

پروتئین‌ها و

DNA :

رمزگشایی

کدهای ژنتیکی





خر... پف...!

خر... پف...!



هممم...؟

دیریرینگ!

دیریرینگ!...



..... بله ...؟



آ... سلام مارکوس...
صبح بخیر...







RNA انتقال دهنده آمینو اسید ها رو به ترتیبی که در ژن ها نوشته شده کنار هم می چیند.

آمینو اسید (۲۰ نوع)

پروتئین

فعل و انفعالات ماهیچه ای (میوزین) →

آنزیم →

دستگاه دفاع بیولوژی (سیستم ایمنی) →

مو (کراتین) →

پوست (کلاژن) →

ژن های شما نحوه چیده شدن این آمینو اسید ها رو کنار هم تعریف می کنه،

و پروتئین ها حاصل چینش آمینو اسید ها بر اساس این دستورالعمل ها در کنار هم هستن.



پروتئین ها کار های سلول را پیش می برند

سلول چه کار هایی را انجام می دهد؟

کلاس امروز رو شروع می کنیم.

بخشید ولی...

چی شده رین؟

ما دیروز درباره سلول چیزای زیادی یاد گرفتیم، ولی آیا همه ی سلول ها شبیه همن؟

نه اینطور نیست.

هر سلولی عملکرد مخصوص خودش رو داره

برای مثال سلول های کبدی عمل های مختلفی مثل ذخیره مواد غذایی جذب شده، ارسال این مواد به نقاط مختلف بدن و خنثی سازی الکل رو بر عهده دارن.

مصرف نوشیدنی دارای الکل



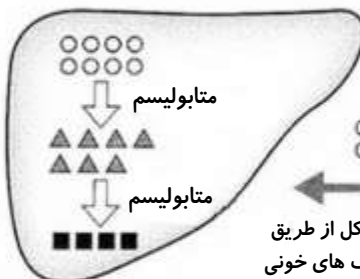
مواد غذایی در داخل معده جذب می شوند

الکل

الکل و مواد غذایی دیگر در روده ی کوچک جذب می شوند.

الکل از طریق رگ های خونی به کبد فرستاده می شود.

کبد

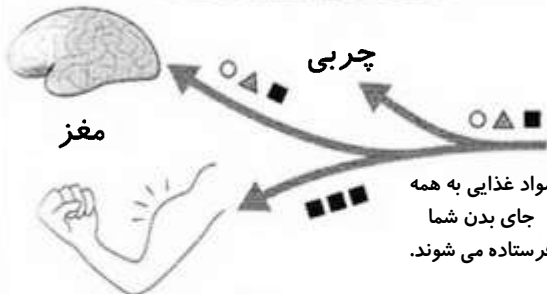


مواد غذایی به همه جای بدن شما فرستاده می شوند.

چربی

مغز

ماهیچه



پس نقش هر سلولی از
سلول های دیگه می تونه
خیلی متفاوت باشه...



سلول های ماهیچه ای (مثل سلول های
ماهیچه ی دوسر بازوی شما) با حرکات
انقباضی و استراحتی خودشون حرکات
بدنی رو کنترل می کنند.



همینطوره. و این نقش های متفاوت
توسط پروتئین ها- که امروز می
خواهیم دربارهشون یاد بگیریم- کنترل
می شن.



پروتئین ها مولکول هایی اند
که وظایف خیلی مهمی رو در
ارگانیسم ها و سلول های زنده
بر عهده دارند.



اگر پروتئین ها وظیفه ی
خودشون رو انجام ندهند،
سلول های ما نمی تونن به
زندگی ادامه بدن.

سلول ها خیلی شگفت
انگیزن که اینقدر تفاوت در
کارایی و نقش با هم دارن...



ولی حالا پروتئین چی هست و
چطور می تونه این وظایف رو
انجام بده.

به نظر می یاد خیلی مشتاق شدید!
الان براتون یک مثال خوب می زنم.



انفجار قدرت آنزیمی!

نشاسته تجزیه
و به مالتوز
تبدیل می شود.



گلوکز

در ادامه، مالتوز در روده
ی کوچک تجزیه شده و
به صورت گلوکز جذب
می شود.



گلیکوژن

مقداری از گلوکز به
صورت گلیکوژن
ذخیره می شود.



هنگامی که قند خون
پایین باشد، کبد
گلیکوژن ذخیره ای را
به گلوکز تبدیل کرده
و به محل های مختلف
در بدن می رساند.

گلوکز هایی که
ذخیره نمی شوند،
در بدن به سلول
های مختلف
فرستاده می شوند.



خیلی از پروتئین ها مسئول تجزیه ی نشاسته
ی موجود در غذای مورد علاقه ی آمی یا
همون برنج هستند. این ها نوع خاصی از
پروتئین هستند که به اون آنزیم گفته میشه.

موجودات زنده انرژی مورد نیاز برای حرکت
و فکر کردن رو از طریق تجزیه ی نشاسته به
فرم گلوکز (که به عنوان قند خون هم
شناخته می شه) تهیه می کنن.

سلول ماهیچه ای

سلول مغزی

گلوکز
مصرف
می شود

چربی

مقدار اضافی به صورت
چربی ذخیره می شود



نشاسته که در مواد غذایی مثل برنج، نان
و رشته سوپ وجود داره، پس از هضم،
تبدیل به گلوکز شده و به همه جای بدن
فرستاده می شه.

بخشی از کبد به صورت یک انبار برای
ذخیره ی گلوکز (به فرم گلیکوژن)
جهت نیازهای آینده بدن عمل می کنه.



در واقع پروتئینی به نام
گلیکوژن سنتاز مسئول
ساخت این گلیکوژن
ذخیره ای هست.



صرفاً جهت اطلاعاتون بگم که گلیکوژن در مسیر شکسته شدن گلوکز های اضافی بدن به وجود میاد. سلول های کبدی و ماهیچه ای توانایی تبدیل این گلوکز اضافی رو به گلیکوژن دارند.



برنج

یک بسته برنج ۵ پوندی

گلوکز

گلیکوژن

گلوکز مثل برنج پخته هست که آماده ی مصرفه. گلیکوژن هم مثل یک بسته پر برنج که مخصوص انبار شدن برای مصرف در آینده است.

وقتی که گرسنه باشید و غلظت گلوکز خون شما (میزان قند خون) پایین باشه، این پروتئین ها هستند که با عمل خودشون گلیکوژن رو به گلوکز تبدیل و به بیرون به سمت اندام های بدن می فرستند.



گل.... گلو.... گلیکژین!

گلو.... گل... گلیکوز!

وای نه مارکوس

مغز آمی جوش اوورد !!!

جان؟!؟!
بازم؟!!

بهتره الان بحثمون رو تموم کنیم و وارد ماشین رویا بشیم تا ببینیم که پروتئین ها چطور وظایف خودشون رو انجام می دن.



بیا اینو بخور یکم
گلوکز برسه به مغزت!



بنگ!!!

ویژژژ
ژژژژ!!!

* با این که تقریباً همه ی سلول های موجودات زنده گلیکوژن ذخیره می کنند، ولی بیشتر آن در سلول های ماهیچه ای و کبد ذخیره شده است.



ما الان کجاییم؟!

الان ما داخل کبد
هستیم

هی نگاه کنید!
یک نفر دیگه هم
اینجاست...



اجازه بدید خودم رو معرفی کنم.
این کارت شناسایی منه...

نام: ال دهیدروژناز
نقش: اداره کننده ی
کبد



آه... مرسی.. آقای
ال...

تا اونجایی که من شنیده
بودم، پروتئین ها خیلی مهم
و باحال بودن ولی ای یارو
خیلی معمولی به نظر میاد...

امید داشته باش!
مطمئنم که اگر تو هم
بخوای می تونی خیلی
کارا انجام بدی...

اوه... ممنون... شما
لطف دارید...

اوه... خیلی عذر می خوام که ناامیدتون
کردم... کلا ما پروتئین ها خیلی
معمولی هستیم...

مرد آنزیمیه !!!

اتصال یک سوبسترا (پیش ماده) (در این جا الکل) به آنزیم باعث تغییر شکل آنزیم می شود. این تغییر شکل قدرت های پنهانی آن آنزیم را فعال می کند!

من که عمراً نمی تونستم هویت اصلیش رو حدس بزنم...



اون یه پروتئین معمولی نیست

این یارو رو می گی؟!

اون یک آنزیمه! ماده ای که قدرت سرعت دادن به واکنش های شیمیایی رو داره

مرد آنزیمی؟!

