جزوه زیست شناسی

دوازدهم

به سبک:

استاد مهرداد قدک کار

برای کلمه به کلمه ی این جزوه زحمت کشیده شده
تا تو یکی از کامل ترین منابع رو داشته باشی
برای رسیدن به هدفت و برای من چه چیزی بهتر از رسیدن تو به اهدافت؟!
اول توکل کن به خدا،بعد اعتماد به نفس داشته باش و
بعدش اعتماد کن به این سری جزوات
شک ندارم به اون چیزی که بخوای میرسی!!
یادت باشه که معمولا ادما به اندازه تلاششون نتیجه میگیرن
پس تلاش کن و تلاش کن و تلاش کن!
این جزوه شامل بررسی خط به خط کتاب درسی،بررسی نکات مفهومی متن،
نکات ترکیبی،بررسی کامل شکل ها و نکات اون،
سوالات کنکوری سراسری،سوالات تالیفی بنده
و ازمون های ازمایشی مازه که همچنین در انتهای هر فصل،
سوالات امتحان نهایی سال های اخیر به صورت تفکیک شده
اورده شده تا تو از هر منبع دیگه ای بی نیاز باشی...
یادتون باشه که استفاده از این جزوه فقط به صورت اصولی و
با پیگیری از شخص بنده امکان پذیره و
هر گونه استفاده ی دیگه از این جزوه
شرعا حرام خواهد بود...
برای تهیه جزوه، انتقادات و پیشنهادات، و یاری رساندن به
تکمیل کردن این جزوه میتونید با راه های زیر
با من در ارتباط باشید:

اینستاگرام @mehrdad_ghadakkar

آیدی شخصی تلگرام @mehrdad_ghadakkar

کانال تلگرام @ghadakkar_biology

(با آرزوی موفقیت برای شما عزیزان)

مهرداد قدک کار- مولف آزمون های ماز و کتاب های خیلی سبز

فصل 1 دوازدهم

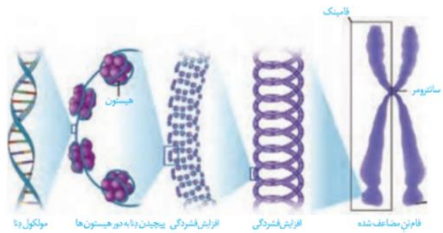
مولکول های اطلاعاتی

گفتار ۱ نوکلئیک اسیدها

هریک از یاخته‌های بدن ما ویژگی‌هایی مانند شکل و اندازه دارند. این ویژگی‌ها تحت فرمان هسته هستند. دستورالعمل‌های هسته در حین تقسیم از یاخته‌ای به یاخته دیگر و در حین تولید مثل از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شود. اطلاعات و دستورالعمل فعالیت‌های یاخته در چه قسمتی از هسته ذخیره می‌شود؟ (قاعدتاً مولکول‌های DNA)

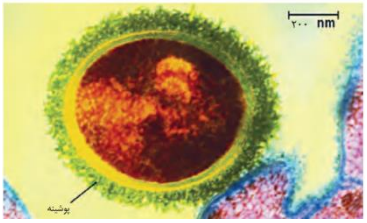
قبلاً آموختیم که فام‌تن‌ها در هسته قرار دارند و در ساختار آنها دِنا و پروتئین مشارکت می‌کنند.کدام یک از این دو ماده، ذخیره کننده اطلاعات وراثتی است؟ (بازم DNA)

Flash back



همان‌طور که می‌دانید فام تَن از دِنا (DNA) و پروتئین تشکیل شده‌است. به شکل ۱ توجه کنید. زمانی که یاخته در حال تقسیم نیست، فشردگی فام‌تن‌های هسته، کمتر و به‌صورت توده‌ای از رشته‌های درهم است که به آن، **فامینه (کروماتین)** می‌گویند. هر رشتهٔ فامینه دارای واحدهای تکراری به نام **هسته‌تَن (نوکلئوزوم)** است. در هر هسته‌تن، مولکول دِنا حدود ۲ دور در اطراف ۸ مولکول پروتئینی به نام **هیستون** پیچیده است. مادّهٔ وراثتی هسته در تمام مراحل زندگی یاخته، به‌جز تقسیم، به صورت فامینه است. پیش از تقسیم یاخته، رشته‌های فامینه دو برابر و در حین تقسیم یاخته فشرده می‌شوند

پاسخ این سؤال مشخص شده است. این ماده دِنا است که به عنوان ماده ذخیره کننده اطلاعات وراثتی عمل می‌کند. امّا دانشمندان چگونه به این پاسخ رسیده‌اند؟



اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری شناسی انگلیسی به نام گریفیت به دست آمد. او سعی داشت واکسنی برای آنفلوانزا تولید کند. در آن زمان تصور می‌شد عامل این بیماری، نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا است. گریفیت با دو نوع از این باکتری، آزمایش‌هایی را روی موش‌ها انجام داد. نوع بیماری‌زای آن که پوشینه‌دار (کپسول‌دار) است در موش‌ها سبب سینه پهلو می‌شود ولی نوع بدون پوشینه آن موش‌ها را بیمار نمی‌کند.

