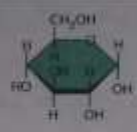
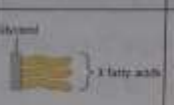
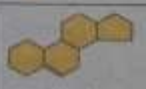
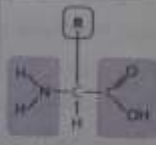
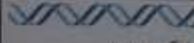
فصل اول مولکول های اطلاعاتی



۱- مروری بر مولکول های آلی :

انواع درشت مولکول آلی در بدن انسان پلی مر های هستند که از واحد های مونومری ساخته شده اند

کربوهیدارات ،پروتئین ها ، واسید های نوکلیک پلی مر هستند زنجیره ای از مونومر ها . در مورد لیپید ها می توان گفت ترکیبات متنوعی دارند مونومر های مولکول های درشت مولکول با واکنش های دهیدراسیون که با خروج مولکولهای آب رخ می دهد به هم متصل می شوند پلی مر ها می توانند طی فرایند معکوس هیدرولیز تجزیه شونده ودوباره مونومر تبدیل شوند

درشت‌مولکول‌های زیستی	اجزا	مثال‌ها	عملکردها
۵-۲ ○ **کربوهیدرات‌ها** به‌عنوان مواد ساختمانی و سوختی به‌کار می‌روند.	 Monosaccharide monomer	**مونوساکاریدها:** گلوکز، فروکتوز	بیوجت: منابع کربن
		دی‌ساکاریدها: لاکتوز، ساکارز	
		پلی‌ساکاریدها: • سلولز (گیاهان) • نشاسته (گیاهان) • گلیکوژن (جانوران) • کیتین (جانوران و قارچ‌ها)	• استحکام دیوارهٔ سلولی گیاه • ذخیرهٔ گلوکز برای انرژی • ذخیرهٔ گلوکز برای انرژی • استحکام اسکلت خارجی و دیوارهٔ سلولی قارچ‌ها
۵-۳ ○ **لیپیدها** گروه متنوعی از مولکول‌های آب‌گریز هستند.		**تری‌اسیل‌گلیسرول‌ها** (چربی‌ها یا روغن‌ها): گلیسرول + ۳ اسید چرب	منبع مهم انرژی 
		**فسفولیپیدها:** گروه فسفات + ۲ اسید چرب	دولایه‌های لیپیدی غشاها 
		**استروئیدها:** چهار حلقهٔ به هم متصل با گروه‌های شیمیایی متصل شده	• اجزای غشاهای سلول (کلسترول) • مولکول‌های پیام‌رسانی که در بدن حرکت می‌کنند (هورمون‌ها)
۵-۴ ○ **پروتئین‌ها** دارای ساختارهای متعددی هستند که منجر به عملکردهای متنوع می‌شوند. ○ **پروتئین‌ها** متنوع‌ترین دستهٔ مولکول‌های حیاتی از نظر ساختار و عملکرد هستند. اساس این تنوع را توضیح دهید.	 Amino acid monomer (20 types)	• آنزیم‌ها • پروتئین‌های ساختاری • پروتئین‌های ذخیره‌ای • پروتئین‌های انتقال‌دهنده • هورمون‌ها • پروتئین‌های گیرنده • پروتئین‌های حرکتی • پروتئین‌های دفاعی	• کاتالیز کردن واکنش‌های شیمیایی • فراهم کردن استحکام ساختاری • ذخیره کردن آمینواسیدها • انتقال دادن مواد • هماهنگ کردن پاسخ‌های جاندار • دریافت سیگنال‌ها از خارج سلول • حرکت سلول • محافظت کردن در برابر بیماری
۵-۵ ○ **اسیدهای نوکلئیک** اطلاعات وراثتی را ذخیره کرده و انتقال می‌دهند.		DNA  • قند= دئوکسی‌ریبوز • بازهای نیتروژن‌دار: T, C, G, A • معمولاً دورشته‌ای	ذخیره کردن اطلاعات وراثتی
		RNA  • قند= ریبوز • بازهای نیتروژن‌دار: U, C, G, A • معمولاً تک رشته‌ای	عملکردهای مختلفی طی سلول زنده دستورات را از DNA به ریبوزوم‌ها منتقل می‌کند



اطلاعات وراثتی چگونه ذخیره و به نسل بعد منتقل می شوند؟

تا سال ۱۸۶۹ بیشتر مولکول های آلی بدن شناخته شده بود به خصوص پروتئین ها که دربسیاری از فعالیت های بدن دخالت داشتن.

دانشمندی به نام میشر با تحقیق برروی سلول یوکاریوت از شکافتن هسته آن ترکیبی سفید رنگ را استخراج کرد بدلیل اینکه نسبت نیتروژن وفسفات آن با مولکول آلی شناخت شده متفاوت بود فهمید ترکیب زیستی جدید را کشف کرده او این ماده را نوکلئیک اسید نامید چون از هسته استخراج شده بود وخاصیت اسیدی داشت اما میشر نتوانست کار وساختار نوکلئیک اسید را مشخص کند و تا مدت ها مورد توجه دانشمندان قرار نگرفت بود چون دانشمندان بیشتر بر روی پروتئین ها متمرکز شده بودن به دلیل تنوع کاری وبیشتر بودن در بدن

تا مدت ها دانشمندان با این نوع سوالات مواجه بودن :

- **هر نوع از یاخته های بدن ما ویژگی هایی مانند شکل، اندازه، توانایی ها و... دارند.**
- **اطلاعات مربوط به بروز شکل و اندازه یاخته ها و دستورالعمل های لازم برای فعالیت های آنها در در چه بخشی از یاخته ها قرار دارد؟**
- **ماده ای که این اطلاعات را در خود ذخیره می کند، دارای چه ماهیتی است؟**



تحقیقات آقای گریفیت :

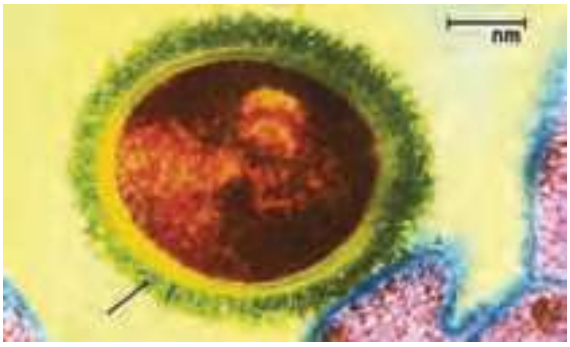
- **اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از فعالیت ها و آزمایش های باکتری شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد.**
- **در زمان گریفیت تصور می شد عامل بیماری آنفلوانزا، نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا است. زیرا در آن زمان بیماری آنفلوآنزا اسپانیایی همه گیر شده بود وتعداد بسیاری**

از بیماران بر اثر سینه پلو دچار مرگ می شدند گریفیت به عنوان یک پزشک فکر می کرد اگر برای آنفلونزا واکسن پیدا کنند میتواند از مرگ افراد جلوگیری کند.

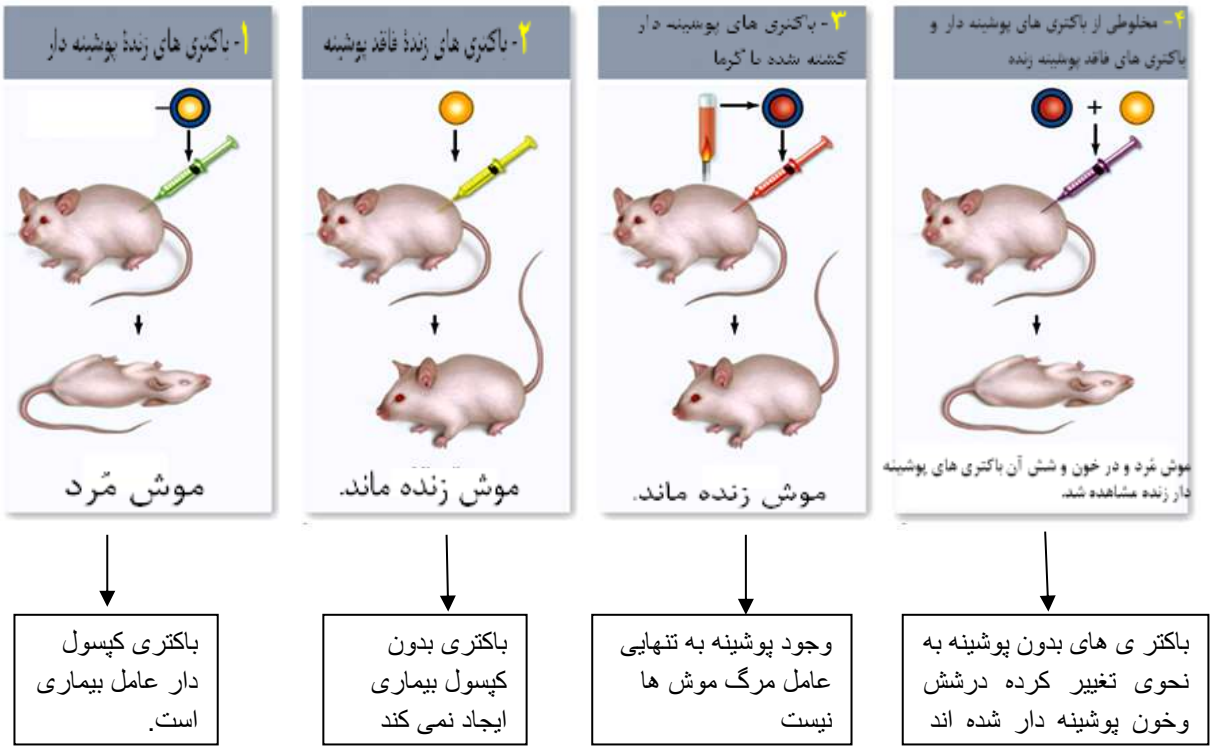
امروزه می دانند این باکتری عامل بیماری سینه پهلو (ذات الریه) یا به عبارتی بیماری تنفسی پنومونی (pneumonia) است.

گریفیت سعی داشت واکسنی برای آن تولید کند.

- **گریفیت با دو نوع از این باکتری، آزمایش هایی را روی موش ها انجام داد:**
- **دو سویه استرپتوکوکوس نومونیا وجود دارد، یک نوع پوشینه دار (کپسول دار) و نوع دیگر بدون پوشینه**



آزمایش ها و نتایج کار گریفیت:



نتیجه آزمایش های گریفیت:

- **۱- گریفیت نتیجه گرفت: باکتری پوشینه دار (کپسول دار) در موش ها باعث بروز علائم بیماری سینه پهلو و مرگ آنها می شود ولی نوع بدون پوشینه آن موش ها را بیمار نمی کند**
- **۲-آیا کپسول باکتری عامل بیماری است؟**
- گریفیت باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما را به موش ها تزریق و مشاهده کرد که موش ها سالم ماندند.
- گریفیت نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست.
- **۳-تعدادی از باکتر ی های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه دار شده اند.**

نتیجه گیری از آز مایشات گریفیت :

- **مادة وراثتی می تواند از یاخته ای به یاختة دیگر منتقل شود**
- **ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن در آزمایش های گریفیت مشخص نشد.**
- **امابه عقیده گریفیت پروتئین می توانست ماده وراثتی باشد**

روش تحقیقاتی جز به جز کردن سلولی:

جز به جز کردن سلولی به منظور جدا سازی اجزای سلولی بر پایه چگالی واندازه صورت می گیرد

مراحل عبارتند از:

۱- ابتدا سلول ها در یک مخلوط کن شکسته شده تا مخلوط هموژن حاصل شود

۲- مخلوط هموژن حاصله سانتریفوژ می شود عصاره سلولی بصورت مایعی روی اجزای (ریبوزوم ها ، دیواره ، کپسول) قرار می گیرد

۳- عصاره سلولی به لوله ای دیگر منتقل شده ودوباره با سرعت بالاتربرای مدت زمان بیشتر سانتریفوژ می شود این فرایند چند بار تکرار می گردد تا منجر به یک سری رسوب شود که هر کدام محتوای یک مولکول زیستی متفاوت خواهد بود

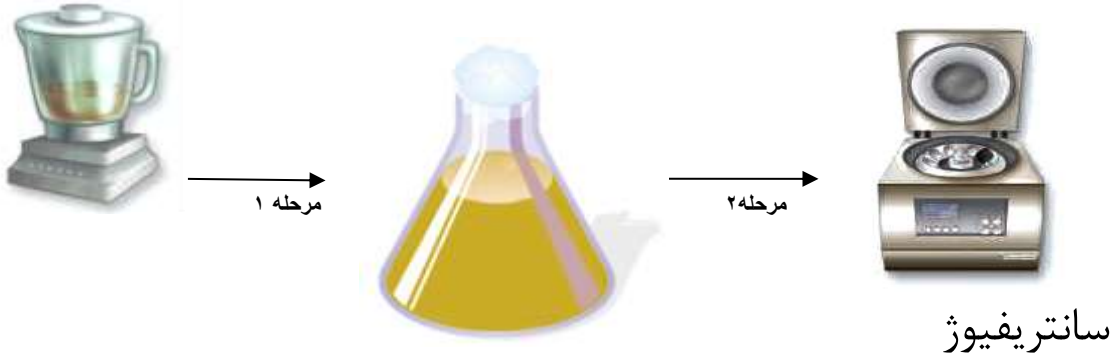
نوع دستگاه سانتریفیوژ از نظر ابعاد و محل استفاده

در سانتریفیوژ افتراقی **در هر مرحله بخش هایی از عصاره ی سلولی رسوب می کنند و ما محلول رویی آن را جدا می کنیم و دوباره با سرعت بالاتر سانتریفیوژ می کنیم.**



درجستجوی مادهٔ وراثتی:

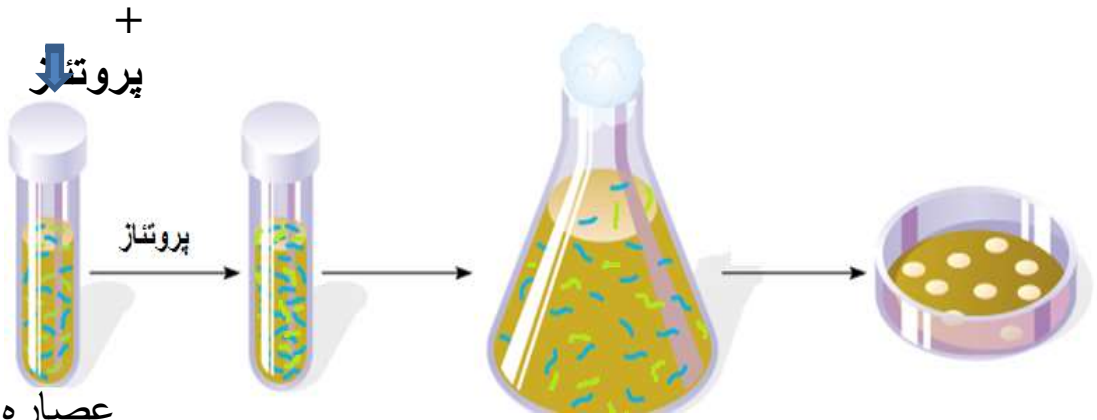
ایوری و همکارانش ابتدا از عصارهٔ استخراج شده از باکتری های کشته شدهٔ پوشینه دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین های موجود را تخریب کردند



سانتریفیوژ

عصارهٔ استخراج شده از باکتری های کشته شدهٔ پوشینه دار

آنها سپس باقی ماندهٔ محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می گیرد؛ پس می توان نتیجه گرفت که پروتئین ها مادهٔ وراثتی نیستند.