چی؟!

مگه آنزیم ها توی پودر لباسشویی و شوینده های دیگه نیستن؟

پودر با قدرت آنزیمی بالا!

همینطوره، ولی آنزیم ها فقط مخصوص پاک شدن لکه ها نیستن...

نگاه کن!

ضربه ی لگد کاتالیکی!!

ها ها ها... این دیگه چه ضربه ای بود؟...

دردشم نگرفت که!!!

نگران نباش

زارت...

اتفاقاتی که افتاد به شرح زیر است:
الکل توسط آنزیمی که ابتدا دیدیم، به
استالدهید تبدیل شد. سپس با حمله ی آنزیم
دوم به استیک اسید غیر سمی تبدیل شد.

این ها واکنش هایی اند که
توسط پروتئین هایی که خاصیت
آنزیمی دارند کاتالیز می شوند.



نگاه کنین! الکوزیلا تبدیل
شده به یه حیوون
کوچولوی ناز!

ازت ممنونیم مرد
آنزیمی!!!

حرفشم نزن! من فقط از
امنیت کبد محافظت
کردم...

و اینطور شد که سلامتی موقتی به کبد
برگشت...

و همه ی این ها را مدیون
مرد آنزیمی هستیم...

دیگه بسه!!! کیه که داره از اون
پشت این داستان ماجراجویی
رو روایت می کنه؟؟؟!



پروتئین هایی که به عنوان آنزیم ها عمل می کنند



آنزیم ها نوع خاصی از پروتئین ها هستند که قدرت سرعت بخشی به واکنش های شیمیایی را دارند. بالغ بر چند صد هزار نوع پروتئین در بدن ما وجود دارد ولی همه ی آنها آنزیم نیستند. به زودی یاد می گیرید که بعضی از پروتئین ها، همانند آنهایی که در سیستم دفاعی بدن علیه باکتری ها فعالیت می کنند، آنزیم نیستند.

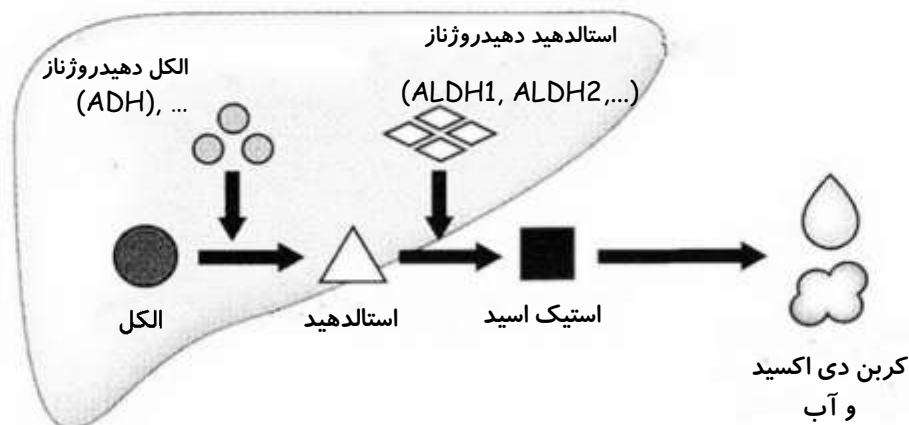
انواع مختلف فرآیندهایی که در بدن ما اتفاق می افتد، مثل هضم شدن غذا، جذب مواد غذایی و همانندسازی DNA بر پایه واکنش های شیمیایی اتفاق می افتند. پروتئین های متفاوتی مسئول هر یک از این واکنش ها هستند. در موجودات زنده همیشه یک آنزیم خاص شروع کننده ی واکنش های حیاتی در آن ارگانیسم می باشد. همه ی آنزیم ها کاتالیزور (یا بیوکاتالیزور) هستند. کاتالیزور ها در شروع یک واکنش شیمیایی و تسهیل پیشروی آن به سمت جلو کمک می کنند اما با هیچ کدام از مولکول ها در واکنش، بر همکنش ندارند.



پس به همین خاطر اسم ضربه ی مرد آنزیمی، ضربه لگد کاتالیکی بود!

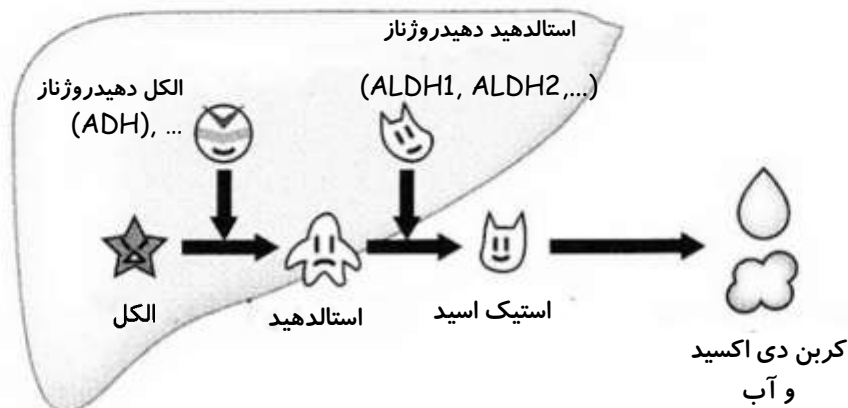


در ضمن، پروتئین هایی که گلوکز را ذخیره می کنند و سم زدایی الکل را بر عهده دارند، همگی آنزیم هستند. پروتئینی که گلوکز را به شکل گلیکوژن ذخیره می کند، گلیکوژن سنتاز نام دارد و پروتئینی که الکل را به استالدهید غیر سمی تبدیل می کند، الکل دهیدروژناز نام دارد.



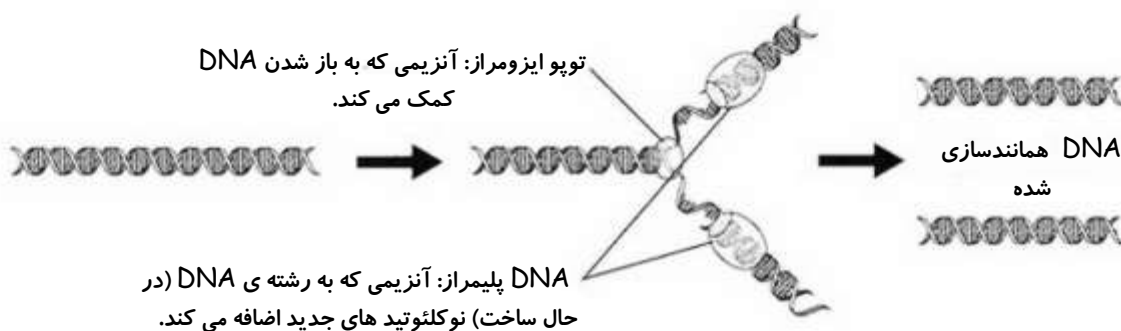
همانطور که دیدیم، تجزیه الکل در کبد انجام می شود. یک آنزیم الکل را به استالدهید تبدیل می کند و آنزیم دوم به همین صورت استالدهید را به استیک اسید تجزیه می کند.

به یاد بیاورید که این الکل دهیدروژناز یا همان مرد آنزیمی بود که باعث تجزیه ی الکل شد و همچنین سگ همراه او، استالدهید دهیدروژناز، استالدهید را به استیک اسید تبدیل کرد. برای پیشبرد هر واکنش شیمیایی، آنزیم متفاوتی مسئول است.



نقش پروتئین ها در تقسیم سلولی

پروتئین ها همچنین در فرایند تقسیم سلولی نیز نقش دارند. منظور از تقسیم، روشی است که سلول تولید مثل می کند. که این روش به صورت تقسیم یک سلول به دو سلول انجام می گیرد. قبل از این که سلول تحت عمل تقسیم سلولی قرار گیرد، DNA داخل هسته کپی می شود تا به هر یک از دو سلول جدید یک کپی از آن داده شود. برای شروع فرایند کپی کردن DNA (که به آن همانندسازی DNA می گویند) نیز آنزیمی مسئول است.



