان دیگر انتخاب طبیعی سبب کاهش تنوع می‌شود. پس چگونه تنوع در جمعیت‌ها استمرار می‌یابد؟ پاسخ این پرسش، وجود نیروهای پدیدآورنده‌ی تنوع هستند. این عوامل عبارت‌اند از:

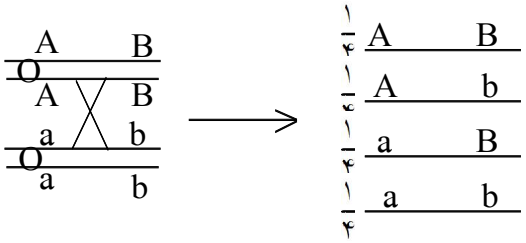
۱- جهش که سبب پیدایش الل‌های جدید می‌شود.
۲- شارش ژن که سبب ورود ژن‌های جدید به داخل جمعیت می‌شود.
۳- نوترکیبی که سبب ایجاد ترکیبات جدیدی از الل‌های موجود می‌شود.
۴- کراسینگ اوور که پیوستگی ژن‌های پیوسته را به هم زده و سبب نوترکیبی در ژن‌های پیوسته می‌شود.
۵- برتری افراد ناخالص که سبب می‌شود فراوانی افراد ناخالص افزایش یابد.
۶- مواردی از انتخاب طبیعی مانند انتخاب گسلنده
۷- انتخاب وابسته به فراوانی که مانع حذف کامل یک الل از خزانه‌ی ژنی می‌شود.

۷۷۷- **نوترکیبی:**
منظور از نوترکیبی، به‌وجود آمدن ترکیبی از الل‌های ژن‌های مختلف است که قبلاً وجود نداشتند. به عنوان مثال اگر دو فرد با ژنوتیپ‌های AABB و aabb با هم آمیزش کنند، گامت‌های آن‌ها AB و ab خواهند بود. آمیزش این گامت‌ها در نسل اول ژنوتیپ AaBb را تولید می‌کند که نسبت به ژنوتیپ والدین، ترکیب جدیدی بوده و ژنوتیپ نوترکیب محسوب می‌شود. گامت‌های نسل دوم به چهار صورت AB ، Ab ، aB و ab خواهند بود که دو نوع آن‌ها (Ab و aB) نوترکیب هستند. آمیزش این گامت‌ها در نسل دوم ۹ نوع ژنوتیپ زیر را تولید می‌کند که ۶ تای آن‌ها، نه در والدین و نه در نسل اول وجود نداشتند و نوترکیب هستند.
AABB - AABb - AAbb - AaBB - AaBb - Aabb - aaBB - aaBb - aabb

۷۷۸- **کراسینگ‌اوور:** منظور از کراسینگ‌اوور یعنی تبادل قطعه بین کروموزوم‌های همتا است. این پدیده سبب می‌شود، بین ژن‌های پیوسته نیز نوترکیبی روی دهد.

۷۷۹- مثال: فردی با ژنوتیپ AaBb که در آن الل‌های A با B پیوسته هستند. الف) در صورت عدم کراسینگ‌اوور
ب) در صورت انجام کراسینگ‌اوور چه نوع گامت‌هایی تولید می‌کند و با انجام خودلقاحی چه نوع ژنوتیپ‌هایی تولید می‌کند؟

حل: ژنوتیپ این فرد به صورت $\frac{A \quad B}{a \quad b}$ است که در صورت عدم کراسینگ‌اوور فقط دو نوع گامت AB و ab تولید می‌کند که اگر خودلقاحی انجام گیرد، ژنوتیپ‌های AABB ، AaBb و aabb تولید می‌شوند ولی اگر کراسینگ‌اوور انجام بگیرد، ۴ نوع گامت AB ، Ab ، aB و ab تولید می‌شوند.



با ۴ نوع گامت AB - Ab - aB - ab در صورت خودلقاحی ۹ نوع ژنوتیپ تولید می‌شوند.
$(AB + Ab + aB + ab) \times (AB + Ab + aB + ab)$
$\Rightarrow$ AABB - AABb - AAbb - AaBB - AaBb - Aabb - aaBB - aaBb - aabb

۷۸۰- **برتری افراد ناخالص:**
حالتی است که در آن شایستگی ژنوتیپ‌های ناخالص بیشتر از هر دو ژنوتیپ خالص می‌باشد. در این صورت هیچ‌یک از دو الل از جمعیت حذف نمی‌شوند. مثال جالب برای برتری ناخالص، انتخاب درمورد الل کم خونی داشی شکل (Hb^S) در مناطق مالاریاخیز است. افراد خالص دارای ژنوتیپ Hb^SHb^S به بیماری کم خونی داسی شکل مبتلا بوده و در اثر کم خونی، معمولاً قبل از رسیدن به سن تولیدمثل می‌میرند. یعنی شایستگی تکاملی آن صفر است. افراد ناخالص Hb^AHb^S عموماً مشکل حادی ندارند. پس در شرایط عادی شایستگی این فرد برابر ۱ است. به دلیل این‌که شایستگی افراد Hb^SHb^S صفر است، انتظار می‌رودد فراوانی الل کم خونی داسی شکل در جمعیت بسیار اندک باشد. در اغلب جوامع نیز چنین است و فراوانی الل Hb^S کمتر از ۰/۰۰۰۱ می‌باشد ولی بررسی‌ها نشان داده است که در مناطق مالاریاخیز، فراوانی این الل به‌طور غیرطبیعی بالا است. علت این حالت غیرطبیعی این است که افراد ناقل الل کم خونی داسی شکل نسبت به مالاریا مقاوم هستند. به بیان دیگر شایستگی افراد ناقل کم خونی داسی شکل(ناخالص) در مناطق مالاریاخیز بیشتر از شایستگی افراد خالص است.

	شایستگی		
	Hb^AHb^A	Hb^AHb^S	Hb^SHb^S
مناطق مالاریاخیز	۰/۸	۱	۰
سایر مناطق	۱	۱	۰

۷۸۱- نکته: عامل مولد مالاریا نوعی تک سلولی است که درون گلبول‌های قرمز افراد سالم زندگی می‌کند. ولی نمی‌تواند درون گلبول قرمز افراد ناقل الل کم خونی داسی شکل زنده بماند.

۷۸۲- **انتخاب وابسته به فراوانی:**
نوعی انتخاب طبیعی است که در آن، شایستگی هر فنوتیپ به فراوانی آن وابسته است. به عنوان مثال می‌توان به پروانه‌های مقلد اشاره کرد:
یکی از استراتژی‌هایی که جانوران برای فرار از دست شکارچی‌ها به کار می‌برند، تقلید طرح‌ها و رنگ جانوران سمی است. برخی پروانه‌ها نیز برای جلوگیری از شکار شدن، طرح و رنگی شبیه پروانه‌های سمی پیدا کرده‌اند. این کار سبب می‌شود، شایستگی پروانه‌های مقلد نسبت به انواع غیرمقلد همان گونه افزایش یابد. در صورت ساده‌نگری ممکن است، گمان شود که به دلیل بالا بودن شایستگی افراد مقلد، به تدریج این صفت گسترش یافته و انواع غیرمقلد حذف می‌شوند ولی واقعیت به گونه‌ای دیگر است. زیرا در صورت افزایش فراوانی پروانه‌های مقلد، احتمال گول خوردن پرندگان شکارچی کاهش می‌یابد. به بیان دیگر با افزایش فراوانی افراد مقلد، شایستگی این فنوتیپ کاهش می‌یابد. بر این اساس فراوانی پروانه‌های مقلد از حدی بالاتر نمی‌رود.

۷۸۳- **انتخاب متوازن کننده:** نوعی از انتخاب طبیعی که سبب حفظ تنوع در جمعیت می‌شود، انتخاب متوازن کننده نامیده می‌شود. مانند: ۱- انتخاب وابسته به فراوانی ۲- برتری ناخالص

۷۸۴- **گونه‌زایی:**
تعاریف گونه:
۱- تعریف لینه: گونه، گروهی از جانداران است که شباهت زیادی به هم دارند.
۲- تعریف ارنست مایر: گونه در زیست شناسی به مجموعه‌ی جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا و زایا به‌وجود آورند، ولی نمی‌توانند با گونه‌های دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

۷۸۵- نکته: مبنای اولیه‌ی تعریف گونه، شباهت ظاهری(فنوتیپی) بود. جدیدترین معیار در تعریف گونه دخالت دادن میزان شباهت در توالی نوکلئوتیدی ژنوم یا توالی آمینواسیدی پروتئین‌ها است.
نکته: مطرح شدن خزانه‌ی ژنی سبب شد، نگاه زیست شناسان به مفهوم گونه عوض شود.

۷۸۶- **عوامل یا سازوکارهای جداکننده‌ی خزانه‌های ژنی:**
عوامل جداکننده‌ی خزانه‌های ژنی به دو گروه کلی تقسیم می‌شوند:
الف) سدهای پیش زیگوتی: عواملی هستند که به نوعی مانع تشکیل سلول تخم می‌شوند و عبارت‌اند از:
۱- جدایی بوم شناختی(زیستگاهی) ۲- جدایی رفتاری ۳- جدایی زمانی ۴- جدایی مکانیکی ۵- جدایی گامتی
ب) سدهای پس زیگوتی: عواملی هستند که مانع از آن می‌شوند که سلول تخم به فرد بالغی تبدیل شود. این عوامل عبارت‌اند از: ۱- نازیستایی دورگه ۲- نازایی دورگه ۳- ناپایداری دودمان دورگه

۷۸۷- **جدایی زیستگاهی(بوم شناختی):**
این نوع جدایی درمورد گونه‌هایی مطرح است که در یک منطقه، ولی در زیستگاه‌های متفاوت زندگی می‌کنند. در این حالت عامل جدایی، متفاوت بودن شرایط زیستی زیستگاه دو گونه است، نه مانع جغرافیایی. مانند دو گونه‌ی مار در آمریکای شمالی که هر دو در یک منطقه زندگی می‌کنند ولی یکی از آن‌ها عموماً آب‌زی است و دیگری در خشکی زندگی می‌کند.

۷۸۸- نکته: جدایی زیستگاهی درمورد انگل‌هایی که میزبان اختصاصی دارند، مطرح است. دو گونه‌ی انگل که میزبان اختصاصی دارند، هیچ‌گاه قادر به آمیزش با هم نیستند. زیرا هیچ‌یک از آن‌ها نمی‌توانند در بدن میزبان انگل دیگر رشد کند.

۷۸۹- **جدایی رفتاری:**
افراد هر گونه از جانوران برای جلب جفت نشانه‌هایی از خود بروز می‌دهند که ویژه‌ی همان گونه است. این عامل را جدایی رفتاری می‌نامند.
مثال: حشره‌های شب‌تاب نر در هر گونه الگوی ویژه‌ای برای تاباندن نور برای جلب توجه ماده‌ی هم گونه‌ی خود دارند که با الگوی تابش نور گونه‌های دیگر متفاوت است. همچنین، گونه‌های چکاوک به کمک آواز با جفت هم گونه‌ی خود ارتباط برقرار می‌کنند.
نکته: جدایی رفتاری، بیشتر درمورد گونه‌های جانوری که ظاهر بسیار شبیه هم دارند، مطرح است.

۷۹۰- **جدایی زمانی:**
در این نوع جدایی، زمان یا فصل تولیدمثل گونه‌های مختلف متفاوت است. به دلیل متفاوت بودن فصل آمادگی برای تولیدمثل، افراد دو گونه قادر به آمیزش با هم نمی‌باشند.

۷۹۱- جدایی مکانیکی:
در این نوع جدایی تفاوت‌های ساختاری افراد گونه‌های مختلف، مانع آمیزش بین آن‌ها می‌شود. به عنوان مثال می‌توان به گرده افشانی اختصاصی برخی گیاهان اشاره کرد که ساختار یک گل با حشره‌ی خاصی متناسب است و این حشره نمی‌تواند، وارد گل‌های گونه‌ی دیگر بشود.

۷۹۲- جدایی گامتی:
در این نوع جدایی، آمیزش انجام می‌گیرد، گامت‌های دو گونه‌ی متفاوت در کنار هم قرار می‌گیرند ولی گامت‌ها قادر به لقاح با هم نمی‌باشند. علت اصلی جدایی گامتی، متفاوت بودن ترکیبات شیمیایی در سطح گامت‌های مختلف است. جدایی گامتی، درمورد گونه‌هایی که لقاح خارجی دارند، اهمیت بیشتری دارد. زیرا در لقاح خارجی، گامت‌های نر و ماده در آب ریخته می‌شوند و گامت‌های دو گونه‌ی متفاوت به آسانی در کنار هم قرار می‌گیرند. عدم رویش دانه‌های گرده بر روی کلاله‌ی گونه‌ی دیگر نیز نوعی جدایی گامتی محسوب می‌شود.

۷۹۳- نازیستایی دورگه:
در این نوع جدایی، جفت‌گیری و لقاح انجام می‌شود و سلول تخم تشکیل می‌شود. ولی سلول تخم قادر به پیمودن مراحل نمو جنینی نبوده و در یکی از مراحل نمو جنینی، سلول تخم یا جنین می‌میرند و یا جنین متولد شده و به سن بلوغ نمی‌رسد.
مثال: نازیستایی سلول تخم حاصل از لقاح بین گوسفند و بز که هرگز به تولد نوزادی زنده منجر نمی‌شود.

۷۹۴- نازایی دورگه:
دورگه‌ی حاصل از آمیزش دو گونه، زیستا است ولی نازا است. مانند قاطر که دورگه‌ی حاصل از آمیزش اسب و الاغ است.
نکته: نازایی دورگه عاملی است که اجازه نمی‌دهد، تبادل ژن بین دو گونه‌ی نزدیک به یک روند پایدار تبدیل بشود.

۷۹۵- ناپایداری دودمان دورگه:
در این نوع جدایی، دورگه‌های نسل اول، زیستا و زایا هستند ولی هنگامی که این دورگه‌ها با هم و یا با یکی از گونه‌های اولیه آمیزش می‌کنند، زاده‌های نازیستا و نازا به‌وجود می‌آورند.
مثال: گونه‌های مختلف پنبه می‌توانند با هم آمیزش کنند. زاده‌های آن‌ها در نسل اول عادی هستند ولی در نسل دوم مشکل بروز می‌کند و دانه‌ها قبل از جوانه زدن می‌میرند و یا گیاهان ضعیف به‌وجود می‌آورند.

۷۹۶- چگونگی پیدایش گونه‌های جدید:
گونه‌زایی به دو طریق زیر صورت می‌گیرد:
۱- گونه‌زایی دگرمیهنی ۲- گونه‌زایی هم‌میهنی

۷۹۷- **گونه‌زایی دگرمیهنی:**
نوعی از گونه‌زایی که با جدایی مکانی جمعیت‌ها شروع می‌شود، گونه‌زایی دگرمیهنی نامیده می‌شود. به‌وجود آمدن موانع جغرافیایی یا تولیدمثلی سبب قطع ارتباط بین دو جمعیت از یک گونه می‌شود. در این صورت شارش ژن بین این دو جمعیت، متوقف یا کند می‌شود. در همین زمان سایر نیروهای تغییردهنده‌ی جمعیت فعال هستند. جهش تصادفی است بنابراین در دو جمعیت جهش‌یافته‌های متفاوتی ظاهر می‌شوند و همچنین در صورت متفاوت بودن محیط این دو جمعیت، انتخاب طبیعی نیز تأثیر متفاوتی در این دو جمعیت خواهد داشت. به این ترتیب، این نیروها در دو جمعیت، تغییرات متفاوتی را سبب می‌شوند به دلیل متوقف شدن شارش ژن بین دو جمعیت، تغییرات هر جمعیت به جمعیت دیگر منتقل نمی‌شود و به این ترتیب، تفاوت‌ها بین دو جمعیت به تدریج افزایش می‌یابد. ممکن است، این تفاوت‌ها، ویژگی‌های تولیدمثلی را نیز شامل بشود. یعنی با تکامل یافتن یکی از سدهای پیش زیگوتی یا پس زیگوتی، دو جمعیت به دو گونه‌ی مجزا تبدیل می‌شوند به طوری‌که حتی پس از برداشتن مانع جغرافیایی، امکان تبادل ژن وجود ندارد.

۷۹۸- **عوامل جغرافیایی متوقف کننده‌ی شارش ژن بین جمعیت‌های یک گونه:**
۱- پیدایش یک ناحیه‌ی کوهستانی که جمعیت‌های ساکن ارتفاع‌های کم را به دو زیرجمعیت تقسیم می‌کند که هر کدام در یک طرف کوه زندگی می‌کنند.
۲- پیشرفت یخچال‌های طبیعی که ممکن است سبب چند پاره شدن جمعیت‌ها بشود.
۳- پیدایش یک خشکی کوچک، که محیط آب‌زیان دو سوی خود را از هم جدا می‌کند.
۴- مهاجرت گروهی از افراد جمعیت به یک منطقه‌ی دیگر به طوری‌که ارتباط آن با جمعیت مادر به کلی قطع شود.

۷۹۹- **گونه‌زایی هم‌میهنی:**
این نوع گونه‌زایی نیاز به جدایی جغرافیایی ندارد و در جمعیت‌های ساکن در یک زیستگاه روی می‌دهد. آشکارترین نمونه‌ی گونه‌زایی هم‌میهنی، پیدایش گیاهان پلی‌پلوئید است. پیشنهاد شده است که انتخاب گسلنده نیز می‌تواند سبب گونه‌زایی هم‌میهنی بشود.

۸۰۰- **گونه‌زایی هم‌میهنی به روش پلی‌پلوئید شدن:** پلی‌پلوئیدی در گیاهان توسط هوگودووری کشف شد. وی با مشاهده‌ی یک گیاه گل مغربی متفاوت با مجموعه‌ی گیاهان گل مغربی خود به مطالعه‌ی میکروسکوپی آن پرداخت و متوجه شد که این گیاه تغییر یافته تتراپلوئید است یعنی به جای $2n = 14$ کروموزوم دارای $4n = 28$ کروموزوم می‌باشد. پیدایش این گیاه تتراپلوئید ناشی از خطا در میوز است. این گیاه تتراپلوئید در صورت آمیزش با انواع دیپلوئید، زاده‌های تریپلوئید تولید می‌کند که به دلیل تریپلوئید بودن نازا می‌باشد. به این دلیل خزانه‌ی ژنی انواع دیپلوئید و تتراپلوئید جدا از هم باقی می‌ماند.

۸۰۱- **فصل ۶**
جامعه‌ی زیستی: مجموعه‌ای از جمعیت‌های مختلف را که در یک محیط زندگی می‌کنند و با یکدیگر در ارتباط هستند، جامعه‌ی زیستی نامیده می‌شود.

۸۰۲- **جمعیت:** جمعیت عبارت است از مجموع افراد هم گونه‌ای که در زمانی خاص، در یک محل معین زندگی کنند.
اندازه‌ی جمعیت: اندازه‌ی جمعیت، یعنی تعداد افراد تشکیل دهنده‌ی جمعیت.
تراکم: یعنی تعداد افراد یک گونه که در یک زمان مشخص در واحد سطح یا واحد حجم زندگی می‌کنند.
پراکنش: چگونگی پراکندگی افراد جمعیت در محیط زیست را پراکنش می‌نامند.

۸۰۳- **الگوی نمایی رشد:** الگویی از رشد جمعیت‌ها که در آن منابع به میزان کافی در اختیار همه‌ی افراد قرار دارد و افراد با حداکثر توان خود تولیدمثل می‌کنند، الگوی نمایی رشد نامیده می‌شود.

۸۰۴- **گنجایش محیط:** حداکثر تعداد افرادی که در یک محیط می‌توانند زندگی بکنند، گنجایش محیط نامیده می‌شود.

۸۰۵- **عوامل وابسته به تراکم:** منابعی که سبب محدود شدن آهنگ رشد جمعیت می‌شوند، عوامل وابسته به تراکم نامیده می‌شود.

۸۰۶- **الگوی رشد لجستیک:**
با افزایش تراکم جمعیت رقابت بین افراد شدیدتر شده و آهنگ رشد جمعیت از حالت نمایی خارج شده و کند می‌شود. به این الگوی رشد که در آن با افزایش تراکم جمعیت به تدریج آهنگ رشد کاهش می‌یابد، الگوی رشد لجستیک می‌گویند.

۸۰۷- **جمعیت‌های فرصت‌طلب:** جمعیت‌هایی هستند که در محیطهای متغیر و غیرقابل پیش‌بینی زندگی می‌کنند و مرگ و میر در آن‌ها تصادفی بوده و به تراکم وابسته نمی‌باشد.

۸۰۸- **جمعیت‌های تعادلی:** جمعیت‌هایی هستند که در محیطهای نسبتاً پایدار و قابل پیش‌بینی زندگی می‌کنند و حوادث ناگهانی به ندرت در آن‌ها روی می‌دهد.

۸۰۹- **هرم جمعیت:** هرم جمعیت نموداری است که در آن‌ها گروه‌های سنی در محور Yها و تعداد افراد روی محور X ها نمایش داده می‌شود.

۸۱۰- **تکامل همراه:** هماهنگی تکاملی بین گونه‌هایی که در یک اکوسیستم زندگی می‌کنند و با هم ارتباط نزدیک دارند، تکامل همراه می‌نامند.

۸۱۱- **رابطه‌ی صیادی:** صیادی نوعی رابطه است که در آن، یکی دیگری را می‌خورد.
رابطه‌ی انگلی: رابطه‌ی انگلی نوع ویژه‌ای از رابطه‌ی صیادی است که در آن انگل روی بدن میزبان که معمولاً بزرگ‌تر از خود وی است زندگی می‌کند.

۸۱۲- **ترکیب‌های ثانوی:** مواد شیمیایی هستند که توسط گیاهان ترشح می‌شوند و اولین خط دفاعی گیاهان محسوب می‌شوند.

۸۱۳- **هم‌زیست:** اگر دو یا چند جاندار از گونه‌های متفاوت در درازمدت با یکدیگر رابطه‌ی نزدیک داشته باشند می‌گویند این دو جاندار با هم هم‌زیست هستند.
هم‌یاری: نوعی رابطه‌ی هم‌زیستی است که در آن هر دو طرف سود می‌برند. مانند رابطه‌ی بین مورچه‌ها و شته‌ها.
هم‌سفرگی: نوعی هم‌زیستی است که در آن، یکی سود می‌برد و دیگری نه سود می‌برد و نه زیان. مانند رابطه‌ی بین دلقک ماهی و شقایق دریایی.

۸۱۴- **رقابت:** هنگامی که دو گونه در یک زیستگاه از منابع مشترکی استفاده می‌کنند، می‌گویند آن دو گونه با هم رقابت دارند.

۸۱۵- **کنام:** نقش هر جاندار در اکوسیستم را کنام می‌گویند.
کنام بنیادی: منظور از کنام بنیادی یک گونه، طیفی از موقعیت‌ها است که افراد آن گونه توان زیستن در آن را دارند.
کنام واقعی: بخشی از کنام بنیادی که هر گونه اشغال می‌کند کنام واقعی نامیده می‌شود.

۸۱۶- **حذف رقابتی:** حالتی است که در آن یک گونه در اثر رقابت، سبب حذف گونه‌ای دیگر از زیستگاه می‌شود.

۸۱۷- **ویژگی‌های جمعیت‌ها**
جمعیت: جمعیت عبارت است از مجموع افراد هم‌گونه‌ای که در زمانی خاص، در یک محل معین زندگی می‌کنند.
جامعه‌ی زیستی: مجموعه‌ای از جمعیت‌های مختلف را که در یک محیط زندگی می‌کنند و با یکدیگر در ارتباط هستند، جامعه‌ی زیستی نامیده می‌شود.
سه ویژگی اصلی جمعیت:
۱- اندازه ۲- تراکم ۳- پراکنش

۸۱۸- **اندازه‌ی جمعیت:**
اندازه‌ی جمعیت، یعنی تعداد افراد تشکیل دهنده‌ی جمعیت.
اثر اندازه‌ی جمعیت بر توان بقای جمعیت: اندازه‌ی جمعیت بر توان بقای جمعیت‌ها مؤثر است. به عنوان مثال، خطر انقراض در جمعیت‌های کوچک بیشتر است. در جمعیت‌های کوچک احتمال آمیزش بین خویشاوندان بیشتر است. آمیزش خویشاوندان سبب کاهش تنوع ژنتیکی و افزایش همانندی ژنی افراد جمعیت می‌شود و افزایش همانندی سبب کاهش توان بقای جمعیت می‌شود.

۸۱۹- **چهار عامل تعیین کننده‌ی اندازه‌ی جمعیت:**
۱- تولد ۲- مرگ ۳- مهاجرت به داخل ۴- مهاجرت به خارج

۸۲۰- **آهنگ رشد جمعیت:**

$$\text{آهنگ رشد } B = \frac{\text{تعداد تولد در سال}}{\text{تعداد کل جمعیت}}$$

$$\text{آهنگ رشد } D = \frac{\text{تعداد مرگ و میر در سال}}{\text{تعداد کل جمعیت}}$$

$$\text{آهنگ افزایش ذاتی طبیعی } r = B - D$$

۸۲۱- مثال: در یک جمعیت از فیل‌ها که شامل ۱۰۰ فیل است در هر سال ۱۲ فیل متولد می‌شوند و ۴ فیل می‌میرند. آهنگ افزایش ذاتی طبیعی این جمعیت را به دست آورید.

$$\left.\begin{array}{l} B = \frac{۱۲}{۱۰۰} = ۰/۱۲ \\ D = \frac{۴}{۱۰۰} = ۰/۰۴ \end{array}\right\} \Rightarrow r = ۰/۱۲ - ۰/۰۴ = ۰/۰۸$$

۸۲۲- **تراکم:** منظور از تراکم، یعنی تعداد افراد یک گونه که در یک زمان مشخص در واحد سطح یا واحد حجم زندگی می‌کنند.
اثر تراکم بر توان تولیدمثل جمعیت: هرچه تراکم جمعیت، کم باشد، فاصله‌ی بین افراد جمعیت زیاد خواهد بود. در این صورت، امکان تماس افراد با هم کم شده و توان تولیدمثلی جمعیت کاهش می‌یابد.

۸۲۳- **پراکنش:** چگونگی پراکندگی افراد جمعیت در محیط زیست را پراکنش می‌نامند. الگوهای پراکنش جمعیت‌ها بازتاب انواع روابط بین جمعیت و محیط زیست است.
انواع پراکنش:
۱- پراکنش دسته‌ای مانند بوفالوها ۲- پراکنش یکنواخت مانند پرندگان ۳- پراکنش تصادفی مانند درختان کاج

۸۲۴- **الگوهای رشد جمعیت:**
اهمیت الگوهای رشد: زیست شناسان برای پژوهش یا پیش‌بینی درباره‌ی رشد جمعیت‌ها از الگوهای رشد استفاده می‌کنند.
نکته: ساده‌ترین الگوی رشد هنگامی حاصل می‌شود که تفاوت میان آهنگ رشد و آهنگ مرگ را محاسبه کنیم.

۸۲۵- **انواع الگوهای رشد:** الگوهای رشد از ساده به پیچیده در دو گروه عمده جای دارند:
۱- الگوی نمایی رشد ۲- الگوی لجستیک

۸۲۶- **الگوی نمایی رشد:** برخی از جمعیت‌ها پس از تشکیل با سرعت زیاد رشد می‌کنند. زیرا در ابتدا به دلیل وفور منابع محیطی، رقابت بر سر منابع محیطی وجود ندارد. در این صورت افراد با حداکثر توان خود تولیدمثل کرده و سبب رشد تصاعدی اندازه‌ی جمعیت می‌شوند. به چنین الگوی رشدی، الگوی نمایی می‌گویند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۸۲۷- **ایراد الگوی رشد نمایی:** الگوی رشد درمورد جمعیت‌هایی صدق می‌کند که در آن‌ها منابع محیطی به میزان کافی در دسترس افراد است. در این صورت رقابت وجود ندارد و افراد با حداکثر توان خود تولیدمثل می‌کنند ولی عملاً در طبیعت منابع محدود هستند و سبب محدود شدن رشد جمعیت می‌شوند.

۸۲۸- **عوامل وابسته به تراکم:** منابعی که سبب محدود شدن آهنگ رشد جمعیت می‌شوند، عوامل وابسته به تراکم نامیده می‌شوند.

۸۲۹- نکته: هنگامی که افراد یک گونه به یک محیط جدید وارد می‌شوند، در ابتدا الگوی نمایی رشد برقرار می‌شود ولی به تدریج با محدود شدن منابع رشد جمعیت از حالت نمایی خارج می‌شود.

۸۳۰- **دو ایراد اساسی الگوی نمایی رشد:** ۱- عدم توجه به محدود بودن منابع محیطی ۲- در نظر نگرفتن رقابت

۸۳۱- **الگوی رشد لجستیک:**
الگوی رشد نمایی از توصیف جمعیت‌هایی که در آن‌ها رقابت وجود دارد، ناتوان است. در این الگو میزان منابع همواره کافی است و رقابت بر سر منابع وجود ندارد. ولی عملاً در طبیعت، با افزایش تراکم جمعیت رقابت بین افراد شدیدتر شده و آهنگ رشد جمعیت از حالت نمایی خارج شده و کند می‌شود. به این الگوی رشد که در آن با افزایش تراکم جمعیت به تدریج آهنگ رشد کاهش می‌یابد، الگوی رشد لجستیک می‌گویند. در الگوی رشد لجستیک به دلیل محدود بودن منابع موجود در محیط ، برای جمعیت، یک حد گنجایش مطرح می‌شود که اندازه‌ی جمعیت از آن حد فراتر نمی‌رود.
در الگوی رشد لجستیک با افزایش تراکم جمعیت، رقابت بین افراد بیشتر می‌شود و با شدت یافتن رقابت و نزدیک شدن اندازه‌ی جمعیت به گنجایش محیط ، آهنگ رشد کند می‌شود.

۸۳۲- **کاستی‌های الگوی رشد لجستیک:**
۱- عدم توجه به تنوع افراد گونه ۲- کاهش تراکم گاهی به ضرر افراد است
۳- رشد بسیاری از جانداران پیوسته نبوده و فصلی است ۴- عدم توجه به برهم‌کنش بین گونه‌ها
۵- عدم توانایی بازسازی منابع

۸۳۳- **عدم توجه به تنوع افراد گونه:** در جمعیت‌های طبیعی تنوع وجود دارد. تنوع افراد یک گونه می‌تواند سبب تغییر ثابت‌های معادله‌ی رشد جمعیت بشود. مانند:
۱- برخی جهش یافته‌ها ممکن است سریع‌تر تولیدمثل کنند. در آن صورت r (آهنگ افزایش ذاتی جمعیت) بیشتر خواهد شد.
۲- پیدایش برخی جهش یافته‌ها که در استفاده از منابع محیط بازده بالاتری دارند، سبب افزایش میزان K می‌شوند زیرا بالا رفتن بازده سبب می‌شود میزان منابع مورد نیاز افراد کاهش یابد. با کاهش میزان منابع مورد نیاز برای هر فرد، افراد بیشتری می‌توانند در آن‌جا زندگی کنند، یعنی گنجایش محیط افزایش می‌یابد.

۸۳۴- **عدم توانایی بازسازی منابع:** در برخی مواقع طبیعت نمی‌تواند منابع زیستی را با همان سرعتی که جانداران مصرف می‌کنند، بازسازی و جانشین کند. در این صورت پس از مدتی کوتاه میزان منابع به شدت کاهش می‌یابدو در اثر کاهش شدید میزان منابع، مقدار K کاهش می‌یابد. به عنوان مثال می‌توان به جمعیت گوزن‌های شمالی اشاره کرد. جمعیتی از گوزن‌های شمالی را به جزیره‌ای در آلاسکا منتقل نمودند. در ابتدا مقدار غذا(گلسنگ‌ها) فراوان بود. به این دلیل گوزن‌ها به شدت تولیدمثل کرده و در مدت کوتاهی جمعیت آن‌ها به شدت بزرگ شد. با افزایش تعداد افراد جمعیت، میزان مصرف غذا به شدت افزایش یافت در حالی‌که طبیعت قادر به جایگزین کردن منابع نبود. از این‌رو پس از مدت کوتاه اندازه‌ی جمعیت گوزن‌ها به شدت کاهش یافت.

۸۳۵- کاهش تراکم گاهی به ضرر افراد است. براساس الگوی رشد لجستیک، کاهش تراکم به نفع افراد است. زیرا در تراکم کم، رقابت شدید نبوده و منابع محیط فراوان هستند ولی در برخی جمعیت‌ها، کاهش تراکم به ضرر افراد است. مانند: ۱- جانورانی که به صورت گروهی شکار می‌کنند. در این جانوران، کاهش تعداد افراد گروه سبب کاهش شانس موفقیت می‌شود. ۲- جانورانی که به صورت گروهی از فرزندان مراقبت می‌کنند. ۳- در جاندارانی که تولیدمثل جنسی دارند، کاهش تراکم سبب کم شدن احتمال جفت‌یابی و در نتیجه سبب کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود.

