

فصل اول:

ایمنی بدن



- ◆ در پیرامون ما انواع میکروب‌های بیماری‌زا مانند باکتری‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها به فراوانی وجود دارند.
- ◆ اجزای دستگاه ایمنی ما در مقابل میکروب‌ها دو کار می‌کند
 - ۱. آنها را از بین می‌برد
 - ۲. آنها را بی‌خطر می‌کند
 (با دفاع غیر اختصاصی و دفاع اختصاصی)

دفاع غیر اختصاصی:

• خط اول دفاع غیر اختصاصی ← پوست و لایه‌های مخاطی:

۱. لایه‌های شاخی پوست ← مانع ورود بسیاری از میکروب‌ها
۲. چربی پوست و عروق ← اسیدی کردن سطح پوست ← جلوگیری از رشد بسیاری از میکروب‌ها
۳. آنزیم لیزوزوم عرق و بزاق و اشک ← دیواره باکتری‌ها را تخریب می‌کند.
۴. وجود لایه‌های مخاطی در مجاری تنفسی و ادراری و تناسلی و لوله گوارش با اثر آنزیم لیزوزوم و همچنین به دام انداختن میکروب‌ها ← مانع نفوذ میکروب به بخش‌های عمیق‌تر
۵. عطسه و سرفه ← میکروب زدایی
۶. دفع ادرار و مدفوع ← میکروب‌زدایی

• **خط دوم دفاع غیر اختصاصی** ← اگر میکروب‌ها از خط اول قسر در برن و از پوست و لایه‌های مخاطی عبور کنند با دومین خط دفاع غیر اختصاصی مواجه می‌شوند (دقت کن نگفتم دومین خط دفاعی‌ها! گفتم چی؟ دومین خط دفاع غیر اختصاصی).

۱. پاسخ التهابی:

- **تعریف:** پاسخی موضعی که به دنبال خراش و بریدگی و هر نوع آسیب بافتی بروز می‌کند.
- **خوب حالا کارش چیه؟** ← باعث سرکوب عفونت و تسریع بهبودی می‌شود.
- **علائمش چیه؟** ← قرمزی - تورم - گرما
- **مکانیسمش چه جوریه؟** ← هیچی! یه سوزن بردار بکن تو انگشتت! خوب حالا می‌خوای بدونی چی‌ها می‌شه؟ از سلول‌هایی که زحمت کشیدی و آسیب زدی بهشون هیستامین و سایر مواد شیمیایی ترشح می‌شه ← هیستامین رگ‌ها تو گشاد می‌کنه که خون این ناحیه بیشتر بشه و اینجوری انگشت قرمزتر می‌شه و این مواد شیمیایی دیگه که عرض کردم برخی هاشون میان به گلبول‌های سفید هی چشمک می‌زنن؛ مخصوصاً نوتروفیل‌ها که با دیپدز به این ناحیه می‌آیند ← با نفوذ نوتروفیل‌هایی که با دیپدز خودشونو رسوندن و ماکروفاژهایی که در این بافت قبل از همه این درگیری‌ها مستعد بودن حمله اساس می‌کنند ← سعی می‌کنند با فاگوسیتوز این ناحیه را از میکروب پاک کنند و از انتشار آن و آسیب به بقیه بافت‌ها جلوگیری کنند. حالا همین جوری که ماکروفاژها دارن هی فاگوستوز می‌کنند بدن را از سلول‌های مرده و اجزای سلولی فرسوده هم پاکسازی می‌کنند ← این محل آسیب‌دیده گرم توهم می‌شه. بین دکتر جان



ماکروفاژها همون مونوسیت‌های خون‌اند که توی بافت‌ها مستقر شدن پس برای ماکروفاژها دیپدز در نظر نگیری‌ها! چون ماکروفاژها فاگوسیتوزکننده‌های بافتی‌اند. فقط فاگوسیت‌کننده‌های خونی دیپدز دارند ولی هر دوشون حرکت آمیبی شکل دیپای کاذب دارن. در برخی موارد در عفونت‌ها بافت‌های آسیب‌دیده چرک ایجاد می‌شود ← چرک شامل چییه؟ جونم برات بگه چرک شامل گلبول‌های سفید و سلول‌ها و میکروب‌های کشته‌شده است.

۲. پاسخ دمایی ← ۱. هنگام مبارزه بدن با عوامل بیماری‌زا ممکن است دمای آن چند درجه افزایش یابد.

۲. تب نشانه چیست؟ نشانه مبارزه بدن در برابر عوامل بیماری‌زاست.

۳. تب چه جوری با عوامل بیماری‌زا دست به یقه می‌شه؟ ← بسیاری از عوامل بیماری‌زا در رگ‌های حاصل از تب نمی‌توانند به خوبی رشد کنند.

۳. گلبول‌های سفید ← - مهم‌ترین بخش دومین خط دفاع غیر اختصاصی است. مخصوصاً اون گروه فاگوسیت‌ها

- فاگوسیت‌ها با فاگوسیتوز یا ذره‌خواری توسط آنزیم لیزوزوم و با صرف انرژی درون سلول میکروب را هضم می‌کنند.

- مثلاً نوتروفیل که یه فاگوسیتوزکننده گردن کلفت هست رو براتون مثال می‌زنم ← میاد ذرات خارجی و میکروب را توسط غشای سلولی احاطه می‌کند و به صورت یک وزیکول و با صرف انرژی و اتصال لیزوزوم به آن می‌پکونتش.

◆ فاگوسیتوزکننده‌ها ← • ماکروفاژها - نوتروفیل‌ها - کمی ائوزینوفیل‌ها

• این سلول‌ها علاوه بر داشتن لیزوزوم فراوان برای هضم واکوئل وارد شده میتوکوندری فراوانی هم دارند.

۴. پروتئین‌ها ← پروتئین‌ها در دفاع غیر اختصاصی نقشی دارند که دوتاشو کتابتون گفته:

الف) پروتئین‌های مکمل (ب) اینترفرون

الف) پروتئین‌های مکمل ← ۱. کار بعضی از اجزای دستگاه ایمنی را تکمیل می‌کنند.

۲. در ماکروفاژها و سلول‌های پوششی روده و کبد ساخته می‌شوند و در خون حضور دارند ولی فعال نیستند، بلکه در برخورد و با میکروب فعال می‌شوند چه جوری کار می‌کنند ← ساختارهایی با هم تشکیل می‌دن که منافذی در غشای میکروب ایجاد می‌کنند و با نشت مواد درون سلول به خارج و پلاسمولیز باعث مرگ سلول می‌شوند. ماکروفاژها گفتم توی بافتا هستن نه توی خون، ولی همون جور که بالا توضیح دادم با تولید پروتئین‌های مکمل به‌طور غیر مستقیم در از بین بردن میکروب‌ها نقشی دارند.

توسط کی‌ها تولید می‌شه؟ ← توسط سلول‌های آلوده به ویروس تولید می‌شه و روی سلول‌های سالم دیگه قرار می‌گیره.

ب) اینترفرون ←



- باعث چی می‌شه؟ ← از نفوذ و تکثیر همون ویروس و یا دیگه ویروس‌ها به سلول‌های سالم دیگه جلوگیری می‌کند ← سبب مقاومت کوتاه مدت در برابر بسیاری از ویروس‌ها می‌شود.
- سلول‌های آلوده به ویروس که می‌میرن ولی تا زمانی که زنده‌اند هی ایتترفرون می‌سازند تا بقیه سلول‌های سالم به روز اونا نیفتن؛ پس سبب مقاومت کوتاه مدت می‌شوند.

دفاع اختصاصی:

۱. سد دوم دفاعی است ← مختص مهره‌داران می‌باشند و گروهی از آگرانولوسیت‌ها به نام لنفوسیت‌ها در آن فعالیت می‌کنند آن هم به‌طور کاملاً اختصاصی.
 ۲. سلول‌های بنیادی مغز لنفوسیت‌ها و سلول‌های خونی را می‌سازند. به این لنفوسیت‌ها می‌گیم نابالغ چون واسه اینکه بهشون بگیم بالغ باید دو ویژگی داشته باشند: ۱. عوامل بیماری‌زا را شناسایی کند ۲. با عوامل بیماری‌زا مقابله کند.
- این لنفوسیت‌ها در دو جا بالغ می‌شوند؛ یه سری هاشون در مغز استخوان بالغ می‌شوند که بهشون می‌گویند لنفوسیت B بالغ و یه سری دیگه می‌رن تیموس و در آنجا بالغ می‌شوند که بهشون می‌گن لنفوسیت T.

...نکته: (تیموس کجاست؟ جلوی نای و پشت استخوان جناغ)

حالا این لنفوسیت‌های بالغ تعدادی شون بین خون و لنف در گردش‌اند و عده‌ای دیگه به گره‌های لنفی، طحال، لوزها و آپاندیس منتقل و در این اندام‌ها مستقر می‌شوند.

پس ← در مغز استخوان هم لنفوسیت B نابالغ، هم T نابالغ دیده می‌شود. از طری B بالغ هم که دیده می‌شود؛ چون همون‌جا بالغ می‌شوند و حتی T بالغ هم دیده می‌شوند. اینا اون لنفوسیت‌های T یی هستن که رفتن تیموس و بالغ شدن و در اندام‌های لنفی (مثلاً مغز استخوان) مستقر شدن.

در تیموس هم لنفوسیت T نابالغ و T بالغ و B بالغ دیده می‌شود، ولی حواست باشه‌ها B نابالغ دیده نمی‌شود. لنفوسیت B نابالغ در خون هم دیده نمی‌شود.

۳. انواع لنفوسیت‌ها: ← B و T

- B:** ←
۱. در ایمنی هومورال نقشی دارد.
 ۲. وقتی اولین بار به آنتی‌ژنی خاص متصل شود ← ۱. رشد می‌کند ۲. تقسیم می‌شود
 ۳. تغییراتی می‌یابد ← تولید پلاسماوسیت ← ترشح پادتن ← در خون محلولند ← تولید سلول B خاطره ← در صورت برخورد مجدد با همان آنتی‌ژن با سرعت تقسیم می‌شود ← تعداد بیشتری پلاسماوسیت و تعداد کمی سلول خاطره تولید می‌کند.

**پلاسموسیت**

- ♦ پادتن‌ها به سطح میکروب‌ها می‌چسبند و مانع اتصال میکروب‌ها و تأثیر آنها بر سلول‌های میزبان می‌شوند ← خنثی کردن باعث می‌شود ماکروفاژها بهتر فاگوسیتوز کنند
- ♦ غلظت پادتن در خون در ایمنی ثانویه خیلی از اولیه بیشتر است ولی در هر دو ایمنی پس از مدتی مقدار پادتن خون کم می‌شود.

T: ← ۱. ایمنی سلولی ← اغلب بر ضد ویروس و انگل و سرطان و بافت پیوندشده عمل می‌کند.

۲. پس از برخورد با آنتی‌ژن خاصی ← تکثیر

- تکثیر ← سلول T کشته ← مستقیم / حمله به سلول‌های آلوده به ویروس و سرطان ← تولید پرفورین ← ایجاد منافذی در سلول‌ها و مرگ آنها
- تکثیر ← سلول T خاطره ← در برخورد مجدد با همان آنتی‌ژن سبب بروز سریع‌تر پاسخ ایمنی می‌شود.

♦ لنفوسیت T برخلاف B پس از برخورد با آنتی‌ژن رشد ندارد.

♦ افرادی که به بیماری واگیر مبتلا می‌شوند معمولاً نسبت به ابتلای مجدد آن بیماری ایمنی پیدا می‌کنند ← مثل واکسن ← دفاع اکتسابی فعال

♦ واکسن میکروب ضعیف یا کشته‌شده یا سم خنثی‌شده است ← باعث تحریک ایمنی هومورال و تولید پادتن می‌شود.

♦ سرم پلاسمای بدون فیبرینوژن است ← باعث دفاع اکتسابی غیرفعال می‌شود.

♦ کُمون یا نهفتگی ← از زمانی که فرد در معرض میکروبی بیماری‌زا قرار می‌گیرد ← تا هنگامی که نشانه‌های بیماری در او ظاهر می‌شود ← ۱. در این دوره فرد ناقل بیماری به دیگران است.

۲. برای ایدز ۶ ماه تا بیش از ۱۰ سال

♦ پیوند اعضا ← دستگاه ایمنی ما توانایی تشخیص سلول‌های خودی بدن را از سلول‌های بدن سایر افراد دارد ← باعث رد پیوند می‌شود.

← برای اینکه احتمال رد پیوند کم‌تر باشد:

۱. پروتئین‌های سطحی سلول‌های فرد دهنده و گیرنده عضو شباهت بی‌شتری به هم داشته باشند (بقیه درشت مولکول‌ها شباهتشان اهمیت ندارد).

۲. به فرد گیرنده عضو داروهایی می‌دهند که دستگاه ایمنی آن فرد را سرکوب کند ← مثل کوریتزول

سرطان:

– سلول‌های سرطانی ← سلول‌های عادی بدن که دستخوش تغییراتی شوند؛ مثل افزایش بی‌رویه رشد یا خرابی در نقاط واری یا تغییر آنتی‌ژن‌های سطحی و ...

← در سطح خود آنتی‌ژن‌های سرطانی دارند

– در مبارزه با سلول‌های سرطانی لنفوسیت‌های T به ویژه T کشته (در دفاع اختصاصی) و ماکروفاژها (در دفاع غیر اختصاصی) نقش اصلی دارند.

• ایمنی هومورال و پادتن‌ها اهمیت کمتری دارند ← پس پادتن‌ها هم اهمیت دارند ولی در مقایسه با T کشته اهمیت آنها کمتر است.



خودایمنی:

- در برخی افراد دستگاه ایمنی مولکول‌های خودی را بیگانه تلقی می‌کند ← مثل MS و دیابت نوع I
- ممکن است در اثر تولید نابه‌جا و نامتناسب پادتن‌هایی باشد که علیه مولکول‌های سطح سلول‌های بدن به وجود می‌آیند.
- مثال: مالتیپل اسکلروزیس ← دستگاه ایمنی میلین‌های اطراف سلول‌های عصبی مغز یا نخاع یا همان دستگاه عصبی مرکزی را مورد تهاجم قرار می‌دهد ← اختلال در فعالیت سلول‌های عصبی
- براساس محل و شدت تخریب میلین علائمی مثل ضعف و خستگی زودرس، اختلال در تکلم و بینایی و عدم هماهنگی حرکات بدن (آسب به مخچه) مشاهده می‌شود.
- در برخی بیماران بعد از یک بار حمله مجدد میلین‌ها ترمیم می‌شوند.
- مثال: دیابت نوع I ← حمله به جزایر لانگرهانس ← عدم تولید مناسب انسولین

آلرژی:

- پاسخ بیش از حد دستگاه ایمنی در برابر برخی آنتی‌ژن‌ها
- انواع آلرژن ← دانه‌های گرده، گرد و خاک و موادی که در برخی غذاها و داروها هستند برای بعضی افراد
- آلرژن اولین بار به گیرنده ویژه خود در لنفوسیت B متصل می‌شود ← فعال شدن ایمنی همورال و تولید پلاسموسیت و ترشح پادتن مخصوص این آلرژی ← خروج پادتن از خون و اتصال بر روی سطح ماستوسیت‌ها در بافت‌ها
- ← برای بار دوم برخورد با همان آنتی‌ژن ← هم آلرژن به دو پادتن موجود در سطح ماستوسیت متصل می‌شود
- ← کیسه‌های محتوی موادی همچون هیستامین پاره شده و علائم آلرژی ایجاد می‌شود ← علائم: تورم، قرمزی، خارش چشم، گرفتگی بینی و آبریزش، تنگی نفس.
- ◆ پادتن‌ها هم در ایمنی هم در آلرژی تولید می‌شوند.
- ◆ فکر نکنی تنها هیستامین در آلرژی نقش داره! گفتم که بالا هم بهت، مواد شیمیایی ویژه‌ای از قبیل هیستامین
- ◆ ماستوسیت‌ها در بافت و بازوفیل‌ها در خون هیستامین ترشح می‌کنند.

نقص دستگاه ایمنی:

۱. مادرزادی ← افراد فاقد تیموس که فاقد لنفوسیت T بالغ‌اند.
 ۲. اکتسابی ← مثل ایدز
- در اثر ابتلا به ویروس HIV که گروه خاصی از لنفوسیت‌های T را که در دفاع نقش دارند حمله می‌کنند.
 - به علت تغییر مدام آنتی‌ژن سطح این ویروس نمی‌شه برایش واکنشی یافت.
 - بعد از ورود این ویروس به بدن چند دقیقه طول می‌کشد تا آزمایش پادتن مثبت شود.
 - در فرد آلوده به این ویروس ابتدا لنفوسیت‌های T زیاد شده و بعد کم می‌شود.
 - مقدار لنفوسیت‌های T کمتر از ۲۰۰ عدد در هر میلی‌متر خون است.
 - ◆ بچه‌های گل حواستون باشه که دفاع اختصاصی اساساً در مهره‌داران وجود دارد، ولی دفاع غیر اختصاصی هم در مهره‌داران و هم در بی‌مهره‌ها وجود دارد.



♦ حالا گوسفاتونو بیارید جلو چند تا از اونا رو بگم بهتون:

مثالهایی از دفاع غیر اختصاصی بی‌مهرگان:

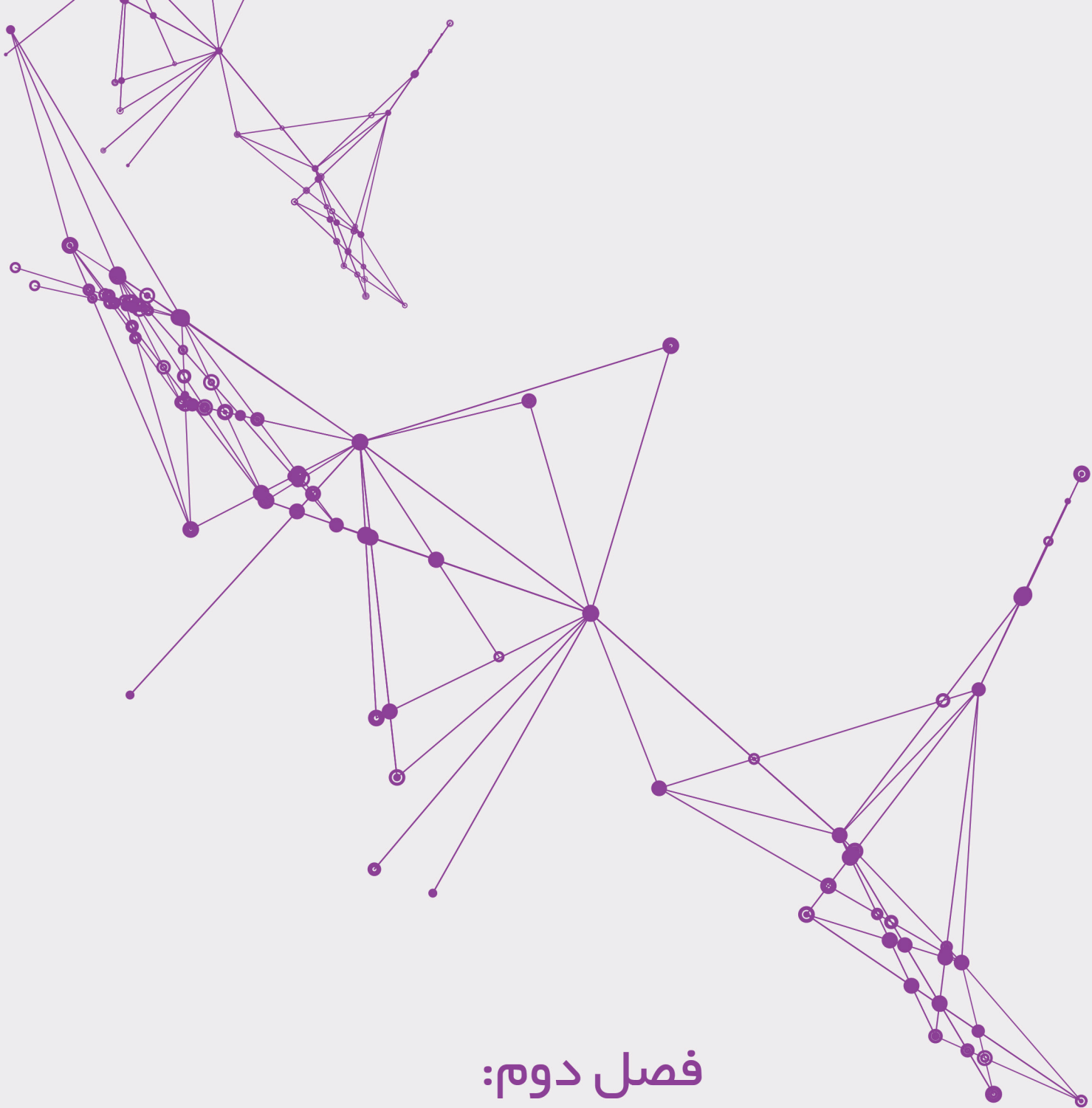
- ♦ بسیاری از کرم‌های حلقوی و نرم‌تنان ← مایع مخاطی روی بدن آنها که آنزیم لیزوزیم داره (تو مهره‌داران این لایه مخاطی روی بدنشون نبود!) در لوله گوارشی و تنفسی و مجرای ادراری و تناسلی بود.
- ♦ در اسفنج‌ها و بندپایان ← سلول‌هایی مشابه فاگوسیت‌ها
- ♦ برخی بی‌مهرگان از قبیل اسفنج‌ها و ستاره دریایی ← پیوند بیگانه را پس می‌زند ولی نحوه عمل آنها نسبت به مهره‌داران متفاوت است، چون همون‌طور که براتون قبلاً گفتم در مهره‌داران لنفوسیت T این کار رو می‌کرد.
- ♦ همچنین وجود آنزیم‌های لیزوزیم و لیزوزومی در بی‌مهرگان

ترکیبات خاصی که در گیاهان نقش دفاعی دارند:

- انواعی از پروتئین‌ها و پپتیدهای کوچک غنی از گوگرد در گیاهان ← فعالیت ضد میکروبی دارند
- ← نوعی از این پپتیدها در یونجه فعالیت ضد قارچی دارند (حالا بزرگ که بشید برید پیش‌دانشگاهی اونجا بهتون می‌گم که واسه اینه که یونجه زنگ و سیاهک نمی‌گیره)

مالاریا:

- عامل مالاریا که یک آغازی تک سلولی است در بدن پشه لقاح می‌کند و این پشه (که بعد بزرگ شوید اسمشو یاد می‌گیرید و تو پیش‌دانشگاهی اسمشو صدا می‌کنیم آنوفل ماده) در آب‌های راکد تخم‌گذاری می‌کند ← در پاییز و زمستان شایع می‌شود.
- با توجه به تفکر نقادانه کتابتون ← باید گفت که واکسیناسیون ضد مالاریا در گروه سنی ۱ تا ۴ سال مؤثرتر از سایر گروه‌های سنی است.



فصل دوم:

دستگاه عصبی



فصل دوم:

فعالیت‌های عصبی در جانوران در دو جهت تنظیم فعالیت‌های درونی (مثل ترشحات عده‌های بزاقی هنگام استشمام بوی غذا) و تنظیم موقعیت جانور نسبت به محیط خارجی (مثلاً حرکت گربه به سمت غذا یا فرار در صورت دیدن شکارچی) صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان گفت فعالیت عصبی جانوران به طور کلی به دو منظور انجام می‌شوند:

۱. تنظیم موقعیت جانور نسبت به محیط خارجی

۲. تنظیم فعالیت‌های درونی بدن

نورون‌ها:

- سه ویژگی نورون‌ها: ۱. تأثیرپذیری نسبت به محرک‌ها ← سبب ایجاد جریان عصبی

۲. هدایت جریان عصبی از یک نقطه نورون به نقطه دیگر آن

۳. انتقال جریان عصبی از نورون به سلول دیگر

- ساختار نورون‌ها: از سه قسمت تشکیل شده:

۱. دندریت (آورنده پیام) ← پیام عصبی را دریافت می‌کند و به جسم سلولی می‌آورد.

۲. جسم سلولی (پردازش پیام، هسته هم همین جاست)

۳. آکسون (فرستنده پیام) پیام را از جسم سلولی تا انتهای خود (پایانه آکسون) هدایت می‌کند.

- انواع نورون‌ها از نظر عملکرد:

۱. حسی ← دارای یک دندریت دراز و یک آکسون کوتاه

← اطلاعات را از اندام‌های حسی (مثل پوست) به دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) می‌آورد

← دندریت آن به سلول گیرنده متصل است (شکل کتابتو نگاه کن)

← آکسون و دندریت آن دارای غلاف میلین‌اند

← دندریت و آکسون آن از یک ناحیه جسم سلولی خارج شده‌اند ← یک قطبی

۲. حرکتی ← دارای آکسونی بلند که فرمان‌های دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) را به ماهیچه‌ها و اندام‌های عمل‌کننده می‌برند.

← دارای دندریت‌های متعدد و کوتاه‌اند

← فقط آکسون دارای غلاف میلین است

۳. رابط ← بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کند

← آکسون و دندریت کوتاهی دارد

← نه آکسون و نه دندریت، میلین ندارند

۴. میلین در نورون‌ها:

• ببینید بچه‌ها سلول‌های پشتیبان سلول‌های غیر عصبی‌اند که هم هسته دارند هم قدرت تقسیم د در بافت عصبی‌اند

← بعضی‌هاشون به تغذیه نورون می‌پردازند

• بعضی‌های دیگشون روی دندریت نورون حسی و آکسون‌های نورون‌های حرکتی ماده‌ای از فسفولپید و پروتئین به نام



آمیلین می‌سازند که سفید رنگ هستش و عایق‌کننده و محافظ نورن‌هاست. در ضمن این میلین پوششی منقطع بوده و در قسمت‌هایی در آن‌ها غشای رشته در تماس مستقیم با مایع اطراف آن قرار می‌گیرد که به این قسمت‌ها می‌گن گره‌های رانویه و پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می‌رود. پس باعث هدایت جهشی پیام عصبی می‌شوند.

۵. سرعت حرکت پیام عصبی در نورون

به دو عامل بستگی دارد: ← قطر نورون ← هر چه قطر بیشتر باشد، سرعت بیشتر است.
← داشتن یا نداشتن میلین ← در رشته‌های هم‌قطر سرعت هدایت در نورون‌های میلین‌دار بیشتر است.

فعالیت نورون‌ها:

۱. پتانسیل آرامش ۲. پتانسیل عمل

- پتانسیل آرامش:

- پتانسیل آرامش و پمپ سدیم - پتاسیم در همه سلول‌های بدن وجود دارد، برخلاف پتانسیل عمل که ویژه نورون و یون است.
- تعریف: زمانی که نورون در حال فعالیت عصبی نیست (در حال هدایت جریان عصبی نیست) اختلاف پتانسیل درون سلول نسبت به بیرون ۹۵ میلی ولت است. علت این اختلاف و عدم توازن بارهای الکتریکی در دو سوی غشا دو پدیده است:

الف) کانال‌های همیشه باز و فاقد دریچه سدیمی و پتاسیمی ← از Pr های غشا هستند که با روش انتشار تسهیل شده و بر مبنای شیب غلظت عمل می‌کنند، یعنی کانال‌های سدیمی چون سدیم خارج نسبت به داخل بیشتری با انتشار تسهیل شده سدیم وارد می‌کنند و کانال‌های پتاسیمی نیز با انتشار تسهیل شده پتاسیم خارج می‌کنند و باید توجه داشت که تعداد کانال‌های پتاسیمی بیشتر از سدیمی است.

ب) فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم ← با مصرف AIP و خلاف شیب غلظت یون‌ها به ازای $3Na^+$ که خارج می‌کند $2K^+$ وارد می‌کند.

- پتانسیل عمل

تعریف:

تغییر ناگهانی و اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون در هنگام تحریک شدن در زمان بسیار کوتاهی به علت باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و ورود سدیم با انتشار تسهیل شده و بدون مصرف AIP پتانسیل درون سلول مثبت شده پس کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده (یعنی اینجا هر دو کانال بسته‌اند) و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شود و دوباره اختلاف پتانسیل درون نورون منفی می‌شود.

قسمت‌های مختلف پتانسیل عمل:

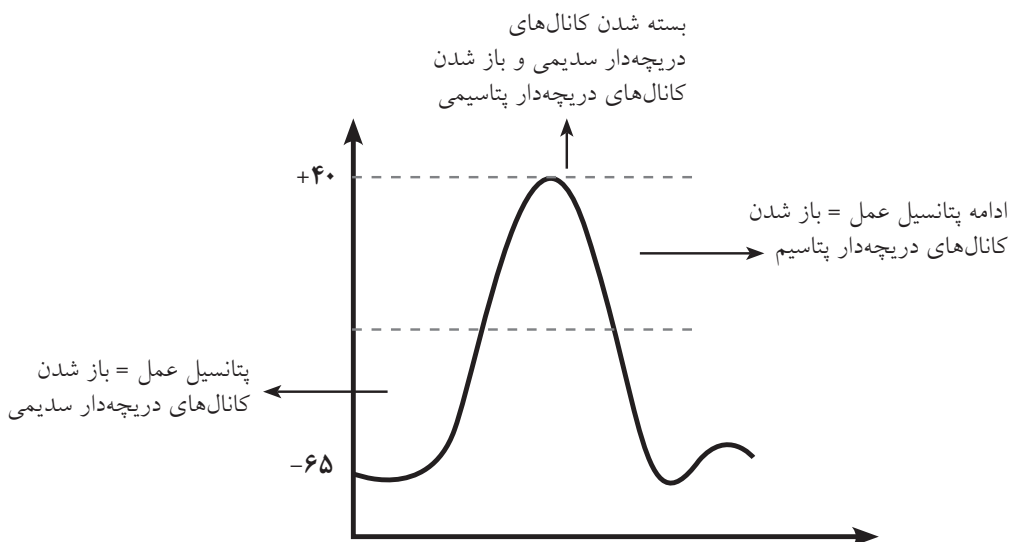
- از ۶۵- تا ۴۰+ ← کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز و پتاسیمی بسته می‌ماند ← ورود سدیم ← نمودار به سمت بالا می‌رود.



- از $+40$ تا -65 ← کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و پتاسیمی باز می‌شود ← خروج پتاسیم ← نمودار به سمت پایین می‌رود.
- در -65 ← بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی ← پتانسیل عمل به آرامش تبدیل می‌شود.

توجهات:

- در پتانسیل آرامش بیشترین اختلاف ولتاژ درون نسبت به بیرون نرون 65 میلی‌ولت است.
- تغییرات ولتاژ پتانسیل عمل ← ابتدا اختلاف ولتاژ درون نسبت به بیرون کم شده و به صفر می‌رسد و بعد زیاد شده و به $+40$ می‌رسد و در بازگشت از حداکثر عمل به آرامش نیز ابتدا اختلاف پتانسیل از 40 به سمت صفر کم شده پس مجدداً اختلاف پتانسیل زیاد می‌شود و تا بیش از 65 اختلاف پیدا می‌کند.
- در حالت آرامش پتاسیم‌ها هم خارج می‌شوند (از کانال‌های همیشه باز) و هم داخل می‌شوند (از طریق پمپ سدیم - پتاسیم) و سدیم‌ها هم وارد می‌شوند (از طریق کانال‌های همیشه باز) و هم خارج می‌شوند (از طریق پمپ سدیم - پتاسیم).
- در حالت آرامش کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته‌اند.
- اگر در سلولی که در حال آرامش است پمپ سدیم - پتاسیم مختل گردد، غلظت یون‌های دو طرف غشا برابر شده و اختلاف پتانسیل صفر می‌شود و دیگر سلول تحریک نمی‌شود.
- در پتانسیل عمل با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی اختلاف پتانسیل میلی‌ولت تغییر می‌کند ($+40$ تا -65) و با بازده کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی حدود 120 میلی‌ولت تغییر می‌کند (-85 تا $+40$) و با فعالیت پمپ سدیم، پتاسیم 20 تا 25 میلی‌ولت تغییر می‌کند. (-60 تا -85)



- در پتانسیل عمل در قسمت بالارو نمودار سدیم وارد می‌شود (هم از طریق کانال‌های دریچه‌دار سدیمی هم کانال‌های همیشه باز) کمی پتاسیم هم خارج می‌شود (از کانال‌های همیشه باز)
- در قسمت پایین‌رو نمودار پتاسیم خارج می‌شود (از کانال‌های همیشه باز و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی) و کمی هم سدیم وارد می‌شود (از کانال‌های همیشه باز)



ارتباط نورون‌ها با هم و با سلول‌هاک غیر عصبی:

سیناپس‌ها

۱. در محلی که یک نورون با سلول دیگر ارتباط برقرار می‌کند سلول نورون به سلول دیگر نمی‌چسبد و فضای کمی بین پایانه آکسون و سلول دریافت‌کننده وجود دارد.
۲. در یک سیناپس نورون انتقال دهنده را نورون پیش‌سیناپسی و سلول دریافت‌کننده را سلول پس‌سیناپسی گویند و جریان عصبی باید از پایانه آکسون نورون پیش‌سیناپسی فضای سیناپسی را حل کند و به سلول پس‌سیناپسی برسد که این انتقال با آزاد شدن انتقال‌دهنده عصبی انجام می‌شود.
۳. انتقال‌دهنده عصبی ← و زیکول محتوی انتقال‌دهنده عصبی در دستگاه گلژی نورون پیش‌سیناپسی ساخته می‌شود و غشای زیکول آن در پایانه آکسونی با غشای نورون پیش‌سیناپسی آمیخته شده و به آن منتقل می‌شود. (افزایش غشای نورون در پایانه آکسونی) و انتقال‌دهنده عصبی با آگزوسیتوز و مصرف AIP وارد فضای سیناپسی می‌شود و به گیرنده ویژه خود در سلول پس‌سیناپسی می‌رسد و پتانسیل آن را تغییر می‌دهد که ممکن است سبب تحریک یا مهار کردن آن سلول شود.
۴. استیل کولین یکی از انتقال‌دهنده‌های اصلی است ← انتقال‌دهنده‌های عصبی وارد خون نمی‌شوند، به همین دلیل عمل سریع دارند ولی اثرشان کوتاه‌مدت است.

