گفتار دوم
گسترهٔ حیات

مرزهای حیات

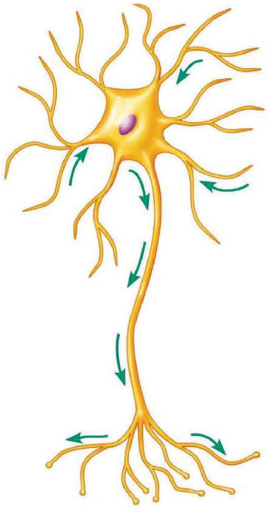
درسنامهٔ (۱)

بچه‌ها زیست‌شناسی، علم بررسی حیات است اما خب یکی بهم بگه حیات یعنی چی؟ وقتی که این کلمه رو می‌شنویم و یا می‌بینیم اولین مفهومی که تو ذهنمون میاد واژهٔ «**زنده بودن**» هستش. به قول کتاب درسی در ابتدا به نظر می‌رسد که **پدیدهٔ حیات تعریفی ساده و کوتاه داشته باشد اما در واقع تعریف حیات خیلی دشوار است** و نمی‌تونیم یک تعریف دقیقی رو از حیات بیان کنیم یعنی عاجزیم! برای همین **از سر ناچاری معمولن** به جای تعریف حیات یک سری **ویژگی‌ها** رو معرفی می‌کنند و اگر کسی یا چیزی این ویژگی‌ها را داشت، می‌شود جاندار و دارای حیات! و اگر کسی این ویژگی‌ها را نداشت، میشه غیر جاندار و فاقد حیات! خُب این ویژگی‌ها چی چی بیدن؟ بچه‌ها این ویژگی‌ها ۷ مورد هستند که با هم بررسی‌شون می‌کنیم. طبق گفتهٔ کتاب‌درسی **ویژگی‌های جانداران شامل ۷ مورد** می‌شود. اگر کسی همهٔ این ۷ ویژگی را داشته باشد بهش می‌گیم جاندار و موجود زنده! این ویژگی‌ها عبارتند از:

۱) **نظم و ترتیب**
۲) **هم ایستایی(هومئوستازی)**
۳) **رشد و نمو**
۴) **فرآیند جذب و استفاده از انرژی**
۵) **پاسخ به محیط**
۶) **تولید مثل**
۷) **سازش با محیط**

بریم ببینیم هر کدوم از این‌ها داستانشون چیه.

نظم و ترتیب

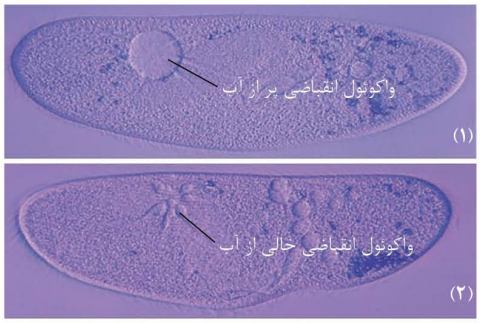


همهٔ جانداران دارای **یک نظم و سازمان‌یابی به خصوصی** می‌باشند. برای مثال در بدن انسان انواع مختلفی یاخته وجود دارد که هر نوع از یاخته‌ها وظیفهٔ خاصی را انجام می‌دهند. مثلن یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی وظیفهٔ حرکت را به عهده دارند و یاخته‌های عصبی وظیفهٔ تولید و هدایت پیام‌های عصبی را به عهده دارند. در بدن انسان دستگاه‌های مختلفی وجود دارد مثلن دستگاه گوارش که وظیفهٔ مشخصی دارد. دستگاه تنفس، دستگاه گردش خون، دستگاه حرکتی و دستگاه عصبی هر کدام بخش‌هایی از بدن انسان هستند که وظیفهٔ خاصی را دارند. اگر بخوام ریزتر بشم همین اندامک‌های یاخته‌ها رو در نظر بگیرید. مثلن اندامک میتوکندری یا راکیزه وظیفهٔ تولید انرژی رو بر عهده دارد و اندامک کلروپلاست یا سبزدیسه در جانداران فتوسنتزکنندهٔ یوکاریوتی وظیفهٔ ساخت مواد آلی از مواد معدنی رو بر عهده دارد. پس در یک جاندار یک **نظم و سطوحی از سازمان‌یابی** و تقسیم‌بندی منظم و هدف‌دار وجود دارد.

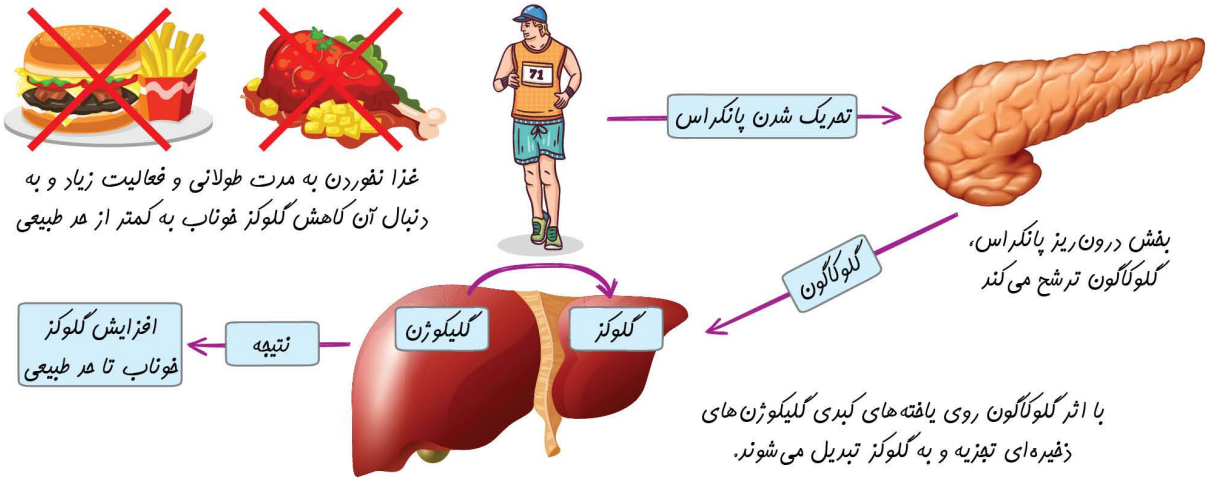
نکته مهم *نظم و ترتیب در همهٔ جانداران وجود دارد اما در همه مثل هم نیست. مثلن در جانداران پریاخته‌ای پیچیده بافت وجود دارد(مثل انسان) اما در جانداران پریاخته‌ای ساده چیزی به اسم بافت نداریم (مثل اسپیروژیر). در تک یاخته‌ای ها هم کلن بافت نداریم.*

هم ایستایی (هومئوستازی)

طبق تعریف کتاب‌درسی هومئوستازی یا هم‌ایستایی عبارت است از **مجموعه اعمالی که به منظور پایدار نگه داشتن وضعیت درونی بدن انجام می‌شود. همهٔ** جانداران در محیطی که زندگی می‌کنند باید درون خودشان را با شرایط محیط تنظیم کنند تا بتوانند **زنده بمانند**. حالا همین محیط فِرت و فِرت تغییر می‌کنه! به قول کتاب درسی **محیط جانداران همواره(نه بیشتر اوقات!) در حال تغییر است.** جانداران ویژگی به اسم هومئوستازی دارند که به کمک این ویژگی می‌تونن وضع درونی خودشون رو با شرایط محیط تنظیم کنن و در حد ثابتی نگه دارن. بذار مثال بزنم برات جا بیوفته. فرض کن یک یاختهٔ پارامسی درون آب داره واسه خودش شنا می‌کنه! به دلایلی آب اطراف پارامسی غلظتش **کم میشه(رقیق میشه)** و طبق قوانین انتشار آب دوست داره **از جای رقیق بره به جای غلیظ!** محل غلیظ کجاست؟ **درون یاختهٔ پارامسی** نسبت به محیط اطرافش غلیظ‌تره(به خاطر



وجود انواع و اقسام یون‌ها و مواد مختلف). خب اگر آب وارد این یاخته بشه بعد از یک مدت یاختهٔ پارامسی **میترکه!** برای اینکه این اتفاق نیوفته پارامسی میاد آب‌های وارد شده رو **به خارج از خودش پمپ می‌کنه!** در اینجا پارامسی اومد کاری کرد که زنده بمونه و نترکه! به این کار پارامسی می‌گن **هومئوستازی!** در بدن ما انسان‌ها و جانوران دیگر غلظت یون‌ها خیلی اهمیت دارد. مثلن یون‌های **سدیم و پتاسیم** باید یک غلظت خاصی داشته باشند. حالا اگر این یون‌ها **غلظت‌شان بالا و پایین** بشود می‌تواند منجر به ایجاد مشکل شود. وقتی که غلظت **سدیم کم** می‌شود هورمونی به اسم **آلدوسترون از غده‌های فوق کلیوی** ترشح می‌شود که این هورمون با اثر روی کلیه‌ها باعث می‌شود **سدیم‌های موجود در ادرار، دوباره وارد خون بشوند** تا غلظت سدیم خون بالا برود. مثال دیگهٔ هومئوستازی در بدن ما **تنظیم قند خون** هستش. اگر قند خون پائین بیاد هورمونی به اسم **گلوکاگون از غدهٔ پانکراس** ترشح می‌شود که این هورمون با اثر گذاشتن روی کبد باعث می‌شود **اندام کبد به داخل خون گلوکز آزاد کند** تا قند خون بالا برود و به سطح نرمال برسد. این‌ها همگی مثال‌هایی از هومئوستازی بود.



نکته مهم هومئوستازی در همهٔ جانداران وجود دارد. چه جانداران تک‌یاخته‌ای و چه جانداران پریاخته‌ای! چه جانداران گیاهی و چه جانداران جانوری! در آغازیان، باکتری‌ها و قارچ‌ها نیز هومئوستازی را می‌توان دید.

نکته مهم هومئوستازی (هم ایستایی) از ویژگی‌های اساسی همهٔ موجودات زنده است.

نکته مهم تو فصل ۷ کتاب دهم می‌خونیم وقتی که گیاه در شرایط کم آبی قرار می‌گیرد و یا زمانی که هوا خیلی گرم است برای اینکه آب کمی از دست بدهد روزنه‌های هوایی خودش را می‌بندد. این هم یک هومئوستازی در گیاهان است.

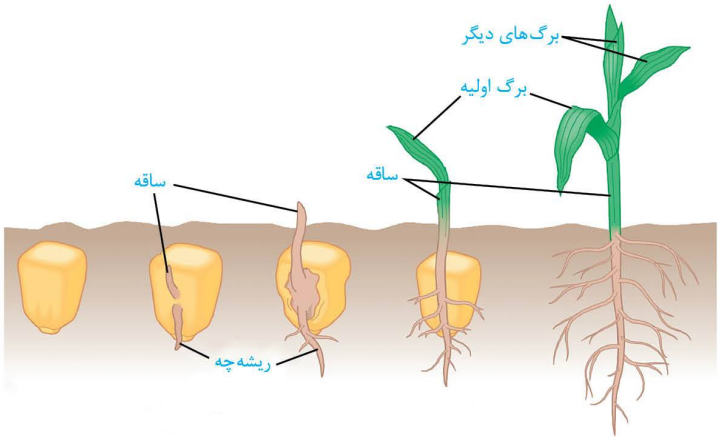
نکته مهم در فصل ۵ سال دهم می‌خونیم که بسیاری از (نه همه!) بیماری‌ها در نتیجهٔ به هم خوردن هومئوستازی است. مثلن اگر قند خون (گلوکز خون) بیش از حد طبیعی در خون افزایش پیدا کنه به بیماری دیابت مبتلا می‌شیم.