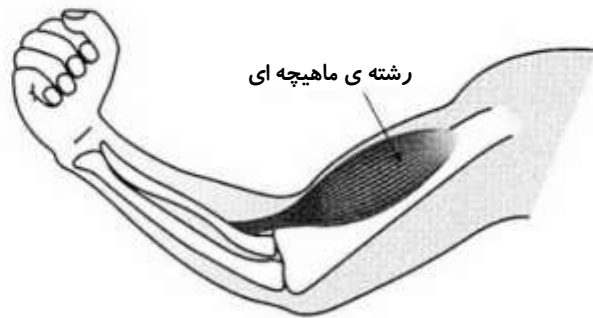
وقتی که سلولی وارد تقسیم سلولی می شود، آنزیم ها تنها پروتئین های فعال در این فرایند نیستند. پروتئین های ساختاری که به سلول و غشاء آن شکل می دهند نیز در انتقال محتویات سلول و غشاء سلولی به منظور آماده سازی جهت تقسیم سلولی نقش دارند.

پروتئین ها و انقباض ماهیچه ای

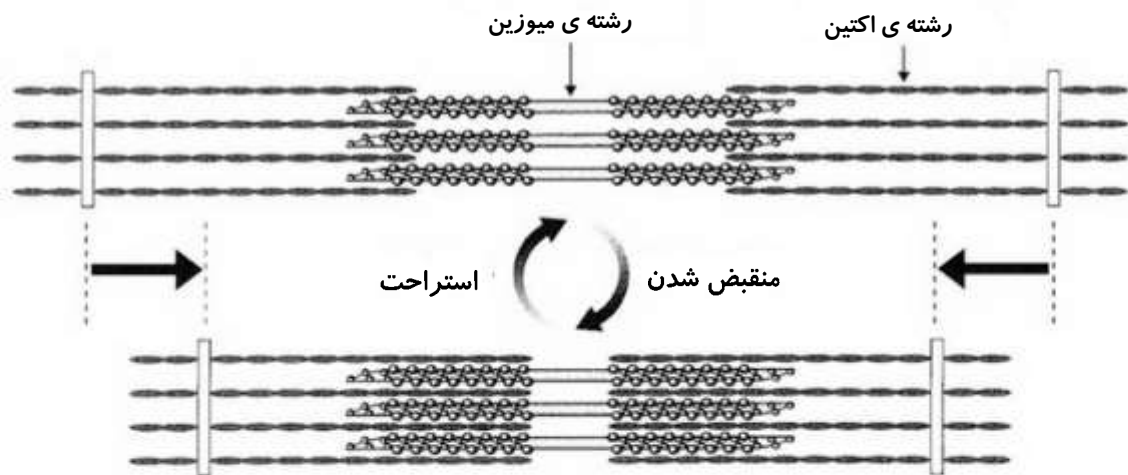
مارکوس، آیا در سلول های ماهیچه ای (همانند ماهیچه ی دو سر بازو که هنگام صبحانه درباره ی آن صحبت کردیم) هم پروتئین وجود دارد؟



سوال خوبی بود. ماهیچه هایی همانند ماهیچه ی دو سر بازو، از یک دسته از رشته های سلول ماهیچه ای تشکیل شده اند. هر سلول "رشته ی ماهیچه ای" نام دارد.



سلول های ماهیچه ای از دو رشته ی طویل و نازک به نام های رشته ی اکتین و رشته ی میوزین تشکیل شده اند. این دو رشته متشکل از دو نوع پروتئین به نام های اکتین و میوزین می باشند. هنگامی که این دو رشته در کنار هم سر می خورند، ماهیچه منقبض می شود.



پروتئین ها به ماهیچه ها کمک می کنند تا شکل ثابتی داشته باشند و همچنین ماهیچه ها را حرکت می دهند. می توان گفت که آن ها نقش کاتالیزوری برای واکنش های شیمیایی ندارند.



حدس می زنم که مرد آنزیمی هم خیلی نقش مهمی در آن جریان نداشت.



رین! این طور نگو! دلم برای مرد آنزیمی می سوزد...!



به هر حال. فکر نمی کنم که به اندازه ای که پروتئین های ماهیچه ای فعالیت می کنند مفید بوده باشد...



خلاصه

پروتئین ها به سلول کمک می کنند تا اعمال متفاوتی را انجام دهند. بیشتر از ۱۰۰۰۰۰ نوع پروتئین در بدن انسان وجود دارد. هر پروتئین مسئول انجام وظیفه ی خاصی است. موارد پایین چند نمونه از کارهای اصلی پروتئین ها می باشند:

- کنترل واکنش های شیمیایی (آنزیم ها)
- انقباض ماهیچه ها (اکتین و میوزین)
- انتقال اکسیژن و مواد غذایی در خون (هموگلوبین)
- تنظیم همئوستازی یا هم پایداری (هورمون هایی شبیه انسولین)
- دفاع از بدن در مقابل ویروس ها و باکتری های بیماریزا (ایمونوگلوبولین ها)
- تنظیم ساختار سلول (کلاژن و کراتین)

پروتئین ها نقش حیاتی در بدن ما دارند.



من متوجه شدم که پروتئین ها خیلی مهم هستند.



همینطور است. ادامه ی زندگی ما بسته به فعالیت مداوم پروتئین هاست.



بله، پروتئین هایی مثل مرد آنزیمی!

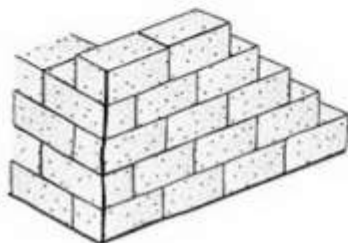


چرا اینقدر از مرد آنزیمی طرفداری می کنی؟...

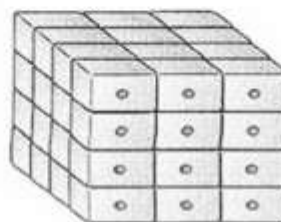


پروتئین ها از آمینو اسید ها ساخته می شوند

دیروز یاد گرفتیم که موجودات زنده از سلول ساخته شده اند. مجموعه ی سلول ها بافت را تشکیل می دهند و مجموعه ای از بافت ها یک اندام را شکل می دهند که در نهایت ساختار بدن موجودات زنده حاصل می آید. این مثل چیدن آجرها روی هم به منظور ساختن یک خانه است.



آجر های روی هم چیده شده جهت ساختن یک دیوار



سلول های به هم پیوسته جهت تشکیل یک بافت

پروتئین ها نیز از ترکیبات کوچکتر ساخته شده اند. به طور دقیق تر، زنجیره ای از مولکول ها که به آنها آمینواسید گفته می شود.



پروتئین ها از زنجیره های آمینو اسید ساخته شده اند.

DNA هم به همین صورت، از زنجیره هایی ساخته شده است- موادی که با اتصال به هم DNA را تشکیل می دهند، نوکلئوتید نام دارند.



DNA ها از زنجیره های نوکلئوتید ساخته شده اند.

آیا آمینو اسید ها به همان روش که سلول ها بافت را می سازند، پروتئین را می سازند؟



نه! تفاوت بزرگی بین سلول ها و پروتئین ها وجود دارد. سلول ها در سه بعد اجتماع پیدا می کنند تا یک بافت را تشکیل دهند اما آمینواسید ها به صورت افقی به هم متصل می شوند و یک پروتئین را ایجاد می کنند.



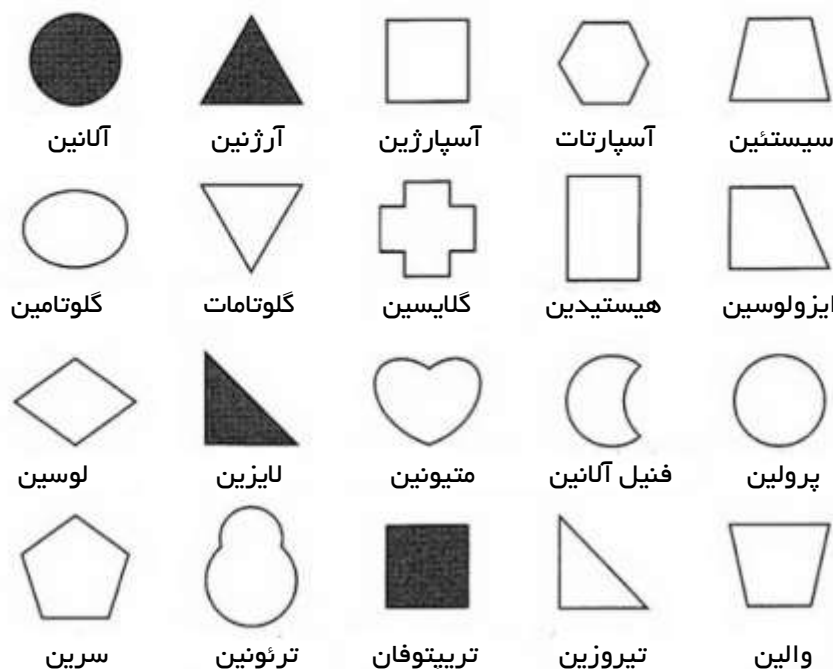
پس اگر سلول ها مثل آجر باشند، آمینواسیدها مثل دانه های در یک گردنبند هستند.



