زیست سوم (ماده ژنتیک)　　به نام خدا　　شاهین راضیان

امروزه می دانیم که نوکلئیک اسیدها ماده ی ژنتیک را تشکیل می دهند. زیست شناسان عاملی را که باعث انتقال خصوصیات و ویژگی های یک نوع جاندار، از نسلی به نسل دیگر می شود، ماده ی ژنتیک می نامند. در ماده ژنتیک اطلاعات و دستورالعمل هایی نهفته است که بسیاری از ویژگی های جاندار به آنها بستگی دارد.

از ویژگی های خاص ماده ژنتیک می توان به : توانایی ذخیره اطلاعات – توانایی انتقال از نسلی به نسل دیگر – پایداری نسبی.

سوال. ماده وراثتی هرسلول ... (اشتباهات متداول کانون)

1)نسبتا پایدار بوده و تا پایان عمر خود را حفظ می کند.　　*2)فقط از سلول نسل قبل به ارث رسیده است.*

3)تعیین کننده ی همه ی ویژگی های آن است.　　*4)همانند کربوهیدرات ها و پروتئین ها، پلی مر می باشد.*

جواب:اریتروسیت های بالغ هسته خودرا ازدست داده اند پس ماده ژنتیک(DNA) ندارند(ردگزینه1).در فرایند ترانسفورماسیون از یک باکتری به باکتری دیگر اطلاعات انتقال می یابد و هم یوغی (در سال چهارم باهاش آشنا می شین)(ردگزینه2) براساس متن کتاب قید همه اشتباه است.(ردگزینه3)اسیدهای نوکلئوتیک همانند کربوهیدرات ها و پروتئین ها از مونومر(نوکلئوتید) تشکیل شده اند.(تایید گزینه4)

آزمایش گریفیت

گریفیت روی دو نوع از باکتری نومونیا(مولد ذات الریه) کار می کرد. یکی از این نوع ها، کپسولی پلی ساکاریدی دارد که اطراف باکتری را احاطه می کند. این کپسول، باکتری را در برابر دستگاه ایمنی بدن(اجازه فاگوسیتوز را نمی دهد!) محافظت می کند و در نتیجه موجب بیماری زایی آن می شود. نوع دیگر این نوع باکتری، بدون کپسول پلی ساکاریدی است و به این علت موجب بیماری ذات الریه نمی شود.

نکات تکمیلی

1.براساس تصویر هر دو باکتری توسط یک کپسول پلی ساکاریدی احاطه شده اند.

2.همه باکتری ها غشا پلاسمایی ، بسیاری از آن ها دیواره و بعضی از آن ها کپسول دارند.

3.دیواره باکتری توسط آنزیم لیزوزیم تخریب می شود.　　*4.پیلی به چسبیدن باکتری به سطوح کمک می کند که در بعضی از باکتری ها مشاهده می شود.*

5.همه ی باکتری ها تک سلولی هستند.　　*6.باکتری ها هیچ اندامکی ندارند و ریبوزوم ها اجزا بسیار ریز هستند نه اندامک!*

7.باکتری ها فاقد دستگاه غشا درونی هستند و هسته ندارد.(بجاش نامیه نوکلئوتیدی دارند.)

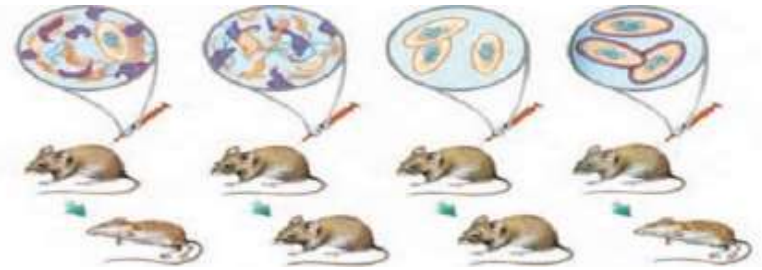
مراحل آزمایش گریفیت

مرحله اول: تزریق باکتری های کپسول دار باعث مرگ همه ی موش ها می شود.

مرحله دوم: تزریق باکتری بدون کپسول باعث مرگ موش ها نمی شود و همه ی موش ها زنده می مانند.