انواع سیناپس‌ها:

۱. سیناپس نورون با نورون ← نورون پیش‌سیناپسی حتماً از پایانه آکسونی خود انتقال‌دهنده را آزاد می‌کند ولی نورون دریافت‌کننده برای دریافت پیام عصبی هم از طریق دندریت و یا از طریق جسم سلولی و یا آکسون می‌تواند دریافت کند.
۲. سیناپس نورون با یک سلول دیگر، (مثلاً می‌تونه یک غده یا ماهیچه و یا هر سلول دیگه).

اثرات مواد اعتیادآور به دستگاه عصبی مرکزی:

مواد اعتیادآور

- عملکرد دستگاه عصبی مرکزی را تغییر می‌دهند ← مثل الکل و مواد مخدری مانند نیکوتین و کوکائین و هروئین و کافئین.
- همه این مواد باعث وابستگی روانی مصرف‌کننده می‌شوند و بیشتر آنها وابستگی جسمی هم می‌آورند.

اعتیاد

- پاسخی فیزیولوژیک که مصرف مکرر مواد اعتیادآور باعث آن می‌شود.
- اعتیاد عملکرد طبیعی نورون‌ها و سیناپس‌ها را تغییر می‌دهد ← یعنی هم روی هدایت پیام عصبی و هم انتقال آن تغییر ایجاد می‌کند.

اعتیاد به نیکوتین

- نیکوتین ماده‌ای اعتیادآور و در برگ‌های تنباکو یا توتون که ماده‌ای بسیار سمی است و سریع وارد جریان خون می‌شود. ۶۰ میلی‌گرم از آن برای انسان کشنده است.
- نیکوتین شباهت ساختاری با استیل کولین دارد ← به محل‌های مخصوص در سلول‌های عصبی که محل گیرنده استیل کولین است متصل می‌شود که این جایگاه‌ها از مراکز کنترل‌کننده مغزند و بسیاری از فعالیت‌های مغزی را کنترل می‌کنند.



● در فرد سیگاری ←

۱. مواد سمی و جهش‌زای شیمیایی همراه با دود وارد دهان می‌شود و مخاط دهان و بینی و گلو را تحریک می‌کند.
۲. دود تنباکو رو شش‌ها جمع می‌شود ← مزه‌های سطح دستگاه تنفسی را از کار می‌اندازد ← کاهش ظرفیت تنفسی.
۳. مصرف تنباکو با سرطان‌های دهان، حنجره و شش ارتباط مستقیم دارد.
۴. احتمال سقط جنین و یا به دنیا آمدن جنین مرده در زنی که تنباکو مصرف می‌کند بیشتر است.

ساختار و کار دستگاه عصبی انسان

دستگاه عصبی مرکزی:

- از مراکز نظارت به اعمال بدن‌اند و اطلاعات دریافتی از محیط و درون بدن را تفسیر و پاسخ می‌دهد.
- بخشی خاکستری آن بیشتر محتوی جسم سلولی نوروها و نورون‌های رابط‌اند و بخش سفید آن نرون‌های میلین‌دار (آکسون نوروها حرکتی و دندریت نوروهای حسی)
- بخش خاکستری بخش سفید را در بر گرفته یعنی قسمت خارجی خاکستری و بخش داخلی سفید است.

بخش‌های دستگاه عصبی مرکزی:

- نخاع
- مغز ← ۱. مخ
- ۲. مخچه
- ۳. ساقه‌های مغز ← - مغز میانی
- پل مغزی
- بصل‌النخاع
- ۴. مرکز مغزی دیگر ← - تالاموس
- هیپوتالاموس
- دستگاه لیمبیک

شرح هریک به تفکیک:

مغز:

- مرکز اصلی پردازش اطلاعات در بدن (کلی نوروها و کلی هم سلول پشتیبان دارد)
- وزن متوسط ۱۵ کیلوگرم در فرد بالغ
- مسئول افکار، عواطف، رفتار و ادراک، احساس و حافظه است.
- بخش‌های مختلف آن شامل:
- ۱. مخ: ۲. مخچه ۳. ساقه مغز

**۱. مخ**

- بزرگترین بخش مغز، مرکز اصلی درک و یادگیری و حافظه و عملکرد هوشمندانه است.
- قشر مخ یک لایه خارجی چین‌خورده با برآمدگی‌ها و شیارهای بسیار است.
- چین‌خورده‌گی‌ها ← افزایش سطح قشر مخ
← جاشدن در مجمه
- جسم پینه‌ای ← نیمکره‌های مخ از طریق دسته‌ای از تارهای عصبی به نام جسم پینه‌ای به هم متصل شده‌اند. نیمکره‌های مخ به طور معمول اطلاعات حسی و حرکتی نیمه‌مقابل بدن را کنترل می‌کند و علاوه بر آن هر نیمکره کار مخصوص خود را دارد.
- دارای ۴ لوب اصلی ← ۱. پیشانی (بزرگترین لوب)
← ۲. آهیانه
← گیجگاهی (اطلاعات شنوایی از حلزون گوش به این لوب می‌آید)
← پس سری (کوچکترین لوب مخ است نه مغز. (کوچکترین لوب مغز بویای است) اطلاعات خارج شده از چشم به این لوب می‌آید. مخچه از زیر به لوب پس سری و گیجگاهی متصل است.

۲. مخچه:

- مهم‌ترین مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات لازم برای تنظیم حالت بدن و تعادل (به صورت غیر ارادی)، با پیش‌بینی وضعیت بدن اطلاعات دریافتی از ماهیچه‌ها، مفاصل، پوست و گوش درونی (مجرای نیم‌دایره) و بخش‌های حرکتی مغز و نخاع را دریافت کرده و پاسخ را به مغز و نخاع می‌فرستد.
- در پشت ساقه مغز قرار دارد. بخش خاکستری قسمت بیرونی و بخش سفید قسمت درونی است. بخشی از بخش خاکستری به قسمت سفید وارد شده و درخت زندگی را به وجود آورده.
- کریمینه ← دو نیمکره مخچه را به هم وصل کرده است.
- موقعیت دقیق آن پشت پل مغزی، کمی بالاتر از بصل‌النخاع و کمی پایین‌تر از مغز میانی است. دقیقاً زیر لوب پس سری مخ قرار دارد و از غده پینه‌آل و تالاموس و جسم پینه‌ای قرار دارد.

۳. ساقه مغز

۱. مغز میانی
۲. پل مغزی
۳. بصل‌النخاع

بصل‌النخاع:

- بسیاری از اعمال حیاتی مربوط به فعالیت‌های بدن مانند تنفس و ضربان قلب را تنظیم می‌کند.
- در قسمت پایین مغز است و از یک سو به نیمکره‌های مخ و مخچه از سوی دیگر به نخاع منتهی می‌شود.
- نقش مهمی در تنظیم فعالیت‌های بدن دارد.

**مراکز مغزی دیگر:****۱. تالاموس**

- در پردازش اطلاعات حسی نقش مهمی دارد ← اطلاعات حسی از اغلب نقاط بدن در تالاموس گرد هم می آیند، تقویت می شوند و به بخش های مربوطه در قشر مخ فرستاده می شوند.
- در بالای هیپوتالاموس و ساقه مغز و زیر قشر مخ قرار دارد و از هسته های خاکستری مغز است.

۲. هیپوتالاموس

- مرکز احساس گرسنگی و تشنگی و تنظیم دمای بدن است و بسیاری از اعمال غده های ترشح کننده هورمون ها را تنظیم می کند.
- غده ای درون ریز محسوب می شود ← هورمون های اکسی توسین، ضد اداری، آزادکننده و مهار کننده را تولید می کند.
- در زیر تالاموس است.

۳. دستگاه لیمبیک

- شبکه گسترده ای از نورون هاست که تالاموس و هیپوتالاموس را به قسمت هایی از قشر مخ وصل می کند.
- نقش مهمی در حافظه و یادگیری و احساسات مختلف مثل رضایت و عصبانیت و لذت دارد.
- قسمت جلویی مرتبط با دستگاه لیمبیک لوب های بویایی اند که کوچکترین لوب های مغزی اند و پیام های بویایی را تقویت و از طریق لیمبیک به قشر مخ می فرستند تا پردازش شوند. ← اختلال در لیمبیک ← باعث اختلال در پردازش بویایی می شود.
- در مقطع طولی مغز انسان غده پینه آل در بالای برجستگی های چهارگانه است و درخت زندگی بخش سفید مخچه است و بطن چهارم مغز زیر مغز میانی و بالای بصل النخاع است.

نخاع:

- درون ستون مهره ها از بصل النخاع تا کمر امتداد دارد و مغز را به دستگاه عصبی محیطی مرتبط می کند.
- همچون مغز دارای دو بخش سفید و خاکستری است که برخلاف مغز بخش سفید، بخش خاکستری را در بر گرفته. بخش سفید بخش میلین دار است و داخل آن بخش خاکستری همراه نورون های رابط قرار گرفته است.
- مرکز برخی از انعکاس های بدن است (انعکاس = پاسخی ناگهانی و غیرارادی ماهیچه ها که سریع و بدون ارتباط مغز و با کمک دستگاه عصبی محیطی است).
- شامل ۳۱ جفت عصب است که همگی مختلط اند ← یعنی دارای یک ریشه پشتی (حاوی نورون های حسی) و یک ریشه شکمی (حاوی نورون های حرکتی) است. دقت کنید که جسم سلولی نورون های حسی نخاع در ریشه پشتی آن و بیرون نخاع است ولی جسم سلولی نورون های حرکتی نخاع در ماده خاکستری نخاع و همراه نورون های رابط است.

حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی (در پستانداران)

- * استخوان های جمجمه و ستون مهره ها ← برای حفاظت از مغز و نخاع
- * پرده مننژ ← برای حفاظت از مغز و نخاع
- ← بخش های آن عبارتند از: ۱. سخت شامه



۲. عنكبوتیه ←

۳. نرم شامه ←

۱. سخت شامه ← - لایه خارجی از بافت پیوندی محکم است.

- از خارج به استخوان و از داخل به عنكبوتیه و مایع مغزی - نخاعی متصل است.
- بین دو لایه بیرونی و درون آن حفره‌های بزرگ و کوچک حاوی خون وجود دارد (حاوی خون تیره است).
- قطورترین لایه مننژ است.

۲. عنكبوتیه ← ● در زیر میکروسکوپ همچون تارهای عنكبوت است.

● لایه میلی‌می باشد.

۳. نرم شامه ← ● داخلی‌ترین لایه است ← در نخاع به بخش سفید رنگ متصل شده است.

← در منچه و مخ به بخش خاکستری رنگ متصل شده است.

● رگ‌های خونی فراوان دارد که باعث غذادهی بافت عصبی خاکستری مغز و سفید نخاع می‌شود.

* مایع مغزی - نخاعی ← بین سخت شامه و نرم شامه را پر کرده است و نقش ضربه‌گیر دارد و باعث می‌شود در حین حرکت مغز و نخاع به استخوان‌ها برخورد نکنند.

* سدخونی - مغزی ← ● از بافت سنگ‌فرشی ساده تشکیل شده است.

● فاقد منافذی است که در مویرگ‌های بافت‌های دیگر دیده می‌شود و در نتیجه بسیاری از مواد که در متابولیسم سلول‌های مغزی نقش ندارند و میکروب‌ها معمولاً نمی‌توانند وارد مغز شوند.
● گلوکز و اکسیژن می‌توانند به سرعت از سدخونی - مغزی بگذرند و وارد سلول‌های مغزی شوند.

دستگاه عصبی محیطی:

● ارتباط دهنده مغز و نخاع به قسمت‌های دیگر بدن، شامل ۳۱ جفت عصب نخاعی و ۱۲ جفت عصب مختلط، ۴۳ جفت یا ۸۶ عصب

● شامل دو بخش حسی و حرکتی:

حسی ← اطلاعات اندام‌های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی هدایت می‌کند.

حرکتی ← ● ارسال پیام‌های عصبی به اندام‌های حرکتی

← ● شامل دو بخش: ۱. دستگاه عصبی پیکری

۲. دستگاه عصبی خودمختار

۱. دستگاه عصبی پیکری:

از نورون‌های حرکتی محیطی تشکیل شده‌اند که ماهیچه‌های اسکلتی را تحریک می‌کنند (تحت کنترل آگاهانه یا ارادی ما قرار دارد ولی بعضی از فعالیت‌هاش نظیر انعکاس‌های نخاعی غیر ارادی‌اند). پس بیشتر فعالیت‌های آن ارادی‌اند و از قشر مخ دستورشان داده می‌شود و فعالیت‌های انعکاس نخاعی آن غیرارادی‌اند، چون سریع انجام می‌شوند و تحت کنترل نخاع‌اند نه مغز و برای حفظ حیات انجام می‌شوند.



۲. دستگاه عصبی خودمختار:

• تمام فعالیت‌های آن غیر ارادی و غیر آگاهانه انجام می‌شوند؛ مانند: تنظیم انقباض ماهیچه‌های قلبی و صاف و تنظیم کار غده‌ها.
- **بخش‌های آن:** • حالت پایدار بدن را حفظ می‌کند و عملشان عکس هم است.

- اعصاب سمپاتیک ← در مواقع هیجان روانی یا جسمی بر پاراسمپاتیک غلبه دارد.
- بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد ← افزایش فشار خون + ضربان قلب + افزایش تعداد تنفس + افزایش خون‌رسانی به قلب و ماهیچه‌های اسکلتی
- اعصاب پاراسمپاتیک ← برقراری حالت آرامش در بدن ← کاهش فشار خون + کاهش ضربان قلب + افزایش فعالیت دستگاه گوارش

- ◆ **انعکاس زردپی زیر زانو** ← ضربه چکش به زردپی زانو ← تحریک نورون‌های حسی عضله جلوی ران (عضله چهارسر) ← دندریت حسی از ماهیچه جلوی ران (چهارسر) وارد ریشه پشتی (حاوی نورون حسی) می‌شود ← آکسون حسی وارد بخش خاکستری نخاع می‌شود و دو سیناپس که هر دو سیناپس تحریکی اند ایجاد می‌کند:
- **سیناپس تحریکی (۱)** ← آکسون حسی ماهیچه چهارسر با دندریت حرکتی جلوی ران ← سیناپس تحریکی نورون. حرکت جلو ران با عضله چهارسر یا همان جلوی ران ← پا بالا می‌برد.
- **سیناپس تحریکی (۲)** ← آکسون حسی با دندریت نورون رابط ← سیناپس مهارتی آکسون نورون رابط با دندریت نورون حرکتی عقب ران یا ماهیچه دو سر ← سیناپس مهارتی نورون حرکتی ماهیچه دو سر با خود ماهیچه ← ماهیچه را مهار می‌کند.

- ◆ انعکاس زردپی زیر زانو شامل ۵ سیناپس می‌باشد که ۳ تای آن تحریکی است (آکسون نورون حسی با دندریت نورون حرکتی جلو ران + آکسون نورون حسی عقب ران (دو سر) + آکسون نورون حرکتی دو سر یا عقب ران با عضله دو سر ران یا عقب ران)
- ◆ از این ۵ سیناپس ۳ تاش نورون به نورون و ۲ تاش نورون به ماهیچه (میون) است.
- ◆ پزشک از این آزمایش جهت بررسی سالم بودن مسیر انعکاس و میزان اضطراب فرد استفاده می‌کند.

دستگاه عصبی جانوران غیر از انسان:

- ◆ سلول‌های عصبی جانوران مختلف از نظر عمل بسیار شبیه یکدیگرند اما در سازمان عصبی جانوران مختلف گوناگونی‌های بسیاری به چشم می‌خورد.

هیدر:

- از کیسه‌تنان است.
- یکی از ساده‌ترین دستگاه‌های عصبی را دارد ← شاکله عصبی شامل رشته‌هایی است که در تمام بدن جانور پخش شده است.
- فاقد سر و مغز و تقسیم‌بندی محیطی و مرکزی است.
- در آب زندگی می‌کند ← بیشتر اوقات ساکن است و به یک تکه سنگ چسبیده است اما توانایی دارد که به آهستگی در زیستگاه خود جابه‌جا شود.

**پنالاریا:**

- بیشتر جانوران سر و دم دارند و در سر آنها اندام‌های حسی و مغز وجود دارد.
 - مغز پنالاریا از گره‌های عصبی (متشکل از جسم سلولی نوروها) تشکیل شده است.
 - دارای دو طناب عصبی موازی (دسته‌هایی از آکسون‌ها و دندریتها) است.
- = دستگاه عصبی محیطی

حشرات:

- مغز حشرات چند گره به هم جوش خورده تشکیل شده
- طناب عصبی شکمی این جانوران در هر قطعه از بدن یک گره عصبی دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن قطعه را کنترل می‌کند.

مهره‌داران:

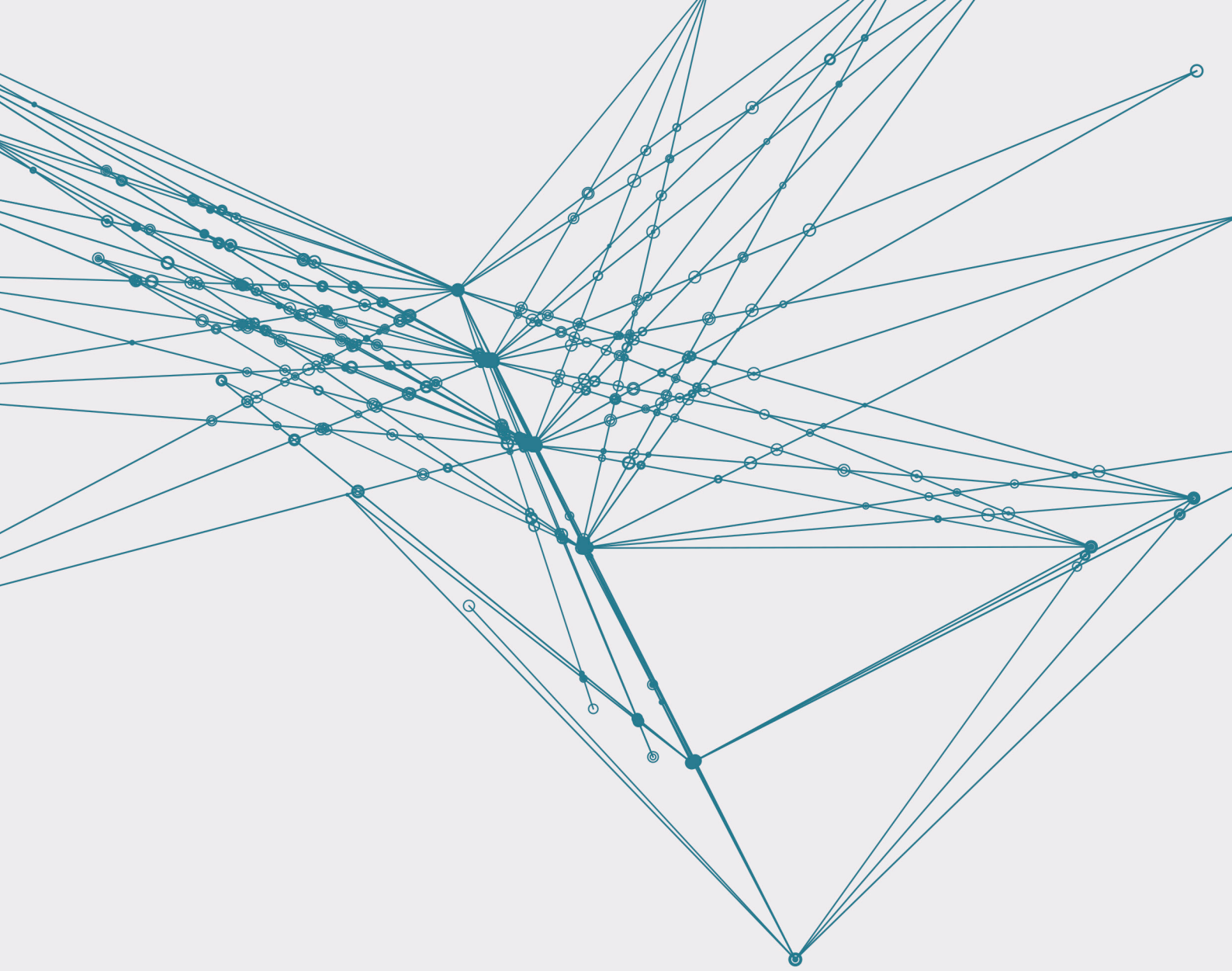
- دستگاه عصبی مرکزی ← مغز + نخاع - دستگاه عصبی محیطی

مقایسه مغز مهره‌داران

- مغز همه مهره‌داران دارای توانایی هماهنگ کردن اطلاعات دریافتی از محیط و دادن پاسخ لازم و متناسب به آنهاست.
- در بین مهره‌داران اندازه عصبی مغز ← پستانداران و پرندگان (نسبت به وزن بدن) بیشتر از سایرین است.
- نیم‌کره‌های مخ نیز در پرندگان و پستانداران نسبت هب سایرین رشد بیشتری دارد ← می‌توانند رفتارهای پیچیده‌تری انجام دهند.
- سطح قشر مخ انسان نسبت هب اندازه بدن بیشترین مقدار را دارد ← قابلیت انجام فعالیت‌های پیچیده‌ای مثل حل مسئله و تفکر را دارد
- پس از انسان چین‌خوردگی‌های مخ در والها و سایر پرمات‌ها بیشتر است ← والها در زندگی اجتماعی خود دارای ارتباط‌هایی پیچیده از طریق صدا هستند و بیشترین قشر مخ آنها احتمالاً به پردازش اطلاعات صوتی اختصاص دارد.

تشریح مغز گوسفند

- در بررسی سطح شکمی از بالا به پایین به ترتیب: لوب‌های بویایی + نیمکره‌های مخ + کیاسمای بینایی + جسم خاکستری (محل اتصال هیپوفیز) + مغز میانی + پایک‌های مغزی + شیار پیشین + پل مغزی + بصل‌النخاع + نیمکره‌های منخچه + قسمتی از نخاع دیده می‌شوند.
- در بررسی سطح پشتی ← جسم پینه‌ای را به صورت نوار سفید رنگ بین دو نیمکره می‌بینیم که اگر آن را برداریم مثلث مغزی که مثل جمع پینه‌ای رابط دو نیمکره مخ است مشاهده می‌شود. رأس این مثلث مغزی به جلو و قاعده آن به عقب است و در عقب با جمع پینه‌ای یکی شده ولی در جلو از هم فاصله دارن و بینشان پرده‌ای شفاف به نام دیواره (سمپتوم) عمودی قرار گرفته که دو بطن ۱ و ۲ را از هم جدا می‌نماید با یک برش طولی در مثلث مغزی تالاموس و رابط‌ها دیده می‌شوند و در عقب تالاموس بطن سوم مشاهده می‌گردد که از طریق مجرای با بطن چهارم که کنار منخچه است ارتباط دارد. همچنین در لبه پایینی بطن سوم اپی‌فیز را می‌بینیم که در عقب اپی‌فیز برجستگی‌های چهارگانه مشاهده می‌شود. همچنین در شیار بین دو نیمکره مخ کریمه را می‌بینیم و بطن چهارم هم در ادامه منخچه مشاهده می‌کنیم.



فصل سوم:

حواس



فصل سوم:

حواس:

- برای درک محرک‌های محیطی
- برای بقای انسان ضروری است ← ما را قادر می‌کند تا به وجود محرک‌ها پی ببریم و با تنظیم مداوم شرایط بدن در پاسخ به تغییرات محیطی نظم و هماهنگی بدن حفظ شود.
- بخش حسی دستگاه عصبی محیطی اطلاعات محرک‌ها را جمع کرده و به مغز می‌فرستد و مغز این اطلاعات را پردازش می‌کند اگر لازم باشد (نه همیشه) پاسخ حرکتی مناسب ایجاد می‌کند.

گیرنده‌های حسی:

- سلول‌های تمایز یافته‌ای که در سراسر بدن هستند و اثر محرک را دریافت و اگر محرک به اندازه کافی قوی باشد با تغییر در فعالیت الکتریکی گیرنده (پتانسیل عمل) پیام عصبی در دندریت ایجاد می‌کند بعد این پیام میره به دستگاه عصبی مرکزی و در آنجا تفسیر می‌شود و آگه لازم باشد پاسخ داده می‌شود.
- اگرچه در سراسر بدن یافت می‌شوند اما بیشتر آنها در اندام‌های حسی یعنی پوست و گوش و بینی و زبان متمرکزند.

نوع گیرنده	محرک	محل
گیرنده دما	تغییر دمای محیط	پوست
گیرنده درد	آسیب به بافت‌ها	بیشتر بافت‌ها و اندام‌ها
گیرنده مکانیکی	حرکت، فشار، کشش، ارتعاش	پوست و گوش
گیرنده نور	نور	چشم
گیرنده شیمیایی	مواد شیمیایی	زبان و بینی

- ← مثل گیرنده درد در تمام مناطق بدن
- ← مثل گیرنده‌های مژده‌دار در حلزون و مجرای نیم‌دایره‌ای و کانال‌های جانبی ماهی‌ها
- ← مثل سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای در چشم انسان گیرنده‌های چشم جامی شکل و مرکب

پوست:

- دارای گیرنده‌های درد و دما و مکانیکی و گیرنده درد است ← هریک از این گیرنده‌ها دندریت‌هایی از یک یا چند نورون‌اند که اثر محرک را به پیام عصبی تبدیل می‌کند. اغلبشون پوشش از بافت پیوند دارند به جز گیرنده درد که غلاف پیوندی را ندارد.
- اگر محرک‌های مختلف آنچنان شدید باشند که باعث آسیب بافتی شوند (کشش شدید - گرما یا سرمای شدید) گیرنده درد که فاقد غلاف پیوندی است تحریک می‌گردد ← پس می‌توان نتیجه گرفت که گیرنده درد به محرک‌های مختلف می‌توانند پاسخ دهند.

**گیرنده‌های دما:**

- در پوست سرما یا گرما را تشخیص می‌دهد.
- در درون بدن هم گیرنده‌های دما حساس به دمای خون وجود دارند.
- هیپوتالاموس مرکز اصلی تنظیم دمای بدن است.

گیرنده‌های مکانیکی:

- واکنشی در برابر محرک‌های چون لمسی و فشار و کشش نشان می‌دهند.
- در دیواره برخی رگ‌های خونی گیرنده‌های مکانیکی حساس به فشار خون وجود دارد.
- در ماهیچه‌های اسکلتی هم گیرنده‌های مکانیکی حساس در تغییرات طول ماهیچه قرار دارد که گیرنده‌های کششی نامیده می‌شوند.

شکل پوست:

- گیرنده‌های پوست همگی نورون هستند و یا از چند دندریت و گروهی دیگر از یک دندریت تشکیل شده‌اند.
- گیرنده فشار عمیق‌ترین گیرنده و ضخیم‌ترین بافت پیوندی را دارد و گیرنده درد سطحی‌ترین گیرنده بوده و فاقد بافت پیوندی است.
- گیرنده لمس هم در بالا و هم در پایین غشای پایه وجود دارد و اون‌ی که بالاست بافت پیوندی ندارد و گیرنده فشار دندریت‌هاش فاقد انشعاب است.
- عصب تشکیل شده در پوست ← از تجمع گیرنده‌های می‌باشد یعنی حاصل جمع دندریت نورون‌های حسی است که جسم سلولی آنها در ریشه پشتی نخاع است.

گیرنده‌ها:**گیرنده دما ←**

- شامل گیرنده گرما و گیرنده سرما است.
- در پوست و هیپوتالاموس دیده می‌شوند.
- در پوست دمای محیطی را حس می‌کند و در هیپوتالاموس دمای خون را حس می‌کند.

گیرنده درد ←

- در همه جانوران وجود دارد و در بیشتر بافت‌هایشان دیده می‌شود.
 - مکانیسم عمل آن در جانوران مختلف متفاوت و هنوز ناشناخته است.
 - محرک این گیرنده هر نوع محرک قوی که بخواهد آسیب بافتی ایجاد کند ←
۱. متنوع‌ترین محرک‌ها را دارد
 ۲. بسیاری از پاسخی محافظت‌کننده از بدن مثل انعکاس‌ها پس از تحریک گیرنده‌های درد شروع می‌شود.

گیرنده‌های مکانیکی ←

- به هر نیروی مکانیکی مثل لمس یا فشار یا کشش یا ... حساسند.
 - توسط نیروهایی که تحریک می‌شوند تقسیم می‌شوند:
۱. گیرنده کششی
 ۲. گیرنده ارتعاشی
 ۳. گیرنده فشار

**گیرنده کششی ←**

- محرک آن نیروی کششی است.
- بیشتر در ماهیچه‌های اسکلتی حضور دارد.
- این گیرنده از جنس نورون نیست بلکه از جنس سلول‌هی عضلانی تمایز یافته است.

گیرنده ارتعاشی ←

- مثل سلول‌های مژده‌دار کانال جانبی ماهی‌ها سلول‌های مژده‌دار مجرای نیم‌دایره‌ای گوش‌ها + سلول‌های مژده‌دار حلزون گوش
- این گیرنده‌ها در کانال‌های جانبی ماهی‌ها، گوش انسان از جنس نورون نیستند، بلکه سلول‌های تمایز یافته‌اند.

گیرنده فشار ←

- محرک آن فشار است.
- گیرنده فشار در پوست از جنس نورون است.
- این گیرنده در رگ‌های خونی هم است و به تغییرات فشار خون حساس است.

گیرنده‌های شیمیایی:

- در زبان و بینی و دهان وجود دارد.
- محرک آن مولکول‌های شیمیایی می‌باشند.
- مثل سلول‌های چشایی زبان و گیرنده‌های بویایی سقف بینی و گیرنده‌های شیمیایی موجود در اغلب اجسام مو مانند روی شاخک جنسی نر نوعی پروانه ابریشم
- فقط گیرنده بویایی از جنس نورون است و گیرنده چشایی نورون نیست، سلول تمایز یافته است.

گیرنده‌های نور:

- محرک آن نور می‌باشد.
- مثل سلول‌های مخروطی و استوانه‌ای چشم انسان و سلول‌های گیرنده نور در چشم جامی شکل در پلاناریا و گیرنده‌های نوری در چشم مرکب حشرات و خرچنگ‌ها
- این گیرنده‌ها از جنس نورون هستند.

گیرنده‌های الکتریکی:

- به تغییرات میدان الکتریکی اطراف خود حساس‌اند.
- در گربه‌ماهی و مارماهی

ساختمان چشم:

- بینایی انسان از سایر حواس کارآمدتر است ← مرکز پردازش آن لوب پس سری است.
- صلبیه ← لایه‌ای از بافت پیوندی محکم و سفید رنگ که کره چشم را می‌پوشاند.



● **قرنیه**

لایه شفاف جلوی چشم ← صلبیه در جلوی چشم شفاف شده و قرنیه را می‌سازد ← نور از آن عبور کرده و به دلیل انحنای آن همگرایی پیدا کرده ← فاقد رگ خونی است و از زلالیه تغذیه می‌کند.

● **مشیمیه**

دومین لایه نازک و رنگدانه‌دار است؛ حاوی رگ‌های خونی فراوان است و به بافت خونی غذا می‌دهد و در جلوی چشم بخش رنگین آن، یعنی عنیبه را می‌سازد.

● **عنیبه**

● بخش رنگین جلوی مشیمیه که دارای ماهیچه صاف است و رنگ چشم افراد را تشکیل می‌دهد و ماهیچه‌های آن تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک و پاراسمپاتیک سوراخ مردمک را که در وسط عنیبه قرار دارد گشاد یا تنگ می‌کند.

● شامل ماهیچه‌های ← صاف حلقوی ← تنگ‌کننده مردمک توسط پاراسمپاتیک
← شعاعی ← گشادکننده مردمک توسط سمپاتیک

● **عدسی**

● قسمت شفاف و محدب‌الطرفین که با همگرایی خود نور را روی شبکیه متمرکز می‌کند رگ خونی ندارد.
● نور عبور کرده از مردمک را روی شبکیه متمرکز می‌کند.

● **ماهیچه‌های مژکی**

● ماهیچه‌ای صاف که توسط رشته‌هایی عدسی را به مشیمیه وصل و سبب عمل تطابق می‌شود، با تغییر تحدب عدسی تصویر را روی شبکیه قرار می‌دهد.
● برای دید اجسام نزدیک تحدب عدسی را زیاد و برای دیدن اجسام دور تحدب آن را کاهش می‌دهد.