دقیقاً. این زنجیره ها (ی پروتئینی) اشکال ویژه ی درهم و پیچیده ای نیز به خود می گیرند و هیچگاه به صورت یک خط صاف نیستند.



این آمینو اسید ها با هم اتصال پیدا می کنند تا پروتئین ها را شکل دهند و توالی آن ها، نقش آنها را تعیین می کند.



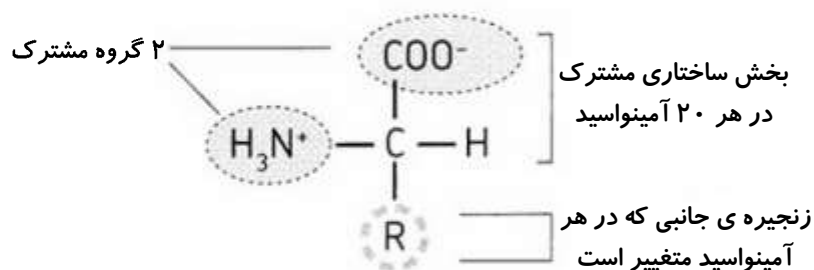
۲۰ نوع آمینو اسید
برای ساخت یک
پروتئین می تواند به کار
رود



ماده ی MSG (در سس سویا) هم از آمینو اسید ساخته شده است. مگر نه؟ این ماده غذای من را خیلی خوشمزه می کند.

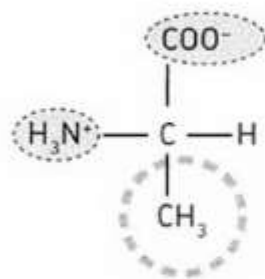


بله درست است. MSG از یک نوع آمینو اسید (گلوتامیک اسید) ساخته شده است. ۲۰ نوع آمینو اسید وجود دارد و چیده شدن آنها در کنار هم با ترتیبی معین، باعث تشکیل یک پروتئین مشخص می شود. (در واقع در طبیعت بیشتر از ۲۰ نوع آمینو اسید وجود دارد ولی این تعداد آمینو اسید هایی هستند که در ساخت پروتئین ها به کار می روند. حالا بیا ببینیم به ساختار یک آمینو اسید نگاه کنیم. هر یک از ۲۰ آمینو اسیدی که در ساخت پروتئین به کار می رود، در ساختار خود بخشی مشترک با ۱۹ آمینو اسید دیگر دارد و همچنین یک بخش خاص همان آمینو اسید که در آمینو اسید های دیگر وجود ندارد.

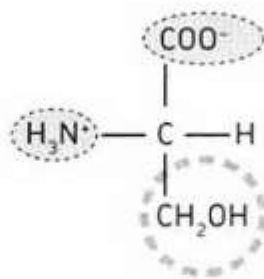


در این شکل، R نماینده ی زنجیره ی جانبی است: این بخش در هر آمینو اسید خاص متغیر است. به همین دلیل ۲۰ نوع آمینو اسید وجود دارد که از ساختار ساده که تنها دارای یک اتم هیدروژن در بخش R آن است،

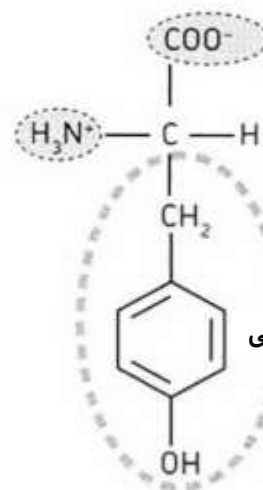
تا ساختار های پیچیده ای که از چند حلقه ی بنزنی تشکیل شده است، وجود دارد.



آلانین



سرین



تیروزین

هر یک از این ۲۰ آمینواسید دارای دو گروه مشترک COO^- و H_3N^+ می باشند.

جابه جا کردن یک آمینواسید با آمینواسید دیگر مسئله ی مهمی است

شاید نامربوط با بحث ما به نظر برسد ولی آیا می دانستید که چرا خون قرمز است؟



خون انسان به این خاطر که با آتش قرمز عدالت مرد آنزیمی می سوزد، این رنگ را گرفته است!



آه... اصلا فکر نمی کنم اینطور باشد....



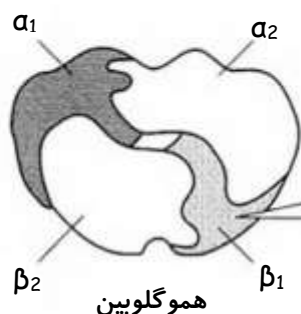
نه. این طور نیست. جواب درست این است که خون به خاطر رنگدانه های قرمزی که هموگلوبین نام دارند و در آن به فراوانی یافت می شوند، این رنگ را به خود گرفته است. سلول های قرمز خونی وظیفه ی انتقال مولکول های اکسیژن به سلول ها در سراسر بدن، از طریق اتصال این مولکول های اکسیژن به هموگلوبین را دارند. هموگلوبین همچنین ناقل CO_2 می باشد. هموگلوبین به دلیل مقادیر بالای آهن آن به رنگ قرمز روشن است.



ولی مارکوس، چرا ناگهان شروع به صحبت درباره ی خون کردی؟ پس پروتئین ها چه شدند؟



خب به این خاطر که ترکیب اصلی هموگلوبین، پروتئین است! هموگلوبین از دو نوع پروتئین به نام گلوبین تشکیل شده است: α و β . هر یک از این پروتئین ها یک زیرواحد خوانده می شوند. در هموگلوبین، دو زیرواحد α و دو زیرواحد β وجود دارد. از آنجا که هر زیرواحد یک پروتئین محسوب می شود، هر یک، از توالی طولی از ۲۰ نوع آمینواسید با ترتیب معین و پیوسته به هم تشکیل شده اند.



متشکل از دو زیرواحد α و دو زیرواحد β می باشد



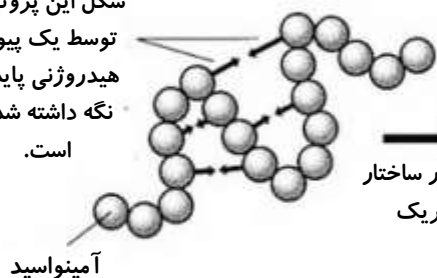
هر زیر واحد از یک زنجیر طولانی از جنس آمینواسید که با ترتیب خاصی کنار هم چیده شده اند، ساخته شده است.

تعویض حتی یک آمینواسید در زنجیره ممکن است مشکل بزرگی به وجود بیاورد. اگر برای مثال، ششمین آمینواسید زیرواحد β که گلوآمیک اسید است، با والین جابه جا شود، در هموگلوبین یک تغییر شکل غیر عادی به وجود می آید. این تغییر شکل، باعث می شود که هموگلوبین به درستی قادر به حمل پروتئین نباشد و کم خونی به وجود می آید. تغییر آمینو اسید همچنین می تواند باعث شود که سلول های قرمز خونی شکل داسی به خود بگیرند و باعث بیماری کم خونی داسی شکل شوند.

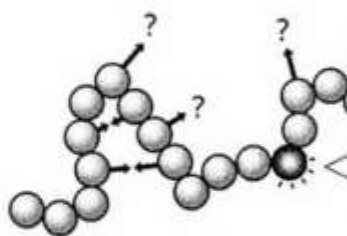


ترتیبی که آمینواسید ها بر اساس آن چیده می شوند نیز مهم است. در هر آمینواسید، بخش R که خاص آن نوع آمینواسید است، با نیروی متفاوتی از آمینواسید های دیگر، بخش R از آمینواسید های مجاور را به سمت خود می کشد، همانند نیروی الکترواستاتیکی، نیروی پیوند هیدروژنی و نیروی پیوند آبگریزی. نیرو های بین گروه های R در پروتئین، این درشت مولکول را به جمع و خم شدن و ایجاد یک شکل سه بعدی سوق می دهد. ساختار یک پروتئین کامل (ساختار استریک) از در تعادل قرار گرفتن این نیروها بوجود می آید. جابه جایی یک آمینواسید با دیگری، باعث تغییر در شکل پروتئین می شود و برای پروتئین ها شکل با عملکردشان یک معنا دارد!