۸۳۶- **رشد بسیاری از جانداران پیوسته نبوده و فصلی است:** در الگوی رشد لجستیک، رشد جمعیت پیوسته در نظر گرفته می‌شود ولی عملاً رشد جمعیت بسیاری از جانداران پیوسته نبوده و فصلی است. به طوری‌که اندازه‌ی جمعیت در فصل تولیدمثل به شدت افزایش می‌یابد و پس از مدت کوتاهی به دلیل افزایش مرگ و میر، اندازه‌ی جمعیت به حد طبیعی بازمی‌گردد.

۸۳۷- **عدم توجه به برهم‌کنش بین گونه‌ها:** الگوی رشد لجستیک به برهم‌کنش بین گونه‌ها توجه ندارد. در صورتی‌که در موارد بسیاری، عامل محدودکننده‌ی جمعیت یک گونه تأثیر گونه‌های دیگر است. به عنوان مثال، اگر تعداد بز کوهی افزایش یابد، افزایش مصرف غذاها توسط این جانور سبب کاهش منابع غذایی گوزن و گونه‌های دیگر می‌شود. همچنین افزایش تعداد جانوران شکارچی سبب کاهش اندازه‌ی جمعیت گونه‌ی شکار می‌شود.

۸۳۸- **انواع جمعیت‌ها:**
جمعیت‌های جانداران از نظر اثر محیط بر آن‌ها و راهبرد تکاملی به دو گروه طبقه‌بندی می‌شوند:
۱- جمعیت‌های فرصت‌طلب ۲- جمعیت‌های تعادلی

۸۳۹- **جمعیت‌های فرصت‌طلب:** جمعیت‌هایی هستند که در محیط‌های متغیر و غیرقابل پیش‌بینی زندگی می‌کنند و مرگ و میر در آن‌ها تصادفی بوده و به تراکم وابسته نمی‌باشد. مانند جمعیت گونه‌های حشرات و گیاهان علفی.
در جمعیت‌های فرصت‌طلب، مرگ و میر افراد ناگهانی و شدید بوده و تحت تأثیر رخدادهای غیرمنتظره می‌باشد. چنین جمعیت‌هایی، هنگام مساعد بودن شرایط محیطی به سرعت رشد و نمو یافته و افزایش می‌یابند و با بروز بحران و نامساعد شدن شرایط به طور قابل توجهی کاهش می‌یابند.

۸۴۰- **جمعیت‌های تعادلی:** جمعیت‌هایی هستند که در محیطهای نسبتاً پایدار و قابل پیش‌بینی زندگی می‌کنند و حوادث ناگهانی به ندرت در آن‌ها روی می‌دهد. در جمعیت‌های تعادلی، مرگ و میر معمولاً هدف‌دار بوده و به تراکم وابسته است. مانند جمعیت‌های بسیاری از گونه‌های مهره‌داران و گیاهان درختی.
اندازه‌ی جمعیت‌های تعادلی معمولاً نزدیک به گنجایش محیط (K) است و رشد جمعیت پس از رسیدن به گنجایش محیط متوقف می‌شود.

۸۴۱- **معیار پایداری یا ناپایداری شرایط محیط:** پایداری یا ناپایداری شرایط محیطی با توجه به گونه‌ی مورد بررسی سنجیده می‌شود. به عنوان مثال سرمای زمستان برای حشرات مرگ‌آور است در حالی‌که بسیاری از مهره‌داران به راحتی قادر به تحمل آن می‌باشند.

۸۴۲- **نوع اثر انتخاب طبیعی روی جمعیت‌های فرصت‌طلب و تعادلی:** مهمترین جنبه‌ی مقایسه‌ی جمعیت‌های تعادلی و فرصت‌طلب، نوع اثری است که انتخاب طبیعی روی آن‌ها می‌گذارد.
در جمعیت‌های فرصت‌طلب، که در محیطهای شدیداً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی زندگی می‌کنند مرگ و میر گسترده‌ی افراد ارتباط چندانی با ژنوتیپ یا فنوتیپ آن‌ها یا تراکم جمعیت ندارد. به این دلیل افراد سعی می‌کنند در فرصت کوتاه مناسب برای زندگی هرچه بیشتر و سریع‌تر تولیدمثل کنند تا حداقل تعدادی از زاده‌ها از بحران جان سالم به در ببرند.

۸۴۳- منظور از مستقل بودن مرگ و میر از فنوتیپ یا ژنوتیپ افراد این است که تغییر ناگهانی و شدید شرایط محیطی بدون انتخاب سبب مرگ اغلب افراد جمعیت می‌شود و زنده ماندن افراد به شانس آن‌ها وابسته است نه به ویژگی‌های ژنوتیپی یا فنوتیپی افراد. به عنوان مثال سرمای زمستان برای همه‌ی پروانه‌ها کشنده است.

۸۴۴- **منظور از غیرقابل پیش‌بینی بودن محیط:** هنگامی که از قابل پیش‌بینی بودن محیط صحبت می‌شود، منظور این است که چرخه‌ی زندگی افراد جمعیت در طول تاریخ تکامل به گونه‌ای سازش یافته است که افراد گونه، قبل از رسیدن شرایط نامساعد، تغییرات لازم برای سازگاری با آن شرایط را تأمین می‌کنند. به عنوان مثال می‌توان به درختان مناطق معتدله اشاره کرد که در اواخر فصل رویشی در اطراف جوانه‌های خود پوشش حفاظتی که آن‌ها را از سرما حفظ می‌کند به‌وجود می‌آورند و با رسیدن فصل سرما این گیاهان می‌توانند جوانه‌های لازم برای رویش سال بعد را از آسیب سرما مصون نگه دارند ولی در ارتباط با جمعیت‌های فرصت‌طلب، چنین سازگاری‌هایی که بتواند، افراد را از شرایط نامساعد حفظ کند وجود ندارد. علت اصلی عدم تکامل چنین سازوکارهایی این است که عوامل به خطر اندازنده‌ی زندگی این گونه از یک نظم مشخصی برخوردار نمی‌باشند.

۸۴۵- نکته: اندازه‌ی جمعیت‌های تعادلی تقریباً نزدیک به گنجایش محیط است ولی اندازه‌ی جمعیت‌های فرصت‌طلب همواره پایین‌تر از گنجایش محیط است.

۸۴۶- نکته: در جمعیت‌های تعادلی به‌دلیل اشباع‌شدگی محیط رقابت بالایی برقرار است. از این‌رو راهبرد تکاملی افراد این است که فرزندانی با قابلیت بالا تولید کنند ولی در جمعیت‌های فرصت‌طلب به دلیل اشباع نبودن محیط ، رقابت چندانی وجود ندارد در چنین شرایطی حتی زاده‌هایی که توان رقابتی بالا ندارند، نیز می‌توانند زنده بمانند. از این‌رو بهترین راهبرد تکاملی در این جمعیت‌ها تولید بیشترین زاده‌ها در کوتاه‌ترین زمان می‌باشد. تا با رسیدن شرایط نامساعد، حداقل تعدادی از زاده‌های آن‌ها زنده باقی بمانند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۸۴۷- **مقایسه‌ی ویژگی‌های جمعیت‌های تعادلی و فرصت‌طلب:**

عوامل	جمعیت‌های تعادلی	جمعیت‌های فرصت‌طلب
آب و هوای محیط	تا حدودی ثابت یا قابل پیش‌بینی	متغیر و غیرقابل پیش‌بینی
مرگ و میر	معمولاً هدفدار، وابسته به تراکم	معمولاً تصادفی، مستقل از تراکم
اندازه‌ی جمعیت	تقریباً ثابت، تعادلی ؛ نزدیک به گنجایش محیط ؛ محیط اشباع شده	متغیر با زمان، غیرتعادلی ؛ معمولاً خیلی پایین تر از گنجایش محیط ؛ محیط اشباع نشده
رقابت	عموماً شدید	اغلب وجود ندارد.
ویژگی‌های مطلوب در انتخاب طبیعی	۱ــ رشد و نمو آهسته ۲ــ قابلیت‌های رقابتی بالا ۳ــ افراد دیر به سن تولیدمثل می‌رسند. ۴ــ جثه‌ی بزرگ ۵ــ معمولاً هر فرد چند بار تولیدمثل می‌کند. ۶ــ تعداد کمی زاده‌ی بزرگ به‌وجود می‌آورند.	۱ــ رشد و نمو سریع ۲ــ تولید مثل سریع ۳ــ افراد زود به سن تولید مثل می‌رسند. ۴ــ جثه‌ی کوچک ۵ــ معمولاً هر فرد یک بار فرصت تولید مثل دارد. ۶ــ تعداد زیادی زاده‌ی کوچک به‌وجود می‌آورند.
طول عمر	نسبتاً طولانی، عموماً بیش‌تر از یک سال	نسبتاً کوتاه، اغلب کم‌تر از یک سال
نتیجه	سازگاری بیش‌تر با محیط	زادآوری سریع

۸۴۸- **هرم جمعیت:**

هرم جمعیت: هرم جمعیت نموداری است که در آن گروه‌های سنی در محور Yها و تعداد افراد روی محور X ها نمایش داده می‌شود. در این نمودار، گروه‌های سنی کوچک‌تر در پایین و گروه‌های سنی بزرگ‌تر در بالا نشان داده می‌شود.

اهمیت هرم جمعیت: هرم جمعیت با نشان دادن درصد گروه‌های سنی مختلف، به پیش‌بینی نیازهای آینده و برنامه‌ریزی برای این نیازها کمک می‌کند.

۸۴۹- **روابط میان جانداران در یک جامعه‌ی زیستی:**

تکامل همراه(هماهنگی تکامل بین گونه‌ها):

گونه‌های مختلف موجود در یک جامعه‌ی زیستی در زندگی و تکامل همدیگر تأثیر دارند. به طوری‌که تحول و تکامل گونه‌ها در ارتباط با هم صورت می‌گیرد. روابط میان گونه‌های مختلف نتیجه‌ی فرآیند تغییر و تحول آن‌ها در زمان‌های بسیار طولانی است. در این فرآیند ساختار بدن و رفتار افراد هر گونه با دیگر گونه‌ها هماهنگ شده است. مثلاً گرده‌افشانی بعضی از گیاهان گل‌دار، هماهنگ با رفتار و ساختار حشرات و سایر جانوران گرده‌افشان، تکامل حاصل کرده است. در مقابل در جانوران گرده‌افشان نیز صفاتی به‌وجود آمده است که کسب غذا از گیاهان مزبور را برای آن‌ها ممکن می‌سازد.

۸۵۰- **تکامل همراه:** هماهنگی تکامل بین گونه‌هایی که در یک اکوسیستم زندگی می‌کنند و با هم ارتباط نزدیک دارند، تکامل همراه می‌نامند. مانند:

۱) رابطه‌ی صیادی(رابطه‌ی شکار و شکارچی)
۲) رابطه‌ی انگلی(رابطه‌ی بین انگل و میزبان)
۳) دفاع گیاهان در برابر گیاه‌خواران

۸۵۱- **صیادی:** نوعی رابطه‌ی بین دو گونه است که طی آن یکی دیگری را می‌خورد.
انگلی: نوع ویژه‌ای از رابطه‌ی صیادی است که در آن، معمولاً انگل روی میزبان که بزرگ‌تر از خود وی است زندگی و از آن تغذیه می‌کند.
تفاوت‌های صیاد و انگل:
۱- انگل برخلاف صیاد روی بدن میزبان زندگی می‌کند.
۲- انگل کوچک‌تر از میزبان است ولی صیاد اغلب بزرگ‌تر از صید است.
۳- انگل معمولاً برخلاف صیاد میزبان خود را نمی‌کشد.

۸۵۲- **انواع انگل‌ها:**
۱- انگل داخلی مانند کرم‌های انگل روده ۲- انگل خارجی: مانند شپش، کنه و شته
نکته: انگل‌های داخلی در مقایسه با انگل‌های خارجی، تخصصی‌تر عمل می‌کنند.

۸۵۳- **روش‌های دفاعی گیاهان در برابر گیاه‌خواران:**
۱- تولید تیغ یا خار ۲- تولید مواد شیمیایی مانند ترکیب‌های ثانوی برای دور کردن دشمنان

۸۵۴- **ترکیب‌های ثانوی:** مواد دفاعی در گیاهان هستند که نخستین خط دفاعی گیاهان را تشکیل می‌دهند. مانند روغن خردل که در گیاهان تیره‌ی شب بو(کلم و تربچه) تولید می‌شوند.
نکته: برخی از گیاه‌خواران قادر به شکستن خطوط دفاعی گیاهان می‌باشند. به عنوان مثال نوزاد پروانه‌ی کلم با تولید آنزیمی روغن خردل گیاهان تیره‌ی شب بو را تجزیه می‌کند.

۸۵۵- **هم‌زیستی:** (حاصل روابط درازمدت بین گونه‌ها)
هم‌زیست: اگر دو یا چند جاندار از گونه‌های متفاوت در درازمدت با یکدیگر رابطه‌ی نزدیک داشته باشند می‌گویند این جانداران با هم، هم‌زیست هستند. در اصل هم‌زیستی حاصل روابط درازمدت بین گونه‌ها است.
انواع هم‌زیستی:
۱- هم‌یاری: نوعی رابطه‌ی هم‌زیستی است که در آن هر دو طرف سود می‌برند. مانند رابطه‌ی بین مورچه‌ها و شته‌ها که در آن مورچه‌ها مسئول محافظت از شته‌ها هستند و در مقابل از شیره‌های خارج شده از مخرج شته‌ها تغذیه می‌کنند.
۲- هم‌سفرگی: نوعی هم‌زیستی است که در آن، یکی سود می‌برد و دیگری نه سود می‌برد و نه زیان. مانند رابطه‌ی بین دلقک ماهی و شقایق دریایی.

۸۵۶- **رقابت و شکل‌دهی به جوامع زیستی:**
رقابت: هنگامی که دو گونه در یک زیستگاه از منابع مشترکی استفاده می‌کنند، می‌گویند آن دو گونه با هم رقابت دارند.
نکته: شرط برقراری رقابت این است که منابع مورد رقابت فراوان نباشد. زیرا رقابت نیازمند محدود بودن منابع است.
منابع مورد رقابت: ۱- غذا ۲- مکان آشیانه ۳- فضا برای زیستن ۴- نور ۵- مواد معدنی ۶- آب

۸۵۷- **کنام**: کنام دارای تعریف‌های گوناگونی است که برخی از آن‌ها عبارت‌اند از:
۱- نقش هر جاندار در اکوسیستم را کنام می‌گویند.
۲- کنام الگویی از زندگی است.
۳- کنام عبارت است از طیفی از موقعیت‌ها که جاندار توان زیستن در آن‌ها را دارد.
عوامل مؤثر در تعریف کنام:
۱- فضایی که مورد استفاده قرار می‌گیرد.
۲- غذایی که می‌خورد.
۳- نیازهای دمایی و نیازهای رطوبتی
۴- نیازهای جفت‌گیری مانند زمان جفت‌گیری
نکته: کنام هر جاندار را از نظر تأثیر آن بر سیر انرژی در اکوسیستم توصیف می‌کنند.

۸۵۸- **رقابت و کنام**: رقابت بین گونه‌ها ناشی از هم‌پوشانی کنام آن‌ها است. از طرف دیگر رقابت بین گونه‌ها سبب محدود شدن کنام می‌شود. بر این اساس دو نوع کنام مطرح می‌شود:
۱- کنام بنیادی: منظور از کنام بنیادی یک گونه، طیفی از موقعیت‌ها است که افراد آن گونه توان زیستن در آن را دارند.
۲- کنام واقعی: بخشی از کنام بنیادی که هر گونه اشغال می‌کند کنام واقعی نامیده می‌شود.

۸۵۹- **آزمایش مک آرتور(تقسیم منابع بین گونه‌ها)**:
مک آرتور رفتار غذایی پنج گونه‌ی سسک‌ها را که رقیب یکدیگر بوده و از حشرات ساکن درخت سرو تغذیه می‌کنند مورد مطالعه قرار داد. وی مشاهده کرد که گونه‌های مختلف سسک‌ها از بخش‌های متفاوتی از درخت سرو تغذیه می‌کنند. در حقیقت کنام بنیادی مشترک این پنج گونه به پنج کنام واقعی تقسیم شده است و هر کدام فقط بخش کوچکی از درخت سرو را اشغال می‌کنند. مک آرتور نتیجه گرفت که مزیت کسب غذا از بخش کوچکی از کنام بنیادی سبب کاهش رقابت بین آن‌ها می‌شود و به این دلیل انتخاب طبیعی در بین پنج گونه‌ی سسک رفتارهای متفاوتی را به‌وجود آورده است.
توجه: مطلب دیگری که از مطالعه‌ی مک آرتور می‌توان دریافت، این است که رقابت سبب تقسیم منابع می‌شود.

۸۶۰- **مطالعه‌ی ژوزف کانل(محدودیت دسترسی گونه‌ها به منابع در اثر رقابت)**:
ژوزف کانل رفتار دو گونه‌ی کشتی چسب را مورد بررسی قرار داد. کشتی چسب نوعی سخت پوست دریایی است که نوزاد آن ابتدا در آب زندگی می‌کند و سپس به تخته سنگ‌ها چسبیده و بقیه‌ی مراحل عمر خود را چسبیده به تخته سنگ‌ها سپری می‌کند. ژوزف کانل مشاهده کرد که گونه‌ی ۱ در مناطق بالایی تخته سنگ‌ها و گونه‌ی ۲ در مناطق پایینی تخته سنگ‌ها زندگی می‌کنند.(مناطق بالایی به هنگام جزر خارج از آب قرار می‌گیرند ولی مناطق پایینی تخته سنگ‌ها به ندرت در معرض هوا قرار دارند.) ژوزف کانل قسمت پایینی تخته سنگ‌ها را از وجود گونه‌ی ۲ پاک کرد و مشاهده نمود که در صورت عدم گونه‌ی ۲، گونه‌ی ۱ مناطق عمیق را نیز اشغال کرد. گونه‌ی ۲ در حضور یا عدم حضور گونه‌ی ۱ فقط بخش پایینی زیستگاه را اشغال می‌کند. این نشان می‌دهد که عدم حضور گونه‌ی ۱ در مناطق پایینی، ناشی از عدم توان زیست در آن‌جا نمی‌باشد بلکه وجود گونه‌ی ۲ سبب می‌شود گونه‌ی ۱ نتواند وارد آن بخش‌ها بشود. به بیان دیگر کنام بنیادی گونه‌ی ۱ تمام قسمت‌های تخته سنگ است و کنام واقعی آن بخش بالایی تخته سنگ‌ها می‌باشد. مک آرتور با این مطالعه دریافت که رقابت سبب محدود شدن دسترسی گونه‌ها به منابع می‌شود.

۸۶۱- آزمایش اول گوس(حذف رقابتی)

گوس در آزمایش خود دو گونه‌ی پارامسی را مورد بررسی قرار داد که هر دو از یک نوع باکتری تغذیه می‌کردند. گوس، این دو گونه‌ی باکتری را در یک ظرف کشت داد و مشاهده کرد که همواره یکی از گونه‌ها که به مواد دفعی باکتری‌ها مقاومت کمتری دارد حذف می‌شود و نتیجه گرفت که گونه‌ای که با کارایی بهتری از منابع استفاده می‌کند می‌تواند گونه‌ی دیگر را حذف کند. وی این اثر را حذف رقابتی نامید.

۸۶۲- آزمایش دوم گوس(با هم ساختن رقبا):

گوس در آزمایش دیگری گونه‌ی ۱ را همراه با گونه‌ی ۳ در یک محیط کشت داد و مشاهده نمود که هیچ یک از آن‌ها از محیط حذف نشدند. غذای این دو گونه نیز یکسان بوده ولی به چه دلیل حذف رقابتی انجام نگرفت. علت این بود که این دو گونه از مناطق متفاوتی از ظرف غذا کسب می‌کردند. گونه‌ی ۳ از مناطق پایین ظرف که بیشتر باکتری‌های بی‌هوازی در آن قرار داشتند و گونه‌ی ۱ از بخش‌های بالایی که بیشتر باکتری‌های دارای تنفس هوازی در آن قرار داشتند تغذیه می‌کنند. در این مثال کنام بنیادی دو گونه‌ی پارامسی یکسان است ولی به دلیل توان سازشی متفاوت این دو گونه، کنام واقعی آن‌ها متفاوت می‌باشد. این آزمایش نشان داد که رقابت کنندگان می‌توانند با هم سازش داشته باشند. از طرف دیگر از دو آزمایش گوس نتیجه گرفته می‌شود که نتیجه‌ی رقابت به میزان مشابهت کنام‌های بنیادی بستگی دارد.

۸۶۳- نتایج آزمایشات گوس:

۱- رقابت بدون تقسیم منابع سبب انقراض می‌شود.
۲- رقابت‌کنندگان می‌توانند با هم بسازند.
۳- نتیجه‌ی رقابت به میزان تشابه و هم‌پوشانی کنام‌های بنیادی وابسته است.

۸۶۴- آزمایش رابرت پاین(کاهش رقابت در اثر صیادی):

رابرت پاین با مطالعه روی تعداد گونه‌های صدف نتیجه گرفت که صیادی سبب کاهش رقابت می‌شود. ستاره‌ی دریایی شکارچی جانوران دریازی مانند صدف‌های باریک و پهن می‌باشد. رابرت پاین، با حذف ستاره‌ی دریایی از یک منطقه‌ی طبیعی مشاهده نمود که تعداد گونه‌های صدف از ۱۵ گونه به ۸ گونه کاهش یافت. علت این کاهش تعداد گونه‌های صدف این است که صدف‌های باریک در اثر حذف رقابتی سبب از بین رفتن برخی گونه‌های صدف می‌شوند ولی در حضور ستاره‌ی دریایی، تعداد صدف‌های باریک به دلیل شکار شدن توسط ستاره‌ی دریایی کاهش می‌یابد. از این‌رو قادر به حذف رقابتی سایر گونه‌ها نمی‌باشند.

۸۶۵- آزمایش دیوید تیلمن(رابطه‌ی بین تنوع زیستی و تولیدکنندگی)

دیوید تیلمن با مطالعه روی ۱۴۷ منطقه از علف‌زارهای مینه‌سوتا و اندازه‌گیری مقدار ماده‌ی زنده‌ی تولید شده مشاهده نمود که در مناطقی که تعداد گونه‌های آن بیشتر است، میزان تولیدکنندگی و فتوسنتز بالا بوده و این مناطق در برابر خشکی‌ها و کم آبی‌های محیط مقاوم‌تر هستند. به بیان دیگر تنوع زیستی سبب افزایش پایداری زیستگاه‌ها و اجتماعات زیستی می‌شود.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

فصل ۷

۸۶۶-
رفتار: عملی است که در پاسخ به یک محرک انجام می‌شود.
رفتار شناسی: شاخه‌ای از علوم زیستی است که به مطالعه‌ی رفتار جانوران می‌پردازد.
رفتار غریزی: رفتارهای غریزی یا وراثتی، رفتارهایی هستند که متأثر از ژن‌ها بوده و دارای برنامه‌ریزی ژنی هستند.

۸۶۷- **الگوی عمل ثابت:** مجموعه‌ای از حرکت‌های مشخص و ثابت هستند که در همه‌ی افراد گونه و همواره به یک شکل انجام گرفته و پس از شروع تا پایان پیش می‌رود.

۸۶۸- **محرک نشانه:** محرک رفتار الگوی عمل ثابت را محرک نشانه می‌گویند. محرک نشانه، اغلب یک علامت حسی ساده است.

۸۶۹- **یادگیری:** تغییر رفتار که حاصل تجربه باشد، یادگیری نامیده می‌شود.

۸۷۰- **عادی شدن:** ساده‌ترین نوع یادگیری می‌باشد و در آن جانور یاد می‌گیرد نسبت به محرک‌های بی‌سود و زیان پاسخی از خود بروز ندهد.

۸۷۱- **شرطی شدن کلاسیک:** نوعی رفتار یادگیری است که طی آن، یک محرک بی‌اثر به شرط این‌که چند بار با یک محرک مؤثر همراه باشد، پس از مدتی جانور به این محرک بی‌اثر نیز حساس شده و به محرک بی‌اثر نیز همان پاسخ را بروز می‌دهد.

۸۷۲- **محرک شرطی:** محرک بی‌اثر در شرطی شدن کلاسیک را محرک شرطی می‌نامند. مانند صدای زنگ در آزمایش پاولوف.
محرک غیرشرطی: محرک طبیعی در رفتار الگوی عمل ثابت را محرک غیرشرطی می‌گویند. مانند غذا در آزمایش پاولوف.

۸۷۳- **آزمون و خطا(شرطی شدن فعال):** رفتاری است که در آن، جانور یاد می‌گیرد که انجام یک عمل یا رفتار خاص، به پاداش یا تنبیه منجر خواهد شد و بر این اساس یاد می‌گیرد، در موقعیتی خاص رفتار مشخصی انجام دهد.

۸۷۴- **حل مسئله:** نوع پیچیده‌ای از یادگیری است که در آن جانور با برقراری ارتباط بین تجارب گذشته‌ی خود و با استفاده از آن، در موقعیتی جدید که قبلاً با آن مواجه نشده است، رفتار مناسبی بروز دهد.

۸۷۵- **نقش‌پذیری:** شکل خاصی از یادگیری می‌باشد که ارتباط تنگاتنگی با رفتار غریزی دارد و معمولاً در دوره‌ی خاصی از زندگی جانور بروز می‌کند.

۸۷۶- **رفتار مشارکتی:** رفتارهایی به ظاهر فداکارانه هستند که در آن جانور با کمک به پرورش و نگهداری فرزندان افراد خویشاوند، سبب انتقال ژن‌های مشابه ژن‌های خود به نسل بعدی شده و به این طریق و به طور غیرمستقیم ژن‌های مشترک با خویشاوندان را به نسل بعد منتقل می‌کند.

۸۷۷- **غذایابی بهینه:** منظور از غذایابی بهینه، به دست آوردن بیشترین انرژی به‌ازای کمترین زمان است.

۸۷۸- **فرومون:** مواد شیمیایی هستند که توسط برخی جانوران برای برقراری ارتباط با افراد هم‌گونه‌ی خود ترشح می‌شوند.

۸۷۹- **خصوصیات چشم‌گیر:** خصوصیات فیزیکی هستند که در افراد نر وجود دارند و سبب افزایش شانس جفت‌یابی و تولیدمثل می‌شوند.

۸۸۰- **انتخاب جنسی:** فرآیندی است که طی آن، یک صفت یا یک رفتار به خاطر افزایش شانس تولیدمثل یا جفت‌یابی، انتخاب می‌شود.

۸۸۱- **رفتار شناسی:**
رفتار: عملی است که در پاسخ به یک محرک انجام می‌شود.
رفتار شناسی: شاخه‌ای از علوم زیستی است که به مطالعه‌ی رفتار جانوران می‌پردازد.
پرسش‌های مربوط به رفتار: رفتار شناسان در رابطه با رفتارهای جانوران پرسش‌هایی گوناگونی مطرح می‌کنند. این پرسش‌ها در دو گروه جای می‌گیرند:
۱- پرسش‌های چگونگی رفتار، مانند: یک رفتار چگونه بروز می‌کند؟ چه مکانیسمی آن را کنترل می‌کند؟ چه نوع محرکی سبب بروز رفتار می‌شود؟
۲- پرسش‌های چرایی رفتار: این پرسش‌ها با دلایل وجود رفتار ارتباط دارند؟ مانند یک رفتار چرا بروز می‌کند؟ علت وجود یک رفتار چیست؟ چرا یک رفتار تا به امروز حفظ شده است؟

۸۸۲- **عوامل تعیین کننده‌ی رفتار:**
۱) وراثت ۲) یادگیری

۸۸۳- **انواع رفتار:**
الف) رفتارهای غریزی(وراثتی): مانند رفتار لانه سازی مرغ عشق- رفتار جوجه‌ی کوکو- رفتار الگوی عمل ثابت
ب) رفتارهای یادگیری: تغییر رفتار که حاصل تجربه باشد، یادگیری نامیده می‌شود.

۸۸۴- **انواع رفتارهای یادگیری:**
۱- عادی شدن ۲- شرطی شدن کلاسیک ۳- آزمون و خطا(شرطی شدن فعال)
۴- حل مسئله ۵- نقش‌پذیری

۸۸۵- **رفتارهای وراثتی(غریزی):**
رفتارهای غریزی یا وراثتی، رفتارهایی هستند که متأثر از ژن‌ها بوده و دارای برنامه‌ریزی ژنی هستند. مانند رفتار جوجه‌ی کوکو و رفتار لانه‌سازی مرغ عشق.
رفتار جوجه‌ی کوکو: کوکو پرنده‌ای است که در لانه‌ی سایر پرندگان تخم می‌گذارد. جوجه‌ی کوکو زودتر از جوجه‌های میزبان از تخم خارج می‌شود و بلافاصله پس از خروج از تخم، تخم‌های میزبان را از لانه بیرون می‌اندازد. جوجه‌ی کوکو این رفتار را آموزش ندیده است، بلکه دستورالعمل انجام این رفتار به صورت اطلاعات ژنی به آن به ارث رسیده است.

۸۸۶- نکته: رفتارهای ژنی در همه‌ی افراد یک گونه به یک شکل انجام می‌گیرند.

۸۸۷- **رفتار الگوی عمل ثابت:**
رفتارهای الگوی عمل ثابت، مجموعه‌ای از حرکت‌های مشخص و ثابت هستند در همه‌ی افراد گونه به یک شکل انجام می‌گیرند. مثال:
۱- رفتار غاز ماده‌ی مادر در به درون کشاندن تخم‌های خارج از لانه که طی آن تخم‌های خارج از لانه را با حرکات زیگزاگی گردن به داخل لانه می‌کشاند. اگر در وسط رفتار تخم را برداریم، غاز این حرکت را تا پایان ادامه می‌دهد.
۲- رفتار نوعی ماهی نر در حمله به ماهی‌های نر شکم قرمزی که وارد قلمرو آن شده‌اند.

۸۸۸- **محرک نشانه:** محرکی که سبب راه‌اندازی رفتار الگوی عمل ثابت می‌شود، محرک نشانه می‌گویند. محرک نشانه اغلب یک علامت حسی ساده است. در رفتار غاز ماده، محرک نشانه، شکل هندسی و انحنای جسم است و محرک نشانه در در رفتار ماهی نر، قرمز بودن سطح زیرین جسم است. به طوری‌که ماهی نر، حتی به مدل‌هایی که سطح زیرین آن‌ها قرمز بود، حمله می‌کرد.

۸۸۹- **عادی شدن:** عادی شدن، ساده‌ترین نوع یادگیری و تغییر شکل رفتار است. در عادی شدن، جانور یاد می‌گیرد که به محرک‌های بی‌سود و زیان پاسخ ندهد.
مثال برای عادی شدن:
۱- نترسیدن کلاغ از مترسک‌هایی که مدت زیادی در یک جای ثابت قرار دارند.
۲- واکنش نشان ندادن شقایق دریایی و عروس دریایی نسبت به لرزش‌های دایمی آب

۸۹۰- **شرطی شدن کلاسیک:**
شرطی شدن کلاسیک، رفتاری است که در آن، جانور به یک محرک بی‌اثر به شرطی که این محرک به تکرار با یک محرک مؤثر همراه باشد، پاسخ می‌دهد.
مثال: ایوان پاولوف(فیزیولوژیست روسی) در یک آزمایش، به تکرار هم‌زمان با دادن پودر گوشت به سگ، زنگی را نیز به صدا درمی‌آورد. پس از چند بار تکرار این عمل، سگ به صدای زنگ شرطی شده بود و هرگاه زنگ را به صدا درمی‌آورد، بزاق سگ ترشح می‌شد. در این آزمایش، پودر گوشت، یک محرک غیرشرطی بوده و به طور غریزی موجب ترشح بزاق سگ می‌شد. به این محرک، محرک غیرشرطی می‌گویند. ولی صدای زنگ، یک محرک شرطی است. زیرا صدای زنگ، زمانی می‌تواند سبب ترشح بزاق سگ بشود که قبلاً چندین بار هم‌زمان با غذا دادن به سگ به صدا درآید.

۸۹۱- **آزمون و خطا:**
رفتاری است که در آن به دلیل وجود پاداش یا تنبیه، جانور یاد می‌گیرد که در موقعیتی خاص رفتار مشخصی را انجام دهد و یا آن را انجام ندهد.
مثال: اسکینر موشی را درون جعبه‌ای قرار داد. موش در درون جعبه به جست‌وجو و کاوش می‌پرداخت. هر از گاهی پای موش به اهرم درون جعبه برخورد می‌کرد. در نتیجه‌ی این برخورد تصادفی، مقداری غذا به درون جعبه می‌افتاد. موش پس از چندین بار برخورد تصادفی با اهرم متوجه این شد که فشار دادن اهرم سبب دریافت مقداری غذا می‌شود.
نکته: در آموزش جانوران سیرک نیز از شرطی شدن فعال یا شرطی شدن کلاسیک استفاده می‌شود.