مرحله سوم: تزریق باکتری های کپسول داری که با حرارت کشته شده اند باعث مرگ موش ها نمی شود و همه ی موش ها زنده می مانند.*(آقای گریفیت متوجه شد که کپسول عامل مرگ موش ها نیست)*

مرحله چهارم: تزریق مخلوطی از باکتری های کپسول دار که با حرارت(نه آنزیم خاص!) کشته شده اند با باکتری های زنده بدون کپسول باعث مرگ همه ی موش ها می شود.(در زیر میکروسکوپ نوری مشاهده کرد که در خون موش ها بعضی باکتری های بدون کپسول، کپسول دار شده اند.)



سوال. کدام جز آزمایش های گریفیت نبود؟ (کانون آبی)

1)*باکتری کپسول دار زنده به همراه عصاره سلولی باکتری بدون کپسول را به موش تزریق کرد.*

2)*باکتری های کپسول دار را به موش ها تزریق کرد.*

3)*خون موش های مرده را بررسی کرد.*

4)*باکتری های بدون کپسول را به موش ها تزریق کرد.*

جواب: گزینه 1.

نکات تکمیلی

1. *گریفیت پدیده ی ترانسفورماسیون(باکتری با دریافت مواد ژنتیک از محیط خارج، در خصوصیات ظاهری خود(فنوتیپ) تغییراتی پدید می آورد.) را کشف کرد ولی عامل ترانسفورماسیون(DNA) مشخص نشد.*
2. *در فرآیند ترانسفورماسیون مهمترین عامل DNA است و با پایان انتقال DNA ترانفورماسیون تمام نمی شود. بلکه برای ساخت کپسول پلی ساکاریدی رونویسی و همانند سازی صورت می گیرد که با استفاده از آنزیم های پروتئینی کپسول را می سازند.*
3. *گریفیت با مطالعه تحقیقات دانشمندان قبل خود آگاه بوده که اسید نوکلوئیک در سلول وجود دارد ولی آن را به عنوان عامل ترانسفورماسیون نمی شناخت.*

آزمایش ایوری

ایوری و همکارانش می دانستندکه درسلول چهارگروه اصلی ازمواد آلی وجوددارد. این مواد عبارت اند از: کربوهیدرات ها، لیپیدها، پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها. بنابراین، عامل ترانسفورماسیون هرچه باشد، یکی از این چهار گروه است. گروه ایوری، درآن زمان آنزیم های تخریب کننده(هیدرولاز) این چهار گروه ماده ی شیمیایی اصلی را در اختیار داشتند. آنان ابتدا عصاره سلولی باکتری های کپسول دار کشته شده(با حرارت کشت!) را استخراج کردند. عصاره ی سلولی، همه مواد شیمیایی درون باکتری را در بردارد. آنها عصاره سلولی را به چند قسمت تقسیم و به هر قسمت آنزیم های تخریب کننده آن ماده آلی را اضافه کردند و کوشیدند با هر قسمت، به طور جداگانه، باکتری بدون کپسول زنده را واردار به ترانسفورماسیون کنند . ایوری و همکارانش مشاهده کردندکه ترانسفورماسیون فقط هنگامی رخ می دهد کهDNAتخریب نشده باشد و به این ترتیب دریافتند که عامل ترانسفورماسیون، همان DNA موجود در باکتری های کپسول دار است.

تا پیش از ایوری، زیست شناسان اطلاعات زیادی درباره DNA در اختیار نداشتند؛ اما می دانستند که پروتئین ها بسیار متنوع اند و کارهای مختلفی در سلول انجام می دهند. به همین علت، تصور عمومی بر این بود که عامل ترانسفورماسیون نیز نوعی پروتئین است. ایوری دریافت که اگ پروتئین ها را با آنزیم های تخریب کننده ی پروتئین از بین ببریم، ترانسفورماسیون همچنان

رخ می دهد و بنابراین عامل ترانسفورماسیون نمی تواند پروتئین باشد و چنانکه دیدیم آنان به این نتیجه رسیدند که عامل ترانسفورماسیون، DNA است.

ایوری برای تحکیم ادعای خود، DNA باکتری های کپسول دار را به طورخالص تهیه کرد. وی دریافت که اگر به باکتری های بدون کپسول، DNA خالص مربوط به باکتری های کپسول دار، اضافه کنیم، باکتری های بدون کپسول به باکتری های کپسول دار تبدیل می شوند.