رشد و نمو

جانداران دارای **رشد و نمو** هستند. رشد یعنی چی؟ بچه‌ها به طور کلی **رشد یعنی افزایش اندازهٔ جاندار!** حالا این افزایش اندازه به دو روش انجام می‌شود:

۱ **رشد از طریق تقسیم:** مثلن در ما یاخته‌های بدنمان **تقسیم میتوز** می‌کنند و ما به مرور رشد می‌کنیم.

۲ **رشد از طریق افزایش حجم غیرقابل بازگشت:** در این روش یاخته با انجام فعل و انفعالاتی و تغییراتی باعث **افزایش حجم خود** می‌شود که دیگر این افزایش حجم **غیرقابل بازگشت** است. یعنی کاهش حجم اتفاق نخواهد افتاد و در نتیجه یاخته رشد می‌کند منتهی این رشد



نکته مهم دقت داشته باشید در جاندارانی که تولیدمثل غیرجنسی دارند(مثلن باکتری‌ها و آن‌هایی که به روش‌های قطعه قطعه شدن و نیز میتوز و جوانه زدن تولید مثل می‌کنند) فرزندان‌شان کاملن شبیه به خودشان است. چون فقط یک والد در تولید مثل شرکت دارد.

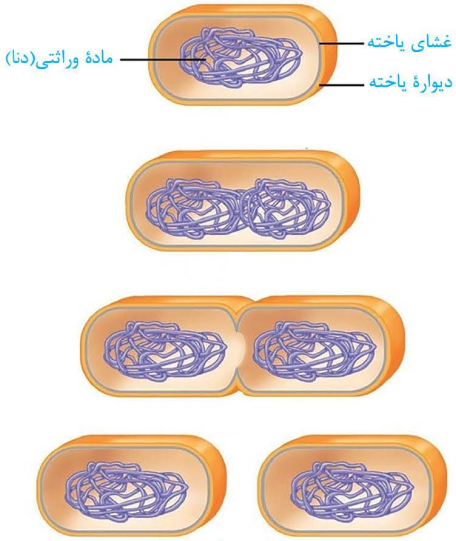
حواستون باشه

جاندارانی که تولید مثل‌شان به صورت جنسی است چون **معمولن(نه همواره!) دو والد** در تولید مثل شرکت دارد فرزندان **کم و بیش شبیه به خودشان می‌باشند.**

نکته مهم دقت داشته باشید این ویژگی یعنی تولید مثل، ویژگی جانداران سالم و بالغ است! و جانداران غیربالغ و نیز نازا قادر به تولید مثل نیستند. مثلن انسان‌های عقیم و نابالغ نمی‌توانند تولید مثل کنند یا قاطریک جانور نازا می‌باشد.

انواع تولیدمثل: در بحث تولیدمثل به تولیدمثل‌های جنسی و غیرجنسی اشاره کردم. شاید می‌پرسید عه اینا از کجا اومد! خب رفیق اینا رو تو علوم هشتم خوندی منتهی جنابعالی فراموش کردی. برای اینکه یادآوری بشه یه کوچولو توضیح می‌دم و زودی ازش رد می‌شیم. البته بگم طراح می‌تونه این مطالب رو تو کنکور ترکیب کنه‌ها. تولید مثل به دو روش است: **تولیدمثل جنسی** و **تولیدمثل غیرجنسی**. در ادامهٔ این درسنامه به بررسی انواع تولیدمثل می‌پردازیم.

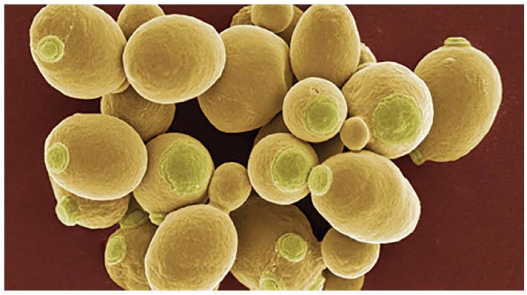
۱ تولیدمثل غیرجنسی: در این نوع تولیدمثل فقط یک والد شرکت دارد. تولیدمثل غیرجنسی هم در تک‌یاخته‌ای‌ها و هم در پریاخته‌ای‌ها یافت می‌شود. انواع روش‌های تولیدمثل غیرجنسی عبارتند از:

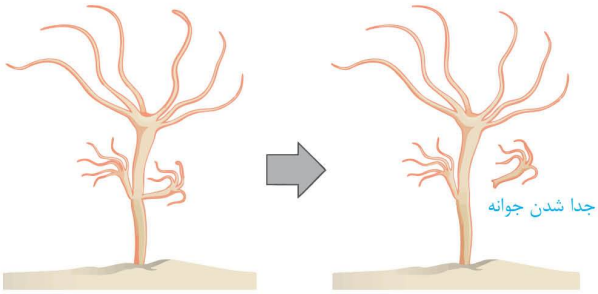


دو نیم شدن

الف)دونیم شدن: باکتری‌ها به روش دونیم شدن تولیدمثل می‌کنند. باکتری‌ها در این نوع تولیدمثل از وسط به دونیم تقسیم می‌شوند. در این حالت هر نیمه، یک یاختهٔ کامل است که بعد از رشد می‌تواند به همین روش تقسیم و تکثیر شود.(شکل روبرو)

ب)جوانه زدن: در این نوع روش از جاندار یک جوانه‌ای بیرون می‌زند و به عبارت بهتر بخشی از سطح جاندار برآمده می‌شود. به هر کدام از این برآمدگی‌ها که به تدریج بزرگ می‌شوند می‌گویند جوانه. هر جوانه ممکن است متصل به والد خود بماند و یا از آن جدا شود. جوانه زدن را در مخمرها که همان قارچ‌های تک‌یاخته‌ای هستند می‌بینیم. همچنین این نوع روش را در جانوری به نام هیدر هم مشاهده می‌کنیم. تصویر سمت چپ جوانه زنی در هیدر و تصویر سمت راست جوانه زنی در مخمرها(نوعی قارچ) را نشان می‌دهد.


جوانه‌زنی در مخمرها



جوانه‌زنی در هیدر

ج)قطعه قطعه شدن: در این روش قطعه‌ای از والد می‌تواند به تنهایی رشد کند(از طریق میتوز) و به یک جاندار مستقل و جدید تبدیل شود. مثلن گیاه خزه انشعاباتی دارد که اگر جدا شوند، هر یک از آنها رشد کرده و یک گیاه خزه ایجاد می‌کنند.

د)هاگ‌زایی: در این نوع روش یاخته‌های کوچک، سبک و مقاومی به نام هاگ‌های غیرجنسی تولید می‌شود(از طریق فرآیند میتوز) که همراه با آب و هوا در محیط پراکنده شده و منتشر می‌شوند. پس از قرارگیری این هاگ‌ها در محیط مناسب، رشد می‌کنند و جانداری مانند والد خود به وجود می‌آورند. این نوع روش تولید مثل جنسی را در قارچ کپک نان می‌بینیم.

هاگ زایی

هـ)روش‌های دیگر: به جز موارد بالا روش‌های دیگری هم وجود دارد. برای مثال برخی از گیاهان بخش‌های ویژه‌ای برای تولیدمثل غیرجنسی دارند که با آنها تکثیر می‌شوند. نمونه‌ای از این روش‌ها را

در گیاه شکل روبه‌رو می‌بینید. به جوانه‌های روی لبهٔ برگ‌ها توجه کنید. این جوانه‌ها از برگ جدا می‌شوند و در خاک رشد می‌کنند. در فصل ۸ کتاب یازدهم هم در گفتار ۱ به انواع روش‌های تولیدمثل غیرجنسی در گیاهان اشاره شده که اگر وقت کردید حتمن یه سری به اونجا بزنید. هر چند در کتاب گیاهی حسابی توضیح دادم براتون 😊

روش‌های دیگر

۲ تولیدمثل جنسی: نوعی از تولیدمثل است که به طور معمول در آن دو والد شرکت دارند. در این نوع تولیدمثل والد ماده، یاخته یا یاخته‌های جنسی ماده(که تخمک خوانده می‌شوند) را تولید می‌کند و والد نر نیز یاخته‌های جنسی نر(که اسپرم خوانده می‌شوند) را تولید می‌کند. یاختهٔ جنسی نر و یاختهٔ جنسی ماده با یکدیگر لقاح می‌دهند و زیگوت حاصل می‌شود. این زیگوت یا همون یاختهٔ تخم فرت و فرت تقسیم میتوز انجام می‌دهد و در نهایت جاندار جدید که کم و بیش مشابه والدین خود است تولید می‌شود. تعداد کروموزوم‌های هر گامت، نصف تعداد کروموزوم‌های یاخته‌ای است که از آن به وجود آمده است. مثلن ما انسان‌ها ۴۶ تا کروموزوم داریم، یاخته‌های گامتی که در بدن‌مان تولید می‌شود در حالت نرمال و طبیعی ۲۳تا کروموزوم دارند. وقتی دو گامت نر و ماده با هم لقاح می‌یابند، زیگوت حاصل شده تعداد کروموزوم‌هایش برابر با تعداد کروموزوم‌های والدین خود می‌شود. مثلن زیگوت حاصل از لقاح گامت‌های انسانی در حالت طبیعی ۴۶تا کروموزوم دارد. ۲۳تاش رو گامت نر داده و ۲۳تای دیگه‌ش رو گامت ماده تقدیم کرده است. 😊

نکته مهم تولید گامت‌های نر و ماده اساس تولید مثل جنسی در همهٔ جانداران می‌باشد.

نکته مهم طبق توضیحات بالا می‌توان گفت که تولید مثل در همهٔ جانداران به یک شکل نیست هر چند در همهٔ جانداران وجود دارد.

نکته مهم تولید مثل باعث بقای گونه‌ها می‌شود (یعنی همون ادامهٔ نسل) و روی بقای فرد و جاندار تاثیری نمی‌گذارد. چیزی که روی بقای جاندار تاثیر می‌گذارد هومئوستازی، سازش با محیط، رشد و نمو، پاسخ به محیط و استفاده از انرژی می‌باشد.

سازش با محیط

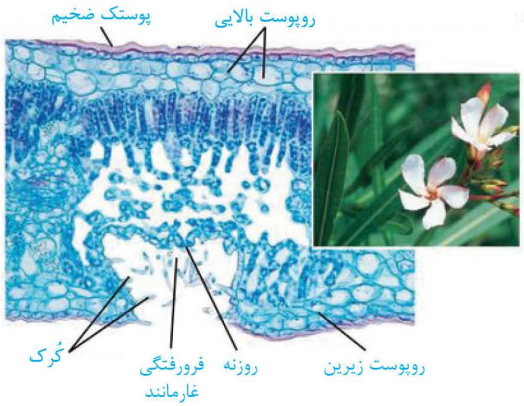
جانداران یک ویژگی باحالی دارند به اسم **سازش**! به این صورت که جانداران می‌توانند با **شرایط محیط خودشون سازش پیدا کنند** و در نتیجه باعث **حفظ بقا و ماندگاری** خودشون بشوند. بذار مثال بزنم تا روشن شی رفیق! یک جانوری داریم به اسم **خرس قطبی**! این خرس در قطب زندگی می‌کند و قطب پر است از **برف و کوه‌های یخی و همه جا سفید** است! خب موهای پوشانندهٔ بدن این خرس **سفید است**(مشابه رنگ محیط) و می‌تواند خیلی راحت شکارهای خودش رو خفت کرده و بعدش پخ پخ! این(موهای سفید در خرس قطبی) نوعی سازش با محیط است. موهای سفید خرس قطبی به خرس کمک می‌کنه تا بتونه مخفی بشه و به موقع از مخفی‌گاه خودش بیاد بیرون و بگه سورپرایز! و ترتیب شکارهای خودش رو بده.

نکته مهم رنگ اصلی خرس قطبی، قهوه‌ای است و این سازش با محیط است که رنگ آن را به صورت سفید در می‌آورد.

نکته مهم دقت داشته باشید که همهٔ جانداران دارای ویژگی‌هایی برای سازش هستند.