در مورد استرپتوکوکوس نومونیا:

- ✓ این باکتری دارای دو نوع (نه دو گونه!) مختلف است که یکی از آنها دارای کپسول و دیگری فاقد کپسول است.
- ✓ باکتری‌های کپسول‌دار، بر روی غشای خود دارای دیواره و کپسول هستند که ضخامت کپسول از سایرین بیشتر است.
- ✓ ضخامت کپسول در یاخته‌های مختلف یکسان نیست. توجه داشته باشید که این باکتری‌ها، اندازه‌ای بیش از ۲۰۰ نانومتر دارند.
- ✓ با توجه به شکل تراکم مولکول‌های دِنا در یاخته‌های مختلف سیتوپلاسم متفاوت است به همین علت بعضی یاخته‌ها تیره‌تر مشاهده می‌شوند.
- ✓ یاختهٔ هدف این باکتری‌های یاخته‌های پوششی سنگفرشی حبابک‌های انسان و جانورانی مانند موش هستند.

ترکیب [فصل ۵ یازدهم: گفتار ۳] آنفلوانزای پرندگان را ویروسی پدید می‌آورد که می‌تواند سایر گونه‌ها، از جمله انسان را نیز آلوده کند. این ویروس، به شش‌ها حمله می‌کند و سبب می‌شود دستگاه ایمنی بیش از حد معمول فعالیت کند. بدین‌ترتیب، به تولید انبوه و بیش از اندازهٔ لنفوسیت‌های T می‌انجامد. حملهٔ لنفوسیت‌های T به یاخته‌های شش‌ها و ایجاد آسیب بافتی، می‌تواند نهایتاً منجر به مرگ شود.

آزمایش‌ها و نتایج کار گریفیت را در شکل زیر ملاحظه می‌کنید.

گریفیت مشاهده کرد تزریق باکتری‌های پوشینه‌دار به موش باعث بروز علائم بیماری و مرگ در آنها می‌شود؛ در حالی که تزریق باکتری‌های بدون پوشینه به موش‌های مشابه، باعث بروز علائم بیماری نمی‌شود. او در آزمایش دیگری باکتری‌های پوشینه دار کشته شده با گرما را به موش‌ها تزریق و مشاهده کرد که موش ها سالم ماندند. گریفیت نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. سپس مخلوطی از باکتری‌های پوشینه دار کشته شده با گرما و زندهٔ بدون پوشینه را به موش‌ها تزریق کرد؛ برخلاف انتظار، موش‌ها مُردند! او در بررسی خون و شش‌های موش‌های مرده، تعداد زیادی باکتری‌های پوشینه دار زنده مشاهده کرد. مسلماً باکتری‌های مرده، زنده نشده‌اند بلکه تعدادی از باکتری‌های بدون پوشینه به نحوی تغییر کرده و پوشینه‌دار شده‌اند.

از نتایج این آزمایش‌ها مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود ولی ماهیت این ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.

در مورد آزمایش گریفیت:

- ✓ یکی از اشتباهات او این بود که فکر می‌کرد عامل بیماری آنفولانزا نوعی باکتری است اما امروزه مشخص شده است که عامل این بیماری نوعی ویروس است.
- ✓ جاندار مورد مطالعهٔ گریفیت باکتری استرپتوکوکوس نومونیا بود اما علاوه بر این باکتری، موش‌ها نیز در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند. همانطور که می‌دانید موش‌ها جزء پستانداران هستند.
- ✓ از نتیجهٔ آزمایش سوم گریفیت مشخص شد که کپسول به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست. در واقع کپسول نوعی عامل محافظتی برای باکتری است که دستگاه ایمنی جانور آلوده به این باکتری را در مبارزه با این جاندار دچار مشکل می‌کند.
- ✓ در آزمایش چهارم، کپسول به باکتری‌های بدون کپسول منتقل نشد بلکه دستورالعمل ساخت کپسول که در مولکول دِنای باکتری‌های کپسول‌دار قرار دارد به باکتری بدون کپسول وارد شد.
- ✓ در آزمایش چهارم تعدادی از باکتری‌های بدون کپسول، کپسول‌دار شده بودند نه همهٔ آنها!
- ✓ میزان حرارت برای کشتن باکتری‌ها در آزمایشات گریفیت به حدی بود که مولکول‌های دِنا تخریب نمی‌شدند زیرا اگر این مولکول‌ها نیز تخریب می‌شدند انتقال اطلاعات و ساخت کپسول در باکتری‌های بدون کپسول امکان‌پذیر نبود.
- ✓ توجه داشته باشید که کپسول از جنس کربوهیدرات است و اطلاعات این مولکول بر روی دِنا وجود ندارد بلکه اطلاعات آنزیم‌های پروتئینی دخیل در ساخت این مولکول در دِنا وجود دارد.
- ✓ با توجه به آزمایشات گریفیت می‌توان گفت انتقال مولکول‌های دِنا از یک یاخته به یاختهٔ دیگر می‌تواند بدون تقسیم یاخته‌ای انجام شود.
- ✓ در تست‌های مربوط به آقای گریفیت حواستون باشه که: ایشون نفهمیدن عامل وراثتی، مولکول DNA هست.

الف: هر مرحله‌ای از آزمایش گریفیت که ....

۱) از دو نوع باکتری استفاده شد؟ **۲) ژن سازندهٔ کپسول انتقال داده شد؟**

۳) موش‌ها مردند؟ **۴) خون موش‌ها مورد بررسی قرار گرفت؟**

ب: جانوران مورد استفاده در آزمایش گریفیت چه ویژگی‌های دارند؟

عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دِنا است

عامل مؤثر در انتقال این صفت تا حدود ۱۶ سال بعد از گریفیت همچنان ناشناخته ماند. تا اینکه نتایج کارهای دانشمندی به نام ایوری و همکارانش عامل مؤثر در آن را مشخص کرد. آنها ابتدا از عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته شده پوشینه‌دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین‌های موجود را تخریب کردند. به نظر شما چگونه این کار انجام شد؟ (*با استفاده از آنزیم‌های پروتئازی دیگه!*)

آنها سپس باقی مانده محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می‌گیرد؛ پس می‌توان نتیجه گرفت که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.

در آزمایش دیگری (*آزمایش دوم*) عصارهٔ استخراج شده از باکتری‌های کشته شدهٔ پوشینه‌دار را در یک گریزانه(سانتریفیوژ) با سرعت بالا قرار دادند و مواد آن را به صورت لایه لایه جدا کردند. با اضافه کردن هریک از لایه‌ها به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه مشاهده کردند که انتقال صفت فقط با لایه‌ای که در آن دِنا وجود دارد انجام می‌شود.

نتایج این آزمایش‌ها، ایوری و همکارانش را به این نتیجه رساند که عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات، دِنا است. به عبارت ساده‌تر، دِنا همان ماده وراثتی است. با این حال نتایج به دست آمده مورد قبول عده‌ای قرار نگرفت؛ چون در آن زمان بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین‌ها ماده وراثتی هستند. در آزمایش‌های دیگری عصاره باکتری‌های پوشینه‌دار را استخراج و آن را به چهار قسمت تقسیم کردند. به هر قسمت، آنزیم تخریب کننده یک گروه از مواد آلی (کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، لیپیدها، نوکلئیک اسیدها) 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 همه ظروف انتقال صورت می‌گیرد به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده دِنا است.

آزمایش اول ایوری:

عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته شده + آنزیم پروتئاز + باکتری فاقد پوشینه

انتقال صفت صورت می‌گیرد.

نتیجه: پروتئین‌ها عامل وراثتی نیستند.

آزمایش دوم ایوری:

جداسازی لایه‌های حاوی هر یک از مولکول‌های زیستی با سانتریفیوژ:

۱) لایه داری DNA + باکتری‌های فاقد پوشینه: انتقال صفت صورت گرفت.

۲) لایه‌های فاقد DNA + باکتری‌های فاقد پوشینه: عدم انتقال صفت.

نتیجه: DNA همان عامل وراثتی است.

آزمایش سوم ایوری:

عصارهٔ باکتری‌های پوشینه دار + باکتری‌های بدون پوشینه + ...