سوال. ایوری ... (سه سطحی)

1)برخلاف کریفیت فقط بر روی باکتری استرپتوکوکوس کپسول دار کار کرد. *2)بر روی جانداری آزمایش انجام داد که قطعا یک نقطه ی شروع همانندسازی داشت.*

3)بر روی جانداری آزمایش انجام داد که کروموزوم اصلی آن به دیواره سلولی متصل است. *4)بر روی جانداری آزمایش انجام داد که می توانست کروموزوم همتا داشته باشد.*

جواب:ایوری و کریفیت روی هر دو سویه باکتری نومونیا کار کردند(ردگزینه1). در آزمایش ایوری از باکتری استفاده شد که در باکتری ها یک نقطه شروع همانندسازی وجود دارد منتهی ممکن است پلازمید داشته باشند که در این صورت بیش از یک نوع نقطه دارد.(ردگزینه2).اتصال کروموزوم به غشا باکتری صورت می گیرد(ردگزینه3)باکتری می توانند دارای پلازمید باشند که همانندسازی ان ها به تولید کروموزم های کمکی همتا ختم می شود.(تایید 4)

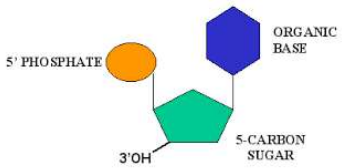
نکات تکمیلی

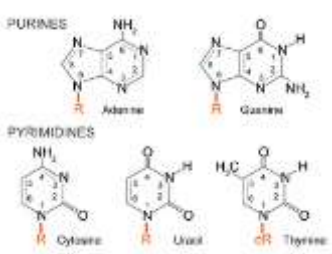
1. *آزمایش ایوری باعث شد که ماهیت ماده ژنتیک مشخص شود. (DNA)*
2. *در زمان ایوری، آنزیم های تخریب کننده چهارنوع ماده شیمیایی اصلی وجود داشت.*
3. *اگر به عصاره سلولی باکتری های کپسول دار، آنزیم نوکلئاز(ECORI) اضافه کنیم، پون هیدرولیزDNA صورت می گیرد، مانع ترانسفورماسیون می شود.*
4. *در آزمایش چهارم گریفیت و در 3 لوله از 4 لوله آزمایش ایوری ترانسفورماسیون رخ داد.*

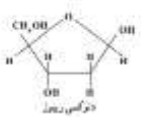
نوکلئوتید، مونومر اسیدهای نوکلئیک

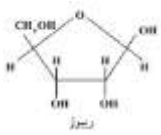
هر نوکلئوتید از یک قند پنج کربنه(پنتوز)>>>>ریبوز یا دئوکسی ریبوز+ بازآلی نیتروژن دار(گوانین،سیتوزین،یوراسیل،تیمین،آدنین) + یک تا سه گروه فسفات با بار منفی.

نوکلئوتیدها دارای نقش های مختلفی هستند مانند تامین انرژی لازم برای فرایندهای شیمیایی + واحد سازنده در DNA و RNA + AMP حلقوی به عنوان پیک شیمیایی + در ساختار انتقال دهنده های الکترون NAD^+،$NADP^+$ و FAD^+









نکات تکمیلی

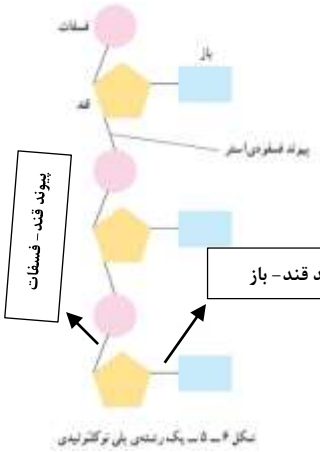
1.قند دئوکسی ریبوز نسبت به قند ریبوز 1 عدد اتم اکسیژن کمتر دارد.

2.بازهای پورینی(دوحلقه ای) شامل گوانین و آدنین و بازهای پیریمیدینی (تک حلقه ای) شامل سیتوزین،یوراسیل،تیمین است.

3.نوکلئوتید ها وقتی آزاد هستند، سه گروه فسفات دارند. زمانیکه وارد ساختار اسیدنوکلئیک می شوند دو گروه از سه گروه خود را از دست می دهند.