نکته مهم در فصل ۶ کتاب دهم خواهید خواند که گیاهان می‌توانند با محیط سازش پیدا کنند. مثلن این موارد نمونه‌هایی از سازش گیاهان است: ● زندگی خزهزهره در مناطق خشک ● زندگی گیاهانی در آب ● قارچ - ریشه‌ای

توضیح زندگی در مناطق خشک: خزهزهره گیاهی است که به طور **خودروُ** در مناطق **خشک و کم آب** رشد می‌کند. پوستک در برگ‌های این گیاه **ضخیم** است و **روزنه‌های آن در فرورفتگی‌های غار مانندی** قرار می‌گیرند. در این فرورفتگی‌ها **تعداد فراوانی کُرک** وجود دارد. این کرک‌ها با به دام انداختن رطوبت هوا، اتمسفر مرطوبی در اطراف روزنه‌ها ایجاد می‌کنند و مانع خروج بیش از حدِ آب از برگ می‌شوند. بعضی گیاهان در این مناطق **ترکیب‌های پلی‌ساکاریدی در واکوئل‌های خود** دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می‌کنند و سبب می‌شوند **تا آب فراوانی در واکوئل‌ها ذخیره** شود. گیاه در دوره‌های کم آبی از این آب استفاده می‌کند. در گیاهانی که در مناطق کم آب و بیابانی زندگی می‌کنند تعداد روزنه‌های هوایی کم است و این روزنه‌ها هم فرورفته‌اند. از طرفی تعداد برگ‌ها و سطح برگ‌ها هم کم است تا میزان تعرق از گیاه کاهش یابد و آب کمتری از دست برود.



جانداران نازا، جانداران نابالغ و...

سطوح مختلف حیات

VIDEO (درسنامهٔ (۲))

در کره‌ای که ما زندگی می‌کنیم حیات در **سطح‌های مختلف سازمان‌یابی** شده است. یعنی حیات **level** بندی دارد. **پائین‌ترین level** حیات، **یاخته** است و **بالاترین** و **بزرگ‌ترین level** حیات، **زیست‌کره** نام دارد. از تعامل بین اتم‌ها، مولکول‌ها بوجود می‌آیند. از تعامل این مولکول‌ها با هم دیگه، ساختارهای یاخته‌ای ایجاد می‌شوند. از کنار هم قرار گرفتن این اجزای یاخته‌ای، سلول یا به قول کتاب‌درسی یاخته ایجاد می‌شود. بچه‌ها **یک یاخته به تنهایی می‌تواند یک جاندار محسوب شود** و ویژگی‌های حیات رو داره(همون ۷ تایی که کلی در موردش حرف زدم). از کنار هم قرار گرفتن **چندین یاختهٔ هم شکل(کم و بیش) و هم کار، بافت** بوجود میاد. وقتی **چند بافت مختلف**(مثلن پوششی، پیوندی، ماهیچه‌ای و عصبی) کنار هم قرار می‌گیرند **اندام** را بوجود می‌آورند. برای مثال **استخوان ران یک اندام است** که از بافت‌های مختلف تشکیل شده است(بافت عصبی، بافت پوششی، بافت پیوندی استخوانی و ...). وقتی **چندتا اندام** کنار هم قرار می‌گیرند یک **دستگاه** را می‌سازند. مثلن از کنار هم قرار گرفتن **چندین اندام استخوان و ماهیچه‌های اسکلتی کنار هم دستگاه حرکتی** ایجاد می‌شود. وقتی که **چند تا دستگاه مختلف** کنار هم قرار می‌گیرند یک **جاندار پرسلولی** رو بوجود می‌آورند. مثلن از کنار هم قرار گرفتن دستگاه گردش خون، دستگاه حرکتی، دستگاه عصبی، دستگاه درون‌ریز و غیره کنار هم یک فردین جوادی ایجاد می‌شود. پس تا به اینجای کار سطوح سازمان‌یابی حیات به صورت زیر شد:

سلول(یاخته) ← بافت ← اندام ← دستگاه ← جاندار

قبل از اینکه بخوام ادامه بدم یه چیزی بگم. بچه‌ها جانداران دو جورند:

۱ **جانداران تک‌یاخته‌ای:** کل پیکرهٔ جاندار **از یک سلول(یاخته)** ساخته شده است. **باکتری‌ها، بسیاری از آغازیان و مخمرها(قارچ‌های تک‌یاخته‌ای) جانداران تک‌یاخته‌ای می‌باشند.**

۲ **جانداران پریاخته‌ای:** پیکرهٔ این جانداران **از چندین یاخته** ساخته شده است برای همین به آن‌ها می‌گویند **جانداران پریاخته‌ای**. این جانداران به دو گروه **جانداران پریاخته‌ای ساده و جانداران پریاخته‌ای پیچیده** تقسیم می‌شوند. مثلن انسان یک جاندار پریاخته‌ای پیچیده است.

نکته مهم *در جانداران تک‌یاخته‌ای ما چیزی به نام بافت، اندام و دستگاه نداریم. الان باکتری‌ها بافت دارن به نظرت؟ دستگاه دارن؟ نه ندارن! در جانداران پریاخته‌ای ساده(کلنی‌ها) هم چیزی به اسم بافت، اندام و دستگاه نداریم. اسپیروژیر یک پریاخته‌ای ساده است.*

بریم سراغ ادامه بحث‌مون. یک تعریفی در زیست‌شناسی وجود دارد به نام «**جمعیت**». طبق تعریف کتاب درسی جمعیت عبارت است از **مجموع افراد یک گونه که در یک جا(مکان) و یک زمان با هم زندگی می‌کنند**. حتمن می‌گین گونه دیگه چی بیده! بچه‌ها **گونه** به گروهی از جانداران گفته می‌شه که **به هم شبیه هستند و می‌توانند از طریق تولیدمثل زاده‌هایی شبیه به خودشون با قابلیت زنده‌موندن و تولیدمثل بوجود آورند**. مثلن انسان‌ها یک گونه هستند. گاوها یک گونه هستند. انسان‌ها از طریق تولیدمثل جنسی انسان تولید می‌کنند که **قابلیت زنده‌موندن و توانایی تولیدمثل**

خواستون باشه

بچه‌ها همونطور که دیدید این واکنش **برعکس سنتز آبدهی** بود یعنی طی اون یک دی‌ساکارید به دو تا مونوساکارید تبدیل شد. به این نوع واکنش‌ها که طی اون با استفاده از مولکول‌های آب و نیز انرژی زیستی، پیوند کوالانسی بین دو تا مونومر شکسته میشه میگن **آبکافت**. کافت از شکافتن میاد و آب هم مشخصه. آبکافت یعنی شکافتن به وسیلهٔ آب.

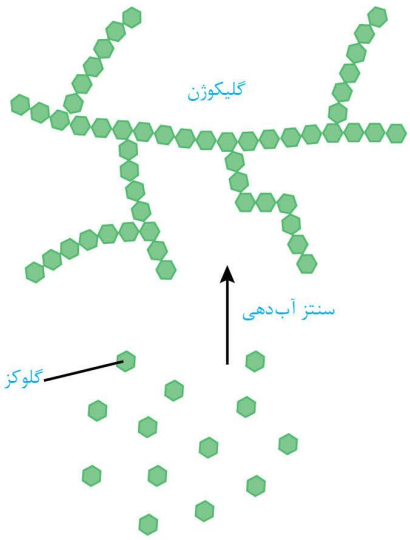
نکته مهم تو فصل دو کتاب دهم می‌خونید باکتری‌های اشرشیاکلای رایج‌ترین قند مورد استفاده‌شون گلوکز هستش. حالا اگر توی محیط گلوکز نباشه از لاکتوز که یه نوع دی‌ساکاریده استفاده می‌کنن.

خواستون باشه

- **مورد اول:** این باکتری از **قندهای مختلف** استفاده می‌کنه‌ها منتهی با **گلوکز** خیلی حال می‌کنه و انتخاب اولشه. نبود میره سمت **لاکتوز**.
- **مورد دوم:** راستی این باکتری از **مالتوز** هم استفاده می‌کنه. در واقع باکتری اشرشیاکلای با تجزیهٔ لاکتوز و یا مالتوز به مونوساکاریدهای سازنده‌شون، **گلوکز** مورد نیاز خودش رو تامین می‌کنه.

پلی‌ساکاریدها

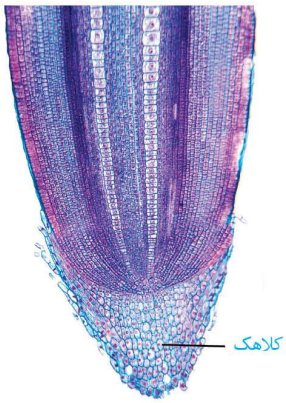
این قندها از اتصال **چندین عدد مونوساکارید به یکدیگر طی سنتز آبدهی** تشکیل شدن و در واقع **پلی‌مر(بسیار) هستند**. پس نسبت به مونوساکاریدها و دی‌ساکاریدها **بزرگ‌تر** و **سنگین‌تر** هستند. پلی‌ساکاریدها هم **انواع مختلفی** دارن که تو کتاب درسی به چند موردشون اشاره شده. پلی‌ساکاریدهای ذکر شده در کتاب‌درسی عبارتند از: **گلیکوژن، سلولز، نشاسته**. بچه‌ها هر سه تای پلی‌ساکاریدهایی که اسم بردم فقط و فقط از **گلوکز** تشکیل شدن. یعنی واحدهای سازنده‌شون صرفن گلوکزه. به قول کتاب‌درسی این پلی‌ساکاریدها از تعداد **فراوانی**!(و نه کمی!) گلوکز تشکیل شده‌اند. خب کجاها کاربرد دارن؟ **نشاسته** و **گلیکوژن** قندهای **ذخیره‌ای** هستند.



نکته مهم پلی‌ساکاریدها بیشتر نقش ساختاری و یا ذخیره‌ای دارن.

خواستون باشه

یعنی چی نقش ذخیره‌ای یا ساختاری دارن؟ بچه‌ها ما وقتی میگیم نقش ساختاری دارن یعنی در ساختار یاخته به کار میرن، مثلن جلوترا می‌خونیم که **سلولز** در **دیوارهٔ یاخته‌های گیاهی** کاربرد داره. وقتی هم می‌گیم نقش ذخیره‌ای دارن یعنی اینکه این پلی‌ساکاریدها به عنوان **منبع انرژی** در داخل یاخته‌ها ذخیره میشن و در صورت نیاز به واحدهای سازنده‌شون تجزیه شده و با استفاده از واحدهای سازنده‌شون انرژی مورد نیاز تامین میشه. گلیکوژن و نشاسته هر دو اینجوری هستند(ذخیره‌ای‌اند).



نکته مهم به غیر از نشاسته، گلیکوژن و سلولز، پلی ساکاریدهای دیگه‌ای رو هم داریم که تو کتاب‌درسی به اون‌ها اشاره شده اما اسم‌شون رو نیاورده. این دو مورد هستن:

- مورد اول: تو فصل ۶ می‌خونید که کلاهک ریشهٔ گیاهان برای اینکه نوک ریشه خیلی راحت داخل خاک فرو بره، یه پلی‌ساکارید لزج ترشح می‌کنه تا سطح کلاهک لزج بشه.
- مورد دوم: بازم تو فصل ۶ می‌خونید که یه سری از گیاهان که در مناطق کم‌آب زندگی می‌کنند داخل واکوئول‌های خودشون ترکیبات پلی‌ساکاریدی خاصی دارن که این‌ها با جذب مقدار زیادی آب، باعث میشن آب داخل واکوئول ذخیره بشه و برای روز مبادا مورد استفادهٔ گیاه قرار می‌گیره.