۱) پروتئاز : انتقال صفت ۲) لیپاز: انتقال صفت

۳) کربوهیدراز: انتقال صفت ۴) نوکلئاز: عدم انتقال صفت

نتیجه: DNA همان عامل وراثتی است.

در مورد آزمایش ایوری:

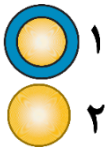
- ✓ تنها در آزمایش دوم، از سانتریفیوژ استفاده شد و در این آزمایش از آنزیم‌های تخریب‌کننده استفاده‌ای نشد.
- ✓ د آزمایش اول، فقط از آنزیم پروتئاز استفاده شد اما در آزمایش سوم از تمامی آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول‌های زیستی استفاده شد.
- ✓ ایوری همانند گریفیت از باکتری‌های بدون کپسول و باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده استفاده کرد. اما از باکتری‌های کپسول‌دار زنده استفاده نکرد.
- ✓ همچنین باید توجه داشته باشید که ایوری برخلاف گریفیت از عصارهٔ سلولی باکتری‌های کشته شده استفاده کرد نه خود این باکتری‌ها!

۱- **کدام گزینهٔ، برای تکمیل صحیح عبارت زیر نامناسب است؟**

«گریفیت، ..... از آزمایش ..... خود، تصور می‌کرد که .....»

۱) قبل ـ سوم ـ وجود کپسول (پوشینه) به‌تنهایی عامل مرگ موش‌ها است.
۲) بعد ـ چهارم ـ تغییر تعدادی از باکتری‌ها، باعث بروز بیماری سینه‌پهلو شده است.
۳) قبل ـ اول ـ عامل بیماری آنفلوانزا، نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا است.
۴) بعد ـ دوم ـ فقط نوع کپسول‌دار (پوشینه‌دار) استرپتوکوکوس نومونیا قادر به بیماری‌زایی است.

۲- **شکل زیر، نشان‌دهندهٔ دو نوع از گونه‌ای از باکتری‌هاست که در آزمایش‌های ایوری استفاده شدند. کدام عبارت، دربارهٔ این باکتری‌ها، صحیح نیست؟**

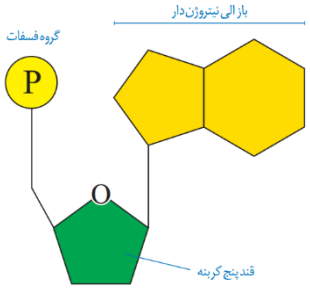


۱) باکتری «۲» همانند باکتری «۱»، توانایی استفاده از ژن(های) مربوط به ساخت کپسول را دارد.
۲) باکتری «۲» برخلاف نوع کشته‌شدهٔ باکتری «۱»، در محیط‌های کشت آزمایش ایوری وجود داشت.
۳) باکتری «۱» همانند باکتری «۲»، ژن‌های مربوط به بیماری‌زایی در موش را در دِنای خود ذخیره می‌کنند.
۴) در آزمایش‌های گریفیت، امکان انتقال مادهٔ وراثتی باکتری «۱» برخلاف باکتری «۲» به یاختهٔ دیگر وجود داشت.

۳- **در هر مرحله از آزمایش‌های ایوری که .....**

۱) از عصارهٔ استخراج شدهٔ باکتری‌های کپسول‌دار کشته شده استفاده شد، مولکول‌های پروتئینی توسط آنزیم ویژه‌ای تخریب شدند.
۲) آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مولکول دِنا مورد استفاده قرار نگرفت، مواد آلی به صورت لایه‌هایی جداگانه از یکدیگر تفکیک شدند.
۳) از محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه استفاده شد، توانایی مولکول‌های دِنا در انتقال اطلاعات به یاختهٔ دیگر اثبات گردید.
۴) انواعی از آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ مواد آلی استفاده شد، درهیچ یک از ظروف محیط کشت، انتقال بلافاصلهٔ صفات رخ نداد.

ساختار نوکلئیک‌اسیدها



نوکلئیک‌اسیدها که شامل دئوکسی ریبونوکلئیک اسید (دِنا) و ریبونوکلئیک اسید (رِنا) هستند، همگی بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرارشونده به نام نوکلئوتید هستند. با توجه به شکل، هر نوکلئوتید شامل سه بخش است: یک قند پنج کربنه، یک باز آلی نیتروژن‌دار و یک تا سه گروه فسفات.

قند پنج کربنه در دِنا، دئوکسی ریبوز و در رِنا، ریبوز است. دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد.