● **زالیه**

● مایعی شفاف که از مویرگ‌های چشم تراوش شده و به قرنیه و عدسی که رگ خونی ندارند اکسیژن و غذا می‌رساند و فضای جلوی عدسی تا قرنیه را پر می‌کند.
● با قرنیه و عدسی و دو طرف عنیبه ارتباط دارد.

● **زجاجیه**

ماده ژله‌ای شفافی که فضای پشت عدسی را پر کرده ← حفظ شکل کروی چشم

● **شبکیه**

● داخلی‌ترین لایه چشم و بسیار نازک است.
● شامل گیرنده‌های نوری و نورونها است و محل تشکیل تصویر است.



● شامل دو گیرنده است:

۱. مخروطی ← در نور قوی بیشتر تحریک می‌شود و حساسیت کمی به نور دارند. بیشتر در لکه زرد برای دید رنگ‌ها و جزئیات اشیا متمرکزند. تحریک این سلول‌ها باعث تولید تصاویر دقیق می‌شود.
۲. استوانه‌ای ← در نور کم و زیاد تحریک می‌شوند و حساسیت زیادی به نور دارد و باعث دید سیاه و سفید می‌شود. در اطراف لکه زرد زیاد هستند.

● لکه زرد

- در امتداد محور نوری کره چشم قرار داشته و در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.
- پر از سلول مخروطی جهت دید رنگ و جزئیات اشیا است.

● نقطه کور

- محل خروج عصب بینایی است.
- گیرنده ندارد و عصب از آنجا خارج و برای تشخیص به لوب پس سری و بعد به مخ می‌رود.

کیاسای بینایی

عصب بینایی پس از خروج از چشم به سمت مخالف خود خم می‌شود و تشکیل کیاسای بینایی می‌دهد.

بیماری‌های چشم:

- پیرچشمی ← با افزایش سن عدسی چشم سفت و انعطاف آن کم می‌شود ← تطابق کاهش می‌یابد.
- آب مروارید ← ● با افزایش سن ممکن است عدسی کدر شود ← به تدریج بینایی کاهش می‌یابد.
- یا با کمک عینک قدرت بینایی را تا حدود زیادی به حالت اولیه برمی‌گردانند یا عدسی را که خارج کرده با جراحی آن یک عدسی مصنوعی قرار می‌دهند.
- آستیگماتیسم ← ● اگر سطح عدسی یا قرنیه کاملاً صاف کروی نباشد ← پرتوهای نوری نامنظم به هم می‌رسند و روی یک نقطه شبیکه متمرکز نمی‌شوند ← تصویر واضحی ایجاد نمی‌شود.
- برای درمان ← استفاده از عینکی که عدسی آن عدم یکنواختی انحناى قرنیه یا عدسی چشم را جبران کند.
- نزدیک‌بینی یا دوربینی ← ● قطر کره چشم یکی از عواملی است که تعیین می‌کند شعاع‌های نور کجا هم‌دیگر را قطع کنند و تصویر ایجاد کنند.
- نزدیک‌بینی ← به دلیل بزرگ بودن محور نوری چشم و بزرگ بودن بیش از اندازه کره چشم است. پس تصویر اجسام نزدیک روی شبیکه ولی تصویر اجسام دور جلوی شبیکه تشکیل می‌شود.
- برای درمان ← استفاده از عینک واگرا
- دوربینی ← به دلیل کوچک بودن بیش از حد محور نور چشم و خود کره چشم



تصویر اجسام دور روی شبکه و تصویر اجسام نزدیک پشت شبکه قرار می‌گیرد.

- برای درمان ← استفاده از عینک همگرا

گوش:

گوش خارجی:

لاله گوش ← جمع‌آوری صداها

مجرای گوش ← ۱. انتقال صدا

← ۲. دارای غده‌های عرق تغییر شکل یافته با تشریح ماده‌ای موم‌مانند ← از ورود مواد خارجی

به گوش ممانعت می‌کند.

← ۳. دارای موهای ظریف ← تصفیه‌کننده هوا

پرده صماخ ← در انتهای مجرای گوش قرار دارد و تشدید امواج صوتی را انجام می‌دهد و در سمت گوش میانی

به استخوان چکشی متصل است.

گوش میانی:

- تشدید و انتقال صدا به گوش درونی را انجام می‌دهد.

- کاملاً درون استخوان گیجگاهی است و از خارج به داخل سه استخوان چکشی و سندانی و رکابی دارد ← مایع درون گوش درونی را مرتعش می‌کند.

- شیپور استاش هوا را بین حلق و گوش میانی منتقل می‌کند ← فشار هوای دو طرف پرده صماخ را تنظیم می‌کند.

گوش درونی:

- کاملاً در استخوان گیجگاهی قرار دارد.

- هم در تعادل و هم در شنوایی نقش دارد.

۱. **بخش شنوایی:** حلزون گوش همانند صدف حلزون پیچ خورده و گیرنده مکانیکی آن حاوی ماده ژلاتینی و سلول‌های مژک‌دار است. در اثر ارتعاش مایع گوش درونی این گیرنده تحریک شده و پیام را با عصب شنوایی به لوب گیجگاهی می‌فرستد.

۲. **بخش تعادلی:** در هر گوش سه مجرای نیم‌دایره عمود بر هم وجود دارد که درونشان مایع پر است و سلول‌های مژک‌دار و مایع ژلاتینی دارد که در اثر تغییر موقعیت سر با خم شدن این مژک‌ها پیام عصبی به مخچه ارسال می‌شود.

- در بخش تعادلی برجستگی‌های اتریکول و ساکول برای تعادل وجود دارد.

زبان

- روی زبان هزاران جوانه چشایی وجود دارد ← یک جوانه چشایی شامل چندین سلول گیرنده چشایی + تعدادی سلول نگهبان هسته‌دار است

- سلول‌های چشایی ← گیرنده‌های شیمیایی اند و ۴ مزه اصلی (شیرینی و ترشی و تلخی و شور) را تشخیص می‌دهند.



- همه جای زبان به همه مزه‌ها حساسیت نشان می‌دهد. اما تراکم گیرنده شیرینی در جلوی زبان + گیرنده تلخی در عقب زبان + گیرنده‌های شوری در کناره جلویی و گیرنده ترشی در کناره عقبی بیشتر است.
- برای تشخیص مزه ← باید مولکول‌های غذا در براق حل و به پروتئین‌های غشای سلول‌های گیرنده چشایی متصل شوند.

بینی

- گیرنده‌های بویایی ← • گیرنده‌های شیمیایی حساس به مولکول‌های بو هستند.
- در سقف حفره بینی قرار دارند و پیام را به لوب بویایی در جلوی دستگاه لیمبیک ارسال و سپس به قشر مخ منتقل می‌شود.
- ترکیبات شیمیایی موجود در هوا ← تحریک گیرنده‌های بویایی
- حس بویایی بر درک مزه غذا تأثیر دارد ← وقتی سرما می‌خوریم اغلب غذاها بی‌مزه‌اند.

گیرنده‌های حسی در جانوران دیگر:

- احتمالاً همه جانوران گیرنده درد دارند اما چگونگی عمل آنها هنوز مشخص نیست.
- گیرنده لمس در موهای سیبل گربه و خرس ← در قاعده موهای سیبل خرس و گربه گیرنده‌های بسیار حساس مکانیکی لمس وجود دارد که در تاریکی هم اشیای نزدیک را تشخیص می‌دهد.
- خط جانبی در ماهی‌ها حاوی گیرنده‌های مکانیکی است ← نسبت به ارتعاش‌های امواج آب حساسند و به ماهی کمک می‌کند که حرکت ماهی‌های دیگر (صید یا صیاد) را در اطراف خود آگاه شود. در خط جانبی کانالی در زیر پوست ماهی که به وسیله سوراخ‌های متعدد به سطح بدن ماهی راه دارد و با محیط بیرون در ارتباط است درون این کانال‌ها سلول‌های مژه‌داری وجود دارند که این مژه‌ها با ماده ژلاتینی در تماس‌اند و جریان آب در خط جانبی باعث حرکت ماده ژلاتینی شده و سلول‌های مژه‌دار تحریک می‌شوند.
- هم در تشخیص اجسام متحرک هم اجسام ساکن کارایی دارد (برحسب بازتاب لرزش‌های آب برخورد کرده به جسم ساکن)
- گیرنده‌های شیمیایی حساس به بوی بدن جانور ماده روی شاخک جنس نر نوعی پروانه ابریشم ← این گیرنده‌ها شیمیایی روی اغلب هزاران جسم مو مانند ظریف موجود روی شاخک جنسی نر نوعی پروانه ابریشم وجود دارد و حضور جانور ماده را تشخیص می‌دهد. به این صورت که بوی بودن جانور ماده با تعداد کمی از اجسام موم‌مانند برخورد می‌کند و تحریک می‌شود.
- چشم جامی شکل در پلاناریا ← • ساده‌ترین گیرنده نوری یا چشم در جانوران
- چشم جامی شکل از گروهی سلول تیره رنگ تشکیل شده که بخش‌هایی از سلول‌های گیرنده نور را می‌پوشاند.
- سلول‌های گیرنده نور:
- ۱. مولکول‌های به نام رنگریزه بینایی دارند ← نور را جذب و به پیام عصبی تبدیل می‌کند و به مغز می‌رساند.
- ۲. شدت و جهت نور را تعیین می‌کنند ← بر این اساس مغز می‌تواند دستور فرار و پیدا کردن جایی برای پنهان شدن را صادر کند.



- ◆ چشم مرکب ← • خرچنگ‌ها و حشرات چشم مرکب دارند.
- متشکل از تعداد زیادی واحد مستقل بینایی که هر کدام یک قرنیه و یک عدسی دارند و نور را روی تعدادی سلول گیرنده متمرکز می‌کند. هریک از این واحدها نور را از بخش کوچکی از میدان بینایی دریافت می‌کند ← ایجاد تصویر موزائیکی
- جانور دارای این نوع چشم قادر است جزئی‌ترین حرکات را در محیط تشخیص دهد و شکارچی را به موقع تشخیص دهد.

◆ تشخیص تابش‌های فرابنفش توسط بسیاری از حشرات ←

- این توانایی در دیدن تابش فرابنفش در گرده افشانی توسط حشرات نقش مهمی دارد
- بعضی از گل‌ها الگوهایی دارند که برای ما قابل رؤیت نیست اما گر با فیلم حساس به پرتوهای فرابنفش عکس بگیریم الگوی آن را می‌بینیم. این الگوها حاوی اطلاعاتی‌اند برای حشرات گرده‌افشان
- زنبور پرتوهای فرابنفش بازتابیده شده از گل را می‌بیند و برای گرده‌افشانی استفاده می‌کند.

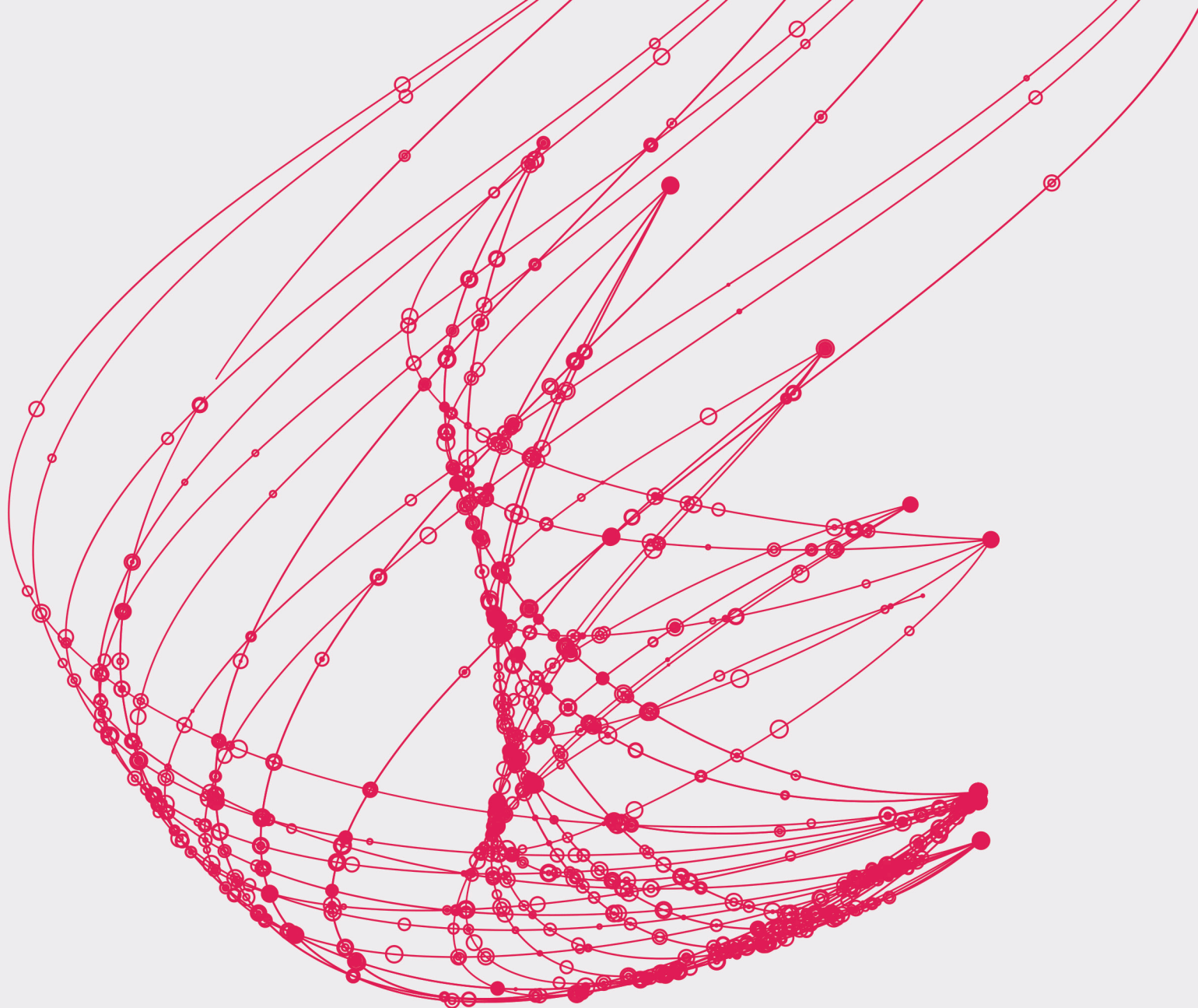
◆ تشخیص تابش‌های فرورسرخ در مار زنگی ←

- در برخی مارها در جلوی سر دو سوراخ وجود دارد که به پرتوهای مادون قرمز تابش شده از طعمه حساس‌اند.
- در تاریکی مطلق می‌تواند با دریافت این امواج موقعیت شکار را تشخیص دهد و طعمه را شکار کند.

◆ توانایی گرفتن پژواک صدا توسط گیرنده‌های مکانیکی ←

- تعدادی از گونه‌ها با انتشار امواج صوتی در محیط و تجزیه تحلیل پژواک حامل تصویری از محیط ایجاد می‌کنند (خفاش‌ها و دلفین‌ها و به مقدار کمتری وال‌ها)
- بعضی از گونه‌های خفاش‌ها امواجی تولید می‌کنند که از محدوده شنوایی ما خارج است. خفاش‌ها جهت آنکه کر نشوند در گوش میانی خود ماهیچه‌ای دارند که با انقباض آنها حساسیت گوش را به شنیدن اصوات بلندی که تولید می‌کنند کاهش می‌دهد و سپس برای شنیدن پژواک حاصل به سرعت این ماهیچه‌ها را به حالت استراحت در می‌آورند.
- خفاش‌ها درک بسیار زیادی در محیط پیرامون خود به کمک پژواک‌سازی دارند ← در اتاق کاملاً تاریک سرتاسر تار سیمی کشیده با نهایت دقت پردازد شکار می‌کنند.

- ◆ وجود گیرنده‌های الکتریکی علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی گربه ماهی ← تشخیص میدان الکتریکی
- ◆ وجود گیرنده‌های الکتریکی پیچیده‌تر از گربه ماهی علاوه بر گیرنده‌های مکانیکی در خط جانبی مارماهی ← مارماهی توسط تکانه‌های اندام درون دم خود همیشه میدان الکتریکی ضعیفی ایجاد می‌کنند با تکانه‌های الکتریکی به این وسیله میدان الکتریکی ضعیفی اطراف ماهی برقرار می‌کند و هر شیئی که اطراف ماهی باشد (چه متحرک چه ساکن) در خطوط میدان الکتریکی آشفتگی ایجاد می‌کند ← گیرنده‌های الکتریکی موجود در خط جانبی را تحریک می‌کند.



فصل چهارم:

هورمون‌ها
و دستگاه درون‌ریز



فصل چهارم

تنظیم و هماهنگی فعالیت‌های بدن

- دستگاه عصبی ← پیک شیمیایی ← انتقال‌دهنده عصبی:
- عمل سریع - عمر کوتاه
- مسیر: آزاد شدن از پایانه آکسونی ← فضای سیناپسی + سلول پس سیناپسی
- برخی از ناقلین عصبی هم نقش هورمونی دارند و هم نقش انتقال‌دهنده عصبی دارند ← مثل: اپی نفرین
- بعضی از سلول‌های عصبی می‌توانند برخی هورمون‌ها را نیز ترشح کنند
- بدون ورود به جریان خون به عملکرد سلول‌ها اثر می‌گذارند.

هورمون‌ها:

- اثرات کندتر و طولانی‌تر
- مسیر: سلول‌های درون‌ریز ← مایع میان‌بافتی ← جریان خون ← سلول هدف
- عمل اختصاصی دارند ← یعنی فقط به سلول‌های هدف خود متصل می‌شوند ← با گیرنده ویژه خود متصل می‌شوند ← گیرنده‌ها: ● ساختار پروتئینی دارند.
- برای هورمون‌های آمینو اسیدی جز هورمون‌های تیروئیدی ← در سطح غشای سلول‌هی هدف قرار دارند.
- برای هورمون‌های تیروئیدی ← درون هسته سلول هدف
- برای هورمون‌های استروئیدی ← درون سلول‌ها یعنی در سیتوپلاسم یا سطح هسته سلول‌های هدف

- انواع هورمون‌ها از نظر ساختار و جنس ← ۱. هورمون‌های آمینو اسیدی ۲. هورمون‌های استروئیدی

۱. هورمون‌های آمینو اسیدی

- تشکیل شده از یک آمینو اسید تغییر شکل یافته یا تعدادی آمینو اسید که با پیوند پپتیدی به هم متصل شده‌اند.
- در چربی‌ها حل نمی‌شوند ← از غشا نمی‌توانند بگذرند ← به جز تیروئیدی ← گیرنده‌های آنها اکثراً روی غشای سلول
- مثال ← انسولین - گلوکاگون - هورمون رشد - هورمون پاراتیروئیدی و ...
- نحوه عملکرد:

۱. اتصال هورمون به گیرنده خود در سطح غشای سلول ← تغییر شکل گیرنده
۲. گیرنده سلول تغییر شکل یافته فعال شده و آنزیم دیگری را فعال می‌کند ← پیک دومین
۳. آنزیم فعال شده در سطح داخلی غشای سلولی سبب فعال یا غیرفعال شدن آنزیم یا آنزیم‌ها می‌شود.
۴. در طی تغییر عملکرد آنزیم‌ها ← فعالیت سلول هدف هم تغییر می‌کند.



۲. هورمون‌های استروئیدی

- در لیپید حل می‌شوند و گیرنده آنها درون سیتوپلاسم یا سطح هسته است.
- مثال ← کورتیزول - آلوسترون - استروژن - پروژسترون - تستسترون
- همانند سایر استروئیدها فاقد اسید چرب و گلیسرول می‌باشد.
- هورمون‌های استروئیدی پس از عبور از غشا با اتصال به گیرنده خود باعث تغییر فعالیت سلول هدف می‌شود ←
- مجموعه هورمون گیرنده به توالی خاصی از DNA متصل شده ← ژن‌های خاصی را روشن یا خاموش می‌کنند.
- اثر این هورمون‌ها بر سلول هدف نسبت به هورمون‌های پروتئینی کندتر است.
- بر روی سلول‌های فاقد هسته بی‌اثرند ←
- روی گلبول‌های قرمز و پلاکت‌ها اثر ندارند.

غده‌ها:

اندام‌هایی که سلول‌های آن موادی ترشح می‌کنند؛

۱. غده درون‌ریز:

- کار اصلی ترشح هورمون
- بعضی از اندام‌های بدن علاوه بر انجام کارهای اصلی شون ترشح هورمون‌ها را نیز انجام می‌دهند.
- مثل: معده ← گاسترین
- روده باریک ← سکرترین

۲. غده برون‌ریز:

- مواد خاصی به درون ساختارهای لوله‌مانند خود (مجرا) ترشح می‌کنند.
- مثل ← غده‌های عرق + غده‌های بزاقی + غده‌های ترشح‌کننده آنزیم‌های گوارشی

۳. غدد مختلط:

- برخی ترشحات خود را به محیط داخلی و برخی دیگر را به محیط خارجی می‌ریزند.
- مثل ← پانکراس، بیضه‌ها، تخمدان‌ها

خودتنظیمی:

۱. خودتنظیمی مثبت

- هرگاه زیاد شدن هورمون سبب افزایش ترشح هورمون و یا کاهش هورمون در خون باعث کاهش همان هورمون شود.
- کلسی تونین - انسولین - پرولاکتین - ضد ادراری ← دارای خود تنظیمی مثبت‌اند.

۲. خود تنظیمی منفی

- هرگاه افزایش مقدار هورمون در خون سبب کاهش همان هورمون شود و یا کاهش هورمون در خون باعث افزایش ترشح همان هورمون شود.



● اغلب مکانیسم‌های خود تنظیمی هورمون‌ها ← از نوع خود تنظیمی منفی است.

غده هیپوتالاموس:

وظایف:

هماهنگ کردن فعالیت‌های دستگاه عصبی و درون ریز + تنظیم دمای بدن + فشار خون + احساسات + پاسخ به نسبت غلظت هورمون‌ها و پاسخ به اطلاعات درونی و بیرونی بدن

پاسخ هیپوتالاموس:

صادر کردن دستورهایی به هیپوفیز ← هورمون‌هایی که از هیپوتالاموس ترشح می‌شود بر هیپوفیز اثر می‌کنند.
← ترشح آزاد کننده یا مهار کننده به هیپوفیز پیشین

غده هیپوفیز

بخش‌های آن:

۱. هیپوفیز پیشین:

- بیشتر هورمون‌ها از این قسمت ترشح می‌شوند ← ۶ هورمون
- در طی تأثیر هورمون‌های آزاد کننده هیپوتالاموس بعضی هورمون‌ها را ساخته و ترشح می‌کنند.
- در طی تأثیر هورمون‌های مهار کننده هیپوتالاموس بعضی هورمون‌ها را کاهش می‌دهد.
- بعضی هورمون‌های آن به غده‌های دیگر رفته و در آنجا سبب تولید هورمون‌های خاص آن غده می‌شوند.
- هیپوفیز پیشین از سلول‌های درون ریز تشکیل شده + سرخرگ و سیاهرگ
- ارتباط بین هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین از نوع خون سیاهرگی است.
- هورمون‌های آزاد کننده و مهار کننده هیپوتالاموس از طریق خون سیاهرگی مویرگ بین هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین به آن منتقل می‌شود.

۲. هیپوفیز پسین:

- دارای ساختمان عصبی است ← حاوی نورون‌های هیپوتالاموس + سرخرگ و سیاهرگ
- دو هورمون توسط هیپوتالاموس ساخته می‌شوند که در هیپوفیز پسین ذخیره و به موقع آزاد می‌شوند:
- **اکسی توسین** ← سبب خروج شیر از غده‌های پستانی مادر می‌شود + سبب انقباضات رحم در هنگام زایمان می‌شود.
- **ضد ادراری** ← سبب می‌شو در هنگام لزوم ادرار غلیظ و آب بدن حفظ شود.
- فقط بر لوله خمیده دور اثر می‌کند.

۳. هیپوفیز میانی:

- همانند بخش پیشین ساختار غده‌ای دارد
- در انسان خیلی نقش مهمی ندارند اما در مهره‌داران پایین‌ترین هورمون محرکه ملانوسیت‌ها را ترشح می‌کنند.



هورمون‌های هیپوفیز پیشین

- تحریک کننده غده فوق کلیه ← بافت هدف: قشر فوق کلیه ← اثر: تحریک ترشح کورتیزول و هورمون‌های استروئیدی دیگر
- FSH ← بافت هدف: تخمدان‌ها و بیضه‌ها ← اثر: تنظیم رشد سلول‌های جنسی نر و ماده
- LH ← بافت هدف: تخمدان‌ها و بیضه‌ها ← اثر: تحریک تخمک‌گذاری در تخمدان‌ها و آزاد شدن هورمون‌های جنسی
- پرولاکتین ← بافت هدف: غده‌های شیری ← اثر: تحریک تولید شیر در پستان‌ها
- هورمون رشد ← بافت هدف: تمام بافت‌ها ← اثر: تحریک ساخت پروتئین و استخوان و رشد ماهیچه
- هورمون تحریک کننده تیروئید ← بافت هدف: غده تیروئید ← اثر: تحریک ساخت و آزادسازی هورمون تیروئید

غده تیروئید:

- سپری شکل در جلوی گردن قرار دارد.
- تولید و ترشح ← هورمون‌های: ۱. تیروئیدی (T_4 و T_3)
۲. کلسی تونین

۱. تیروئیدی (T_3 و T_4)

- تنظیم میزان سوخت و ساز + رشد طبیعی مغز، استخوان‌ها، ماهیچه‌ها ← در کودکان
- افزایش هوشیاری ← در بزرگسالان
- ساختار این هورمون ← آمینو اسید تیروزین + ید
- بیماری‌ها:
- ۱. گواتر ← در صورت کم بودن ید طی تلاش غده تیروئید برای ساخت هورمون این غده‌ها بزرگ می‌شوند.
- ۲. هیپوتیروئیدیسم ← کم کاری تیروئید
← در کودکان ← کاهش رشد، عقب افتادگی ذهنی یا هر دو
← در بزرگسالان ← کمبود انرژی + خشکی پوست + افزایش وزن
- ۳. هیپرتیروئیدیسم ← پرکاری تیروئید
بی‌قراری + اختلالات خوابی + افزایش تعداد ضربان قلب + کاهش وزن

۲. کلسی تونین

- در صورت بالا بودن کلسیم خون ترشح می‌شود.
- سبب افزایش رسوب کلسیم بر بافت استخوان می‌شود.

غده‌های پاراتیروئیدی:

- ۴ غده به پشت تیروئید چسبیده است.
- ترشح هورمون ← کلسیم خون را افزایش می‌دهد.
- عملکردها ← ۱. وادار کردن سلول‌های استخوانی به تجزیه بافت استخوانی و آزاد کردن کلسیم به خون
۲. در کلیه‌ها سبب باز جذب کلسیم از ادرار می‌شود.
۳. سبب فعال شدن ویتامین D می‌شود ← در روده‌ها سبب جذب کلسیم می‌شود.



غده فوق کلیه

- دو غده فوق کلیه در بدن وجود دارد.
- از غده‌های درون‌ریز بوده و هر کدام به اندازه یک بادام‌اند.
- هر کدام در واقع از دو غده تشکیل شده است:

بخش مرکزی

- پاسخ آنی به فشارهای روحی و جسمی
- آزادسازی اپی نفرین و نوراپی نفرین در مواقع اضطراری ← همانند سمپاتیک عمل می‌کند.
- در اثر آزادسازی اپی نفرین و نوآپی نفرین ← افزایش ضربان قلب + افزایش قند خون + افزایش جریان خون

بخش قشری

- پاسخ دیرپا به فشارهای روحی و جسمی
- چندین هورمون تولید می‌کند ← کورتیزول ← مقدار انرژی در دسترس بدن را افزایش می‌دهد.
- گلوکز خون را افزایش می‌دهد و پروتئین‌ها را برای مصرف انرژی شکسته می‌شود.
- افزایش کورتیزول ← سرکوب ایمنی

آلدوسترون

- کلیه دفع یون‌های سدیم را از ادرار کم می‌کند و سدیم خون را افزایش می‌دهد ← فشار خون بالا می‌رود.
- پتاسیم دفع می‌شود.

پانکراس ← تنظیم قند خون:

- جزایر لانگرهانس ← ساختن دو هورمون انسولین و گلوکاگون
- انسولین ← ۱. سبب افزایش تولید گلیکوژن در کبد می‌شود ← قند خون را کاهش می‌دهد.
- ۲. اثر بر غشای سلول‌های ماهیچه‌ای ← جذب گلوکز را افزایش می‌دهند ← گلیکوژن در کبد و ماهیچه‌ها تولید می‌شود.
- گلوکاگون ← عکس عمل انسولین را دارد.
- قند خون را افزایش می‌دهد.
- گلیکوژن ذخیره شده را به گلوکز تبدیل و داخل خون آزاد می‌کند.

دیابت شیرین

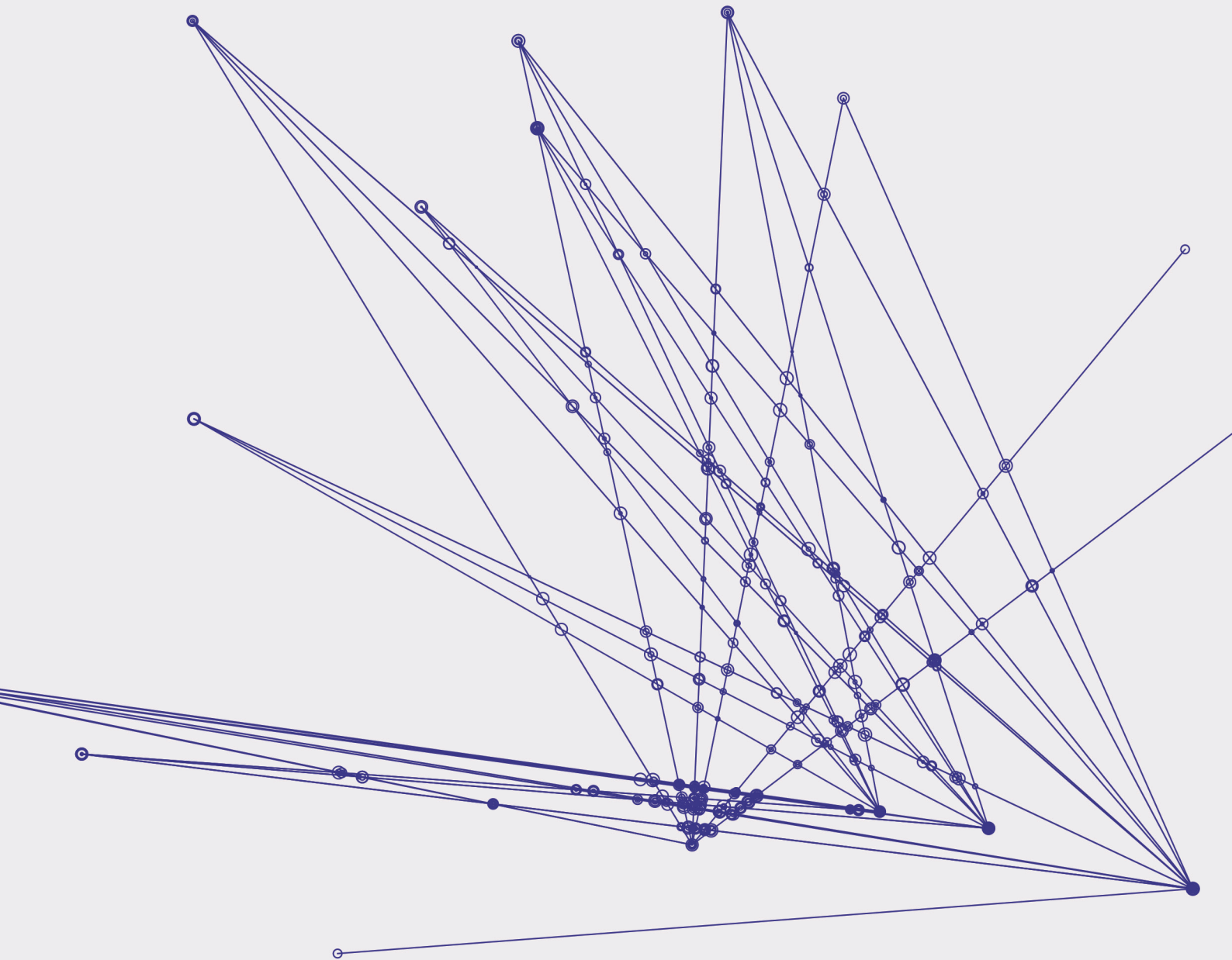
- سلول‌ها توانایی گرفتن گلوکز را از خون ندارند ← گلوکز خون را افزایش می‌دهد ← کلیه‌ها گلوکز اضافی را دفع می‌کنند ← با گلوکز آب هم دفع می‌شود ← حجم ادرار شخص افزایش یافته ← تشنگی ایجاد می‌شود ← سلول‌ها از چربی‌ها و پروتئین‌ها برای ایجاد انرژی استفاده می‌کنند ← PH خون کاهش ← موجب اغما می‌شود.