- **گلیکوژن:** گلیکوژن پلی‌ساکارید ذخیره‌ای مخصوص یاخته‌های **جانوری** و **قارچ‌هاست**. این جانداران وقتی گلوکز زیادی در اختیارشون قرار می‌گیره، گلوکزهای اضافی رو در قالب گلیکوژن ذخیره می‌کنن. مثلن در ما انسان‌ها گلیکوژن‌های اضافی در حالت عادی و نرمال داخل یاخته‌های **ماهیچه‌ای** و **کبدی** ذخیره میشن.

نکته مهم یاخته‌های جانوری و قارچ‌ها آنزیم مورد نیاز برای ایجاد پیوند بین مولکول‌های گلوکز و تولید گلیکوژن رو دارن.

نکته مهم تو فصل ٤ کتاب یازدهم می‌خونید که وقتی قند خون(گلوکز) کم میشه، برای جبران این موضوع یه هورمونی به اسم گلوکاگون از لوزالمعده‌مون ترشح میشه که این هورمون میره روی کبد اثر می‌ذاره و یاخته‌های اونو وادار می‌کنه گلیکوژن‌های ذخیره‌ای‌شون رو تجزیه کنن به گلوکز و گلوکزها رو بریزن تو خون تا قند خون دوباره به وضعیت نرمال برگرده. دقت داشته باشید روی ماهیچه‌ها اثر نداره‌ها! چون ماهیچه‌ها گلیکوژن‌هاشون رو واسه خودشون ذخیره کردن و نه بقیه! هر وقت مصرف انرژی‌شون رفت بالا و با کمبود گلوکز مواجه شدن میرن سراغ گلیکوژن‌هاشون.

حواستون باشه

در مقابل گلوکاگون، **انسولین** رو داریم. اینم یه هورمونیه که از **لوزالعمده** ترشح میشه. انسولین کارش اینه که نفوذپذیری یاخته‌ها رو به گلوکز افزایش میده. انسولین نباشه یاخته‌های بدن نمی‌تونن گلوکزهای خوناب رو جذب کنن. وقتی غذا می‌خوریم قند خون‌مون به خاطر گلوکزهای جذب شده از لولهٔ گوارش **افزایش** پیدا می‌کنه. در این حالت انسولین ترشح میشه و با اثر گذاشتن روی یاخته‌های **کبدی** و **ماهیچه‌ای** باعث میشه گلوکزهای اضافی در این یاخته‌ها به صورت **گلیکوژن** ذخیره بشن.

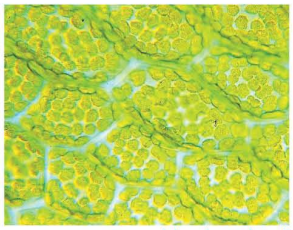
نکته مهم در انسان گلیکوژن هم گوارش درون‌یاخته‌ای دارد و هم برون‌یاخته‌ای. چجوری؟ وقتی ما غذایی می‌خوریم که گلیکوژن دارد(مثلن وقتی قارچ می‌خوریم!) گلیکوژن‌های آن در لولهٔ گوارش ما توسط آنزیم‌های هضم‌کنندهٔ لولهٔ گوارش به گلوکز تبدیل می‌شوند تا جذب خون شوند. این میشه گوارش برون‌یاخته‌ای چون در مکانی بیرون از یاخته این اتفاق افتاده(فضای داخل روده). از طرفی وقتی قند خون پایینه یاخته‌های کبدی داخل خودشون گلیکوژن‌های ذخیره شده رو تجزیه می‌کنن. اینم میشه گوارش درون‌یاخته‌ای.

نکته مهم گلیکوژن رو در گیاهان نمی‌بینیم. خب گیاهان ذکر شده در کتاب درسی شامل موارد زیر هستند پس این اسامی فاقد گلیکوژن‌اند:
آگاسیا، تنباکو، آناناس، گوجه فرنگی، ذرت، لوبیا، خشخاش، سس، جالیز، شلغم، چغندر، پرتقال، خیار، فلفل دلمه‌ای، هلو، سیب، نارگیل، گل قاصد، بلوط، کدو، آفتابگردان، آلبالو، پیاز، سیب زمینی، هویج، خزه، سرخس، کاج، سرو، نرگس، لاله و...

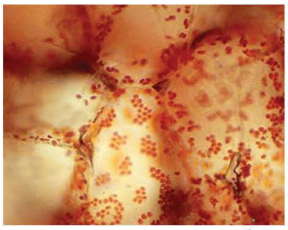
نشاسته: نشاسته پلی‌ساکارید ذخیره‌ای مخصوص **گیاهان** است. این جانداران وقتی گلوکز زیادی در اختیارشون قرار می‌گیره، گلوکزهای اضافی رو در قالب نشاسته ذخیره می‌کنن. همونطور که می‌دونید گیاهان طی **فتوسنتز** مقدار زیادی **قند** تولید می‌کنند. این قندها گلوکز نیستند بلکه قندهای **ساده‌تری** می‌باشند. در قدم بعدی با ترکیب این قندها طی فرآیندهای پیچیده، **انواع مونوساکاریدهای** مورد نیاز خودشان را می‌سازند. بعد با ترکیب همین مونوساکاریدهای دیگر قندهای مورد نیازشان رو تولید می‌کنند. نشاسته هم اینجوری ساخته میشه. پس **مستقیمن** نشاسته تولید **نمیشه**. وقتی گلوکز تولید شد و به اندازهٔ کافی یاخته‌های گیاه استفاده کردن، گلوکزهای اضافی در قالب نشاسته در میان و در جاهای **مخصوصی** در گیاه ذخیره میشن. مثلن **غلات** و **سیب‌زمینی** غنی از **نشاسته** هستند. وقتی که به گلوکز نیاز داشته باشند به کمک آنزیم خاصی تحت عنوان **آمیلاز** نشاسته‌های ذخیره شده رو به **قطعات کوچک‌تر** تجزیه می‌کنن(طی **آبکافت**) تا در نهایت این قطعات کوچک به **گلوکز** تبدیل بشن و از گلوکزهاشون استفاده می‌کنن.

نکته مهم بچه‌ها حواستون باشه آمیلازها خودشون مستقیمن نشاسته رو به گلوکز آبکافت نمی‌کنن! بلکه به قول کتاب درسی به قطعات کوچک‌تر تبدیل می‌کنن(*صرفن جهت اطلاع: در قدم بعدی آنزیم‌های دیگه این قطعات رو به گلوکز تبدیل می‌کنن. یکی از قطعات ایجاد شده، دی‌ساکاریدهای مالتوز هستند که توسط مالتاز به گلوکز تبدیل میشن*)

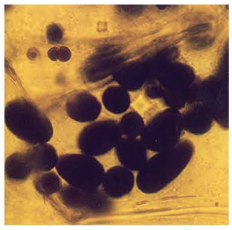
خب نشاسته‌ها کجای یاخته ذخیره میشن؟ بچه‌ها نشاسته‌ها داخل **اندامک‌هایی** تحت عنوان **پلاست‌ها** ذخیره میشن. پلاست‌ها یا **دیسه‌ها** گروهی از اندامک‌ها در گیاهان می‌باشند که **انواع مختلفی** دارند. یکی از انواع آن‌ها **نشادیسه** یا **آمیلوپلاست** هستش. بچه‌ها در زبان لاتین **آمیلوز** یعنی همون **نشاستهٔ** خودمون و آمیلوپلاست



الف)یاخته‌های دارای سبزدیسه

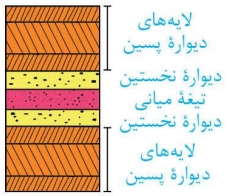


ب)رنگ‌دیسه



پ)نشادیسه

به تولید اون نیستند. خب گفتیم که ساختاریه! کجا به کار میره؟ بچه‌ها **بیشتر** یاخته‌های گیاهی دورشون یه لایهٔ سفت و سختی دارن به اسم **دیوارهٔ یاخته‌ای**. **بخش عمدهٔ** این دیواره از **پلی‌ساکاریدهای سلولز** تشکیل شده. وجود دیواره باعث میشه یاخته‌ها یک شکل مشخص داشته باشن، مقاوم باشن، شق و رق وایستن! بیش از اندازه بزرگ نشن و بیش از اندازه هم کوچیک نشن. خلاصه اینکه دیواره براشون خیلی خوبه. از سلولز توی صنعت خیلی استفاده می‌کنن که از جملهٔ اون‌ها می‌تونیم به **کاغذسازی** و **تولید انواعی از پارچه‌ها** اشاره کنیم.

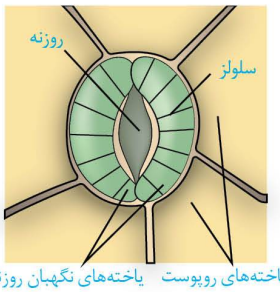


نکته مهم تو فصل ۶ کتاب دهم می‌خونید که دیوارهٔ یاخته‌ای گیاهان متابولیسم نداره یعنی زنده نیست و از مواد مختلف تشکیل شده. دیوارهٔ اون‌ها چندتا لایه داره.

حواستون باشه

لایه‌های **نخستین** و **پسین** دیواره حاوی پلی‌ساکاریدهای سلولزی هستند. تیغهٔ میانی سلولز ندارد.

نکته مهم تو فصل ۷ کتاب دهم می‌خونید که یاخته‌های نگهبان روزنه باز و بسته شدن‌شون رو مدیون جهت‌گیری خاص رشته‌های سلولزی در دیواره‌هاشون هستند. همونطورکه می‌بینید فیبرهای سلولزی شعاعی به صورت کمربندهایی دور یاخته‌های نگهبان رو گرفتن و همین موضوع باعث باز شدن روزنه موقع تورژسانس این یاخته‌ها میشه. این که دقیقن چه اتفاقاتی می‌افته ایشالا تو کتاب گیاهی فاگوزیست.



یاخته‌های روپوست یاخته‌های نگهبان روزنه

نکته مهم اغلب جانوران فاقد آنزیم سلولاز هستند یعنی ژن رمزکنندهٔ اون رو درون یاخته‌های خودشون ندارن برای همین وقتی مواد گیاهی می‌خوریم، نشاسته‌هاش توسط آنزیم‌های بدن خودمون هضم میشن اما سلولزهاش نه!

حواستون باشه

جانورانی که **گیاه‌خوار** و **همه‌چیزخوار** هستن با یه سری از **میکروب‌ها**(مثل **باکتری‌ها**) که **توانایی تولید سلولاز** رو دارن، همزیستی پیدا کردن. این میکروب‌ها در لولهٔ گوارش این جانوران زندگی می‌کنند و کلی واسه خودشون عشق و حال می‌کنن. در عوض وقتی جانور غذای سلولزدار می‌خوره، مقداری از این سلولز توسط این میکروب‌ها هضم میشه و گلوکزهای حاصل از اون رو، هم جانور و هم خود میکروب‌ها استفاده می‌کنن. یعنی **هر دو طرف سود می‌برن**.

نکته مهم طبق متن کتاب‌درسی تو فصل دو، برخی از جانوران توانایی تولید سلولاز رو دارن!

مورد مقایسه	گلیکوژن	نشاسته	سلولز
نوع مونومر	گلوکز	گلوکز	گلوکز
تولید توسط	جانوران و قارچ‌ها	گیاهان	گیاهان
نقش اصلی	ذخیره‌ای	ذخیره‌ای	ساختاری
نوع گوارش	برون‌یاخته‌ای و درون‌یاخته‌ای	برون‌یاخته‌ای و درون‌یاخته‌ای	برون‌یاخته‌ای
فراوانی	جگر و ماهیچه	سیب‌زمینی و غلات(برنج، گندم، ذرت و غیره)	دیوارهٔ یاخته‌ها

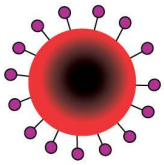
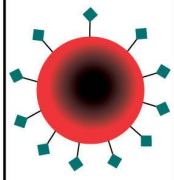
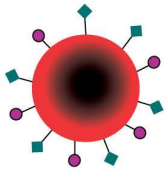
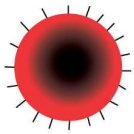
نکته مهم تو فصل ۳ کتاب دوازدهم می‌خونید که یکی از کربوهیدرات‌های خیلی مهم غشای گویچه‌های خونی قرمز، کربوهیدرات‌های تعیین‌کنندهٔ گروه خونی هستند. ما دو جور از این کربوهیدرات‌ها داریم:

● کربوهیدرات A ● کربوهیدرات B

اگر در غشای گویچه‌های خونی قرمز فردی فقط کربوهیدرات A و یا فقط کربوهیدرات B حضور داشته باشد، می‌گوئیم گروه خونی فرد به ترتیب A یا B است. اگر هم هیچ‌کدام از این کربوهیدرات‌ها رو نداشته باشه می‌گیم گروه خونی او O است. اگر هم هر دو نوع کربوهیدرات B و A رو داشته باشه می‌گیم گروه خونی این فرد AB است.