۸۹۲- **حل مسئله:**
رفتاری است که در آن، جانور در موقعیتی جدید که قبلاً با آن روبه‌رو نشده است و بدون استفاده از آزمون و خطا رفتار مناسبی بروز می‌دهد. در این رفتار جانور با ارتباط برقرار کردن بین تجربه‌های قبلی، برای حل مسئله‌ی جدیدی استدلال می‌کند.
رفتار حل مسئله نوع پیچیده‌ای از رفتار است و فقط در نخستی‌ها(لمورها، میمون‌ها و انسان‌ها) دیده می‌شود. به عنوان مثال می‌توان به رفتار میمون در دسترسی به موزهای آویزان از سقف اشاره کرد. در این رفتار میمون بدون تجربه‌ی قبلی، جعبه‌ها را روی هم چیده و با بالا رفتن از آن‌ها به موزها دسترسی پیدا می‌کند.

۸۹۳- **نقش‌پذیری:**
نقش‌پذیری، شکل خاصی از یادگیری است که در دوره‌ی مشخصی از زندگی جانور رخ می‌دهد. نقش‌پذیری ارتباط تنگاتنگی با غریزه دارد. نقش‌پذیری در حفظ بقای جانور ارزش زیادی دارد.
دوره‌ی حساس: نقش‌پذیری فقط در دوره‌ی مشخصی از زندگی جاندار روی می‌دهد که به این دوره، دوره‌ی حساس می‌گویند.
مثال: جوجه اردک‌ها یا جوجه غازها پس از خروج از تخم به دنبال اولین شیء متحرک را می‌افتند. این شیء متحرک معمولاً مادر آن‌ها است. کنراد لورنز، تعدادی تخم غاز را در شرایط مصنوعی قرار داد. جوجه‌ها پس از خارج شدن از تخم، مادر خود را ندیده بودند و به جای مادر به دنبال لورنز راه افتادند.

۸۹۴- **تأثیر انتخاب طبیعی در شکل‌گیری رفتار:**
انتخاب طبیعی صفاتی را برمی‌گزیند که احتمال بقا و تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهند. رفتارها نیز مانند صفات گوناگون هستند. بنابراین رفتارها، تحت تأثیر انتخاب طبیعی قرار دارند. سؤالی که پیش می‌آید، این است که انتخاب طبیعی، رفتارهای جانور را با چه هدفی انتخاب می‌کند، به نفع گونه یا فرد. برای پاسخ به این سؤال از رفتار شیرهای نر استفاده می‌کنیم. هنگامی که شیرهای نر جوان یک گله را تصاحب می‌کنند، پس از بیرون راندن نرهای قبلی، همه‌ی بچه شیرها را می‌کشند. هدف شیرهای نر جوان از کشتن بچه شیرها این است که ماده‌ها سریع‌تر به آمادگی تولیدمثلی برسند. زیرا تا زمانی که بچه‌ها از مادر شیر می‌خورند، مادر آمادگی تولیدمثلی ندارد. این رفتار به ضرر گونه است زیرا افرادی از جمعیت که هزینه‌ی زیادی صرف پرورش آن‌ها شده است از جمعیت حذف می‌شوند. ولی فایده‌ی آن برای شیر نر جوان است که با این کار شانس خود را برای انتقال ژن‌های خود به نسل بعد را افزایش می‌دهد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که انتخاب طبیعی رفتارها به نفع فرد انتخاب می‌کند، نه گونه.

۸۹۵- **رفتارهای مشارکتی:** برخی رفتارها به ظاهر به نفع گونه عمل می‌کند نه به نفع فرد. به عنوان مثال می‌توان به رفتار زنبورهای عسل ماده یا رفتار عنکبوت بیوه‌ی سیاه نر اشاره کرد. زنبورهای ماده خود تولیدمثل نمی‌کنند و انرژی خود را صرف نگه‌داری و پرورش زاده‌های ملکه می‌کنند. عنکبوت بیوه‌ی سیاه نر نیز پس از جفت‌گیری، به دهان جفت ماده‌ی خود وارد می‌شود تا توسط او خورده شود. این رفتارهای فداکارانه به ظاهر فرضیه‌ی انتخاب فرد را زیر سؤال می‌برد ولی توجه دقیق در این رفتار نشان می‌دهد که این رفتارها نیز به نفع فرد انتخاب می‌شوند. زیرا زنبور عسل ماده با این رفتار سبب می‌شود، ژن‌های افراد خویشاوند که شبیه ژن‌های خود وی هستند به نسل بعد انتقال یابد. عنکبوت بیوه‌ی نر نیز با خورده شدن توسط جفت ماده، سبب پرورش زاده‌هایی می‌شود که نیمی از ژن‌های آن‌ها به خود وی مربوط هستند. این رفتارهای فداکارانه سبب می‌شوند، فرد به جای این‌که ژن‌های خود را مستقیماً به نسل بعد انتقال دهد، با کمک به خویشاوندان سبب انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد می‌شود. به این ترتیب مشاهده می‌کنیم که این رفتارها که در ظاهر فداکارانه به نظر می‌رسند، در اصل به نفع فرد انتخاب می‌شوند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۸۹۶- **رفتارهای جانوری:**
نکته: رفتار سریع‌ترین راه برقراری ارتباط بین جانور و محیط پیرامونش است.
جهت انتخاب رفتارهای جانوری: رفتارهای جانوری به شکل‌های گوناگونی بروز می‌کنند، اما همه‌ی آن‌ها در جهت کاهش هزینه‌های مصرفی و افزایش سود خالص انتخاب شده‌اند. جانوری که بهینه‌تر و اقتصادی‌تر عمل کند، نسبت به جانورانی که بازده کمتری داشته و انرژی خود را به هدر می‌دهند، در حفظ بقای خود موفقیت بیشتری دارد. به بیان دیگر همه‌ی رفتارها با هدف موفقیت در بقا و تولیدمثل انتخاب می‌شوند.

۸۹۷- **رفتار غذایابی:** جانوران از نظر نوع غذایی که می‌خورند به دو گروه عمده تقسیم می‌شوند:
۱- گروهی فقط یک چیز می‌خورند، مانند برخی گونه‌های مورچه‌ها که فقط تخم عنکبوت می‌خورند یا برخی حشره‌ها که برگ گیاهان را می‌خورند. این گروه هنگامی موفق‌ترند که یک نوع غذا فراوان‌تر باشد.
۲- گروهی دیگر همه‌چیزخوارند و به یک نوع غذا بسنده نمی‌کنند. این گروه هنگامی موفق‌ترند که هیچ یک از منابع غذایی فراوان نباشد.

۸۹۸- **غذایابی بهینه:** جانوران تمایل دارند، در کمترین زمان، بیشترین انرژی را به دست آورند. این رویکرد را غذایابی بهینه می‌نامند. طعمه‌های بزرگ شکار، انرژی بیشتری دارند ولی شکار کردن آن‌ها سخت‌تر است و معمولاً کمتر یافت می‌شوند. بر این اساس غذایابی بهینه به موازنه‌ی بین دو عامل بستگی دارد:
۱- محتوای انرژی غذا ۲- سهل‌الوصول بودن آن

۸۹۹- **ارتباط جانوران با یک‌دیگر:**
راه‌های ارتباطی جانوران:
جانوران مختلف برای ارتباط با افراد هم‌گونه‌ی خود از علایم متفاوتی مانند بو، رنگ، صدا حرکت و حالت چهره استفاده می‌کنند. این علایم متفاوت هستند ولی همگی دارای دو ویژگی مشترک هستند:
۱- باید به گیرنده‌ی خود برسند ۲- پاسخ لازم را ایجاد کنند

۹۰۰- **مثال‌هایی از ارتباط بین جانوران:**
۱- قورباغه‌های نر در فصل جفت‌گیری با صدای بلند با جفت خود ارتباط برقرار می‌کند.
۲- ارتباط به کمک مواد شیمیایی به نام فرومون در پروانه‌های شب پرواز
۳- ارتباط با علایم صوتی در نخستی‌ها

۹۰۱- **فرومون:** نوعی ماده‌ی شیمیایی است که توسط بعضی جانوران ترشح شده و بر رفتار سایر افراد گونه تأثیر می‌گذارد.
نکته: نقش فرومون‌ها در نخستی‌ها بسیار کم رنگ شده است و نخستی‌ها بیشتر به کمک علایم صوتی با هم ارتباط برقرار می‌کنند.

۹۰۲- نکته: شامپانزه‌ها و گوریل‌ها می‌توانند تعدادی نماد صوتی را برای تبادل مفاهیم ساده و کوتاه یاد گرفته و از آن‌ها استفاده کنند ولی نمی‌توانند این نمادها را در ایجاد یک جمله‌ی جدید و با معنای متفاوت به کار ببرند.

۹۰۳- **رفتار انتخاب جفت(جفت‌یابی):**
علایم جفت‌یابی: علایمی هستند که برخی جانوران در فصل تولیدمثل برای ارتباط با جفت از خود بروز می‌دهند. علایم جفت‌یابی هر گونه، خاص همان گونه است. به این دلیل، افراد یک گونه با افراد گونه‌ی دیگر جفت‌گیری نمی‌کنند. به عنوان مثال جنس نر گونه‌های کرم شب‌تاب الگوهای خاص تابش نور دارند و جنس ماده براساس این الگوها جفت هم‌گونه‌ی خود را شناسایی می‌کند.

۹۰۴- **راهبردهای تولیدمثلی:** مهم‌ترین عامل در تعیین راهبردهای تولیدمثلی هزینه‌ای است که والدین برای تولیدمثل و نگه‌داری فرزندان می‌پردازند. به این دلیل است که:
۱- در پرندگان که هزینه‌ی پرورش و نگه‌داری فرزندان بسیار بالا بوده و معمولاً یک والد نمی‌تواند به تنهایی این هزینه را تأمین کند، سیستم تک همسری رایج شده است تا هر دو والد به پرورش فرزندان بپردازند.
۲- در انتخاب جفت بیشترین دقت را جنس ماده به خرج می‌دهد. زیرا بیشترین هزینه‌ی تولیدمثل را جنس ماده می‌پردازد.

۹۰۵- **علت سیستم تک همسری در پرندگان:** در پرندگان، هزینه‌ی تولیدمثل بسیار بالا است. در فصل تولیدمثل باید لانه ساخته شود و مادر باید روی تخم‌ها بخوابد و جوجه‌ها را پس از خروج از تخم، مرتب غذا بدهد. این همه هزینه از توان یک فرد خارج است و پرورش فرزندان نیازمند مشارکت هر دو والد است. از این‌رو در پرندگان سیستم تک همسری رایج شده است.

۹۰۶- **علت سیستم چند همسری در پستان‌داران:** در پستان‌داران، بیشتر هزینه‌های پرورش جنین و تغذیه‌ی نوزادان به عهده‌ی مادر است و والد نر نقش کمتری دارد. از این‌رو سیستم چند همسری رایج شده است و در اغلب پستان‌داران، جنس نر دارای چندین همسر است.

۹۰۷- **انتخاب جفت:** در انتخاب جفت والد ماده بیشترین دقت را به خرج می‌دهد تا با بهترین نرها جفت‌گیری کند. زیرا بیشترین هزینه‌ی تولیدمثل و نگه‌داری فرزندان به عهده‌ی جنس ماده است و جنس ماده با دقت در جفت‌گیری و انتخاب بهترین نر، موجب افزایش احتمال موفقیت تولیدمثل و جلوگیری از اتلاف هزینه می‌شود. در مقابل، جنس نر باید توانمندی‌های ژنتیکی خود را به جنس ماده نشان بدهد. به این منظور در جنس نر خصوصیات چشم‌گیر(مانند دم بلند در مرغ جولا، شاخ گوزن و یال شیر) به‌وجود آمده است. ماده‌ها جفت خود را براساس خصوصیات چشم‌گیر انتخاب می‌کنند. این صفات برای نرها هزینه‌ی بالایی دارد و شانس بقای جانور را کاهش می‌دهد ولی به دلیل بالا بردن شانس تولیدمثل، انتخاب می‌شوند. این فرایند تکاملی که در آن یک صفت به خاطر افزایش شانس تولیدمثل انتخاب می‌شود، انتخاب جنسی نامیده می‌شود.

۹۰۸- **اهمیت صفات چشم‌گیر:**
۱- اهمیت در جلب ماده‌ها و افزایش شانس تولیدمثلی فرد.
۲- کاهش نزاع و رقابت در بین نرها. زیرا نرهایی که صفات فیزیکی برتری ندارند، کمتر خود را درگیر نزاع‌های جدی می‌کنند.

فصل ۸

۹۰۹- **متابولیسم**: مجموعه‌ی واکنش‌های شیمیایی درون سلول‌ها را متابولیسم می‌نامند. در بیشتر واکنش‌های متابولیسمی، با مصرف انرژی، مولکول‌های جدید ساخته می‌شود.

۹۱۰- **فتوسنتز**: فرایندی است که آن با استفاده از انرژی نور خورشید، مولکول‌های آلی ساخته می‌شود.

۹۱۱- **اتوتروف**: جاندارانی هستند که انرژی مورد نیاز خود را از نور خورشید و یا مواد معدنی به دست می‌آورند.

۹۱۲- **هتروتروف**: جاندارانی هستند که انرژی مورد نیاز خود را طی فرایندی به نام تنفس سلولی از مواد غذایی به دست می‌آورند.

۹۱۳- **تنفس سلولی**: فرایندی است که طی آن، مواد آلی در درون سلول‌ها سوخته و انرژی آزاد می‌کنند.

۹۱۴- ATP: نوعی ماده‌ی ناقل انرژی است که شامل یک قند پنج کربنی به نام ریبوز، یک باز آلی به نام آدنین و سه گروه فسفات است.

۹۱۵- **رنگیزه**: موادی هستند که نور را جذب می‌کنند.
کلروفیل: اولین رنگیزه‌ی مؤثر در فتوسنتز است که بخش اعظم نورهای آبی و قرمز را جذب می‌کند.
کاروتنوئید: گروهی از رنگیزه‌ها هستند که موجب پیدایش رنگ‌های زرد و نارنجی در برگ‌های پاییزی، میوه‌ها و گل‌ها می‌شوند.

۹۱۶- **تیلاکوئید**: تیلاکوئیدها ساختارهای کیسه‌ای شکل و پهنی هستند که از جنس غشای سلولی بوده و در درون کلروپلاست‌ها قرار دارند. تیلاکوئیدها محل تمرکز رنگیزه‌های فتوسنتزی و انجام واکنش‌های نوری فتوسنتز هستند.

۹۱۷- **فتوسیستم**: رنگیزه‌های فتوسنتزی در ساختارهایی سازمان‌یافته به نام فتوسیستم‌ها قرار دارند که شامل تعدادی کلروفیل a و b ، تعدادی کاروتنوئید و تعدادی مولکول‌های پروتئینی می‌باشند.

۹۱۸- **زنجیره‌ی انتقال الکترون**: گروهی از مولکول‌ها در غشای تیلاکوئیدها هستند که به صورت زنجیری به دنبال هم قرار گرفته‌اند و الکترون‌ها را دست به دست به هم رسانده و به این طریق سبب انتقال الکترون می‌شوند.

۹۱۹- **پمپ غشایی**: یکی از مولکول‌های زنجیره‌ی انتقال الکترون است که نوعی پروتئین بوده و هنگام عبور دادن الکترون‌ها یون‌های هیدروژن را از استروما گرفته و به درون تیلاکوئید می‌ریزد.

۹۲۰- **تثبیت دی اکسیدکربن**: استفاده از دی‌اکسیدکربن برای ساخت ترکیبات آلی، تثبیت دی‌اکسیدکربن نامیده می‌شود.

۹۲۱- **چرخه‌ی کالوین**: این روش رایج‌ترین روش تثبیت دی‌اکسیدکربن می‌باشد. در این روش اولین ترکیب حاصل از تثبیت دی‌اکسیدکربن، یک اسید سه کربنی است.

۹۲۲- **گیاهان C_3**: گیاهانی هستند که برای تثبیت دی‌اکسیدکربن از چرخه‌ی کالوین استفاده می‌کنند و اولین ترکیب حاصل از تثبیت دی‌اکسیدکربن در این گیاهان، یک ترکیب سه کربنی است.
گیاهان C_4: گیاهانی هستند که تثبیت دی‌اکسیدکربن را در دو مرحله انجام می‌دهند. در این گیاهان اولین ترکیب حاصل از تثبیت دی‌اکسیدکربن، یک اسید چهار کربنی است.

۹۲۳- **گیاهان CAM**: گیاهانی هستند که بیشتر در مناطق بیابانی و کم آب زندگی می‌کنند. روزنه‌های این گیاهان در روز بسته است و در شب روزنه‌ها را باز می‌کنند. از این‌رو، دی‌اکسیدکربن را در شب جذب کرده و به صورت اسیدهای آلی درآورده و در واکوئل‌های خود ذخیره می‌کنند. سپس، در روز دی‌اکسیدکربن را آزاد کرده و وارد کلروپلاست می‌کنند.

۹۲۴- **تنفس نوری**: فرایندی وابسته به نور است که طی آن اکسیژن جذب و دی‌اکسیدکربن آزاد می‌شود.

۹۲۵- **روبیسکو**: آنزیمی است که واکنش‌های چرخه‌ی کالوین را آغاز می‌کند. این آنزیم، سبب اتصال دی‌اکسیدکربن به ترکیب پنج کربنی می‌شود.

۹۲۶- **غلاف آوندی**: گروهی از سلول‌های میانبرگ در گیاهان C_4 هستند که در اطراف رگبرگ‌ها قرار دارند و بسیار فشرده به هم هستند.

۹۲۷- **تنفس سلولی**: مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که انرژی موجود در ترکیب‌های آلی، مخصوصاً قندها را به ATP تبدیل می‌کند.

۹۲۸- **فرایندهای هوازی**: فرایندهای متابولیسمی که نیازمند اکسیژن هستند، فرایندهای هوازی نام دارند.
فرایندهای بی‌هوازی: فرایندهای متابولیسمی بی‌نیاز از اکسیژن را فرایندهای بی‌هوازی می‌نامند.

۹۲۹- **گلیکولیز**: اولین مرحله از تنفس سلولی است که درون ماده‌ی زمینه‌ی سیتوپلاسم روی می‌دهد و طی آن گلوکز به دو مولکول پیرووات تبدیل می‌شود.

۹۳۰- **پیرووات**: شکل یونی یک اسید آلی به نام پیرورویک اسید است که محصول نهایی گلیکولیز می‌باشد.

۹۳۱- **بنیان استیل**: ترکیبی دو کربنی است که با خروج یک مولکول دی‌اکسیدکربن از پیرووات به‌وجود می‌آید.

۹۳۲- **چرخه‌ی کربس**: مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که به صورت چرخه‌ای انجام می‌گیرد و طی این واکنش‌ها استیل کوآنزیم A به ترکیبی چهار کربنی به نام اوگزالواستات متصل شده و ترکیب شش کربنی به نام اسید سیتریک را پدید می‌آورد. این ماده نیز پس از، از دست دادن دو مولکول دی‌اکسیدکربن و تولید مقداری NADH ، FADH۲ و ATP در پایان همان ترکیب چهار کربنی اولیه را به‌وجود می‌آورد.

۹۳۳- **اوگزالواستات:** ترکیب چهار کربنی آغازگر واکنش‌های چرخه‌ی کربس است که در پایان مجدداً تولید می‌شود.
اسید سیتریک: مولکولی شش کربنی است که در ابتدای چرخه‌ی کربس تولید می‌شود.

۹۳۴- **تخمیر:** بازسازی NAD^+ به کمک یک پذیرنده‌ی آلی هیدروژن را تخمیر می‌نامند.

۹۳۵- **شارش انرژی در جانداران:**
انرژی و جانداران:
جریان انرژی در بین جانداران:
همه‌ی موجودات زنده انرژی مورد نیاز خود را به طور مستقیم یا غیرمستقیم از نور خورشید به دست می‌آورند. موجودات فتوسنتزکننده انرژی خورشید را جذب کرده و پس از تبدیل آن به انرژی شیمیایی، از آن برای ساختن ترکیبات آلی استفاده می کنند. انرژی شیمیایی در ترکیبات شیمیایی ساخته شده ذخیره می‌شود. جانداران مصرف‌کننده با خوردن این ترکیبات، انرژی ذخیره شده در آن را استفاده می‌کنند.
متابولیسم: مجموعه‌ی واکنش‌های شیمیایی درون سلول‌ها را متابولیسم می‌نامند. در بیشتر واکنش‌های متابولیسمی، با مصرف انرژی، مولکول‌های جدید ساخته می‌شود.
فتوسنتز: فرایندی است که طی آن با استفاده از انرژی نور خورشید، مولکول‌های آلی ساخته می‌شود.

۹۳۶- **انواع جانداران از نظر نحوه‌ی کسب انرژی:**
۱- اتوتروف: جاندارانی هستند که انرژی مورد نیاز خود را از نور خورشید و یا مواد معدنی به دست می‌آورند. اتوتروف‌ها خود بر دو نوع هستند: ۱- فتوسنتز کننده: گروهی که فتوسنتز کرده و انرژی خورشیدی را مورد استفاده قرار می‌دهند(گیاهان، جلبک‌ها و برخی باکتری‌ها). ۲- شیمیوسنتزکننده: گروهی از باکتری‌ها هستند که با اکسید کردن مواد معدنی انرژی به دست می‌آورند(برخی باکتری‌ها مانند باکتری‌هایی که در اعماق اقیانوس‌ها و دهانه‌ی آتش‌فشان‌ها زندگی می‌کنند).
۲- هتروتروف: جاندارانی هستند که انرژی مورد نیاز خود را طی فرایندی به نام تنفس سلولی از مواد غذایی به دست می‌آورند. مانند همه‌ی جانوران، همه‌ی قارچ‌ها و بیشتر باکتری‌ها.
تنفس سلولی: فرایندی است که طی آن، مواد آلی در درون سلول‌ها سوخته و انرژی آزاد می‌کنند.

۹۳۷- **فتوسنتز:**
فرایند فتوسنتز دارای سه مرحله است:
۱- مرحله‌ی ۱: انرژی نوری به دام می‌افتد. منظور از به دام افتادن انرژی نوری این است که انرژی نوری جذب مولکول‌های کلروفیل شده و سبب پرانرژی شدن الکترون‌های آن می‌شود.
۲- مرحله‌ی ۲: انرژی نوری به کمک زنجیره‌های انتقال الکترون به انرژی شیمیایی تبدیل شده و در مولکول‌های ATP و NADPH ذخیره می‌شود.
۳- مرحله‌ی ۳: انرژی شیمیایی ذخیره شده در مولکول‌های ATP و NADPH به مصرف تشکیل ترکیب‌های آلی از CO_2 می‌رسد.

۹۳۸- نکته: مراحل ۱ و ۲ فتوسنتز را واکنش‌های نوری یا وابسته به نور می‌نامند. این واکنش‌ها بدون نور انجام نمی‌گیرند. ولی واکنش‌های مرحله‌ی سوم را واکنش‌های تاریکی یا بی‌نیاز از نور می‌نامند، زیرا این واکنش‌ها مستقیماً به نور نیاز ندارند.

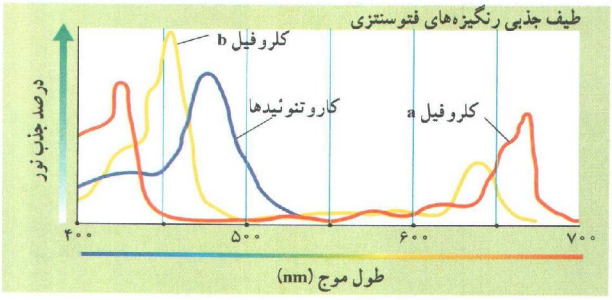
۹۳۹- تذکر: در خلاصه‌ی واکنش فتوسنتزی آورده شده است که ۱۲ مولکول آب مصرف و ۶ مولکول آب تولید شده‌اند. برایند کلی فتوسنتز مصرف ۶ مولکول آب است. بیان مسئله به این شکل به این حقیقت برمی‌گردد که در مرحله‌ی اول ۱۲ مولکول آب تجزیه می‌شود ولی در مرحله‌ی سوم ۶ مولکول آب تولید می‌شود.

۹۴۰- **سرنوشت قندهای ساخته شده در فتوسنتز:**
۱- بخشی از این مواد به مصرف ساختن سلولز می‌رسد که ماده‌ی اصلی دیواره‌ی سلولی گیاهان است.
۲- بخشی به صورت نشاسته در اندام‌های ذخیره‌ای گیاه ذخیره می‌شود.
۳- بخشی به مصرف تولید پروتئین‌ها، چربی‌ها و اسیدهای نوکلئیک می‌رسد.

۹۴۱- **مرحله‌ی ۱ فتوسنتز:(جذب انرژی نوری):**
در مرحله‌ی اول واکنش‌های فتوسنتزی انرژی نوری توسط رنگیزه‌های نوری جذب می‌شود.
رنگیزه: مولکول‌های جذب‌کننده‌ی نور را رنگیزه می‌نامند. کلروفیل، اولین رنگیزه‌ی مؤثر در فتوسنتز است.

۹۴۲- **انواع رنگیزه‌ها:**
۱- کلروفیل: کلروفیل بخش اعظم نورهای آبی و قرمز را جذب کرده و نورهای سبز و زرد را منعکس می‌کند. به این دلیل به رنگ سبز دیده می‌شود. در گیاهان و جلبک‌های سبز دو نوع کلروفیل a و b وجود دارند.
۲- کاروتنوئیدها: گروه دیگری از رنگیزه‌ها هستند که بیشتر نورهای آبی و سبز را جذب می‌کنند و مسئول رنگ‌های زرد و نارنجی در برگ‌های پاییزی، میوه‌ها و گل‌ها هستند.

۹۴۳- **اهمیت کاروتنوئیدها:** کاروتنوئیدها طول موج‌هایی از نور را جذب می‌کنند که مولکول‌های کلروفیل به خوبی قادر به جذب آن‌ها نیستند. به این دلیل وجود کاروتنوئیدها سبب می‌شود گستره‌ی وسیعی از طیف نور مرئی جذب شوند.



۹۴۴- **محل رنگیزه‌های فتوسنتزی:** غشای تیلاکوئیدهای کلروپلاست و غشای پلاسمایی باکتری‌های فتوسنتزکننده.

۹۴۵- **تیلاکوئید:** تیلاکوئیدها ساختارهای کیسه‌ای شکل و پهنی هستند که از جنس غشای سلولی بوده و در درون کلروپلاست‌ها قرار دارند. تیلاکوئیدها محل تمرکز رنگیزه‌های فتوسنتزی و انجام واکنش‌های نوری فتوسنتز هستند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۹۴۶- **فتوسیستم‌ها:**
رنگیزه‌های فتوسنتزی در ساختارهایی سازمان یافته به نام فتوسیستم‌ها قرار دارند که شامل تعدادی کلروفیل a و b ، تعدادی کاروتنوئید و تعدادی مولکول‌های پروتئینی می‌باشند.
انواع فتوسیستم‌ها: در هر فتوسیستم یک جفت کلروفیل ویژه به نام‌های P۷۰۰ و P۶۸۰ وجود دارند که بیشترین جذب آن‌ها با سایر مولکول‌های کلروفیل متفاوت هستند. کلروفیل‌های دیگر و کاروتنوئیدها انرژی نوری جذب شده را به این جفت کلروفیل ویژه انتقال داده و سبب بالا رفتن انرژی الکترون‌های این کلروفیل‌ها می‌شوند.
براساس بیشترین جذب این کلروفیل‌ها دو نوع فتوسیستم وجود دارد:
۱- فتوسیستم ۱ که بیشترین جذب کلروفیل خاص آن در طول موج ۷۰۰ نانومتر می‌باشد.
۲- فتوسیستم ۲ که بیشترین جذب کلروفیل خاص آن در طول موج ۶۸۰ نانومتر می‌باشد.

۹۴۷- **جذب انرژی نوری:** برخورد نور به فتوسیستم‌ها سبب بالا رفتن انرژی الکترون‌ها کلروفیل‌های P۷۰۰ یا P۶۸۰ می‌شود. به چنین الکترون‌هایی، الکترون برانگیخته گفته می‌شود. الکترون‌های برانگیخته می‌توانند کلروفیل‌های P۷۰۰ و P۶۸۰ را ترک بکنند و به مولکول‌های پذیرنده‌ی الکترون انتقال یابند. در این صورت فتوسیستم‌ها با کمبود الکترون مواجه می‌شوند. کمبود الکترون فتوسیستم ۲ با تجزیه‌ی آب جبران می‌شود زیرا الکترون حاصل از تجزیه‌ی آب جذب فتوسیستم ۲ می‌شود. کمبود الکترون فتوسیستم ۱ نیز به کمک زنجیره‌ی انتقال الکترون از الکترون خارج شده‌ی فتوسیستم ۲ جبران می‌شود.

۹۴۸- **انواع زنجیره‌های انتقال الکترون: در غشای تیلاکوئید دو نوع زنجیره وجود دارد:**
۱- زنجیره‌ی بین فتوسیستم ۱ و ۲ که در تولید ATP دخالت دارد.
۲- زنجیره‌ای که الکترون را از فتوسیستم ۱ به $NADP^+$ انتقال می‌دهد و مسئول ساختن NADPH می‌باشد.

۹۴۹- **واکنش‌های نوری(مرحله‌ی ۱ و ۲):**
۱- برخورد نور به کلروفیل P ۶۸۰ فتوسیستم ۲ سبب می‌شود الکترون‌های آن پرانرژی شده و فتوسیستم را ترک کنند. در همین زمان، آب در درون تیلاکوئید تجزیه شده و الکترون‌های آن به فتوسیستم ۲ منتقل شده و کمبود الکترون آن را جبران می‌کنند.
۲- الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ به زنجیره‌ی انتقال الکترون وارد شده و با عبور از مولکولی به مولکول دیگر از زنجیره‌ی انتقال الکترون عبور کرده و به فتوسیستم ۱ می‌رسد. یکی از مولکول‌های زنجیره‌ی انتقال الکترون، پروتئینی موسوم به پمپ غشایی است که با عبور دادن الکترون، یون‌های هیدروژن را از استروما گرفته و برخلاف جهت شیب غلظت به درون تیلاکوئید می‌ریزد. با ریزش یون‌های هیدروژن به درون تیلاکوئید، شیب غلظت یون هیدروژن بین تیلاکوئید و استروما برقرار می‌شود که بعداً سبب تولید ATP می‌شود.
۳- همزمان با این واکنش‌ها برخورد نور به فتوسیستم ۱ نیز سبب می‌شود، الکترون‌های کلروفیل P ۷۰۰ فتوسیستم را ترک کرده و وارد یک زنجیره‌ی دیگر بشوند. در این صورت کمبود الکترون فتوسیستم ۱ را الکترون خارج شده از فتوسیسستم ۲ جبران می‌کند.
۴- الکترون خارج شده از فتوسیستم ۱، توسط زنجیره‌ی انتقال الکترون به مولکول $NADP^+$ داده شده و آن را به NADPH تبدیل می‌کند.

۹۵۰- **چگونگی تولید** ATP:
انجام واکنش‌های نوری فتوسنتز در سه مرحله سبب برقراری شیب غلظت یون‌های هیدروژن بین تیلاکوئید و استروما می‌شود.
۱- عبور الکترون از زنجیره‌ی انتقال الکترون بین فتوسیستم ۲ و ۱ سبب می‌شود یون‌های هیدروژن به درون تیلاکوئید پمپ بشوند. با این کار غلظت یون‌های هیدروژن در استروما کاهش یافته و در درون تیلاکوئید افزایش می‌یابد.
۲- تجزیه‌ی آب در درون تیلاکوئید سبب می‌شود، مقداری یون هیدروژن به درون تیلاکوئید اضافه شود.
۳- تبدیل $NADP^+$ به NADPH سبب مصرف یون‌های هیدروژن استروما و کاهش غلظت یون هیدروژن در استروما می‌شود.
سه واکنش فوق سبب می‌شوند غلظت یون‌های هیدروژن در استروما کاهش یافته و در تیلاکوئید افزایش یابد. به بیان دیگر بین تیلاکوئید و استروما شیب غلظت یون‌های H^+ برقرار می‌شود. انرژی پتانسیل ذخیره شده در این شیب موجب تولید ATP می‌شود. تولید ATP به این شکل است که یک پروتیئن کانالی آنزیمی در غشای تیلاکوئید وجود دارد که با عبور دادن یون‌های H^+ از تیلاکوئید به استروما سبب افزودن P به ADP و تبدیل آن به ATP می‌شود.

۹۵۱- **خلاصه‌ی واکنش‌های نوری:**
برخورد نور به فتوسیستم‌ها سبب پرانرژی شدن الکترون‌های آن می‌شود. الکترون‌های برانگیخته، فتوسیستم را ترک کرده و از مولکول‌های زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدها عبور می‌کند. انرژی این الکترون‌های برانگیخته به مصرف پمپ کردن یون‌های هیدروژن از استروما به تیلاکوئید می‌رسد. از طرف دیگر آب نیز در درون تیلاکوئید تجزیه شده و یون‌های H^+ آزاد می‌کند که منجر به برقراری شیب غلظت یون‌های هیدروژن می‌شود و این شیب انرژی لازم برای تولید ATP را فراهم می‌کند. حرکت الکترون‌ها در زنجیره‌های انتقال الکترون علاوه بر تأمین انرژی لازم برای تولید ATP ، سبب تشکیل NADPH نیز می‌شود.