4.بازهایی که در ساختار DNA به کار می روند شامل آدنین،گوانین ،سیتوزین و تیمین.

5.نسبت بازهای پورینی به پیریمیدنی برابر است.

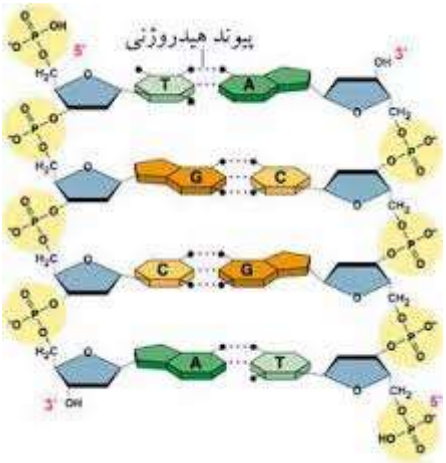


ازاتصال نوکلئوتیدها با یکدیگر،پلی مری خطی به وجود می آید.اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر از طریق برقراری پیوند کووالان بین گروه قند یک نوکلئوتید با گروه فسفات نوکلئوتید دیگر صورت می گیرد. نوکلئوتیدها در ابتدا به صورت آزاد، سه گروه فسفات دارند؛ اما هنگام برقراری پیوند با یکدیگر، دو گروه از سه گروه فسفات خود را از دست می دهند و فقط با یک گروه فسفات خود در رشته پلی نوکلئوتیدی جای می گیرند. پیوند بین دو نوکلئوتید را پیوند فسفودی استر می نامند.

اگر به دو انتهای رشته پلی نوکلئوتیدی نگاه کنید، خواهید دید که دو انتهای این رشته، مثل هم نیستند. در یک انتها، گروه فسفات وجود دارد، حال آنکه در انتهای دیگر، گروه فسفات یافت نمی شود. از آنجا که دو انتهای رشته مثل هم نیست، می گویند رشته پلی نوکلئوتیدی دارای قطبیت است.

همیشه در ساختار DNA باز گوانین (دوحلقه ای) در برابر سیتوزین(تک حلقه ای) قرار می گیرد و درمقابل باز آدنین (دو حلقه ای)، تیمین (تک حلقه ای) قرار می گیرد.

اروین چارگف مقدار بازهای C،G،T،A را در DNA جاندارن مختلف اندازه گرفت و مشاهده کرد که بین بازهای DNA، نسبت A/T و C/G برابر یک است. در واقع در مولکول DNA مقدار آدنین با تیمین و مقدار گوانین با سیتوزین برابر است.



سوال. کدام عبارت در مورد مولکول DNA صحیح نیست ؟

1)پیوند هیدروژنی در DNA بین بازهای مکمل قرار دارند.

2)در یک مولکول DNA تعداد نوکلئوتیدها با تعداد پیوند های قند فسفات برابر است.

3)پیوند بین دو نوکلئوتید هر زنجیره فسفودی استر نامیده می شود.

4)در دو زنجیره یDNA تعداد نوکلئوتیدهای آدنین دار با تعداد نوکلئوتیدهای تیمین دار برابر است.

جواب: گزینه4.پیوند قند-فسفات هم دریک نوکلئوتید و هم بین دو نوکلئوتید مجاور(پیوند فسفودی استر خودش قند-فسفات)ایجاد می شود. اگر n تعداد نوکلئوتید ها باشد در DNA خطی تعداد پیوند قند-فسفات برابر2n و در DNAحلقوی 2n-2 است.

نوع مولکول	تعداد نوکلئوتید	تعداد پیوند قند-باز	تعداد پیوند فسفودی استر	تعداد پیوند قند-فسفات	حداقل پیوند هیدروژنی	حداکثرپیوند هیدروزنی	تعداد پیوند هیدروزنی
DNAخطی	N	N	N-2	2N-2	N	3N/2	(A*2)+(G*3)
DNAحلقوی (باکتری،پلازمید،کلروپلاست،میتوکندری)	N	N	N	2N	N	3N/2	(A*2)+(C*3)
یک رشته ازپلی نوکلئوتیدی	N	N	N-1	2N-1	-	-	-

سوال. در مولکول DNA باکتری هموفیلوس، تعداد ... بیشتر از سایرین است.