شکل این پروتئین توسط یک پیوند هیدروژنی پایدار نگه داشته شده است.



تغییر در ساختار استریک



هنگامی که یک آمینواسید جدید جایگزین می شود، پیوند هیدروژنی از بین می رود که نتیجه آن تغییر در ساختار پروتئین است.

ژن: طرحی برای ساخت پروتئین

چگونه سلول ها می دانند که چه پروتئینی باید بسازند؟



این رو متوجه شدم ولی بدن یک موجود زنده چطور می تونه ترتیب این آمینو اسید ها رو همیشه درست تشخیص بده؟

نمی شه که بعضی اوقات اشتباه کنه و یک پروتئین دیگه تولید بشه؟

سوال خوبی بود!

به نظرتون چطور شما می تونید از اشتباه در داخل یک ترتیب خاص جلوگیری کنید؟

من دستور العمل مربوط به اون ها رو می نویسمشون و روی دیوار می چسبونم!

من برای هر آمینو اسید یک نفر مسئول تعیین می کنم و می زارم هر دفعه اون شخص مربوطه اون اسید آمینه رو بسازه...

من مسئول آمینو اسید A هستم!

آمینو اسید

آمینو اسید

منم مسئول آمینو اسید B ام!



در واقع هردوی شما درست گفتین.

ها ؟ ... چرا به
جواب من
گیر میدی !؟

چی ؟ ... چطور چسبوندن به دیوار
می تونه درست باشه ؟!



خب، شاید جواب آمی خیلی
ساده به نظر بیاد ولی در
طبیعت هم معمولاً پدیده
های ساده زیاد اتفاق می
افته ...

اصلاً باورم نمیشه ...!

طرح های ژنتیکی ضامن قرار گیری صحیح
آمینواسید ها هستند.



"طرح اولیه ای" وجود داره که ترتیب
آمینواسید ها برای ساختن پروتئین ها
رو حمل می کنه.

دیدی ؟ من فقط با
طبیعت هم صدا ام!



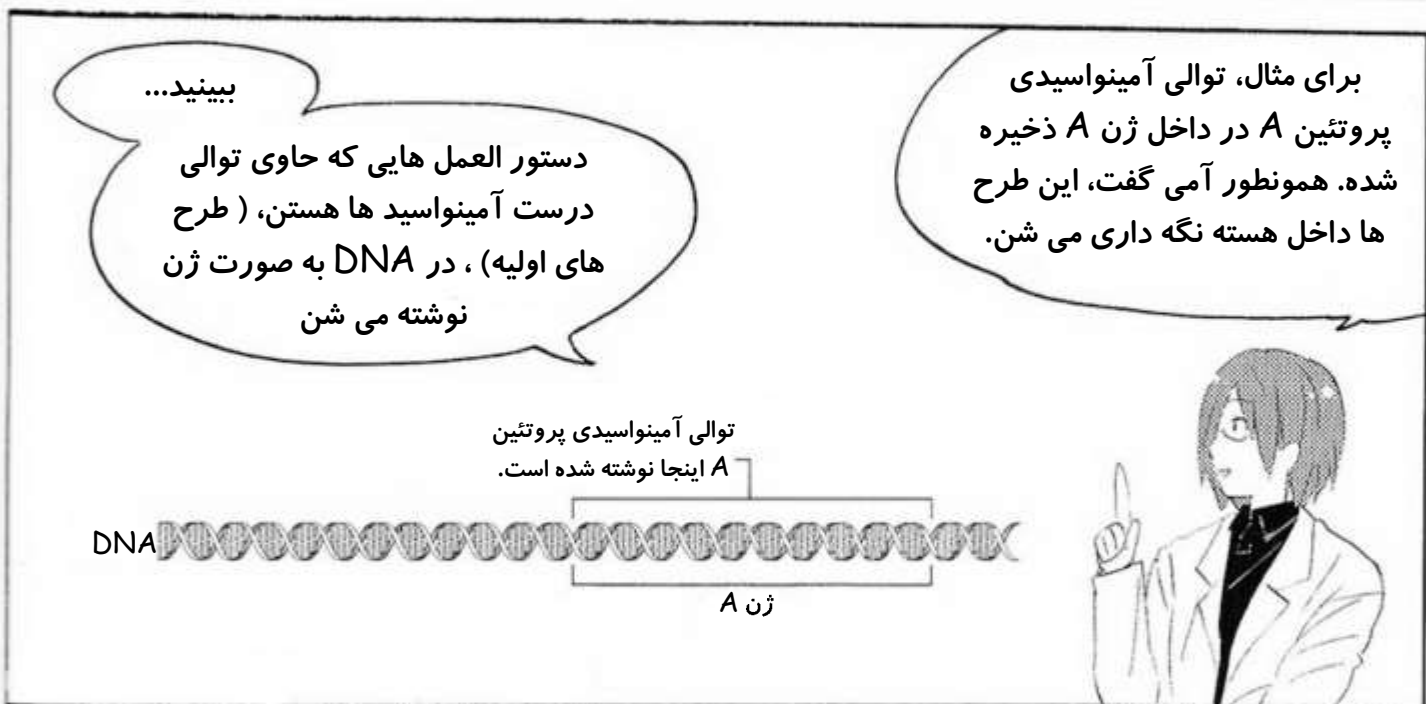
یادتون میاد که چند لحظه پیش
بهتون چی گفتم ؟
این طرح های اولیه چی بودن ؟

ژن ها !



درسته ! و جنس ژن ها
از چه چیزیه ؟

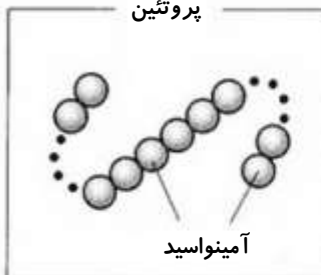
؟DNA



در واقع این توالی ها به
زبان رمز نوشته شدن!

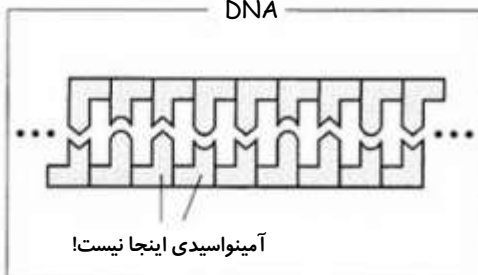
برخلاف پروتئین، DNA از
آمینواسید ساخته نشده.

پروتئین



آمینواسید

DNA



آمینواسیدی اینجا نیست!

DNA از حروف مخصوصی استفاده می
کنه. توالی آمینواسیدی توسط این حروف
مشخص می شه. این حروف نوکلئوتید نام
دارن.

به همین خاطر مثل این می مونه
که DNA دارای رمز اختصاصی
برای خودشه.

ترجمه ی
mRNA
توالی آمینواسیدی ← حروف DNA

ریبوزوم ها این رمز رو ترجمه
می کنن تا ترتیب دقیق
آمینواسید ها رو برای ساخت
پروتئین مشخص کنن.

در باره ی این فرایند در بخش ۴
بیشتر صحبت می کنیم.
فعلا بهتره به بحث خودمون ادامه
بدیم.

DNA و نوکلئوتید ها

DNA ساختار مارپیچ دو رشته ای دارد

بیایید به نگاهی به شکل
DNA بندازیم.

ویزززز

ویژژژژژ!

چی شد؟ بازم
اینجا؟

بازم اومدیم توی
هسته!