عصاره باکتری های پوشینه دار کشته شده

باکتری های فاقد پوشینه زنده

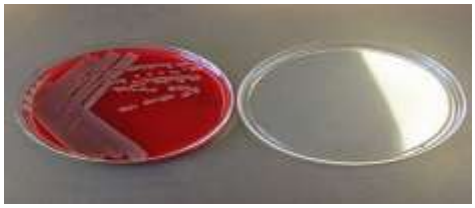
- ایوری و همکارانش در آزمایش دیگری مخلوط به دست آمده را در یک سانتریفیوژ با سرعت بالاتر برای مدت بیشتری قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه لایه جدا کردند. (مرحله۳)



با اضافه کردن هریک از لایه ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه ای که در آن DNA وجود دارد انجام می شود.

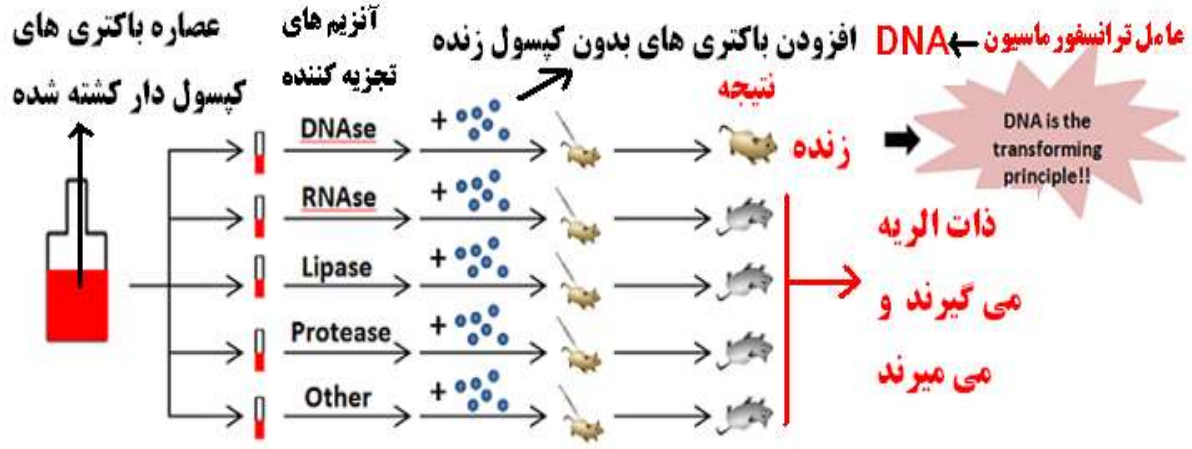
با این آزمایش آنها به این نتیجه رسیدند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، DNA است.

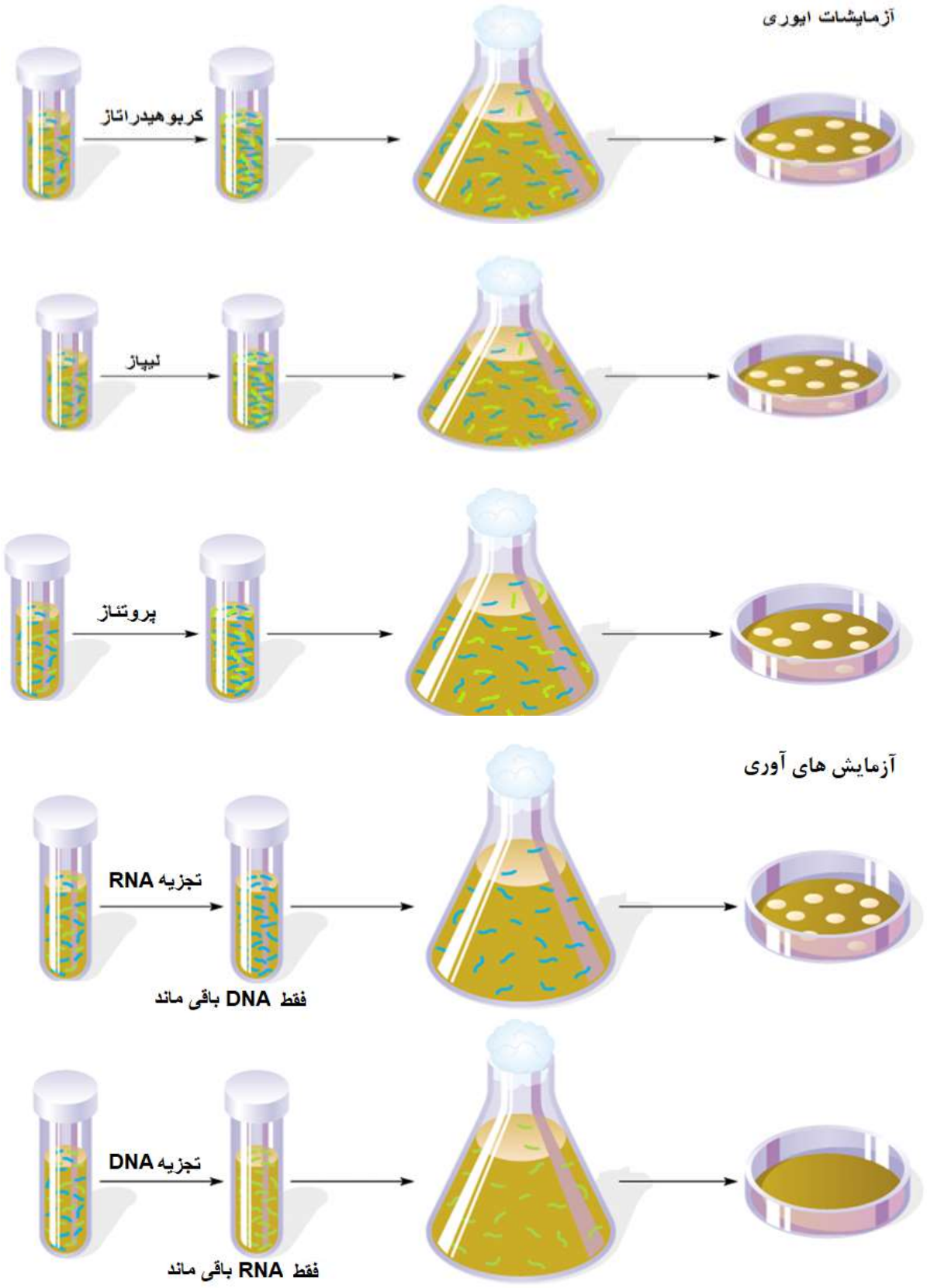
به عبارت ساده تر، DNA همان ماده وراثتی است



- **اثبات اینکه DNA ماده وراثتی است:**

در آزمایش های دیگری عصارهٔ باکتری های پوشینه دار را استخراج و آن را به چند قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب کننده یک گروه از مواد آلی را اضافه کردند. سپس هر کدام را به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه منتقل و اجازه دادند تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند. مشاهده شد که در همهٔ ظروف انتقال صورت می گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده DNA است.

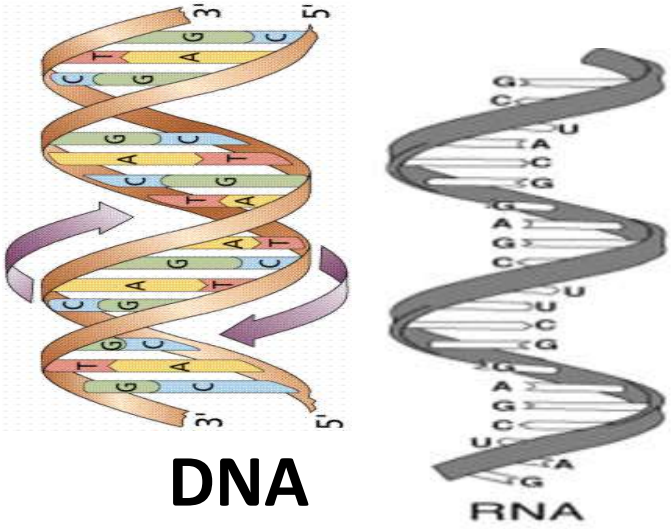



آزمایشات ایوری
کربوهیدراتاز
لیپاز
پروتئاز
آزمایش های آوری
تجزیه RNA
فقط DNA باقی ماند
تجزیه DNA
فقط RNA باقی ماند

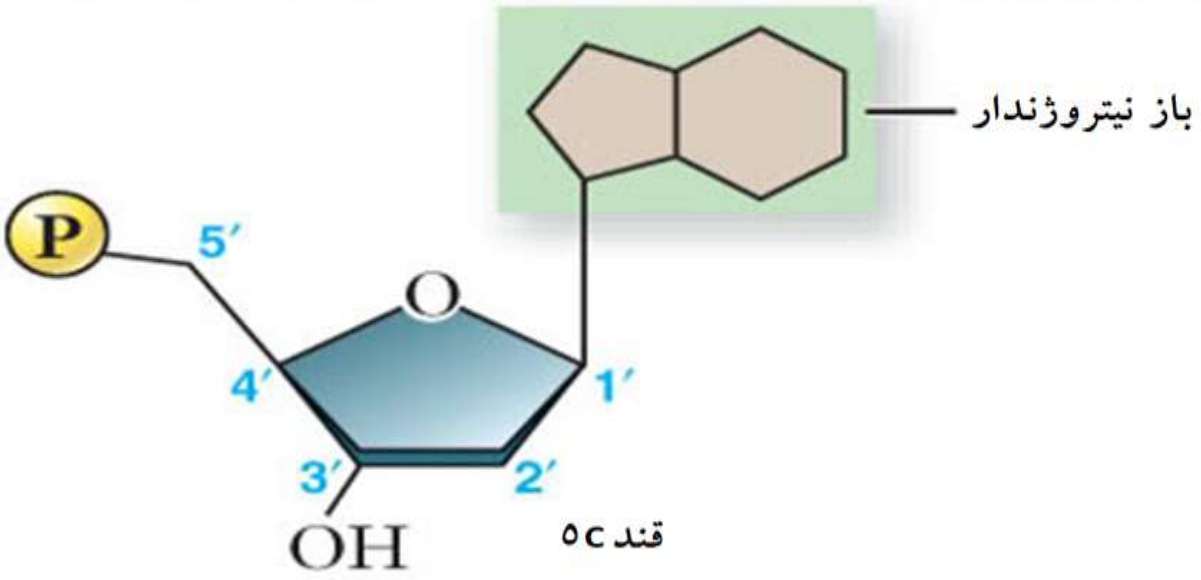
ساختار نوکلئیک اسید:

نوکلئیک اسیدها شامل دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (DNA) و ریبونوکلئیک اسید (RNA) هستند.
رشته های پلی نوکلئوتیدی یا به تنهایی نوکلئیک اسید را می سازند مثل RNA، یا به صورت دوتایی مقابل هم قرار می گیرند و نوکلئیک اسیدهایی مثل DNA را می سازند .