- نوع I ← نوعی بیماری ارثی خود ایمنی ← حمله دستگاه ایمنی به جزایر لانگرهانس ← توانایی تولید انسولین در بدن کاهش می‌یابد ← دیابت وابسته به انسولین نامیده می‌شود ← با تزریق روزانه انسولین علائم آن از بین می‌رود ← قبل از ۲۰ سالگی
- نوع II ← مقدار انسولین در خون از میزان طبیعی بیشتر است ← تعداد گیرنده‌های انسولین کم است ← در سن بالاتر از ۴۰ سالگی به دنبال چاقی و عدم تحرک در افرادی که زمینه ارثی دارند ایجاد می‌شود ← با ورزش و مراعات رژیم غذایی علائم آن کنترل می‌شود.

غده پینه‌آل:

- اندازه یک نخود
- هورمون ملاتونین را ترشح می‌کند ← نقش آن در انسان معلوم نیست.
- در پاسخ به تاریکی ترشح می‌شود ← احتمالاً در ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد.



فصل پنجم:

ماده ژنتیک



فصل پنجم

جستجوی ماده ژنتیک

۱. گریفیت

- در سال ۱۹۲۸ ← به دنبال پیدا کردن واکسنی علیه بیماری ذات‌الریه (دارای عامل باکتریایی به نام استرپتوکوکوس نومیا که دارای دو سویه کپسول‌دار و فاقد کپسول بود).
- آزمایش‌هایش ← آزمایش اول ← تزریق استرپتوکوکوس نومیای کپسول‌دار ← نتیجه: مرگ موش‌ها
- آزمایش دوم ← تزریق استرپتوکوکوس نومیای فاقد کپسول ← نتیجه: همه موش‌ها زنده ماندند
- آزمایش سوم ← تزریق استرپتوکوکوس نومیای کپسول‌دار مرده ← برای اینکه بفهمد کپسول عامل بیماری هست یا نه ← موش‌ها زنده ماندند ← پس کپسول عامل مرگ موش‌ها نبود.
- آزمایش چهارم ← تزریق استرپتوکوکوس نومیای کپسول‌دار مرده + تزریق استرپتوکوکوس نومیای فاقد کپسول ← نتیجه: مرگ موش‌ها ← وجود استرپتوکوکوس نومیای کپسول‌دار در خون موش ← تغییر شکل باکتری

۲. ایوری

- آزمایش او شناسایی عامل ترانسفورمسیون انجامید و ماهیت ماده ژنتیک را آشکار ساخت.
- ایوری و همکارانش می‌دانستند که در سلول ۴ گروه اصلی از مواد آلی وجود دارد پس علت ترانسفورمسیون یکی از این چهار ماده باید باشد ← تقسیم عصاره سلولی به ۴ قسمت ← هر بار افزودن یک نوع آنزیم تخریب‌کننده ماده آلی به هر قسمت ← تزریق عصاره به موش ← مرگ موش تنها در صورت تخریب نشدن DNA ← معرفی DNA به عنوان عامل ترانسفورمسیون
- ایوری با اضافه کردن آنزیم نوکلئاز به عصاره سلول متوجه شد که DNA عامل ترانسفورمسیون است. ولی جهت تحکیم ادعای خود DNA باکتری کپسول‌دار را به طور خاص تهیه کرد و به باکتری زنده فاقد کپسول تزریق کرد ← ترانسفورمسیون اتفاق افتاد.

اجزای سازنده نوکلئوتید

- قند ۵ کربنی ← ریبوز (در RNA)
- ← دئوکسی ریبوز ← یک اکسیژن از ریبوز کمتر دارد در کربن شماره ۲
- گروه فسفات (یک تا سه گروه)

● باز آلی نیتروژن‌دار ← پورین (دو حلقه‌ای) }
A }
G }

پیریمیدین (یک حلقه‌ای) }
T }
C }
U }



در مورد نوکلئوتید:

- بدون در نظر گرفتن فسفات ۸ نوع نوکلئوتید و با در نظر گرفتن فسفات ۲۴ نوع نوکلئوتید در طبیعت وجود دارد.
- به صورت آزاد سه فسفات‌اندولی هنگام برقراری پیوند باهم دو فسفات خود را از دست داده و با یک گروه فسفات خود به قند نوکلئوتید مجاور خود با پیوند کوالانسی فسفودی‌استر متصل می‌شود و یک مولکول آب تولید می‌شود.
- دو انتهای رشته نوکلئوتید مشابه هم نیست و یک انتها فسفات دارد ← پلی‌نوکلئوتید دارای قطبیت است.
- تا قبل از مطالعات چارگف اطلاعات درباره DNA عمدتاً اجزای تشکیل‌دهنده آن محدود می‌شد و در مورد ساختار سه‌بعدی این مولکول اطلاع چندانی در دسترس نبود.

اطلاعات مؤثر در کشف ساختار DNA

- مشاهدات چارگف ← اندازه‌گیری بازهای آلی مختلف در DNA جانداران مختلف ← بازهای آلی به صورت جفت جفت قرار گرفته‌اند که A با T و G و C به یک تعدادند و DNA دو رشته‌ای است.

$$C = G, A = T \leftarrow \frac{A}{T} = \frac{C}{G} = 1$$

$$N = 2A + 2G \leftarrow \frac{\text{تعداد نوکلئوتید DNA}}{2} = \text{پورین} = \text{پیریمیدین}$$

- مطالعه بلور DNA به روش پراش پرتو X توسط ویلکینز و فرانکلین ← ۱. مارپیچی بدون DNA
- ← ۲. تشکیل DNA از دو یا سه زنجیره
- مدل واستون و کریک (مدل گوی و میله) ←

• آنها با استفاده از نتایج چارگف و مطالعات اشعه X (فرانکلین و ویلکینز) و اطلاعاتی که خود از پیوندهای شیمیایی داشتند این مدل را ارائه کردند.

• آنها گفتند: DNA مانند نردبانی از ۲ رشته پلی‌نوکلئوتیدی است که مکمل و ناهمسو است و حول محور فرضی طولی پیچیده و در هر رشته نوکلئوتیدها با پیوند فسفودی‌استر به هم وصلند و پله‌ها بازهای آلی نیتروژن دارند که با پیوند هیدروژن به هم وصلند.

• بین A و T دو پیوند هیدروژنی و بین C و G سه پیوند هیدروژنی وجود دارد.

$$\bullet \quad 2A + 3G = \text{پیوندهای هیدروژنی}$$

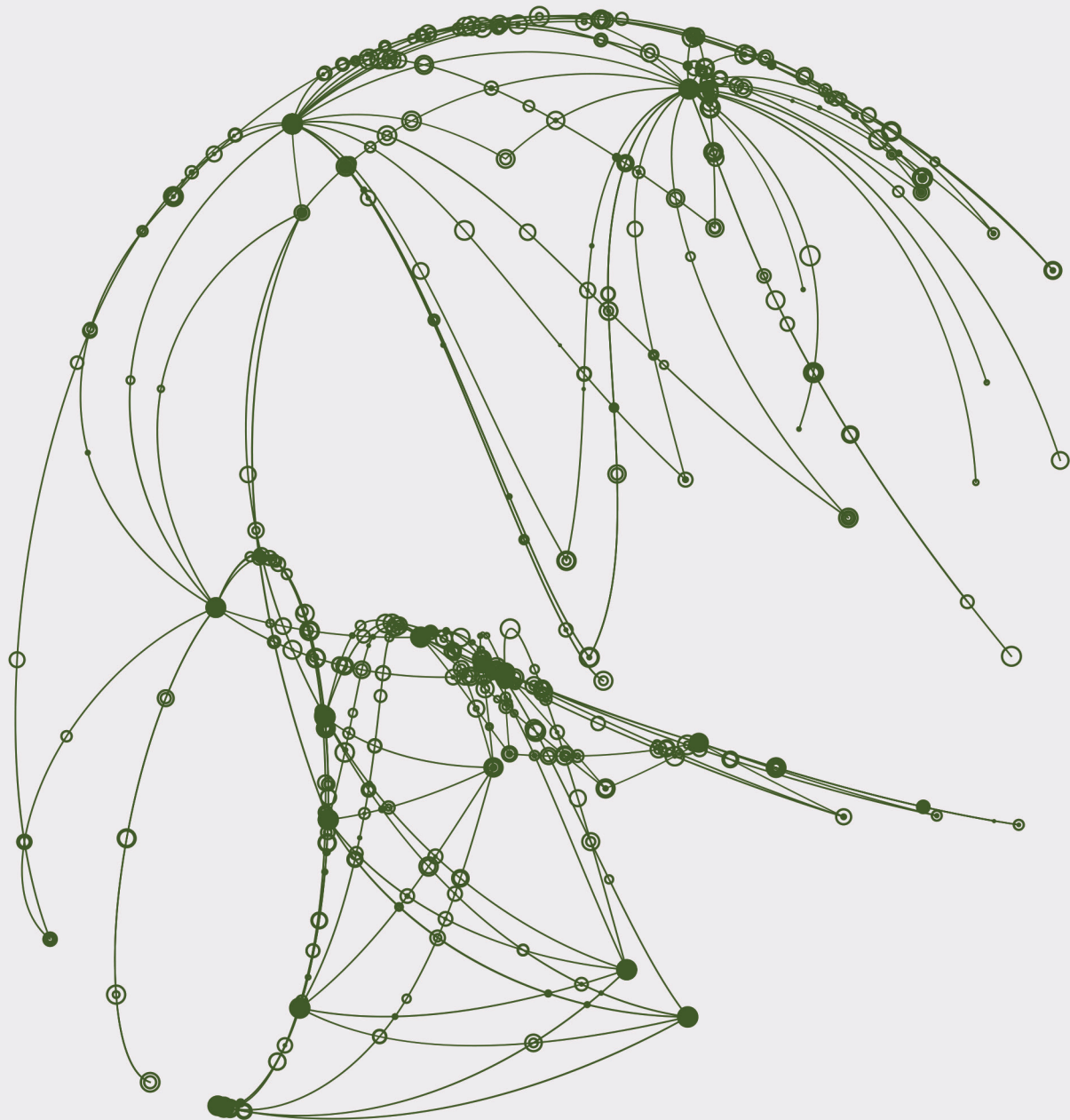
• کمک یافته‌های چارگف + داده‌های پراش پرتوهای X + شناخت خودشان از پیوندهای شیمیایی ← DNA دو رشته‌ای که طول محور طولی فرضی می‌چرخد، مانند نردبانی است که نرده‌ها قند و



فسفات و پله‌ها، بازها هستند.

هماندسازی DNA

- روش ← نیمه حفظ شده
- آنزیم‌های مورد نیاز ← ۱. هلیکاز ← شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته DNA و باز کردن دو رشته از هم.
- ← ۲. DNA پلی مراز ← هماندسازی ← در مقابل هر نوکلئوتید رشته الگو نوکلئوتید مکمل را قرار می‌دهد و بین این نوکلئوتید و نوکلئوتید قبلی اش پیوند فسفودی استر تشکیل می‌دهد.
- هماندسازی DNA به صورت نیمه حفظ شده خواهد بود.
- محل شروع ← از یک نقطه ← تشکیل دو راهی هماندسازی (پروکاریوت‌ها)
- ← از چند نقطه ← تشکیل دوراهی‌های متعدد (یوکاریوت‌ها)
- واستون و کریک ← هم مدل پیشنهاد کردن هم گفتند در فرایند هماندسازی DNA رابطه مکملی بین بازها نقش اساسی را ایفا می‌کند.



فصل ششم:

گروموزوم ها و میتوز



فصل ششم

انواع تقسیم سلول:

۱. پروکاریوت
۲. یوکاریوت

۱. پروکاریوت

۱. هماندسازی DNA ← تقسیم دوتایی طی ۵ مرحله
۲. اضافه شدن غشای جدید به غشای بین دو مولکول DNA
۳. فرورفتگی غشا از وسط به داخل
۴. ساخت دیواره سلولی جید
۵. ادامه فرورفتگی و دو نیم شدن سلول

۲. یوکاریوت

- میتوز ← رشد
- نمو
- ترمیم
- تولید مثل غیر جنسی

میوز ← تولیدمثل جنسی ← تولید گامت

سلول‌ها:

۱. دیپلوئید

مثلاً سلول پیکری از دو مجموعه کروموزوم دارد. هر جفت کروموزوم از دو کروموزوم هم‌تا تشکیل شده. کروموزوم‌های هم‌تا اندازه و شکل و محتوای ژنتیک مشابه دارند.

۲. هاپلوئید

مثل گامت‌ها فقط یک مجموعه کروموزوم دارند. از ادغام دو گامت هاپلوئید طی لقاح زیگوت دیپلوئید پدید می‌آید و با تقسیم‌های پی در پی سلول‌های بدن یک جاندار پر سلولی را پدید می‌آورد.

تعداد کروموزوم‌ها:

- تعداد کروموزوم‌های سلول‌های جاندارانی که از یک گونه‌اند عموماً یکسان است و تعداد کروموزوم‌های بعضی گونه‌ها هم یکسان است.
- مگس سرکه ۸ کروموزوم و آلو و سیب زمینی و شامپانزه در هر سلول پیکری ۴۸ بعضی سرخس‌ها بیش از ۵۰۰ کروموزوم و قارچ پنی سیلیوم یک جفت کروموزوم دارد.



الگوهای تعیین جنسیت در جانداران:

۱. الگوی XY ← انسان
۲. الگوی XO ← ملخ
۳. الگوی ZW ← پروانه‌ها، بیدها، پرندگان

انواع تغییرات ساختاری کروموزوم‌ها (جهش):

به تغییراتی که در تعداد ساختار کروموزوم‌ها رخ می‌دهد جهش گویند.

۱. حذف ← عدم وجود بعضی ژن‌ها در سلول
۲. مضاعف شدن ← وجود دو نسخه از بعضی ژن‌ها روی کروموزوم همتا
۳. واژگونی ← اتصال معکوس قطعه جدا شده به جای خود
۴. جابه‌جایی ← اتصال قطعه جدا شده به کروموزوم غیرهمتا

مراحل چرخه سلول ← ۱. اینترفاز ۲. تقسیم

۱. اینترفاز:

- G_1 ← رشد سریع سلول
- S ← همانندسازی DNA + کروموزوم‌ها هنوز فشرده نشدند.
- G_2 ← همانندسازی اندامک‌ها، فراهم شدن تمهیدات لازم برای تقسیم هستند.

۲. تقسیم:

- میتوز
- سیتوکینز

۲.۱ تقسیم میتوز:

- بدون کاهش تعداد کروموزوم‌ها به دو هسته تقسیم می‌شود که همان تعداد و همان نوع کروموزوم‌ها را دارد.
- پروفاز ← قابل رویت شدن کروموزوم‌ها، تشکیل دوک
- متافاز ← ردیف شدن کروموزوم‌ها در وسط سلول روی رشته‌های دوک
- آنافاز ← جدا شدن کروماتیدها خوهری و انتقال آنها به قطبین
- تلوفاز ← ایجاد پوشش در اطراف کروموزوم‌ها در دو قطب سلول

۲.۲ تقسیم سیتوکینز

- فرایندی که طی آن سیتوپلاسم سلول تقسیم می‌شود و معمولاً پیش از تقسیم هسته به وقوع می‌پیوندد.
- سلول گیاهی ← ساخت وزیکول توسط دستگاه گلژی ← پیوستن وزیکول‌ها به هم در میانه سلول و ایجاد صفحه‌ای از دیواره در وسط سلول



- سلول جانوری ← ایجاد کمربندی از رشته‌های پروتئینی در میانه سلول ← تنگ شدن کمربند ← دو نیم شدن سلول

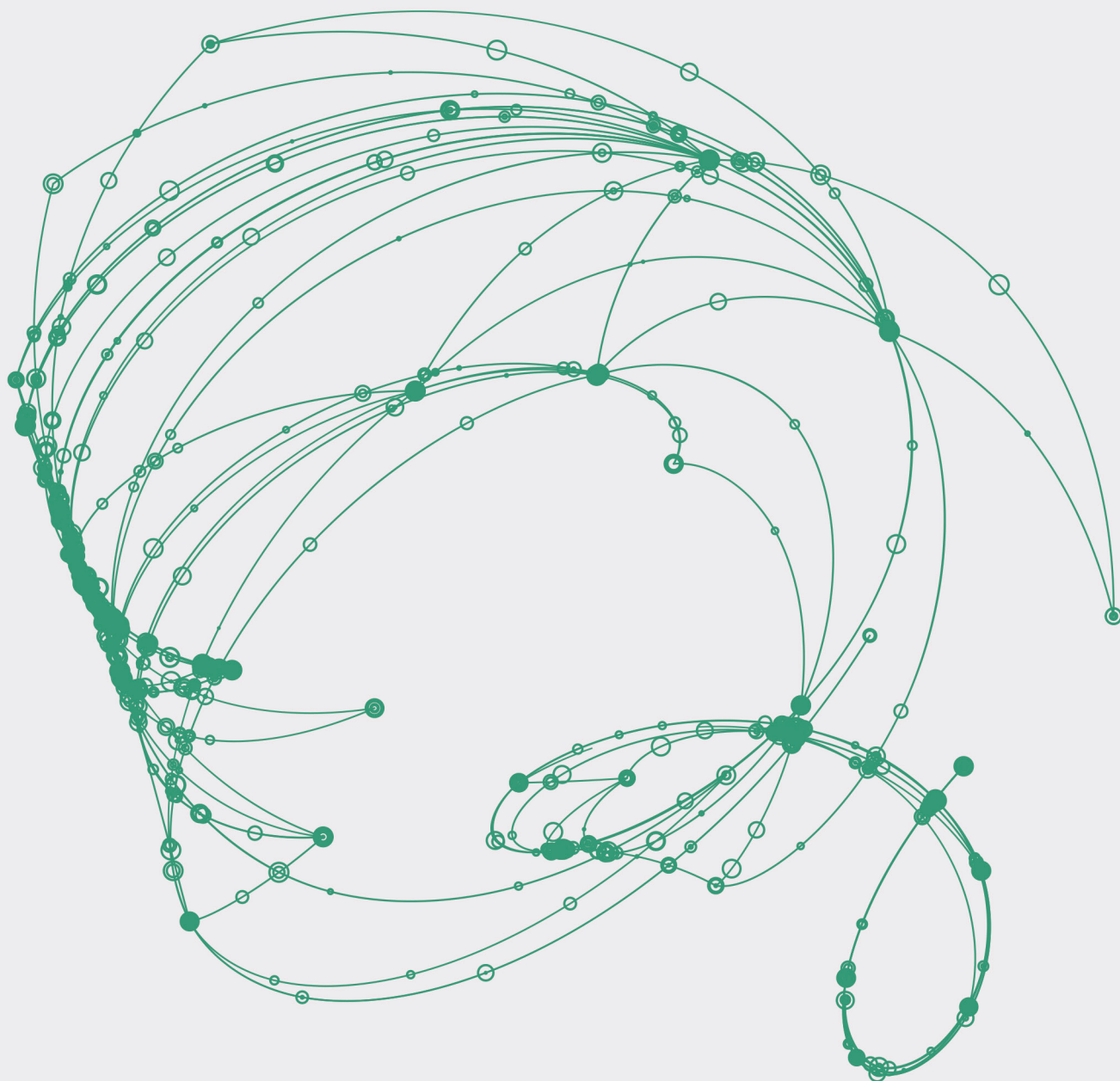
عوارض اختلال در تنظیم چرخه سلول:

- تولید بیش از حد مولکول‌های محرک رشد و تقسیم سلول‌ها ← شتاب در چرخه سلول
 - غیر فعال شدن پروتئین‌های کندکننده با متوقف کننده چرخه سلول ← مختل شدن ترمز چرخه سلول
- تقسیم و رشد غیر عادی سلول‌های سرطان

- نقش میکروتوبول‌ها ← سازمان‌دهی دوک تقسیم (یک میکروتوبول)
- ← سازمان‌دهی سانتیپول‌ها (۹ دسته ۳ تایی میکروتوبول)

ساختار کروموزوم‌های یوکاریوتی:

۱. ژن ← قسمتی از مولکول DNA است که برای ساختن پروتئین یا RNA مورد استفاده قرار می‌گیرد و یک مولکول DNA دارای هزاران ژن است و این ژن‌ها نقش مهمی در چگونگی رشد و نمو بدن و نیز تنظیم کار کردن آن بر عهده دارند.
۲. کروموزوم ← هر کروموزوم حاوی DNA و پروتئین است و به صورت رشته‌های در هم تنیده دیده می‌شوند به نام کروماتین که وقتی سلول برای تقسیم آماده می‌شود هریک از رشته‌های نامشخص کروماتین که در حقیقت کروموزوم نام دارد همانندسازی می‌کند و سرانجام کروموزوم مضاعف شده تشکیل می‌دهند. هر کروموزوم مضاعف شده از دو نیمه که همانند هم‌اند تشکیل شده و هر نیمه را کروماتیک می‌نامند. دو کروماتیک هر کروموزوم مضاعف شده که نسبت به هم کروماتید خواهری هستند در محلی به نام سانترومر به هم متصل‌اند.
۳. نوکلئوزوم ← فشرده شدن DNA به کمک پروتئین‌ها انجام می‌گیرد. هیستون‌ها گروهی از پروتئین‌ها هستند که در فشرده شدن DNA نقش مهمی بر عهده دارند. DNA در محل‌هایی حدود دو دور به دور ۸ مولکول هیستون می‌پیچد و ساختاری به نام نوکلئوزوم پدید می‌آورد.



فصل هفتم:

میوز و تولید مثل جنسی



فصل هفتم

مراحل میوز:

- پروفاز I ← قابل رویت شدن کروموزومها، تجزیه غشای هسته، تشکیل تتراد
- متافاز I ← ردیف شدن تترادها در سطح استوایی سلول، روی رشته‌های دوک
- آنافاز I ← جدا شدن کروموزومهای همتا از هم و انتقال هرکدام به یکی قطب سلول
- تلوفاز I ← تجمع کروموزومها در دو قطب سلول و در اکثر جانداران، تقسیم سیتوپلاسم
- پروفاز II ← تشکیل رشته‌های دوک
- متافاز II ← ردیف شدن کروموزومهای دو کروماتیدی در سطح استوایی سلول، روی رشته‌های دوک
- آنافاز II ← جداسازی کروماتیدهای خواهری و انتقال هرکدام به یک قطب سلول
- تلوفاز II ← تشکیل پوشش هسته اطراف کروماتیدها، ناپدید شدن رشته‌های دوک.

چگونگی گامت‌زایی در جانوران: ← میوز در جانور نر (اسپرم‌زدایی)

- رشد یک سلول دیپلوئید ← تولید سلول زاینده (2n) ← میوز I ← ۲ اسپرم نابالغ ← میوز II
- ← ۲ اسپرم تمایز نیافته ← تغییر شکل ظاهری ← ۴ اسپرم
- رشد یک سلول دیپلوئید ← تولید سلول زاینده ← میوز I با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ← تخمک
- نابالغ + نخستین گویچه قطبی ← میوز II با تقسیم نامساوی سیتوپلاسم ← تخمک + دومین گویچه قطبی

انواع تولید مثل

- ۱ والد + عدم تولید گامت + تولید کلون ← تقسیم شدن: آمیب
- قطعه قطعه شدن: اسپروژید
- جوانه زدن: هیدر
- ۲ والد + تولید گامت + تولید فرزندی که دقیقاً مشابه یکی از دو والد نیست.

چرخه‌های زندگی یوکاریوتی:

- هاپلوئیدی ← در بسیاری از آغازیان + قارچ‌ها + جلبک‌ها + ساده‌ترین چرخه، میوز در سلول تخم‌ها تولید گامت به روش میتوز + تنها سلول دیپلوئید زیگوت
- دیپلوئیدی ← در انسان
- ویژگی بارز ← دیپلوئید بودن سلول‌های فرد بالغ + تولید گامت به روش میتوز + تنها سلول هاپلوئید (گامت)
- تناوب نسل ← در گیاهان جلبک‌ها و برخی از آغازیان
- ← دارای دو مرحله:

۱. اسپروفیتی ← (دیپلوئیدی) ← تولید هاگ به روش میتوز ← رشد هاگ ← گامتوفیتی
۲. گامتوفیتی ← (هاپلوئیدی) ← تولید گامت به روش میتوز ← ادغام گامت‌ها ← گیاه دیپلوئید



علل احتمالی بکرزایی:

۱. ساخت یک نسخه از کروموزوم‌های فرد ماده ← بارور شدن تخمک‌ها ← خودباروری
۲. تقسیم تخمک ← ایجاد فرد n کروموزومی



فصل هشتم:

ژنتیک و خاستگاه آن



فصل هشتم

تاریخچه علم ژنتیک:

- انتخاب گیاهان و جانوران مطلوب به منظور استفاده بهتر و بیشتر از آنها از حدود ۱۰۰۰۰ سال پیش
- آزمایش‌های ثابت روی نخودفرنگی
- آزمایش‌های مندل روی نخودفرنگی

علت انتخاب نخود فرنگی توسط مندل:

- دارای صفات متعدد در رابطه غالب و مغلوبی
- آمیزش آسان دو نخود فرنگی باهم
- کوچک بودن و آسان بودن پرورش
- کوتاهی زمان در گل‌دهی
- تولید دانه‌های بسیار

آزمایش‌های مندل:

- مونو هیبریدی در ۳ مرحله ← خودلقاحی ← والدین خاص
- ← دگرلقاحی ← نسل اول
- ← خودلقاحی F_1 ← نسل دوم
- دی هیبریدی

فرضیه‌های مندل:

۱. هر جاندار برای هر صفت خود حداقل دو عامل دارد.
۲. عامل‌هایی مربوط به هر صفت ممکن است مشابه یا متفاوت باشند.
۳. هنگامی که دو عامل پس از لقاح به هم رسیدند ممکن است ← یکی از آنها ظاهر شود ← غالب
- ← دیگری از قابل ملاحظه‌ای نشان ندهد ← مغلوب
۴. دو عامل مربوط به هر صفت هنگام تشکیل گامت از هم جدا می‌شوند و هر گامت تنها یکی از آنها را دریافت می‌کند.

نظریه‌ها یا قوانین مندل:

۱. قانون تفکیک ژن‌ها ← جدا شدن دو الل مربوط به یک صفت طی آنافاز I میوز
۲. قانون جور شدن مستقل ژن‌ها ← در صورتی که روی کروموزوم‌های مختلف قرار داشته باشد.

روش‌های پیش‌بینی نتایج از آمیزش دلخواه

۱. مربع پانت
۲. کاربرد اصول احتمالات



تفسیر دودمانه

- پدر و مادر سالم ← فرزند بیمار ← بیماری مغلوب ← دختر بیمار ← ۱۰۰ درصد اتوزوم پسر بیمار ← جنسی یا اتوزوم
- پدر و مادر بیمار ← فرزند سالم ← بیماری غالب ← دختر سالم ← ۱۰۰ درصد اتوزوم پسر سالم ← جنسی یا اتوزوم

عوامل مؤثر بر صفات:

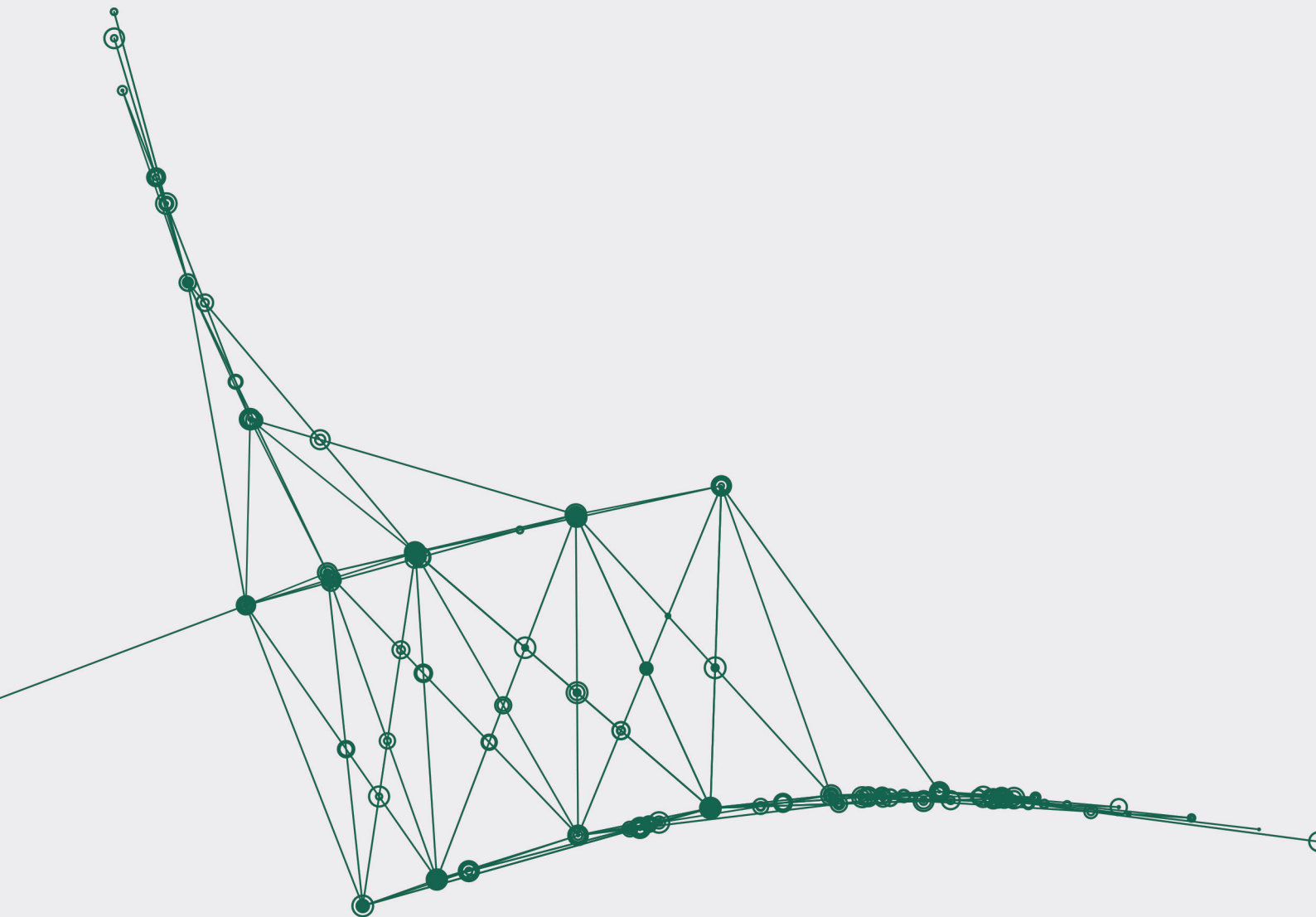
- ژن‌ها ← تک ژنی ← ۲ اللی ← رنگ گل نخود فرنگی
- ← چند ژنی ← گروه‌های خونی AB O / رنگ چشم و طول قد
- عوامل محیطی ← PH خاک (گل اوریزی)
- ← دمای محیط (روبه قطبی)
- ← نور (رنگ پوست انسان)
- ← تغذیه (طول قد انسان)

رابطه بین ال‌هاک یک ژن:

- دارای رابطه غالب و مغلوب ← رنگ نخود فرنگی
- غالب ناقص ← رنگ گل اوریزی
- هم توان ← رنگ موی قرمز و سفید اسب

بیماری‌های وراثتی انسان

- اتوزومی ← غالب ← هاتینگ‌تون
- ← مغلوب ← تالاسمی
- ← کم خونی وابسته به گلبول قرمز داسی شکل
- ← فنیل کتونوریا
- ← آلبینیسم
- وابسته به جنس ← هموفیلی



فصل نهم:

تولید مثل گیاهان



فصل نهم

گیاهان:

۱. بدون دانه و بدون آوند
۲. آوندار

۱. بدون دانه و بدون آوند

- فاقد گل و میوه و ساقه و ریشه ← به دلیل فاقد ریشه بودن بیشتر در محل‌های مرطوب زندگی می‌کنند.
- فقط پیکره ساده و کوچک دارند
- مواد غذایی و آب را از طریق انتشار و اسمز از سلولی به سلول دیگر منتقل می‌کنند.

۲. آوندار

- بدون دانه ← نهانزادان آوندی ← برای تولید مثل به آب سطحی نیاز دارند ← مثل سرخس
- دانه‌دار ← بازدانگان
- نهاندانگان ← به دلیل واجد دانه بودن ← امکان زیستن در خشکی را دارند.

خزه گیاهان:

۱. گامتوفیت

- در خزه گیاهان گامتوفیت گیاه اصلی است ← دارای محور و ضمایم برگ‌مانند و ریشه‌مانند
- در رأس یک گامتوفیت ← آنتریدی ← درون آنتریدی‌ها با میتوز آنتروزیوئید ۲ تاژی به وجود می‌آید
- ← با رسیدن آنتریدی و باز شدن آن ← آنتروزیوئیدها به سمت تخم‌زا شنا می‌کنند ← لقاح ← زیگوت $n2$ در رأس گامتوفیت ماده تکثیر می‌شود ← اسپوروفیت را می‌سازد.
- آرکگن ← درون آرکگن‌ها با میتوز تخم‌زا به وجود می‌آید.

۲. اسپوروفیت

- دارای دو کپسول است ← درون کپسول سلول‌های $2n$ وجود دارد ← میوز می‌کنند ← هاگ تولید می‌کنند ← هاگ‌ها رها می‌شوند ← رویش آنها ← گامتوفیت
- اسپوروفیت این گیاه به گامتوفیت وابسته است.