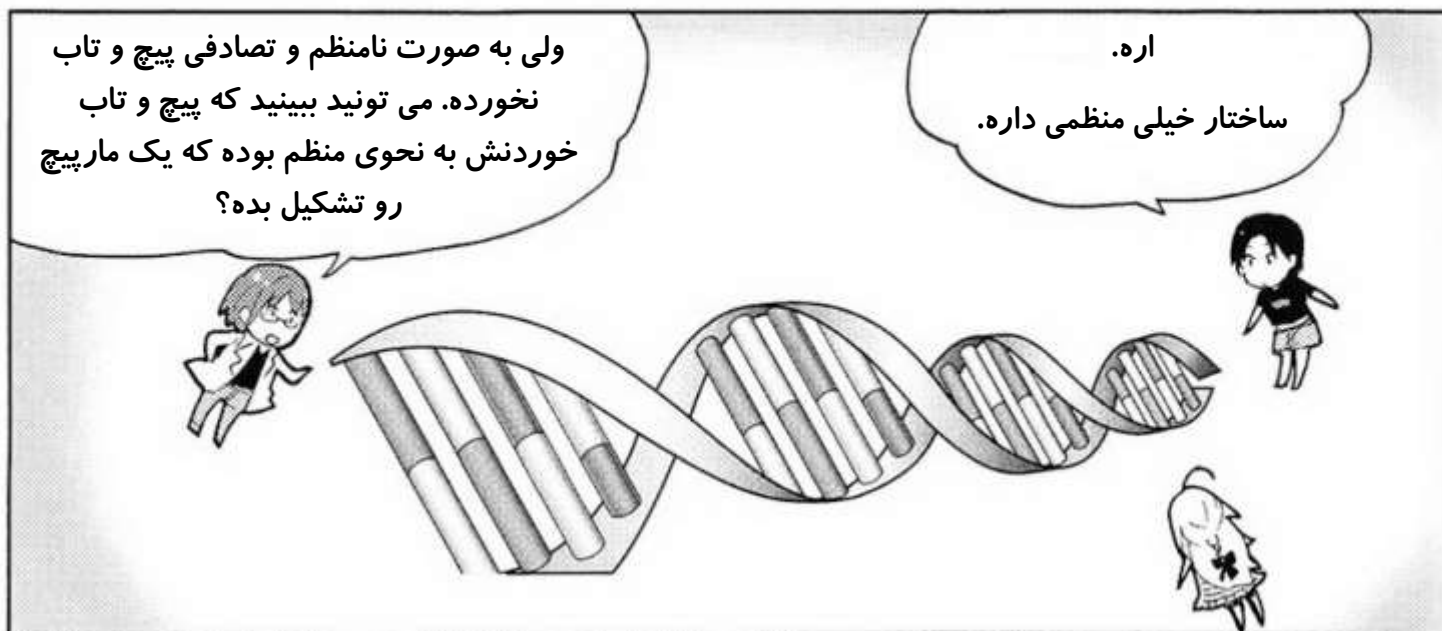
درسته!

اون DNA ای که به دور
پروتئین پیچیده شده بود
رو یادتون هست؟

حالا بیایید از نزدیک تر
نگاه کنیم.

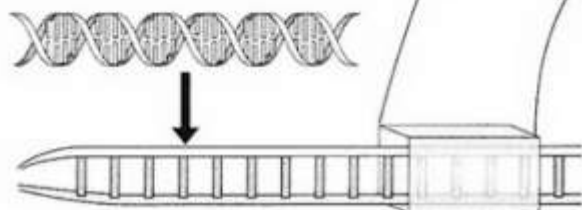
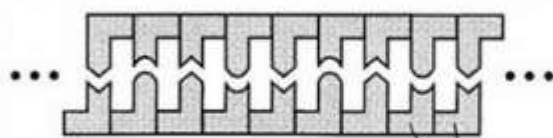
وقتی از نزدیک به DNA
نگاه می کنیم، شبیه فنر به
نظر میاد...

ولی انگار دو تا رشته داره...



* در اینجا، منظور از گفته ی تو هم DNA، این است که پروتئین از این که DNA هم از زیرواحد های مختلف تشکیل شده تعجب

این قطعاتی که DNA رو می سازند،
نوکلئوتید ها هستند



نوکل -

نوکلئو؟

البته اسم اصلیش دزوکسی ریبونوکلئوتید هست، ولی
چون یادگیری این اسم خیلی براتون سخته، شما
همون نوکلئوتید رو به یاد داشته باشید.

تلفظ کلمه نوکلئوتید هم
اونقدر آسون نیست.

اگه که زیاد تکرارش کنید، یاد
می گیرید.

نوکلئوتید....

نوکلئوتید....

نوکلئوتید....

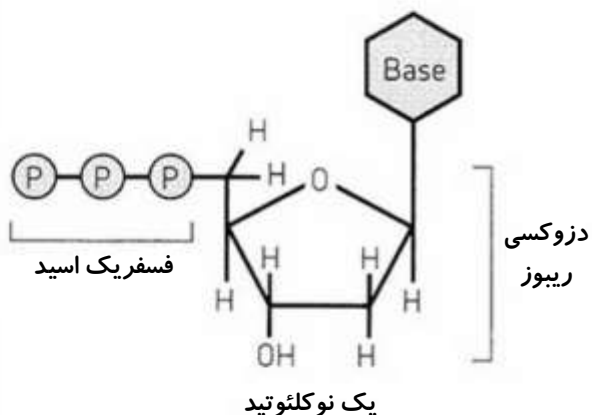
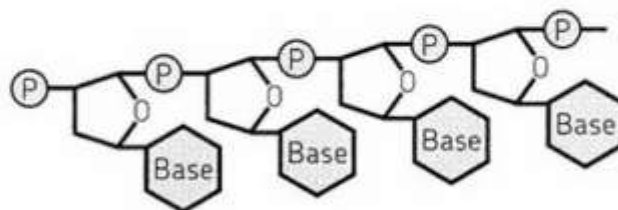
نوکلئوتید....

به نظر میاد برای آمی این
روش جواب نمیده...

نوکلئوتید ها حرف های تشکیل دهنده ی رمز هستند.



این شکل ساختمان یک
نوکلئوتید رو نشون میده.



پس ساختار DNA
هم به این صورت
میشه



یک نوکلئوتید رو به سه
بخش می تونیم تقسیم کنیم.

فسفریک اسید، دزوکسی ریبوز و یک باز.



فسفریک اسید فراورده ایه که از
ترکیب فسفر با آب بدست میاد.

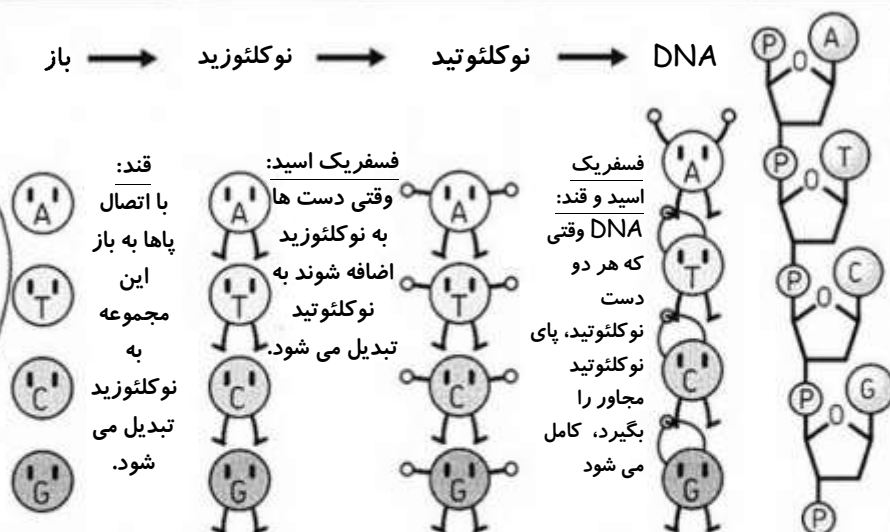


دزوکسی ریبوز نوعی از قند هاست.

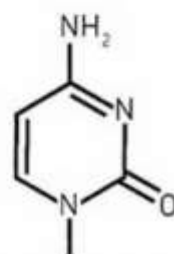


ولی اگه این قند رو لیس بزنی هم هیچ
شیرینی حس نمی کنی.

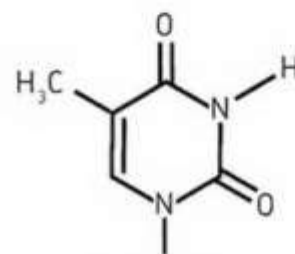
می تونید باز رو به عنوان صورت نوکلئوتید فرض کنید، دئوکسی ریبوز رو به جای پاهاش و فسفریک اسید رو هم به جای دست هاش در نظر بگیرید. نوکلئوتید های نزدیک به هم، با گرفتن پاهای هم دیگه با استفاده از دستاشون، به هم متصل می شوند و ساختار DNA رو کامل می کنند.



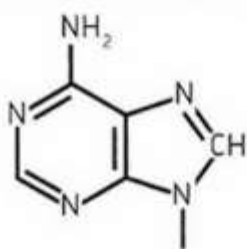
بخشی که ما الان می خوایم در موردش صحبت کنیم، باز هست. یک نوکلئوتید یکی از چهار نوع باز رو می تونه داشته باشه.