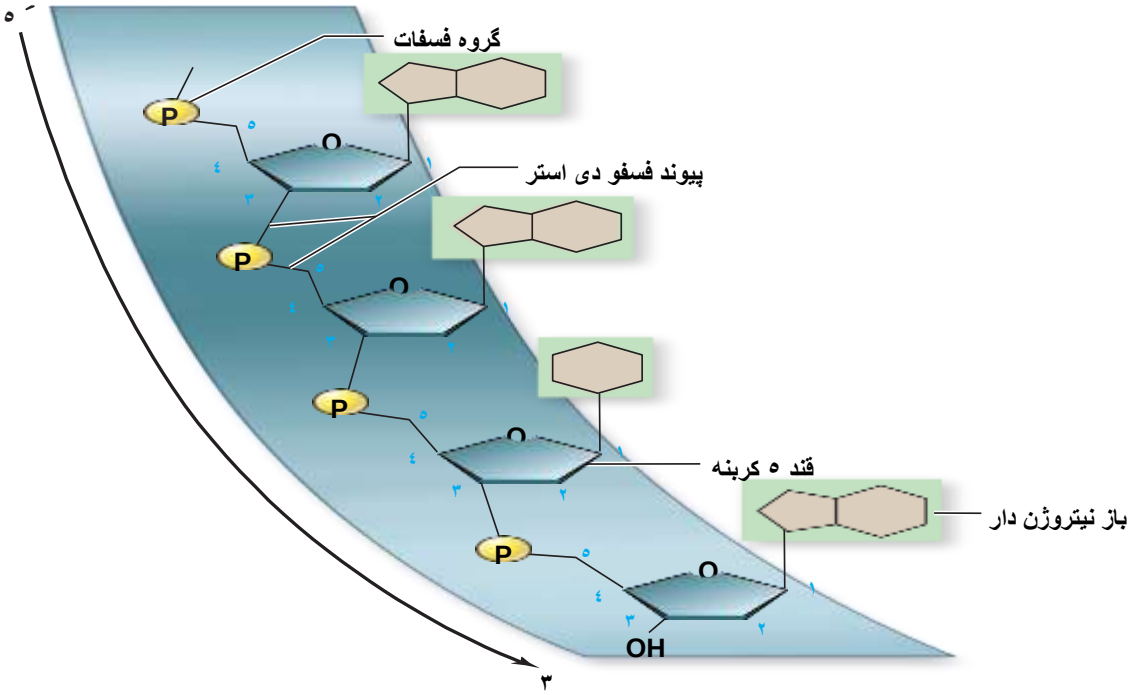
مولکول های DNA از دو رشته پلی نوکلئوتید و مولکول های RNA از یک رشته پلی نوکلئوتید تشکیل می شوند



نوکلئیک اسیدها همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند



چگونگی سنتز یک رشته پلی نوکلوئیدی با ایجاد پیوند فسفودی استر

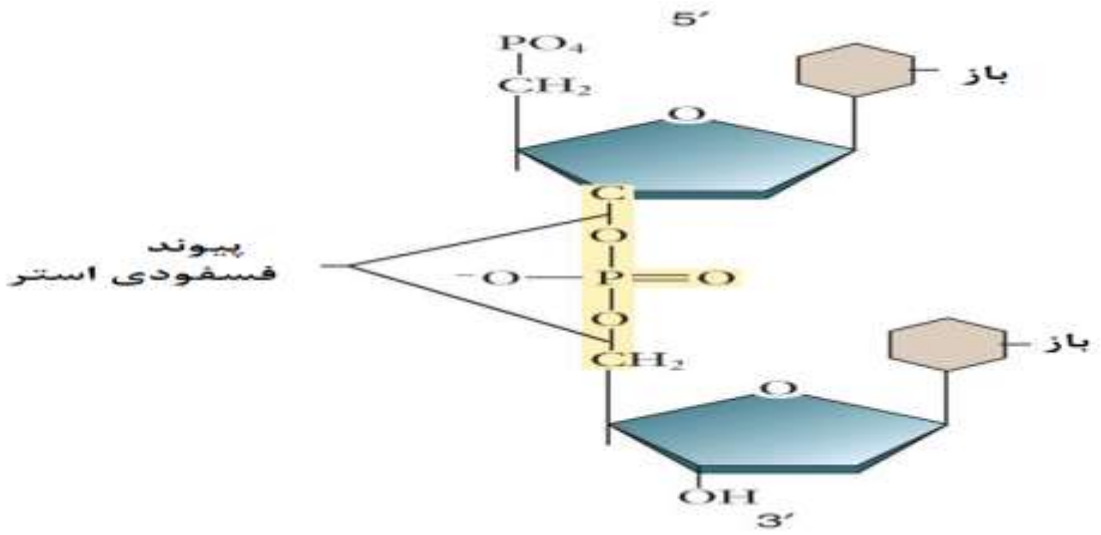


DNAحلقوی:

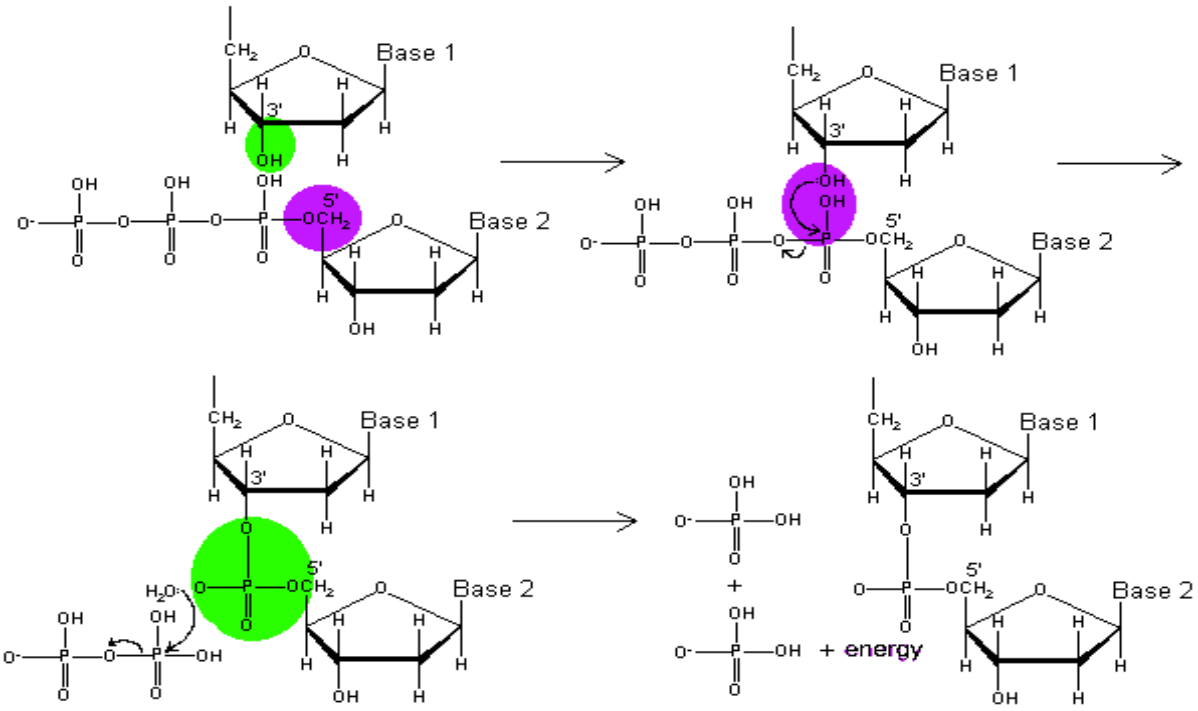
دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتید نیز می توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند؛ برای مثال DNA در باکتری ها به صورت حلقوی است



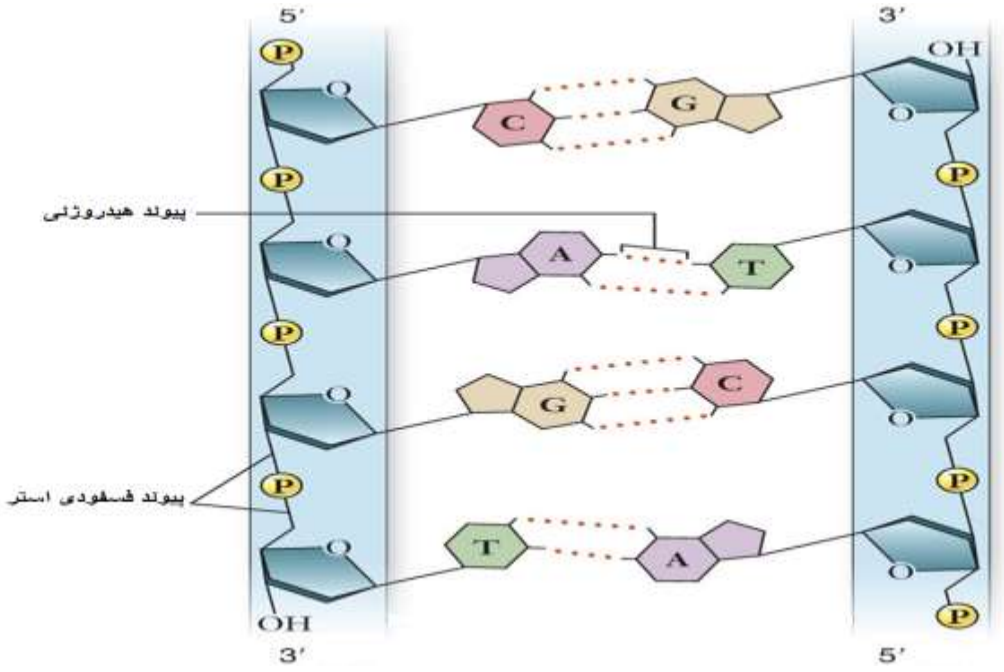
چگونگی تشکیل پیوند فسفو دی استر:



نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی استر به هم متصل می شوند و رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی را می سازند. در پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH)از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می شود



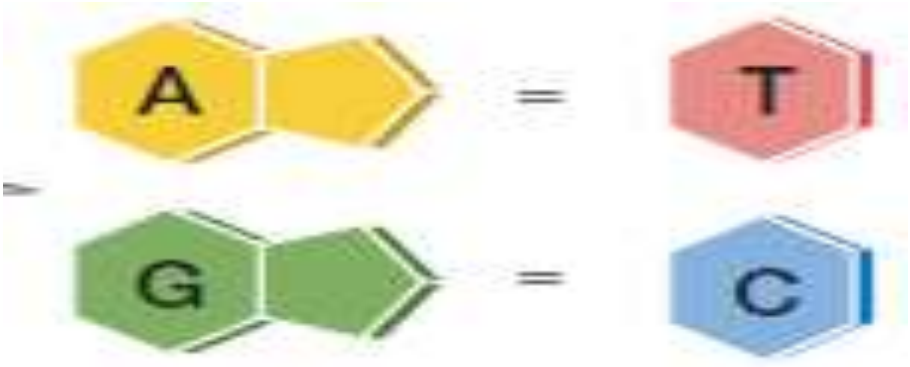
در نوکلئیک اسیدهای **خطی** گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشتهٔ DNA و RNA خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.



تلاش برای کشف ساختار مولکولی DNA:

۱- مشاهدات و تحقیقات چارگاف:

ابتدا تصور میشود چهار نوکلوتئید DNAبطور یکسان در سرتاسرمولکول توزیع شدن اما چارگاف ثابت کرد، مقدار آدنین موجود در دِنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می کند.



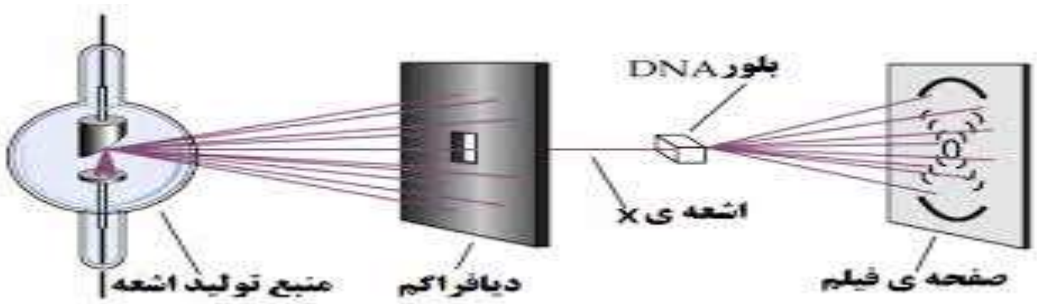
۲-استفاده از پرتو ایکس برای تهیهٔ تصویر از DNA

ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول های DNA تصاویری تهیه کردند

الف- **DNA** حالت مارپیچی دارد

ب- بیش از یک رشته دارد

ج- ابعاد مولکولها تشخیص داده شد



۲- **واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش های چارگاف و داده های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند.**

در این مدل مولکولی :

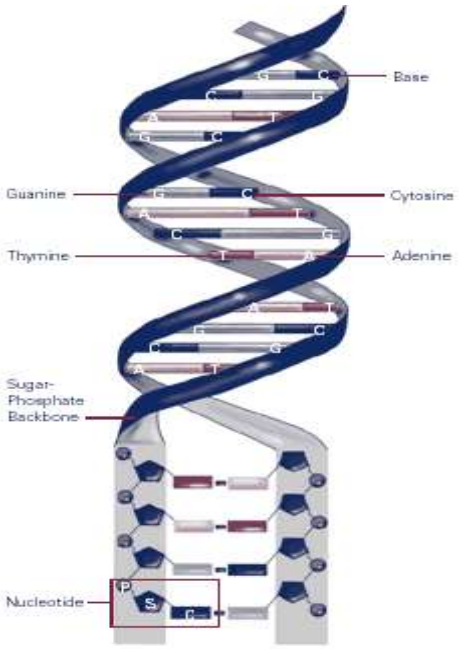
الف- هر مولکول DNA در حقیقت از دو رشته پلی نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضیپ یچیده شده و ساختار مارپیچ دو رشته ای را ایجاد می کند. این مارپیچ اغلب با یک نردبان پیچ خورده مقایسه می شود.