۳. در خزه گیاهان انواع هاگ و دو نوع گامتوفیت وجود دارد.

نهانزادان آوندی:

۱. گامتوفیت

- صفحه قلبی شکل به نام پروتال ← در زیر این صفحه:



۱. **آتریدی** ← درون آتریدی با میتوز آنتروزیوئید وجود دارد که به سمت تخم‌زا حرکت کرده و با آن لقاح می‌کند ← زیگوت $2n$ می‌سازد که از تکثیر آن ← اسپروفیت
۲. **آرکگن** ← درون آرکگن با میتوز تخم‌زا به وجود می‌آید.

۲. اسپروفیت

- در نهانزادان آوندی اسپروفیت گیاه اصلی است.
- در ابتدای رویش به گامتوفیت وابسته و بعد از آن مستقل می‌شود.
- دارای ساقه زیرزمینی و ریشه و برگ‌هایی به نام برگ‌شاخه است ← در پشت این برگ‌ها لکه‌هایی به نام هاگینه وجود دارد: ← مجموعه‌ای از هاگدان‌ها
- درون آنها سلول‌های $2n$ وجود دارد که با میوز ← هاگ تولید می‌کنند. هاگ‌ها رها می‌شوند و از تکثیر آنها صفحه قلبی شکل ← پورتال یا گامتوفیت به وجود می‌آید.

۳. در نهانزادان یک نوع هاگ و یک نوع گامتوفیت وجود دارد.

بازدانگان:

- بخش‌هایی به منظور نمو تخصص یافته‌اند ← مخروط ← دو نوع مخروط نر و ماده وجود دارد.
- مخروط‌های نر و ماده ممکن است روی یک یا دو پایه قرار گرفته باشند.
- هم مخروط دارای برگ‌های تغییر شکل یافته‌ای به نام پولک است.

بازدانگان:

مخروط نر

- در پشت هریک از پولک‌های آن دو کیسه‌گرده قرار دارند ← درون هر کیسه‌گرده تعدادی سلول دیپلوئید دیده می‌شود ← هریک از این سلول‌ها ← میوز ← ۴ سلول n کروموزومی به نام هاگ نر یا دانه‌گرده نارس تولید می‌کند ← هریک از این سلول‌ها ← ۲ مرحله میتوز ← دانه‌گرده رسیده می‌سازند ← دانه‌گرده رسیده دارای ۴ سلول است ← ۲ سلول مهم آن سلول رویشی و سلول زایشی‌اند.

مخروط ماده

- در سطح بالایی پولک‌های آن دو تخمک نارس وجود دارد ← هریک دارای یک پوسته + پارانشیم خورش ← منفذ سفت می‌باشد ← در سال دوم ← یکی از پارانشیم‌های خورش ← میوز ← ۴ هاگ ماده می‌سازد ← ۳ تای آن از بین می‌رود و سلول باقیمانده ← تکثیر می‌شود ← تولید بافت n کروموزومی آندوسپرم ← دارای تعدادی آرکگن ← هر آرکگن دارای یک تخم‌زا درونش می‌باشد.

پس از گرده افشانی

- دانه‌گرده در مجاورت تخمک قرار می‌گیرد ← در سال دوم سلول رویشی لوله‌گرده را می‌سازد و سلول زایشی با میتوز



آنتروزیوئید تولید می‌کند ← یکی از آنتروزیوئیدها با تخم‌زا لقاح می‌کند ← زیگوت ← از تکثیر زیگوت رویان حاصل می‌آید و از آندوسپرم به عنوان اندوخته غذایی استفاده می‌کند پوسته تخمک هم به پوسته دانه تبدیل می‌شود.

◆ در بازدانگان گیاه اصلی اسپوروفیت است ← فقط در دروان رویانی به گامتوفیت از لحاظ تغذیه‌ای وابسته است ولی گامتوفیت کاملاً وابسته است.

◆ رویان دارای برگ‌های تغییرشکل یافته‌ای به نام لپه است. تعداد لپه‌ها در نهانزادگان ۱ یا ۲ و در بازدانگان ۲ یا بیشتر است. رویان کاج ۸ لپه دارد.

◆ از هر سلول ۲n کیسه گرده حداکثر ۴ دانه گرده رسیده و از هر سلول پارانسیم خورش حداکثر ۱ آندوسپرم ایجاد می‌شود. ◆ در بازدانگان پس از لقاح به مخروط‌های ماده، مخروط‌های دانه می‌گویند.

نهاندانگان:

۱. گل کامل

- کاسبرگ ← برای محافظت از غنچه
- گلبرگ ← برای جلب توجه حشرات گرده افشان
- پرچم ← شامل میله و بساک
- مادگی ← شامل یک یا چند برچه ← هر برچه شامل: ← کلاله (انتهای چسبناک و پر مانند) ← خامه (پایه) ← تخمدان (انتهای متورم)

۲. انواع گل

- گل کامل ← گلی که تمام اجزای نامبرده شده گل کامل را داشته باشد.
- گل ناکامل ← گلی که حتی یکی از اجزا را نداشته باشد.
- گل تک جنسی ← گلی که فقط برچه یا فقط پرچم را داشته باشد.
- گل دو جنسی ← گلی که پرچم و برچه را داشته باشد.

۳. خصوصیات گل‌هایی که با حشرات گرده‌افشانی می‌شوند:

- دارای گلبرگ‌های درخشان
- شهد و بوهای قوی
- شکل‌های جذاب
- تولیدکننده تعداد کمتری دانه گرده هستند
- مثال: گل ستاره

۴. خصوصیات گل‌هایی که با باد گرده‌افشانی می‌شوند:

- تولید دانه گرده فراوان
- کوچک و دارای گلبرگ‌های کوچک



- فاقد شهد، رنگ و بوی قوی
- مثال: چمن، بید، بلوط

۵. **طریقه تشخیص گل توسط حشرات مثل زنبورها:**

- بوی قوی
- رنگ زرد یا آبی
- شکل

نهانداگان:

۱. پرچم:

- میله

- بساک ← در هر بساک ۴ کیسه گرده توسط لایه غذا دهنده احاطه شده ← سلول‌های $2n$ ←
- میوز ← ۴ هاگ n یا دانه گرده نارس به وجود می‌آورند ← هریک از دانه‌های گرده
- میتوز ← دانه گرده رسیده ← شامل ۲ سلول رویشی و زایشی و ۲ پوسته داخلی و پوسته خارجی می‌باشد.

۲. برچه

- کلاله

- تخمدان ← تخمک وجود دارد ← هر تخمک نارس شامل ۲ پوسته + منفذ سفت + پارانسیم خورش
- هر پارانسیم خورش ← میوز ← ۴ هاگ ماده n کروموزومی ← ۳ تا از این سلول‌های حاصل از بین می‌رود و سلول باقیمانده ← ۳ میتوز پی در پی ← تولید کیسه رویانی که شامل ۷ سلول با هسته است
- دو سلول مهم آن سلول‌های ۲ هسته‌ای و تخم‌زا هستند.

۳. لقاح

- پس از گرده افشانی دانه گرده روی کلاله قرار گرفته ← سلول رویشی تولید لوله گرده و تقسیم هسته سلول زایشی و تولدی ۲ آنترزوئید ←

- یکی از آنترزوئیدها با تخم‌زا ← لقاح ← تخم $2n$
 - یکی از آنترزوئیدها با سلول دو هسته‌ای ← لقاح ← تخم $3n$
- لقاح مضاعف

- ◆ تخم ← آلبومن را می‌سازد و تخم $2n$ ← یک تقسیم نامساوی ← سلول کوچک و بزرگ را می‌سازد ← سلول کوچک رویان کرووی را می‌سازد و سلول بزرگتر دنباله‌ای که به رویان کرووی متصل است را می‌سازد ← تبدیل رویان کرووی به قلبی شکل تبدیل می‌شود.
- ◆ گاهی آلبومن باقی می‌ماند و لپه‌ها به عنوان واسطه مواد غذایی را از آلبومن به رویان می‌رسانند ← مثل گندم و ذرت
- ◆ گاهی نیز رویان آلبومن را وارد لپه‌ها می‌کند و لپه‌ها نقش اندوخته غذایی را ایفا می‌کنند ← مثل نخود و لوبیا

**۴. لپه‌ها**

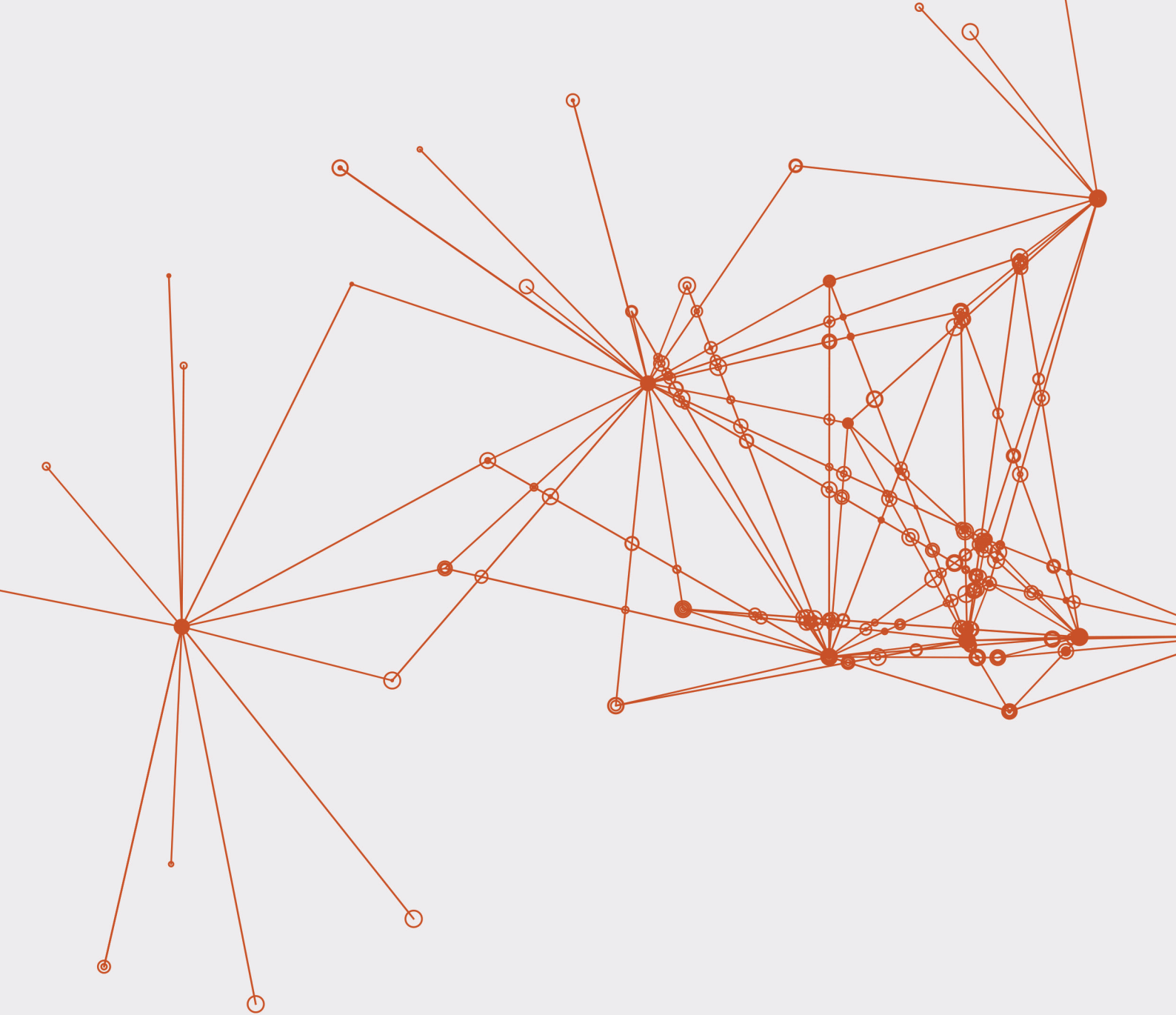
- برگ‌های تغییرشکل یافته که بخشی از رویان گیاه را تشکیل می‌دهد
- دخیره و انتقال مواد غذایی به رویان را انجام می‌دهد
- تعداد آن در بازدانگان ۲ یا بیشتر است
- تعداد آن در نهاندانگان ← در بعضی تک لپه‌ای ← همانند ذرت و گندم
- در بعضی دولپه‌ای ← مثل نخود و لوبیا

۵. گیاه اصلی در نهاندانگان اسپوروفیت است

- کاملاً مستقل می‌باشد ← گامتوفیت کاملاً وابسته به آن است.

روش‌های تولید مثل در گیاهان:

- جنسی ← مواردی که تاکنون توضیح داده شد.
- رویشی ← کاشت پیاز ← لاله
- قطعه قطعه کردن ← بخش‌های تخصص یافته برای تکثیر رویشی ← ایزوم ← زنبق
- غده ← سیب زمینی
- بخش‌های تخصص نیافته برای تکثیر رویشی ← برگ ← بنفشه آفریقایی
- ساقه ← برگ بیدی
- پیوند زدن ← درختان
- کشت بافت



فصل دهم:

رشد و نمو در گیاهان



۰۲. چوبی: برگ‌ریز ← نارون + افرا + مو
گیاهان همیشه سبز ← کاج + سرو + مرکبات

گیاهان:

● تک لپه‌ای ← ● مانند ذرت

- در اطراف ساقه جوان آنها غلاف به وجود می‌آید.
- ساقه جوان آنها به صورت مستقیم رشد می‌کند.
- لپه از خاک خارج نمی‌شود.

● دو لپه‌ای ← ● مانند نخود و لوبیا

- ساقه جوان آنها بعد از جوانه‌زنی قلاب تشکیل می‌دهد.
- در بعضی مانند لوبیا لپه‌ها از خاک خارج و در بعضی مانند نخود در خاک می‌ماند.

- ◆ نکته ۱: گیاهان یک ساله در شرایط محیطی مطلوب (بهار و تابستان) با سرعت رشد می‌کنند ← جمعیت فرصت‌طلب
- ◆ نکته ۲: گیاهان یک‌ساله و دو‌ساله هر دو فقط یکبار گل می‌دهند.
- ◆ نکته ۳: رشد پسین ویژگی گیاهان چوبی است اما در بعضی بخش‌های گیاهان علفی مثل ریشه هویج دیده می‌شوند.
- ◆ نکته ۴: همه گیاهان یک‌ساله علفی‌اند اما همه گیاهان علفی یک‌ساله نیستند.
- ◆ نکته ۵: همه درختان حلقه‌های سالیانه ایجاد نمی‌کنند.

هم‌جوشی:

- برای تولید گیاهان دورگه (هیبرید) اطلسی و هویج و سیب‌زمینی
- برداشتن دیواره گیاه به کمک آنزیم یا روش‌های مکانیکی
- هم‌جوش کردن پروتوپلاست‌های باقیمانده به وسیله شوک الکتریکی یا مواد شیمیایی تولید گیاه دو رگه

تولید مثل رویشی:

- تولید مثل غیر جنسی از طریق بخش‌های رویشی ← مثل ساقه و ریشه و برگ
- ساقه‌های رونده پیاز و ریزوم و غده‌ها از ساقه‌های تغییرشکل یافته جهت تولید مثل رویشی‌اند.
- خزه‌ها و چمن‌ها ← تولیدمثل رویشی سریع‌تر از تولیدمثل جنسی

پیوند زدن:

- جوانه یک درخت مطلوب را به درختی دیگر پیوند می‌دهند ← پس از مدتی با رشد جوانه، شاخه‌ای با ویژگی مطلوب ذکر شده به وجود می‌آید.

فن کشت بافت:

- قرار دادن قطعاتی از گیاه در محیط کشت سترون تا از رشد آنها گیاهچه‌های جدیدی به وجود آید.

**پياز:**

- ساقه‌ای تغییرشکل یافته که همزمان با رشد خود بخش‌هایی ایجاد می‌کند که با رشد آن گیاه جدید حاصل آید.

رشد:

- رشد قطری گیاهان که فقط مریستم نخستین دارند، با افزایش حجم سلول‌های حاصل از مریستم نخستین ایجاد می‌شود.
- محافظت از مریستم رأسی ← ● در رأس ساقه ← برگچه‌های کوچک تولیدی توسط مریستم رأسی و ایجاد برگ‌های گیاهان
- در ریشه ← کلاهک ساخته شده توسط مریستم که چوب‌پنبه‌ای است

رشد پسین:

- در گیاهان چوبی و بعضی از گیاهان علفی چون ریشه هویج
- سبب رشد قطری ساقه و ریشه گیاهان می‌شود
- در اثر فعالیت و تقسیم سلولی مریستم‌های پسین یا کامبیوم ایجاد می‌شود.

کامبیوم:

- کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز ← وقتی در اثر رشد قطری ساقه رو پوست از بین برود کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز تشکیل می‌شود.
- در پوست وجود دارد و به سمت خارج چوب‌پنبه می‌سازد.
- کامبیوم آوندساز ← در زیر پوست است و درون استوانه مرکزی بین آوندهای چوبی و آبکش نخستین وجود دارد و به سمت داخل آوند چوبی پسین و به سمت خارج آوند آبکش پسین را می‌سازد.
- حلقه‌های حامل از فعالیت کامبیوم‌های آوندی به شکل حلقه‌های سالیانه مشاهده و در تعیین سن گیاه نقش دارد ← بر این اساس که قطر عناصر آوند چوبی در بهار بیشتر از تابستان و به رنگ روشن دیده می‌شوند.

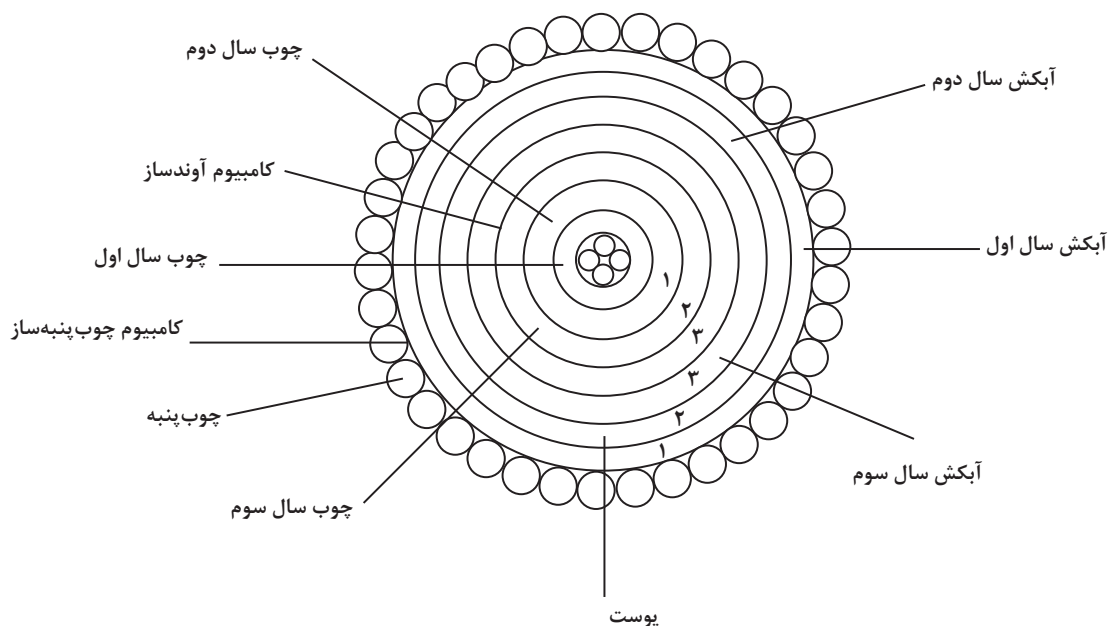
◆ کامبیوم آوندساز و چوب پسین در زیر پوست قرار دارند.

◆ روپوست درخت ← چوب پنبه + کامبیوم چوب‌پنبه‌ساز + آبکش پسین

◆ همواره نزدیک‌ترین لایه آوندی به کامبیوم آوندی ← چوب یا آبکش پسین با سن بالاتر است و اگر هم‌سال بودند لایه آبکش به خاطر قطر کمتر به کامبیوم نزدیک‌تر است.

◆ همواره دورترین لایه آوندی از کامبیوم آوندی ← چوب اولیه می‌باشد نه آبکش اولیه چون لایه‌های چوبی قطر و ضخامت بیشتری نسبت به آبکش دارند.

مثلاً گیاهی چوبی و سه ساله ← ر. ک شکل صفحه بعد



- ◆ مریستم‌های نخستین در همه گیاهان یافت می‌شوند اما مریستم‌های پسین خیر.
- ◆ مریستم‌های پسین به صورت استوانه‌هایی در ریشه و ساقه بعضی گیاهان که عمدتاً گیاهان چوبی چند ساله هستند به وجود می‌آیند ← کمک به رشد قطری گیاه و استحکام و ضخامت ساقه
- ◆ رشد قطری ساقه‌ها و ریشه‌های جوانی که فقط مریستم نخستین دارند و فاقد مریستم پسین هستند، در پی افزایش حجم سلول حاصل می‌شود.

رشد:

- افزایش تعداد سلول‌ها از طریق تقسیم
- افزایش غیرقابل بازگشت ابعاد سلول

رشد نخستین

- رشد طولی ← مناطق نزدیک به نوک ریشه و مناطق نزدیک به نوک ساقه مریستم‌هایی دارند که با رشد و تقسیم خود سبب رشد طولی گیاه می‌شوند.

نور دورگی:

- پاسخ گیاه به طول روز و شب
- بنت قنسول ← روز کوتاه
- زنبق ← روز بلند ← اگر در یک شب بلند با استفاده از فلاش نوری شب را بشکنیم گیاهان روز بلند گل می‌دهند.

پاسخ به دما:

- اگر دما در طول شب بالا باشد، گوجه‌فرنگی گل نمی‌دهد.
- سرمای چند هفته اول پاییز، جوانه را به خواب می‌برد که با دوره‌های گرمایی کوتاه هم بیدار نمی‌شود.
- در سرمای نیمه دوم سال مواد شیمیایی خفتگی دانه تجزیه و آماده رویش می‌شوند.

**هورمون‌ها:****اکسین:**

- تولید در نوک ساقه
- عمل ← عامل چیرگی رأسی ← عامل رشد جوانه انتهایی و مانع رشد جوانه جانبی ← اگر گیاه هرس شود ← رشد جوانه جانبی
- عامل ایجاد ریشه در قلمه‌ها ← اگر نسبت اکسین به تیروکسین بالا باشد ← در کشت بافت محرک ریشه‌زایی است.
- تجمع در مناطق نور ندیده ← افزایش انعطاف‌پذیری
- دیواره ← رشد سلول ← خم شدن گیاه به سمت نور

سیتوکینین:

- تولید در رأس ریشه
- عامل تمایز ساقه در کشت بافت و افزایش تقسیم سلولی ← مانع پیر شدن
- به صورت اسپری ← برای شادابی گل‌ها و افزایش مدت نگهداری میوه‌ها و سبزی‌ها

ژیبرلین:

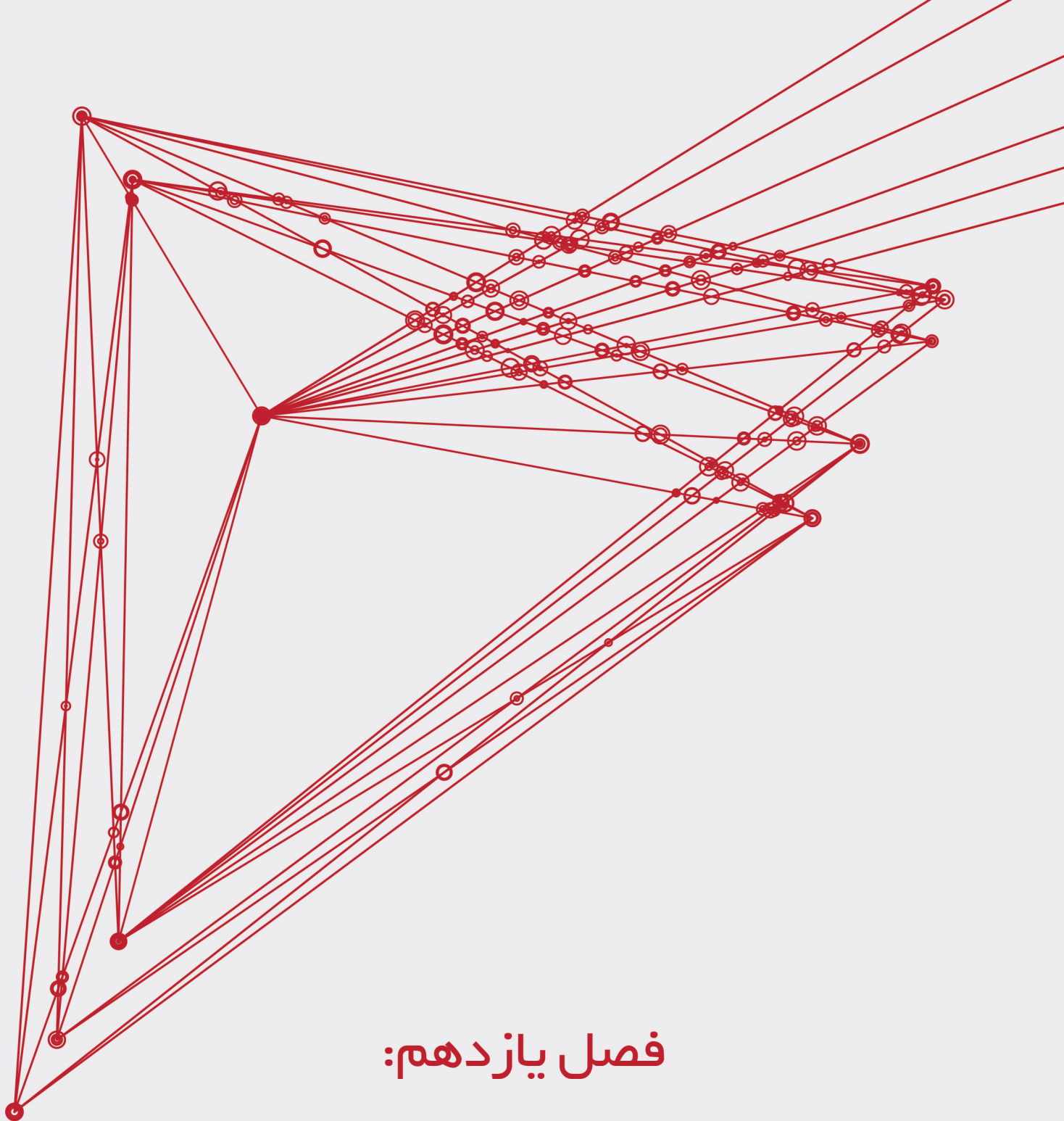
- تولید در ساقه‌ها و دانه‌های در حال نمو
- عامل جوانه‌زنی (عمل عکس آبسیزیک اسید) نمو میوه، طویل شدن ساقه و رشد میوه‌های گیاهان تریپلوئید و نازا ← مثل انگور بی‌دانه و خیار و سیب و نارنگی و گیلاس بی‌دانه

آبسیزیک اسید:

- نقش در خفتگی دانه و جوانه
- در هنگام کم‌آبی سبب بسته شدن دهانه روزنه و حذف آب جذب‌شده توسط ریشه‌ها

اتیلن:

- محل تولید ← اغلب بافت‌های گیاهی
- از سوختن ناقص نفت هم تولید می‌شود.
- ترکیبی گازی شکل است.
- عامل رسیدن میوه‌ها و سست کردن آنها روی شاخه ← برداشت آسان‌تر
- میزان آن در واکنش به تنش آب، زخم مکانیکی، آلودگی هوا، شرایط غرقابی و بی‌هوای افزایش می‌یابد.



فصل یازدهم:

تولید مثل

و رشد و نمو جانوران



فصل یازدهم

تولیدمثل در جانوران

انواع تولیدمثل:

۱. جنسی
۲. غیرجنسی

۱. جنسی

به جز بکرزایی و خودلقاحی وجود دو والد نر و ماده الزامی است. والد نر با تولید اسپرم (سلول‌های ریز و متحرک تاژک‌دار) و ماده با تولید تخمک (سلول درشت و بی‌تحرک با اندوخته غذایی زیاد) در این تولیدمثل شرکت می‌کنند.

۲. غیرجنسی

وجود یک والد کافی است.

انواع لقاح:

۱. لقاح خارجی
۲. لقاح داخلی

۱. لقاح خارجی

- والدین تعداد بسیار زیادی تخمک و اسپرم درون آب رها می‌کنند ← لقاح برخورد اتفاقی آنها ← برای لقاح تخمک باید کاملاً آماده و در شرایط مطلوب باشد + سن تخمک برای لقاح نقش حیاتی دارد + دمای محیط و طول روز سبب آن می‌شود که نرها و ماده‌ها در یک زمان گامت‌هایشان را درون آب رها کنند.
- ویژگی‌های تخمک در این نوع لقاح ← دارای دیوارهای چسبناک ژله‌ای و محکمی برای محافظت تخمک و جنین از عوامل محیطی‌اند.
- در بسیاری از بی‌مهرگان آبی، ماهی‌ها و دوزیستان

۲. لقاح داخلی:

- تخمک از والد ماده خارج نمی‌شود و اسپرم وارد دستگاه تناسلی ماده می‌شود و با آن لقاح می‌کند و تغذیه و حفاظت از جنین برعهده والد ماده است.
- در جانوران خشکی‌زی و برخی از آبی‌ها (مانند سخت‌پوستان دریایی) و یک نوع کوسه ماهی
- دستگاه تناسلی تخصص‌یافته شامل آلت‌های تناسلی و محل ذخیره گامت یا جنین

انواع لقاح داخلی:

۱. در پرندگان:

- جنین در دوران رشد هیچ رابطه تغذیه‌ای با مادر ندارد؛ به همین دلیل تخمک با اندوخته غذایی لیپید و پروتئینی بسیار زیاد دارد ولی در پستانداران این اندوخته نسبت به پرندگان کمتر است و جنینی را تا چند روز غذای می‌کند.
- پرندگان پس از تخم‌گذاری روی تخم خود می‌نشینند.



۲. در خزندگان:

- اولین مهره‌دار با لقاح داخلی در خشکی
- پس از لقاح داخلی تخم با پوسته‌های حفاظتی ضخیم از بدن خارج شده ولی روی تخم نمی‌نشینند.

۳. لقاح داخلی پستانداران

۱. پلاتی‌پوس
۲. پستانداران کیسه‌دار
۳. پستانداران جفت‌دار

۱. پلاتی‌پوس:

- ساده‌ترین نوع تخم‌گذاری در آن دیده می‌شود.
- فاقد رحم است.
- شباهت زیاد به خزنده دارد ولی تخم‌هایش را در مراحل انتهایی از شکم خارج کرده و همچون پرندگان روی تخم‌هایش می‌نشینند تا نمو نهایی جنین آنها خارج از بدن مادر انجام شود.
- دارای غدد شیری ابتدایی در ناحیه شکمی
- اسپرم و تخمک آنها در انتهای لوله تخم‌بر به هم می‌رسند.

۲. پستانداران کیسه‌دار (کانگورو و آپاسوم)

- رحم ابتدایی دارند، جنین نارس را پس از رشد ابتدایی به دنیا می‌آورند.
- چون وسیله تغذیه‌ای جنین را به طور کامل در اختیار ندارند جنین را نارس به دنیا می‌آورند.

۳. پستانداران جفت‌دار

- کامل‌ترین لقاح داخلی یعنی بچه‌زا را دارند.
- تغذیه جنین از طریق جفت صورت می‌گیرد و نوزاد کامل به دنیا می‌آید و رحم کامل می‌تواند رشد و نمو دوران جنینی را کامل کند.

دستگاه تولیدمثلی مرد:

۱. نقش این دستگاه

- تولید اسپرم‌ها + ایجاد محیطی مناسب برای نگهداری آنها + انتقال اسپرم‌ها به خارج از بدن + تولید هورمون جنسی مردانه

۲. بیضه‌ها و ساختار و کار آنها

- تولید اسپرم و هورمون جنسی بر عهده بیضه‌هاست که در کیسه بیضه قرار دارند.
- بیضه‌ها در دوران جنینی درون حفره شکمی تشکیل و کمی قبل از تولد وارد کیسه بیضه در خارج از حفره شکمی می‌شوند.
- بیضه‌ها هورمون تستوسترون را تحت تأثیر LH با خودتنظیمی منفی از دوران جنینی می‌سازند ولی اسپرم‌سازی را پس از بلوغ شروع می‌کنند.
- دمای طبیعی بدن (۳۷ درجه سانتیگراد) برای نمو کامل اسپرم مناسب نیست؛ بنابراین اسپرم‌سازی در دمای پایین‌تر از دمای بخش‌های مرکزی صورت می‌گیرد. دمای کیسه‌های بیضه ۳ درجه پایین‌تر از دمای بخش‌های مرکزی بدن است.



هورمون‌هایی که اعمال بیضه‌ها را تنظیم می‌کند:

۱. هورمون LH ← از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و ترشح هورمون جنسی تستوسترون را تحریک می‌کند.
۲. هورمون FSH ← از هیپوفیز پیشین ترشح می‌شود و همراه با تستوسترون تولید اسپرم را در لوله‌های اسپرم‌ساز تحریک می‌کند.