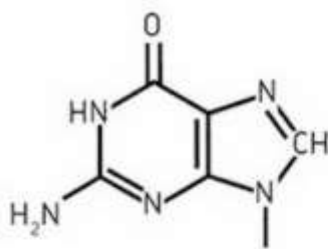
Cytosine (C)



Thymine (T)



Adenine (A)



Guanine (G)

آدنین، گوانین، سیتوزین و تیمین که معمولاً به ترتیب به صورت A، G، C و T نوشته می شن

باز مهمترین بخش یک نوکلئوتید هست.

DNA از این چهار نوع باز متصل به هم در یک راستای طویل تشکیل شده که ترتیب های متفاوتی دارند

یکم آشنا به نظر میاد...

اره یکم شبیه پروتئین هاست.

درسته، پروتئین ها هم از به هم پیوستن مولکول ها (۲۰ نوع آمینواسید) به وجود می یاد.

DNA و پروتئین هردو موادی هستند که بهشون پلیمر گفته می شه. و از واحد های کوچکی به نام مونومر تشکیل می شن. (آمینواسیدها و نوکلئوتیدها) که در داخل زنجیره ی پلیمر به هم وصل می شن. ترتیب این مونومرها در داخل زنجیره اهمیت زیادی داره- به بیان دیگه، ترتیب باز های DNA، تعیین کننده ی توالی اسید آمینه ای پروتئین ها هستند.



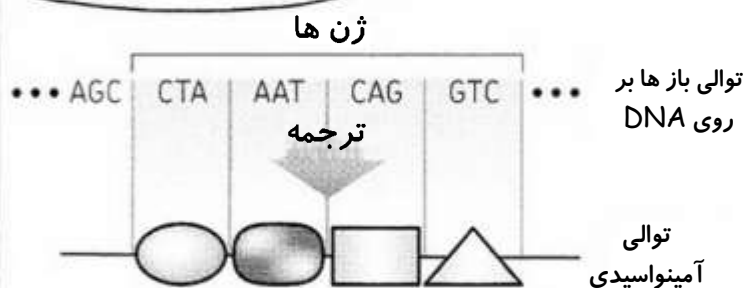
حالا فهمیدم! باز ها
اون حروف خاص
DNA هستند!



به نظرتون آشنا
نمیاد؟



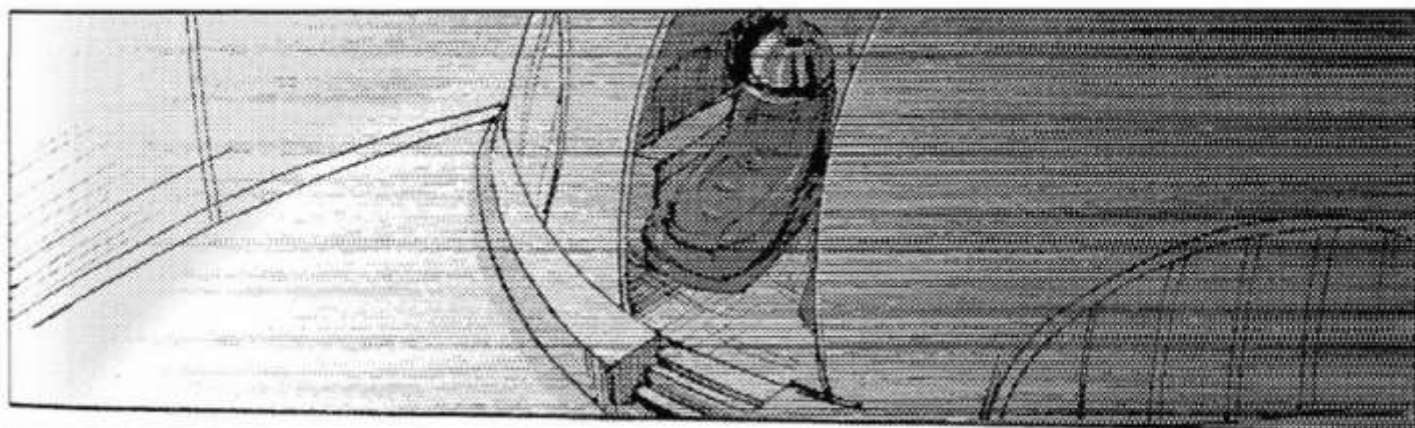
توالی هایی که در اون ها این
چهار باز A, G, C و T به ترتیب
خاصی چیده شدن،



رمز هایی هستند که مشخص می کنند
آمینواسید ها با چه ترتیبی باید در
کنار هم قرار بگیرند.

پس یک ژن حاوی اطلاعاتیه که
بر اساس اون یک پروتئین
واحد ساخته می شه.





اهان... حالا متوجه شدم که چطور ژن
ها به آمینواسید ها ربط پیدا می کنن...

رین، مشخصه که داری کم کم
متوجه می شی!



رین، اصلاً قبول نیست!
چرا من اصلاً
نفهمیدم؟!

اه؟! یعنی هیچی یادت
نمونده؟!



نوکلئوکلاد!!!

به!... این طور که معلومه باید یه
درس درست و حسابی بهت بدم...



پروفسور خیلی بهتون
افتخار می کنه....
هردوتون دارید تمام
سعی تون رو می کنید...

آخ!
نزن!
از روم بلند شو..!