۹۵۲- **محصولات واکنش‌های نوری:**
مرحله‌ی اول: تولید اکسیژن با تجزیه‌ی آب
مرحله‌ی دوم: تولید ATP و NADPH

۹۵۳- **واکنش‌های مرحله‌ی سوم:(ذخیره‌ی انرژی در ترکیبات آلی)**
محصول واکنش‌های مرحله‌ی اول و دوم فتوسنتز، تولید مولکول‌های ATP و NADPH است. این مولکول‌ها ذخیره‌کننده‌ی موقت انرژی هستند و انرژی ذخیره شده در آن‌ها در مرحله‌ی سوم به مصرف تولید ترکیب‌های آلی از دی‌اکسیدکربن رسیده و در ترکیبات آلی ساخته شده ذخیره می‌شود.

۹۵۴- **تثبیت دی‌اکسیدکربن:** استفاده از دی‌اکسیدکربن برای ساخت ترکیبات آلی، تثبیت دی‌اکسیدکربن نامیده می‌شود. این واکنش‌ها به واکنش‌های تاریکی یا مستقل از نور موسوم هستند.
نکته: واکنش‌های تثبیت دی‌اکسیدکربن در استرومای کلروپلاست و یا سیتوپلاسم باکتری‌های فتوسنتزکننده انجام می‌گیرد.

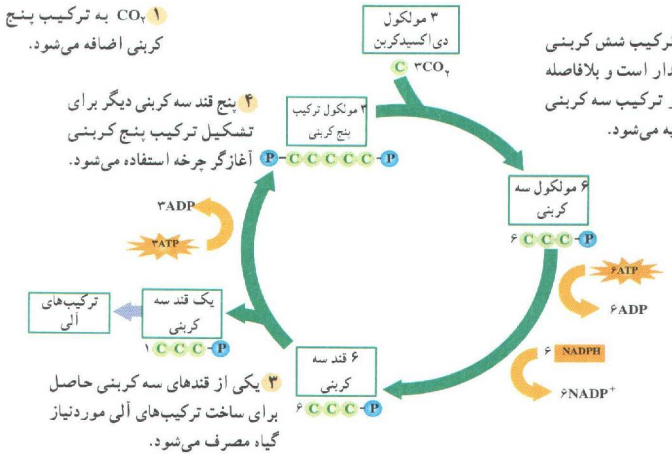
۹۵۵- **روش‌های تثبیت دی‌اکسیدکربن:**

۱- چرخه‌ی کالوین یا روش C_3: این روش رایج‌ترین روش تثبیت دی‌اکسیدکربن می‌باشد. در این روش اولین ترکیب حاصل از تثبیت دی‌اکسیدکربن، یک اسید سه کربنی است.

۲- روش C_4: این روش بیشتر در گیاهان گرمسیری مانند ذرت و نیشکر انجام می‌گیرد و کارایی بیشتری دارد. در این گیاهان اولین ترکیب حاصل از تثبیت دی‌اکسیدکربن، یک اسید چهار کربنی است.

۳- روش CAM: این روش بیشتر در گیاهان مناطق بیابانی کم آب مانند کاکتوس و گل ناز دیده می‌شود. در این گیاهان اولین ترکیب حاصل از تثبیت دی‌اکسیدکربن، یک اسید چهار کربنی است.

۹۵۶- **چرخه‌ی کالوین:**



رایج‌ترین روش تثبیت CO_2 است و در پایان، قند سه کربنی تولید می‌کند، واکنش‌های چرخه‌ی کالوین دارای گام‌های زیر است:

۱- گام اول: یک مولکول دی‌اکسیدکربن به کمک آنزیم روبیسکو به یک ترکیب پنج کربنی متصل شده و یک ترکیب ۶ کربنی ناپایدار تولید می‌کند.

$C_5 + CO_2 \rightarrow C_6$ ناپایدار

۲- گام دوم: ترکیب ۶ کربنی ناپایدار به سرعت به دو مولکول سه کربنی (C_3) شکسته می‌شود.(اولین محصول پایدار چرخه‌ی کالوین)

C_6 ناپایدار $\rightarrow 2C_3$

سپس این ترکیبات سه کربنی با استفاده از انرژی ATP و NADPH به قند سه کربنی تبدیل می‌شود.

ترکیب سه کربنی + ATP + NADPH $\rightarrow$ قند سه کربنی + ADP + $NADP^+$

۳- گام سوم: تعدادی از قندهای سه کربنی حاصل به مصرف تولید ترکیب‌های آلی، مانند نشاسته و ساکارز می‌رسند.

۴- گام چهارم: تعداد زیادی از قندهای سه کربنی برای تولید ترکیب پنج کربنی اولیه به مصرف می‌رسند. در نتیجه‌ی آن چرخه یک بار دیگر تکرار می‌شود.

۹۵۷- **خلاصه‌ی واکنش‌های چرخه‌ی کالوین:** واکنش‌های چرخه‌ی کالوین به صورت چرخه‌ای انجام می‌گیرد. در این واکنش‌ها برای ساختن یک قند سه کربنی باید سه بار چرخه‌ی کالوین تکرار شود تا سه مولکول دی‌اکسیدکربن وارد چرخه‌ی کالوین بشوند. در این صورت، شش مولکول قند سه کربنی ساخته می‌شود که یک مولکول آن از چرخه خارج شده و پنج مولکول آن با هم واکنش داده و سه ترکیب پنج کربنی اولیه را می‌سازند.

۹۵۸- **عوامل مؤثر در فتوسنتز:**

۱- نور: سرعت فتوسنتز با افزایش شدت نور، تاحدی که همه‌ی رنگیزه‌ها مورد استفاده قرار بگیرند، زیاد می‌شود. در این صورت فتوسنتز به حد اشباع خود می‌رسد.

۲- دما: فتوسنتز نیز مانند دیگر واکنش‌های متابولیسمی، با واکنش‌های آنزیمی درگیر است. بنابراین افزایش دما در دامنه‌ی مناسب برای فعالیت آنزیم‌ها سبب افزایش سرعت فتوسنتز می‌شود و دماهای خارج از این دامنه، به علت تخریب آنزیم‌ها سبب توقف فتوسنتز می‌شوند.

۳- تراکم دی‌اکسیدکربن: افزایش تراکم دی‌اکسیدکربن تا حدی معین سبب افزایش سرعت فتوسنتز می‌شود.

۹۵۹- نکته: محسوس‌ترین عامل مؤثر در فتوسنتز، شدت نور است.

نکته: سطح بهینه‌ی فتوسنتز هر گیاه خاص، به شدت نور، تراکم دی‌اکسیدکربن و دما بستگی دارد.

۹۶۰- **تنفس نوری**

تنفس نوری: فرایندی وابسته به نور است که طی آن اکسیژن جذب شده و دی‌اکسیدکربن آزاد می‌شود.

تأثیر تنفس نوری بر فتوسنتز: تنفس نوری، همراه با فتوسنتز انجام می‌گیرد و مانع ورود دی‌اکسیدکربن به چرخه‌ی کالوین می‌شود. از این‌رو تنفس نوری مانع انجام فتوسنتز می‌شود. به همین دلیل است که تنفس نوری را فرایندی مخالف با تولیدکنندگی فتوسنتز درنظر گرفته می‌شود.

۹۶۱- **نحوه‌ی اثر تنفس نوری روی فتوسنتز:**

دی‌اکسیدکربن برای ورود به چرخه‌ی کالوین به کمک آنزیم روبیسکو به ترکیب پنج کربنی متصل می‌شود. این آنزیم، اکسیژن را نیز می‌تواند به ترکیب پنج کربنی متصل کند، به این دلیل برای اتصال به ترکیب پنج کربنی، بین اکسیژن و دی‌اکسیدکربن رقابت وجود دارد و در صورت بالا بودن نسبت دی‌اکسیدکربن به اکسیژن، بُرد با دی‌اکسیدکربن بوده و چرخه‌ی کالوین راه می‌افتد. ولی در صورت پایین بودن این نسبت، بُرد با اکسیژن بوده و تنفس نوری انجام می‌گیرد.

۹۶۲- **سازگاری‌های گیاهان برای کاهش تنفس نوری:**

برخی از گیاهان برای غلبه بر تنفس نوری، سازگاری‌هایی کسب کرده‌اند که از کاهش نسبت دی‌اکسیدکربن به اکسیژن جلوگیری می‌کند. به عنوان مثال می‌توان به گیاهان C_4 (ذرت و نیشکر) و CAM (کاکتوس) اشاره کرد.

۹۶۳- **گیاهان C_4:**

این گیاهان ساکن اکوسیستم‌های گرم هستند و به گرما مقاوم می‌باشند. این گیاهان قبل از چرخه‌ی کالوین واکنش‌های دیگری انجام می‌دهند که حاصل تثبیت دی‌اکسیدکربن در این واکنش‌ها یک ترکیب چهار کربنی(اسید چهار کربنی) است و به این دلیل به این نام موسوم هستند. به بیان دیگر این گیاهان از تثبیت دو مرحله‌ای استفاده می‌کنند که محل انجام این دو مرحله‌ی تثبیت متفاوت است و به این منظور گیاهان C_4 دو نوع میانبرگ دارند:

۱- میانبرگ موسوم به غلاف آوندی که در اطراف رگبرک‌ها قرار دارند و سلول‌های فشرده به هم هستند. این سلول‌ها دارای آنزیم روبیسکو بوده و محل انجام واکنش‌های چرخه‌ی کالوین هستند.

۲- میانبرگ معمولی که در تماس با فضاهای هوادار هستند و در اطراف سلول‌های غلاف آوندی قرار دارند. این سلول‌ها فاقد آنزیم روبیسکو و سایر آنزیم‌های چرخه‌ی کالوین بوده و اولین مرحله‌ی تثبیت را انجام می‌دهند.

۹۶۴- نحوه‌ی تثبیت دو مرحله‌ای CO_2 در گیاهان C_4:

۱- سلول‌های میانبرگ سیستم آنزیمی ویژه‌ای دارند که دی‌اکسیدکربن را به طور کارآمدی به درون سلول‌های غلاف آوندی منتقل می‌کند. سیستم آنزیمی ویژه در این سلول‌ها ابتدا دی‌اکسیدکربن را با یک اسید سه کربنی ترکیب کرده و به صورت اسید چهار کربنی درمی‌آورد و اسید چهار کربنی به سلول‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود.
۲- دومین سیستم آنزیمی در سلول‌های غلاف آوندی قرار دارد که دی‌اکسیدکربن را از ترکیب چهار کربنی آزاد کرده و وارد چرخه‌ی کالوین می‌کند.

۹۶۵- مزیت تثبیت دو مرحله‌ای CO_2:

سیستم آنزیمی موجود در سلول‌های میانبرگ به طور مؤثری دی‌اکسیدکربن را به سلول‌های غلاف آوندی منتقل می‌کند. از این‌رو تراکم دی‌اکسیدکربن در این سلول‌ها در مقایسه با جو بیشتر است. در این صورت به دلیل بالا بودن تراکم دی‌اکسیدکربن، حتی در دماهای بالا و شدت نور زیاد، وضع به نفع چرخه‌ی کالوین بوده و تنفس نوری انجام نمی‌گیرد. به طوری‌که گیاهان C_4 حتی در صورت بسته بودن روزنه‌ها قادر به غلبه بر تنفس نوری هستند و این سبب می‌شود این گیاهان بتوانند در آب و هوای گرم سریع‌تر از گیاهان دیگر رشد کرده و نیز مانع دفع زیاد آب بشوند.

۹۶۶- گیاهان CAM:

این گیاهان ساکن بیابان‌ها هستند و فتوسنتز آن‌ها را متابولیسم اسیدکراسولاسه می‌نامند. این نوع فتوسنتز برای گیاهان اکوسیستم‌های خشک و بسیار خشک سازشی مهم است. گیاهان CAM تثبیت دی‌اکسیدکربن را در دو مرحله‌ی متفاوت از نظر زمان انجام می‌دهند. این نوع متابولیسم سبب می‌شود این گیاهان در طول روز که خطر خشک شدن گیاه وجود دارد، روزنه‌های خود را بسته نگه داشته و در شب اقدام به جذب CO_2 بکنند.

۹۶۷- نحوه‌ی انجام متابولیسم CAM:

۱- این گیاهان در شب روزنه‌ها را باز کرده و دی‌اکسیدکربن را جذب کرده و به صورت اسیدهای آلی تثبیت کرده و در واکوئل‌ها ذخیره می‌کنند.
۲- در روز دی‌اکسیدکربن را از اسید آلی آزاد کرده و وارد کلروپلاست می‌کنند تا در واکنش‌های چرخه‌ی کالوین شرکت کند.
نکته: کارایی فتوسنتز CAM چندان بالا نیست.

۹۶۸- تنفس سلولی

تنفس سلولی: مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است که انرژی موجود در ترکیب‌های آلی، مخصوصاً قندها را به ATP تبدیل می‌کند.
فرایندهای هوازی و بی‌هوازی: فرایندهای متابولیسمی که نیازمند اکسیژن هستند، فرایندهای هوازی و فرایندهای متابولیسمی بی‌نیاز از اکسیژن را فرایندهای بی‌هوازی می‌نامند.

۹۶۹- **روش‌های تولید** ATP:
تولید ATP **در سلول‌ها به دو روش انجام می‌گیرد:**
۱- تولید در سطح پیش ماده: در این روش فسفات از یک مولکول فسفات‌دار به ADP منتقل شده و ATP ساخته می‌شود. دو مولکول ATP در واکنش‌های گلیکولیز به این روش تولید می‌شود.
۲- ساخته شده به کمک زنجیره‌ی انتقال الکترون: در این روش به کمک انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها در زنجیره‌های انتقال الکترون، یک گروه فسفات معدنی به ADP منتقل شده و ATP ساخته می‌شود. بیشترین تعداد ATP در تنفس سلولی به این روش تولید می‌شود.

۹۷۰- **خلاصه‌ی واکنش‌های تنفس:**
مراحل تنفس سلولی:
مرحله‌ی ۱: مرحله‌ی اول بی‌هوازی بوده و گلیکولیز نام دارد. در این مرحله گلوکز به پیرووات تبدیل شده و مقداری ATP و NADH تولید می‌شوند.
مرحله‌ی ۲: در مرحله‌ی دوم در صورت وجود اکسیژن، تنفس هوازی و در صورت نبود اکسیژن، تخمیر انجام می‌گیرد. در این مرحله از پیرووات و گیرنده‌های الکترونی مانند NADH و FADH۲ برای ساختن مقدار زیادی ATP استفاده می‌شود.

۹۷۱- نکته: محل انجام گلیکولیز ماده‌ی زمینه‌ی سیتوپلاسم است. ولی مرحله‌ی هوازی، تنفس هوازی در میتوکندری یوکاریوت‌ها و غشای سلولی باکتری‌ها انجام می‌گیرد.

۹۷۲- نکته: پیرووات در نبود اکسیژن به لاکتات یا اتانول و دی‌اکسیدکربن تبدیل می‌شود.

۹۷۳- **منابع سوخت سلول‌ها:** گلوکز سوخت اولیه‌ی سلول‌ها است ولی اگر میزان کربوهیدرات‌ها کم باشد، مولکول‌های دیگری مانند چربی‌ها و گاهی پروتئین‌ها برای ساخت ATP مصرف می‌شوند.

۹۷۴- **گیرنده‌های الکترونی یا ناقل‌های الکترون:** گیرنده‌های الکترونی در تنفس هوازی NAD^+ و FAD هستند که پس از گرفتن الکترون ناقل‌های NADH و FADH۲ را به‌وجود می‌آورند.

۹۷۵- **گلیکولیز:**
واکنش‌های گلیکولیز را می‌توان در چهار گام زیر خلاصه کرد:
۱- گام ۱: با مصرف دو مولکول ATP دو گروه فسفات به یک مولکول گلوکز منتقل می‌شود.
- گام ۲: ترکیب حاصل به دو مولکول سه کربنی شکسته می‌شود که هر کدام دارای یک گروه فسفات هستند.
۳- گام ۳: مولکول سه کربنی به یک مولکول سه کربنی دیگر تبدیل می‌شود که در کنار آن دو مولکول NADH تولید می‌شوند. پس از آن به هر کدام از مولکول‌های سه کربنی یک گروه فسفات منتقل شده و ترکیب‌های سه کربنی دو فسفاته به‌وجود می‌آیند.
۴- گام ۴: هر کدام از ترکیبات سه کربنی دو فسفاته که در گام ۳ تولید شدند، به پیرووات تبدیل شده و فسفات‌های آن‌ها به ADP منتقل شده و در کل چهار مولکول ATP ساخته می‌شوند.

۹۷۶- **بازده گلیکولیز:** در ابتدای گلیکولیز دو مولکول ATP مصرف شده و در پایان این مسیر چهار مولکول ATP تولید می‌شوند. بنابراین بازده خالص گلیکولیز، دو مولکول ATP می‌باشد. البته دو مولکول NADH نیز تولید می‌شود که بعداً از آن‌ها برای تولید ATP بیشتر استفاده می‌شود.

۹۷۷- **مرحله‌ی دوم تنفس هوازی:**
در این مرحله که در صورت وجود اکسیژن انجام می‌گیرد، پیرووات وارد میتوکندری شده و در آن جا با از دست دادن یک مولکول CO_2 و تولید یک مولکول NADH به بنیان استیل تبدیل شده و گروه استیل با اتصال به کوآنزیم A به استیل کوآنزیم A تبدیل می‌شود. سپس استیل کوآنزیم A وارد چرخه‌ی کربس می‌شود.

۹۷۸- **چرخه‌ی کربس:**
چرخه‌ی کربس با اتصال استیل کوآنزیم A به یک مولکول چهار کربنی به نام اوگزوالواستات شروع می‌شود. با اتصال این دو مولکول به هم کوآنزیم A جدا شده و ترکیب شش کربنی به نام اسیدسیتریک تولید می‌شود. اسیدسیتریک در ادامه‌ی چرخه‌ی کربس، با از دست دادن دو مولکول CO_2 ، مجدداً ترکیب چهار کربنی اولیه(اوگزوالواستات) را به‌وجود می‌آورد. طی این واکنش تعدادی NADH ، $FADH_2$ و ATP تولید می‌شوند.

۹۷۹- **گام‌های چرخه‌ی کربس:**
گام ۱: استیل کوآنزیم A به یک مولکول چهار کربنی متصل شده و به یک مولکول شش کربنی به نام اسیدسیتریک تبدیل می‌شود. هم‌زمان، کوآنزیم A آزد می‌شود.
گام ۲: اسیدسیتریک یک مولکول CO_2 از دست داده و به یک مولکول ۵ کربنی تبدیل می‌شود. طی این واکنش الکترون‌های حاصل نیز به NAD^+ منتقل شده و مولکول NADH را می‌سازند.
گام ۳: مولکول پنج کربنی نیز یک مولکول CO_2 از دست داده و به ترکیب چهار کربنی تبدیل می‌شود. در این واکنش یک مولکول NADH و ATP ساخته می‌شود.
گام ۴: ترکیب چهار کربنی به مولکول چهار کربنی دیگر تبدیل شده و الکترون‌های حاصل به FAD منتقل شده و یک مولکول $FADH_2$ ساخته می‌شود.
گام ۵: مولکول چهار کربنی حاصل در گام ۴ به اوگزالواستات تبدیل شده و یک مولکول NADH تولید می‌شود.

۹۸۰- **بیلان چرخه‌ی کربس:**
۱- تولید سه مولکول NADH ۲- تولید یک مولکول $FADH_2$ ۳- تولید یک مولکول ATP

۹۸۱- **تولید ATP در زنجیره‌ی انتقال الکترون:**
زنجیره‌ی انتقال الکترون تنفسی در غشای داخلی میتوکندری قرار دارد الکترون‌های مولکول‌های NADH و FADH۲ از زنجیره‌ی انتقال الکترون می‌گذرند و انرژی این الکترون‌ها سبب تولید ATP می‌شود. انرژی این الکترون‌ها به مصرف تلمبه کردن یون‌های هیدروژن از درون میتوکندری به بخش خارجی آن(فضای بین دو غشا) می‌شود. این کار سبب می‌شود، بین دو سوی غشای داخلی میتوکندری شیب غلظت یون‌های هیدروژن برقرار شود. بر این اساس، یون‌های هیدروژن که تمایل دارند از فضای بین دو غشا به درون میتوکندری وارد شوند، از طریق یک پروتئین کانالی به بخش درونی میتوکندری وارد می‌شوند، این پروتئین هنگام عبور دادن یون‌های هیدروژن، گروه فسفات را به ADP افزوده و ATP می‌سازد.
در انتهای زنجیر انتقال الکترون، یون‌های هیدروژن و الکترون‌ها به مولکول‌های اکسیژن پیوسته و مولکول‌های آب تولید می‌شود. بنابراین اکسیژن، پذیرنده‌ی نهایی الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون می‌باشد.

۹۸۲- نکته: در زنجیره‌ی انتقال الکترون به‌ازای هر مولکول NADH ، سه مولکول ATP و به‌ازای هر مولکول FADH۲ دو مولکول ATP ساخته می‌شوند.

۹۸۳- **تخمیر:**
تخمیر: بازسازی NAD^+ به کمک یک پذیرنده ی آلی الکترون، تخمیر نامیده می‌شود.
هدف از تخمیر: اکسیژن آخرین پذیرنده‌ی الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون است. از این‌رو در صورت کم بودن اکسیژن، انتقال الکترون در زنجیره‌ی انتقال الکترون انجام نگرفته و NADH به NAD^+ تبدیل نمی‌شود. در این صورت در سلول کمبود NAD^+ روی می‌دهد و سلول برای بازسازی NAD^+ ، تخمیر انجام داده و الکترون‌های NADH را به پیرووات می‌دهد.

۹۸۴- **انواع تخمیر:**
۱- تخمیر اسیدلاکتیک: در این روش، پیرووات با گرفتن الکترون و هیدروژن از NADH به اسیدلاکتیک تبدیل می‌شود. در سلول‌های ماهیچه‌ای آدمی نیز در صورتی‌که مقدار اکسیژن کافی نباشد، تخمیر اسیدلاکتیک انجام گرفته و اسیدلاکتیک در سلول‌های ماهیچه‌ای انباشته می‌شود. لاکتات توسط خون از سلول‌های ماهیچه‌ای به کبد انتقال می‌یابد. تجمع اسیدلاکتیک در ماهیچه‌ها، سبب درد ماهیچه‌ای می‌شود.
۲- تخمیر الکلی: در این روش تخمیر، ابتدا پیرووات، یک مولکول دی‌اکسیدکربن از دست داده و به یک ترکیب دو کربنی تبدیل می‌شود. ترکیب دو کربنی نیز به کمک الکترون‌های NADH به الکل‌اتیلیک تبدیل می‌شود. مخمرها تخمیر الکلی انجام می‌دهند و به این دلیل در نانوایی کاربرد دارد. علت ورآمدن خمیر تولید دی‌اکسیدکربن در طی تخمیر است.
نکته: غلظت الکل از ۱۲ درصد تجاوز نمی‌کند، زیرا مخمرها در غلظت بالاتر از آن می‌میرند.

۹۸۵- **مقایسه‌ی فرایندهای هوازی و بی هوازی:**
مقدار ATP که از یک مولکول قند تولید می‌شود به وجود یا نبود اکسیژن بستگی دارد. مرحله‌ی اول تنفس (گلیکولیز) بی هوازی است و بازده خالص آن دو مولکول ATP است. ولی هوازی یا بی‌هوازی بودن مرحله‌ی دوم به وجود یا نبود اکسیژن وابسته است. در صورت وجود اکسیژن تنفس هوازی روی می‌دهد و در صورت نبود اکسیژن تخمیر انجام می‌گیرد. در صورت انجام تخمیر، فقط دو مولکول ATP ولی در صورت انجام تنفس هوازی ۳۸ مولکول ATP تولید می‌شوند.

۹۸۶- نکته: از ۳۸ مولکول ATP تولید شده، تعداد ۲ مولکول در گلیکولیز، تعداد ۲ مولکول به طور مستقیم در چرخه‌ی کربس و ۳۴ مولکول در زنجیره‌ی انتقال الکترون تولید می‌شود.

۹۸۷- **فصل ۹**

ویروس: قطعه‌ای از نوکلئیک اسید است که درون پوششی از پروتئین قرار دارد.

۹۸۸- TMV: ویروس موزاییک تنباکو

۹۸۹- **کپسید:** پوشش پروتئینی ویروس را کپسید می‌نامند.

۹۹۰- **پوشش:** غشایی از جنس پروتئین، لیپید و گلیکوپروتئین است که در برخی باکتری‌ها وجود دارد و کپسید را احاطه می‌کند.

۹۹۱- **باکتریوفاژ:** ویروسی است که باکتری‌ها را آلوده می‌کند.

۹۹۲- **چرخه‌ی لیتیک:** مراحل آلوده‌سازی سلول، همانندسازی ویروس همراه با تخریب سلول میزبان را چرخه‌ی لیتیک می‌نامند.

۹۹۳- **چرخه‌ی لیزوژنی:** گاهی ویروس پس از ورود به سلول میزبان بلافاصله همانندسازی خود را شروع نمی‌کند و ژنوم ویروس به جای همانندسازی، خود را درون ژنوم میزبان جای می‌دهد که در این حالت به آن پرووویروس می‌گویند.

۹۹۴- **پرووویروس:** ژنوم ویروسی که در چرخه‌ی لیزوژنی در ژنوم میزبان به صورت غیرفعال قرار دارد، به پرووویروس موسوم است.

۹۹۵- **پریون:** ذرات بیماری‌زایی هستند که از جنس پروتئین بوده و اسیدنوکلئیک ندارند.

۹۹۶- **ویروئید:** تک رشته‌ای از جنس RNA است که کپسید ندارد.

۹۹۷- **تاژک باکتری:** یک تار پروتئینی ساده‌ای است که با حرکات خود باکتری را به جلو می‌راند.

۹۹۸- **پیلی**: برآمدگی‌های کوتاه در سطح برخی باکتری‌ها هستند که در مقایسه با تاژک کوتاه‌تر بوده و ضخیم‌تر هستند.

۹۹۹- **هم‌یوغی**: فرایندی است که طی آن یک باکتری دارای پیلی به باکتری بدون پیلی متصل شده و ماده‌ی ژنتیک از باکتری دارای پیلی به باکتری بدون پیلی منتقل می‌شود.

۱۰۰۰- **کوکوس**: باکتری‌های کروی شکل
باسیلوس: باکتری‌های میله‌ای شکل
استرپتو: اگر اجتماع باکتری‌های کروی به صورت رشته‌ای باشد، آن را با پیشوند استرپتو مشخص می‌کنند.
استافیلو: اگر اجتماع باکتری‌های کروی شکل به صورت خوشه‌ای باشد، با پیشوند استافیلو مشخص می‌کنند.

۱۰۰۱- **رنگ‌آمیزی گرم**: نوعی روش رنگ‌آمیزی است که براساس آن باکتری‌ها به دلیل پاسخ متفاوت به روش رنگ‌آمیزی به دو گروه گرم مثبت و گرم منفی تقسیم می‌شوند.

۱۰۰۲- **اندوسپور**: ساختاری با دیواره‌ی ضخیم است که کروموزوم باکتری را احاطه کرده است و در شرایط نامساعد محیطی تشکیل می‌شود.

۱۰۰۳- **شوره‌گذاری**: فرایندی است که طی آن آمونیاک به وسیله‌ی اکسیداسیون به نیترات تبدیل می‌شود.

۱۰۰۴- **بوتولیسم**: بیماری ناشی از سم باکتری کلستریدیوم‌بوتولینوم است.

۱۰۰۵- **ویروس‌ها**:
ویروس: قطعه‌ای از نوکلئیک‌اسید است که درون پوششی از پروتئین قرار دارد.
ویژگی‌های ویروس‌ها:
۱- بیشتر آن‌ها فقط با میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شوند.
۲- همگی انگل درون سلولی هستند و برای تولیدمثل باید وارد سلول‌ها شوند.
۳- هیچ نوع متابولیسم در آن‌ها روی نمی‌دهد.

۱۰۰۶- **علت غیرزنده بودن ویروس‌ها**: ویروس‌ها فاقد همه‌ی ویژگی‌های حیات هستند، از این‌رو غیرزنده محسوب می‌شوند.

۱۰۰۷- **اجزای ویروس‌ها**:
۱- کپسید: پوششی پروتئینی است که در همه‌ی ویروس‌ها وجود دارد و توسط ژنوم ویروس رمز می‌شود.
۲- اسیدنوکلئیک: هر ویروسی فقط یکی از دو نوع اسیدنوکلئیک(RNA یا DNA) را دارد.
۳- غشایی به نام پوشش که فقط در برخی ویروس‌ها وجود دارد و شامل پروتئین، گلیکوپروتئین و لیپید می‌باشد. غشا از بقایای سلول میزبان قبلی می‌باشد.
۴- برخی ویروس‌ها دارای آنزیم‌های ویژه‌ای هستند.
نکته: پوشش غشایی ویروس را در ورود به سلول میزبان یاری می‌رساند.

۱۰۰۸- نکته: کپسید آدنوویروس ۲۰ وجه مثلثی دارد. این نوع کپسید، کارآمدترین شکل برای گنجاندن ژنوم ویروس است.

۱۰۰۹- **باکتریوفاژ**: ویروسی است که باکتری‌ها را آلوده می‌کند.
راه‌های ورود ویروس به سلول میزبان:
۱) باکتریوفاژ: ایجاد سوراخ در دیواره‌ی سلولی باکتری‌ها و تزریق ژنوم ویروسی به داخل سلول میزبان
۲) ویروس‌های گیاهی: با ایجاد شکاف در دیواره‌ی سلولی گیاهان
۳) ویروس‌های جانوری: به روش اندوسیتوز

۱۰۱۰- نکته: ورود ویروس به درون سلول میزبان به خودی‌خود بیماری‌زا نمی‌باشد و زیان ویروس هنگامی آشکار می‌شود که ویروس همانندسازی خود را آغاز کند.

۱۰۱۱- **چرخه‌های ویروسی:**
ویروس‌ها پس از ورود به سلول میزبان یکی از دو چرخه‌ی زیر را انتخاب می‌کنند:
۱) چرخه‌ی لیتیک: در این روش، ویروس بلافاصله پس از ورود به سلول میزبان، همانندسازی خود را شروع کرده و تکثیر می‌یابد و پس از چندصد مرتبه همانندسازی، سلول میزبان پاره شده و ویروس‌ها آزاد می‌شوند.
۲) چرخه‌ی لیزوژنی: ویروس‌ها پس از ورود به سلول میزبان بلافاصله همانندسازی خود را شروع نمی‌کنند و ژنوم ویروس به‌جای همانندسازی، خود را درون ژنوم میزبان جای می‌دهد که در این حالت به آن پرووویروس می‌گویند.. پرووویروس هم‌زمان با همانندسازی ژنوم میزبان، همانندسازی می‌کند. از این‌رو سلول‌های حاصل از تکثیر سلول میزبان نیز دارای پرووویروس می‌باشند. تغییر در شرایط محیطی سبب می‌شود پرووویروس چرخه‌ی لیتیک را آغاز کند.

۱۰۱۲- **اختصاصی بودن میزبان ویروس‌ها:**
ویروس‌ها میزبان ویژه‌ای دارند. یعنی ویروسی که سبب ایجاد بیماری در یک جاندار می‌شود، قادر به بیمار کردن جاندار دیگر نمی‌باشد. یک فرضیه در توجیه این ویژگی به منشأ ویروس‌ها برمی‌گردد. براساس این فرضیه، ویروس‌ها، هنگامی به وجود می‌آیند که قطعاتی از نوکلئیک‌اسید سلول‌ها به خارج از سلول راه پیدا می‌کنند.

۱۰۱۳- **راه‌های انتقال ویروس ایدز**(HIV): ویروس ایدز در مایعات بدن وجود دارند. از این‌رو به روش‌های زیر انتقال می‌یابند:
۱- روابط جنسی
۲- تزریق با سوزن آلوده به ویروس
۳- انتقال خون از افراد آلوده به افراد سالم
۴- انتقال از مادر به جنین یا نوزاد شیرخوار در طی دوران بارداری یا شیردهی.

۱۰۱۴- **پریون‌ها:**
۱- ذراتی پروتئینی هستند و اسیدنوکلئیک ندارند.
۲- بیماری‌زایی پریون بر پایه‌ی تغییر شکل پروتئین‌ها استوار است که در آن پریون‌های بیماری‌زا، پریون‌های طبیعی(پروتئین‌های طبیعی) بدن را با تغییر شکل در آن‌ها به پریون‌های بیماری‌زا تبدیل می‌کنند.(عامل جنون گاوی)
ویروئید: تک رشته‌ای از RNA است و فاقد کپسید(پروتئین) می‌باشد.
نکته: پریون اسیدنوکلئیک ندارد و ویروئید فاقد پروتئین است.
نکته: ویروئیدها از عوامل مهم بیماری‌زایی در گیاهان هستند.