حواستون باشه

تو فصل ۳ کتاب دوازدهم می‌خونید که گروه خونی یک صفت هستش و اطلاعات مربوط به گروه خونی در DNA فرد ذخیره شده. کسی که گروه خونی O داره اطلاعات لازم برای تولید کربوهیدرات‌های B و A رو نداره. برای همین این کربوهیدرات‌ها رو نداره.

	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گویچهٔ خونی قرمز				
نوع کربوهیدرات گویچهٔ خونی قرمز	A	B	A و B	هیچکدام

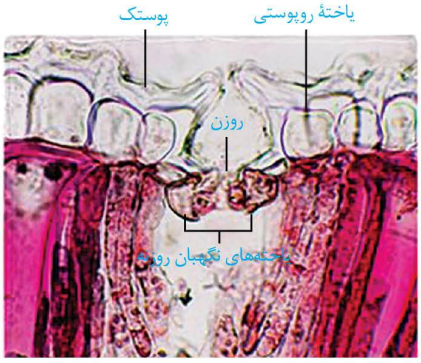
لیپیدها

درسنامهٔ (۵)

لیپیدها گروهی از مولکول‌های زیستی هستند که به ۴ نوع از اون‌ها در کتاب درسی شما اشاره شده است و عبارتند از:

۱ **تری‌گلیسریدها(چربی‌ها)** ۲ **فسفولیپیدها** ۳ **کلسترول**

لیپیدها هم مثل گروه قبلی(یعنی کربوهیدرات‌ها) از سه عنصر **کربن**، **هیدروژن** و **اکسیژن** بوجود اومدن اما خب دلیل تفاوت لیپیدها و کربوهیدرات‌ها به نحوهٔ آرایش این عناصر و همچنین تعدادشون برمی‌گرده. لیپیدها **وظایف مختلفی** دارند، مثلن گروهی از لیپیدها **وظیفهٔ ذخیرهٔ انرژی** را دارند، گروهی **وظیفهٔ ساختاری** دارند(در ساختار یه سری چیزا به کار میرن)، گروهی **وظیفهٔ هورمونی دارند**، **گروهی وظیفه دفاعی** دارند و غیره.



نکته مهم در گیاهان یه لایه‌ای روی سطح بیرونی بیشتر یاخته‌های روپوست قرار داره که توسط خود یاخته‌ها تولید و ترشح میشه. به این لایه میگن پوستک. پوستک نسبت به آب نفوذناپذیر هستش و از تبخیر آب از سطح گیاه جلوگیری می‌کنه. پوستک از جنس لیپیده!

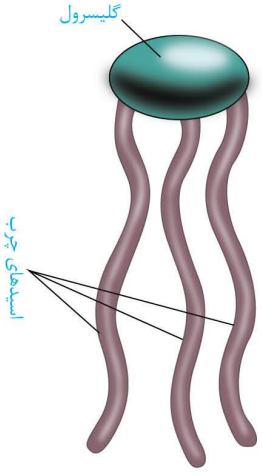
نکته مهم در گیاهان چیزی داریم به اسم چوب‌پنبه! بچه‌ها چوب‌پنبه از جنس ترکیبات لیپیدیه! و نسبت به آب نفوذناپذیره.

نکته مهم یاخته‌های درون پوست(آندودرم) در دیوارهٔ جانبی خود دارای نواری از جنس چوب پنبه(سوبرین) هستند که به آن نوار کاسپاری گفته می‌شود. نوار کاسپاری از جنس لیپیده!

حالا تک تک اون سه مورد رو با هم بررسی می‌کنیم.

تری‌گلیسریدها

نوعی از لیپیدها هستند که با اسم‌های **روغن** و **چربی** هم صداشون می‌زنن. این لیپیدها در **ذخیرهٔ انرژی** نقش خیلی **مهمی** دارن و به عنوان **بزرگ‌ترین منبع ذخیرهٔ انرژی** بدن محسوب می‌شوند. تری‌گلیسریدها از دو جزء تشکیل شدن:

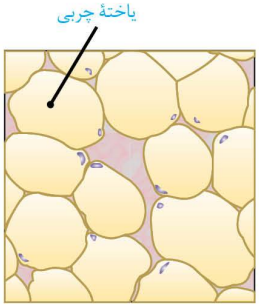


- **گلیسرول**: هر تری‌گلیسرید **یه دونه گلیسرول** داره. گلیسرول **سر آب‌دوست** تری‌گلیسرید رو تشکیل میده.
- **اسید چرب**: هر تری‌گلیسرید **سه تا دونه اسید چرب** تو ساختار خودش داره که بخش **آبگریز** اون رو تشکیل میدن. اسیدهای چرب برای اینکه به **گلیسرول**(*صرفن جهت اطلاع: نوعی الکل است*) متصل شوند باید بین آن‌ها **پیوند برقرار شود**(**بین اسیدهای چرب و گلیسرول**) که **به ازای هر پیوند برقرار شده ۱ عدد مولکول آب آزاد(تولید)** می‌شود(چون طی فرآیند سنتزآبدهی تولید میشه). دقت داشته باشید که برای ساخته شدن تری‌گلیسرید باید اسیدهای چرب دونه به دونه دسته به دسته! با نظم و ترتیب به گلیسرول وصل بشن که به ازای

هر پیوند ۱ مولکول آب تولید میشه چون نوعی واکنش سنتز آبدهی و انرژی‌خواه محسوب میشه. بنابراین برای تشکیل یک مولکول تری‌گلیسرید **۳ تا مولکول آب آزاد** می‌شود. دقت داشته باشید که اگر بخواهیم تری‌گلیسرید را به زیرواحدهای سازنده‌اش تبدیل کنیم باید **طی فرآیند آبکافت** پیوند بین اسیدهای چرب با گلیسرول را بشکنیم که **به ازای هر پیوند ۱ مولکول آب مصرف** می‌شود.

حواستون باشه

اگر **یک اسید چرب** از آن برداریم(مصرف ۱ مولکول آب) می‌شود **دی‌گلیسرید**. اگر **۲ اسید چرب** برداریم(مصرف ۲ مولکول آب) می‌شود **مونوگلیسرید!**



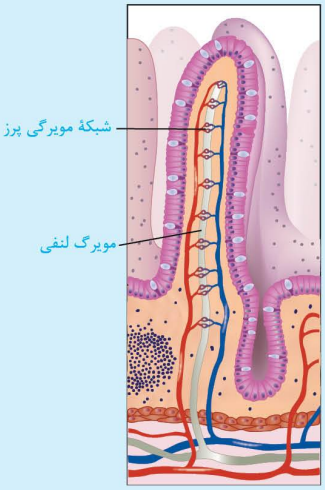
بچه‌ها این مولکول‌ها توسط **یاخته‌های بافت پیوندی چربی تولید میشن(توسط شبکهٔ آندوپلاسمی صاف) و در داخل واکوئول‌های خاصی ذخیره** میشن. این یاخته‌ها با ذخیرهٔ این ماده، **چاق و چله** شده و **اندازه‌شون بزرگ** میشه. در نتیجه بخش زیادی از سیتوپلاسم‌شون توسط تری‌گلیسریدها اشغال میشه و هسته و دیگر اندامک‌ها به **گوشهٔ یاخته** رانده میشن برای همین وقتی زیر میکروسکوپ بررسی‌شون می‌کنیم یه نمایی شبیه به **انگشتر نگین‌دار** دیده میشه. هر وقت که بدن به انرژی بیشتری نیاز داشته باشه از این منابع ذخیره‌ای استفاده می‌کنه و با شکوندن تری‌گلسریدها به اسیدهای چرب و گلیسرول، از اسیدهای چربش در تولید انرژی زیستی استفاده می‌کنه. انرژی ذخیره شده در تری‌گلسریدها **بیشتر** از انرژی ذخیره شده در کربوهیدرات‌هاست. به این صورت که یک گرم تری‌گلیسرید انرژی **حدودن(و نه دقیقن) دو برابر** انرژی ذخیره شده در یک گرم کربوهیدرات را دارد.

نکته مهم طبق شکل می‌بینید که اسیدهای چرب اولن نسبت به گلیسرول طویل‌تر هستند. دوم اینکه در طول خودشون مستقیم و صاف نیستن بلکه شکستگی دارن یعنی خمیده می‌باشند. سوم هم اینکه این اسیدهای چرب در موازات یکدیگر قرار دارند. اسیدهای چربش ممکنه با هم فرق کنند!

نکته مهم در ادامه می‌خونیم که بافت چربی بزرگ‌ترین منبع ذخیرهٔ انرژی بدن هستش. یه جور عایق حرارتی و ضربه‌گیر محسوب میشه.

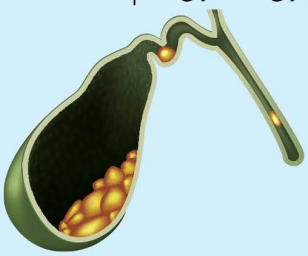
نکته مهم تری‌گلیسریدها توسط آنزیم‌هایی به اسم آنزیم‌های لیپاز تجزیه میشن. لیپازها رو بخش برون‌ریز لوزالمعده و نیز غدد معده تولید و ترشح می‌کنن. داخل یاخته‌ها هم آنزیم‌های لیپاز داریم که در شبکهٔ آندوپلاسمی صاف قرار دارن. آنزیم‌های ترشح شده از نوع برون‌یاخته‌ای می‌باشند.

حواستون باشه



● **مورد اول:** وقتی غذای چربی‌دار می‌خوریم چربی‌های اون‌ها توسط آنزیم‌های **لیپاز معده** و **پانکراس** هضم میشن و به زیرواحدهای سازنده‌شون تبدیل میشن. بعد این واحدها توسط یاخته‌های پوششی روده **جذب لنف(و نه خون!)** میشن. بعد هم از لنف میرن به **خون**.

● **مورد دوم:** برای اینکه چربی‌ها راحت‌تر هضم بشن به مایعی به اسم **صفرا** نیازه. صفرا رو **کبد** یا همون جیگر می‌سازه. اگر به هر علتی صفرا به داخل روده ریخته نشه(مثلن به علت عدم تولید و یا انسداد در مسیر جریان صفرا مثل وجود سنگ یا تومور!) هضم چربی‌ها به خوبی انجام نمیشه در نتیجه این افراد دچار **سوء جذب چربی‌ها** می‌شوند.



نکته مهم تو فصل ۵ دوازدهم می‌خونید که بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد(گلیکوژن) برای تامین انرژی استفاده می‌کنه در صورتی که این منابع کافی نباشن میره سمت چربی‌ها و پروتئین‌ها. تو فصل چهار کتاب یازدهم می‌خونید که در افراد دیابتی این داستان رخ میده و در اثر تجزیهٔ بیش از حد چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید و در بدن تجمع پیدا می‌کنن که برای فرد مضره و ممکنه منجر به کما رفتن فرد بیمار بشه.

نکته مهم تو فصل دوم دهم می‌خونید که اگر چربی‌ها در کبد بیش از اندازه ذخیره بشن، این موضوع می‌تونه منجر به بیماری به اسم کبد چرب بشه. کبد چرب هم منجر به نارسایی کبد و به فنا رفتن اون میشه.