1)بازهای پورینی 2)گروه های فسفات 3)پیوندهای فسفودی استر 4)پیوندهای قند-فسفات

جواب گزینه چهار.اگربک نگاهی به جدول بالا بندازید.تعداد بازهای پورینی همیشه نصف تعداد نوکلئوتیدهاست. تعداد گروه های فسفات هم برابر تعداد نوکلئوتیدهاست. تعداد پیوند فسفو دی استر برابر تعداد نوکلئوتید هاست. تعداد پیوندهای قند-فسفات ، دوبرابر تعداد نوکلئوتید هاست. براساس تعداد نوکلئوتیدها(N):

گزینه1: N/2 گزینه2: N گزینه3: N گزینه4: 2N

زمانی که دانشمندان شروع به بررسی ساختار مولکول ها با کمک پراش پرتو ایکس کردند،اهمیت یافته های چارگف روشن تر شد. در این روش، پرتوX مستقیماً به بلور جسمی که می خواهند به ساختار آن پی ببرند، تابانده می شود. پرتوهای X پس از برخورد به جسم پراکنده می شوند و پرتوهای پراکنده شده روی صفحه حساس فیلم که در پشت بلور قرار دارد، ثبت می شوند. پژوهشگران با تجزیه و تحلیل الگوهای پیچیده ای که روی فیلم ثبت می شود، می توانند ساختار مولکول را تعیین کنند. این کار مثل آن است که بخواهیم با تجزیه و تحلیل سایه یک جسم به شکل و ساختار آن پی ببریم.

موریس ویلکین و روزالین فرانکلین،تصاویری ازبلورهای مولکولDNA باروش پراش پرتوایکس تهیه کردند. براساس این تصاویر معلوم شد که مولکول DNA به صورت مولکولی مارپیچی است که از دو یا سه زنجیره تشکیل شده است.

نکات تکمیلی

1.در روش پراش پرتو ایکس واقعا سایه جسم را بررسی نمی کنند .(مثل آن ...)

2.در روش پراش پرتو ایکس حتما باید از بلور جسم استفاده کرد.

3.با روش پراش پرتو ایکس خود DNA را نمی توان دید.

واتسون و کریک سرانجام درسال 1953 با کمک یافته های چارگف و داده های حاصل از روش پراش پرتوایکس که حاصل کارهای علمی فرانکلین و ویلکینز بود و نیز با شناختی که خود از پیوندهای شیمیایی داشتند، مدلی برای DNA پیشنهاد کردند. مـدلی که امروزه از DNA ارائه می شود، همان مدل واتسون و کریـک است.

طبق مدل پیشنهادی واتسون وکریک،DNA از دو رشته پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است که حول یک محور فرضی، به دوریکدیگرپیچیده اند. این مدل، به مدل مارپیچ دورشته ای یا (مارپیچ دوگانه) معروف شده است. مارپیچ دو رشته ای در واقع شبیه نردبانی است که حول محور طولی خود پیچ خورده است. نرده های این نردبان را قندهای دئوکسی ریبوز و پیوندهای قند-فسفات تشکیل می دهند. بازهای یک رشته در مقابل بازهای رشته دیگر قرار دارند و پله های این نردبان را می سازند. بین بازهایی که مقابل هم هستند، پیوند هیدروژنی وجود دارد.

نکات تکمیلی

1.واتسون و کریک براساس یافته های چارگف، یافته های حاصل از پراش پرتو ایکس و شناختی که خود از پیوندهای شیمیایی داشتند، مدل کوی و میله را پیشنهاد دادند.

2.به ازای هر پله 5 تا حلقه آلی وجود دارد.اگر N تعداد نوکلئوتیدها باشد تعداد حلقه های آلی در در یک مولکول DNA، 5/2*N می باشد.

3.به ازای هرپله 3تا حلقه آلی نیتروژن دار وجود دارد.اگر N تعداد نوکلئوتیدها باشد تعداد حلقه های آلی نیترزن دار دریک مولکول DNA برابر 3/2*N است.