۱۰۱۵- **باکتری‌ها:**
ویژگی‌های باکتری‌ها:
۱- همگی تک سلولی هستند. زیرا در انواع رشته‌ای نیز سلول‌ها فاقد ارتباط سیتوپلاسمی هستند.
۲- تولیدمثل آن‌ها به روش تقسیم دوتایی است.
۳- ساده‌ترین ساختار سلولی را دارند و مواد وراثتی آن‌ها در درون هسته‌ی سازمان‌یافته قرار ندارد.
۴- کوچک‌ترین و ساده‌ترین موجودات زنده هستند.
۵- دارای تاژک و پیلی هستند. تاژک آن‌ها فقط یک تار پروتئینی ساده بوده و با تاژک پیچیده‌ی یوکاریوت‌ها متفاوت است. پیلی‌ها کوتاه‌تر و ضخیم‌تر از تاژک هستند.
۶- برخی از آن‌ها دارای یک کپسول از جنس پلی‌ساکارید هستند.
۷- در مقایسه با یوکاریوت‌ها توانایی‌های متابولیسمی متعددی دارند.

۱۰۱۶- نکته: تاژک یوکاریوت‌ها پیچیده بوده و از چندین ریزلوله(میکروتوبول) ساخته شده است ولی تاژک باکتری‌ها فقط یک تار پروتئینی است و ساختار ساده‌ای دارد.
پیلی:
برآمدگی کوتاه در سطح برخی باکتری‌ها هستند که در مقایسه با تاژک کوتاه‌تر بوده و ضخیم‌تر هستند.
وظایف پیلی:
۱- کمک به باکتری‌ها برای اتصال به سطوح مختلف
۲- دخالت در فرآیند هم‌یوغی
هم‌یوغی: فرآیندی است که طی آن یک باکتری دارای پیلی به باکتری بدون پیلی متصل شده و ماده‌ی ژنتیک از باکتری دارای پیلی به باکتری بدون پیلی منتقل می‌شود.

۱۰۱۷- **شکل باکتری:**
باکتری‌ها از نظر شکل به سه گروه تقسیم می‌شوند:
۱- کوکوس: باکتری‌های کروی شکل
۲- باسیلوس: باکتری‌های میله‌ای شکل
۳- اسپیریلیوم: باکتری‌های مارپیچی شکل
استرپتو و استافیلو: اگر اجتماع باکتری‌های کروی به صورت رشته‌ای باشد، آن را با پیشوند استرپتو و اگر به صورت خوشه‌ای باشد، با پیشوند استافیلو مشخص می‌کنند.

۱۰۱۸- **تقسیم‌بندی باکتری‌ها:**
باکتری‌ها را بر اساس نوع دیواره‌ی آن‌ها به دو گروه گرم مثبت و گرم منفی تقسیم می‌کنند. این تقسیم‌بندی بر پایه‌ی پاسخ آن‌ها به روش رنگ‌آمیزی گرم است.
اهمیت تقسیم‌بندی گرم مثبت و منفی: این تقسیم‌بندی از نظر پزشکی اهمیت دارد. زیرا باکتری‌های گرم مثبت و منفی توسط آنتی‌بیوتیک‌های متفاوتی نابود می‌شوند.

۱۰۱۹- **اندوسپور:** هنگامی که باکتری‌ها در شرایط سخت مانند کمبود مواد غذایی، خشکی و دمای زیاد قرار بگیرند، دیواره‌ی ضخیمی به دور کروموزوم خود می‌سازند. این ساختار را اندوسپور می‌نامند.
نکته: هاگ باکتری‌ها در درون سلول تشکیل می‌شوند. از این رو به آن هاگ درونی یا اندوسپور می‌گویند.
نکته: اندوسپور شامل دیواره‌ی ضخیمی است که کروموزوم باکتری و اندکی از سیتوپلاسم باکتری را در بر می‌گیرد.
نکته: تشکیل اندوسپور فقط در برخی باکتری‌ها دیده می‌شود.

۱۰۲۰- **معیارهای رده‌بندی باکتری‌ها: زیست‌شناسان باکتری‌ها را بر پایه‌ی موارد زیر رده‌بندی می‌کنند:**
۱- شکل باکتری
۲- مواد موجود در دیواره‌ی سلولی
۳- نوع متابولیسم

۱۰۲۱- **انواع باکتری‌ها بر حسب شیوه‌ی کسب انرژی:**

- ۱- اتوتروف
  - الف) شیمیوسنتز کننده
  - ب) فتوسنتز کننده
- ۲- باکتری های هتروتروف

۱۰۲۲- **باکتری‌های اتوتروف:**

الف) شیمیوسنتزکننده: این باکتری‌ها انرژی خود را با برداشتن الکترون از مولکول‌های غیرآلی مانند آمونیاک و هیدروژن سولفید به دست می‌آورند. مانند نیتروباکتر و نیتروزوموناس که مسئول شوره‌گذاری بوده و طی این کار آمونیاک را اکسید کرده و به نیترات تبدیل می‌کنند.

شوره‌گذاری فرایندی که طی آن آمونیاک به نیترات تبدیل می‌شود. نیترات رایج‌ترین شکل نیتروژن است که گیاهان از آن استفاده می‌کنند.

ب) فتوسنتزکننده:

۱- گوگردی سبز: به جای آب از ترکیبات گوگردی به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.

۲- گوگردی ارغوانی: به جای آب از ترکیبات گوگردی به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند. از این رو به جای اکسیژن، گوگرد آزاد می‌کنند.

۳- غیرگوگردی ارغوانی: برای فتوسنتز به جای آب از مواد آلی مانند اسیدها یا کربوهیدرات به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند.

۴- سیانوباکتری‌ها: مانند گیاهان و جلبک‌ها از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند. سیانوباکتری‌ها غالباً به یکدیگر چسبیده و رشته‌هایی پدید می‌آورند. هر رشته، زنجیره‌ای از سلول‌ها است که در کپسول ژله‌مانند پیوسته‌ای جای گرفته‌اند.

نکته: بسیاری از سیانوباکتری‌ها مانند آنابا می‌توانند نیتروژن را تثبیت کنند.

۱۰۲۳- **باکتری‌های هتروتروف:**

بیشتر باکتری‌ها هتروتروف هستند. یعنی از غذایی که توسط جانداران دیگر ساخته شده است، استفاده می‌کنند.

نکته: باکتری‌های هتروتروف همراه با قارچ‌ها اصلی‌ترین تجزیه‌کنندگان طبیعت هستند.

نکته: بیشتر بوی خاک ناشی از این گروه از باکتری‌ها است.

۱۰۲۴- **مثال برای هتروتروف‌ها:**

۱- استرپتومایسز: نوعی باکتری رشته‌ای و ساکن خاک است که بیش از نیمی از آنتی‌بیوتیک‌ها را می‌سازند.

۲- استافیلوکوکوس: شایع‌ترین عامل مسمومیت غذایی است که با ترشح سم به درون مواد غذایی باعث تهوع، استفراغ و اسهال می‌شود.

۳- ریزوبیوم: مهم‌ترین جانداران تثبیت نیتروژن هستند که در ریشه‌ی گیاهان خانواده‌ی نخود(سویا، لوبیا، بادام زمینی، یونجه و شبدر) به صورت هم‌زیست زندگی می‌کنند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۰۲۵- بیماری‌های باکتری‌ها:
باکتری‌ها به دو روش سبب بیماری می‌شوند:
الف) با تغذیه از سلول‌های میزبان به عنوان منبع غذایی:
مانند مایکوباکتریوم توبرکلوسیز که عامل بیماری سل است و در شش زندگی می‌کند و پروپیونی باکتریوم آکنس که عامل بیماری جوش صورت است. این باکتری در غده‌های چربی موجود در پوست زندگی می‌کند و مواد چربی تولید شده در این غدد را متابولیزه می‌کند. در طی بلوغ، غده‌های چربی، مقدار بیشتری چربی تولید می‌کنند. از این‌رو تعداد این باکتری‌ها افزایش یافته و منافذ عبور چربی را می‌بندند. با بسته شدن این مجاری، چربی در پوست تجمع یافته و جوش پدید می‌آید.
ب) با ترشح سم به درون بدن یا مواد غذایی:
گروهی از باکتری‌ها با ترشح سم سبب بیماری می‌شوند. برخی از این باکتری‌ها مانند استافیلوکوکوس و کلستریدیوم بوتولینوم سم را به درون غذا می‌ریزند و برخی سم را به داخل بدن ترشح می‌کنند که به اندوتوکسین معروف است.

۱۰۲۶- **مثال برای ترشح سم به داخل بدن:**
۱- کورینه باکتریوم دیفتریا که یک باکتری گرم مثبت بوده و در گلو رشد می‌کند. توکسین(سم) این باکتری بر قلب، اعصاب، کبد و کلیه‌ها اثر می‌کند.
۲- برخی باکتری‌های گرم منفی که نوعی توکسین به نام اندوتوکسین را ترشح می‌کنند و این سم سبب تب، درد عضلانی و لرز می‌شود.

۱۰۲۷- **مثال برای ترشح سم به مواد غذایی:**
۱- استافیلوکوکوس اورئوس شایع‌ترین عامل مسمومیت غذایی است و از علایم آن می‌توان به حالت تهوع، استفراغ و اسهال اشاره کرد.
۲- کلستریدیوم بوتولینوم که در غذاهای بسته‌بندی شده به صورت اندوسپور حفظ می‌شود و پس از سرد شدن غذا رشد کرده و سمی بسیار مهلک به درون غذا ترشح می‌کند. این توکسین بر دستگاه عصبی انسان اثر کرده و سبب بیماری بوتولیسم می‌شود.

۱۰۲۸- **علایم بوتولیسم:**
۱- دید دوتایی(دوبینی) ۲- فلج شدگی ۳- مرگ در اثر ناتوانی در تنفس

۱۰۲۹- **آنتی‌بیوتیک‌ها:**
پنی‌سیلین: اولین آنتی‌بیوتیک شناخته شده است که توسط قارچ‌ها ساخته شده و مانع رشد برخی باکتری‌ها می‌شود.
علت بی‌اثر بودن آنتی‌بیوتیک‌ها بر ویروس‌ها:
آنتی‌بیوتیک‌ها با فرآیندهای سلولی تداخل کرده و سبب مرگ باکتری‌ها می‌شوند. با توجه به این‌که ویروس‌ها فاقد فرآیندهای سلولی هستند، می‌توان گفت که آنتی‌بیوتیک‌ها بر ویروس‌ها بی‌اثر هستند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۰۳۰- **اهمیت باکتری‌ها:**
۱- تهیه‌ی برخی غذاها مانند ماست، پنیر و سرکه
۲- تولید استون و بوتانول به کمک گونه‌های کلستریدیوم
۳- تولید داروها و مواد پیچیده‌ی مورد نیاز در پژوهش‌های علمی به کمک باکتری‌هایی که با مهندسی ژنتیک تغییر یافته‌اند.
۴- استفاده از باکتری‌ها در استخراج معادن و پاک‌سازی محیط. باکتری‌های شیمیوسنتزکننده برای تخلیص سنگ معدن برخی عناصر به‌کار می‌روند. این باکتری‌ها گوگرد موجود در سنگ معدن را به صورت محلول درمی‌آورند که در این صورت به راحتی با آب شست‌وشو شده و از سنگ معدن جدا می‌شود.

۱۰۳۱- **فصل ۱۰**
کلپ: بزرگ‌ترین آغازیان و از جلبک‌های قهوه‌ای است.

۱۰۳۲- **لکه‌ی چشمی:** ساختاری است که در برخی از آغازیان وجود دارد و دارای رنگیزه‌های حساس به نور بوده و جان‌دار به کمک آن، شدت و جهت نور را تشخیص می‌دهد.

۱۰۳۳- **پروتوزئر:** آغازیان هتروتروف را آغازیان جانورمانند یا(پروتوزئر) می‌نامند.
جلبک: آغازیان فتوسنتزکننده را جلبک می‌نامند.

۱۰۳۴- **زئوسپور:** سلول‌های تاژک‌دار در برخی جلبک‌ها هستند که از تقسیم میتوز(در کلامیدوموناس) و یا میوز(در کاهوی دریایی) به‌وجود می‌آیند.
زیگوسپور: سلول تخم در کلامیدوموناس را که دارای یک پوشش ضخیم می‌باشد، زیگوسپور می‌نامند.
اسپورانژ: سلول‌های تولیدمثلی در کاهوی دریایی هستند که با انجام میوز زئوسپورها را تولید می‌کنند.

۱۰۳۵- **آگار:** ماده‌ای است که از جلبک‌های قرمز به دست می‌آید.

۱۰۳۶- **پلاسمودیوم:** توده‌ای سیتوپلاسمی است که تعداد زیادی هسته دارد.
اسپوروزوئیت: شکلی از پلاسمودیوم مولد مالاریا که از طریق نیش پشه وارد خون آدمی می‌شود، اسپوروزوئیت نامیده می‌شود.
مروزوئیت: سلول‌های پلاسموسیت مولد مالاریا که از تقسیم اسپوروزوئیت‌ها در جگر تولید می‌شوند، مروزوئیت نامیده می‌شوند.

۱۰۳۷- **کینین:** ماده‌ای است که از پوست نوعی درخت گرفته می‌شود و برای درمان مالاریا به‌کار می‌رود.

۱۰۳۸- **پلانکتون:** گروهی از آغازیان که به صورت سرگردان در آب به‌سر می‌برند، به پلانکتون موسوم هستند.

۱۰۳۹- **پای کاذب:** برآمدگی‌های سیتوپلاسمی هستند که دارای قابلیت انعطاف هستند و جانور به کمک آن حرکت و تغذیه می‌کند.

۱۰۴۰- آغازیان:

نخستین یوکاریوت: آغازیان نخستین یوکاریوت‌ها هستند و در اثر درون هم‌زیستی به‌وجود آمده‌اندو اعضای سه فرمان‌روی دیگر از تغییر و تحول آغازیان به‌وجود آمده‌اند.

۱۰۴۱- ویژگی‌های آغازیان:

۱- بیشتر آن‌ها تک سلولی و میکروسکوپی هستند.
۲- متنوع‌ترین فرمانرو را تشکیل می‌دهند.
۳- نخستین یوکاریوت‌ها هستند و سایر یوکاریوت‌ها از تکامل آغازیان به‌وجود آمده‌اند.
۴- برخلاف گیاهان و جانوران ساختارهای تولیدمثلی آن‌ها پرسلولی نمی‌باشد.
۵- برخلاف گیاهان و جانوران جنین یا رویان تشکیل نمی‌دهند.
۶- برخلاف گیاهان و جانوران فاقد بافت‌های تمایزیافته هستند.
۷- برخی از آن‌ها دارای لکه‌ی چشمی هستند که دارای رنگیزه‌های حساس به نور بوده و شدت و کیفیت نور را تشخیص می‌دهد.

۱۰۴۲- دو ویژگی اصلی یوکاریوت‌ها که اولین بار در آغازیان ظاهر شده‌اند:

۱- تولیدمثل جنسی ۲- پرسلولی بودن

۱۰۴۳- روش‌های تولیدمثل در آغازیان:

بسیاری از آغازیان فقط به روش غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند ولی برخی از آن‌ها تولیدمثل جنسی نیز انجام می‌دهند. لازم به یادآوری است که تولیدمثل جنسی در محیط‌های نامساعد انجام می‌گیرد.

تفاوت‌های بین آغازیان با گیاهان و جانوران:

۱- آغازیان جنین یا رویان تشکیل نمی‌دهند.
۲- آغازیان ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی پدید نمی‌آورند.
۳- فاقد بافت‌های تمایزیافته هستند.

۱۰۴۴- رده‌بندی قدیمی آغازیان: آغازیان را در گذشته به دو گروه زیر تقسیم می‌کردند:

۱- پروتوزئر: آغازیان هتروتروف را آغازیان جانورمانند یا پروتوزئر می‌نامند.
۲- جلبک: آغازیان فتوسنتزکننده را جلبک می‌نامند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۰۴۵- **رده‌بندی‌های جدید:**
در رده‌بندی‌های جدید، آغازیان را به چهارده شاخه‌ی زیر رده‌بندی می‌کنند:

	شاخه	ویژگی	نوع تغذیه
۱	آمیب‌ها	با پاهای کاذب حرکت می‌کنند	هتروتروف
۲	روزَن‌داران		
۳	دیاتوم‌ها	پوسته‌ای دوگانه از جنس سیلیس دارند	فتوسنتزکننده
۴	جلبک‌های سبز	کلروفیل‌دارند و بعضی پرسلولی هستند	فتوسنتزکننده
۵	جلبک‌های قرمز		
۶	جلبک‌های قهوه‌ای		
۷	تاژکداران چرخان	با کمک تاژک حرکت می‌کنند	بعضی فتوسنتزکننده و بعضی هتروتروف
۸	تاژکداران جانورمانند		
۹	اوگلناها		
۱۰	مژک‌داران	با کمک مژک حرکت می‌کنند	هتروتروف
۱۱	کپک‌های مخاطی سلولی	کپک مانندند	هتروتروف
۱۲	کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی		
۱۳	کپک‌های آبزی		
۱۴	هاگ‌داران	هاگ‌های مقاوم تولید می‌کنند	هتروتروف

۱۰۴۶- **روش‌های تولیدمثلی آغازیان:**
آغازیان به دو روش جنسی و غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند.

۱۰۴۷- **تولیدمثل غیرجنسی در کلامیدوموناس:** در تولیدمثل غیرجنسی سلول‌های هاپلوئید به روش میتوز تقسیم شده و مجموعه‌ای شامل یک تا هشت سلول پدید می‌آورند که درون سلول مادر قرار دارد و هر کدام را که دارای دو تاژک هستند، یک زئوسپور می‌نامند. زئوسپورها نخست در درون سلول مادر باقی می‌مانند و پس از رسیدن(تولید دو تاژک) دیواره‌ی سلول مادر را پاره کرده و آزاد می‌شوند.

۱۰۴۸- **تولیدمثل جنسی در آغازیان تک سلولی(کلامیدوموناس):**
در شرایط نامساعد زئوسپورها به تولیدمثل جنسی روی می‌آورند و به این منظور ابتدا هر زئوسپور با میتوز تعدادی سلول هاپلوئید به نام گامت را به‌وجود می‌آورد. گامت‌ها به روش هم‌جوشی با هم لقاح انجام داده و سلول تخم با دیواره‌ی ضخیم به نام زیگوسپور را به‌وجود می‌آورند. زیگوسپور شرایط نامساعد را سپری کرده و پس از مساعد شدن شرایط میوز انجام داده و سلول‌های هاپلوئید به‌وجود می‌آورد. سلول‌های هاپلوئید دیواره‌ی زیگوسپور را پاره کرده و رها می‌شوند و به تولیدمثل جنسی می‌پردازند.

۱۰۴۹- نکته: کلامیدوموناس و اسپیروژیر شرایط سخت را به صورت دیپلوئید(زیگوسپور) سپری می‌کنند.

۱۰۵۰- **تولیدمثل جنسی در آغازیان پرسلولی:**

کاهوی دریایی:

۱- کاهوی دریایی دارای چرخه‌ی زندگی تناوب نسل‌ها است پیکر دیپلوئیدی آن اسپوروفیت نام دارد و سلول‌های تولیدمثلی به نام اسپورانژ را پدید می‌آورد.

۲- درون اسپورانژ با انجام میوز تعدادی هاگ چند تاژکی موسوم به زئوسپور تولید می‌شود. زئوسپورها از اسپورانژ رها شده و هرکدام پس از رویش ساختار پرسلولی به نام گامتوفیت را به‌وجود می‌آورند.

۳- گامتوفیت بالغ با میتوز تعدادی گامت دو تاژکی را به‌وجود می‌آورد. گامت‌ها با هم لقاح انجام داده و سلول تخم را به‌وجود می‌آورند.

۴- سلول تخم با میتوز رویش انجام داده و پیکر اسپوروفیت را به‌وجود می‌آورد.

۱۰۵۱- **اسپیروژیر:**

۱- اسپیروژیر به صورت رشته‌ای در آب زندگی می‌کند و با انجام تقسیم میتوز رشته‌ی آن درازتر می‌شود. رشته‌ی اسپیروژیر با قطعه‌قطعه شدن تولیدمثل غیرجنسی انجام می‌دهد.

۲- تولیدمثل جنسی آن به روش هم‌جوشی انجام می‌گیرد. در شرایط نامساعد دو رشته(دو جلبک) در کنار هم قرار می‌گیرند. دو سلول از دو رشته زایده‌هایی به طرف هم تولید می‌کنند.

۳- این زایده‌ها به طرف هم رشد کرده و پس از رسیدن این زایده‌ها به هم دیواره‌ی سلولی آن‌ها در محل تماس دو زایده از بین می‌رود و محتویات سلولی یکی وارد دیگری می‌شود. با ادغام محتویات دو سلول، سلول تخم(زیگوت) تشکیل می‌شود.

۴- زیگوت شرایط نامساعد را سپری کرده و با مساعد شدن شرایط رویش می‌کند و از آن رشته‌های هاپلوئید خارج می‌شوند.

۱۰۵۲- نکته: در آغازیان پرسلولی برخی انواع چرخه‌ی هاپلوئیدی(مانند اسپیروژیر) و برخی چرخه‌ی تناوب نسل‌ها(مانند کاهوی دریایی و کلپ) دارند.

۱۰۵۳- **ویژگی‌های کلامیدوموناس:**

۱- از انواع جلبک‌های سبز است.

۲- کلنی‌هایی از انواع مختلف را تولید می‌کند.

۳- سلول‌های آن هاپلوئید بوده و چرخه‌ی هاپلوئیدی دارد.

۴- در محیط‌های مساعد به روش غیرجنسی و در محیط‌های نامساعد به روش جنسی تولیدمثل می‌کنند.

۵- در تولیدمثل غیرجنسی آن کلنی‌ها یا مجموعه‌هایی شامل دو تا هشت سلول تولید می‌شود.

۶- هر سلول آن دارای دو تاژک می‌باشد.

۷- سلول تخم آن دارای پوشش ضخیم بوده و به این دلیل زیگوسپور نامیده می‌شود.

۸- سلول‌های تولید شده در مرحله‌ی تولیدمثل غیرجنسی آن زئوسپور نامیده می‌شوند.

۱۰۵۴- ویژگی‌های کاهوی دریایی:
۱- جلبک سبز پرسلولی و دریازی است.
۲- چرخه‌ی زندگی آن از نوع تناوب نسل است.
۳- اسپوروفیت بالغ آن دارای هاگدانی به نام اسپورانژ است که درون آن با میوز تعدادی سلول هاپلوئید چند تاژکی به نام زئوسپور تولید می‌شود.

۱۰۵۵- ویژگی‌های اسپیروژیر:
۱- جلبک سیز پرسلولی است که به صورت رشته‌ای باریک در آب زندگی می‌کند.
۲- تولیدمثل جنسی آن به روش هم‌جوشی انجام می‌گیرد. گامت‌های تمایزیافته و مشخص تولید نمی‌کند و به‌جای آن دو سلول از دو رشته‌ی مجاور به هم می‌پیوندند.
۳- دارای کلروپلاست نواری شکل است و کلروپلاست آن، دارای دانه‌هایی به نام پیرنوئید می‌باشد که درون کلروپلاست نواری آن قرار دارند.

۱۰۵۶- آمیب‌ها:
۱- به کمک پاهای کاذب حرکت می‌کنند. پاهای کاذب برآمدگی‌های سیتوپلاسمی دارای قابلیت انعطاف هستند. به دلیل نداشتن دیواره‌ی سلولی، پاهای کاذب از هر بخشی از آمیب بیرون می‌زنند. در این صورت بقیه‌ی محتویات سلول آمیب به پای کاذب وارد شده و جاندار به آن سمت کشیده می‌شود.
۲- دیواره‌ی سلولی ندارند.
۳- به کمک پاهای کاذب غذا را به سمت خود کشیده و به کمک آن‌ها غذا را می‌بلعند(مشابه فاگوسیت‌ها)
۴- در آب‌های شور و شیرین و برخی در خاک‌های مرطوب زندگی می‌کنند.
۵- تولیدمثل جنسی ندارند و میوز انجام نمی‌دهند و روش تولیدمثل آن‌ها، تقسیم میتوز است.
۶- بیشتر آن‌ها زندگی آزاد دارند و برخی انگل هستند.
۷- عامل اسهال خونی نوعی از آمیب‌ها است که از راه آب یا غذای آلوده انتقال می‌یابد.

۱۰۵۷- روزن‌داران:
۱- همگی دریازی هستند که در ماسه‌های دریا یا چسبیده به سطح صخره‌ها یا سطح بدن جانداران دیگر زندگی می‌کنند.
۲- پوسته‌ی محکم و سوراخ‌دار از جنس آهک دارند. برآمدگی‌های سیتوپلاسمی از این سوراخ‌ها بیرون می‌زند و جاندار از آن‌ها برای حرکت و تغذیه استفاده می‌کند.
۳- این جانداران شبیه حلزون‌های بسیار ریزی هستند. از انباشتن پوسته‌ی آهکی آن‌ها، نوعی سنگ آهک پدید می‌آید.
۴- در زیر پوسته‌ی برخی از آن‌ها جلبک‌هایی به صورت هم‌زیست به‌سر می‌برند و روزن‌داران از آن‌ها غذا به دست می‌آورند.

۱۰۵۸- **دیاتوم(دو قسمتی‌ها):**
۱- تک سلولی و فتوسنتزکننده هستند و دیواره‌ی سلولی آن‌ها دو قسمتی و از جنس سیلیس است.
۲- به فراوانی در اقیانوس‌ها و دریاچه‌ها یافت می‌شوند و مهم‌ترین تولیدکنندگان زنجیره‌های غذایی هستند.
۳- دو نوع تقارن دارند: تقارن شعاعی(مانند چرخ) و تقارن دو طرفی(مانند قوطی واکس).
۴- معمولاً تولیدمثل غیرجنسی انجام می‌دهند.
نحوه‌ی حرکت دیاتوم‌ها: دیاتوم‌ها برای به حرکت درآمدن مواد شیمیایی از منافذ پوست خود ترشح کرده و بر روی آن سر می‌خورند.
نکته: پوسته‌ی سیلیسی دیاتوم‌ها روی هم انباشته شده و سنگ سیلیسی به وجود می‌آورد که از آن برای تولید سنگ سنباده استفاده می‌شود.

۱۰۵۹- **جلبک‌ها:**
برخی تک سلولی و برخی پرسلولی هستند. جلبک‌ها براساس موارد زیر به سه گروه تقسیم می‌شوند:
۱- نوع رنگیزه ۲- شکل سلول ۳- شکل پیکر

۱۰۶۰- **جلبک‌های سبز:**
۱- بسیاری از آن‌ها تک سلولی بوده و در آب‌های شیرین زندگی می‌کنند و بعضی پرسلولی بوده و در آب شور زندگی می‌کنند.(انواع تک سلولی در آب شیرین و انواع پرسلولی در آب شور). برخی از جلبک‌های سبز در خاک مرطوب و برخی حتی درون سلول‌های موجودات دیگر به صورت هم‌زیست زندگی می‌کنند.
۲- رنگیزه‌های فتوسنتزی آن‌ها شبیه گیاهان سبز است.
۳- بیشتر آن‌ها هم تولیدمثل جنسی و هم تولیدمثل غیرجنسی دارند.

۱۰۶۱- **جلبک‌های قرمز:**
۱- همگی پرسلولی هستند و درون آب‌های اقیانوس‌های گرم زندگی می‌کنند.
۲- در دیواره‌ی سلولی برخی از آن‌ها کربنات کلسیم وجود دارد. از برخی از آن‌ها آگار تهیه می‌شود.
۳- چرخه‌ی زندگی آن‌ها پیچیده و معمولاً از نوع تناوب نسل است.

۱۰۶۲- **جلبک‌های قهوه‌ای:**
۱- همگی پرسلولی هستند. در دریاها زندگی می‌کنند.
۲- بزرگ‌ترین جلبک‌ها و آغازیان در این گروه قرار دارند.(کلپ‌ها) چرخه‌ی زندگی آن‌ها از نوع تناوب نسل‌ها است.
نکته: کلپ‌ها بزرگ‌ترین آغازیان هستند و در نواحی ساحلی رشد می‌کنند.

۱۰۶۳- **تاژک‌داران:**
با تاژک حرکت می‌کنند، شامل سه شاخه‌ی زیر می‌باشند:
۱- تاژک‌داران چرخان ۲- تاژک‌داران جانورمانند ۳- اوگلناها

۱۰۶۴- **تاژک‌داران چرخان:**
۱- همگی تک سلولی و فتوسنتزکننده هستند.
۲- تعداد کمی از آن‌ها در آب شیرین و بیشتر آن‌ها در دریاها زندگی می‌کنند و از پلانکتون‌ها هستند.
۳- بیشتر آن‌ها یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که اغلب با لایه‌ای از جنس سیلیس پوشیده شده است.
۴- بیشتر آن‌ها دارای دو تاژک هستند که انتهای یکی از تاژک‌ها در شیار طولی و دیگری در شیار عرضی قرار دارد. تاژک طولی به صورت یک سکان عمل می‌کند و تاژک عرضی موجب چرخش موجود در هنگام حرکت به جلو می‌شود.
۵- تعداد کمی از آن‌ها سم‌های بسیار قوی تولید می‌کنند.
۶- فاقد تولیدمثل جنسی بوده و تولیدمثل آن‌ها به روش میتوز انجام می‌گیرد.

۱۰۶۵- **تاژک‌داران جانورمانند:**
۱- تک سلولی و هتروتروف هستند.
۲- یک تا هزاران تاژک دارند.
۳- بیشتر آن‌ها تولیدمثل غیرجنسی دارند ولی برخی تولیدمثل جنسی دارند و گامت تولید می‌کنند.
۴- برخی از آن‌ها درون لوله‌ی گوارش موریانه‌ها به صورت هم‌زیست به‌سر می‌برند و آنزیم‌های لازم برای گوارش سلولز(چوب) را فراهم می‌کنند.

۱۰۶۶- **اوگلناها:**
۱- ساکن آب شیرین هستند. همگی دو تاژک دارند که یکی از آن‌ها بلند و دیگری کوتاه است.
۲- در کنار تاژک بلند اندام حساس به نور به نام لکه‌ی چشمی قرار دارد.
۳- حدود $\frac{۱}{۳}$ آن‌ها کلروپلاست دارند و فتوسنتز می‌کنند و حدود $\frac{۲}{۳}$ آن‌ها هتروتروف هستند.
۴- خویشاوندی نزدیکی با تاژک‌داران جانورمانند دارند. از این‌رو بعضی زیست‌شناسان این دو شاخه را در یک شاخه قرار می‌دهند.
۵- فاقد تولیدمثل جنسی هستند و تولیدمثل آن‌ها به روش میتوز است.

۱۰۶۷- نکته: اوگلناها مثال خوبی برای نقص‌های رده‌بندی آغازیان به دو گروه جانوری و گیاهی هستند. زیرا افراد این گونه به‌طور هم‌زمان ویژگی‌های گیاهان و جانوران را نشان می‌دهند.

۱۰۶۸- **مژک‌داران:**
۱- پیچیده‌ترین و غیرمعمولی‌ترین آغازیان هستند. به‌قدری با آغازیان دیگر متفاوت هستند که برخی زیست‌شناسان پیشنهاد می‌کنند که آن‌ها در فرمان‌روی جداگانه قرار بدهند.
۲- همگی تک سلولی هستند. تعداد فراوانی مژک دارند.
۳- دیواره‌ی سخت ولی قابل انعطاف دارند، به این دلیل قادر به فشرده شدن و عبور از موانع هستند.
۴- دو نوع واکوئل دارند: ۱- یکی برای گوارش درون سلولی ۲- دیگری برای تنظیم آب(واکوئل ضربان‌دار)
۵- دارای دو هسته هستند که کروموزوم‌های هسته‌ی کوچک مسئول فرآیند میتوز است و در آن میتوز انجام می‌گیرد و هسته ی بزرگ دارای قطعه‌ی کوچک DNA ای است که از هسته‌ی کوچک آمده است.
۶- تولیدمثل آن‌ها معمولاً به روش غیرجنسی انجام می‌گیرد ولی پس از حدود ۷۰ نسل یا تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد و یا می‌میرد.
۷- بیشتر مژک‌داران قادر هستند به روش هم‌یوغی به تولیدمثل جنسی و مبادله‌ی ژن بپردازند.

۱۰۶۹- **آغازیان کپک‌مانند:**
۱- همگی هتروتروف هستند و تاحدی قابلیت تحرک دارند.
۲- ظاهر و چرخه‌ی زندگی آن‌ها شبیه قارچ‌ها است ولی میتوز در آن‌ها با قارچ‌ها متفاوت بوده و شبیه یوکاریوت‌های دیگر است. هم‌چنین دیواره‌ی آن‌ها برخلاف قارچ‌ها فاقد کیتین است.

۱۰۷۰- **انواع آغازیان کپک‌مانند:**
۱- کپک‌های مخاطی سلولی ۲- کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی ۳- کپک‌های آب‌زی

۱۰۷۱- **کپک‌های مخاطی سلولی:** به آمیب‌ها بیشتر شبیه هستند ولی از ویژگی‌های متمایزی برخوردار هستند. هر یک از این آمیب‌مانندها به تنهایی می‌توانند همانند یک آمیب رفتار کنند، در خاک حرکت می‌کنند و باکتری‌ها را می‌بلعند.