لوله‌های اسپرم‌ساز

هر بیضه تعداد زیادی لوله پیچیده اسپرم‌ساز دارد که تحت تأثیر هورمون FSH و تستوسترون از سن بلوغ تا آخر عمر اسپرم‌سازی می‌کنند.

سلول‌های بینابینی

در بین لوله‌های اسپرم‌ساز هستند و تحت تأثیر هورمون LH، تستوسترون می‌سازند.

مجرای دستگاه تناسلی مرد

- **لوله‌های اسپرم‌ساز** ← لوله‌هایی پر پیچ و خم که میتوز سلول‌های اسپرماتوگونی‌ها و میوز I و II در آنجا رخ می‌دهد و اسپرم‌ها در این قسمت فاقد توانایی حرکت‌اند.
- **اپی‌دیدیم** ← محل ذخیره اسپرم‌ها و بلوغ آنها یعنی توانایی حرکت کردن اسپرم‌ها و قدرت باروری تخمک را در این مجرا پیدا می‌کنند.
- **مجرای اسپرم‌بر** ← اسپرم‌های بالغ و متحرک را از اپی‌دیدیم گرفته و به میزراه می‌برد.
- **میزراه** ← مجرای مشترک اسپرم و ادرار در مردان که آنها را از بدن خارج می‌کند.

غدد دستگاه تناسلی مرد:

- **بیضه‌ها** ← یک جفت غده جهت تولید اسپرم و تستوسترون که غددی درون‌ریزند.
- **وزیکول سمینال** ← یک جفت در بین سطح پشتی مثانه و راست‌روده که مایعی سرشار از مواد قندی تولید کرده تا انرژی لازم جهت تغذیه اسپرم‌ها فراهم شود. برون‌ریز هستند و باید دانست که اسپرم از درون آنها عبور نمی‌کند، بلکه مجرای مشخصی آنها را به مجرای اسپرم‌بر می‌ریزد.
- **غده پروستات** ← غده‌ای در زیر مثانه است که اسپرم‌ها و مجرای ادرار در آنجا با هم یکی می‌شوند. پروستات مایعی قلیایی ترشح می‌کند که به خنثی کردن مواد اسیدی موجود در مسیر اسپرم به تخمک کمک می‌کند.
- **غده‌های پیازی میزراهی** ← دو غده برون‌ریز در ابتدای میزراه‌اند که کارشان مثل کار پروستات ترشح مایعی قلیایی است ولی فقط مقادیر کم ادرار اسیدی میزراه مرد را خنثی می‌کند.

ساختمان اسپرم بالغ

- الف) سر** ← دارای یک هسته با ۲۳ کروموزوم تک کروماتیدی و کمی سیتوپلاسم و دارای آنزیم‌های درون وزیکولی دو سر اسپرم از دستگاه گلژی آمده و به اسپرم کمک می‌کند که به درون تخمک هم‌گونه خود وارد شود.
- ب) قسمت میانی** ← دارای تعداد زیادی میتوکوندری که با تولید انرژی، انرژی مورد نیاز حرکت اسپرم را تأمین می‌کند.



ج) دم ← تاژک نیرومندی است که در بیشتر قسمت‌های آن غشا دارد و با حرکت خود که در اپی دیدیم این توانایی را کسب می‌کند، باعث حرکت اسپرم به جلو و به سمت مجرای اسپرم‌بر و میزراه می‌راند.

مراحل اسپرم‌سازی:

اسپرم‌سازی طی میوز I و II در لوله اسپرم‌ساز بیضه صورت می‌گیرد. دیواره داخلی لوله‌های اسپرم (لایه زاینده 2n) سلول‌هایی به نام اسپرماتوگونی 2n دارد که پی در پی میتوز می‌کنند و تعداد بسیار زیادی سلول به نام اسپرماتوسیت اولیه (2n) می‌سازد که بعضی از آنها میوز I را در لوله اسپرم‌ساز انجام می‌دهند که حاصل می‌شود 2 تا سلول 23 کروموزومی مضاعف از 2 نوع که به آنها اسپرماتوسیت ثانویه می‌گویند (n مضاعف) و سپس هر اسپرماتوسیت ثانویه با انجام میوز II، 2 تا اسپرماتید (n تک کروماتیدی) 23 کروموزومی تک کروماتیدی یکسان ایجاد می‌کنند که هر اسپرماتید در اثر تمایز به یک اسپرم تبدیل می‌گردد ← نتیجه: از هر اسپرماتوسیت اولیه (2n) 4 اسپرم از 2 نوع ایجاد می‌شود.

دستگاه تولیدمثلی زن:

تولید گامت ماده در 2 تخمدان تخم‌مرغی شکل صورت می‌گیرد و تخمدان‌ها فعالیت‌های خود را از دوران جنینی با شروع میوز I آغاز کرده و تا پروفاز I می‌رود و تتراده‌ها را تشکیل می‌دهند و سپس متوقف می‌شوند و پس از سن بلوغ تحت تأثیر هیپوتالاموس و هیپوفیز پیشین دوره‌های جنسی 28 روزه شروع می‌شود و میوز I در تخمدان ادامه می‌یابد و هر ماه یک تخمدان فعال است و میوز خود را کامل می‌کند که یک تخمک به عنوان اوویست ثانویه و اولین گویچه قطبی آزاد شود. 14 روز اول دره جنسی مرحله فولیکولی است که پروژسترون در آن بی‌اثر است و 14 روز دوم دوره لوتئال است که پروژسترون در آن نقش دارد.

مراحل چرخه تخمدان

۱. مرحله فولیکولی (روزهای 1 تا 14) ← در این مرحله هورمون‌ها چگونگی بلوغ گامت‌ها را تنظیم می‌کنند و این مرحله نشان‌دهنده شروع چرخه تخمدان است. هنگامی آغاز می‌شود که هیپوفیز پیشین هورمون FSH و LH را به جریان خون ترشح می‌کند و هردو سبب تولید و ترشح هورمون استروژن از یکی از فولیکول‌ها می‌شود.

۲. تخمک‌گذاری (روزهای 13 تا 14) ← ابتدا افزایش اندک استروژن مانع از ترشح بیشتر FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود ولی با نزدیک‌تر شدن به بلوغ فولیکول، مقدار ترشح استروژن بیشتر می‌شود و پاسخ هیپوفیز پیشین افزایش ترشح LH است و حداکثر ترشح LH سبب می‌شود که گامت‌ها اولین تقسیم میوزی خود را کامل کنند و فولیکول و تخمدان پاره شوند و تخمک‌گذاری رخ دهد.

۳. مرحله لوتئال (روزهای 14 تا 28) ← بعد از تخمک‌گذاری LH سبب می‌شود سلول‌های فولیکولی که پاره شده‌اند رشد کرده و تشکیل توده جسم زرد را بدهند. این توده از سلول‌های فولیکولی است که همچون غده‌ای درون‌ریز عمل می‌کنند. LH سبب ترشح استروژن و پروژسترون از جسم زرد می‌شود که با مکانیسم خودتنظیمی منفی ترشح LH و FSH را مهار می‌کند و سبب می‌شود که فولیکول‌های جدید در مرحله لوتئال ایجاد نشوند.

چرخه قاعدگی:

• وقتی تغییرات در تخمدان رخ می‌دهد در رحم هم تغییراتی رخ می‌دهد که هر ماه برای یک حاملگی احتمالی اتفاق



می‌افتد. به مدت ۲۸ روز مانند چرخه جنسی به طول می‌انجامد و به دنبال تغییرات استروژن و پروژسترون تخمدان رخ می‌دهد. قبل از تخمک‌گذاری با بالا رفتن استروژن دیواره رحم را ضخیم‌تر و پرخون‌تر می‌کند و پس از تخمک‌گذاری مقادیر بالای استروژن و پروژسترون سبب ضخیم‌تر شدن بیشتر و حفظ رحم می‌شود. اگر حاملگی رخ ندهد با کاهش استروژن و پروژسترون از روز ۲۶ سبب کاهش قطر رحم می‌شود و روز ۲۸ قاعدگی پایان می‌یابد که انتهای چرخه قاعدگی با انتهای مرحله لوتئال همراه است.

● قاعدگی

هفت روز اول دوره جنسی، رحم در حال ریزش و رگ‌های خونی پاره می‌شوند و خونریزی اتفاق می‌افتد و مخلوطی از خون و بافت‌های تخریب‌شده از بدن خارج می‌شود. این دوره معمولاً ۱۴ روز پس از تخمک‌گذاری اتفاق می‌افتد.

● آمادگی برای باروری

پروژسترون بدن را برای لقاح آماده می‌کند به صورتی که اگر لقاح صورت بگیرد جسم زرد تا چند هفته به تولید پروژسترون ادامه می‌دهد و گرنه پروژسترون کم و سپس متوقف شده و انتهای چرخه جنسی صورت گرفته و قاعدگی رخ می‌دهد.

● یائسگی

- در ۴۵ تا ۵۵ سالگی خونریزی ماهانه متوقف شده و تخمک‌گذاری متوقف می‌شود و سن باروری به پایان می‌رسد که به آن یائسگی گوئیم.
- علائمی چون گر گرفتگی ایجاد می‌شود که ناشی از کاهش استروژن است و با تجویز استروژن می‌توان جلوی علائم آزار دهنده یائسگی را گرفت.

روزهای دوره جنسی:

- ۱-۷ ← عدم تولید و ترشح هورمون جنسی ← باعث تولید کمی FSH و LH از هیپوفیز پیشین می‌شود.
- ۷-۱۱ ← تولید مقدار اندکی استروژن ← مانع تولید بیشتر FSH و LH می‌شود. (خودتنظیمی منفی)
- ۱۲-۱۳ ← تولید مقدار زیاد استروژن ← تولید مقدار زیاد LH با خودتنظیمی مثبت
- ۱۴-۲۶ ← تولید استروژن کمتر و پروژسترون زیادتر ← مهار تولید FSH و LH با خودتنظیمی منفی
- ۲۶-۲۸ ← اگر حاملگی اتفاق نیافتد ← ترشح استروژن و پروژسترون کم می‌شود ← کم‌کم جدار رحم کم می‌شود و شروع ترشح کم FSH و LH
- ← در صورتی که حاملگی بیافتد ← جسم زرد تا چند هفته به تولید پروژسترون ادامه می‌دهد.

دوران بارداری را به سه دوره تقسیم می‌کنند:

● سه ماهه اول:

- مهمترین وقایع نمو در این دوره رخ می‌دهد؛ دو ماه اول را رویانی و بقیه ماه‌ها را جنینی گویند.
- در هفته سوم بعد از لقاح (روزهای ۲۱ تا ۲۸ دوره جنسی) رویان به سرعت رشد می‌کند و پرده‌های محافظ و تغذیه‌کننده جنین به سرعت نمو می‌یابد. آمینون داخلی‌ترین و کولیبون خارجی‌ترین لایه است که از جنین محافظت و با تعامل با رحم



- جفت می‌سازد. در بند ناف دو سرخرگ با خون تیره و یک سیاهرگ با خون روشن با انتشار عمل خود را انجام می‌دهند.
- در انتهای هفته سوم ← رگ‌های خونی و روده شروع به نمو می‌کنند ← رویان حدود ۲ میلیمتر درازا دارد.
- در هفته چهارم ← جوانه بازوها و پاها زده شده، قلب تشکیل شده و ضربان آغاز می‌شود.
- در انتهای هفته چهارم ← همه اندام‌های اصلی شروع به تشکیل شدن می‌کند.
- سونوگرافی در هفته چهارم حاملگی تشخیص داده می‌شود و جنین حدود ۵ میلی‌متر است.
- در ماه اول ← شکل‌گیری اندام و دیدن آنها مشاهده نمی‌شود و فقط نمو و شروع جوانه‌زنی‌ها صورت می‌گیرد.
- در ماه دوم ← رشد و شکل‌گیری بازوها و پاها صورت می‌گیرد و مرحله نهایی نمو رویان مشخص شدن اندام‌های داخلی اصلی مانند کبد و لوزالمعده، دیدن ضربان قلب جنین با سونوگرافی (هفته هفتم) برای جنین ۲۲ میلیمتری و یک گرمی داریم.
- ماه سوم ← انتهای ماه سوم جنسیت جنین با دیدن و مشخص شدن اندام‌های جنسی با سونوگرافی مشخص شده و جنین ویژگی‌های بدنی قابل تشخیص دارد.



نمونه سوالات

امتحان نهایی

۹۱ - ۹۴



سؤالات امتحان نهایی خرداد ۱۳۹۱

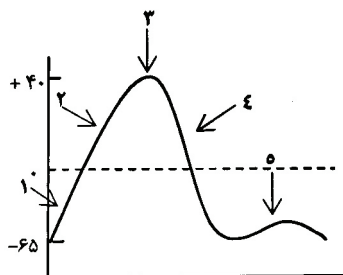
۱. درستی یا نادرستی هریک از جمله‌های زیر را مشخص کنید و در برگه پاسخ نامه بنویسید.
- الف) اینترفرون‌های مترشحه از سلول‌های آلوده به ویروس، موجب مقاومت سلول‌های آلوده در برابر سایر ویروس‌ها می‌شود.
- ب) شیپور استاش، هوا را بین گوش میانی و گوش درونی، انتقال می‌دهد.
- ج) برخی از سلول‌های جنسی نر تولیدشده در ملخ نر، فاقد کروموزوم جنسی است.
- د) در تولیدمثل رویشی گیاه برگ بیدی، قطعه‌ای از برگ گیاه، استفاده می‌شود.

۲. جاهای خالی را در جملات زیر با کلمات صحیح پر کرده و در برگه پاسخ بنویسید.
- الف) در طی عمل ویرایش، آنزیم باعث شکسته شدن پیوند فسفودی استر نوکلئوتید غلط می‌شود.
- ب) در جهش ساختاری کروموزومی، از نوع بعد از ایجاد جهش، مقدار ماده وراثتی حاصل، به طور واضح کاهش می‌یابد.
- ج) در طی میوز II، در جانوران ماده، سلول سیتوکینز نامساوی انجام می‌دهد.
- د) حدود شش روز بعد از لقاح، جنین در مرحله وارد رحم شده و به جداره رحم متصل می‌شود.

۳. در مورد ایمنی غیر اختصاصی و اختصاصی به سؤالات زیر پاسخ دهید:
- الف) کدام یک از پروتئین‌های دائمی محلول در پلاسما، خونف در دفاع غیر اختصاصی نقش دارند؟
- ب) کدام یک از سلول‌های موثر در ایمنی هومورال، فاقد قدرت تشخیص آنتی ژن است؟
- ج) کدام ترکیب شیمیایی در ایمنی اختصاصی، مؤثرترین نقش را در انهدام سلول‌های سرطانی، ایفا می‌کند؟

۴. در مورد اختلالات دستگاه ایمنی، به سؤالات زیر پاسخ دهید:
- الف) علائم بروز بیماری MS، در بیماران مبتلا بر چه اساسی متفاوت است؟ (ذکر یک مورد کافی است)
- ب) در برخورد اول بدن با یک ماده آلرژن، پادتن‌ها به سطح کدام سلول متصل می‌شوند؟

۵. با توجه به نمودار پتانسیل عمل روبه‌رو، به سؤالات زیر پاسخ دهید:
- الف) کدام شماره مشخص شده در نمودار، فعالیت پروتئین غشایی مصرف‌کننده ATP، بیشتر می‌شود؟
- ب) در بخش ۲ نمودار، پتانسیل بیرون سلول عصبی، نسبت به درون چگونه است؟





۶. هریک از اعمال زیر، توسط کدام بخش عصبی، کنترل می‌شود؟
الف) پردازش اطلاعات حرکتی ب) احساس تشنگی

۷. با توجه به روند تکاملی سیستم عصبی در جانوران مختلف، به سؤالات زیر پاسخ دهید:
الف) در کدام دسته از جانوران، گره عصبی وجود ندارد؟
ب) در طناب عصبی کدام گروه از جانوران، گره عصبی وجود دارد؟

۸. در هنگام تشریح مغز، با برش کم عمق طولی در جسم پینه‌ای، ابتدا کدام نواحی زیر مشاهده می‌شود؟
اپی فیز اجسام مخطط تالاموس بطن ۱ و ۲

۹. در مورد گیرنده‌های حسی در جانوران پاسخ دهید:
الف) کدام گیرنده حسی پوست، فاقد پوشش پیوندی است؟
ب) به جز گیرنده حساس به لمس در پوست، کدام گیرنده پوشش‌دار، از انواع گیرنده‌های مکانیکی محسوب می‌شود؟
ج) مارهای زنگی به کمک چه گیرنده‌هایی، موقعیت دقیق شکار خود را در تاریکی تشخیص می‌دهند؟

۱۰. برای دیدن دقیق جسم رنگی نزدیک، در نور کم، کدامیک از ماهیچه‌های صاف چشم، نقش دارند؟

۱۱. تفاوت نوع عمل انتقال‌دهنده عصبی اپی‌نفرین و هورمون اپی‌نفرین، را بنویسید.

۱۲. هنگامی که گلوکاگون به گیرنده ویژه خود در غشا متصل شد، چه مرحله‌ای انجام می‌شود؟

۱۳. هریک از اعمال زیر، توسط چه هورمونی صورتی می‌گیرد؟
الف) افزایش هوشیاری بزرگسالان ب) افزایش تولید گلیکوژن کبد

۱۴. در مورد ماده وراثتی، به سؤالات زیر پاسخ دهید:
الف) آزمایش زیر را کامل کنید:

باکتری بدون کپسول کشت داده شده + عصاره باکتری کپسول‌دار + اضافه نمودن آنزیم ← رخ ندادن ترانسفورماسیون

ب) مفهوم همانندسازی نیمه حفاظتی را بنویسید.

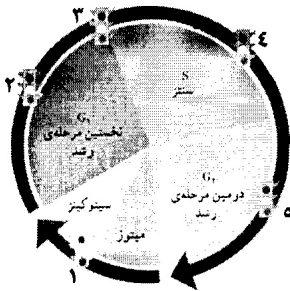
۱۵. DNA خطی با ۵۰۰۰ جفت نوکلئوتید مفروض است. اگر ۲۰ درصد این نوکلئوتیدها، آدنین‌دار باشد:
الف) تعداد نوکلئوتیدهای گوانین‌دار را بدست آورید.
ب) در مولکول بالا چه تعداد پیوند هیدروژنی وجود دارد؟



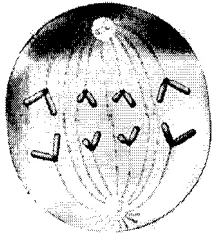
۱۶. هر یک از وقایع زیر در کدام مرحله از چرخه سلولی صورت می‌گیرد؟
الف) همانندسازی سانترومر
ب) همانندسازی میتوکوندری

۱۷. هر یک از ویژگی‌های زیر در کدام مرحله از تقسیم میوز انجام می‌شود؟
الف) اتصال رشته‌های دوک به ناحیه سانترومر کروموزوم‌های مضاعف
ب) باز شدن پیچ‌ها و تاییدگی DNA
ج) ناپدید شدن پوشش هسته

۱۸. در شکل مقابل، کدام شماره‌ها، نقاط واری اصلی را نشان می‌دهد؟



۱۹. طرح روبه‌رو مرحله‌ای از تقسیم میوز را نشان می‌دهد:



الف) این طرح دقیقاً چه مرحله‌ای را نشان می‌دهد؟

ب) در شروع تقسیم این سلول چند کروموزوم داشته است؟

ج) اگر این تقسیم، در سلول‌های زاینده جنسی رخ دهد، در نهایت چند گامت تولید می‌شود؟

د) در سلول زاینده، چند تتراد تشکیل می‌گردد؟

۲۰. در هر سلول پیکری افراد بیماری نشانگان داون، چند کروموزوم جنسی و چند کروموزوم اتوزومی به ترتیب وجود دارد؟

۲۱. برای تعیین ژنوتیپ کدامیک از موارد زیر، آمیزش آزمون مؤثر است؟

پوست دانه چروکیده نخود فرنگی

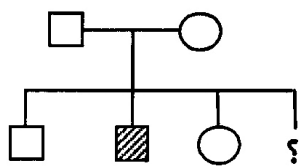
رنگ گل میمونی قرمز

نخودفرنگی دانه زرد

گروه خونی A

حلت موی صاف انسان

۲۲. اگر دودمانه مقابل نحوه به ارث رسیدن بیماری کم خونی داسی شکل را نشان دهد:



الف) پدر این خانواده از نظر ژنوتیپی خالص است یا ناخالص؟

ب) چقدر احتمال دارد فرزند مشخص شده (چهارم) پسر بیمار باشد؟

(ذکر راه حل الزامی است)

مرد بیمار

زن بیمار

زن سالم

مرد سالم

۲۳. قانون دوم مندل را تعریف کنید.



۲۴. علت تغییر رنگ موی روباه قطبی در تابستان را بنویسید.

۲۵. زن و مردی سالم، دارای پسر هموفیل شده‌اند:

- (الف) این پسر بیماری خود را، از کدام والد به ارث برده است؟
 (ب) چقدر احتمال دارد، فرزند بعدی این خانواده، مجدداً پسری هموفیل بدنیا آید؟

۲۶. بعضی از عبارات ستون اول، با بعضی از عبارات ستون دوم، ارتباط صحیح دارند. آنها را مشخص و در برگه پاسخ بنویسید.

ستون اول	ستون دوم
۱. آندوسپرم	a. برگ تغییر شکل یافته حاصل از رویان
۲. کلاله	b. مسیر لوله گرده
۳. سلول زایشی	c. گامتوفیت ماده
۴. لپه	d. ذخیره دانه ذرت
۵. خامه	e. ریشه‌چه
۶. آلبومن	

۲۷. هریک از بخش‌های زیر متعلق به کدام مرحله از چرخه زندگی گیاه است؟

- (الف) کپسول خزه (ب) پروتال سرخس (د) آرکگن خزه

۲۸. در مورد انواع رشد در گیاهان، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- (الف) رشد قطری ساقه گندم به چه صورتی است؟
 (ب) به چه دلیل گفته می‌شود که مریستم ریشه موقعیتی نزدیک به انتها دارد؟

۲۹. در مورد تکنیک کشت سلول و بافت گیاهی، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- (الف) برای ایجاد گیاهان دورگه، از چه نوع سلولی استفاده می‌شود؟
 (ب) گیاهان حاصل از رشد و تمایز سلول‌های کالوس، از نظر ژنتیکی نسبت به گیاه والدشان چگونه‌اند؟

۳۰. هریک از اعمال زیر توسط کدام تنظیم‌کننده رشد گیاهی، انجام می‌شود؟

- (الف) افزایش انعطاف‌پذیری دیواره سلولی (ب) بسته شدن روزنه‌های هوایی (ج) تحریک جوانه‌زنی

۳۱. یک نقش برای هر یک از موارد زیر، بنویسید.

- (الف) FSH مردان (ب) قطعه میانی اسپرم (ج) استروژن در تخمدان



۳۲. طرح روبه‌رو یکی از روش‌های نگهداری جنین در جانوران را نشان می‌دهد:

(الف) نام این روش را بنویسید.

(ب) کدامیک از جانوران زیر، از این روش برای نگهداری جنین خود استفاده می‌نماید؟

قورباغه

اپاسوم

موش

سؤالات امتحان نهایی شهریور ۱۳۹۱

۱. درستی یا نادرستی هریک از جمله‌های زیر را مشخص کنید و در برگه پاسخ‌نامه بنویسید.

(الف) مایع مخاطی روی بدن اسفنج‌ها یکی از راه‌های دفاع غیر اختصاصی در بی‌مهرگان است.

(ب) خفاش برای شنیدن پژواک‌ها، ماهیچه‌های گوش میانی خود را به حالت استراحت در می‌آورد.

(ج) پایین بودن مقدر کلسیم خون، سبب تحریک ترشح هورمونی به نام کلسی‌تونین از غدد پاراتیروئید می‌شود.

(د) گامت‌های انسان، دارای یک مجموعه کروموزوم هستند.

۲. جاهای خالی را با کلمات صحیح پر کرده و در برگه پاسخ بنویسید.

(الف) ماستوسیت‌ها مشابه خون هستند ولی در سایر بافت‌ها وجود دارند.

(ب) محلی را که در آن یک نورون با سلول دیگر ارتباط برقرار می‌کند، می‌نامند.

(ج) در ماهیچه‌های اسکلتی گیرنده‌های مکانیکی حساس به تغییرات طول ماهیچه هستند که گیرنده‌های نامیده می‌شوند.

(د) پیوند بین دو نوکلئوتید را در یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی، می‌نامند.

۳. در مورد دفاع غیر اختصاصی و اختصاصی به سؤالات زیر پاسخ دهید:

(الف) علاوه بر چربی پوست، چه عامل دیگری سطح پوست را اسیدی می‌کند؟

(ب) در پاسخ التهابی چه ماده‌ای موجب گشاد شدن رگ‌ها می‌شود؟

(ج) سلول‌های T کشنده، چگونه باعث مرگ سلول‌های آلوده به ویروس می‌شوند؟

۴. در مورد دستگاه عصبی به سؤالات زیر پاسخ دهید:

(الف) بعد از پتانسیل عمل، چگونه غلظت یون‌ها در دو سمت سلول عصبی به حالت اولیه بر می‌گردد؟

(ب) چه بخشی از دستگاه عصبی، در تقویت اطلاعات حسی نقش دارد؟

(ج) مرکز انعکاس زردپی زیر زانو، چه قسمتی از دستگاه عصبی مرکزی است؟

(د) به هنگام شرکت در مسابقه ورزشی، کدام بخش از دستگاه عصبی خودمختار، بدن را به حالت آماده‌باش نگه می‌دارد؟

(ه) به جز پستانداران، اندازه نسبی مغز کدام گروه از مهره‌داران بیشتر از سایرین است؟



۵. کدام نواحی هم در سطح پشتی و هم در سطح شکمی مغز گوسفند مشاهده می‌شوند؟

کیاسمای بینایی مخچه پل مغزی بصل النخاع

۶. در مورد اندام‌های حس انسان، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) گیرنده‌های نوری در کدام لایه از چشم قرار دارند؟

ب) هنگام مشاهده اشیای دور، قطر عدسی چه تغییری می‌کند؟

ج) اجزاء عصب گوش را نام ببرید.

۷. چرا گیرنده‌های اغلب هورمون‌های آمینو اسیدی روی غشاء سلول قرار دارند؟

۸. هر یک از عبارات ستون اول، با بعضی از عبارات ستون دوم، ارتباط صحیح دارند. آنها را مشخص نموده و در برگه پاسخ بنویسید.

۹. ایوری برای تحکیم ادعای خود، مبنی بر اینکه DNA عامل ترانسفورماسیون است، چه آزمایشی انجام داد؟

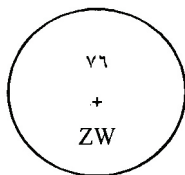
۱۰. در مورد مولکول DNA به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) کدامیک از انواع قندهای پنج کربنی در ساختار آن شرکت دارند؟

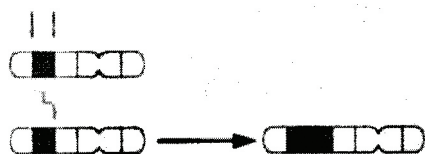
ب) در مدل پیشنهادی واتسون و کریک، در پله‌های نردبان DNA چه بخشی وجود دارد؟

ج) برای همانندسازی این مولکول، ابتدا چه آنزیمی وارد عمل می‌شود؟

۱۱. طرح روبه‌رو یک سلول پیکری مرغ را نشان می‌دهد. با توجه به فرمول کروموزومی آن، دو تخمک حاصل از این سلول را در برگه پاسخ بنویسید.



۱۲. با توجه به شکل مقابل، نتیجه نهایی این نوع جهش چیست؟



۱۳. هریک از وقایع زیر در کدام مرحله از چرخه سلولی، صورت می‌گیرد؟

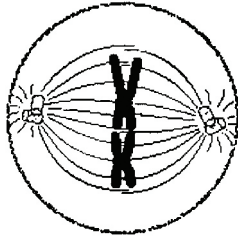
ب) همانندسازی سانتیول

الف) همانندسازی DNA



۱۴. هریک از وقایع زیر در کدام مرحله از میتوز اتفاق می افتد؟

(الف) تشکیل پوشش هسته (ب) جدا شدن کروماتیدهای خواهری از یکدیگر



۱۵. شکل روبه‌رو، یکی از مراحل تقسیم میوز در جنس ماده است:

(الف) نام این مرحله را به طور دقیق بنویسید.

(ب) شکل سلول را در مرحله بعد، در برگه پاسخ رسم کنید.

(ج) در پایان این تقسیم، چند گامت تولید می‌شود؟

۱۶. روش تولید مثل غیر جنسی در هریک از موجودات زیر را بنویسید.

(الف) هیدر (ب) جلبک اسپروژیر

۱۷. موارد زیر را تعریف کنید.

(الف) کاریوتیپ (ب) قانون اول مندل

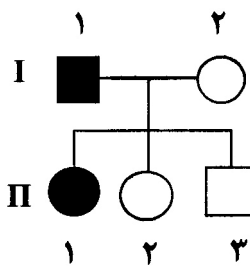
۱۸. به دو سؤال زیر پاسخ دهید.

(الف) از آمیزش آزمون به چه منظوری استفاده می‌شود؟

(ب) دو مورد از علائم بیماری هانتینگتون را بنویسید.

۱۹. دودمانه مقابل مربوط به بیماری تالاسمی است:

احتمال تولد فرد شماره ۳ در نسل دوم چقدر است؟ (انجام محاسبه الزامی است)



● زن بیمار

○ زن سالم

■ مرد بیمار

□ مرد سالم

۲۰. در خانواده‌ای که پدر گروه خونی A و مادر گروه خونی B دارد، فرزندی با گروه خونی O متولد شده است.

ژنوتیپ والدین را بنویسید.

۲۱. در مورد چرخه زندگی گیاهان به سؤالات زیر پاسخ دهید.

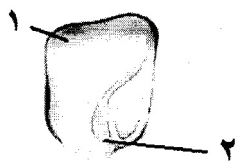
(الف) اسپوروفیت خزه از چه قسمت‌هایی تشکیل شده است؟

(ب) گامتوفیت سرخس چه نامیده می‌شود؟

(ج) در کاج از رشد سلول رویشی چه ساختاری تشکیل می‌شود؟

۲۲. هریک از گل‌های زیر با چه روشی گرده‌افشانی می‌شوند؟

(الف) گل بلوط (ب) گل ستاره



۲۳. شکل مقابل برش طولی دانه ذرت را نشان می‌دهد. اجزای مشخص شده را در برگه پاسخ نامگذاری کنید.

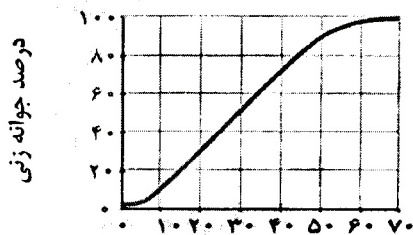
۲۴. در مورد رشد و نمو گیاهان به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) گیاه جعفری در دومین دوره رویشی، از مواد غذایی ذخیره شده برای تولید چه ساختاری استفاده می‌کند؟
 ب) در نتیجه فعالیت کامبیوم آوندساز، به سمت بیرون ساقه، چه بافتی تشکیل می‌شود؟
 ج) توده سلول تمایز نیافته حاصل از فعالیت ژن‌های گیاه بالغ چه نامیده می‌شود؟

۲۵. هریک از اعمال زیر توسط کدام تنظیم کننده رشد گیاهی، انجام می‌شود؟

- الف) چیرگی رأسی
 ب) تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها
 ج) تحریک تقسیم سلولی

۲۶. نمودار زیر ارتباط بین دماهای پایین (4°C) و توانایی جوانه‌زنی را در دانه‌های سیب نشان می‌دهد. با توجه به آن به سؤالات زیر پاسخ دهید.



- الف) دانه‌های سیب باید به مدت چند روز در دمای (4°C) قرار بگیرند تا حداقل ۷۰ درصد دانه‌ها موفق به جوانه‌زنی شوند؟
 ب) چند درصد از دانه‌های سیب پس از ۲۰ روز جوانه می‌زنند؟

تعداد روزهای قرار گرفتن در (4°C)

۲۷. نقش هریک از موارد زیر در دستگاه تولیدمثلی انسان چیست؟

- الف) مژک‌های لوله فالوپ
 ب) سلول‌های بینابین لوله‌های اسپرم‌ساز

۲۸. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) کدامیک از روش‌های نگهداری جنین در پلاتی‌پوس دیده می‌شود؟
 زنده‌زا
 تخم‌گذار
 بچه‌زا
 ب) نام هورمونی که از فولیکول‌های در حال رشد ترشح می‌شود، چیست؟
 ج) چه نوع مکانیسم خود تنظیمی سبب کاهش ترشح LH و FSH در حین مرحله لوتنال می‌شود؟

۲۹. هریک از وقایع زیر در چه زمانی از رشد و نمو جنین انسان اتفاق می‌افتد؟

- الف) نمو آمیون
 ب) تشکیل بازوها و پاها



سوالات امتحان نهایی خرداد ۱۳۹۲

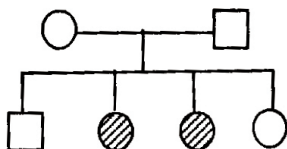
۱. صحیح یا غلط بودن هر یک از عبارات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کرده و در برگه پاسخنامه بنویسید.
- (الف) پرفورین مانند پروتئین مکمل در دفاع غیر اختصاصی شرکت می‌کند.
- (ب) دستگاه عصبی مرکزی پلاناریا شامل مغز و دو طناب عصبی است.
- (ج) گیرنده‌های درد نسبت به گیرنده‌های فشار در بخش‌های عمیق‌تر پوست قرار دارند.
- (د) هورمون‌های آمینواسیدی تیروئیدی، در افراد بزرگسال سبب کاهش هوشیاری می‌شوند.
- (و) در مولکول DNA خطی، تعداد پیوندهای فسفودی استر از تعداد نوکلئوتیدهای آن کمتر است.
- (ه) کروموزوم‌های همتا در همه سلول‌ها وجود دارند.