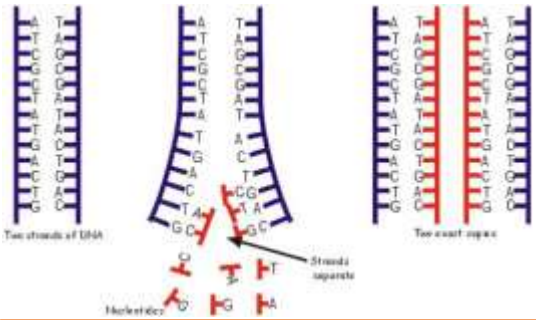
4.روزالین و فرانکلین ،اتسون و کریک و چارگف در کشف ساختار ماده ژنتیک نقش داشتند.

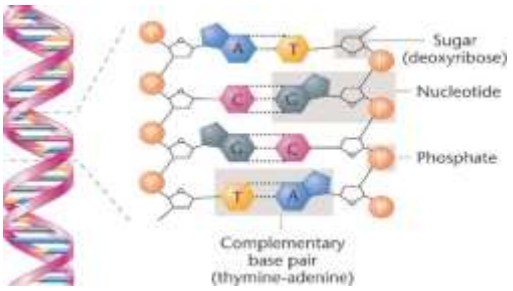
5.چارگف فقط برابری تعداد بازهای آلی نیتروژن دار آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین را مطرح کرد و مرفی از وجود رابطه مکملی بین آن ها نزد. رابطه مکملی بین بازها را واتسون و کریک ارایه کردند. مشاهدات چارگف تاکیید کننده ساختار سه بعدی DNA است.

همانندسازی DNA

همانندسازی DNA یعنی یک مولکول DNA با یک توالی مشخص با کمک انزیم های هلیکاز و DNAپلی مراز تبدیل می شود به 2تا مولکولDNA که توالی ان ها یکسان است و ترتیب و تعداد نوکلئوتیدهای آن ها همانند DNA مادری است.

در فرایند همانندسازی DNA، دو مولکول DNA تولید می شود که هر یک، دارای یک رشتهDNA جدید و یک رشته DNA قدیمی هستند. ترتیب و تعداد نوکلئوتیدها در مولکول های DNAحاصل (دختری)، همانند مولکول DNA مادری است.آنزیم DNA پلیمراز توانایی دیگری نیز دارد و آن ویرایش است: درصورتی که نوکلئوتید اشتباهی بهDNAهای دختراضافه شود،یعنی مکمل نباشد،آنزیمDNAپلی مرازبرمی گرددو نوکلئوتید اشتباه را جدا و آن را با نوکلئوتید درست تعویض می کند. با این حال به ندرت ممکن است نوکلئوتیدهای اشتباه در DNA های دختر باقی بمانند و به نسل بعد سلول(نه لزما نسل بعد جاندار) منتقل شوند. این اشتباه های تصحیح نشده جهش نام دارد.





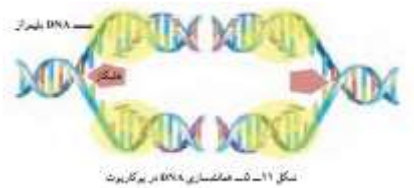
نکات تکمیلی

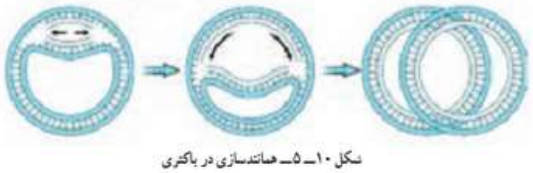
1.دقت کنید همانندسازی در یوکاریوت ها در هسته اتفاق می افتد و نوکلئوتیدهای آزاد در هسته هستند.

2.واتسون و کریک تاکیید داشتند که رابطه ی مکملی بین بازها(اصل چارگف) در همانندسازی نقش اساسی دارد. در واقع نکته ی اصلی این است که DNA پلی مراز رشته ی جدید را کاملا مکمل یکی از رشته های مادری می سازد.

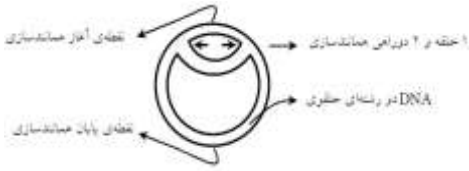
3.اگر در سلول های لایه زاینده ی بیضه و تخمدان، DNA پلی مراز اشتباه کند و جهش رخ دهد، این جهش به سلول دختر و هم به جاندار نسل بعد منتقل می شود اما در سلول های پیکری، جهش فقط به سلول ها نسل بعد منتقل می شود، نه به جاندار نسل بعدی.