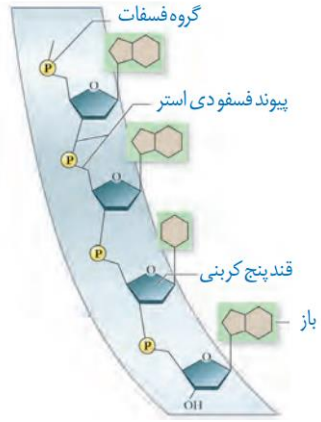
باز آلی نیتروژن‌دار می‌تواند پورین باشد که ساختار دو حلقه ای دارد؛ شامل آدنین (A) و گوانین (G) یا می‌تواند پیریمیدین باشد که ساختار تک حلقه‌ای دارد؛ شامل تیمین (T) سیتوزین (C) و یوراسیل (U). در دِنا باز یوراسیل شرکت ندارد و به جای آن تیمین وجود دارد و در رِنا به جای تیمین، باز یوراسیل وجود دارد.

برای تشکیل یک نوکلئوتید، باز آلی نیتروژن‌دار و گروه یا گروه‌های فسفات با پیوند اشتراکی (کووالانسی) به دو سمت قند متصل می‌شوند.

نوکلوتیدها از نظر نوع قند، نوع باز آلی و تعداد گروه‌های فسفات با یکدیگر تفاوت دارند. نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام فسفودی‌استر به هم متصل می‌شوند و رشتهٔ پلی نوکلئوتیدی را می‌سازند. در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل(OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

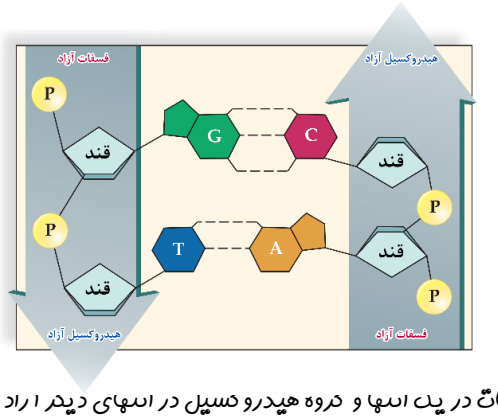
رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی یا به تنهایی نوکلئیک اسید را می‌سازند، مثل رِنا، یا به صورت دوتایی مقابل هم قرار می‌گیرند و نوکلئیک اسیدهایی مثل دِنا را می‌سازند. بنابراین مولکول‌های دِنا از دو رشته پلی‌نوکلئوتید و مولکول‌های رِنا از یک رشته پلی‌نوکلئوتید تشکیل می‌شوند.

دو انتهای رشته‌های پلی‌نوکلئوتید نیز می‌توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند؛ برای مثال دِنا در باکتری‌ها به صورت حلقوی است. در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است؛ بنابراین هر رشتهٔ دِنا و رِنای خطی همیشه دو سر متفاوت دارد.



در مورد نوکلئوتید و نوکلئیک اسیدها:

- ✓ در یک نوکلئوتید، یک قند پنج کربنه از یک طرف با باز آلی و از طرف دیگر با گروه یا گروه‌های فسفات از طریق پیوند کوالانسی متصل است. اگر باز آلی نوکلئوتید دو حلقه‌ای باشد، قند پنج‌کربنه که نوعی حلقهٔ پنج‌ضلعی است به حلقهٔ پنج ضلعی آن باز متصل خواهد بود و در صورتی که آن باز تک‌حلقه‌ای باشد، قند به حلقهٔ شش ضلعی متصل خواهد بود.
- ✓ بازهای آلی دو حلقه‌ای داری یک حلقهٔ پنج ضلعی و یک حلقهٔ شش ضلعی هستند و بازهای تک حلقه‌ای حلقه‌ای شش ضلعی دارند.
- ✓ توجه داشته باشید که قند ریبوز یا دئوکسی ریبوز ۵ کربنه است و دارای یک حلقهٔ ۵ ضلعی است که فقط چهار کربن آن در این حلقه قرار دارد و یک کربن آن در خارج از حلقه قرار دارد و این کربن خارج حلقه‌ای به فسفات متصل می‌شود.
- ✓ تفاوت نوکلئوتیدهای یاخته در نوع قند، نوع باز و تعداد گروه‌های فسفات است.
- ✓ با در نظر گرفتن قند و باز متفاوت، ۸ نوع نوکلئوتید در یاخته وجود خواهد داشت که ۴ نوع آن در دِنا (قند دئوکسی ریبوز و بازهای A، T، C و G) و ۴ نوع در رِنا (قند ریبوز و بازهای A، U، C و G) حضور دارند و با در نظر گرفتن گروه‌های فسفات آنها نیز در مجموع ۲۴ نوع نوکلئوتید در یاخته می‌تواند حضور داشته باشد. (با در نظر گرفتن یک تا ۳ گروه فسفات)
- ✓ مولکول رِنا تک رشته‌ای و مولکول دِنا دو رشته‌ای هستند اما هر دوی آنها ساختاری پیچ‌خورده دارند. در یک مولکول دِنا قطعاً حلقه‌های شش ضلعی در روبه‌روی هم قرار گرفته‌اند و با یکدیگر پیوند هیدروژنی برقرار می‌کنند. چرا؟؟ (مثل شکل زیر)