۱۰۷۲- **تولیدمثل در کپک‌های مخاطی سلولی:**
۱- هر سلول آمیب‌مانند به تنهایی در خاک حرکت و تغذیه می‌کند.
۲- ولی هنگام تنش‌های محیطی، تعدادی از آمیب‌مانندها به دور یک‌دیگر جمع می‌شوند و از حرکت بازمی‌ایستند و یک کلنی می‌سازند.
۳- هر کلنی یک پایه و یک ساقه با نوکی متورم پدید می‌آورد که در درون آن‌ها هاگ‌ها به‌وجود می‌آیند.
۴- هاگ‌ها پس از رها شدن به محیط در شرایط مساعد رویش کرده و به سلول آمیب‌مانند جدیدی نمو می‌یابند و زندگی جدیدی را آغاز می‌کنند.

۱۰۷۳- **کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی:**
۱- گروهی از جانداران هستند که در مجموع یک پلاسمودیوم تولید می‌کنند. هر پلاسمودیوم، عبارت از یک توده‌ی سیتوپلاسمی است که تعداد زیادی هسته دارد.
۲- این کپک قادر به حرکت بوده و طی حرکت باکتری‌ها و مواد آلی مسیر حرکت خود را می‌بلعد.
۳- هر پلاسمودیوم حاوی چندین هسته است اما این هسته‌ها به کمک دیواره‌ی سلولی از هم جدا نشده‌اند و سیتوپلاسم مشترکی دارند.

۱۰۷۴- **روش تولیدمثل در کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی:**
۱- کپک با هسته‌های دیپلوئید در شرایط محیطی مساعد طی حرکت، باکتری‌ها و مواد آلی محیط را بلعیده و رشد می‌کند.
۲- در شرایط محیطی نامساعد(تنش خشکی یا گرسنگی) توده‌ی پلاسمودیوم به توده‌های متعدد کوچک‌تر تقسیم می‌شود.
۳- هر توده، ساقه‌ای تولید می‌کند که در نوک آن کپسولی قرار دارد. درون کپسول با تقسیم میوز هاگ‌های هاپلوئید نمو می‌یابند.
۴- هاگ‌ها در شرایط مساعد روییده و به سلول‌های هاپلوئید تبدیل می‌شوند که برخی از این سلول‌ها، آمیبی شکل و برخی تاژک‌دار هستند.
۵- سلول‌های هاپلوئید آمیبی شکل و تاژک‌دار به یک‌دیگر ملحق شده و زیگوت‌های دیپلوئید را می‌سازند. زیگوت‌ها به روش میتوز تقسیم شده و پلاسمودیوم‌های جدید را می‌سازند.

۱۰۷۵- **هاگ‌داران:**
۱- همگی انگل هستند و در چرخه‌ی تولیدمثلی خود هاگ تولید می‌کنند.
۲- همگی تک سلولی هستند.
۳- چرخه‌ی زندگی پیچیده‌ای دارند(تولیدمثل جنسی و غیرجنسی انجام می‌دهند.)
۴- گامت نر آن‌ها برخلاف سایر سلول‌ها دارای تاژک بوده و حرکت می‌کند.
۵- بسیاری از آن‌ها دو میزبانه بوده و در هر مرحله‌ی چرخه‌ی زندگی در بدن یک میزبان به‌سر می‌برند. مانند عامل مولد مالاریا که پلاسمودیوم نام دارد.

۱۰۷۶- **آغازیان و سلامتی:**
بیماری‌های مربوط به آغازیان:
۱- اسهال خونی ۲- مالاریا ۳- توکسوپلاسموز

۱۰۷۷- **آغازیان مفید:**
۱- برخی آغازیان در لوله‌ی گوارش انسان و نیز لوله‌ی گوارشی علف‌خواران به گوارش سلولز کمک می‌کنند.
۲- پلانکتون‌های اقیانوس‌ها به تقویت زنجیره‌های غذایی کمک می‌کنند. به طوری‌که آغازیان بزرگ‌ترین گروه فتوسنتزکننده در روی زمین هستند.
۳- بسیاری از آغازیان جزو تجزیه‌کنندگان بوده و در بازگرداندن مواد شیمیایی مهم مانند نیتروژن، کربن و فسفر به محیط کمک می‌کنند.

۱۰۷۸- **مالاریا:**
عامل مالاریا: مالاریا توسط چندین گونه از پلاسمودیوم‌ها تولید می‌شود.
علایم مالاریا: لرز شدید، تب، عرق و عطش شدید
علل مرگ در مالاریا: کم‌خونی، نارسایی کلیه و کبد و آسیب‌های مغزی
راه انتقال عامل مالاریا به بدن: هنگامی که پشه‌ی آلوده آدمی را نیش می‌زند، برای جلوگیری از انعقاد خون، بزاق خود را که حاوی ماده‌ی ضدانعقاد خون می‌باشد تزریق می‌کند. به این ترتیب، پلاسمودیوم مولد مالاریا وارد خون می‌شود.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۰۷۹- **چرخه‌ی زندگی پلاسمودیوم:**
۱- به هنگام نیش زدن پشه، پلاسمودیوم‌ها به صورت اسپوروزوئیت وارد خون انسان می‌شوند.
۲- اسپوروزوئیت‌ها وارد جگر شده و به سرعت تقسیم می‌شوند و میلیون‌ها سلول به نام مروزوئیت را پدید می‌آورند.
۳- مروزوئیت‌ها وارد گلبول‌های قرمز خون شده و در آن‌جا به سرعت تقسیم می‌شوند.
۴- در طی حدود ۴۸ ساعت گلبول‌های قرمز می‌ترکند و مروزوئیت‌ها و مواد سمی را آزاد می‌کنند که مواد سمی سبب تب و لرز می‌شوند(چرخه‌ی ورود مروزوئیت ها به گلبول‌های قرمز خون و پاره شدن این سلول‌ها بسته به گونه‌ی پلاسمودیوم هر ۴۸ تا ۷۲ ساعت تکرار می‌شود.)
۵- برخی از مروزوئیت‌ها در خون به گامت‌ها نمو می‌یابند.
۶- گامت‌ها توسط پشه خورده می‌شوند و پس از لقاح به زیگوت تبدیل می‌شوند.
۷- زیگوت‌ها تعداد زیادی اسپوروزوئیت تولید می‌کنند و اسپوروزوئیت‌ها به غدد بزاقی پشه منتقل می‌شوند.
۸- اسپوروزوئیت‌ها مجدداً با نیش پشه وارد بدن انسان‌ها می‌شوند.

۱۰۸۰- **درمان و کنترل مالاریا:** کینین از پوست نوعی درخت گرفته می‌شود و در درمان مالاریا به‌کار می‌رود. کنترل مالاریا از طریق کاهش اندازه‌ی جمعیت پشه‌ی ناقل قابل اجرا است. که به این منظور از پاشیدن حشره‌کش‌ها و نیز وارد کردن جانورانی که لارو این پشه را می‌خورند، استفاده می‌شود.

۱۰۸۱- **فصل ۱۱**
کیتین: نوعی پلی‌ساکارید است که در دیواره‌ی سلولی قارچ‌ها و اسکلت حشرات وجود دارد.

۱۰۸۲- **میتوز هسته‌ای:** نوعی میتوز است که در آن، دوک در درون هسته تشکیل می‌شود و در طی میتوز(پروفاز) غشای هسته از بین نمی‌رود. در این نوع میتوز، کروموزوم‌ها به‌جای دو قطب سلول به دو قطب هسته کشیده شده و تقسیم سلولی با فرورفتگی غشای هسته نه غشای پلاسمایی پایان می‌یابد.

۱۰۸۳- **نخینه:** سلول‌های پیکر اغلب قارچ‌ها به هم متصل بوده و به صورت رشته‌های باریکی درمی‌آیند که به آن‌ها نخینه می‌گویند.
میسلیوم: توده‌ی درهم پیچیده از نخینه‌های قارچ‌ها را میسلیوم می‌نامند.

۱۰۸۴- **زیگومیست‌ها:** قارچ‌هایی هستند که ساختار تولیدمثل جنسی آن‌ها زیگوسپورانژ است.
آسکومیست‌ها: قارچ‌هایی هستند که ساختار تولیدمثل جنسی آن‌ها آسک است.
بازیدیومیست‌ها: قارچ‌هایی هستند که ساختار تولیدمثل جنسی آن‌ها بازیدیوم است.
دئوترومیست‌ها: قارچ‌هایی هستند که تولیدمثل جنسی ندارند.

۱۰۸۵- **استولون(ساقه‌ی رونده):** نخینه‌هایی از کپک سیاه نان که در سطح نان رشد می‌کند، استولون نامیده می‌شود.
ریزوئید: نخینه‌هایی از کپک سیاه نان که به درون نان نفوذ می‌کنند ریزوئید نامیده می‌شوند.
اسپورانژیوم: ساختار تولیدکننده‌ی هاگ‌های غیرجنسی در کپک نان است.

۱۰۸۶- **آسکوکارپ:** نخینه‌های درهم بافته‌ی فنجانی شکل هستند که درون آن‌ها آسک تشکیل می‌شود.

۱۰۸۷- **مخمر**: آسکومیست‌های تک سلولی را مخمر می‌نامند.

۱۰۸۸- **بازیدیوم**: ساختار تولیدمثلی گرزمانندی است که هاگ‌های جنسی بازیدیومیست‌ها روی آن تشکیل می‌شوند.

۱۰۸۹- **قارچ‌ریشه**: نوعی رابطه‌ی هم‌یاری بین قارچ و گیاه است که بین قارچ و ریشه‌ی گیاهان آوندی برقرار می‌شود. در این رابطه، نخینه‌های قارچ به انتقال فسفر و مواد معدنی دیگر را از خاک به ریشه‌ی گیاه کمک می‌کند و گیاه نیز کربوهیدرات در اختیار قارچ قرار می‌دهد.

۱۰۹۰- **گلسنگ**: جان‌داری استثنایی و حاصل هم‌زیستی بین یک قارچ و یک فتوسنتزکننده است که جان‌دار فتوسنتزکننده جلبک سبز یا سیانوباکتری یا هر دو است و جزء قارچی اغلب آسکومیست است.

۱۰۹۱- **قارچ ها:**
ویژگی‌های زیر قارچ‌ها را از گیاهان متمایز می‌سازد:
۱- دیواره‌ی سلولی قارچ‌ها از جنس نوعی پلی‌ساکارید سخت به نام کیتین است. کیتین علاوه بر دیواره‌ی سلولی قارچ‌ها در اسکلت حشرات نیز وجود دارند.
۲- متحرک نیستند و هیچ سلول متحرکی ندارند.
۳- همگی هتروتروف هستند و انرژی خود را با تجزیه‌ی مولکول‌های آلی موجود در محیط خود به دست می‌آورند.
۴- قارچ‌ها بدن رشته‌ای دارند و برخلاف گیاهان فاقد ساختار بافتی هستند.
۵- میتوز هسته‌ای دارند. در این نوع میتوز دوک در درون هسته تشکیل می‌شود و در طی میتوز(پروفاز) غشای هسته از بین نمی‌رود. کروموزوم‌ها به‌جای دو قطب سلول به دو قطب هسته کشیده شده و تقسیم سلولی با فرورفتگی غشای هسته نه غشای پلاسمایی پایان می‌یابد.

۱۰۹۲- **قارچ پنی‌سیلیوم:**
پرزهای سبز و سفید در سطح پرتقال همان قارچ پنی‌سیلیوم هستند. پرزهای سبز و سفید در سطح میوه‌ی پرتقال ساختارهای تولیدمثلی قارچ هستند.

۱۰۹۳- **نخینه**: سلول‌های پیکر اغلب قارچ‌ها به هم متصل بوده و به صورت رشته‌های باریکی درمی‌آیند که به آن‌ها نخینه می‌گویند. در برخی قارچ‌ها، نخینه، دارای دیواره‌ی عرضی نمی‌باشد ولی در برخی دیگر، دیواره‌ی عرضی ناقص بوده و سلول‌ها را از هم جدا کرده است.
میسلیوم: توده‌ی درهم پیچیده از نخینه‌های قارچ‌ها را میسلیوم می‌نامند.

۱۰۹۴- نکته: همه‌ی قارچ‌ها پرسلولی هستند به‌جز مخمرها که همگی تک سلولی هستند.
نکته: همه‌ی قارچ‌ها به صورت نخینه هستند به‌جز مخمرها که نخینه ندارند.

۱۰۹۵- **تغذیه‌ی قارچ‌ها**: قارچ‌ها گوارش برون سلولی دارند و به این منظور آنزیم‌های گوارشی را به بیرون از سلول روی مواد غذایی ریخته و پس از تجزیه‌ی آن‌ها مواد تجزیه شده را جذب می‌کنند.
برخی قارچ‌ها انگل هستند. یعنی غذای خود را از میزبان زنده به دست می‌آورند. این گروه از قارچ‌ها نقش بسیار مهمی در چرخه‌ی مواد دارند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۰۹۶- تولیدمثل قارچ‌ها:
قارچ‌ها به کمک هاگ‌ها تکثیر می‌یابند. هاگ‌های قارچ‌ها توسط ساختارهای تولیدمثلی موجود در نوک نخینه‌ها به‌وجود می‌آیند. هاگ‌های قارچ‌ها همگی هاپلوئیدند و بر دو نوع هستند:
۱- هاگ‌های جنسی که با تقسیم میوز تولید می‌شوند.
۲- هاگ‌های غیرجنسی که بیشترین هاگ‌ها بوده و با تقسیم میتوز تولید می‌شوند.

۱۰۹۷- نکته: بیشتر هاگ‌های قارچ‌ها غیرجنسی هستند. یعنی با تقسیم میتوز تولید می‌شوند.
نکته: ساختارهای تولیدمثلی قارچ‌ها در سطح منابع غذایی به‌وجود می‌آیند.

۱۰۹۸- روش تولید هاگ‌های جنسی در قارچ‌ها:
۱- ابتدا دو نخینه به یک‌دیگر ملحق می‌شوند.
۲- نخینه‌های الحاق شده ساختارهای تولیدمثلی به‌وجود می‌آورند.
۳- هسته‌هایی با مواد ژنتیکی متفاوت درهم ادغام می‌شوند و سلول دیپلوئید را می‌سازند.
۴- سلول دیپلوئید به سرعت میوز انجام داده و هاگ‌های هاپلوئید جنسی را تولید می‌کند.

۱۰۹۹- رده‌بندی قارچ‌ها:
قارچ‌ها را براساس نوع ساختار تولیدمثلی که طی تولیدمثل جنسی تولید می‌کنند به چهار شاخه رده‌بندی می‌کنند:
۱- زیگومیست‌ها: ساختار تولیدمثل جنسی آن‌ها زیگوسپورانژ است.
۲- آسکومیست‌ها: ساختار تولیدمثل جنسی آن‌ها آسک است.
۳- بازیدیومیست‌ها: ساختار تولیدمثل جنسی آن‌ها بازیدیوم است.
۴- دئوترومیست‌ها: تولیدمثل جنسی ندارند.

۱۱۰۰- دئوترومیست‌ها:
شامل قارچ‌هایی هستند که تولیدمثل جنسی انجام نمی‌دهند. زیست‌شناسان، براساس روش‌های مولکولی، بیشتر این قارچ‌ها را در شاخه‌ی آسکومیست‌ها قرار می‌دهند. مثال:
۱- گونه‌های پنی‌سیلیوم که پنی‌سیلین تولید می‌کنند.
۲- آسپرژیلوس که در تخمیر سس سویا و تولید اسیدسیتریک به‌کار می‌رود.
۳- قارچ مولد زخم در لای انگشتان پا.

۱۱۰۱- زیگومیست‌ها:
این قارچ‌ها در خاک زئدگی می‌کنند و ساختار تولیدمثل جنسی آن‌ها دیواره‌ی ضخیمی دارد و به زیگوسپورانژ موسوم است. در زیگومیست‌ها تولیدمثل غیرجنسی شایع‌تر از تولیدمثل جنسی است و طی تولیدمثل غیرجنسی، هاگ‌های هاپلوئید در اسپورانژیوم تولید می‌شوند.

۱۱۰۲- ریزوپوس استولونیفر:
کپ سیاه نان است. در خاک زندگی می‌کند. دو نوع نخینه دارد:
الف) استولون(ساقه‌ی رونده): نخینه‌هایی که در سطح نان رشد می‌کنند.
ب) ریزوئید: نخینه‌هایی که به درون نان نفوذ می‌کنند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۰۳- **چرخه‌ی زندگی ریزوپوس استولونیفر:**

الف) تولیدمثل غیرجنسی:

۱- در نوک نخینه‌های موجود در سطح نان هاگ‌دان‌های غیرجنسی به نام اسپورانژیوم به‌وجود می‌آیند.
۲- درون اسپورانژیوم‌ها با میتوز تعداد زیادی هاگ هاپلوئید به‌وجود می‌آیند.
۳- اسپورانژیوم پاره شده و هاگ‌ها به کمک باد پراکنده می‌شوند.
۴- با رویش هاگ‌ها نخینه‌های جدیدی به‌وجود می‌آیند و این کار بارها تکرار می‌شود.

ب) تولیدمثل جنسی:

۱- دو نخینه از دو قارچ به سوی یک‌دیگر رشد می‌کنند و دو اتاقک می‌سازند که هر کدام محتوی چندین هسته‌ی هاپلوئید است.
۲- دو اتاقک به هم پیوسته و هسته‌های درون آن‌ها با هم ادغام شده و تعدادی سلول دیپلوئید(زیگوت) را به‌وجود می‌آورند.
۳- زیگوت‌ها درون سلول مادر(اتاقک) باقی می‌مانند و سلول مادر دیواره‌ای ضخیم می سازد. در این حالت به آن زیگوسپورانژ می‌گویند.(زیگوسپورانژ محتوی چندین زیگوت است.)
۴- زیگوسپورانژیوم شرایط نامساعد را سپری کرده و پس از مساعد شدن شرایط با تقسیم میوز رویش کرده و نخینه‌های هاپلوئید از آن خارج می‌شوند.(ابتدا میوز و سپس رویش سلول‌های هاپلوئید)

۱۱۰۴- **آسکومیست‌ها:**

۱- برخلاف زیگومیست‌ها فاقد ساختار ویژه برای تولید هاگ‌های غیرجنسی هستند و هاگ‌های غیرجنسی آن‌ها در نوک نخینه‌های تخصص‌یافته به‌وجود می‌آیند.
۲- هاگ‌های جنسی درون آسک‌های آسکوکارپ تشکیل می‌شوند. آسکوکارپ مجموعه‌ای از نخینه‌های به هم بافته شده‌ی فنجانی شکل است.
۳- تولیدمثل در آن‌ها معمولاً به روش غیرجنسی انجام می‌گیرد.
۴- تولیدمثل غیرجنسی در انواع تک سلولی(مخمرها) به روش جوانه‌زنی است.

۱۱۰۵- **جوانه زدن:** روشی از تولیدمثل غیرجنسی است که در آن سلولی کوچک از سلول بزرگ تولید می‌شود.
مخمر: آسکومیست‌های تک سلولی را مخمر می‌نامند. مانند
۱- ساکارومیسز سرویزیه: مخمر نان
۲- کاندیدا آلبیکنز: قارچ مولد بیماری برفک دهان

۱۱۰۶- **تولیدمثل جنسی در آسکومیست‌ها:**

۱- دو نخینه از دو قارچ در هم ادغام می‌شوند.
۲- هسته‌های هاپلوئید از یک قارچ به قارچ دیگر فرستاده می‌شوند.
۳- هسته‌های دو قارچ با هم جفت می‌شوند ولی در هم ادغام نمی‌شوند(سلول دو هسته‌ای).
۴- نخینه‌ها که حاوی سلول‌های دو هسته‌ای هستند رشد کرده و آسکوکارپ را می‌سازند.
۵- برخی هسته‌های جفت شده با هم ادغام شده و زیگوت دیپلوئید را می‌سازند.
۶- هر زیگوت با انجام میوز، چهار سلول به‌وجود می‌آورد و سلول‌های حاصل با میتوز به هشت سلول هاپلوئید تبدیل می‌شوند. هر هشت هاگ درون یک آسک(سلول مادر) قرار دارند.

۱۱۰۷- **بازیدیومیست‌ها:**
ساختار تولیدمثل جنسی این قارچ‌ها بازیدیوم نام دارد. بازیدیوم، ساختار تولیدمثلی گرزمانندی است که هاگ‌ها روی آن‌ها تشکیل می‌شوند. در بازیدیومیست‌ها تولیدمثل غیرجنسی نادر است و فقط در زنگ‌ها و سیاهک‌ها به فراوانی روی می‌دهد.
انواع گوناگونی از قارچ‌ها به این شاخه مربوط هستند که می‌توان به مثال‌های زیر اشاره کرد:
قارچ‌های چتری- قارچ پفکی- قارچ ژله‌ای- قارچ صدفی- زنگ‌ها و سیاهک‌ها و آمانیتا موسکاریا
آمانیتا موسکاریا نوعی قارچ چتری است که سم بسیار قوی تولید می‌کند.

۱۱۰۸- **هم‌زیستی قارچ‌ها:**
قارچ‌ها با گیاهان و جلبک‌ها رابطه‌ی هم‌یاری دارند. در این رابطه، قارچ مواد معدنی مورد نیاز را از خاک جذب کرده و در اختیار گیاه یا جلبک قرار می‌دهد و گیاه یا جلبک، با انجام فتوسنتز، مواد غذایی را در اختیار قارچ قرار می‌دهد.

۱۱۰۹- **قارچ‌ریشه:** نوعی رابطه‌ی هم‌یاری بین قارچ و گیاه است که بین قارچ و ریشه‌ی گیاهان آوندی برقرار می‌شود. در این رابطه، نخینه‌های قارچ به انتقال فسفر و مواد معدنی دیگر را از خاک به ریشه‌ی گیاه کمک می‌کند و گیاه نیز کربوهیدرات در اختیار قارچ قرار می‌دهد.
نکته: در قارچ‌ریشه، قارچ اغلب از بازیدیومیست‌ها است.

۱۱۱۰- **گلسنگ:** جان‌داری استثنایی و حاصل هم‌زیستی بین یک قارچ و یک فتوسنتزکننده است که جان‌دار فتوسنتزکننده جلبک سبز یا سیانوباکتری یا هر دو است و جزء قارچی اغلب آسکومیست است. جزء فتوسنتزکننده، کربوهیدرات را می‌سازد و جزء قارچی دو وظیفه بر عهده دارد: ۱- تأمین مواد معدنی ۲- محافظت از جزء فتوسنتزکننده
گلسنگ‌ها اولین جان‌داران هر اکوسیستم هستند که در یک محل جایگزین شده و اکوسیستم را بنیان می‌گذارند.
گلسنگ‌ها، سنگ‌ها را خرد کرده و محیط را برای جان‌داران دیگر مهیا می‌کنند.
گلسنگ‌ها، نقش کلیدی در ایجاد اکوسیستم‌ها دارند؛ چون قادرند نیتروژن را تثبیت کنند و آن را به صورتی درمی‌آورند که برای جان‌داران قابل استفاده باشد.
گلسنگ‌ها می‌توانند در برابر خشکی و انجماد مقاومت کنند. در چنین شرایطی به خواب می‌روند و با مساعد شدن شرایط دوباره رشد خود را از سر می‌گیرند.
گلسنگ‌ها نسبت به تغییرات شیمیایی محیط، حساس هستند به همین سبب به عنوان ابزارهای زنده‌ای برای سنجش کیفیت هوا به شمار می‌روند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۱۱- هر جانوری که ساده‌ترین ..... را دارد، فاقد ..... می‌باشد.
۱) گیرنده‌ی نوری - هومئوستازی ۲) دستگاه عصبی - همولنف
۳) دستگاه گردش مواد - سلول‌هایی با زوائد حرکتی ۴) گردش خون بسته - گوارش برون سلولی

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. ساده‌ترین دستگاه عصبی در جانورانی دیده می‌شود که ساده‌ترین دستگاه گردش مواد را دارند. کیسه‌تنان دستگاه گردش خون ندارند. بدن این جانوران از دو یا سه لایه‌ی سلولی ساخته شده است. بنابراین همه‌ی سلول‌ها می‌توانند به طور مستقل به تبادل مواد با محیط بپردازند. در کیسه‌تنان آب از دهان وارد کیسه‌ی گوارشی می‌شود و سپس بار دیگر از همان طریق از آن خارج می‌شود. کیسه‌تنان خون ندارند. (تایید گزینه‌ی ۲) پلاناریا ساده‌ترین گیرنده‌ی نوری را در بین جانوران دارد. هومئوستازی در تمامی جانداران پر سلولی برای حفظ پایداری محیط داخلی انجام می‌شود. (رد گزینه‌ی ۱) ساده‌ترین دستگاه گردش مواد در جانوران، مربوط به عروس دریایی می‌باشد که سلول‌های پوشاننده‌ی درون لوله‌های شعاعی و دایره‌ای در این جانور دارای زوائد حرکتی (مژک) هستند. (رد گزینه‌ی ۳) ساده‌ترین گردش خون بسته در جانوران مربوط به کرم خاکی می‌باشد که دارای لوله‌ی گوارشی و گوارش برون سلولی است(رد گزینه‌ی ۴)

۱۱۱۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در فرد مبتلا به سنگ کیسه‌ی صفرا، بخشی از .....»
۱) مواد رنگین صفرا به خون وارد می‌شود.
۲) تری گلیسریدها، از طریق روده دفع می‌گردد.
۳) ترکیبات صفرا حین غلیظ شدن رسوب می‌نماید.
۴) چربی‌ها به مویرگ‌های خونی دیواره‌ی روده وارد می‌شوند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. رسوب کلسترول در کیسه صفرا یا مجاری خروج آن، سنگ‌های صفرا را ایجاد می‌کند. ورود رنگ‌های صفرا به خون که ممکن است بر اثر سنگ‌های صفرا یا بیماری‌های خونی و کبدی صورت گیرد، باعث بیماری یرقان یا زردی می‌شود. پس، انتظار می‌رود به دلیل مسدود شدن مجاری صفراوی، بخشی از مواد رنگین صفرا وارد فضای میان بافتی و سپس خون شود. (رد گزینه‌ی ۱) همچنین در افرادی که سنگ کیسه صفرا دارند، به دلیل عدم تخلیه صفرا به درون روده، هم درتجزیه چربی‌ها اختلال به وجود می‌آید (رد گزینه‌ی ۲) و هم بخشی از ترکیبات صفرا درون کیسه صفرا رسوب می‌کنند. (رد گزینه‌ی ۳) توجه داشته باشید: املاح صفرا در تسهیل گوارش چربی‌ها نقش دارند. به همین دلیل در افرادی که سنگ کیسه صفرا دارند، فقط $\frac{۱}{۳}$ چربی‌ها گوارش می‌یابند. چربی‌ها که پس از گوارش به مونوگلیسریدها، دی‌گلیسریدها و اسیدهای چرب تبدیل می‌شوند، به سهولت وارد سلول‌های پوششی مخاط روده می‌شوند و مجدداً به صورت تری‌گلیسیرید در می‌آیند و آن‌گاه وارد مویرگ‌های لنفی می‌شوند نه مویرگ‌های خونی (تایید نادرستی گزینه‌ی ۴)

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۱۳- انتخاب طبیعی، در جمعیت شیرهای شرق آفریقا نمی‌تواند .....
۱) در بروز رفتار افراد، نقش داشته باشد.
۲) بر فنوتیپ افراد جمعیت مؤثر باشد.
۳) فراوانی الل‌های نامطلوب را کاهش دهد.
۴) سبب پیدایش آلل‌های سازگار شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. انتخاب طبیعی فرایندی است که طی آن جمعیت‌ها در پاسخ به محیط تغییر می‌کنند. انتخاب طبیعی صفاتی را برمی‌گزیند که احتمال بقا و تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهند، به عبارتی با گذشت زمان افراد بیش‌تری از جمعیت این صفت‌ها را خواهند داشت. پس فراوانی الل‌های نامطلوب را کاهش و الل‌های مطلوب را افزایش می‌دهند، بر همین اساس بر فنوتیپ افراد جمعیت نیز تأثیرگذار است. (رد گزینه‌های ۲ و ۳) شکل‌های مختلف رفتار جانوران نیز مانند سایر صفت‌ها متنوع هستند، بنابراین انتخاب طبیعی درباره‌ی بروز رفتارهای مختلف نیز همانند سایر صفت‌ها نقش دارد. (رد گزینه‌ی ۱) اما... انتخاب طبیعی در پیدایش الل‌ها تأثیری ندارد (تأیید گزینه‌ی ۴)

۱۱۱۴- در ساقه‌ی گیاه نرگس، بعضی از سلول‌های بافت آوند آبکش، می‌توانند.....
۱) با تولید ATP ، اگزالواستات را به اسید سیتریک تبدیل نمایند.
۲) با کمک NADPH ، مرحله‌ای از واکنش‌های چرخه‌ی کالوین را انجام دهند.
۳) در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات‌دار به دو پیرووات، NADH بسازند.
۴) H^+ را بدون صرف انرژی به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد نمایند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. سلول هادی آبکشی دارای دیواره‌ی سلولی، غشای پلاسمایی و سیتوپلاسم هستند. این سلول‌ها فاقد هسته و اندامک (مثلاً میتوکندری) هستند. اما سلول‌های همراه دارای اندامک هستند و در آن‌ها سنتز پروتئین و دیگر واکنش‌های متابولیسمی مورد نیاز سلول‌های لوله غربالی انجام می‌شود. سلول‌های زنده موجود در استوانه مرکزی ساقه فاقد کلروپلاست هستند. (رد گزینه‌ی ۲) ولی در هر یک از سلول‌های زنده گیاهی که دارای میتوکندری هستند، تنفس سلولی به طور کامل انجام می‌گیرد. در سلول‌های همراه و حتی پارانشیم آبکشی، به دنبال واکنش‌های تنفس هوازی تبدیل اگزالواستات به اسید سیتریک (گام ۱ چرخه‌ی کربس) بدون مصرف ADP و تولید ATP انجام می‌شود. (رد گزینه‌ی ۱) همچنین انتقال پروتون از ماتریکس به فضای بین غشایی با مصرف انرژی و توسط پمپ‌های غشایی صورت می‌گیرد (رد گزینه‌ی ۴) اما در گلیکولیز و در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنه فسفات‌دار (فروکتوز ۱ و ۶ دی فسفات) به دو مولکول پیرووات، NADH ساخته می‌شود که تولید NADH در گام سوم رخ می‌دهد. (تایید گزینه‌ی ۳).

۱۱۱۵- در یک مرد بالغ، یکی از هورمون‌های مترشحه از هیپوفیز پیشین می‌تواند، .....
۱) باعث بلوغ اسپرم‌ها در محل تولید خود شود.
۲) با تأثیر مستقیم بر لوله‌های اسپرم‌ساز، تولید تستوسترون را افزایش دهد.
۳) باعث آزادسازی آنزیم‌های درون وزیکولی موجود در سر سلول‌های جنسی شود.
۴) در میوز بعضی از سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز نقش داشته باشد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. بیضه‌ها از هنگام بلوغ تا پایان عمر، اسپرم تولید می‌کنند. هر بیضه تعداد زیادی لوله‌ی پیچیده به نام لوله‌ی اسپرم‌ساز دارد. بعضی از سلول‌های دیواره‌ی لوله‌های اسپرم‌ساز میوز انجام می‌دهند و اسپرم‌ها را که ۲۳ کروموزومی یعنی هاپلویید هستند، به وجود می‌آورند. هورمون FSH، همراه با تستوسترون تولید اسپرم را در لوله‌های اسپرم‌ساز تحریک می‌کند. هورمون FSH از یکی از شش نوع سلول غده هیپوفیز (بخش پیشین) به خون ترشح می شود. (تایید گزینه‌ی ۳) بلوغ اسپرم‌ها در اپیدیدیم صورت می‌گیرد و هیچ ارتباطی به هورمون‌های FSH و LH ندارد (رد گزینه‌ی ۱) هورمون LH با تأثیر بر سلول‌هایی که در بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز قرار دارند سبب تحریک آن‌ها به ترشح تستوسترون می‌شود. (رد گزینه‌ی ۲) پس از آن که سلول اسپرم در مجاورت تخمک قرار گرفت با آزاد کردن آنزیم‌هایی که در سر خود دارد (آنزیم‌های درون کیسه‌ی آکروزوم) به درون تخمک نفوذ می‌کند. (رد گزینه‌ی ۳).