ب- پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دِنا را در مقابل هم نگه می دارد. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می شوند آدنین با تیمین روبه روی هم قرار می گیرند و گوانین با سیتوزین جفت می شوند. به این جفت بازها **بازهای مکمل** می گویند.
بین C با G **پیوند هیدروژنی** بیشتری تشکیل می شود

ج- **بازهای مکمل**

مکمل بودن باز های الی در ازمایش واتسون وکریک مطرح شده که نتایج آزمایشات چارگاف رو هم تائید می کرد

قرارگیری جفت بازها به این صورت باعث می شود **قطر** مولکول در سراسر آن **یکسان** باشد. چون در هر صورت یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می گیرد. ثابت ماندن قطر DNA باعث پایداری اطلاعات آن شده و در فشرده شدن بهتر کروموزوم ها مؤثر است.



قطر ثابت

جفت شدن بازهای مکمل نتیجهٔ دیگری هم دارد و آن اینکه اگرچه دو رشتهٔ یک مولکول DNA یکسان نیستند، ولی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشتهٔ دیگر را هم مشخص کند؛ مثلاً اگر ترتیب نوکلئوتیدها در یک رشته ATGCباشد ترتیب نوکلئوتیدها در رشتهٔ مکمل آن بایدTACG باشد.

RNA وانواع آن:

مولکول RNA تک رشته ای است و از روی بخشی از یکی از رشته های DNA ساخته می شود.

۱(-mRNA) یا RNAی پیک طلاعات را از (DNA) به ریبوزوم ها می رساند. ریبوزوم با استفاده از اطلاعات RNAی پیک، پروتئین سازی می کند.

۲-RNA ی ناقل ، آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین سازی به سمت ریبوزوم ها می برد.

۳-RNA ی ریبوزومی، در ساختار ریبوزوم ها علاوه بر پروتئین، RNAی ریبوزوم نیز شرکت دارد..

علاوه بر نقش های بالا، برای RNA ها نقش های آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن نیز مطرح می شود

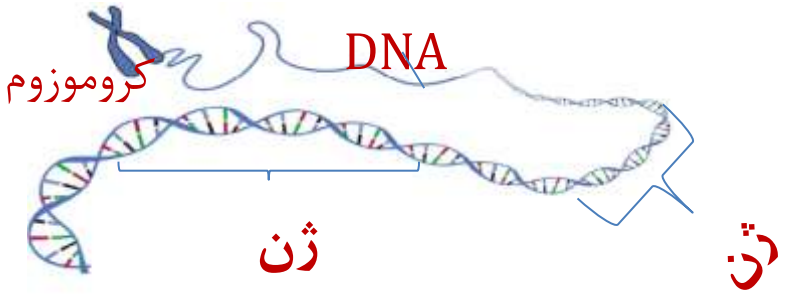
بسیاری از RNA به پروتئین ترجمه نمی شوند این RNA بی رمز نامید میشوند

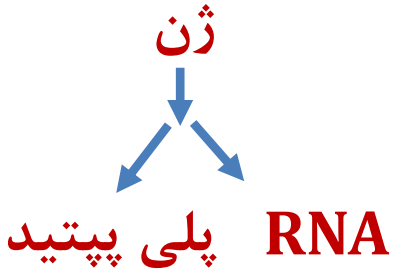
مهترین آنهاRNAناقل و RNA ریبوزومی هستند RNA کوچک آنزیمی و RNA کوچک مکمل

ژن چیست؟

آزمایش های ایوری و همکارانش،نشان داد اطلاعات وراثتی در DNA قرار دارد

این اطلاعات در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده اند. ژن بخشی از مولکول DNA است که می تواند بیان آن به تولید RNA یا پلی پپتید ختم شود





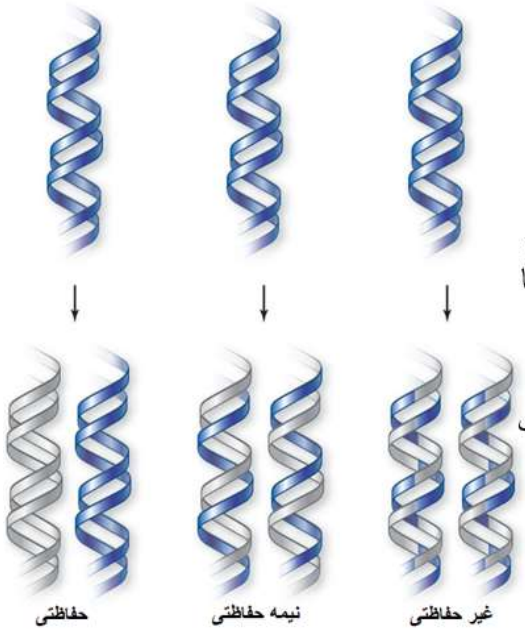
نوکلئوتیدها در واکنش های زیر شرکت می کنند :

۱- سوخت و سازی بصورت آدنوزین تری فسفات شکل رایج ذخیره انرژی در سلول
۲- در ساختار DNA و RNA
۳- - در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته ای نقش ناقل الکترون را بر عهده دارند

NAD$^+$ و FAD **NADP**

همانند سازی DNA:

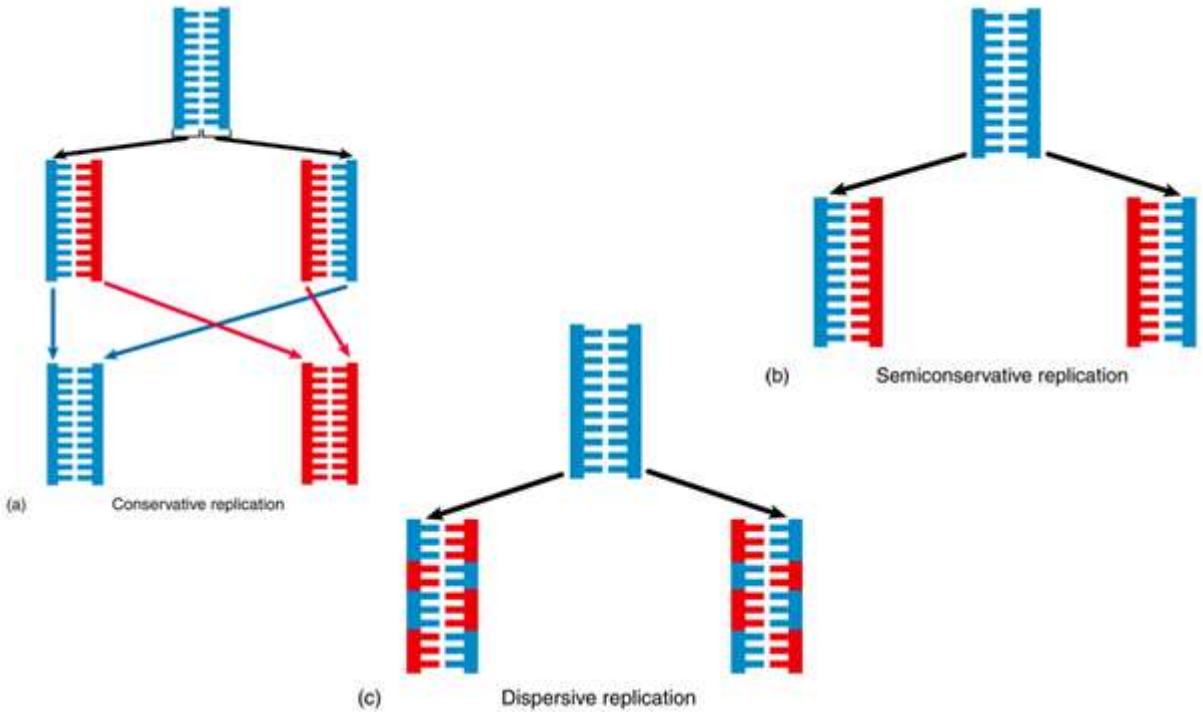
طرح های مختلف همانند سازی پیشنهاد شده



حفاظتی: بعد از همانندسازی، DNA اولیه دست نخورده باقی می ماند و رشته های جدید با هم پیچ می خورند.

نیمه حفاظتی: هر رشته از DNA اولیه بعنوان الگو جهت رشته جدید بکار میرود ،هر رشته از الگو و رشته جدید با هم پیچ می خورند.

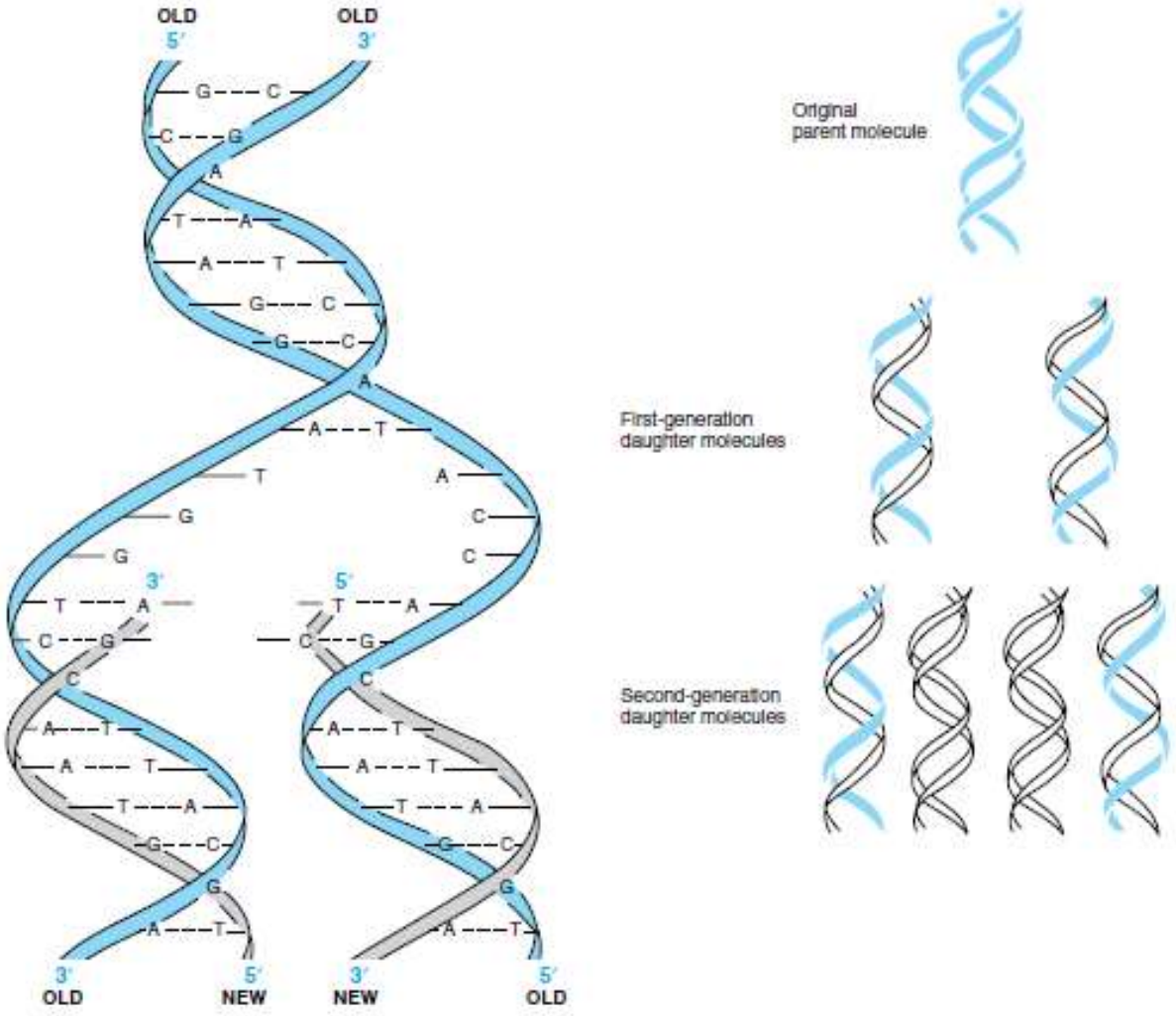
غیرحفاظتی: DNA اولیه از نظر طولی به قطعاتی کوچک شکسته شده و هر قطعه همانندسازی می کند بعد از همانندسازی این قطعات متصل شده و دو مولکول را بوجود می آورند.



اثبات روش همانندسازی :



همانندسازی به روش نیمه حفاظت شده :



آنزیمهای لازم در همانند سازی:

۱- آنزیمهای پلیمراز آنزیمی که نوکلئوتید را به صورت مکمل روبرو یکدیگر قرار می دهد وبا پیوند فسفو دی استر به هم وصل می کند

۲-آنزیم هلیکاز
الف- پیچ تاب دنا را باز میکند پروتئین های همراه آن را جدا میکند

ب- دو رشته دنا را در محل شروع همانندسازی با شکستن پیوند هیدرژونی از هم جدا میکند

چگونگی همانندسازی:

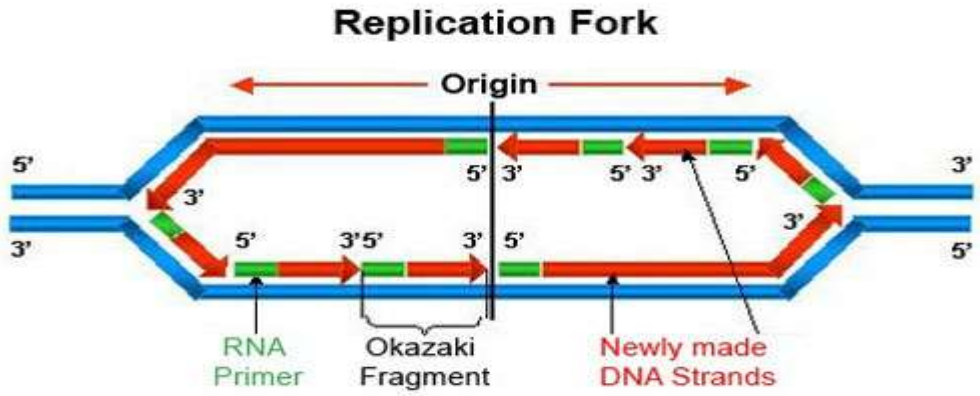
دی‌ان‌ای پلی‌مراز در حال حرکت بر روی یک رشته دنا

دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی DNA به کمک آنزیم هلیکاز مانند زیپ از یکدیگر جدا می‌شوند و سپس از روی هر رشته، رشتهٔ جدیدی ساخته می‌شود؛ به این ترتیب که آنزیمی به نام دی‌ان‌ای پلی‌مراز بر روی نوار پلی نوکلئوتیدی حرکت می‌کند و با استفاده از نوکلئوتیدهای آزاد که در سیتوپلاسم وجود دارند(دارای ۲ یا ۳ گروه فسفات هستند) هر نوکلئوتید را در مقابل نوکلئوتید مکمل خود قرار می‌دهد.