۲. جای خالی جملات زیر را با کلمات مناسب پر کنید.

- (الف) پپتیدهای غنی از گوگرد در گیاه یونجه، فعالیت دارد.
- (ب) انتقال‌دهنده عصبی در پایانه نورون‌های حرکتی است.
- (ج) در هنگام دیدن اشیاء نزدیک، قطر عدسی چشم می‌شود.
- (د) در انسان سالم و طبیعی، با کاهش میزان سدیم خون، مقدار هورمون افزایش می‌یابد.
- (و) تعداد نوکلئوتیدهای آدنین‌دار در مولکول DNA ای با ۴۰۰ نوکلئوتید و ۱۵۰ سیتوزین، می‌شود.
- (ه) عامل محیطی مؤثر در تغییر رنگ موهای روباه قطبی است.

۳. در سؤالات زیر گزینه صحیح را انتخاب کنید.

- (الف) به هنگام بروز آلرژی، پادتن از کدام سلول ترشح می‌شود؟
۱. لنفوسیت T ۲. لنفوسیت B ۳. پلاسموسیت ۴. ماستوسیت
- (ب) کدامیک مرکز تقویت پیام‌های حسی است؟
۱. هیپوتالاموس ۲. تالاموس ۳. بصل‌النخاع ۴. ساقه مغز
- (ج) در کدام جانور ماهیچه‌های گوش میانی، به هنگام شنیدن صداهای بلند به استراحت در می‌آید؟
۱. مار زنگی ۲. خرچنگ ۳. گربه ماهی ۴. خفاش
- (د) کاهش کدام هورمون می‌تواند سبب خاصیت اسیدی خون شود؟
۱. انسولین ۲. گلوکاکون ۳. اپی نفرین ۴. کورتیزول
- (و) جنسیت کدام یک با بقیه تفاوت دارد؟
۱. پروانه ZZ ۲. ملخ XO ۳. انسان XY ۴. کبوتر ZW
- (ه) نحوه وراثت صفت مورد نظر در دودمانه روبه‌رو کدام است؟



۱. اتوزومی مغلوب ۲. اتوزومی غالب
۳. وابسته به جنس غالب ۴. وابسته به جنس مغلوب



۴. در بیماری MS (مالتیپل اسکلروزیس): الف) دستگاه ایمنی چه بخشی از سلول‌های عصبی را مورد تهاجم قرار می‌دهد؟
ب) دو مورد از علائم این بیماری را بنویسید.

۵. در رابطه با پرده منژ به دو سؤال زیر پاسخ دهید.
الف) خارجی‌ترین لایه پرده منژ را نام ببرید.
ب) کدام لایه در تغذیه بافت عصبی نقش دارد؟

۶. در مورد گیرنده‌های حسی، به سؤالات زیر پاسخ دهید:
الف) نوع گیرنده سلول‌ها مژک‌دار گوش درونی را نام ببرید.
ب) پردازش اطلاعات بینایی در کدام بخش قشر مخ انجام می‌گیرد؟
ج) گیرنده‌های بویایی بینی در کجا قرار دارند؟

۷. گیرنده هر یک از هورمون‌های زیر در چه بخشی از سلول هدف قرار دارند؟
الف) تیروکسین ب) کلسی‌تونین ج) استروژن

۸. آنزیم DNA پلی مزار چگونه از بروز جهش به هنگام همانندسازی جلوگیری می‌کند؟

۹. هر یک از اصطلاحات زیر را تعریف کنید.
الف) ترانسفورماسیون ب) آمیزش مونوهیبریدی ج) نمو

۱۰. در رابطه با کروموزوم به سؤالات زیر پاسخ دهید:
الف) پروتئینی که سبب فشردن شدن DNA می‌شود، چه نام دارد؟
ب) در کدام نوع جهش کروموزومی، قطعه شکسته شده به کروموزوم هم‌تا متصل می‌شود؟
ج) در کدام مرحله از چرخه سلولی، کروموزوم‌ها دو کروماتیدی می‌شوند؟
د) ناهنجاری موجود در تعداد کروموزوم‌ها چگونه تشخیص داده می‌شود؟

۱۱. در سلول‌های گیاهی، سیتوکینز چگونه انجام می‌شود؟

۱۲. به چه دلیل آسیب‌های وارد به مغز و نخاع جبران نمی‌شوند؟

۱۳. به سؤالات زیر در رابطه با تقسیم میوز پاسخ دهید:



الف) شکل مقابل دقیقاً کدام مرحله از میوز می‌باشد؟
ب) با توجه به شکل رسم شده، قبل از شروع تقسیم میوز، تعداد کروموزوم‌های سلول اولیه را بنویسید.
ج) در کدام مرحله از تقسیم میوز، کروموزوم‌های خواهری از هم جدا می‌شوند؟



۱۴. علت هریک از موارد زیر را بنویسید.

- الف) افراد حاصل از بکرزایی در واقع یک کلون هستند.
 ب) در صورت عدم تغذیه صحیح، فرد مبتلا به فنیل کتونوریا عقب مانده ذهنی می شود.
 ج) بریدن سرشاخه های گیاهان در پرشاخه و برگ شدن آنها مؤثر است.

۱۵. مردی هموفیل با زنی سالم که پدرش هموفیل بوده، ازدواج کرده است:

- الف) ژنوتیپ زن را مشخص کنید. ب) چقدر احتمال دارد این خانواده پسر سالم داشته باشند؟

۱۶. بافت ذخیره دانه رسیده هریک از گیاهان زیر را از نظر تعداد مجموعه کروموزومی مقایسه کنید.

- الف) کاج ب) لوبیا ج) ذرت

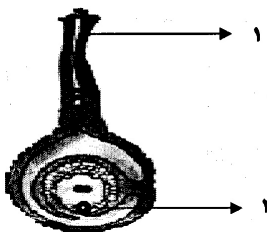
۱۷. به دو سؤال زیر در رابطه با گیاهان پاسخ دهید:

- الف) به چه گیاهانی نهانزادان آوندی می گویند؟
 ب) آنتروزوئیدها از تقسیم کدام سلول دانه گرده کاج به وجود می آیند؟

۱۸. کامبیوم آوندساز و مریستم رأسی نزدیک نوک ریشه، هریک مسئول کدام نوع رشد می باشند؟

۱۹. شکل روبه رو مربوط به تولیدمثل در نهاندانگان است.

موارد ۱ و ۲ را نامگذاری کنید.



۲۰. با توجه به روش های مختلف تولید مثل جنسی در جانوران، پاسخ دهید:

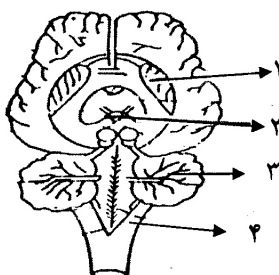
- الف) کدام روش نگهداری جنین، در اپاسوم وجود دارد؟
 ب) اندازه تخمک در جانوران مختلف به چه عاملی بستگی دارد؟

۲۱. در مورد دستگاه تولید مثل انسان به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) جفت از کدام پرده جنینی منشأ می گیرد؟ ب) نقش جفت را در نمو جنین بنویسید.

۲۳. شکل مقابل مربوط به تشریح مغز است.

موارد ۱ تا ۴ را نامگذاری کنید.





سوالات امتحان نهایی شهریور ۱۳۹۲

۱. صحیح یا غلط بودن هریک از عبارات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کرده و در برگه پاسخ‌نامه بنویسید.
- الف) مایع مخاطی مجاری تنفسی میکروب‌ها را به دام می‌اندازد.
- ب) در منحنی پتانسیل عمل، علت پایین رفتن منحنی، بسته شدن کانال‌هی دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی است.
- ج) عنبیه به واسطه ماهیچه خود، قطر مردمک چشم را تغییر می‌دهد.
- د) آلدوسترون با افزایش دفع یون‌های سدیم، از طریق ادرار، فشار خون را بالا می‌برد.
- و) آنزیم‌های هلیکاز و DNA پلی مراز هر دو در ویرایش DNA نقش دارند.
- هـ) همه گیاهان یک ساله علفی هستند.

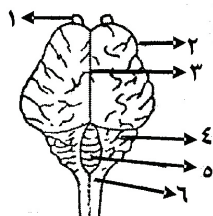
۲. جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

- الف) ماستوسیت‌ها مشابه خون هستند ولی در بافت‌ها وجود دارند.
- ب) بسیاری از نورون‌ها را لایه‌ای از جنس غشا به نام پوشانده است.
- ج) در گرمای شدید که احتمال آسیب بافتی به وجود می‌آید، گیرده‌های نیز تحریک می‌شوند.
- د) اگر مولکول DNA را به نردبان تشبیه کنیم، پله‌های آن از تشکیل شده است.
- و) اندوخته غذایی تخمک در جانوران، مخلوطی از چربی و است.
- هـ) کامل‌ترین نوع تولیدمثل جنسی در پستانداران دیده می‌شود.

۳. در سوالات زیر گزینه صحیح را در برگه پاسخ بنویسید.

- الف) کدام سلول در پاسخ التهابی نقشی ندارد؟
۱. نوتروفیل ۲. لنفوسیت B ۳. ماکروفاژ ۴. سلول‌های آسیب‌دیده
- ب) در کدام جانور، نسبت اندازه مغز به وزن بدن از سایر جانوران بیشتر است؟
۱. قورباغه ۲. ماهی ۳. مار ۴. کانگورو
- ج) در بیماری پیرچشمی قدرت تطابق عدسی چشم
۱. کاهش می‌یابد ۲. افزایش می‌یابد ۳. تغییر نمی‌کند ۴. صفر می‌شود
- د) گیرنده هورمون تیروکسین در چه بخشی از سلول هدف قرار می‌گیرد؟
۱. داخل هسته ۲. داخل سیتوپلاسم ۳. روی غشای سلول ۴. روی غشای هسته

۴. چگونه لنفوسیت، آنتی‌ژن را شناسایی می‌کند؟



۵. شکل مقابل سطح پشتی مغز گوسفند را نشان می‌دهد، مطلوب است:

- الف) موارد (۲) و (۵) را نامگذاری کنید.
- ب) کدام شماره، لب بویایی را نشان می‌دهد؟
- ج) کدام شماره، همراه با هیپوتالاموس مرکز تنظیم تنفس است؟



۶. مرکز تنظیم هریک از اعمال زیر کدام قسمت دستگاه عصبی مرکزی است؟

(الف) مهم‌ترین مرکز هماهنگی و یادگیری حرکات لازم برای تعادل بدن

(ب) احساس رضایت و عصبانیت

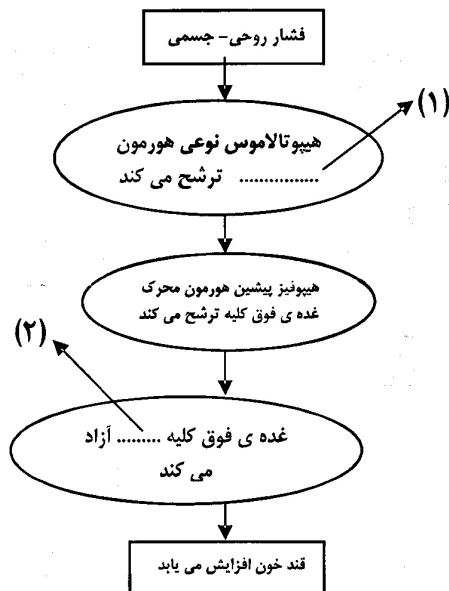
(ج) تقویت اطلاعات حسی

۷. در رابطه با خط جانبی گربه‌ماهی به دو سؤال زیر پاسخ دهید:

(الف) انواع گیرنده‌های موجود در خط جانبی گربه‌ماهی را نام ببرید.

(ب) از کدام نوع گیرنده برای تشخیص طعمه استفاده می‌کند؟

۸. با توجه به طرح مقابل به جای شماره‌های (۱) و (۲) نام هورمون مناسب را در برگه پاسخ بنویسید:



۹. مواردی از ستون الف به ستون ب مربوط است، آنها را مشخص کرده و در برگه پاسخ بنویسید. (یک مورد در ستون ب

اضافه است).

ستون الف	ستون ب
A تنظیم میزان سوخت و ساز	۱. هورمون پاراتیروئید
B افزایش کلسیم خون	۲. کلسی تونین
	۳. هورمون‌های تیروئیدی

۱۰. قطعه‌ای از مولکول DNA خطی ۴۰۰ نوکلئوتید دارد، اگر تعداد نوکلئوتید سیتوزین دار ۳۰ عدد باشد:

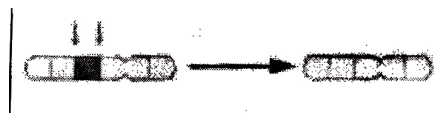
(الف) تعداد نوکلئوتید آدنین دار را مشخص کنید.

(ب) در این قطعه چند پیوند فسفودی استر وجود دارد؟



۱۱. در مورد آزمایشات گیرفیت به سؤالات زیر پاسخ دهید:
 الف) اثر تزریق باکتری کپسول‌دار کشته شده با گرما، به موش سالم چه بود؟
 ب) گیرفیت از این آزمایش چه نتیجه‌ای گرفت؟

۱۲. درباره شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید:



- الف) این شکل چه نوع جهشی را نشان می‌هد؟
 ب) این نوع جهش چه اثری می‌تواند بر روی سلول تخم داشته باشد؟

۱۳. درباره چرخه سلولی به سؤالات زیر پاسخ دهید:

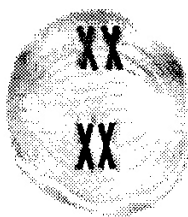
- الف) در کدام مرحله اینترفاز سانتیول‌ها همانندسازی می‌کنند؟
 ب) در چه مرحله‌ای از اینترفاز کروموزوم‌ها دوکروماتیدی می‌شوند؟
 ج) پوشش هسته در کدام مرحله از میتوز ناپدید می‌شود؟
 د) بین کدام دو مرحله اینترفاز نقطه واریسی وجود ندارد؟

۱۴. چرا در بکرزایی، فرزندان حاصل از نظر ژنی شبیه مادرند؟

۱۵. علت هریک از موارد زیر را بنویسید.

- الف) مادران بارداری که سن آنها بالای ۳۵ سال است، با خطر بیشتری برای تولد نوزادان مبتلا به نشانگان داون مواجه هستند.
 ب) رنگ موهای روباه قطبی در تابستان تیره می‌شود.

۱۶. درباره تقسیم میوز به سؤالات زیر پاسخ دهید:



- الف) در تقسیم میوز، DNA چند بار همانندسازی می‌کند؟
 ب) شکل مقابل دقیقاً کدام مرحله از تقسیم میوز را نشان می‌دهد؟

۱۷. دو مورد از علائم بیماری هانتینگتون را بنویسید.

۱۸. با توجه به اینکه در صفات زیر رابطه غالب و مغلوبی بین آلل‌ها وجود ندارد، در هر مورد نوع رابطه بین آلل‌ها را مشخص کنید.

- الف) همه فرزندان حاصل از آمیزش گل میمونی سفید با گل میمونی قرمز، صورتی رنگ می‌شوند.
 ب) از آمیزش شخصی با گروه خونی A هموزیگوس، با فردی با گروه خونی B هموزیگوس، تمامی فرزندان گروه خونی AB خواهند شد.



۱۹. یک موش سیاه با یک موش قهوه‌ای آمیزش انجام داده و همه فرزندان آنها سیاه رنگ شده‌اند. (رنگ سیاه به قهوه‌ای غالب است)

(الف) چرا در میان فرزندان آنها بچه موشی که رنگ قهوه‌ای داشته باشد، وجود ندارد؟

(ب) ژنوتیپ زاده‌ها را مشخص کنید.

(ج) اگر دو تا از این بچه‌موش‌ها پس از بلوغ با یکدیگر آمیزش انجام دهند، چه نسبتی از زاده‌های حاصل فنوتیپ غالب را نشان خواهند داد؟

۲۰. اگر پدر و مادری هر دو مبتلا به تالاسمی مینور باشد، محاسبه کنید:

(الف) چه نسبتی از فرزندان آنها دارای تالاسمی ماژور خواهند شد؟

(ب) چقدر احتمال دارد در این خانواده دختری با تالاسمی مینور متولد شود؟

۲۱. به چه دلیل، سرخس‌ها بیشتر در مکان‌های مرطوب و سایه‌دار گسترش دارند؟

۲۲. درباره گیاهان به سؤالات زیر پاسخ دهید:

(الف) چه بخشی از دانه رسیده کاج، هاپلوئید است؟

(ب) در گیاهان دانه‌دار، از رشد سلول رویشی دانه گرده، چه بخشی به وجود می‌آید؟

(ج) تولیدمثل رویشی در گیاه برگ بیدی، توسط چه بخشی از گیاه انجام می‌شود؟

(د) در داخلی‌ترین حلقه گل چه بخشی قرار می‌گیرد؟

(و) قطر عناصر آوندی چوبی در فصل بهار نسبت به تابستان چه تفاوتی دارد؟

۲۳. چگونه اسید آبسزیک موجب تنظیم تعادل آب، در گیاهان تحت تنش خشکی می‌شود؟

۲۴. در مورد تولیدمثل و نمو در انسان به سؤالات زیر پاسخ دهید:

(الف) اسپرم‌ها در چه بخشی از دستگاه تولیدمثل مرد، توانایی حرکت کردن را بدست می‌آورند؟

(ب) کاهش مقادیر هورمون‌های استروژن و پروژسترون، چه تأثیری بر روی دیواره رحم می‌گذارد؟

(ج) نام دو پرده جنینی را در انسان بنویسید.

۲۵. اصطلاحات روبه‌رو را تعریف کنید:

(الف) گامت (ب) گرده‌افشانی (ج) پروتوپلاست



سوالات امتحان نهایی خرداد ۱۳۹۳

۱. درستی یا نادرستی هریک از جمله‌های زیر را مشخص کنید و در برگه پاسخ‌نامه بنویسید.
- (الف) سلول‌های B خاطره، مانند پلاسموسیت‌ها قادر به تشخیص آنتی‌ژن می‌باشند.
- (ب) طناب عصبی پشتی در حشرات، در هر قطعه از بدن دارای یک گره عصبی است.
- (ج) دندریت‌های عمقی‌ترین گیرنده‌های حسی پوست را پوششی از جنس بافت پیوندی احاطه کرده است.
- (د) انتقال‌دهنده عصبی اپی‌نفرین، عملی کندتر و عمری طولانی‌تر نسبت به هورمون اپی‌نفرین دارد.
- (ه) در آزمایش ایوری، اضافه‌شدن آنزیم تخریب‌کننده پروتئین به عصاره سلولی باکتری‌های کپسول‌دار کشته‌شده و با حرارت، مانع از ترانسفورماسیون نشد.
- (و) ترشحات غده پروستات، مواد قلیایی موجود در مسیر حرکت اسپرم را خنثی می‌کند.

۲. جاهای خالی را در جمله‌های زیر با عبارت صحیح پر کرده و در برگه پاسخ بنویسید.
- (الف) در چشم افراد سالم، هنگام تطابق، تصویر اشیای نزدیک، تشکیل می‌شود.
- (ب) اگر قطعه جدا شده از یک کروموزوم به کروموزوم متصل شود، جهش را جابه‌جایی می‌نامند.
- (ج) ملکه زنبور عسل از طریق بکرزایی، تولید می‌کند.
- (د) قانون مندل فقط درباره ژن‌هایی درست است که روی کروموزوم‌های مختلف قرار داشته باشند.
- (ه) بخش اسپوروفیتی خزه با تقسیم میوز، تولید می‌کند.
- (و) در گیاه لوبیا، بعد از جوانه‌زنی، از رأس ساقه‌های جوان محافظت می‌کند.

۳. در پرسش‌های چهارگزینه‌ای زیر، گزینه صحیح را انتخاب کنید و در برگه پاسخ بنویسید.
- (الف) اثر اعصاب سمپاتیک در کدام یک از موارد زیر با بقیه متفاوت است؟
۱. ضربان قلب ۲. تعداد تنفس ۳. فشار خون ۴. فعالیت‌های گوارشی
- (ب) نوع گیرنده‌های حسی حساس به فشار خون با کدام یک متفاوت است؟
۱. گیرنده کششی ماهیچه‌های اسکلتی ۲. گیرنده‌های موجود در مجاری نیم‌دایره گوش
۳. گیرنده‌های موجود در سقف حفره بینی ۴. گیرنده‌های موجود در قاعده سبیل خرس
- (ج) در تنظیم چرخه سلولی، نقطه واری در کدام مورد وجود ندارد؟
۱. پایان G_1 ۲. پایان S
۳. اواخر ۴. پایان میتوز
- (د) برای تعیین ژنوتیپ کدام یک از فنوتیپ‌های زیر، می‌توان آمیزش آزمون انجام داد؟
۱. نخود فرنگی دانه زرد ۲. گل میمونی قرمز
۳. نخودفرنگی با غلاف چروکیده ۴. گل ادریسی صورتی
- (ه) برای گل دادن گیاه زنبق در زمستان کدام مورد صحیح است؟
۱. مساوی بودن طول روز و شب ۲. بلند کردن طول شب
۳. کوتاه کردن طول شب ۴. کوتاه کردن طول روز



و) کدام یک از جانوران زیر رحم ابتدایی دارند؟

۱. پلاتی‌پوس - آپاسوم
۲. آپاسوم - کانگورو
۳. کانگورو - انسان
۴. پلاتی‌پوس - کانگورو

۴. در مورد دفاع غیر اختصاصی به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) در التهاب، چه عاملی سبب تورم و قرمزی ناحیه آسیب‌دیده می‌شود؟
ب) کدام یک از پروتئین‌های دائمی محلول در خون، پس از برخورد با عامل بیگانه فعال می‌شوند؟

۵. در مورد ایمنی به سؤالات زیر پاسخ دهید.

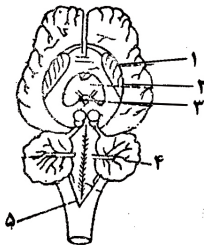
- الف) در ایمنی سلولی، چه عاملی سبب تکثیر لنفوسیت‌های T می‌شود؟
ب) در برخی بیماران مبتلا به MS، پس از یک بار حمله بیماری، چه عاملی سبب از بین رفتن علائم بیماری می‌شود؟

۶. در رابطه با انعکاس زردپی زیر زانو به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- الف) نورون رابط باعث مهار کدام نورون حرکتی می‌شود؟
ب) در نورون حسی متصل به ماهیچه جلو ران، دندریت بلندتر است یا اکسون؟

۷. در ارتباط با ساختار مغز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) بیشترین پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در کجا انجام می‌شود؟
ب) در شکل مقابل کدام شماره در تنظیم ضربان قلب دخالت دارد؟
(ذکر شماره الزامی است).



۸. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- الف) در پتانسیل عمل به دنبال باز شدن کدام پروتئین‌های کانالی غشای نورون، پتانسیل درون سلول به ۶۵- میلی‌ولت می‌رسد؟
ب) نوع بافت نزدیک‌ترین لایه مننژ به استخوان جمجمه را بنویسید.

۹. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- الف) عدم یکنواختی انحنای قرنیه سبب بروز کدام یک از عیوب انکساری چشم می‌شود؟
ب) استخوان‌های گوش میانی، ارتعاشات کدام قسمت را به مایع داخل گوش درونی منتقل می‌کند؟
ج) گیرنده‌های درک مزه محلول آسپیرین در کدام قسمت زبان قرار گرفته‌اند؟
د) پردازش پیام‌های عصبی تولیدشده در گیرنده‌های نوری مخروطی، در کدام لوب مغز انسان صورت می‌گیرد؟

۱۰. با توجه به عبارت به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- «هورمونی از جزایر لانگرهانس ترشح و سبب تجزیه گلیکوزن ذخیره‌شده در کبد می‌شود.»
الف) گیرنده این هورمون در کدام بخش سلول قرار دارد؟
ب) در مراحل عمل این هورمون، نام پیک نخستین را بنویسید.



۱۱. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- الف) در عملکرد هورمون اکسی‌توسین، نوع خودتنظیمی را مشخص کنید.
 ب) یک مورد از علائم هیپوتیروئیدسم در افراد بالغ را بنویسید.
 ج) در کدام یک از انواع دیابت شیرین، مقدار انسولین خون از مقدار طبیعی کمتر است؟

۱۲. در قسمتی از یک مولکول DNA خطی، ۲۰۰ نوکلئوتید وجود دارد.

- الف) تعداد گروه‌های فسفات را مشخص کنید.
 ب) تعداد بازهای پورینی در این قسمت از مولکول را بنویسید.

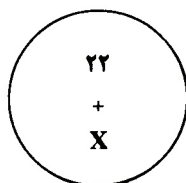
۱۳. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- الف) در همانندسازی DNA آنزیم هلیکاز موجب گسستگی کدام پیوندهای این مولکول می‌شود؟
 ب) تعداد دوراهی همانندسازی را در باکتری‌ها و سلول‌های یوکاریوتی با هم مقایسه کنید.

۱۴. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- الف) ساده‌ترین نوع تقسیم در جانداران را نام ببرید.
 ب) در ساختار هر نوکلئوزوم چند مولکول هیستون شرکت می‌کند؟
 ج) همانندسازی سانتیریول‌ها در کدام مرحله چرخه سلولی انجام می‌شود؟
 د) بازشدگی مجدد پیچیدگی‌ها و تابیدگی‌های کروموزوم‌ها در کدام مرحله از میتوز صورت می‌گیرد؟

۱۵. طرح روبه‌رو سلول پیکری ملخ را نشان می‌دهد.



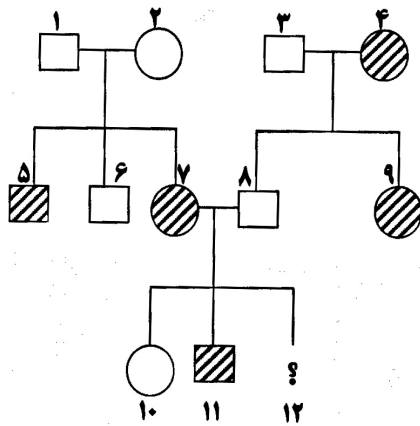
- الف) جنسیت جاندار را مشخص کنید.
 ب) سلول‌های جنسی این جاندار، چند اتوزوم دارند؟

۱۶. در انسان، پدیده جدا نشدن کروموزوم‌ها، با افزایش سن، بیشتر در چه جنسی و در کدام مرحله تقسیم رخ می‌دهد؟

۱۷. طرح روبه‌رو مرحله‌ای از تقسیم میوز را در یک جاندار نر نشان می‌دهد.



- الف) نام این مرحله را به طور دقیق بنویسید.
 ب) تعداد تتراد را در سلول‌های زاینده مشخص کنید.
 ج) سلول‌های حاصل از میوز II چه نامیده می‌شوند؟



۱۸. دودمانه روبه‌رو مربوط به نوعی بیماری در انسان است.

الف) نحوه وراثت این بیماری اتوزومی است یا وابسته به جنس؟

ب) ژنوتیپ فرد شماره ۳ را مشخص کنید.

ج) چقدر احتمال دارد فرد شماره ۱۲ دختر بیمار باشد؟

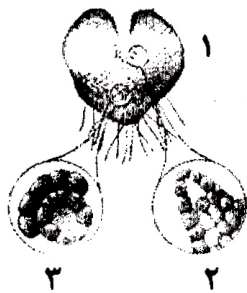
۱۹. هم‌توانی چه تفاوتی با غالب ناقص دارد؟

۲۰. اگر زن فقط روی یکی از کروموزوم‌های X خود، آلل مغلوب داشته باشد، صفت مربوط به آن ظاهر نمی‌شود. علت را بنویسید.

۲۱. مردی با گروه خونی A که والدینش گروه خونی AB داشته‌اند، با زنی با گروه خونی AB ازدواج می‌کند. کدام گروه‌های خونی در فرزندان آنها مورد انتظار نیست؟

۲۲. اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

الف) لپه ب) بلاستوسیت



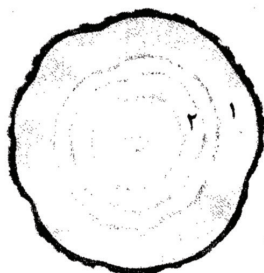
۲۳. در مورد چرخه زندگی سرخس به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) شماره (۱) چه ساختاری را نشان می‌دهد؟

ب) عمل لقاح در کدام بخش انجام می‌شود؟ (ذکر شماره الزامی است).

۲۴. هر یک از اصطلاحات ستون اول، با یکی از اصطلاحات ستون دوم، ارتباط صحیح‌تری دارند. آنها را مشخص کرده و در برگه پاسخ بنویسید.

ستون اول	ستون دوم
۱. سلول رویشی	الف) گامتوفیت ماده کاج
۲. آندوسپرم	ب) تخم‌زا
۳. کیسه رویانی	ج) لوله گرده
	د) سفت



۲۵. تصویر روبه‌رو عرضی تنه یک درخت را نشان می‌دهد.

الف) هنگام قطع تنه این درخت، سن تقریبی آن چند سال بوده است؟
ب) کدام یک از حلقه‌های (۱ و ۲) در سالی پر باران‌تر تشکیل شده است؟

۲۶. در هریک از موارد زیر از کدام هورمون گیاهی می‌توان استفاده کرد؟

الف) شادابی شاخه‌های گل
ب) تسهیل برداشت مکانیکی میوه گیلاس

۲۷. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) کدام مریستم، مسئول رشد قطری ساقه آفتابگردان است؟
ب) دمای بسیار بالا در طول شب، چه اثری بر بسیاری از گیاهان گوجه فرنگی دارد؟

۲۸. در مورد چرخه تولید مثل زن، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) کدام هورمون هیپوفیز پیشین باعث تشکیل جسم زرد می‌شود؟
ب) کدام هورمون جنسی، قبل از تخمک‌گذاری باعث ضخیم و پر خون شدن دیواره رحم می‌شود؟

سؤالات امتحان نهایی شهریور ۹۳

۱. درستی یا نادرستی هریک از جمله‌های زیر را مشخص کنید و در برگه پاسخ‌نامه بنویسید.

- الف) ویروس ایدز، از طریق اشک، از فرد آلوده به فرد سالم منتقل می‌شود.
ب) پمپ سدیم - پتاسیم، یون‌های سدیم را به خارج و یون‌های پتاسیم را به داخل سلول می‌راند.
ج) مار زنگی براساس اطلاعاتی که از تابش‌های فرابنفش دریافت می‌کند، موقعیت شکار را تشخیص می‌دهد.
د) در اواخر مرحله G_1 چرخه سلولی، نقطه واریسی وجود دارد.

۲. در پرسش‌های چهارگزینه‌ای زیر، گزینه صحیح را انتخاب کنید و در برگه پاسخ بنویسید.

- ۱-۲) سلول‌های T کشنده با تولید چه ماده‌ای موجب مرگ سلول‌های سرطانی می‌شوند؟
الف) پروتئین مکمل
ب) اینترفرون
ج) پادتن
د) پرفورین
۲-۲) در کدام یک از بیماری‌های چشم، عدسی سفت و انعطاف آن کم می‌شود؟
الف) دوربینی
ب) آب مروارید
ج) پیرچشمی
د) آستیگماتیسم



۲-۳) جنسیت در کدام یک از جانوران زیر، نر می‌باشد؟

الف) کبوتر ZW ب) ملخ XX ج) انسان XX پروانه ZZ

۲-۴) گرده‌افشانی در بلوط توسط انجام می‌شود.

الف) مرغ شهدخوار ب) باد ج) خفاش د) مگس

۳. جاهای خالی را در جمله‌های زیر با عبارت صحیح پر کرده و در برگه پاسخ بنویسید.

الف) لنفوسیت‌های نابالغ، در مغز استخوان و تکامل می‌یابند.

ب) تقسیم دوتایی، نوعی تولیدمثل است.

ج) در انسان جدانشدن کروموزوم‌های شماره منجر به نشانگان داون می‌شود.

د) از آمیزش آزمون، برای پی بردن به افرادی که فنوتیپ را دارند استفاده می‌شود.

۴. در مورد دستگاه ایمنی به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) علت نام‌گذاری دفاع غیر اختصاصی به این نام را بنویسید.

ب) در اولین برخورد با آلرژن، پادتن‌های تولیدشده در سطح کدام سلول‌ها قرار می‌گیرند؟

۵. هریک از اعمال زیر توسط کدام بخش مغز انجام می‌شود؟

الف) تقویت اطلاعات حسی

ب) احساس رضایت

۶. در مورد دستگاه عصبی به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) ریشه شکمی عصب نخاعی، محتوی کدام نورون‌ها می‌باشد؟

ب) دو مورد از عوامل محافظت‌کننده دستگاه عصبی مرکزی را بنویسید.