۱۱۱۶- در یکی از آزمایشات گوس، حذف رقابتی بین گونه‌های پارامسی رخ نداد. این گونه‌های رقیب از موجوداتی تغذیه می‌کردند که همگی .....
۱) در زنجیره‌ی انتقال الکترون خود با کمک NADH ، انرژی کسب می‌کردند.
۲) برای رونویسی ژن‌های خود، از یک نوع RNA پلی‌مراز استفاده می‌کردند.
۳) در ژنوم خود، تعداد زیادی محل‌های آغاز همانندسازی داشتند.
۴) در چرخه‌ی سلولی‌شان، سه نقطه ی وارسی داشتند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. گونه‌های رقیب در دو آزمایش گوس (پارامسی‌های گونه ۱ و ۲ - پارامسی‌های گونه ۱ و ۳) در محیط کشت از باکتری‌های بی‌هوازی و هوازی تغذیه کردند.پس همه‌ی آن‌ها دارای زنجیره‌ی انتقال الکترون نبودند (رد گزینه‌ی ۱) باکتری‌ها برای انجام رونویسی از ژن‌های ساختاری موجود در اپران خود از یک نوع RNA پلی‌مراز استفاده می‌کنند. (تایید گزینه‌ی ۲) در ماده ژنتیک باکتری‌ها تنها یک نقطه‌ی آغاز برای همانندسازی وجود دارد که معمولاً همانندسازی از این نقطه‌ی خاص به دو جهت پیشروی می‌کند. (رد گزینه‌ی ۳) مراحل زندگی یک سلول یوکاریوتی را به صورت یک دایره یا چرخه نشان می‌دهند و آن را چرخه‌ی سلول می‌نامند. چرخه‌ی سلول دارای سه نقطه وارسی در پایان G_1 ، G_2 و میتوز می‌باشد. (رد گزینه‌ی ۴).

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۱۷- در سسک پشت سیاه، حین عمل .....
۱) دم، ابتدا در همه‌ی کیسه‌های هوادار، فشار منفی ایجاد می‌شود.
۲) دم، هوای همه‌ی کیسه‌های هوادار، از سطوح تنفسی عبور می‌کند.
۳) بازدم، هوای غنی از اکسیژن، از همه‌ی کیسه‌های هوادار خارج می‌شود.
۴) بازدم، هوای تهویه شده‌ی همه‌ی کیسه‌های هوادار، به مجاری تنفسی منتقل می‌شود.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در پرندگان، هنگام دم همه‌ی کیسه‌های هوادار (پیشین و عقبی) پر از هوا می‌شوند که البته دلیل این موضوع، باز شدن کیسه‌های هوادار و ایجاد فشار منفی در آن‌ها می‌باشد. (تایید گزینه‌ی ۱) در هنگام دم، کیسه‌های هوادار جلویی، هوای تهویه شده شش‌ها را دریافت می‌کنند، پس فقط هوای کیسه‌های هوادار جلویی از سطح تنفسی عبور می‌کند و هوای موجود در کیسه‌های هوادار عقبی از نای عبور می‌کند. (رد گزینه‌ی ۲)
در هنگام بازدم هوای تهویه نشده (غنی از اکسیژن) از کیسه‌های هوادار عقبی وارد شش‌ها می‌شود. (رد گزینه‌ی ۳)
در هنگام بازدم هوای تهویه شده از کیسه‌های هوادار پیشین و شش وارد نای می‌شود. توجه داشته باشید، همه‌ی کیسه‌های هوادار دارای هوای تهویه شده نیستند. (رد گزینه‌ی ۴)

۱۱۱۸- در همه‌ی گیاهان .....
۱) آرکگن‌دار، گامتوفیت در بخشی از اسپوروفیت تمایز می‌یابد.
۲) سانتریول‌دار، اسپوروفیت در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته است.
۳) غیر آوندی، هر گامتوفیت ساختارهای چند سلولی نر و ماده تولید می‌کند.
۴) آوندی، یک یا چند برگ تغییر شکل یافته در رساندن مواد غذایی به رویان نقش دارد.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. همه‌ی گیاهان به جز نهاندانگان دارای آرکگن هستند. در بازدانگان، گامتوفیت در بخشی از اسپوروفیت (مثل تخمک) تمایز می‌یابد، ولی در خزه‌گیان و نهانزادان آوندی گامتوفیت مستقل می‌باشد. (رد گزینه‌ی ۱) تنها، گیاهان ابتدایی دارای سانتریول هستند و در این گیاهان، اسپوروفیت حتماً در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته است. البته در خزه‌گیان اسپوروفیت همواره به گامتوفیت وابسته است. (تایید گزینه‌ی ۲) در گیاهان غیرآوندی (خزه‌گیان)، هر گامتوفیت ساختارهای چند سلولی نر یا ماده (آنتریدی یا آرکگن) تولید می‌کند. (رد گزینه‌ی ۳)
در بازدانگان و نهاندانگان، لپه‌ها (برگ‌های تغییر شکل یافته) در رساندن مواد غذایی به رویان نقش دارند. توجه داشته باشید، سرخس رویان ندارد. (رد گزینه‌ی ۴)

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۱۹- همه‌ی باکتری‌های ..... می‌توانند ..... نمایند.
۱) شوره‌گذار - در غیاب اکسیژن، ATP تولید
۲) تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن - دی‌اکسید کربن جو را تثبیت
۳) فتواتوتروف ارغوانی - برای تولید ماده‌ی آلی، سولفید هیدروژن را مصرف
۴) فتواتوتروف غیر گوگردی - از ترکیبات آلی به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز، استفاده

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. همه‌ی باکتری‌های شوره‌گذار (و به طور کلی تمامی موجودات زنده) می‌توانند در غیاب اکسیژن، گلیکولیز را انجام دهند. البته در ادامه، به دلیل فقدان اکسیژن، اغلب سلول‌ها می‌میرند. در گلیکولیز و در گام چهارم، تولید ATP صورت می‌گیرد (تایید گزینه‌ی ۱)
بسیاری از سیانوباکتری‌ها از قبیل آنابنا می‌توانند نیتروژن را تثبیت کنند، در واقع علاوه بر تثبیت CO_2 ، تثبیت‌کننده نیتروژن نیز می‌باشند ولی توجه داشته باشید که ریزوبیوم‌ها که مهم‌ترین جانداران تثبیت‌کننده نیتروژن هستند، هتروتروف می‌باشند (رد گزینه‌ی ۲)
همه‌ی باکتری‌های فتواتوتروف ارغوانی، گوگردی نمی‌باشند. در واقع باکتری‌های ارغوانی، شامل دو گروه گوگردی و غیرگوگردی هستند که به تثبیت ترتیب از H_2S و ترکیبات آلی برای تولید قند استفاده می‌کنند. (رد گزینه‌ی ۳)
همه‌ی باکتری‌های فتواتوتروف غیرگوگردی، ارغوانی نیستند. در واقع باکتری‌های غیر گوگردی شامل دو نوع سبز (سیانوباکتری‌ها) و ارغوانی هستند که به ترتیب از H_2O و ترکیبات آلی الکترون دریافت می‌کنند. (رد گزینه‌ی ۴)

۱۱۲۰- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در حین هر نوع انقباض ماهیچه‌ی دو سر بازو.....»
الف) از طول عضله کاسته می‌شود.
ب) به ازای هر مولکول $FADH_2$ ، دو مولکول ATP تولید می‌شود.
ج) مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس انجام می‌گیرد.
د) همه‌ی تارهای عضلانی هم‌زمان با هم منقبض می‌شوند.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. انواع انقباض در ماهیچه‌های اسکلتی، شامل: انقباض ایزوتونیک، ایزومتریک وانقباض خفیف (تونوس) می‌باشد.
عبارت «الف» جمله را به طور نادرستی تکمیل می‌نماید. زیرا در انقباض ایزوتونیک طول ماهیچه به علت مقاومت شدیدی که در برابر آن وجود دارد تغییر نمی‌کند. عبارت «ب» نیز میتواند جمله را به طور نادرستی تکمیل نماید. زیرا تولید $FADH_2$ تنها در متابولیسم هوازی در میتوکندری سلول ماهیچه صورت می‌گیرد و با کاهش غلظت اکسیژن و انجام متابولیسم بی‌هوازی، $FADH_2$ تولید نمی‌شود.
عبارت «د» نیز جمله را به طور نادرستی تکمیل می‌نماید زیرا در تونوس ماهیچه‌ها، انقباض نوبتی تارهای ماهیچه اسکلتی صورت می‌گیرد و همه‌ی تارها همزمان منبقض نمی‌شوند. اما عبارت «ج» می‌تواند جمله‌ی مورد نظر را به درستی تکمیل نماید، چون در همه‌ی سلول‌های زنده، مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس (گلیکولیز) انجام می‌گیرد.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۲۱- در کلیه‌ی انسان، ..... برخلاف .....، می‌تواند ..... را با صرف انرژی به مویرگ‌های اطراف نفرون‌ها برگرداند.

۱) لوله‌ی جمع‌کننده - بخش ضخیم بالا روی هنله - اوره

۲) لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی دور - لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک - گلوکز

۳) لوله‌ی جمع‌کننده - بخش نازک بالا روی هنله - $NaCl$

۴) لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک - لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور - HCO_3^-

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در لوله‌ی جمع‌کننده ادرار باز جذب اوره به همراه آب به صورت غیرفعال صورت می‌گیرد (رد گزینه‌ی ۱) در طول نفرون بازجذب گلوکز تنها در لوله پیچ خورده‌ی نزدیک و به صورت فعال صورت می‌گیرد (رد گزینه‌ی ۲) بازجذب $NaCl$ در تمامی بخش‌های لوله‌ی ادراری به جز بخش پایین روی هنله صورت می‌گیرد و تنها در بخش نازک بالا روی هنله به صورت غیرفعال بازجذب می‌شود (تایید گزینه‌ی ۳)

بازجذب HCO_3^- در لوله‌ی پیچ خورده‌ی نزدیک به صورت غیرفعال و در لوله‌ی پیچ خورده‌ی دور به صورت فعال می‌باشد. (رد گزینه‌ی ۴)

۱۱۲۲- در بخشی از چرخه‌ی جنسی زنان، اختلاف میان مقدار LH و FSH خون در بیش‌ترین حد خود قرار دارد. بلافاصله پس از این زمان، .....

۱) تخمک نابالغ به تخمک تمایزنیافته تبدیل می‌شود.

۲) میزان هورمون‌های مترشحه از تخمدان افزایش می‌یابد.

۳) ترشحات جسم زرد و هورمون‌های هیپوفیزی افزایش می‌یابد.

۴) تفاوت میان مقدار استروژن و پروژسترون خون کم می‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تقریباً در اواخر مرحله‌ی فولیکولی و در روزهای نزدیک به تخمک‌گذاری اختلاف غلظت میان مقدار FSH و LH به حداکثر می‌رسد. بلافاصله پس از این زمان و با انجام تخمک‌گذاری، ترشح پروژسترون از جسم زرد آغاز می‌شود. تقریباً در روزهای ۱۵ و ۲۷ دوره‌ی جنسی غلظت استروژن و پروژسترون با هم برابر می‌شود، یعنی بلافاصله پس از تخمک‌گذاری تفاوت میان مقدار استروژن و پروژسترون خون کاهش می‌یابد (تایید گزینه‌ی ۴) در شروع مرحله‌ی لوتئال تبدیل تخمک نابالغ به تمایز نیافته تنها در صورت وجود اسپرم وانجام لقاح صورت می‌گیرد (رد گزینه‌ی ۱) همچنین در شروع مرحله‌ی لوتئال ترشح هورمون استروژن کاهش می‌یابد (رد گزینه‌ی ۲) و به تدریج غلظت هورمون‌های هیپوفیزی (FSH و LH) نیز کاهش می‌یابد. (رد گزینه‌ی ۳)

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۲۳- کدام عبارت در مورد استافیلوکوکوس اورئوس درست است؟ «در مرحله‌ی .....»

۱) اول رونویسی، آنزیم رونویسی‌کننده، نوکلئوتید مناسبی را برای جایگاه آغاز انتخاب می‌کند.
۲) دوم رونویسی، پیوند بین بازهای آلی دو رشته‌ی الگو و غیرالگوی DNA، گسسته می‌شود.
۳) ادامه‌ی ترجمه، با جابه‌جایی آخرین tRNA ، کدون پایان به جایگاه A ریبوزوم منتقل می‌شود.
۴) آغاز ترجمه، پس از اتصال دو زیر واحد ریبوزوم به یکدیگر، tRNA آغازی با نخستین رمز جفت می‌شود.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. رونویسی در پروکاریوت‌ها دارای سه مرحله می‌باشد:
مرحله‌ی ۱: آنزیم RNA پلی‌مراز به قسمتی از ژن به نام راه‌انداز متصل شده تا رونویسی شروع شود. (رد گزینه‌ی ۱)
مرحله‌ی ۲: RNA پلی‌مراز دو رشته‌ی DNA را از یک‌دیگر باز می‌کند، یعنی پیوند بین بازهای آلی دو رشته‌ی الگو و مکمّل الگو، گسسته می‌شود. (تأیید گزینه‌ی ۲) مرحله‌ی ۳: RNA پلی‌مراز هم‌چون قطاری بر روی ریل حرکت می‌کند و با قرار دادن ریبونوکلئوتید مکمل در مقابل نوکلئوتید جایگاه آغاز، ساخت مولکول RNA آغاز می‌شود. در مرحله‌ی ادامه‌ی ترجمه با جابه‌جایی ریبوزوم (و البته مولکول RNA نسبت به یک‌دیگر) کدون پایان وارد جایگاه پایان می‌شود. در واقع در حین جابه‌جایی ریبوزوم، آخرین tRNA به جایگاه P منتقل می‌شود. (رد گزینه‌ی ۳) در مرحله‌ی آغاز ترجمه نیز پس از ورود tRNA آغازگر جایگاه به جایگاه P و تشکیل رابطه‌ی مکملی، بخش بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک ملحق می‌شود. (رد گزینه‌ی ۴)

۱۱۲۴- باله‌ی پشتی .....

۱) همانند باله‌ی لگنی، در تغییر جهت حرکت ماهی نقش دارد.
۲) برخلاف باله دمی، باعث حرکت ماهی به سمت جلو می‌شود.
۳) برخلاف باله‌ی سینه‌ای، باعث تغییر مسیر حرکت ماهی می‌شود.
۴) همانند باله‌ی سینه‌ای، بر تغییر سرعت حرکت ماهی بی‌تأثیر است.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در ماهی‌ها، باله‌ی دمی به کمک ماهیچه‌های دو سوی ستون مهره‌ها در حرکت افقی و رو به جلو نقش دارد. باله‌های سینه‌ای به تندتر و یا کندتر کردن حرکت ماهی کمک می‌کند، ولی باله‌های سینه‌ای با کمک باله‌های پشتی و لگنی برای تغییر جهت حرکت به کار می‌روند. بسیاری از ماهی‌ها درون بدن خود بادکنک شنا دارند که به حرکات عمودی آنها کمک می‌کند.

۱۱۲۵- کدام گزینه عبارت زیر را در مورد جانداران به درستی تکمیل می‌نماید؟ «در پایان ..... ممکن نیست که .....»

۱) تلوفاز I ، بر مقدار ماده‌ی ژنتیکی سلول‌های حاصل، افزوده شود.
۲) یک میوز عادی - سلول‌های حاصل، مقدار ماده‌ی ژنتیکی متفاوتی داشته باشند.
۳) یک میتوز عادی - عدد کروموزومی سلول جنسی با سلول زاینده‌ی آن برابر باشد.
۴) تلوفاز II - در سلولی، تعداد کروموزوم‌ها، بیش از تترادهای سلول زاینده‌ی آن باشد.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در پایان تلوفاز I ، دو سلول دختری حاصل می‌شود که بلافاصله تقسیم دوم میوز را آغاز می‌کنند. در واقع بین میوز I و II اینترفاز کوچکی وجود دارد که در آن‌ها همانندسازی سانتریول‌ها صورت می‌گیرد، اماباید توجه داشت که کروموزوم‌ها در فاصله‌ی بین میوز I وII همانندسازی نمی‌کنند پس ممکن نیست که بر مقدار ماده‌ی ژنتیکی سلول‌های حاصل در پایان تلوفاز I افزوده شود (تایید گزینه‌ی ۱) در ملخ نر، در پایان میوز II، دو نوع اسپرم تمایز نیافته از نظر عدد کروموزومی (۱۱ کروموزومی و ۱۲ کروموزومی) تشکیل می‌شود. (رد گزینه‌ی ۲) همچنین با توجه به اینکه سلول زاینده ملخ نر (۲۲ + XO) در پروفاز I ۱۱ تتراد تشکیل می‌دهد پس یکی از انواع سلول‌ها (۱۲ کروموزومی)، تعداد کروموزوم‌های بیش‌تری از تعداد تترادهای سلول زاینده دارد. (رد گزینه‌ی ۴) همچنین در چرخه‌ی هاپلوییدی عدد کروموزومی سلول‌های جنسی حاصل از میتوز با سلول زاینده برابر می‌باشد. (رد گزینه‌ی ۳)

۱۱۲۶- در چرخه‌ی زندگی کلامیدوموناس همانند کاهوی دریایی، .....
۱) تنها در شرایط مساعد زیگوت تشکیل می‌شود.
۲) هر سلول هاپلوییدی، از میوز سلول دیپلوییدی به وجود می‌آید.
۳) از تقسیم زیگوت، ساختاری با سلول‌های دیپلوییدی به وجود می‌آید.
۴) در پی تقسیم میوز هر سلول دیپلوییدی، سلول‌های تاژک‌دار ایجاد می‌شود.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.کلامیدوموناس چرخه‌ی تولیدمثل جنسی هاپلوییدی دارد. پس تنها سلول دیپلوییدی در این چرخه زیگوت می‌باشد که به صورت زیگوسپور است و در شرایط مساعد با تقسیم میوز سلول‌های هاپلوییدی به وجود می‌آورد، که هر کدام ۲ تاژک دارند. کاهوی دریایی چرخه‌ی تولیدمثل جنسی تناوب نسل دارد. در مرحله اسپوروفیت، اسپوروفیت بالغ ساختارهای تولیدمثلی به نام اسپورانژ دارد، این سلول‌ها میوز انجام داده و تولید سلول‌های هاپلوییدی به نام زئوسپور را می‌نماید. زئوسپور کاهوی دریایی دارای ۴ تاژک می‌باشد. توجه داشته باشید در تولیدمثل غیرجنسی کلامیدوموناس، از تقسیم میتوز کلامیدوموناس بالغ سلول‌های هاپلوییدی تاژک‌دار به نام زئوسپور تولید می‌شود.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۲۷- در .....، محتویات لوله‌ی گوارش، پس از آن که گوارش مکانیکی را آغاز نمودند، بلافاصله وارد بخش دیگری می‌شوند که جایگاه ..... است.
۱) کرم خاکی برخلاف گنجشک - ترشح آنزیم‌های گوارشی
۲) گنجشک برخلاف ملخ - اصلی جذب مواد غذایی و آب
۳) ملخ همانند کرم خاکی - آغاز گوارش شیمیایی مواد غذایی
۴) گنجشک همانند ملخ - هضم شیمیایی و مکانیکی مواد غذایی

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در کرم خاکی گوارش مکانیکی در سنگدان انجام می شود و محتویات لوله‌ی گوارش بلافاصله وارد روده می شود که جایگاه گوارش شیمیایی (ترشح آنزیم‌های گوارشی) است، اما در گنجشک گوارش مکانیکی در معده آغاز می‌شود و محتویات لوله‌ی گوارش بلافاصله وارد سنگدان می‌شود که فاقد آنزیم گوارشی می‌باشد و تنها در گوارش مکانیکی نقش دارد. (تایید گزینه‌ی ۱ و رد گزینه‌ی ۲) در ملخ گوارش مکانیکی از دهان آغاز می‌شود و محتویات لوله‌ی گوارش بلافاصله وارد مری می‌شود که البته هیچ نقشی در گوارش ندارد. (رد گزینه‌ی ۳) در ملخ گوارش مکانیکی از دهان آغاز شده و در معده به پایان می‌رسد، همچنین گوارش شیمیایی نیز در ملخ، در معده (به واسطه ترشحات کیسه‌های معده) به طور کامل انجام می‌شود و جذب مواد غذایی گوارش یافته نیز در همین محل انجام می‌شود.

۱۱۲۸- گیاه بنت قنسول .....
۱) برخلاف زنبق، از گیاهان چند ساله‌ی علفی می‌باشد.
۲) برخلاف گندم، در انتهای برگ‌های خود روزنه‌های آبی دارد.
۳) همانند گوجه‌فرنگی، می‌تواند تحت تأثیر یک شب بسیار گرم گل دهد.
۴) همانند نرگس زرد، در برش عرضی ساقه‌ی خود، سه بخش متمایز دارد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. گیاه بنت قنسول و نرگس زرد از گیاهان علفی هستند. (رد گزینه‌ی ۱) نرگس زرد از گیاهان چند ساله علفی می‌باشد. تعریق از راه روزنه‌های ویژه‌ای به نام روزنه‌های آبی که درمنتهی‌الیه آوندهای چوبی قرار دارند انجام می‌شود. دهانه این روزنه‌ها همواره باز است. در گیاهان تیره گندم، روزنه‌های آبی در انتهای برگ‌ها قرار دارد. (رد گزینه‌ی ۲) در صورتی که دما در طول شب بسیار بالاباشد، بسیاری از گیاهان گوجه فرنگی گل نمی‌دهند. (رد گزینه‌ی ۳) در ساختار ساقه‌ی همه‌ی گیاهان سه بخش متمایز به نام روپوست، پوست و استوانه مرکزی دیده می‌شود (تایید گزینه‌ی ۴) این بخش‌ها از تمایز سلول‌های مریستمی رأس ساقه حاصل می‌شود.

۱۱۲۹- هر ساختار تولیدمثل جنسی در آمانیتا موسکاریا، .....
۱) محتوی چندین سلول دیپلوییدی است. ۲) بعد از ادغام هسته‌های هاپلوییدی تشکیل می‌شود.
۳) در پی تشکیل نخینه‌های دو هسته‌ای به وجود می‌آید. ۴) همواره چهار نوع هاگ هاپلوییدی تولید می‌کند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. آمانیتا موسکاریا نوعی بازیدیومیست می‌باشد و از قارچ‌های چتری است که ساختار تولیدمثل جنسی به نام بازیدیوم دارد. در زیگومیست‌ها، زیگوسپورانژ حاوی چند سلول دیپلوییدی است. (رد گزینه‌ی ۱) بازیدیوم قبل از ادغام هسته‌های هاپلوییدی در شکاف‌های زیر کلاهک تشکیل می‌شود. (رد گزینه‌ی ۲) از میوزهسته‌ی دیپلوبید درون بازیدی، چهار هاگ جنسی تولید می‌شود که با احتساب کراسینگ‌اور، حداکثر (نه همواره!) چهار نوع هاگ جنسی تولید می‌کند. (رد گزینه‌ی ۴) ادغام نخینه‌ها در زیر خاک و رشد آن‌ها سبب تشکیل چتر قارچ می‌شود. نخینه قارچ چتری دیواره عرضی با دو هسته دارد که در رأس نخینه‌ها در شکاف‌های زیر کلاهک، بازیدی تشکیل می‌شود. (تایید گزینه‌ی ۳)

۱۱۳۰- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در یک فرد بالغ، آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها می‌باشند، .....»

۱) می‌توانند در تولید مولکول‌های کوچک پپتیدی نقش داشته باشند.
۲) فقط از غدد مجاور دریچه‌ی انتهایی معده ترشح می‌شوند.
۳) توسط ترشحات بعضی از سلول‌های غدد معدی، فعال می‌شوند.
۴) تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی دستگاه درون‌ریز قرار می‌گیرند.

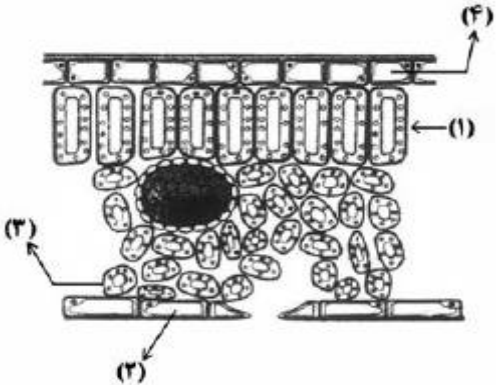
گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. در انسان بالغ، آنزیم‌هایی که آغازگر روند هضم پروتئین‌ها هستند، پروتئازهایی هستند که به نام کلی پپسینوژن خوانده می‌شوند. این مواد پس از تماس با اسید کلریدریک (ترشحات سلول‌های حاشیه‌ای) به مولکول‌های کوچک‌تر (پپسین فعال) تبدیل می‌شود. (رد گزینه‌ی ۳) پپسین فعال پروتئین‌ها را به مولکول‌های کوچک‌تر پپتیدی تجزیه می‌کند. (رد گزینه‌ی ۱) در ضمن گاسترین که از سلول‌های درون ریز معده به خون ترشح می‌شود محرک ترشح اسید کلریدریک و تا حدی آنزیم‌های شیره معده است. (رد گزینه‌ی ۴) آنزیم‌های شیره‌ی معده از غدد برون‌ریز موجود در سراسر معده به فضای معده ترشح می‌شوند، در صورتی که اسید معده و فاکتور داخلی معده از غدد نزدیک پیلور ترشح نمی‌شوند. (تایید نادرستی گزینه‌ی ۲)

۱۱۳۱- در انسان، خارجی‌ترین لایه‌ی مننژ ..... داخلی‌ترین لایه‌ی آن، .....

۱) برخلاف - دارای حفرات کوچک و بزرگی می‌باشد.
۲) برخلاف - در ایجاد سد خونی - مغزی نقش دارد.
۳) همانند - از نوعی بافت پیوندی سست ساخته شده است.
۴) همانند - در ساختار خود مقادیر فراوانی مایع مغزی - نخاعی دارد.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در پستاندارن یکی از عواملی که در حفاظت از مغز و نخاع نقش دارد پرده‌ی مننژ نام دارد. پرده خارجی یعنی سخت شامه از نوعی بافت پیوندی محکم می‌باشد که دارای حفرات خونی کوچک و بزرگی است! (تایید گزینه‌ی ۱) نرم شامه در ایجاد سد خونی مغزی نقش دارد (رد گزینه‌ی ۲) مننژ از جنس بافت پیوندی رشته‌ای می‌باشد (رد گزینه‌ی ۳) مایع مغزی - نخاعی در فضای بین سخت شامه و نرم شامه، یعنی در پرده‌ی میانی به نام عنکبوتیه جریان دارد. (رد گزینه‌ی ۴)

۱۱۳۲- با توجه به شکل روبه‌رو، که به نوعی گیاه C_3 تعلق دارد، چند مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «بخشی که با شماره ..... نشان داده است، می‌تواند .....»



الف - ۱) در هنگام شب، دی‌اکسید کربن را در واکوئل‌های خود تثبیت نماید.
ب - ۲) با فعالیت ژن‌های خود، آنزیم‌های پوستک‌ساز را بسازد.
ج - ۳) با آزادسازی CO_2 از اسید چهار کربنی، قند سه کربنی بسازد.
د - ۴) با تبدیل پیرورویک اسید به استیل کوانزیم A ، NADH تولید نمایند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شکل مطرح شده در تست، آناتومی برگ یک گیاه C_3 (گیاه دو لپه) را نشان می‌دهد. عبارت «الف» جمله را به نادرستی تکمیل می‌نماید (زیرا در گیاهان CAM (نه C_3) تثبیت اولیه CO_2 در هنگام شب در واکوئل‌های سلول انجام می‌گیرد. عبارت «ج» نیز جمله را به نادرستی تکمیل می‌نماید، زیرا در گیاهان C_4 پس از آزاد شدن CO_2 (نه C_3) از اسید ۴ کربنه در سلول‌های غلاف آوندی، CO_2 وارد چرخه کالوین می‌شود تا قند ساخته شود. عبارت «ب» جمله را به درستی تکمیل می‌نماید، در واقع در سلول‌های روپوست ژن مولد آنزیم‌های تولیدکننده پوستک (آنزیم‌های پوستک‌ساز!!) بیان می‌شود. عبارت «د» نیز جمله را به درستی تکمیل می‌نماید، در سلول‌های گیاهی زنده که غالباً میتوکندری نیز دارند، در ماتریکس تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A همراه با تولید NADH می‌باشد.

۱۱۳۳- در یک فرد، با ..... شدن عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد، .....
۱) مسطح - جناغ سینه به سمت عقب حرکت می‌کند.
۲) غیرمسطح - باز شدن کیسه‌های هوایی تسهیل می‌شود.
۳) غیرمسطح - دنده‌ها به سمت بالا و بیرون حرکت می‌کنند.
۴) مسطح - مقداری از هوای جاری دمی در مجاری تنفسی باقی می‌ماند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در هنگام دم با انقباض دیافراگم (عضله‌ای که مهم‌ترین نقش را در تنفس آرام و طبیعی دارد) هوای جاری دمی وارد دستگاه تنفسی می‌شود که یک سوم آن در مجاری تنفسی باقی می‌ماند (تایید گزینه‌ی ۴) در تنفس فعال و ارادی ماهیچه‌های بین دنده‌ای هنگام دم دنده‌ها را به بالا و بیرون حرکت داده و جناغ نیز به سمت جلو حرکت می‌کند. در هنگام بازدم، دیافراگم به شکل غیر مسطح (گنبدی شکل) در می‌آید و دنده‌ها به سمت پایین و داخل کشیده می‌شوند و جناغ به سمت عقب حرکت می‌کند.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۳۴- در گیاهان، هورمونی که محرک ..... است، نمی‌تواند سبب..... شود.
۱) خفتگی جوانه‌ها - پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه‌ها
۲) تقسیم سلولی - افزایش مدت نگه‌داری میوه‌ها
۳) طویل شدن ساقه‌ها - خفتگی دانه‌ها
۴) افزایش طول دیواره‌ی سلول‌ها - توقف رشد جوانه‌های جانبی

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هورمونی که سبب خفتگی دانه‌ها می‌شود، آبسیزیک اسید است که موجب بسته شدن روزنه‌ها (پلاسمولیز سلول‌های نگهبان روزنه) می‌شود (رد گزینه‌ی ۱) هورمونی که محرک تقسیم سلولی است، سیتوکینین می‌باشد. این هورمون موجب افزایش مدت نگه‌داری میوه‌ها می‌شود (رد گزینه‌ی ۲)
هورمونی که محرک طویل شدن ساقه‌ها می‌باشد، اکسین و ژیبرلین هستند. ژیبرلین نمی‌تواند سبب خفتگی دانه‌ها شود، بلکه جوانه‌زنی را تحریک می‌کند. (تایید گزینه‌ی ۳) هورمونی که محرک افزایش طول دیواره‌ی سلول‌ها می‌شود، اکسین است. اکسین موجب توقف رشد جوانه‌های جانبی با تحریک رشد جوانه راسی می‌شود. (رد گزینه‌ی ۴)

۱۱۳۵- در جانوران، رفتار شرطی شدن فعال برخلاف رفتار حل مسئله، .....
۱) محصول برهم کنش اطلاعات ژنتیکی و یادگیری است.۲) با استفاده از تجارب گذشته به انجام می‌رسد.
۳) با استفاده از آزمون و خطا انجام می‌گیرد. ۴) فقط دارای برنامه‌ریزی ژنی است.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. شرطی شدن فعال و حل مسئله، هر دو رفتارهایی هستند که حاصل تجربه می‌باشند (رد گزینه‌ی ۱) در رفتار حل مسئله جانور بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله جدید، استدلال می‌کند (رد گزینه‌ی ۲) در رفتار حل مسئله، جانور در موقعیتی جدید و بدون استفاده از آزمون و خطا (برخلاف شرطی شدن فعال) رفتار مناسبی از خود بروز می‌دهد. (تایید گزینه‌ی ۳) یادگیری در بسیاری از جانوران نقش مهمی در شکل‌گیری رفتارهای غریزی دارد.

۱۱۳۶- همه‌ی ..... می‌توانند همانند نوتروفیل‌ها، .....
۱) گرانولوسیت‌هایی که آنزیم‌های لیزوزومی فراوان دارند - تا بیش از یک سال زنده بمانند.
۲) آگرانولوسیت‌هایی که فاگوسیتوز انجام می‌دهند - در دفاع غیراختصاصی شرکت کنند.
۳) گرانولوسیت‌هایی که در حساسیت‌ها زیاد می‌شوند - ماده‌ی ضد انعقاد خون ترشح نمایند.
۴) آگرانولوسیت‌هایی که پروتئین دفاعی می‌سازند - با ذره‌خواری میکروب‌ها را نابود سازند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. آگرانولوسیت‌ها شامل مونوسیت و لنفوسیت‌ها هستند. مونوسیت تنها آگرانولوسیتی است که فاگوسیتوز انجام می‌دهد و در دفاع غیراختصاصی نقش دارد. (تایید گزینه‌ی ۲) طول عمر گلبول‌های سفید به جز مونوسیت‌هایی که در بافت‌ها به ماکروفاژ تبدیل می‌شوند و می‌توانند تا بیش از یک سال زنده بمانند، از چند ساعت تا چند هفته بیش‌تر نیست. (رد گزینه‌ی ۱) ائوزینوفیل یکی از انواع گرانولوسیت‌هاست که در حساسیت‌ها زیاد می‌شوند و با ترشح آنتی‌هیستامین سبب کاهش علائم الرژی می‌شوند، ولی در ترشح ماده‌ی ضد انعقاد خون نقش ندارد. (رد گزینه‌ی ۳) در ضمن نوتروفیل با خاصیت تاکتیک شیمیایی موجب فاگوسیتوز ذرات خارجی می‌شود. آگرانولوسیت‌هایی که پروتئین دفاعی می‌سازند، لنفوسیت‌ها هستند که ذره‌خواری میکروب‌ها را انجام نمی‌دهند. (رد گزینه ۴)

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۳۷- از ازدواج مردی Rh^- و مبتلا به دو بیماری تحلیل عضلانی دوشن (ژن مغلوب) و هانتینگتون با زنی سالم و Rh^+، دختری مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن و Rh^- متولد گردید. در این خانواده احتمال تولد پسرانی که ژنوتیپی مانند پدر دارند به دختران مبتلا به هر دو نوع بیماری، کدام است؟

۱) ۱ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. تحلیل عضلانی دوشن نوعی بیماری وراثتی وابسته به x مغلوب و هانتینگتون نوعی بیماری اتوزومی غالب است.
با توجه به اینکه دختر خانواده، مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن است، پس مادرش ناقل این بیماری است و چون از نظر هانتینگتون سالم است،پدرش ژنوتیپ هتروزیگوس دارد.