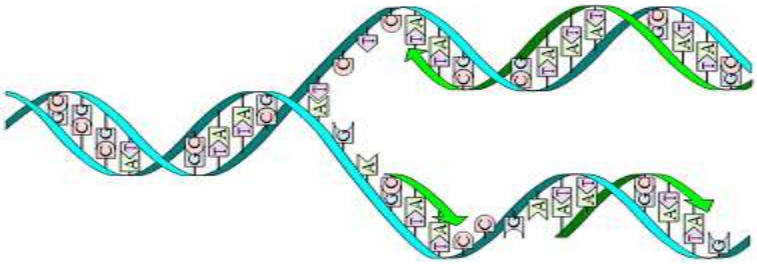
DNA پلی مرازهایی که در همنند سازی شرکت می کنند از دو طریق به تضمین دقت کمک می کنند:

۱- با انتخاب اولیه نوکلیوتید مناسب برای افزودن

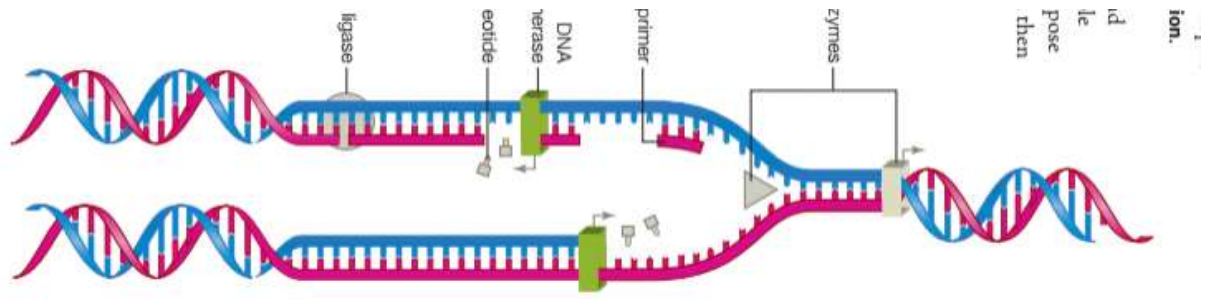
۲- با تصحیح آ نزیمی



دی ان ای پلیمراز فقط در جهت انتهای بدون فسفات به سمت DNA انتهای فسفات دار نوار پلی نوکلئوتیدی حرکت میکند و از انجایی که دو خلاف جهت هم هستند، در یک نوار همانند سازی پیوسته DNA رشته انجام میشود و در رشته دیگر ('۵ به '۳) به صورت قطعه قطعه انجام می شود که در نهایت آنزیم لیگاز قطعات مجاور را به هم وصل می کند



در روی مولکول DNA نقاطی وجود دارد که همانند سازی از آنها آغاز می شود. این نقاط مبدا همانند سازی نامیده می شوند.
در DNA باکتری ها معمولایک مبدا همانند سازی و در DNA موجودات عالی، تعداد زیادی از این مبدا وجود دارند.

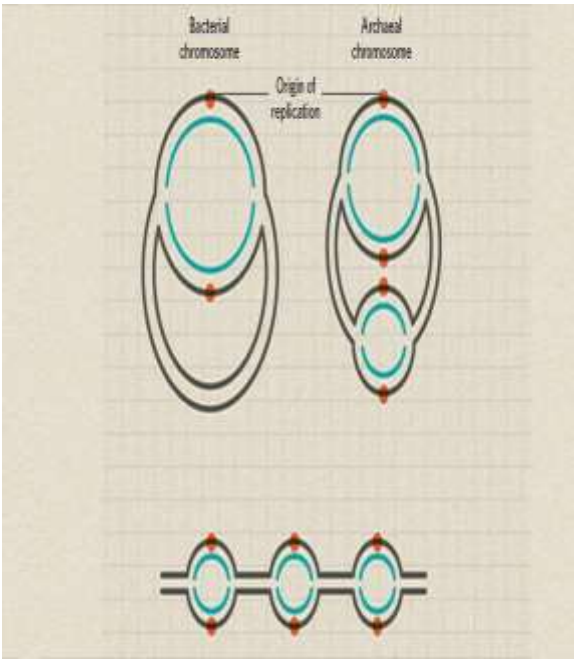


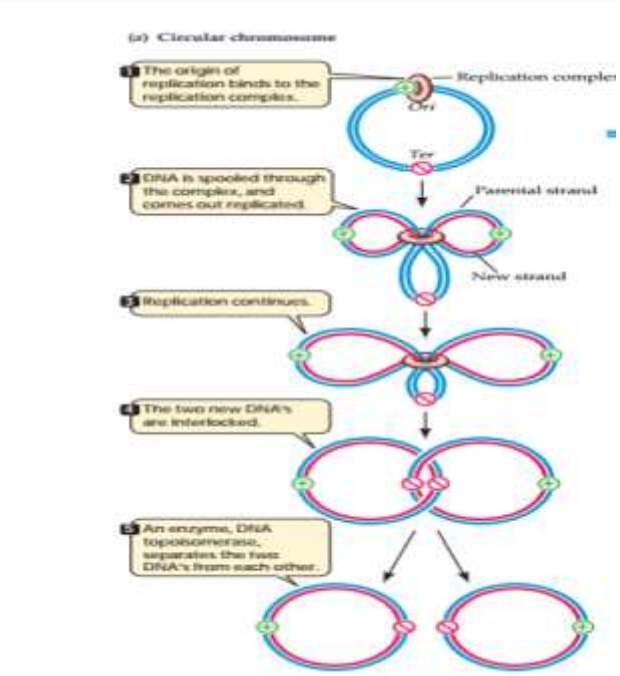
حالت اول دردنا باکتری : در تعدادی زیادی از با کتری ها فقط در یک محل شروع همانندسازی وجود دارد . رشته های والد در محل شروع همانندسازی از هم باز میشوند ویک حباب ایجاد می کنند که در دو جهت همانندسازی را شروع می کند همانند سازی در هر دو جهت ادامه می یابد تا به هم می رسند ودو مولکول دنا دختری ایجاد میشود

حالت دوم در دناسلول یوکایوت : همانند سازی در دنا خطی در محل های متعددی از مولکول دنا شروع میشود . همانندسازی از هر دو طرف هر حباب شروع میشود وپیشرفت می کند وحباب ها بزرگ میشوند تا سرانجام حباب ها باهم تلاقی می کنند وساخت رشته دختر پایان می پذیرد



در آرکی باکتری ها می توانند چند نقطه آغاز همانند سازی وجود داشت باشد

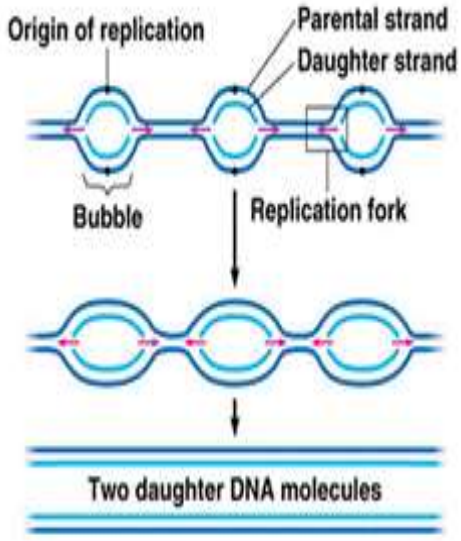


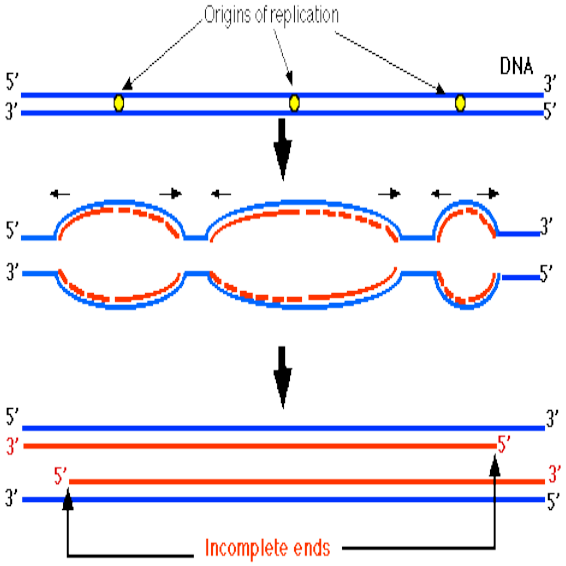


در یوکاریوت ها به دلیل طویل بودن دنا نقاط آغاز همانندسازی متعدد است تا سرعت همانند سازی بیشتر مدت زمان آن کمتر شود

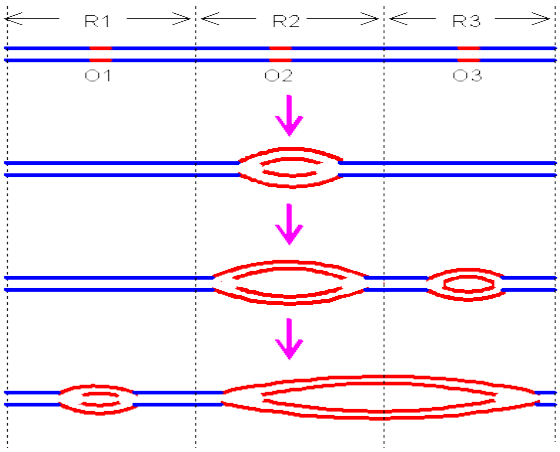
البته در سلول های مختلف این تعداد می تواند کم یا زیاد شود بسته به مراحل رشد ونمو تنظیم می گردد

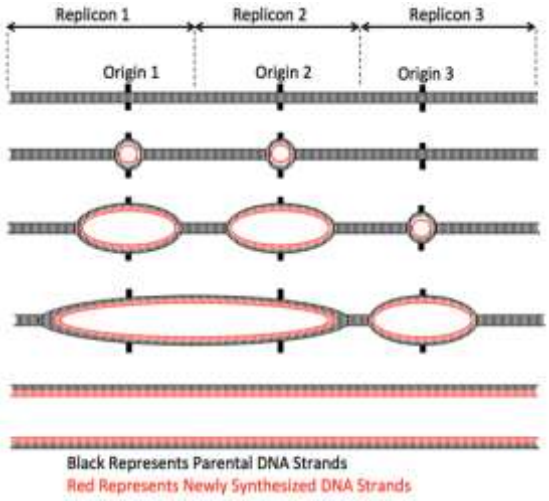
امکان دارد در برخی ازبخش های باز شده دنا سرعت همانندسازی بیشتر از بقیه باشد





در یوکاریوت ها شروع همانند سازی میتواند از نقاط مختلف آغاز همزمان باشد ویا می تواند همزمان نباشد

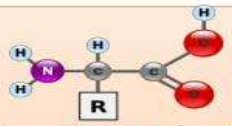




پروتئین ها :

اسید آمینه(Amino acid)(AA)

اسید های آمینه :



- ترکیبات آلی هستند
- دارای حد اقل یک گروه عامل کربوکسیل(اسید) ویک گروه عامل آمین(آمین) متصل به کربن α و یک زنجیره جانبی (R)می باشند
- واحد سازنده پروتئین ها می باشند و کمتر بصورت آزاد دیده می شوند
- برخی از آنها بعنوان واسطه های بیوشیمیایی عمل می کنند
- تعداد، توالی، نوع و ارتباط فضایی بین آنها تعیین کننده ساختمان سه بعدی و خواص بیولوژیک پروتئین ها می باشد

ساختار اسیدهای آمینه

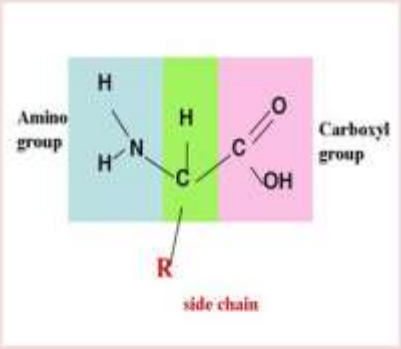
-در ساختار اسیدهای آمینه حداقل یک عامل کربوکسیل و یک عامل آمین وجود دارد.

-- اگر عامل کربوکسیل و عامل آمین بر روی اولین کربن قرار گرفته باشد آن را آلفا آمینو اسید می گویند.

-- بقیه مولکول اسید آمینه را ریشه یا R می نامند.

-- کربوکسیل اسیدهای آمینه می تواند با از دست دادن پروتون به صورت یون -coo و عامل آمین آنها با گرفتن پروتون به صورت یون +NH3 درایند.