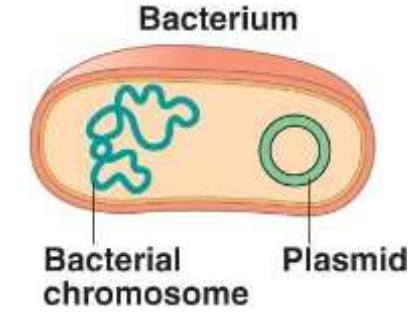
4. دقت کنید عملکرد هلیکاز و DNAپلی مراز پشت سرهم است.به گونه ای که درحالیکه هلیکاز در حال باز کردن دو رشته است، پشت سر ان DNA پلی مرازدر حال همانندسازی است.

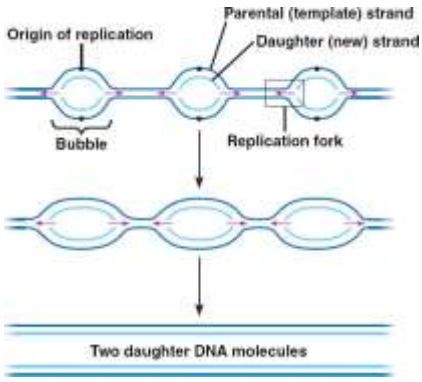




همانندسازی از یک انتهای DNA شروع نمی شود تا در انتهای دیگر پایان یابد.آنزیم هلیکاز از یک محل خاص وسط DNA که به آن جایگاه آغاز همانندسازی می گویند دو رشته ی DNA را مثل زیپ باز می کند و پیوندهای هیدروژنی بین بازها را می شکنند. این کار باعث ایجاد حبابی به نام حباب همانندسازی می شود.







نکات تکمیلی

1.در اغلب باکتری ها نقطه ی شروع همانندسازی مقابل نقطه پایان قرار دارد.

2.در یوکاریوت ها چندین نقطه ی شروع همانندسازی وجود دارد.

3.دقت کنید DNA های ملقوی هم در پروکاریوتها(DNAاصلی+پلازمید) و هم در یوکاریوت ها(میتوکندری و کلروپلاست) وجود دارد.

4.در هرنقطه ی همانندسازی دوجهته، 4 عدد آنزیم DNA پلی مراز یافت می شود.(در هر جهت دوتا)

5.به ازای هر نقطه ی همانندسازی 2 عدد آنزیم هلیکاز در جهت مخالف هم پیوندهای هیدروژنی را می شکنند.

6.ایجاد پیوندهای هیدروژنی بین نوکلئوتیدها به صورت خودب خودی است و هیچ آنزیمی دخالت ندارد.

7.در زمان همانندسازی همواره دو رشته ی DNAمادری از هم جدا می شوند و در مقابل ان ها رشته های جدید قرار می گیرند، در هر نسل از کل رشته های حاصله دوتا از رشته ها مادری و سایر آن ها جدید هستند.

8.همانندسازی نیمه حفظ شده است یعنی در هرمولکول دختر(جدید) یکی از رشته ها منشا مادری دارد.

سوال.چند مورد زیر درباره همانندسازی نیمه حفاظت شده ی DNA صحیح است؟(آبی کانون)

الف)تنها یکی از دو رشته ی DNAی سلول دختری، توسط آنزیم DNA پلی مراز سلول مادر ساخته می شود.

ب)در سلول مادر به طور معمول، ردیف نوکلئوتیدها در هریک از مولکول های DNA حاصل از همانندسازی، یکسان است.

ج)به دلیل خاصیت ویرایشی آنزیم های DNA پلیمراز و هلیکاز، به ندرت جهش رخ می دهد.

د)به دلیل وجود DNAملقوی در باکتری ها معمولا نقطه ی شروع همانندسازی مقابل نقطه پایان است.

1(1 2(2 3(3 4(4

جواب:تنها مورد ج نادرست است زیرا در عمل ویرایش آنزیم هلیکاز نقشی ندارد.

@zistnovinbojnord

09154905675

09375734499