نکته مهم تو فصل دوم دهم می‌خونید که اگر غذاهای چرب و چیل! میل کنید، در آینده احتمال اینکه به دیابت و فشار خون بالا و سنگ کیسه صفرا مبتلا بشید بالاست. پس برادر من خواهر من انقد فست‌فود نخور(البته خدایی نمیشه ازش گذشت، بخصوص از سیب‌زمینی سرخ کرده‌ها)

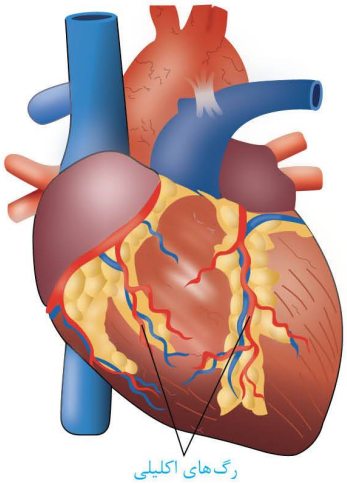
نکته مهم جاهای مختلفی از بدن بافت چربی رو داریم. مثلن اطراف یه سری از اندام‌ها! در مناطق زیر چربی داریم:

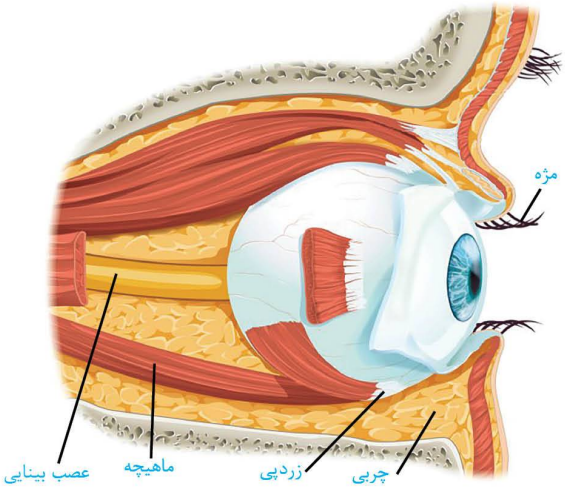
- اطراف قلب
- اطراف کره‌های چشم
- اطراف کلیه‌ها
- درون مجرای مرکزی استخوان‌های دراز
- زیر پوست

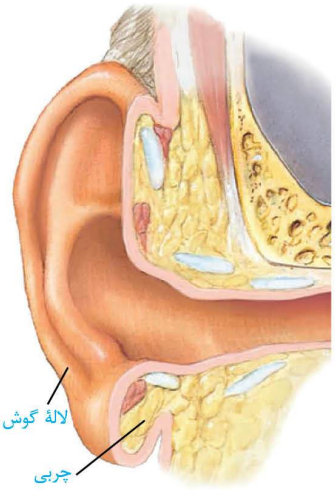
حواستون باشه

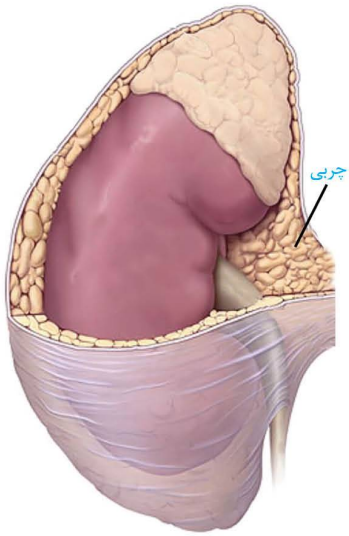
تحلیل **بیش از اندازهٔ چربی اطراف کلیه‌ها** ممکنه باعث افتادگی و تاخوردگی میزنای بشه. در این صورت فرد دچار اشکال در تخلیهٔ ادرار می‌شود که در نهایت منجر به **نارسایی کلیه** خواهد شد. در ضمن در لالهٔ گوش هم بافت چربی داریم.

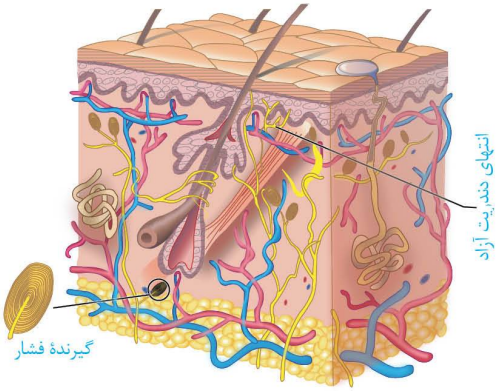
نکته مهم لیپوما یکی از تومورهای خوش‌خیم هستش که در اثر تکثیر بی‌رویهٔ یاخته‌های بافت چربی ایجاد میشه.



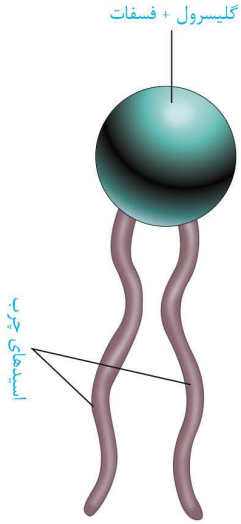




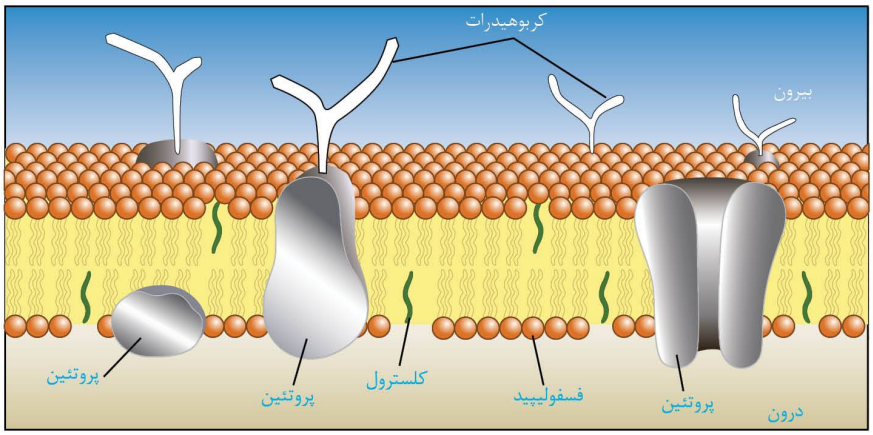




فسفولیپیدها



این لیپیدها خیلی شبیه تری‌گلیسریدها هستند! در تری‌گلیسریدها ما چی داشتیم؟ یه گلیسرول با سه تا اسید چرب، درسته؟ در فسفولیپیدها به جای یکی از اسیدهای چرب، **فسفات** به گلیسرول متصل شده در نتیجه این مولکول‌ها یه دونه گلیسرول دارن، یه دونه فسفات و دو تا هم اسید چرب. این مولکول‌ها علاوه بر سه عنصر کربن، هیدروژن و اکسیژن، **فسفر** هم تو ساختار خودشون دارن. ترکیب **گلیسرول و فسفات سر آب‌دوست و اسیدهای چرب سر آب‌گریز** اون‌ها رو تشکیل میدن. بچه‌ها فسفولیپیدها لیپیدهای **ساختاری** هستند و بخش **عمدهٔ غشای یاخته‌ها** از همین مولکول‌ها تشکیل شده. غشای یاخته از **دو لایهٔ فسفولیپیدی** به همراه یه سری پروتئین و کربوهیدرات تشکیل شده که در ادامه در مورد جزئیاتش بیشتر صحبت می‌کنم. نحوهٔ قرارگیری این مولکول‌ها در غشا به گونه‌ای هست که **سرهای آب‌دوست به طرف خارج و دور از هم و سرهای آب‌گریز به طرف داخل و در مجاورت هم** قرار گرفتن.



نکته مهم فسفولیپیدها علاوه بر نقش ساختاری در هضم چربی‌ها هم نقش دارن. تو فصل دو کتاب دهم می‌خونید که فسفولیپیدها در صفرا حضور دارند. صفرا هم باعث تسهیل هضم چربی‌ها میشه.

نکته مهم فسفولیپیدها هم همانند تری‌گلیسریدها در لولهٔ گوارش هضم شده و به زیرواحدهای سازنده‌شون تبدیل میشن و این زیرواحدها در ابتدا جذب یاخته‌های پوششی روده و از اونجا جذب لنف شده و در نهایت وارد خون میشن.(*صرفن جهت اطلاع: آنزیم تجزیه کنندهٔ فسفولیپیدها، فسفولیپاز نام دارد و با لیپازها فرق می‌کنه*)

کلسترول

کلسترول یکی دیگه از لیپیدهاست که کتاب‌درسی شما چیز خاصی ازش نگفته فقط در همین حد بدونید که این لیپید در ساختار غشای یاخته‌های **جانوری** به کار میره و لایه‌لای فسفولیپیدها **در هر دو لایهٔ غشا** قرار گرفته. همچنین یه سری از **هورمون‌های** بدن‌مون از جنس **کلسترول** هستند(*صرفن جهت اطلاع: مثل پروژسترون و تستوسترون*).

نکته مهم غشای یاخته‌های گیاهی فاقد کلسترول می‌باشد. پس در مواد غذایی گیاهی کلسترول نداریم.

نکته مهم در ساختار کلسترول اسید چرب نداریم. فسفر هم نداریم. این ماده هم از ترکیب سه عنصر هیدروژن، کربن و اکسیژن ساخته شده است.

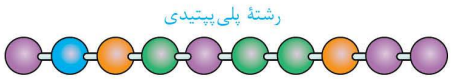
نکته مهم کلسترول کلن چیز خوبی نیست! برای همین بدن این لیپیدها رو از راه تولید صفرا دفع می‌کنه. مایع صفرا داخلش کلی کلسترول داره. افرادی که غذاهای پرکلسترول می‌خورن، کلسترول بیشتری دفع می‌کنند. کلسترول می‌تونه باعث ایجاد سنگ در کیسه صفرا و مجاری اون بشه در نتیجه احتمال تشکیل سنگ در این افراد بالاست.

نکته مهم تو فصل ۲ کتاب دهم می‌خونید که در اندام کبد ترکیب‌های لیپوپروتئینی(ترکیب قند و لیپید) تولید می‌شود. دو گروه از این لیپوپروتئین‌ها شامل LDL و HDL می‌باشد. LDLها کلسترول زیادی دارند اما HDLها کلسترول‌شان کمتر است. هر چقدر میزان LDL بالا و HDL کم باشد، احتمال رسوب

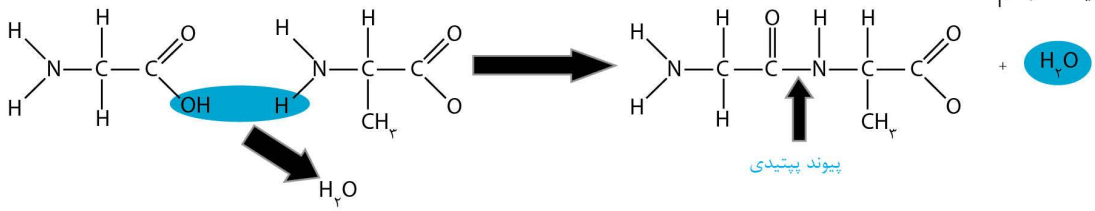
کلسترول در دیوارهٔ سرخرگ‌های بدن افزایش می‌یابد که مشکلات مختلفی از جمله سکته‌های مغزی و قلبی را به همراه دارد.