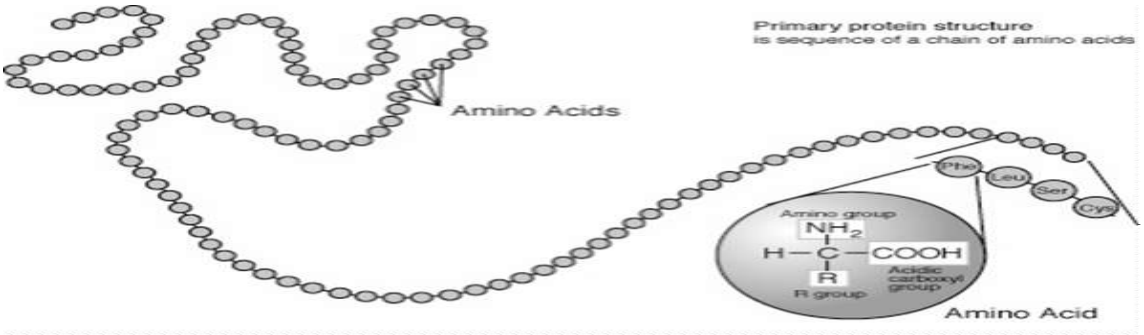
-- بنابراین اسیدهای آمینه می توانند به حالت بافری دربیایند.



4

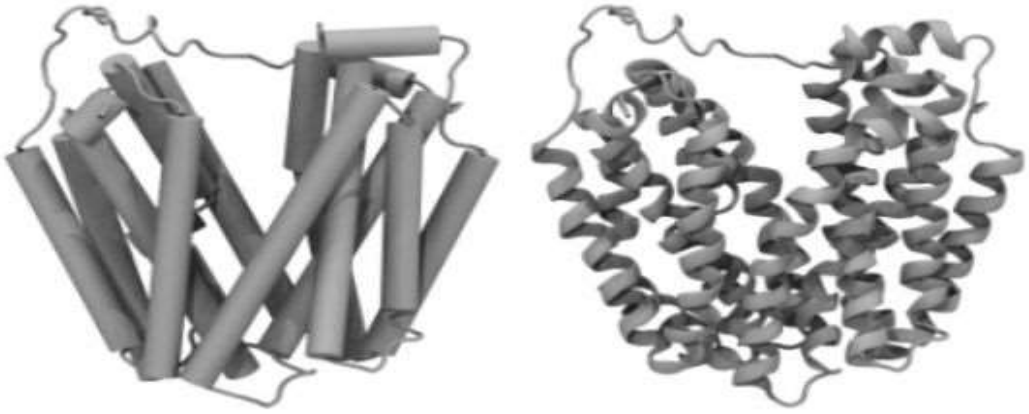
.ساختار پروتئین و یا ساختمان پروتئین به ساختاری گفته می شود که پروتئین به خود می گیرد
.پروتئین دارای چهار ساختار می باشد

.ساختار اول : به توالی پروتئین که به صورت رشته ای از اسیدهای آمینه می باشد گفته می شود پروتئین ها پلی مرهایی خطی از اسیدهای آمینه هستند که با پیوند پپتیدی بهم متصل شده اند



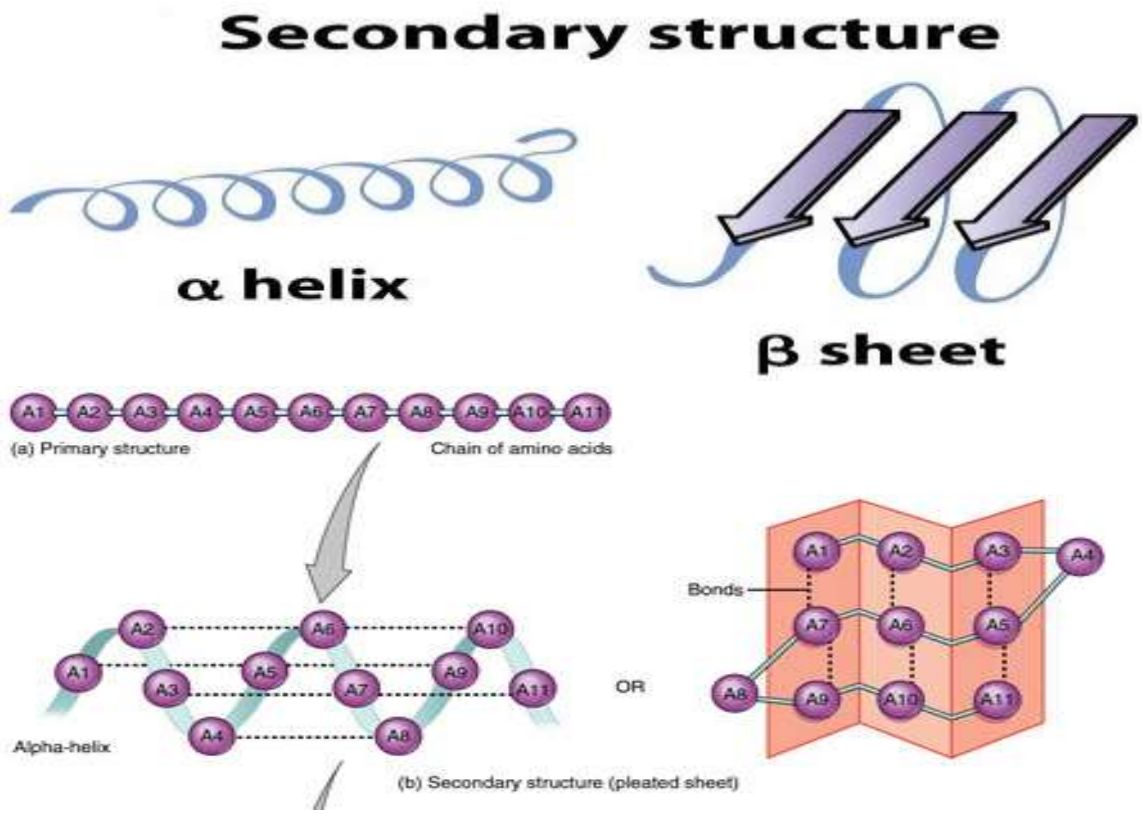
اختلاف پروتئین ها در تعداد اسیدهای آمینه، ترتیب قرار گرفتن آنها و ساختمان فضایی آنها است
ساختار دوم : به نظم های موضعی گفته می شود که پروتئین های در حین تاشدگی به خود می گیرد.
ساختار دوم پروتئین ها خود به چند دسته تقسیم می شود :

۱- ساختارمارپیچ : پیچیشی که در زنجیره پلی پتیدی حاصله پیوند های هیدروژنی بین هر چهار آمینواسید ایجاد میشود که دارای انعطاف پذیری می شود



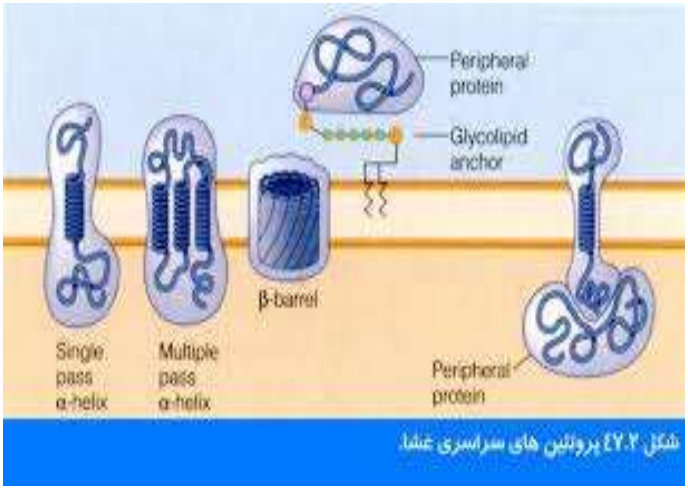
۲- اسید آمینه هایی که معمولاً در ساختار اول زنجیره پروتئینی با فاصله زیاد از هم قرار گرفته اند، برای تشکیل این ساختار در مجاورت یکدیگر قرار می گیرند بنابراین صفحه های بتا تمایل به سختی داشته و انعطاف پذیری ناچیزی دارند.
پیوندهای هیدروژنی بین رشته ای که میان گروههای CO یک رشته بتا و NH رشته بتای مجاوز ایجاد می شوند، به صفحات بتا پایداری می بخشند و باعث می شوند که این صفحات ظاهری زیگزاگ داشته باشند

ساختار دوم میتواند به عنوان ساختار نهایی در برخی از پروتئین ها عمل کند



ساختار مارپیچ در ساختار دوم پروتئین هموگلوبین وجوددارد

ساختار صحفه ای در ساختاردوم پروتئین های منافذ غشایی دیده میشود



ساختار سوم :

در بسیاری از پروتئین ها حالت سه بعدی پروتئین ،در اثر تا خوردگی بیشتر صحفات ومارپیچ ها ساختار دوم به شکل کروی به خود می گیرد گفته می شود تشکیل این ساختار در اثر نیروهای آب

گریز است اسید امینه های آب گریز در داخل و آبدوست ها در معرض آب قرار می گیرند در نتیجه زمینه برای پیوند های هیدروژنی، اشتراکی ویونی ایجاد میشود که سبب پایداری نسبی ساختار سوم می گردد

مثال پروتئین میوگلوبین که ساختار دوم از نوع مارپیچ دارد در اثر تاخوردگی بیشتر ساختار سوم کروی ایجاد می کند .

ساختار چهارم :

حالت قرارگیری چند پروتئین در فضا کنار یکدیگر، بیشتر پروتئین ها از پیوند زنجیرهای پلی پپتیدی مشابه و یا متفاوت ساخته شده اند، اتصال بین زنجیرها توسط پیوندهای ضعیف تری برقرار می گردد، این ساختار ترتیب قرار گرفتن زیرواحدهای یک پروتئین را شرح می دهد و نقش مهمی در توضیح چگونگی شرکت پروتئین در واکنش های شیمیایی دارد .

روش های تعیین ساختار پروتئین : کشف ساختار سوم و چهارم یک پروتئین راهنمای بسیار مهمی برای تعیین کارکرد این پروتئین است.

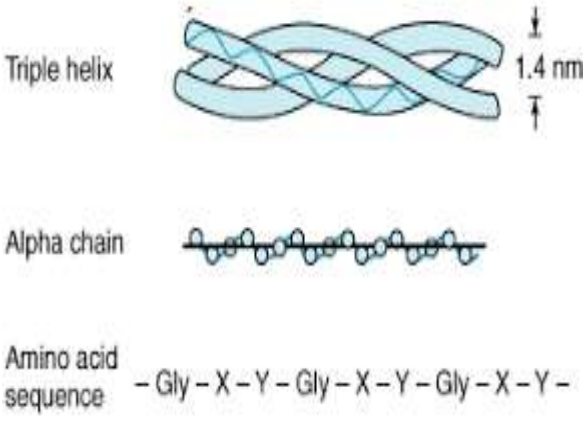
از روشهای معمول می توان به پراش اشعه ایکس و تشدید مغناطیسی هسته اشاره کرد.

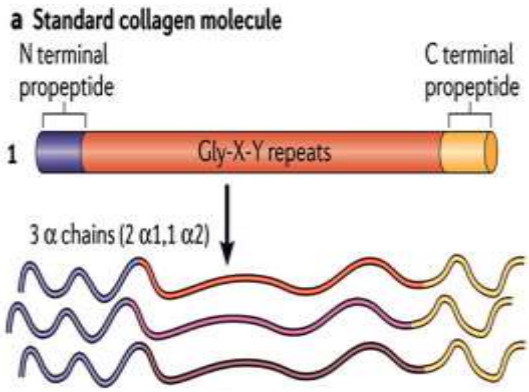
این دو روش اطلاعات اتمی خوبی دربارهٔ ساختار پروتئین موردنظر جمع آوری می کند.