مرد rrX^dyHh زن RrX^DX^dhh

پسر شبیه پدر $= \frac{۱}{۲}rr \times \frac{۱}{۴}X^dY \times \frac{۱}{۲}Hh = \frac{۱}{۱۶}$

دختر مبتلا به دو بیماری $= \frac{۱}{۲}X^dX^d \times \frac{۱}{۲}Hh = \frac{۱}{۸}$

$$\Rightarrow \frac{\frac{۱}{۱۶}}{\frac{۱}{۸}} = \frac{۱}{۲}$$

۱۱۳۸- هر عامل بیماری‌زای گیاهی که دارای ..... است، قطعاً .....
۱) ریبونوکلئیک اسید - توسط پروتئازها غیرفعال می‌شود.
۲) ریبوزوم - به دو روش جنسی و غیرجنسی تکثیر می‌شود.
۳) آنزیم‌های گوارشی - در ساختار خود دو نوع اسید هسته‌ای دارد.
۴) غشاء پلاسمایی - برای تنظیم بیان ژن‌های خود به عوامل رونویسی نیاز دارد.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. هر عامل بیماری‌زایی که دارای آنزیم‌های گوارشی است زنده می‌باشد و قطعاً دارای دو نوع نوکلئیک اسید (DNA , RNA) می‌باشد (تایید گزینه‌ی ۳) ویروس‌های RNA دار (TMV) و ویروئید عوامل بیماری‌زای گیاهی هستند. ویروئید فاقد پوشش پروتئینی است، پس توسط پروتئاز غیرفعال نمی‌شود. (رد گزینه‌ی ۱) عامل بیماری‌زای گیاهی که دارای ریبوزوم است، ممکن است پروکاریوت باشد، پس فقط دارای تولیدمثل غیرجنسی است ولی اگر کپک مخاطی باشد می‌تواند تولیدمثل غیرجنسی و جنسی را داشته باشد. (رد گزینه‌ی ۲) عامل بیماری‌زای گیاهی که دارای غشاء پلاسمایی است می‌تواند پروکاریوت و یا یوکاریوت باشد، پس قطعاً برای تنظیم بیان ژن‌های خود به عوامل رونویسی نیاز ندارد. (رد گزینه‌ی ۴)

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۳۹- کدام عبارت، در مورد پدیده‌ی حباب‌دارشدگی گیاهان C_3 صادق است؟

۱) به طور معمول، حباب‌ها می‌توانند سبب توقف کامل جریان شیره‌ی خام شوند.
۲) در اغلب موارد، حباب‌ها می‌توانند از تراکئیدی به تراکئید دیگر منتشر شوند.
۳) در هنگام شب، تمایل گازهای محلول به خروج از شیره‌ی خام کاهش می‌یابد.
۴) با بالا رفتن فشار ریشه‌ای در گیاه، قطعاً حباب‌های بزرگی در مسیر شیره‌ی خام ایجاد می‌شود.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. بخار آب و هوا ممکن است باعث مسدود شدن یک عنصر آوندی شوند. در چنین حالتی آب و شیره‌ی خام می‌توانند از راه لان‌ها از یک سلول آوندی حباب‌دار شده وارد عنصر آوندی مجاور شوند، پس به طور معمول سبب توقف کامل جریان شیره خام نمی‌شوند. (رد گزینه‌ی ۱) به دلیل ساختار خاص لان‌های دیواره‌ی آوندهای چوبی و تراکئیدها، امکان انتشار این حباب‌ها از یک آوند به آوند دیگر بسیار کم است. (رد گزینه‌ی ۲) در هنگام شب به دلیل کاهش تعرق و بعضاً افزایش فشار ریشه‌ای تمایل گازهای محلول به خروج از شیره خام کاهش می‌یابد. (تایید گزینه‌ی ۳) افزایش فشار ریشه‌ای برخلاف تعرق شدید، ممکن است باعث کاهش پدیده‌ی حباب‌دار شدگی شود. (رد گزینه‌ی ۴)

۱۱۴۰- همه‌ی لنفوسیت‌ها، .....

۱) به تنهایی عوامل بیگانه را نابود می‌سازند.
۲) به طور پیوسته بین خون و لنف در گردشند.
۳) پس از بلوغ، ابتدا به جریان خون وارد می‌شوند.
۴) در طول حیات خود، به سلول‌های خاطره تبدیل می‌شوند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. همه لنفوسیت‌ها (لنفوسیت‌های B و T) نمی‌توانند به تنهایی عوامل بیگانه را نابود سازند، مثلاً لنفوسیت T کشنده به همراه ماکروفاژها نقش اصلی در مبارزه با سلول‌های سرطانی دارند (رد گزینه‌ی ۱) تعدادی از لنفوسیت‌ها بین خون و لنف در گردش هستند و عده‌ای دیگر به گره‌های لنفی، طحال، لوزه‌ها و آپاندیس منتقل و در این اندام‌ها مستقر می‌شوند (رد گزینه‌ی ۲) لنفوسیت‌های B در مغز استخوان و لنفوسیت‌های T در تیموس بالغ می‌شوند. سپس لنفوسیت‌های بالغ، ابتدا وارد جریان خون می‌شوند. (تایید گزینه‌ی ۳) لنفوسیت های بالغ در صورت برخورد به آنتی‌ژن خاص در هر نقطه‌ای از بدن فعال شده، تقسیم شده و تبدیل به سلول‌هایی مثل سلول خاطره می‌شود. (رد گزینه‌ی ۴)

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۴۱- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور درستی تکمیل می‌کند؟ «هر جاندار آغازی که ..... دارد.....»
الف - توانایی تولید پلاسمودیوم را - نوعی هاگ مقاوم تولید می‌کند.
ب- ظاهر حلزونی شکل - اکسیژن محیط را افزایش می‌دهد.
ج - دیواره سیلیسی - در هسته‌ی خود، تعدادی نوکلئوزوم را جای داده است.
د - شیار دهانی و دیواره‌ی انعطاف‌پذیر - دارای چرخه‌ی زندگی از نوع تناوب نسل است.
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. هر جاندار آغازی که توانایی تولید پلاسمودیوم را دارد، کپک مخاطی پلاسمودیومی می‌باشد، که در شرایط نامساعد تشکیل هاگ‌های مقاوم را می‌نماید.
هر جاندار آغازی که دیواره سیلیسی دارد، یکی از انواع دیاتوم‌ها و یا تاژکداران چرخان می باشد که قطعاً ماده ژنتیک فشرده توسط هیستون و در نتیجه نوکلئوزوم دارد. اما آغازیانی که ظاهری شبیه حلزون دارند، روزنداران هستند که هتروتروف می‌باشند و فتوسنتز انجام نمی‌دهند. همچنین آغازیانی که شیار دهانی و دیواره‌ی انعطاف‌پذیر دارند، مژکداران هستند که تک سلولی می‌باشند. تناوب نسل در گروهی از آغازیان پر سلولی مشاهده می‌شود. پس دوعبارت «الف» و «ج» جمله مورد نظر را به درستی تکمیل می‌کنند.

۱۱۴۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در انسان، با کاهش اکسیژن محیط ..... افزایش می‌یابد.»
۱) نیاز به مصرف اسیدفولیک ۲) قطر رگ‌های خون‌رسان به کبد
۳) در مواردی احتمال تغییر شکل اریتروسیت‌ها ۴) قطر همه‌ی رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. تغییرات حاصل از متابولیسم، مانند کاهش اکسیژن و افزایش دی‌اکسید کربن و گرما مستقیما بر دیواره‌ی رگ‌ها اثر می‌کند و باعث گشاد شدن رگ‌ها می‌شود. اما رگ‌های دیواره‌ی کیسه‌های هوایی شش‌ها در برابر کمبود اکسیژن تنگ می‌شوند. این سازگاری از ورود گازهای سمی به خون که ممکن است در هوای کم اکسیژن باشند، جلوگیری می‌کند.(تایید نادرستی گزینه‌ی ۴ و رد گزینه‌ی ۲) با کاهش اکسیژن محیط و کاهش اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها، تولید گلبول‌های قرمز تحت تأثیر اریتروپویتین افزایش می‌یابد. برای تولید گلبول‌های قرمز وجود ویتامین B_{12} و اسید فولیک ضرورت دارد.

۱۱۴۳- گیاه ..... برخلاف .....
۱) سرخس - چمن، دارای تولیدمثل رویشی می‌باشد.
۲) بنفشه آفریقایی - بلوط مقادیر فراوانی گرده تولید می‌کند.
۳) برگ بیدی - خزه، می‌تواند به روش غیرجنسی تکثیر شود.
۴) نخودفرنگی - بید، دارای اولین ودومین حلقه‌ی گل است.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. نخودفرنگی یک گیاه نهاندانه دو جنسی با گل کامل است که دارای ۴ حلقه‌ی گلبرگ، کاسبرگ، پرچم ومادگی می‌باشد ولی بید نوعی نهاندانه با گل‌های ناکامل است که معمولاً فاقد گلبرگ و کاسبرگ است (تایید گزینه‌ی ۴) بسیاری از گیاهان به روش غیرجنسی نیز تولیدمثل می‌کنند. چمن در زیستگاه مناسب خود از طریق تولیدمثل رویشی به سرعت پراکنده می‌شود و تعداد فراوانی از افراد جدید را به وجود می‌آورد (رد گزینه‌ی ۱) گیاهانی که با باد گره افشانی می‌کنند، معمولاً فاقد گلبرگ و کاسبرگ هستند و مقادیر فراوانی گرده تولید می‌کنند، مثل بلوط (رد گزینه‌ی ۲) تولیدمثل رویشی در گیاه برگ بیدی و خزه‌ها دیده می‌شود و به این طریق می‌توانند به سرعت تکثیر یابند (رد گزینه‌ی ۳)

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۴۴- در یک سلول استوانه‌ای موجود در شبکیه‌ی انسان ، ..... نمی‌شود.

۱) پیرووات به کمک NADH ، احیا ۲) NAD^+ در غشای داخلی میتوکندری، بازسازی
۳) انرژی ذخیره شده در NADH صرف تولید ATP ۴) NADH درون ماده‌ی زمینه‌ی سیتوپلاسم تولید

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در سلول‌های یوکاریوتی که متابولیسم هوازی دارند و تخمیر در آن‌ها انجام نمی‌شود، پس از گلیکولیز، پیرووات احیاء نمی‌شود، بلکه پیرووات وارد میتوکندری می‌شود و ادامه واکنش‌های تنفس سلولی در حضور اکسیژن انجام می‌گیرد. در واقع احیاء پیرووات به کمک NADH در تخمیر لاکتیکی و در بدن انسان فقط در سلول‌های ماهیچه‌ای انجام می‌شود. اما بازسازی هوای NAD^+ درون میتوکندری، تولید ATP با استفاده از انرژی الکترون‌های NADH در غشاء داخلی میتوکندری و تولید NADH ، درون سیتوپلاسم و در گام سوم گلیکولیز صورت می‌گیرد.

۱۱۴۵- در انسان، رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند و برای انتقال پیام الکتریکی اختصاصی شده‌اند، نمی‌توانند .....

۱) سبب انقباض هم‌زمان سلول‌های هر دو بطن شوند.
۲) سبب انقباض همه‌ی تارهای میوکارد قلب شوند.
۳) در باز شدن دریچه‌های سرخرگی نقش داشته باشند.
۴) تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار، فعالیت خود را تغییر دهند.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. رشته‌های ماهیچه‌ای که در نوک بطن‌ها قرار دارند، تارهای ماهیچه‌ای بافت گرهی هستند. پس از تحریک گره دوم، انتشار تحریک از گره دوم به الیاف گرهی دیواره بین دو بطن، نوک بطن و سپس به طور همزمان انتشار تحریک به شبکه گرهی دیواره میوکارد صورت می‌گیرد. تحریک ایجاد شده به سرعت، میوکارد هر دو بطن را فرا می‌گیرد و در نهایت موجب می شود، میوکارد بطن چپ و راست به طور همزمان منقبض شود (رد گزینه‌ی ۱)، فعالیت بافت گرهی تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار قرار دارد و اعصاب قلب موجب می‌شوند که انقباضات تندتر و یا کندتر شود (رد گزینه‌ی ۴) با شروع انقباض بطن‌ها، نیروی لازم برای باز شدن دریچه‌های سرخرگی (سینی شکل) فراهم می‌شود.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۴۶- با توجه به آمیزش زیر در پروانه‌های کلم:

$$P: \text{چشم قهوه ای تیره و پای بلند } \times \text{ چشم قهوه ای روشن و پای کوتاه } \quad (\male \times \female)$$

$$P: \frac{۱}{۲} \text{ چشم قهوه ای روشن و پای بلند } \text{ و } \frac{۱}{۲} \text{ چشم قهوه ای تیره و پای بلند}$$

در نسل دوم، با شرط برقرار بودن قوانین احتمالات ..... خواهند داشت.

۱) $\frac{۱}{۸}$ ماده‌ها، پای کوتاه
۲) $\frac{۱}{۴}$ چشم روشن‌ها، پای بلند
۳) $\frac{۱}{۲}$ چشم تیره‌ها، پای کوتاه
۴) $\frac{۱}{۲}$ نرها، چشم تیره

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در پروانه کلم، صفت طول پا صفتی اتوزومی و صفت رنگ چشم صفتی وابسته به x است.
با توجه به قوانین احتمالات، در نسل دوم نیمی از نرها، چشم قهوه‌ای تیره هستند.

پای بلند = B پای کوتاه = b
قهوه‌ای تیره = A قهوه‌ای روشن = a

$$P: X_aX_a bb \times X_A YBB \quad (\male \times \female)$$

$$F_۱: \frac{۱}{۲}X_A X_a Bb + \frac{۱}{۲}X_a YBb \quad (\male \times \female)$$

$$\left(\frac{۱}{۴}X_A X_a + \frac{۱}{۴}X_A Y + \frac{۱}{۴}X_a X_a + \frac{۱}{۴}X_a Y\right)\left(\frac{۱}{۴}BB + \frac{۲}{۴}Bb + \frac{۱}{۴}bb\right)$$

۱۱۴۷- در گذشته، به منظور اشتقاق دو گونه مارمولک شاخ‌دار، از یک گونه‌ی نیایی در نواحی جنوب غربی آمریکا، ابتدا .....

۱) تنها، عامل تغییردهنده‌ی الل‌ها فعال گردید.
۲) همه‌ی عوامل مؤثر بر تغییر فراوانی الل‌ها دست به کار شدند.
۳) بعضی از اعضای جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولیدمثلی شدند.
۴) یکی از نیروهای مؤثر بر تغییر ساختار ژنی جمعیت، متوقف یا کند گردید.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.پیدایش دو گونه مارمولک شاخ‌دار مثالی از گونه‌زایی دگرمیهنی است. اجداد این دو گونه، پس از پیش‌روی یخچال‌ها به سمت جنوب آمریکا حرکت کردند و در آن جا از هم جدا شدند. پس از گذشت سال‌ها از این گونه‌ی نیایی، دو گونه‌ی جدید به وجود آمد. برای گونه‌زایی دگرمیهنی، ابتدا شارش ژن به وسیله‌ی یک مانع جغرافیایی متوقف یا کند می‌گردد. سپس به ترتیب، جهش، انتخاب طبیعی و رانش ژن باعث پیدایش انواع جدید و واگرایی بین خزانه‌های ژنی می‌شوند. در نهایت، ممکن است با افزایش تفاوت میان دو جمعیت، این تفاوت‌ها شامل ویژگی‌های تولیدمثلی افراد نیز بشود و بدین ترتیب جدایی خزانه‌های ژنی تکمیل شود.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۴۸- هر مهره‌داری که سلول‌های جنسی خود را به داخل آب رها می‌سازد، .....
۱) در دوران جنینی، مغز سه بخشی دارد.
۲) دارای گردش خون مضاعف است.
۳) ماده دفعی نیتروژن‌دار خود را، بدون صرف انرژی به آب پیرامونی منتشر می‌کند.
۴) به کمک دستگاه تنفسی خود، فقط از اکسیژن محلول در آب استفاده می‌نماید.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. بسیاری بی‌مهرگان آبزی، بسیاری ماهی‌ها و بسیاری دوزیستان لقاح خارجی دارند و گامت‌های خود را به درون آب رها می‌کنند. مغز تمامی مهره‌داران در دوران جنینی شامل سه بخش مغز جلویی، مغز میانی و مغز عقبی است. (تایید گزینه‌ی ۱) ماهی‌ها گردش خون ساده دارند. (رد گزینه‌ی ۲) آمونیاک تنها ماده‌ی دفعی نیتروژن‌دار است که بدون صرف انرژی به آب منتشر می‌شود. دوزیستان و بعضی ماهی‌ها اوره دفع می‌کنند (رد گزینه‌ی ۳) دوزیستان بالغ شش دارند و اکسیژن را از اتمسفر دریافت می‌کنند نه از آب (رد گزینه‌ی ۴).

۱۱۴۹- بعضی از تارهای عصبی که به دستگاه عصبی پیکری تعلق دارند، می‌توانند.....
۱) به کمک پمپ سدیم - پتاسیم غشای خود، به پتانسیل آرامش دست یابند.
۲) اطلاعات اندام‌های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی منتقل نمایند.
۳) پیام‌های عصبی را از جسم سلولی تا انتهای خود هدایت کنند.
۴) به واسطه‌ی فعالیت نوعی سلول‌های عصبی عایق‌بندی شوند.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. تارهای عصبی که به دستگاه عصبی پیکری تعلق دارند، تارهای حرکتی هستند. (رد گزینه‌ی ۲) که مانند سایر تارهای عصبی توسط سلول های غیرعصبی (نوروگلیا) عایق‌بندی می‌شوند. (رد گزینه‌ی ۴) پمپ سدیم - پتاسیم موجود در غشاء در ایجاد پتانسیل آرامش در تمامی سلول‌های زنده کمک می‌کند.

۱۱۵۰- جمعیت متعادلی با سه نوع ژنوتیپ AA ، Aa و aa مفروض است.اگر با انجام یک بار خودلقاحی ۱۲% به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده باشد، فراوانی ثانویه افراد هتروزیگوس به فراوانی اولیه‌ی افراد هموزیگوس کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۳}{۱۳}$ ۲) $\frac{۶}{۱۳}$ ۳) $\frac{۶}{۱۹}$ ۴) $\frac{۱۲}{۱۳}$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. فراوانی جمعیت تعادلی اولیه به صورت زیر بوده است:
$P : \%\ ۲۶AA + \%۴۸\ Aa + \%۲۶\ aa$
پس از یک نسل خودلقاحی، فراوانی افراد هتروزیگوس نصف می‌شود و نیمی دیگر از آن به فراوانی هر دو گروه هموزیگوس افزوده می‌شود.

$P : \%\ ۳AA + \%۲۴\ Aa + \%۳۸\ aa$

$$\frac{\text{فراوانی ثانویه افراد هتروزیگوس}}{\text{فراوانی اولیه ی افراد هموزیگوس}} = \frac{\%۲۴}{\%۲۶ + \%۲۶} = \frac{۲۴}{۵۲} = \frac{۶}{۱۳}$$

۱۱۵۱- چند مورد جمله‌ی زیر را به طور درستی تکمیل می‌کند؟
«هنگام تشریح مغز گوسفند، در حالتی که لب‌های بویایی به سمت بالا قرار دارند، ..... می‌باشد.»
الف - درخت زندگی در بالای بطن ۱ و ۲
ب - اپی‌فیز در پایین اجسام مختلط
ج - بطن ۴ درون نیمکره‌های مخ
د - کیاسمای بینایی در بالای پایک‌های مغزی
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل‌های زیر که مربوط به تشریح مغز گوسفند است، می‌توان دریافت که در حالتی که لب‌های بویایی به سمت بالا قرار دارند، اپی‌فیز در پایین اجسام مخطط و کیاسمای بینایی در بالای پایک‌های مغزی می‌باشد.

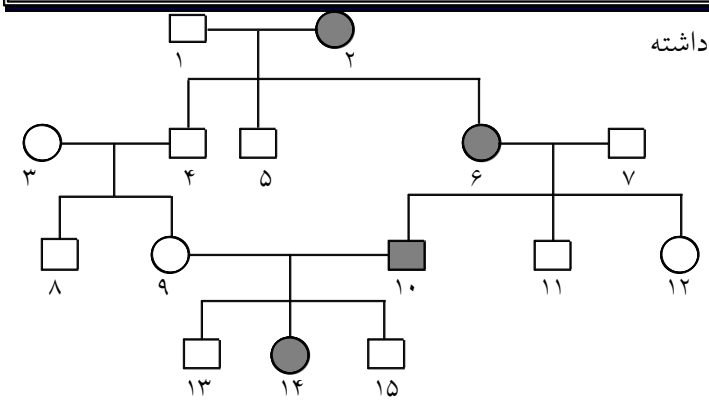
۱۱۵۲- ریزوپوس ..... دارد و ..... نمی‌باشد.
۱) اسپورانژ - انگل ۲) استولون - پرسلولی
۳) هاگ متحرک - تک سلولی ۴) میسلیوم- هتروتروف

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. ریزوپوس استولونیفر یا همان کپک سیاه در هنگام تولیدمثل غیرجنسی هاگ‌های هاپلویید غیرجنسی درون اسپورانژ تولید می‌کند. کپک سیاه نان انگل نمی‌باشد، زیرا انگل معمولاً روی میزبان که بزرگ‌تر از آن است، زندگی و از بدن آن تغذیه می‌کند. پس میزبان انگل یک موجود زنده است و معمولاً انگل باعث کشته شدن آن نمی‌شود. البته فراموش نکنید، قارچ‌ها از مهم‌ترین تجزیه کنندگان دنیای زنده به شمار می‌روند.

۱۱۵۳- کدام گزینه عبارت مقابل را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در ماهی ..... خرچنگ .....»
۱) مانند - سلول‌های قلب توسط خون روشن تغذیه می‌شوند.
۲) مانند - سرخرگ پشتی دارای خون غنی از اکسیژن است.
۳) برخلاف - سرخرگ شکمی، خون غنی از اکسیژن را به بافت‌های مختلف بدن می‌رساند.
۴) برخلاف - مقدار زیادی از ترکیبات پلاسما، از ابتدای مویرگ‌ها به فضاهای بین‌سلولی وارد می‌شود.

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در ماهی‌ها که گردش خون بسته دارند، خون تیره از قلب دو حفره‌ای وارد سرخرگ شکمی می‌شود و سرخرگ شکمی، خون تیره را به آبشش‌ها می‌فرستد تا در آن جا تبادل گازها با محیط صورت گیرد. خونی که از آبشش‌ها خارج می‌شود، از راه سرخرگ پشتی به سراسر بدن می‌رود و بار دیگر از سیاهرگ شکمی به قلب باز می‌گردد.

۱۱۵۴- اگر دودمانه‌ی روبه‌رو، به نوعی صفت ..... تعلق داشته باشد، افراد شماره‌ی ..... قطعاً ..... می‌باشند.



۱) اتوزومی مغلوب - ۳ و ۷ - هتروزیگوس

۲) اتوزومی غالب - ۷ و ۱۰ - هموزیگوس

۳) وابسته به جنس مغلوب - ۱۴ و ۱۳ - هموزیگوس

۴) وابسته به جنس غالب - ۶ و ۱۴ - هتروزیگوس

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. اگر دودمانه را برای نوعی صفت اتوزومی مغلوب فرض کنیم، فرد شماره ۷ قطعاً هتروزیگوس است، چون پسر بیمار دارد (فرد شماره ۱۰) ولی فرد شماره ۳ ممکن است هموزیگوس یا هتروزیگوس باشد. اگر دودمانه را برای نوعی صفت اتوزومی غالب فرض کنیم، فرد شماره ۱۰ قطعاً هتروزیگوس خواهد بود. اگر دودمانه را برای نوعی صفت وابسته به X مغلوب فرض کنیم، فرد شماره ۱۴ (دختر بیمار) قطعاً هموزیگوس است ولی فرد شماره ۳ ممکن است هموزیگوس یا هتروزیگوس باشد. اما اگر دودمانه را برای صفتی وابسته به X و غالب فرض کنیم، فرد شماره ۶ و ۱۴ قطعاً هتروزیگوس هستند، زیرا فرد شماره ۶ پسر سالم (فرد ۱۱) دارد و فرد شماره ۱۴ نیز مادر سالم (فرد ۹) دارد.

۱۱۵۵- هر هورمونی که مصرف گلوکز را در سلول‌های بدن افزایش می‌دهد، قطعاً .....

۱) از غده‌های در بالای تیموس ترشح می‌شود.

۲) از غده‌های در زیر معده به خون وارد می‌شود.

۳) گیرنده‌ایی بر روی غشای پلاسمایی سلول‌های هدف دارد.

۴) فعالیت نوعی آنزیم موجود در غشای گلبول‌های قرمز را ممکن می‌سازد.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. هورمون‌هایی که مصرف گلوکز را در سلول‌های بدن افزایش می‌دهند عبارتند از: انسولین - گلوکاگون - اپی نفرین و نوراپی نفرین و هورمون‌های تیروئیدی (T_4 , T_3) تنها غده تیروئید در بالای غده تیموس قرار دارد. (رد گزینه‌ی ۱) تنها لوزالمعده در زیر معده قرار گرفته است (رد گزینه‌ی ۲) گیرنده هورمون‌های تیروئیدی (مثل تیروکسین) در هسته سلول هدف جای دارد (رد گزینه‌ی ۳) اما همه‌ی این هورمون‌ها با افزایش مصرف گلوکز در سلول‌ها، قطعاً باعث افزایش سوخت و ساز در سلول‌ها شده، تولید CO_2 در سلول افزایش می‌یابد و در نتیجه فعالیت آنزیم انیدراز کربنیک موجود در غشاء گلبول‌های قرمز را افزایش می‌دهد. (تایید گزینه‌ی ۴)

۱۱۵۶- در گیاهان هر نوع حرکتی که ..... ایجاد شود، نوعی حرکت ..... است؟

۱) در بخش‌های غیرزنده - القایی
۲) در بخش‌های زنده - خودبه‌خودی
۳) فقط تحت تأثیر محرک‌های درونی- غیرالقایی
۴) تحت تأثیر محرک‌های بیرونی - فعال

گزینه‌ی ۳ پاسخ صحیح است. در گیاهان، بعضی از حرکت‌های گیاه در اثر محرک‌های بیرونی انجام می‌شوند. این نوع حرکت‌های فعال، حرکت‌های القایی نامیده می‌شوند. پس هر نوع حرکتی که فقط تحت تأثیر محرک‌های درونی ایجاد شود، نوعی حرکت غیرالقایی است.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۵۷- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در انسان .....»

۱) به طول معمول سلول‌های داخلی بلاستوسیست در تعامل با رحم، جفت را تشکیل می‌دهند.
۲) هنگام جایگزینی بلاستوسیست در دیواره‌ی رحم، منبع تولید پروژسترون فعال می‌باشد.
۳) کاهش حجم سلول‌های حاصل از میتوز تخم، در طول لوله‌ی فالوپ ادامه پیدا می‌کند.
۴) به دنبال تشکیل جفت در جداره‌ی رحم، بلوغ فولیکول‌های تخمدانی متوقف می‌شود.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. سلول زیگوت در اولین هفته‌ی بعد از لقاح تقسیم‌هایی انجام می‌دهد. این تقسیم‌ها از سلول تخم تعداد زیادی سلول کوچک‌تر تولید می‌کند. همچنان که سلول تخم از لوله فالوپ به سمت رحم حرکت می‌کند این تقسیم‌های پی در پی ادامه می‌یابند. هنگامی که این توده‌ی سلولی به رحم می‌رسد، به شکل یک توپ توخالی در آمده است و پلاستوسیست نامیده می‌شوند. حدود ۶ روز بعد از لقاح، بلاستوسیت به جدار رحم متصل می‌شود. به این عمل جایگزینی می‌گویند. لایه‌ای از سلول‌های جنین که پیرامون بلاستوسیست قرار دارند، تشکیل کوریون (پرده‌ی خارجی جنین) را می‌دهد و با تعامل رحم جفت را تشکیل می‌دهند.

۱۱۵۸- در نوعی از الگوی انتخاب طبیعی، فنوتیپ‌های ..... بیش‌ترین فراوانی را دارند، با گذشت زمان .....

۱) میانه - قطعاً محیط دستخوش تغییرات اساسی خواهد شد.
۲) دو آستانه - ممکن است خزانه‌ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود.
۳) میانه - نمودار توزیع همواره در جهت افزایش یکی از آستانه‌ها پیش خواهد رفت.
۴) دو آستانه، معمولاً فراوانی فنوتیپ‌های حد واسط دو گروه افزایش خواهد یافت.

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. انتخاب گسلنده هنگامی روی می‌دهد که فنوتیپ‌های آستانه‌ای بر فنوتیپ‌های حد واسط ترجیح داده شوند. در انتخاب گسلنده، عملاً جمعیت گونه به دو گروه تقسیم می‌شود، که البته این دو گروه توانایی آمیزش با هم را دارند. از آمیزش افراد این دو گروه، احتمالاً برخی از زاده‌ها فنوتیپ حد واسط را دارند و لذا در رقابت حذف می‌شوند. اگر بعضی از افراد به خاطر یک تغییر ژنتیکی، صرفاً با افراد هم گروه خود آمیزش کنند، همه‌ی زاده‌های آن‌ها همان فنوتیپ آستانه‌ای را خواهند داشت و لذا برای بقا انتخاب می‌شوند در طی نسل‌های پیاپی این ویژگی یعنی آمیزش با افراد همسان در میان اعضای جمعیت متداول می‌شود. به این ترتیب با گذشت زمان، ممکن است خزانه ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود و زمینه برای اشتقاق گونه‌ها فراهم شود.

سایت همشاگردی (بزرگترین مخزن مطالب علمی کشور)
www.sanjeshy.ir 09394085800 - 09163665561 - 09206918996

۱۱۵۹- چند مورد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟ «در انسان، مولکول‌های گلوکز می‌توانند در سلول‌های .....»

الف - دیافراگم، به یکدیگر بپیوندند و پلی‌مر بسازند.
ب - غضروف بین مهره‌ای، تولید لاکتات را افزایش دهند.
ج - پوششی روده، دی‌اکسید کربن و آب تولید نمایند.
د - استخوانی، به ترکیبی شش کربنی و فسفات‌دار تبدیل شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در سلول‌های ماهیچه اسکلتی آدمی تحت تأثیر هورمون انسولین مولکول‌های گلوکز به یکدیگر می‌پیوندند و تشکیل گلیکوژن را می‌دهند.
در سلول‌های پوششی روده، مانند سایر سلول‌های بدن آدمی که دارای میتوکندری هستند، در نتیجه متابولیسم گلوکزهمراه با انرژی، دی‌اکسید کربن و آب تولید می‌شود.در سلول‌های استخوانی مانند تمامی سلول زنده بدن آدمی که گلیکولیز قطعاً در آن ها انجام می‌شود، در گام یک گلیکولیز، گلوکز به قند شش کربنه دو فسفاته تبدیل می‌شود. اما در بدن آدمی تنها سلول‌های ماهیچه اسکلتی در غیاب اکسیژن، تخمیر لاکتیکی انجام می‌دهند و با احیا نمودن پیرووات، لاکتیک اسید تولید می‌نمایند. پس جمله‌ی «ب» مورد نظر را به نادرستی تکمیل می نماید.

۱۱۶۰- در ساقه‌ی همه‌ی گیاهان چوبی، .....

۱) دو نوع مریستم پسین در منطقه‌ی پوست وجود دارد. ۲) قطر عناصر آوندی در فصول مختلف سال متفاوت است.
۳) ضخامت آبکش پسین بیش از چوب پسین می‌باشد. ۴) گروهی از سلول‌های راسی فاقد واکوئل می‌باشند.

گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. در ساقه‌ی همه گیاهان چوبی، گروهی از سلول‌های رأسی (سلول‌های بنیادی) فاقد واکوئول می‌باشند (تایید گزینه‌ی ۴) کامبیوم آندوسازی زیرپوست قرار دارد (رد گزینه‌ی ۱) در گیاهان چوبی ساکن مناطق معتدل قطر عناصر آوندی در فصول مختلف سال متفاوت است. (رد گزینه‌ی ۲) ضخامت چوب پسین همواره بیش‌تر از آبکش پسین است. (رد گزینه‌ی ۳).