پروتئین‌ها

درسنامهٔ (۶)



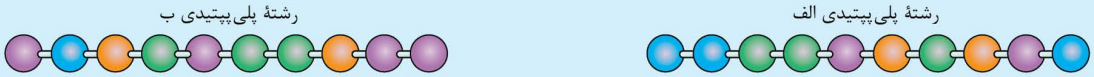
پروتئین‌ها یکی دیگه از مولکول‌های زیستی درون یاخته هستند که **بسپار** یا **پلی‌مر** محسوب میشن. پروتئین‌ها همانند سه گروه قبلی از سه عنصر **کربن، هیدروژن و اکسیژن** تولید شدن منتهی عنصر **نیتروژن** رو هم در ساختار خودشون دارن. مونومرهای اون‌ها **آمینواسیدها** هستند که کنار هم ردیف شدن و توسط پیوندهای کوالانسی تحت عنوان **پیوندهای پپتیدی** به هم متصل هستند. بچه‌ها اگه **دو تا آمینواسید** از طریق یک پیوند پپتیدی به هم وصل بشن به ترکیب حاصل شده میگن **دی‌پپتید**! دی یعنی دو و پپتید یعنی آمینواسید! دی‌پپتید یعنی دو تا آمینواسید کنار هم. حالا اگه چند تا دیگه آمینواسید به این دی‌پپتید ملحق بشن، به ترکیب ایجاد شده میگن پلی‌پپتید. پلی یعنی زیاد و پلی‌پپتید یعنی تعداد زیادی آمینواسید کنار هم.



نکته مهم تو فصل یک کتاب دوازدهم می‌خونید که انواع مختلفی از آمینواسیدها در طبیعت وجود داره اما فقط ۲۰ نوع از اون‌ها درون یاخته‌ها مورد استفاده قرار می‌گیره و همهٔ پروتئین‌های درون یاخته با همین ۲۰ نوع آمینواسید تولید میشن.

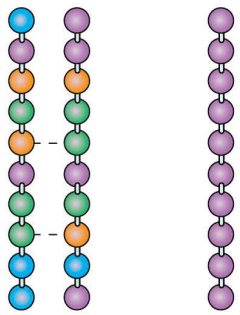
حواستون باشه

دلیل تفاوت پروتئین‌ها بر می‌گرده به این موضوع که در ساختار رشته‌های پلی‌پپتیدی‌شون **چندتا** آمینواسید به کار رفته، این آمینواسیدها از **چه نوع‌هایی** هستند و با **چه ترتیبی** کنار هم قرار گرفتن! چرا که هر کدوم از این ۲۰ نوع آمینواسید ویژگی‌های خاص خودشون رو دارن و همین موضوع باعث تفاوت پروتئین‌ها میشه.



وقتی رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته شد، **شکل فضایی خاصی** به خودش می‌گیره و در این صورت می‌تونیم اون رو پروتئین صدا بزنیم. در واقع وقتی یک رشتهٔ پلی‌پپتیدی ساخته میشه، این رشته چندین مرحله رو می‌گذرونه و پیچ و تاب‌های مختلفی می‌خوره و یک شکل فضایی مشخص به خودش می‌گیرد. پروتئین‌ها از نظر **تعداد رشته‌های پلی‌پپتیدی** دو جورن:

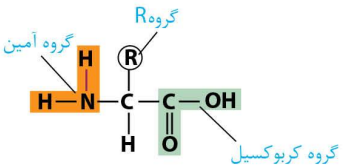
- **پروتئین‌های تک‌رشته‌ای**: این پروتئین‌ها **فقط و فقط یک عدد** رشتهٔ پلی‌پپتیدی در ساختار خودشون دارن. انسولین یک پروتئین تک‌رشته‌ای هستش.
- **پروتئین‌های چند رشته‌ای**: این پروتئین‌ها در ساختار خودشون **بیش از یک عدد** رشتهٔ پلی‌پپتیدی دارن.



نکته مهم تو فصل اول کتاب دوازدهم می‌خونید که هموگلوبین یک پروتئین چهار رشته‌ای است اما میگلوبین یک پروتئین تک‌رشته‌ای می‌باشد.

نکته مهم پروتئین‌ها مهم‌ترین مولکول‌های زیستی بدن هستند چون کارهای خیلی متفاوت و مهمی انجام میدن. جلوترا چندتاشو مثال می‌زنم براتون.

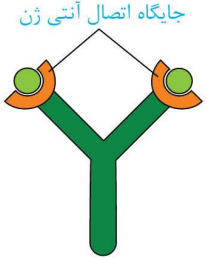
نکته مهم تو فصل اول کتاب دوازدهم با ساختار کلی آمینواسیدها آشنا می‌شید. آمینواسیدها یک کربن مرکزی دارن که به این کربن یک گروه R، یک گروه کربوکسیل، یک گروه آمینی و یک عدد اتم هیدروژن وصل شده است.



ما محسوب می‌شن که در کتاب یازدهم در فصل ۵ به صورت مفصل باهاشون آشنا می‌شید. این پروتئین‌ها عبارتند از:

● **پادتن‌ها(شکل روبه‌رو)** ● **پروتئین‌های پرفورین** ● **پروتئین‌های مکمل** ● **اینترفرون‌ها**

جایگاه اتصال آنتی ژن



۴ **پروتئین‌های ذخیره‌ای:** پروتئین‌هایی هستند که برای روز مبادا ذخیره می‌شوند تا از آن‌ها به عنوان **منبع انرژی** استفاده شود.

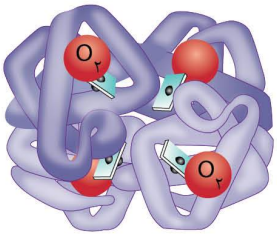
نکته مهم تو فصل ۶ کتاب دهم می‌خونید که پروتئین گلوتن یک پروتئین ذخیره‌ای در واکوئول بذر گندم و جو می‌باشد. رویان هنگام رشد و نمو از این ماده استفاده می‌کند.

۵ **پروتئین‌های پیک:** پروتئین‌هایی هستند که وظیفه‌شون **رسوندن یک پیام(پیک) از جایی به جایی دیگر** هستش. وقتی که پروتئین‌های پیک به یاختهٔ هدف خودشون می‌رسن با اثر گذاشتن روی اون باعث **تغییر فعالیت یاختهٔ هدف** میشن. **از جملهٔ پروتئین‌های پیک می‌تونیم به هورمون‌های پروتئینی** اشاره کنیم که در سال آینده باهاشون آشنا می‌شید.

نکته مهم تو کتاب دوازدهم‌تون خواهید خواند که بیشتر هورمون‌های بدن از جنس پروتئین هستند. در کتاب‌های درسی شما فقط به سه‌تاشون اشاره شده و عبارتند از:

● انسولین ● رشد ● اکسی‌توسین

نکته مهم اینترفرون‌های نوع یک و دو هم نوعی پروتئین پیک هستند. اینترفرون‌های نوع یک از یاخته‌های آلوده به ویروس ترشح میشن. اینترفرون‌های نوع دو هم از یاخته‌های کشندهٔ طبیعی و لنفوسیت‌های T ترشح میشن.



۶ **پروتئین‌های انتقالی:** این پروتئین‌ها یه سری مواد(از جمله **گازهای تنفسی** و....) رو با خودشون **حمل می‌کنند و یا اینکه باعث انتقال مواد** می‌شوند. برای همین به این پروتئین‌ها، **پروتئین‌های انتقالی** گفته می‌شود. پروتئین‌های انتقالی که در کتاب درسی ذکر شده است شامل موارد زیر می‌باشد:

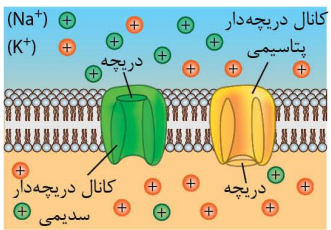
● **پروتئین‌های جابجاکنندهٔ مواد در غشای یاخته** ● **هموگلوبین‌ها(شکل روبه‌رو)** ● **آلبومین**

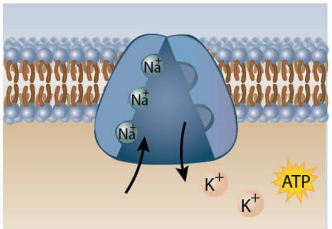
حواستون باشه

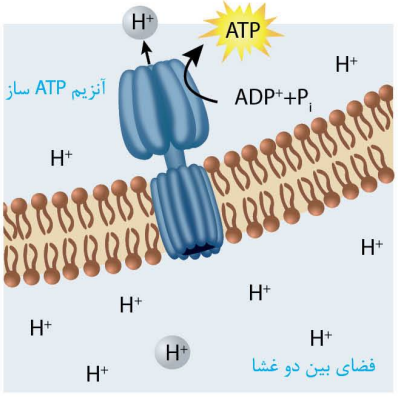
پروتئین‌های جابجاکنندهٔ مواد در غشای یاخته‌ها مثل چی؟ مثل پمپ سدیم-پتاسیم که کارش انتقال یون‌های سدیم و پتاسیم بین دو طرف غشاست و در ادامه بیشتر آشنا می‌شین. هموگلوبین‌ها هم کمپلکس‌های پروتئینی هستند که درون گویچه‌های خونی قرمز به وفور حضور دارند. این پروتئین‌ها کارشون حمل مولکول‌های اکسیژن و دی‌اکسیدکربن هستش. آلبومین یک پروتئین محلول در خوناب هستش که مواد مختلفی رو حمل می‌کنه از جمله پنی‌سیلین. همهٔ این چیزایی که گفتم ترکیبی از فصول مختلف بود.

نکته مهم از جملهٔ پروتئین‌های جابجاکنندهٔ مواد در غشای یاخته می‌تونیم به این موارد اشاره کنیم:

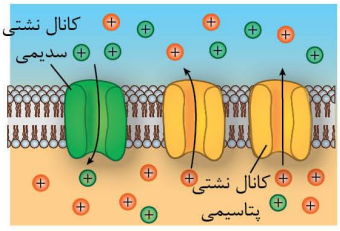
● کانال‌های همیشه باز سدیمی و پتاسیمی ● کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی ● کانال آنزیمی در میتوکندری و کلروپلاست
● پمپ‌های سدیم-پتاسیم ● پمپ‌های یون کلسیم ● کانال کلسیمی ● پمپ پروتون در میتوکندری و کلروپلاست

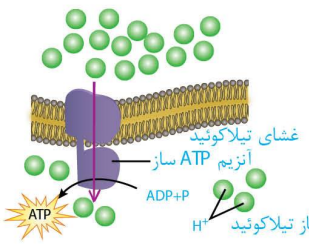






آنزیم ATP ساز میتوکندری

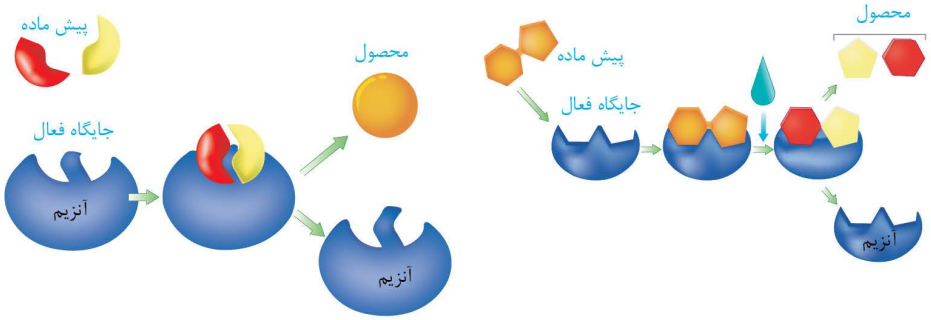




۷ **پروتئین‌های انعقادی:** این پروتئین‌ها در خون حضور دارند. این پروتئین‌ها همانطور که از نامشان پیداست **وظیفهٔ انعقاد** را برعهده دارند. از جملهٔ پروتئین‌های انعقادی که در فصل ۴ کتاب دهم ذکر شده است می‌توان به موارد زیر اشاره کرد: **ترومبوپلاستین، فیبرین(نامحلول)، فیبرینوژن، ترومبین و پروترومبین.** شکل روبه‌رو داره رشته‌های پروتئینی فیبرین رو نشون میده که یاخته‌های خونی و گِرده‌ها رو در بر گرفته و لخته تشکیل شده است.