برای مثال :

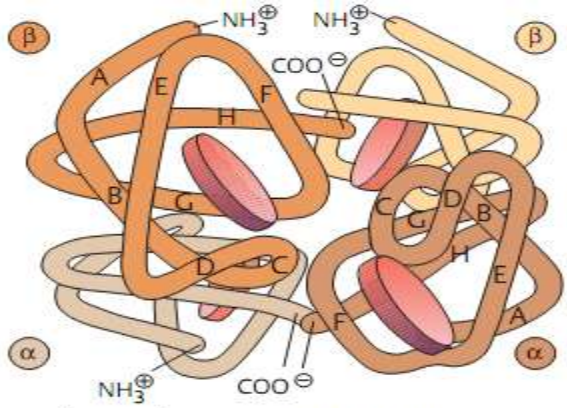
ازپروتینی رشته ای که ساختار چهارم دارد می توان به کلاژن اشاره کرد

که در ساختار دوم فقط مارپیچ دارد که سه رشته پلی پپتید با سختار دوم در کنار هم ساختمان چهارم کلاژن ایجاد می کنند

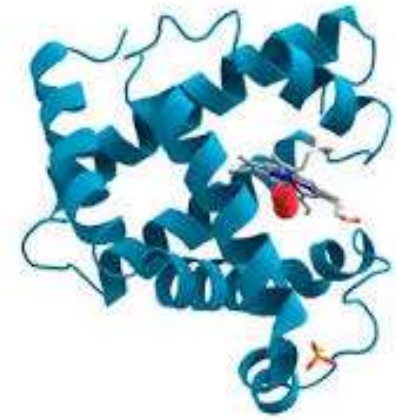




پروتئین کروی که دارای ساختار چهارم است میتوان به هموگلوبین اشاره کرد که رشته هی پلی پتیدی دارای ساحتار مارپیچ می باشد اما با تاخوردگی بیشتر ساختار سوم رو ایجاد کردن واز کنار هم قر ار گرفتن چهار پلی پیتید با ساختار سوم، ساختار چهارم ایجاد کرده



A هموگلوبین $(\alpha_2 \beta_2)$ M: 65 kDa

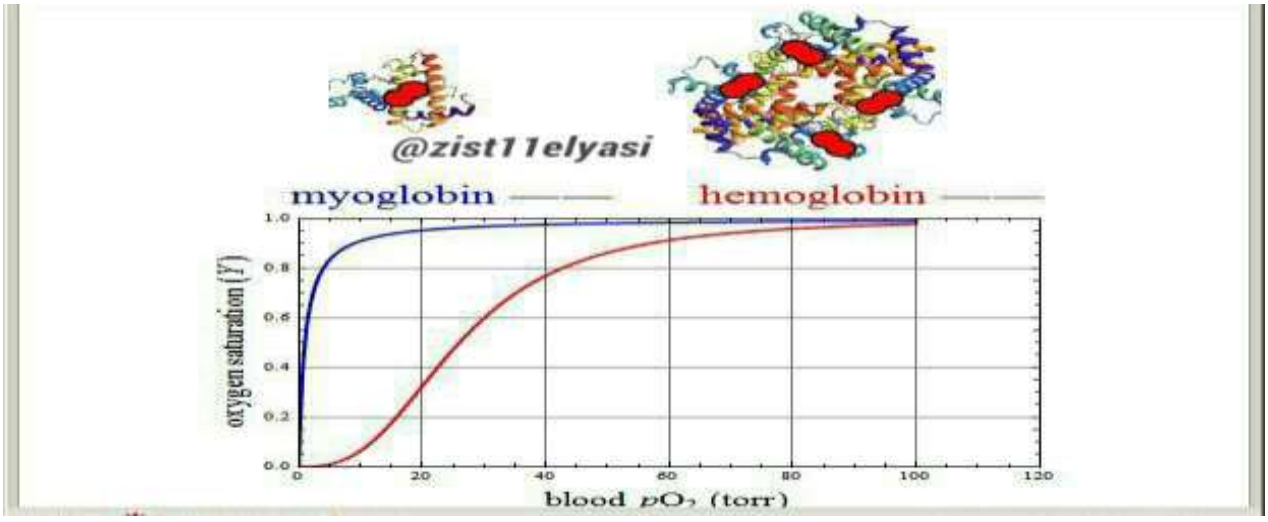


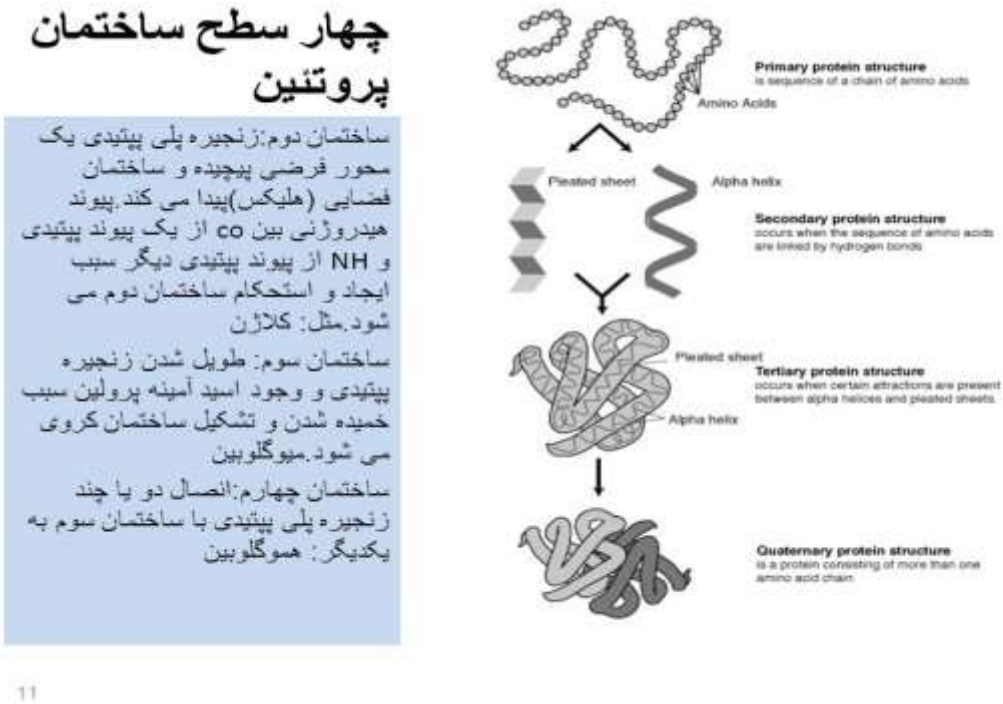
میوگلوبین

تفاوت میوگلوبین وهموگلوبین :

میوگلوبین در بافت ماهیچه فعال است نقش اصلی در ذخیره وآزاد سازی اکسیژن در بافت ماهیچه ای است(نوعی انتقال اکسیژن محسوب میشود) تنها از یک رشته پلی پپتید با ۱۵۳ اسید آمینه به دستور یک ژن ساخت شده تنها یک گرو هم دارد اولین پروتئین شناخت شده با روش عکس برداری پرتو ایکس است .در ماهیچه پروازی پرندگان بلند پروازی زیادتر است

هموگلوبین در داخل گویچه قرمز در بافت خون قرار دارد نقش آن انتقال گاز تنفسی در خون است از چهار رشته پلی پپتید ساخته شده که دوبه دو شبیه هم هستند دو رشته آلفا هر کدام ۱۴۱ اسید آمینه ودو رشته بتا هر یک با ۱۴۶ اسید آمینه جمعا ۵۷۴ اسید امینه به دستور دو ژن ساخته میشود ، ٤ گروه هم دارد اتم آهن در گروه هم آهن دو ظرفیتی است





آشنایی با پروتئین ها و نقش آنها در بدن

پروتئین ها چه چیزهایی هستند ؟

پروتئین ها از کربن ، هیدروژن ، اکسیژن و ازت ساخته شده اند . وجود عنصر ازت در ساختمان پروتئینها عنصری اختصاصی است و تمام ویژگیهای مولکول پروتئین و اعمال مختلف بدن در حقیقت مدیون وجود عنصر ازت است که در دو دسته چربی ها و کربوهیدراتها وجود ندارد. واحد ساختمانی پروتئین ها ، اسید آمینه است ، ۲۰ نوع اسید آمینه در ترکیب مواد غذایی و همچنین در ساختمان بدن انسان وجود دارد . اسیدهای آمینه به سه دسته تقسیم می شوند:

۱ -اسیدهای آمینه ضروری.

۲ -اسیدهای آمینه نیمه ضروری.

۳ -اسیدهای آمینه غیر ضروری.

۱ -اسیدهای آمینه ضروری : دسته ای از اسیدهای آمینه هستند که بدن انسان یا قادر به ساختن آنها نیست و یا نمی تواند آنها را به میزان لازم برای تأمین نیازهای خود بسازد . مثل لیزین ، ایزولوسین ، فنیل آلانین.

۲ -اسیدهای آمینه نیمه ضروری : به آن دسته از اسیدهای آمینه گفته می شود که فقط در دوران کودکی و رشد ضروری هستند یعنی اگر به اندازه کافی در رژیم غذایی کودکان نباشد موجب اختلال رشد آنها می گردد.

۳ -اسیدهای آمینه غیر ضروری : اسیدهای آمینه ای هستند که در صورت فقدان آنها در غذا بدن قادر است از متابولیسم چربی ها ، پروتئین ها و عامل آمینی سایر اسیدهای آمینه آنها را منتشر کند. بنابراین در اعمال حیاتی مشکلی ایجاد نمی شود.

نکته ای که باید بدانیم این است که وجود مقدار کافی اسیدهای آمینه غیر ضروری در غذا یا پروتئینهای مصرفی اثر صرفه جویی بر نیاز به اسیدهای آمینه ضروری دارد.

کیفیت پروتئین ها توسط مقدار و تناسب کافی اسیدهای آمینه ضروری در یک پروتئین می شود.

خواص پروتئینها:

پروتئینها دو دسته اند:

۱ -پروتئینهای رشته ای.

۲ -پروتئینهای کروی.

بعضی از پروتئینها در آب محلول هستند و برخی دیگر در آب نامحلول هستند . معمولاً پروتئینهای رشته ای در آب نا محلول هستند . هنگامی که پروتئینها در برابر عوامل فیزیکی و شیمیایی مثل حرارت و محیط اسیدی یا قلیایی قرار می گیرند . ویژگیهای طبیعی خود را از دست می دهند . به عنوان مثال پختن پروتئینهای غذایی موجب تخریب مولکول پروتئینی آنها می شود و از نظر فعالیت بیولوژیکی نمی تواند اعمال قبلی خود را انجام دهد . منتها از نظر تغذیه ای مشکلی ایجاد نمی کند و به عنوان یک ماده مغذی برای بدن قابل استفاده است .

منابع غذایی پروتئینها:

پروتئین ها دو منبع دارند:

۱ -منابع حیوانی : که بهترین منبع غذایی پروتئینی یا پروتئین با کیفیت عالی پروتئین سفیده تخم مرغ یا پروتئین تخم مرغ است . به همین علت ارزش بیولوژیکی آن را ۱۰۰ در نظر می گیرند.

پروتئین شیر و لبنیات تقریباً مشابه پروتئین سفیده تخم مرغ است و ارزشی حدود ۹۶ دارد و بعد از آن پروتئین گوشتها اعم از گوشت سفید و قرمز قرار می گیرد .

بنابراین منابع غذایی حیوانی شامل گوشت ، مرغ ، ماهی ، تخم مرغ ، شیر و لبنیات بهترین منابع پروتئین حیوانی هستند.

۲ -منابع گیاهی پروتئین : غلات و حبوبات است (نان ، برنج ، ماکارونی ، رشته ها ، لوبیا ، عدس و ماش(

کیفیت پروتئینی منابع غذایی حیوانی و گیاهی:

از نظر ارزش بیولوژیکی ، بالاترین ارزش را پروتئین سفیده تخم مرغ دارد . بعد از آن شیر ، ماست و پنیر قرار دارد و پروتئین گوشت ها بعد از این در گروه قرار دارد.

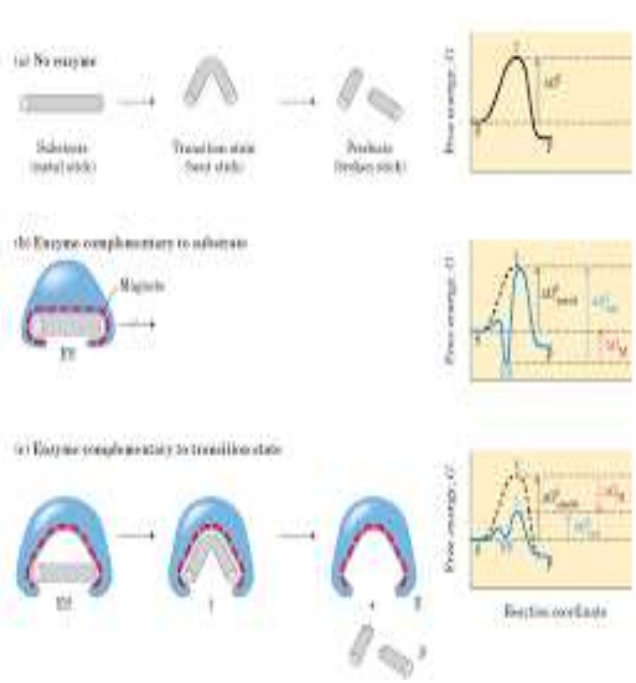
لازم به ذکر است ، که گوشت قرمز بیشتر از نظر ویتامین مورد نظر منبع پروتئینی اش و املاحی که با منابع گوشتی به بدن ما می رسد اهمیت زیادی دارد نه از نظر منبع پروتئینی . پس با حذف گوشت ها و مخصوصاً گوشت قرمز از رژیم غذایی ، نمی توانیم مقدار کافی آهن دریافت کنیم . بنابراین گوشت جایگاه خود را دارد . هر چند که پروتئین سفید تخم مرغ مرغوبتر است اما از نظر ویتامین A و املاح در حد گوشت نیستند . بنابراین از نظر کیفیت ، بعد از گوشت ها و حبوبات قرار می گیرند. کیفیت پروتئینی حبوبات (پروتئین گیاهی) پایین تر از انواع پروتئین های حیوانی است.

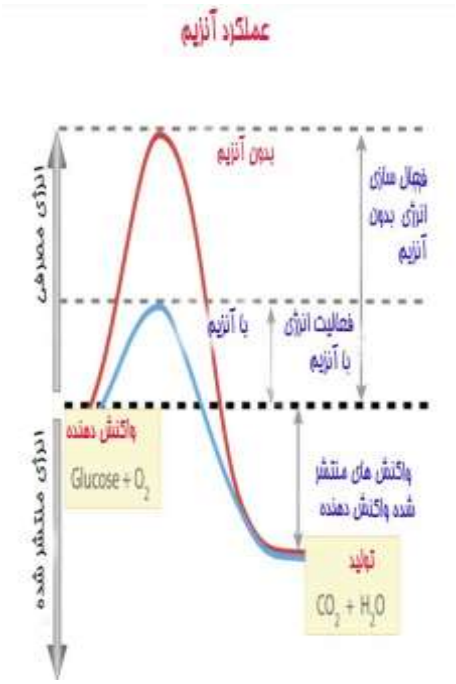
پروتئین غلات از نظر کیفیت بعد از حبوبات قرار می گیرند . سیب زمینی هم به مقدار بسیار کم (حدود ۲ درصد) پروتئین دارد . در حقیقت زمانی که به مقدار قابل توجهی در برنامه غذایی گنجانده شود می تواند در تأمین پروتئین سهمی داشته باشد.