۷. در مورد گیرنده‌های حس به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) کدام گیرنده مکانیکی، نسبت به تغییرات طول ماهیچه حساس می‌باشد؟

ب) ساده‌ترین گیرنده نوری در کدام جانور وجود دارد؟

۸. در مورد اندام‌های حس به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) زلالیه و زجاجیه را در یک مورد با یکدیگر مقایسه کنید.

ب) شیپور استاش، هوا را بین کدام بخش‌های گوش انتقال می‌دهد؟

۹. در مورد هورمون‌ها و دستگاه درون‌ریز به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) محل گیرنده‌های هورمون‌های استروئیدی در سلول هدف را بنویسید.

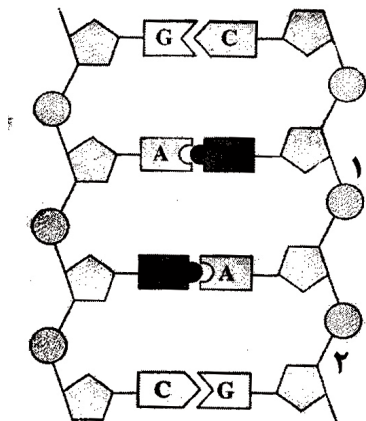
ب) چرا در افراد مبتلا به دیابت شیرین، حجم ادرار افزایش می‌یابد؟



۱۰. هریک از اعمال زیر توسط کدام هورمون انجام می‌شود؟

- الف) افزایش رسوب کلسیم در استخوان
ب) کاهش دفع یون‌های سدیم از طریق ادرار

۱۱. شکل مقابل ساختار مولکول DNA را نشان می‌دهد.



الف) کدام شماره، محل پیوند فسفودی استر می‌باشد؟

ب) نوع قند پنج کربنه به کار رفته در این مولکول را نام ببرید.

۱۲. در همانندسازی DNA، آنزیم DNA پلی مراز چگونه ویرایش را انجام می‌دهد؟

۱۳. اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

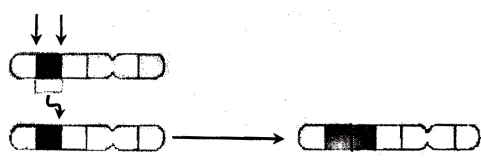
الف) ترانسفورماسیون

ب) هتروزیگوس

۱۴. با توجه به شکل مقابل، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) این شکل، کدام جهش کروموزومی را نشان می‌دهد؟

ب) این جهش بین کروموزوم‌های همتا صورت می‌گیرد یا غیر همتا؟



۱۵. هریک از وقایع زیر مربوط به کدام مرحله از چرخه سلولی و میتوز است؟

الف) از بین رفتن دوک تقسیم

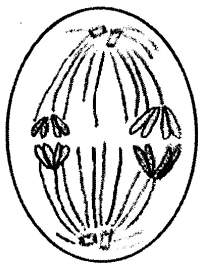
ب) حداکثر فشردگی کروماتیدها

ج) تشکیل کمربند پروتئینی در میانه سلول

۱۶. طرح روبه‌رو مرحله‌ای از تقسیم میوز را نشان می‌دهد:

الف) نام این مرحله را به طور دقیق بنویسید.

ب) هریک از سلول‌ها در پایان میوز II چند کروموزوم دارند؟



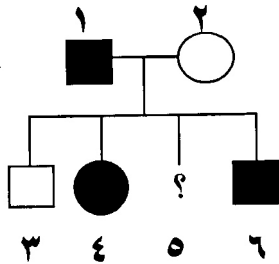


۱۷. در مورد گامت‌زایی در جانوران ماده به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) تخمک نابالغ حاصل میوز I است یا میوز II؟

ب) چه عواملی موجب اختلال در تخمک‌زایی می‌شوند؟ (دو مورد)

۱۸. در گروه‌های خونی انسان (ABO) کدام آلل‌ها نسبت به هم، رابطه هم‌توانی نشان می‌دهند؟



۱۹. دودمانه مقابل مربوط به بیماری هانتینگتون است.

الف) نحوه وراثت این بیماری اتوزومی است یا وابسته به جنس؟

ب) ژنوتیپ فرد شماره (۱) را مشخص کنید.

ج) احتمال اینکه فرد شماره (۵) پسری سالم باشد، چقدر است؟

(راه حل الزامی است.)

۲۰. علت بیماری فنیل کتونوریا را بنویسید.

۲۱. در مورد چرخه زندگی گیاهان بدون دانه به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) آنتروزیوئیدها در اثر چه تقسیمی، در آنتریدی خزه به وجود می‌آیند؟

ب) گامتوفیت سرخس چه نام دارد؟

۲۲. در مورد بازدانگان به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) از رشد سلول رویشی، کدام بخش به وجود می‌آید؟

ب) آرگن‌ها روی کدام بافت تشکیل می‌شوند؟

۲۳. در مورد چرخه زندگی نهان‌دانگان به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) تخم تریپلوئید، از لقاح کدام سلول‌ها به وجود می‌آید؟

ب) از رشد و تقسیم این تخم کدام بخش تشکیل می‌شود؟

۲۴. در مورد رشد و نمو گیاهان به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) گیاهان دو ساله، در دومین دوره رویشی، از مواد غذایی ذخیره برای تولید کدام بخش استفاده می‌کنند؟

ب) کدام مریستم پسین، در زیر پوست مستقر است؟

ج) برای تکثیر ارکیده از کدام روش‌های جدید بهسازی گیاهان استفاده می‌شود؟



۲۵. هریک از اصطلاحات ستون اول، با یکی از اصطلاحات ستون دوم، ارتباط صحیح‌تی دارند. آنها را مشخص کرده و در برگه پاسخ بنویسید.

ستون اول	ستون دوم
۱. آبسیزیک اسید	الف) ریشه‌دار کردن قلمه‌ها
۲. اکسین	ب) خفتگی دانه
۳. ژبیرلین	ج) تسریع رسیدگی میوه‌ها
	د) جوانه‌زنی دانه

۲۶. در مورد دستگاه تولید مثلی مرد به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- الف) تحریک ترشح تستوسترون توسط کدام هورمون هیپوفیزی انجام می‌شود؟
ب) ترشحات کدام غده، انرژی لازم برای حرکت اسپرم‌ها را فراهم می‌کند؟

۲۷. هورمون‌هایی را که قبل از تخمک‌گذاری به مقدار زیاد ترشح می‌شوند، را نام ببرید. (دو مورد)

۲۸. به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- الف) نوع لقاح را در سخت‌پوستان دریایی بنویسید.
ب) یکی از عوامل مؤثر در حرکت تخمک، در طول لوله فالوپ را بنویسید.
ج) از تعامل کدام پرده جنینی با رحم، جفت تشکیل می‌شود؟
د) در روش سونوگرافی، از چه امواجی استفاده می‌شود؟

سؤالات امتحان نهایی خرداد ۱۳۹۴

۱. عبارتهای زیر را با کلمات مناسب کامل کنید در پاسخ‌نامه بنویسید.
الف) پادتن‌ها آنتی‌ژن‌ها را خنثی می‌کنند و را افزایش می‌دهند.
ب) دندریته‌های گیرنده لمس را پوششی از بافت احاطه کرده است.
ج) در فرد نزدیک‌بین، کره چشم بیش از اندازه بزرگ است و تصویر اشیای دور در شبکیه تشکیل می‌شود.
د) گیرنده‌های هورمون‌هایی که در تنظیم میزان سوخت و ساز بدن و نیز افزایش افزایش هوشیاری در افراد بزرگسال نقش دارند، در قرار دارند.
ه) تولیدمثل رویشی در گیاه لاله، به وسیله نوعی ساقه تغییرشکل یافته به نام انجام می‌گیرد.
و) گیاه هویج، برای تکمیل چرخه زندگی خود، دوره رویشی را پشت سر می‌گذارد.

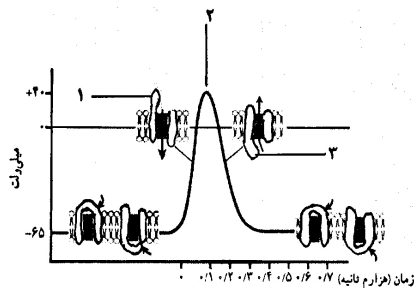


۲. درست یا نادرست بودن هر یک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کرده و در پاسخنامه بنویسید.
- الف) ایترفرون نوعی پروتئین است که در دفاع اختصاصی شرکت کرده و موجب مقاومت سلولهای سالم در برابر ویروس می شود.
- ب) در آزمایش ایوری، اضافه کردن آنزیم تخریب کننده نوکلئیک اسید، به عصاره سلولی استخراج شده از باکتری کپسولدار کشته شده، موجب ترانسفورماسیون می شود.
- ج) کوروموزومهای همتا در سلولهای جنسی یافت نمی شود.
- د) جوانه جدیدی که از یک هیدر به وجود می آید، یک کلون است.
- ه) صفت رنگ مو در انسان، یک صفت چندژنی است.
- و) اووسیت اولیه پس از ترک تخمدان، در صورتی که با اسپرم لقاح یابد، مرحله دوم تقسیم میوز (میوز II) را انجام می دهد.

۳. در ارتباط با ایمنی بدن، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) آلرژن را تعریف کنید.
- ب) تعداد نوع خاصی از لنفوسیت های T در فرد آلوده به ایدز، باید کمتر از چند عدد در هر میلی لیتر خون باشد، تا فرد مبتلا به ایدز شود؟
- ج) چرا افرادی که به یک بیماری واگیر مبتلا می شوند، معمولاً نسبت به ابتلای مجدد به این بیماری، ایمنی پیدا می کنند؟

۴. به پرسش های زیر که در مورد منحنی تغییر شکل پتانسیل غشا است، پاسخ دهید.



- الف) در کدام شماره، کانال های دریچه دار پتاسیمی باز است؟
- ب) در شماره ۲ وضعیت دو کانال دریچه دار سدیمی و کانال دریچه دار پتاسیمی چگونه است؟

۵. در ارتباط با دستگاه عصبی به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- الف) کدام بخش از مغز نقش مهمی در تنظیم ضربان قلب، برعهده دارد؟
- ب) کدام ریشه نخاع حرکتی را از دستگاه عصبی مرکزی به ماهیچه ها و غده ها منتقل می کند؟
- ج) در دستگاه عصبی کدام جانور مقابل، تقسیم بندی مرکزی و محیطی وجود ندارد؟

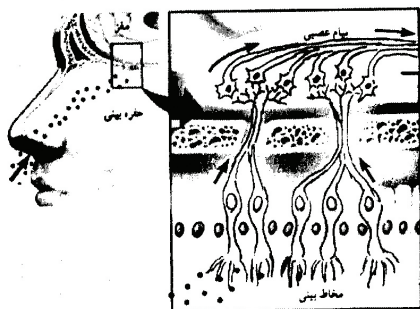
۱. زنبور
۲. هیدر
۳. پلاناریا

۶. در ارتباط با تشریح مغز به پرسش های زیر پاسخ دهید.

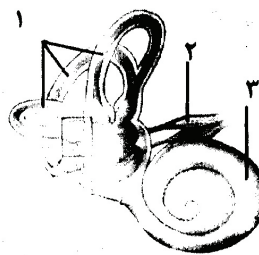
- الف) کیاسمای بینایی در سطح پشتی مغز مشاهده می شود یا در سطح شکمی آن؟
- ب) اولین رابط بین نیمکره های مخ، که به صورت نواری سفید مشاهده می شود، چه نام دارد؟



۷. درباره اندام‌های حس به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 الف) ماهیچه‌های کدام بخش از چشم باعث تنگ و گشادشدن سوراخ مردمک می‌شود؟
 ب) در شکل ۱ به کمک تحریک سلول‌های مژکدار کدام شماره، مغز می‌تواند جهت موقعیت سر را تعیین کند؟
 ج) در شکل ۲ نام قسمت شماره ۱ چیست؟



شکل ۲



شکل ۱

۸. درباره هورمون‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 الف) نقش هورمون‌های مهارکننده هیپوتالاموس چیست؟
 ب) بافت هدف هورمون ضد ادراری (ADH) کجاست؟ (یک مورد)
 ج) اثر کورتیزول بر روی مقدار گلوکز خون، مشابه اثر کدام هورمون ترشح شده از پانکراس است؟
 د) نام غده‌ای را که احتمالاً در ایجاد ریتم‌های شبانه‌روزی دخالت دارد، بنویسید.

۹. خوردن کدام غذا، گلوکز خون را دیرتر بالا می‌برد؟ چرا؟
 غذای ۱: نان، شیر و موز
 غذای ۲: نوشابه و کیک

۱۰. ویلکینز و فرانکلین، برچه اساسی به ساختار مارپیچی دو یا سه زنجیره‌ای مولکول DNA پی بردند؟

۱۱. اگر ردیف نوکلئوتیدی یک رشته DNA خطی، به صورت AGCTTGA باشد، مطلوب است:
 الف) ردیف نوکلئوتیدی رشته دیگر (رشته مکمل)
 ب) تعداد پیوندهای هیدروژنی در این دو رشته DNA
 ج) تعداد قندهای این دو رشته DNA (بدون ذکر راه حل)

۱۲. در ارتباط با همانندسازی DNA، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
 الف) آنزیم DNA پلی‌مراز، علاوه بر کمک به همانندسازی DNA چه توانایی دیگری دارد؟ (نام ببرید).
 ب) در کدام یک از سلول‌های زیر، هنگام همانندسازی مولکول DNA، معمولاً دو دوراهی همانندسازی تشکیل می‌شود؟
 ۱. استرپتوکوکوس نومونیا
 ۲. لئوسیت B انسان



۱۳. جهش کروموزومی را تعریف کنید.

۱۴. در ارتباط با چرخه سلول، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) در چه حالتی گفته می‌شود که سلول واحد مرحله G_۱ (جی صفر) شده است؟

ب) در کدام مرحله از چرخه سلول جانوری، کمربندی از رشته‌های پروتئینی ایجاد می‌شود؟

۱۵. به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) در کدام مرحله از میتوز، کروموزوم‌ها با باز شدن پیچیدگی‌ها و تابیدگی‌های آنها دوباره شروع به باریک و دراز شدن می‌کنند؟

ب) میکروتوبول از جنس چه ماده‌ای است؟

۱۶. به پرسش‌های زیر که درباره تقسیم میوز است پاسخ دهید:

الف) شکل مقابل، دقیقاً مربوط به کدام مرحله از تقسیم میوز است؟

ب) در این مرحله، در یک سلول، چند رشته پلی نوکلئوتیدی وجود دارد؟

ج) هسته هر سلول دیپلوئید است یا هاپلوئید؟



۱۷. در چه صورتی سلول زیگوت به جای دو کروموزوم، سه نسخه از آن کروموزوم را خواهد داشت؟

۱۸. اگر یک گیاه نخودفرنگی دانه صاف ناخالص و زرد ناخالص، با گیاه نخودفرنگی دانه چروکیده سبز، آمیزش کند:

الف) گیاه والد نخود فرنگی دانه صاف ناخالص و زرد ناخالص چند نوع گامت می‌تواند تولید کند؟

ب) چه نسبتی از زاده‌ها در نسل اول، دانه چروکیده و سبز می‌شوند؟ (بدون ذکر راه حل)

(الل دانه صاف = R و الل دانه چروکیده = r) (الل دانه زرد = Y و الل دانه سبز = y)

۱۹. به پرسش‌های زیر که درباره ژنتیک است، پاسخ دهید.

الف) اگر دو الل مربوط به یک صفت در یک جاندار شبیه یکدیگر باشند، می‌گویند آن جاندار نسبت به صفت مورد نظر

چگونه است؟

ب) در چه صورتی ژن به بلندی ساقه، و ژن مربوط به رنگ ارغوانی گلبرگ‌های نخود فرنگی، از قانون جور شدن مستقل

ژن‌ها، پیروی می‌کنند؟

۲۰. از ازدواج پدر و مادری که هر دو تالاسمی مینور هستند، فرزندی مبتلا به تالاسمی ماژور به دنیا آمده است، تعیین کنید:

الف) ژنوتیپ والدین را

(الل سالم = T و الل تالاسمی = t)

ب) احتمال تولد پسر مبتلا به تالاسمی ماژور (بدون ذکر راه حل)



۲۱. هریک ویژگی‌ها در ستون الف مربوط به کدام گیاه از ستون ب است. آن‌ها را مشخص کرده، و در پاسخ‌نامه بنویسید. (توجه: یک مورد در ستون ب اضافه است).

ردیف	ستون الف	ستون ب
a	در چرخه زندگی این گیاه، گامتوفیت بزرگ‌تر از اسپوروفیت آن است و بخش اسپروفیتی به گامتوفیت، پیوسته باقی می‌ماند.	۱. کاج ۲. پنبه
b	در چرخه زندگی این گیاه، برگ شاخه بخشی از اسپوروفیت بالغ است.	۳. خزه
c	تخمک نارس این گیاه، شامل پارانشیم خورش، یک پوسته و منفذی به نام سفت است.	۴. سرخس

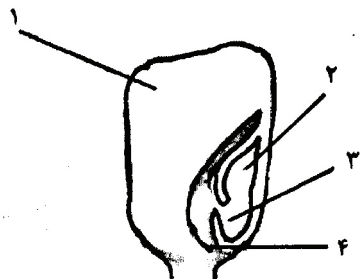
۲۲. به سؤالات زیر که درباره گیاهان است، پاسخ دهید.

الف) نهانزادان آوندی را تعریف کنید.

ب) خارجی‌ترین حلقه گل کامل، چه وظیفه‌ای برعهده دارد؟

ج) در شکل مقابل که مربوط به دانه ذرت است:

از لقاح گامت نر با سلول دو هسته‌ای، کدام شماره به وجود می‌آید؟



۲۳. مناسب‌ترین کلمه را از میان کلمات داخل پرانتز انتخاب کرده، و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) هورمون (ژیبرلین - آبسزیک اسید) باعث تحریک جوانه‌زنی می‌شود؟

ج) قرار دادن دانه سیب به مدت چند هفته در دمای پایین (4°C)، باعث (ورود به دوره خفتگی - شکستن خفتگی) می‌شود.

۲۴. یکی از روش‌های جدید بهسازی گیاهان، استفاده از مهندسی ژنتیک است. این روش را توضیح دهید.

۲۵. در ارتباط با دستگاه تولید مثلی مرد و زند به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) اسپرماتوسیت اولیه، از تقسیم میتوز کدام سلول‌ها در دیواره داخلی لوله‌های اسپرم ساز به وجود می‌آید؟

ب) در کدام بخش از دستگاه تولید مثلی مرد، اسپرم‌ها توانایی حرکت را به دست می‌آورند؟

ج) کاهش مقادیر استروژن و پروژسترون، چه تأثیری بر دیواره رحم دارد؟



۲۶. در هریک از موارد زیر گزینه درست را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.

الف) بیماری مالتیپل اسکلروزیس، ممکن است در اثر تولید نابه‌جا و نامتناسب مواد حاصل از سلول‌های باشد، که علیه پوشش اطراف سلول‌های عصبی مغز و نخاع ساخته می‌شود.

۱. نوتروفیل ۲. ماکروفاژ ۳. بازوفیل ۴. لنفوسیت B

ب) در قاعده موهای سبیل خرس و شاخک جنس نر نوعی پروانه ابریشم، به ترتیب چه نوع گیرنده‌هایی وجود دارند؟

۱. گیرنده‌های شیمیایی - گیرنده‌های شیمیایی ۲. گیرنده‌های لمس - گیرنده‌های شیمیایی
۳. گیرنده‌های لمس - گیرنده‌های لمس ۴. گیرنده‌های شیمیایی - گیرنده‌های لمس

ج) کدام گزینه زیر که در ارتباط با دودمانه می‌باشد، درست است؟

۱. اگر پدر مبتلا به بیماری هانتینگتون باشد، فقط فرزندان پسر او بیمار می‌شوند.
۲. در بیماری اتوزومی، پدر و مادری که ناقل بیماری هستند، برای فرزندان دختر و پسر یکسان نیست.
۳. در یک بیماری اتوزومی مغلوب، پدر و مادری که ناقل بیماری هستند، می‌توانند دختر بیمار داشته باشند.
۴. زن مبتلا به بیماری هموفیلی، فقط روی یکی از کروموزوم‌های X خود الل مغلوب هموفیلی را دارد.

د) در کدام یک از گروه‌های جانوری زیر، رحم ابتدایی وجود دارد؟

۱. تخم‌گذار ۲. بچه‌زا ۳. زنده‌زا ۴. پستانداران جفت‌دار

ه) کدام گزینه در ارتباط با ساختار بند ناف رویان درست است؟

۱. از یک سیاهرگ و دو سرخرگ تشکیل شده است.
۲. از دو سیاهرگ و یک سرخرگ تشکیل شده است.
۳. از یک سیاهرگ و یک سرخرگ تشکیل شده است.
۴. از دو سیاهرگ و دو سرخرگ تشکیل شده است.

سوالات امتحان نهایی شهریور ۱۳۹۴

۱. درستی یا نادرست بودن هریک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کرده و در پاسخنامه بنویسید.

الف) در مبارزه با سلول‌های سرطانی، فقط لنفوسیت‌های T کشنده نقش اصلی را بر عهده دارند.

ب) ویروس HIV نقص ایمنی اکتسابی در انسان به وجود می‌آورد.

ج) سلول‌های عصبی هیپوتالاموس دارای آکسون‌هایی هستند که تا قسمت هیپوفیز پیشین ادامه می‌یابند.

د) همه بازهای پیریمیدینی DNA با بازهای پیریمیدینی RNA مشابه نیستند.

ه) هاگ موجب پراکنش خزه و سرخس می‌شود.



۲. عبارتهای زیر را با کلمات مناسب کامل کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) نخاع علاوه بر انتقال پیام‌ها، مرکز برخی از است.

ب) مغز پلاناریا، توده‌هایی متشکل از است.

ج) در یک مولکول DNA خطی، که دارای ۹۰ نوکلئوتید است، پیوند فسفودی استر وجود دارد.

د) کاریوتیپ، تصویری از کروموزوم‌های در حال تقسیم است که در آن کروموزوم‌ها برحسب اندازه و شکل و ردیف شده‌اند.

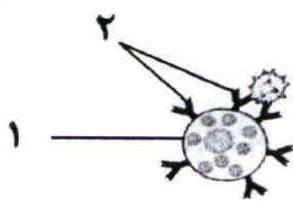
۳. لنفوسیت‌های نابالغ طی روند تکاملی خود، علاوه بر آمادگی لازم برای شناسایی میکروب‌های بیماری‌زا، چه ویژگی‌هایی را کسب می‌کنند؟

۴. چرا در بیماری‌های که دوره کُمون (نهفتگی) طولانی دارند، احتمال سرایت عامل بیماری‌زا بیشتر است؟

۵. درباره شکل مقابل که مربوط به مراحل بروز آلرژی است، به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) شماره ۱ کدام نوع سلول را نشان می‌دهد؟

ب) شماره ۲ را کدام سلول تولید می‌کند؟

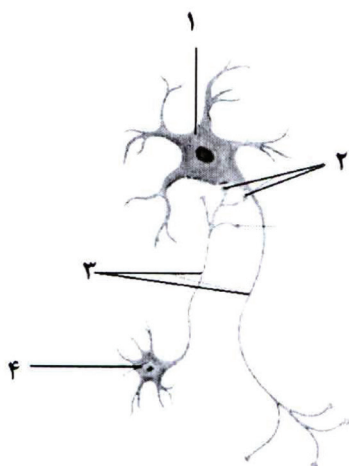


۶. با توجه به شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

الف) نورون پیش‌سیناپسی کدام شماره است؟

ب) موادی مانند استیل کولین از کدام نورون زیر آزاد می‌شوند؟

۱. نورون پیش‌سیناپسی
۲. نورون پس‌سیناپسی



۷. به پرسش‌های زیر درباره تشریح مغز پاسخ دهید.

الف) در لبه پایین بطن ۳، کدام غده مشاهده می‌شود؟

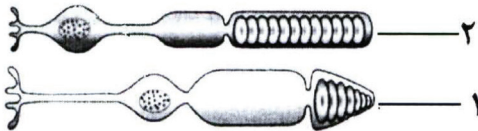
ب) کدام لایه از پرده مننژ، به قشر خاکستری مخ نزدیک‌تر است؟



۸. کدام یک از فعالیت‌های زیر مربوط به دستگاه عصبی خودمختار است؟
 ۱. تنظیم کار غده پانکراس
 ۲. تحریک ماهیچه‌های اسکلتی

۹. در مورد گیرنده‌های حس به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- الف) گیرنده‌های کششی که در ماهیچه‌های جلوی ران قرار دارند و حساس به تغییرات طول ماهیچه هستند، از چه نوع‌اند؟
 ب) با توجه به شکل زیر، کدام شماره در نور ضعیف بیشتر تحریک می‌شود؟



۱۰. درباره‌ی اندام‌های حس به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- الف) کدام یک از استخوان‌های کوچک گوش میانی به پرده صماخ نزدیک‌تر است؟
 ب) سلول‌های گیرنده چشایی کدام قسمت از زبان، بیشترین حساسیت را نسبت به مزه محلول اسید استیک نشان می‌دهند؟

۱۱. سلول‌های مزه‌دار در خط جانبی ماهی، چگونه تحریک می‌شوند؟

۱۲. در رابطه با هورمون‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- الف) کدام هورمون باعث تحریک باز جذب آب از کلیه می‌شود؟
 ب) هورمون‌های تیروئیدی چگونه ایجاد می‌شوند؟
 ج) در کدام بیماری خود ایمنی، توانایی تولید انسولین در بدن کاهش می‌یابد؟

۱۳. گریفیت با انجام کدام آزمایش دریافت که کپسول باکتری، عامل مرگ موش‌ها نیست؟

۱۴. به پرسش‌های زیر که در ارتباط با همانندسازی DNA هستند، پاسخ دهید.

- الف) محل خاصی را که دوراهی‌های همانندسازی در آن به وجود می‌آیند، نام ببرید.
 ب) اگر آنزیم DNA پلی‌مراز نتواند ویرایش را انجام دهد و نوکلئوتیدهای اشتباه در DNAهای دختر باقی مانده و به نسل بعد سلول منتقل شوند، این فرایند را چه می‌نامند؟

۱۵. به پرسش‌های زیر درباره چرخه سلول و میتوز پاسخ دهید.

- الف) بیشتر چرخه زندگی یک سلول یوکاریوتی، به کدام مرحله اختصاص دارد؟
 ب) در تنظیم چرخه سلولی، نقاط واریسی (Checkpoint) در کدامیک از مراحل زیر وجود دارد
 ۱. مرحله سنتز (S)
 ۲. دومین مرحله رشد (G_۲)



- ج) یک سلول جانوری به هنگام ورود به مرحله میتوز، چند جفت سانتیریول خواهد داشت؟
 د) هریک از موارد زیر در کدام مرحله از میتوز رخ می‌دهد؟
 ۱. ناپدید شدن هستک
 ۲. تشکیل پوشش هسته در اطراف کروموزوم‌ها

۱۶. به پرسش‌های زیر در رابطه با شکل مقابل پاسخ دهید.



- الف) شکل مقابل دقیقاً مربوط به کدام مرحله از تقسیم میوز است؟
 ب) در این مرحله در در یک سلول، چند مولکول DNA وجود دارد؟

۱۷. در ارتباط با روش‌های تولیدمثل در جانداران، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- الف) زنبورهای عسل ماده چگونه به وجود می‌آیند؟
 ب) نام روش تولیدمثل غیرجنسی در مخمر نان چیست؟

۱۸. اصطلاحات مقابل را تعریف کنید.

- الف) پلی پلوئیدی
 ب) فنوتیپ

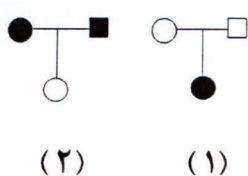
۱۹. از آمیزش نخودفرنگی دانه صاف و زرد با نخود فرنگی دانه چروکیده و سبز، ۲۵ درصد از زاده‌ها دانه چروکیده و سبز شده‌اند.

- الف) ژنوتیپ والدی که صفت غالب دارد، خالص است یا ناخالص؟
 ب) چه نسبتی از زاده‌های حاصل، در هر دو صفت هتروزیگوت‌اند؟ (بدون ذکر راه حل)

۲۰. هریک از صفات زیر در انسان از کدام نوع الگوی وراثت پیروی می‌کنند؟

- الف) نرمه گوش آزاد نسبت به نرمه گوش چسبیده
 ب) الل I^A نسبت به الل I^B در گروه خونی انسان

۲۱. علت تغییر رنگ موهای روباه قطبی از سفید به قرمز مایل به قهوه ای در تابستان چیست؟



۲۲. در ارتباط با بیماری‌های وراثتی انسان به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) کدام یک از دودمانه‌های مقابل می‌تواند مربوط به بیماری هانتینگتون باشد؟
 ب) دو مورد از علائم بیماری هانتینگتون را بنویسید.

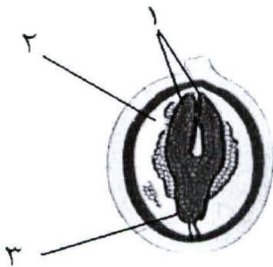


۲۳. به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) عدد کروموزومی برگ شاخه در سرخس را بنویسید.
 ب) سومین حلقه گل از چه بخش‌های تشکیل شده است؟
 ج) یک مورد از ویژگی‌های گل‌هایی که گرده افشانی آن‌ها را باد انجام می‌دهد بنویسید.

۲۴. در مورد چرخه زندگی و تولیدمثل گیاهان به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- الف) در خزه، گیاهان اصلی بخش گامتوفیتی است یا اسپوروفیتی؟
 ب) در بازدانگان، با تقسیم‌های متوالی میتوزی یکی از سلول‌های باقی‌مانده پارانسیم خورش، چه بافتی به وجود می‌آید؟
 ج) در شکل مقابل، شماره ۳ را نام‌گذاری کنید.
 د) در فن کشت بافت، برای ایجاد گیاهچه‌های جدید از چه روشی استفاده می‌کنند؟



۲۵. مناسب‌ترین کلمه را از میان کلمات داخل پرانتز انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

- الف) در گیاه (لوبیا - ذرت) لپه‌ها پس از خروج از خاک باز می‌شوند.
 ب) رشد قطری ساقه‌ها و بشه‌های جوانی که فقط مریستم نخستین دارند، در پی افزایش (حجم - تعداد) سلول‌های حاصل از مریستم نخستین است.
 ج) اگر یک شب بلند با کمک یک فلاش نوری شکسته شود، گیاه زنبق، گل (تشکیل می‌دهد - تشکیل نمی‌دهد).

۲۶. هریک از ویژگی‌های ستون الف مربوط به کدام مورد از ستون ب است. آنها را مشخص کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.
 (توجه: یک مورد در ستون ب اضافه است.)

ردیف	ستون الف	ستون ب
a	شادابی شاخه‌های گل	۱. اتیلن
b	افزایش رسیدگی میوه‌ها	۲. اکسین ۳. سیتوکینین
c	چیرگی رأسی	۴. آبسیزیک اسید



۲۷. در ارتباط با دستگاه تولید مثلی مرد و زن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

- الف) تعدادی سلول سوماتیک (پیکری) که یک گامت ماده نابالغ را احاطه کرده‌اند، چه نامیده می‌شوند؟
 ب) در فرایند تخمک‌گذاری، هیپوفیز پیشین در پاسخ به مقدار زیاد هورمون استروژن، کدام هورمون را افزایش می‌دهد؟
 ج) نقش غده‌های پیازی - میزراهی را در دستگاه تناسلی مرد بنویسید.

۲۸. گزینه درست را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) در مورد مراحل عمل هورمون گلوکاگون کدام یک درست است؟

۱. این هورمون می‌تواند از غشای سلولی عبور کند.
۲. گلوکاگون در سلول هدف، باعث تبدیل گلوکز به گلیکوژن می‌شود.
۳. هنگامی که گلوکاگون به گیرنده ویژه خود در سیتوپلاسم سلول جگر متصل می‌شود، آدنوزین مونوفسفات حلقوی به وجود می‌آید.
۴. پس از اتصال گلوکاگون به گیرنده خود در سطح سلول جگر، شکل گیرنده تغییر می‌کند.

ب) در جهش‌های کروموزومی مضاعف شدن و جابه‌جایی به ترتیب، قطعه‌ای که بر اثر شکسته شدن جدا شده است، به کدام کروموزوم متصل می‌شود؟

۱. همتا - غیر همتا ۲. غیرهمتا - همتا ۳. همتا - همتا ۴. غیر همتا - غیر همتا

ج) در دوران بارداری، آغاز ضربان قلب و نمو رگ‌های خونی در رویان، به ترتیب در چه زمان‌هایی است؟

۱. ابتدای هفته چهارم و ابتدای هفته سوم
۲. انتهای هفته چهارم و انتهای هفته سوم
۳. ابتدا هفته هشتم و ابتدای هفته چهارم
۴. انتهای هفته هشتم و انتهای هفته چهارم

د) اولین جانداران مهره‌داری که تخم‌گذاری در خاک را انجام داده‌اند، کدامند؟

۱. پرندگان ۲. پستانداران ۳. خزندگان ۴. دوزیستان