۸ **آنـزیـم‌ها: آنزیم‌ها مهم‌ترین پروتئین‌های بدن و ابزار یاخته‌ای** می‌باشـند که **انواع مختلفی دارند** و این مواد در واقع مثل یک **کاتالیزور باعث افزایش سرعت** واکنش‌های داخل یاخته می‌شوند و **یا اینکه آن‌ها را به انجام می‌رسانند** ولی **خودشان مصرف نمی‌شوند.** آنزیم‌ها **بیشترشان(نه همه!) پروتئینی** هستند. بسیاری از(نه همه!) واکنش‌های شیمیایی را که در یاخته‌ها انجام می‌شود، آنزیم‌ها عملی می‌کنند. پسوند آز نشان‌دهنده آنزیم بودن می‌باشد. مثلن لیپاز یک آنزیم است، آمیلاز هم یک آنزیم است. این دو به ترتیب آنزیم‌های تجزیه کنندهٔ چربی و آمیلوز(نشاسته) می‌باشند. آنزیم‌ها از نظر اینکه کجا فعالیت می‌کنند به دو دسته تقسیم می‌شوند:

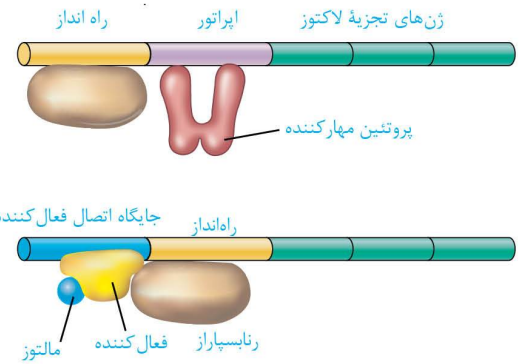
- **آنزیم‌های درون‌یاخته‌ای،** این‌ها درون یاخته فعالیت می‌کنند.
- **آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای،** این‌ها پس از تولید شدن طی اگزوسیتوز یا برون‌رانی(جلوترا می‌فهمی) به بیرون از یاخته ترشح می‌شوند. مثلن آمیلاز تولید شده توسط انسان، نوعی آنزیم برون‌یاخته‌ای است چون به بیرون از یاخته‌های تولیدکنندهٔ خودش ترشح می‌شود. آنزیم‌ها فعالیت‌شان اختصاصی می‌باشد به این صورت که برای هر ماده‌ای که روی آن کار می‌کنند یک جایگاه دارند. آنزیم‌ها در ساختار خود **جایگاه یا جایگاه‌هایی دارند بنام جایگاه فعال** که از نظر **شکل فضایی و ۳ بعدی** برای ماده یا ماده‌هایی که روی آن کار می‌کنند **اختصاصی** شده است یعنی با شکل آن کامل می‌شود، به عبارت بهتر مکمل هم هستند(مثل قفل و کلید). با توجه به اختصاصی بودن جایگاه یا جایگاه‌های فعال هر آنزیم، عمل آنزیم‌ها اختصاصی هستش و روی هر ماده‌ای نمی‌تونن اثر بذارن. هر آنزیم روی ماده یا ماده‌ای خاص اثر می‌ذاره. در مورد آنزیم‌ها به طور مفصل تو فصل اول کتاب دوازدهم می‌خونید.

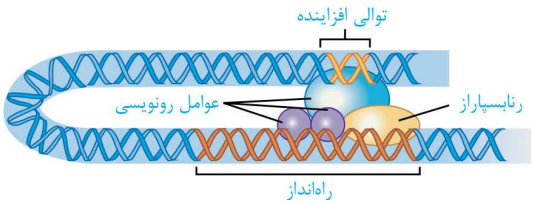


نکته مهم *آنزیم‌های پروتئینی ذکر شده در کتاب درسی شامل این موارد هست: ترومبین، رنین، آنزیم‌های لیزوزومی، انیدرازکربنیک، پروترومبیناز، لیزوزیم، لیپاز، آمیلاز، پپسین، پمپ سدیم-پتاسیم، آنزیم تولیدکنندهٔ ATP در غشای داخلی راکیزه و غشای تیلاکوئید سبزدیسه*

۹ **پروتئین‌های تنظیمی:** این پروتئین‌ها کارشون اینه که یه سری از کارهای داخل یاخته رو تنظیم کنن. مثلن پروتئین‌هایی درون یاخته حضور دارن که کارشون تنظیم **تقسیم** یاخته‌س. به این پروتئین‌ها میگن پروتئین‌های **تنظیم‌کنندهٔ چرخهٔ یاخته‌ای.** پروتئین‌های تنظیمی ذکر شده در کتاب‌درسی شامل موارد زیر هستش:

- **پروتئین مهارکننده در اشرشیاکلای**
- **پروتئین فعال‌کننده در اشرشیاکلای**
- **عوامل رونویسی**

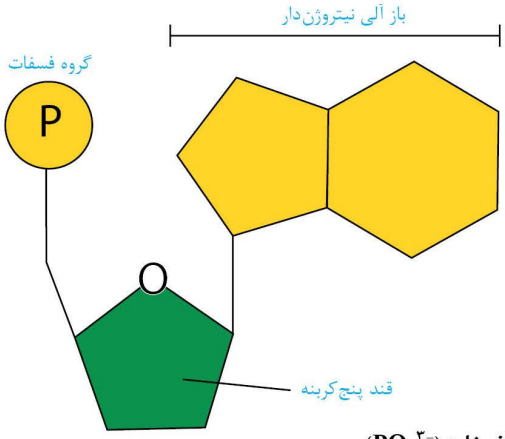




نکته مهم یک پروتئین می‌تونه جزئی از چند گروه پروتئین باشه! مثلن پمپ سدیم-پتاسیم هم یک پروتئین ساختاریه هم یک پروتئین جابجاکننده‌س و هم یک آنزیم هستش! پس پروتئین‌ها می‌تونن هم‌زمان نقش‌های مختلفی داشته باشن.
رفقا خسته نباشید! خیلی چاکریم 😉

ساختار نوکلئیک‌اسیدها

(رسنامهٔ (۷)

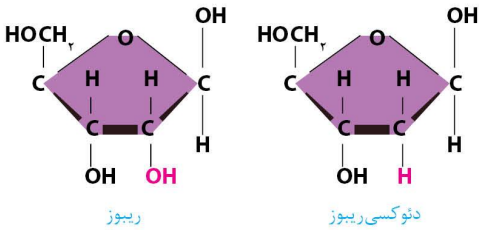


نوکلئیک‌اسیدها گروهی از **پلی‌مرها(بسپارها)** هستند که از واحدهای کوچکتر و تکرارشونده‌ای به اسم **نوکلئوتید** تشکیل شده‌اند. در واقع مونومر نوکلئیک‌اسیدها، همون نوکلئوتیدها هستند. این پلی‌مرها همانند پروتئین‌ها تو ساختار خودشون **کربن، هیدروژن، اکسیژن و نیتروژن** دارند. علاوه بر اون، عنصر **فسفر** رو هم در ساختار این پلی‌مرها می‌بینیم. بچه‌ها نوکلئیک‌اسیدها دو جورن که شامل دئوکسی **ریبونوکلئیک‌اسیدها و ریبونوکلئیک‌اسیدها** می‌باشد. برای راحتی کار، این دو تا رو به ترتیب DNA(دِنا) و RNA(رِنا) صدا می‌زنن. تو ساختار یک نوکلئیک‌اسید چندین عدد نوکلئوتید توسط پیوندهایی از نوع کووالان(اشتراکی) به هم دیگه متصل شدن. تو بررسی ساختار هر نوکلئوتید طبق شکل می‌بینیم که از ۳ قسمت تشکیل شده است:

a) **قند ۵ کربنه** b) **باز آلی نیتروژن‌دار** c) **یک تا سه گروه فسفات(PO_4^{3-})**

در ادامه، هر کدوم از قسمت‌ها رو توضیح میدم. راستی بچه‌ها در شکل پایین نیازی به حفظ جایگاه اتم‌ها و پیوندها نیست. تصویری که در بالا می‌بینید داره یه نوکلئوتید رو نشون میده به اسم ATP. به قسمت‌های مختلفش نگاه کنید.

قند پنج کربنه

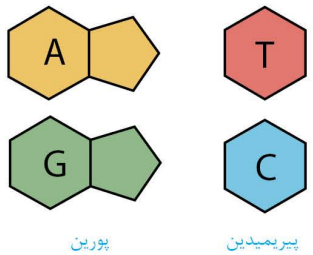


قندی که تو ساختار نوکلئوتیدها به کار رفته یک قند ۵ کربنه‌ای هستش که یه ساختار پنج ضلعی داره(به اصطلاح حلقوی است). بچه‌ها قندهای پنج‌کربنه انواع مختلفی دارن که دو تا از اون‌ها شامل ریبوز و دئوکسی‌ریبوز هستند. قندی که در ساختار نوکلئوتیدهای تشکیل دهندهٔ RNA به کار رفته، از نوع ریبوزه و برای همین به اون‌ها میگن ریبونوکلئیک‌اسید. در ساختار نوکلئوتیدهای DNA هم قند دئوکسی‌ریبوز به‌کار رفته و برای همین به اون‌ها میگن دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید. در واقع قند دئوکسی‌ریبوز نسبت به قند ریبوز یک عدد اتم(و نه مولکول!) اکسیژن کم دارد. پیشوند «دِ» در زبان لاتین یعنی «نبود، فقدان، نداشتن».

نکته مهم طبق شکل ۴ کتاب درسی دوازدهم می‌بینیم که همهٔ ۵ ضلع قند پنج کربنه رو کربن‌ها تشکیل ندادن بلکه تو یکی از ضلع‌ها اکسیژن قرار داره. پس کربن شمارهٔ ۵ کجاست؟ بچه‌ها این کربن خارج از حلقه قرار گرفته است.

نکته مهم تو ساختار قند ۵ کربنه تمامی پیوندها از نوع یگانه هستند و هیچ پیوند دوگانه و یا سه گانه‌ای رو می نمی‌بینیم.

بازهای آلی نیتروژن‌دار



در ساختار هر نوکلئوتید یک عدد باز آلی نیتروژن‌دار به‌کار رفته است. این مولکول آلی تو ساختارش اتم‌های نیتروژن داره و به صورت حلقوی هستش. تو ساختار نوکلئوتید، همونطور که در شکل بالا می‌بینید بین قند پنج‌کربنه و باز آلی نیتروژن‌دار یک عدد پیوند کووالان(اشتراکی) ایجاد شده است. بازهای آلی بر اساس اینکه تو ساختارشون چند تا حلقه وجود داره به دو دسته تقسیم میشن:

- **بازهای تک‌حلقه‌ای(پیریمیدین‌ها)** ⟵ شامل سیتوزین(C)، تیمین(T) و یوراسیل(U) می‌باشند.
- **بازهای دوحلقه‌ای(پورین‌ها)** ⟵ شامل گوانین(G) و آدنین(A) می‌باشند.

نکته مهم از نوکلئوتیدهای به‌کار رفته در ساختار RNA، هیچ کدوم باز آلی تیمین رو ندارن. همچنین نوکلئوتیدهای به‌کار رفته در ساختار DNA، هیچ کدوم باز آلی یوراسیل رو ندارن. به عبارت بهتر بازهایی که در ساختار دئوکسی ریبونوکلئوتیدها به‌کار می‌روند شامل بازهای آلی آدنین، تیمین، گوانین و سیتوزین است. در عین حال بازهایی که در ساختار ریبونوکلئوتیدها به‌کار می‌روند شامل همهٔ بازهای ذکر شده است به جز تیمین‌ها! یعنی بازهای گوانین،