آنزیم ها :

آنزیم ها به روش های مختلف انرژی فعال سازی را کاهش می دهند

۱- به عنوان الگوی برای جهت گیری پیش ماده عمل می کند تا پیش ماده بتوانند بر اساس آن بهتر به هم نزدیک شوند
۲- به پیش ماده فشار وارد کرده حالت گذ ار را پایان می دهد با شکستن یا خم کردن پیوند های شکل فضایی پیش ماده را برای اثر برهم آماده می کند
۳- ریزمحیط مناسب را فراهم می کند
٤- مستقیما در واکنش کتالیتیکی شرکت می کند
در نتیجه امکان برخورد مولکول ها افزایش وانرژی فعال سازی کاهش می یابد





ساختار آنزیم : بسیاری از آنزیم ها از جنس پروتئین هستند دارای جایگاه اختصاصی به نام جایگاه فعال هستند به این دلیل آنزیم ها عمل اختصاصی دارن

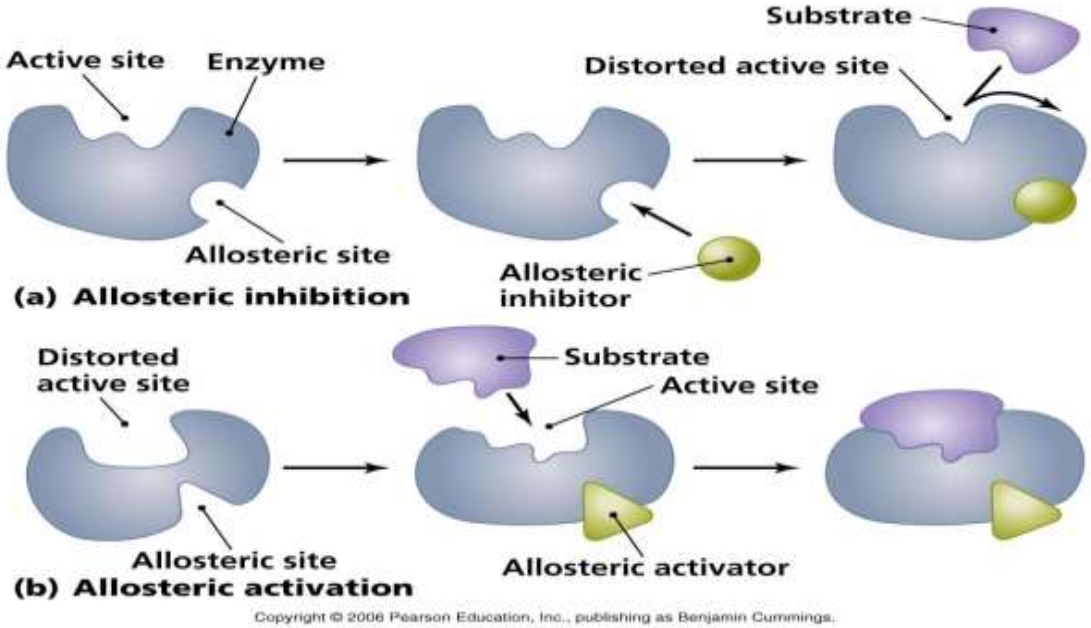


در واکنش شیمیایی که توسط آنزیم انجام میگیرد معمولا ۳ ترکیب شرکت دارد

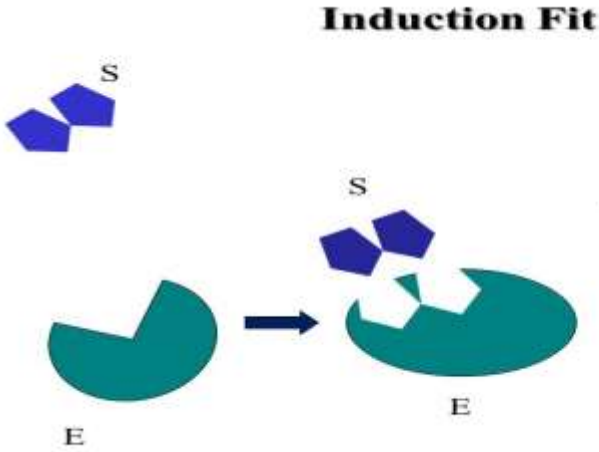
۱- پیش ماده ۲- انزیم ۳-فرآورده

برخی آنزیم ها علاوه بر قسمت پروتئینی نیاز به قسمت غیر پروتئینی دارن به نام کوآنزیم دارن که می توانند مواد معدنی یا مواد آلی مانند ویتامین ها باشد

برخی مواد با اتصال به آنزیم باعث کاهش فعالیت آنزیم یا باعث توقف کامل آنزیم میشوند

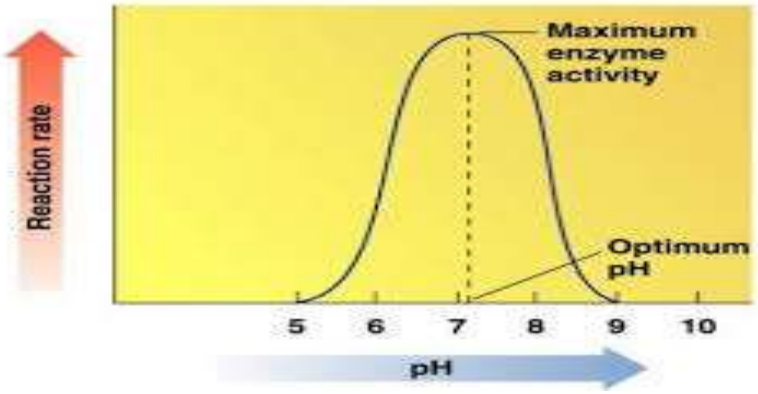


برخی آنزیم میتوانند بیش از یک واکنش را سرعت ببخشند زیرا جایگاه فعال آنها براساس پدیده تناسب القایی عمل میکند



جایگاه فعال آنزیم شکل معینی ندارد و در هنگام ترکیب با سوبسترا به شکل مطلوب و یا شکل مکمل سوبسترا در می آید این پدیده را تناسب القایی می نامند

عوامل موثر بر فعالیت آنزیم ها :

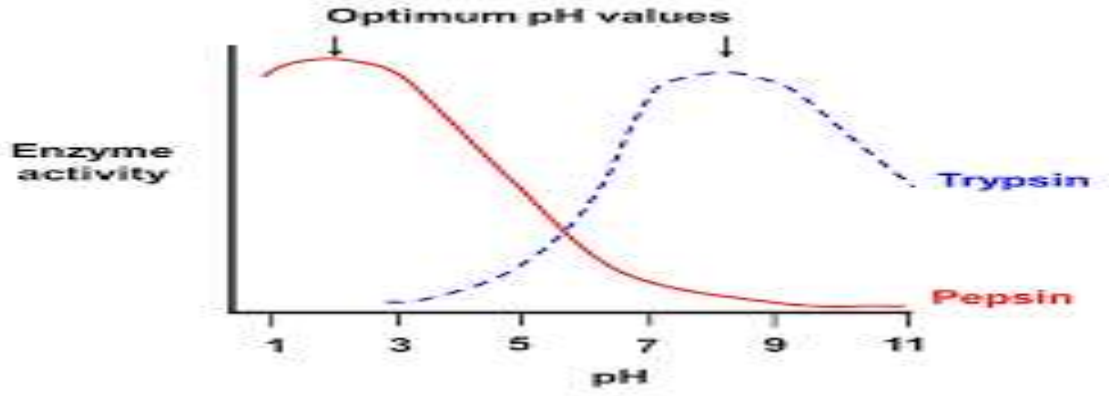


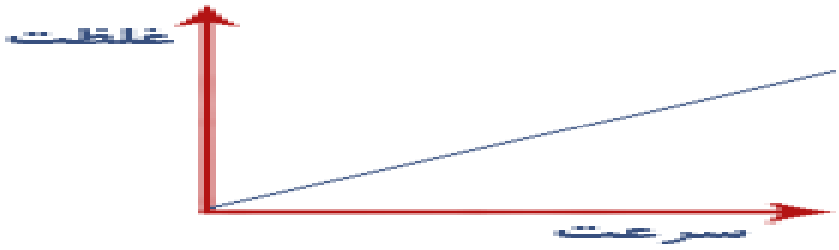
۱- اسیدیته محیط

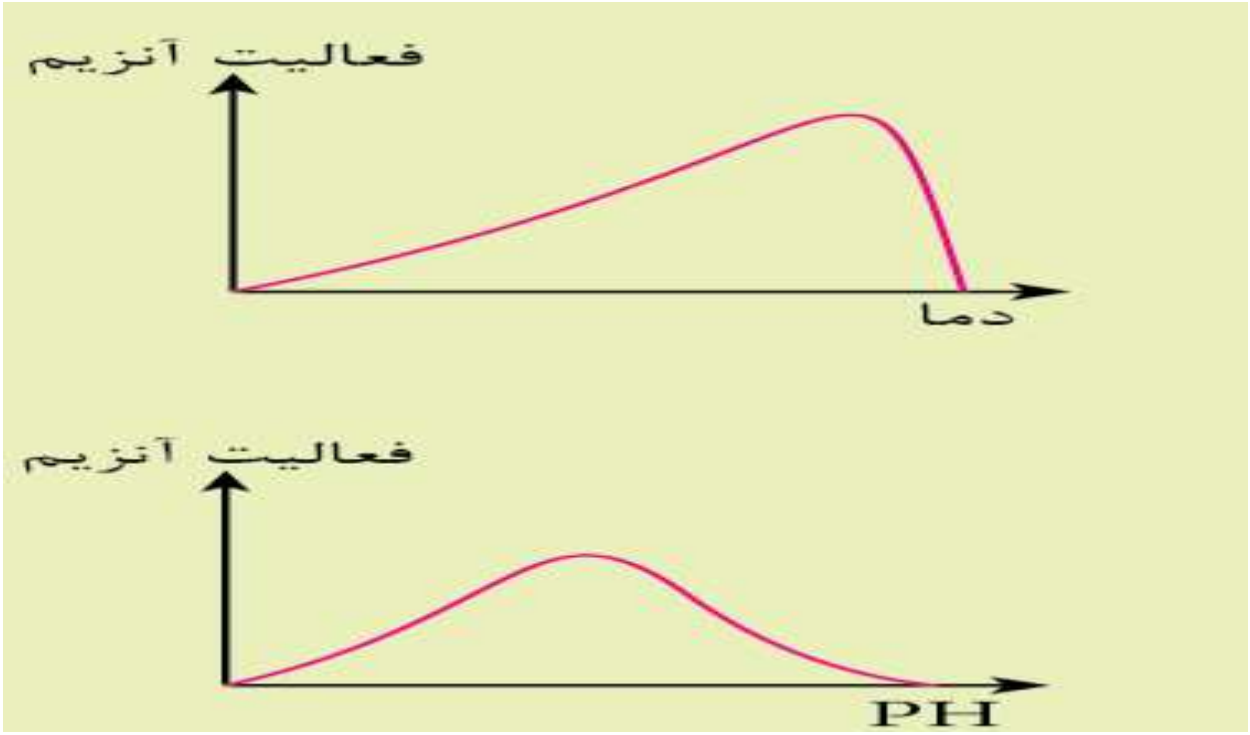
۲- دما

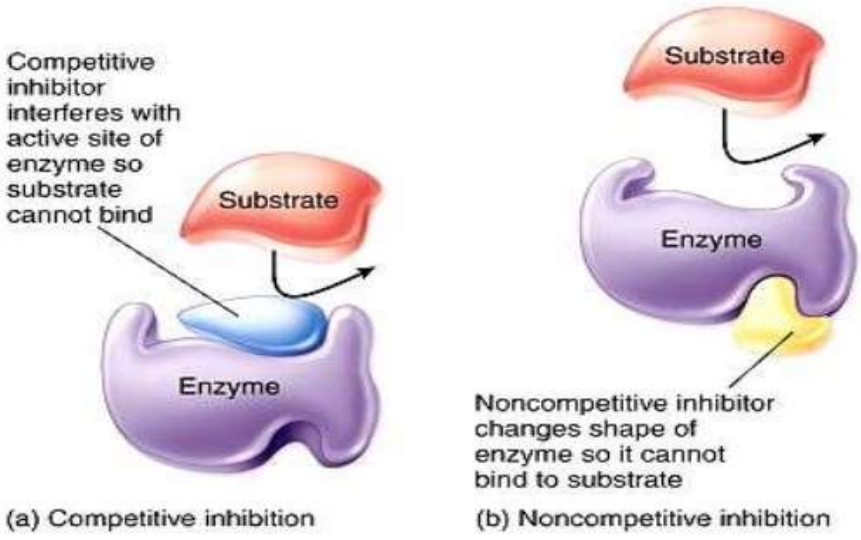
۳ -غلظت آنزیم وپیش ما ده

٤-مهار کننده ها




غلظت
سرعت


فعالیت آنزیم
دما
فعالیت آنزیم
PH


Competitive inhibitor interferes with active site of enzyme so substrate cannot bind
Substrate
Enzyme
(a) Competitive inhibition
Substrate
Enzyme
Noncompetitive inhibitor changes shape of enzyme so it cannot bind to substrate
(b) Noncompetitive inhibition