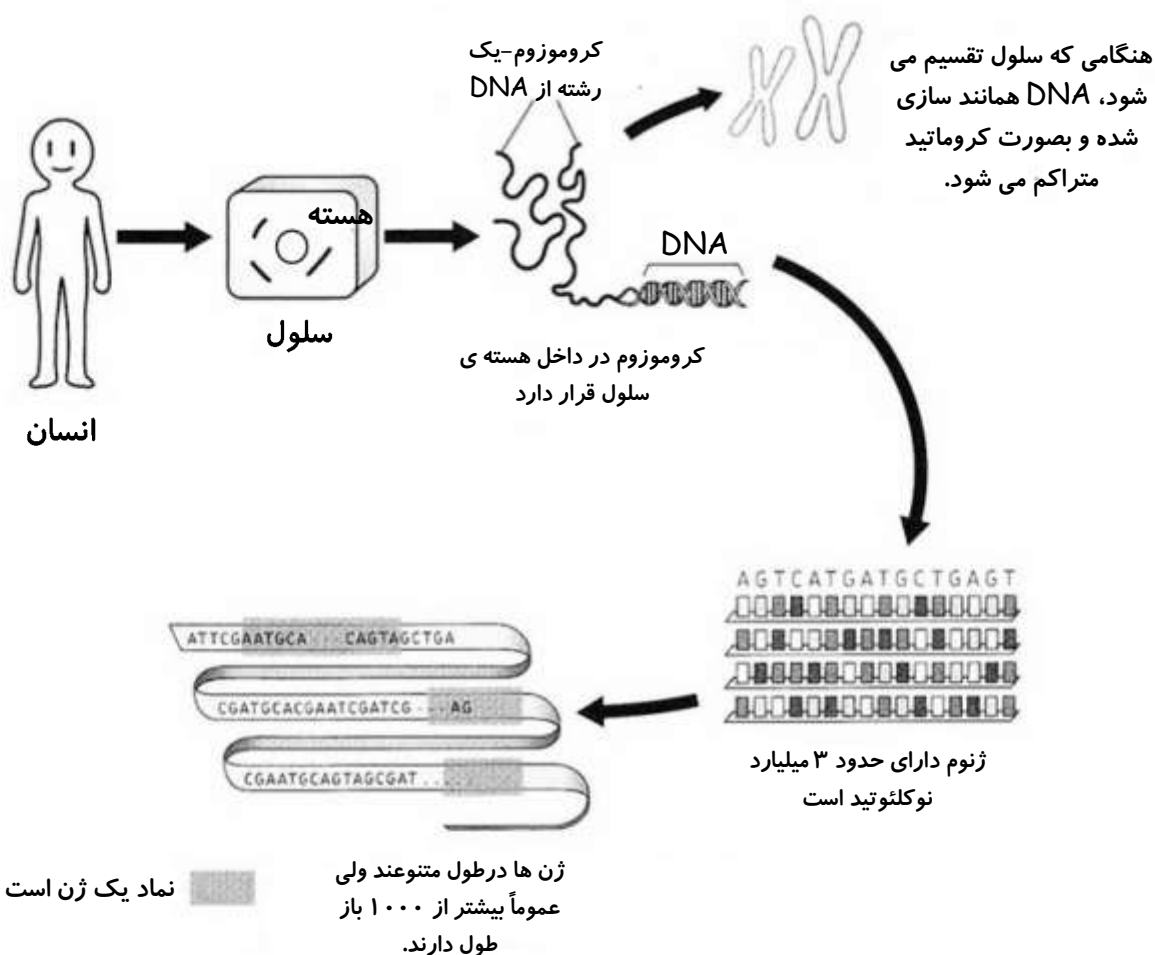
ژنوم: کتابخانه ای پر از ژن



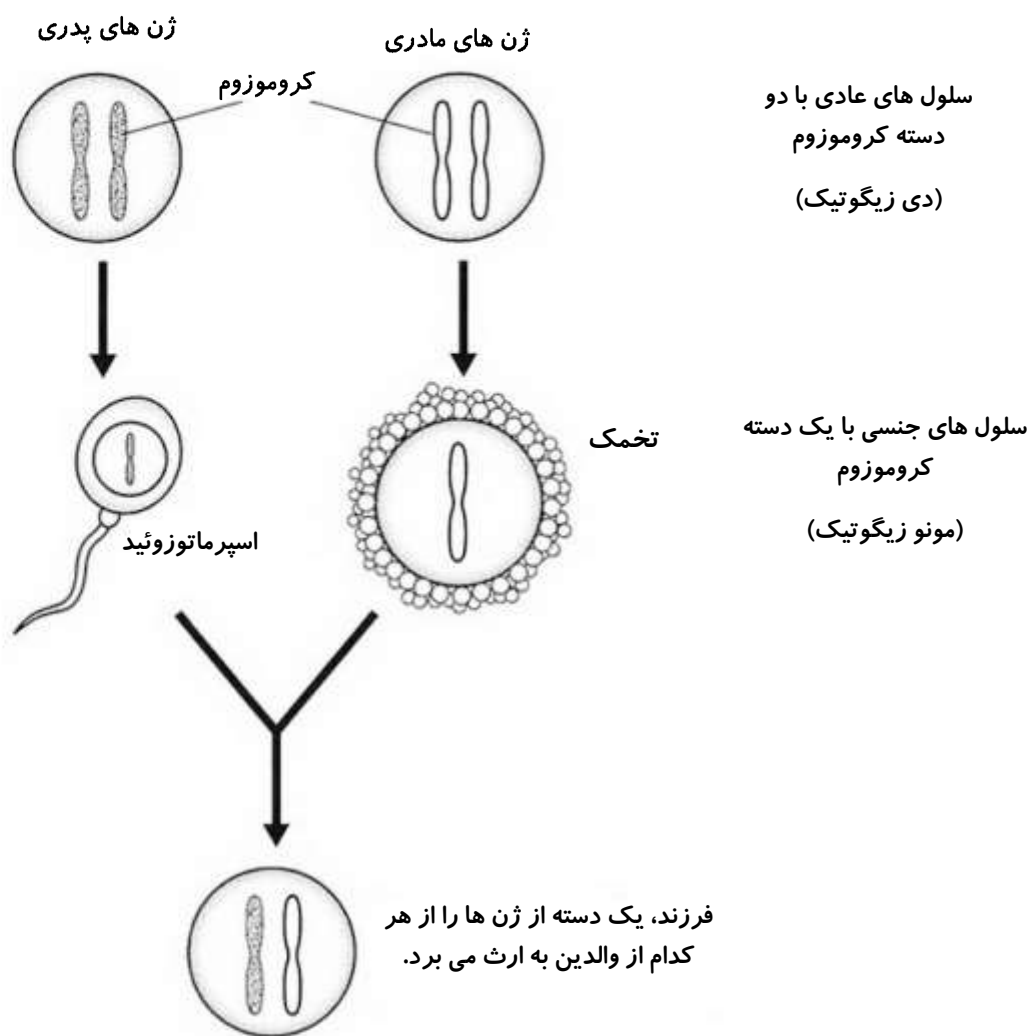
دانستن توالی های هر ژن در دو رشته ی پزشکی و زیست شناسی اهمیت زیادی دارد. در آینده، این احتمال وجود دارد که مردم بتوانند با معاینه ی DNA شان، ببینند که آیا زمینه ی سرطان یا بیماری خاصی دارند یا خیر. مجموعه ی توالی های همه ی رشته های DNA در یک اورگانیزم را "ژنوم" می نامند. هر موجود زنده ای دارای ژنوم در داخل هسته ی تمامی سلول های خود است.

پروژه ی ژنوم انسانی در سال ۲۰۰۳ کامل شد. در این پروژه توالی بازی در DNA پیدا و تک تک ژن ها در بدن انسان مشخص شدند.

در انسان حدود ۳۰۰۰۰ ژن و هر یک با ترکیب بازی منحصر به فرد از ۴ باز A, G, C و T یافت می شود.



هر یک از سلول های شما ۲۳ جفت (۴۶ عدد) کروموزوم دارد. از هر جفت یکی را از مادر و دیگری از پدر شما به ارث رسیده است. هر سلول دو دسته از ژن ها را داراست - استثناء آن سلول های جنسی است، که تنها یک دسته از ترکیب ژن های پدر و مادر شما وجود دارد. کاربرد این سلول ها در تولیدمثل است.



همه ی ما ۲۳ کروموزوم از پدر و ۲۳ کروموزوم از مادر خود به ارث برده ایم. (جمعاً ۴۶ کروموزوم یا ۲۳ جفت). در بالا یک جفت کروموزوم نشان داده شده است.

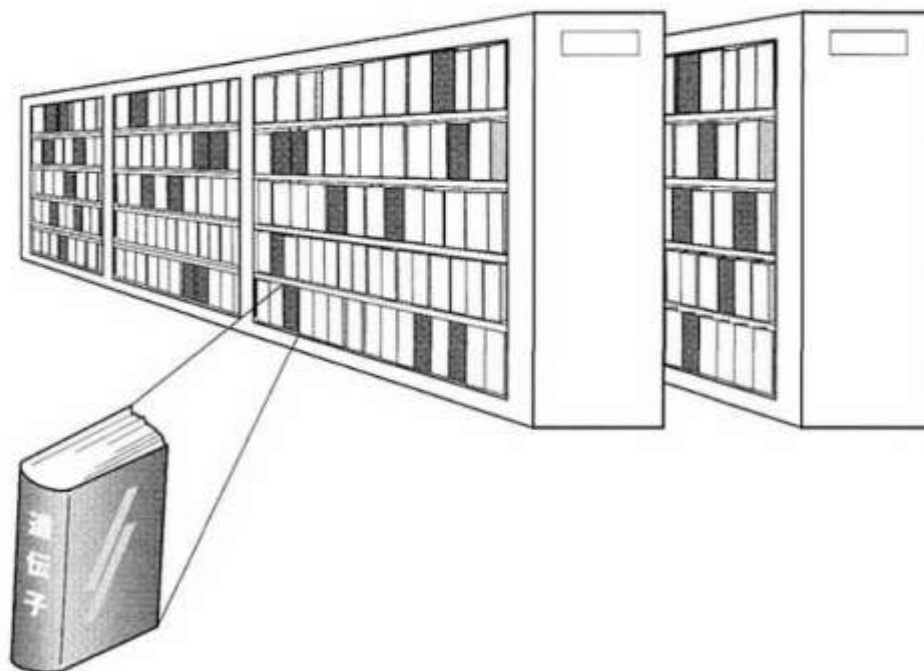


ژنوم را می توان به یک کتابخانه ی حاوی کتاب های مجموعه داستان کوتاه تشبیه کرد. هر کتاب معادل یک کروموزوم است و هر داستان معادل ژنی است که دستور ساخت یک پروتئین را در بر دارد.

ولی ژنوم ها تنها حاوی ژن ها نمی باشند. جفت باز های در بین ژن ها وجود دارد که به ژن (یک پروتئین خاص) رمز نمی شوند. تحقیقات امروزی، برای کسب اطلاعات بیشتر درباره ی این بخش های ژنوم ادامه دارد. بخش های غیر رمزی DNA ممکن است در تنظیم بیان ژن دارای اهمیت زیادی باشد.



اگر هر باز را معادل یک حرف قرار دهیم، ژنوم حدود بیشتر از ۱۰۰ میلیون کلمه خواهد داشت. این معادل یک کتابخانه با ۵۰۰۰ کتاب می باشد که هر کتاب آن ۳۰۰ صفحه خواهد داشت. این کتابخانه عظیم در داخل هسته ی سلول با اندازه ای کوچکتر از نوک سوزن جا گرفته است. یک نسخه کپی از این کتابخانه (همه ی ۵۰۰۰ جلد) تقریباً در همه ی سلول ها وجود دارد.



مترجم: پ. بهمنی