- ✓ در نوکلئیک‌اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر قرار دارد. (یعنی مثل شکل بالا)

در مورد پیوند فسفودی‌استر:

- ✓ این پیوند میان نوکلئوتیدهای موجود در دنا و رنا مشاهده می‌شود که نوعی پیوند اشتراکی است و برای تولید آن مولکول آب نیز تولید شده (واکنش سنتز آبدهی) و برای تجزیهٔ آن نیز مولکول آب مصرف می‌شود (واکنش آبکافت یا هیدرولیز)
- ✓ تولید این پیوند از طریق اتصال گروه هیدروکسیل قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر انجام می‌شود اما این پیوند از لحاظ ساختاری به هر دو پیوند فسفات-قند در هر دو طرف یک فسفات گفته می‌شود. در واقع یک پیوند فسودی‌استر خودش شامل دو پیوند کوالانسی است.
- ✓ در یک مولکول دنا یا رنای حلقوی، تعداد پیوندهای فسودی‌استر برابر با تعداد نوکلئوتیدهاست زیرا دو انتها به یکدیگر وصل هستند. در این نوع مولکول‌ها هر نوکلئوتید در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند.
- ✓ در هر رشته از مولکول دنا و یا یک مولکول رنای خطی، تعداد پیوندهای فسفودی‌استر یکی کمتر از تعداد نوکلئوتیدهاست و در این مولکول‌ها نوکلئوتیدهای ابتدایی و انتهایی هر رشته فقط در تشکیل یک پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند و بقیهٔ نوکلئوتیدها در تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کنند.
- ✓ پس می‌توان گفت در یک **مولکول دنای خطی** به ازای n نوکلئوتید n-2 پیوند فسفودی‌استر داریم و در یک مولکول **رنای خطی** به ازای n نوکلئوتید n-1 پیوند فسفودی‌استر داریم و در یک مولکول **دنای حلقوی** به ازای n نوکلئوتید n پیوند فسفودی‌استر داریم.

بریم برای کمی تفکر:

در نظام جدید سوالات عددی مطرح نمی‌شوند اما برای درک بیشتر مطالب نیازه تا یسری سوال عددی حل کنید و البته دستون بیاد طراح چطوری میتونه بپیچونتتون ((:

پس سوال زیر رو حل کنید:

الف) در قطعه‌ای از یک رشتهٔ مولکول دنای خطی، ۵۴ نوکلئوتید وجود دارد، در این قطعه از مولکول دنا چند پیوند قند – فسفات وجود دارد؟

ب) در این قطعه چند پیوند قند – باز وجود دارد؟

۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در انواع جانداران، هر ..... دارد، به‌طور حتم .....»

۱) نوکلئوتیدی که در فام‌تن باکتری قرار- در ایجاد دو پیوند فسفودی‌استر شرکت می‌کند.

۲) نوکلئیک‌اسیدی که دئوکسی‌ریبوز- در مرحلهٔ S چرخهٔ یاخته‌ای ساخته شده است.

۳) نوکلئوتیدی که باز آلی دوحلقه‌ای- در ساختار مادهٔ وراثتی شرکت می‌کند.

۴) نوکلئیک‌اسیدی که باز آلی تیمین- دارای دو انتهای متفاوت است.

۵- کدام عبارت، دربارهٔ ساختار مولکول‌های دنای طبیعی درست است؟

۱) همهٔ بازهای آلی پورینی، از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود به مولکول قند پنج‌کربنه متصل هستند.

۲) همهٔ پله‌های نردبان مارپیچی، با تشکیل پیوندهای هیدروژنی برابر، قطر یکسانی با یکدیگر دارند.

۳) همهٔ اتصالات حلقه‌های پنج‌ضلعی و شش‌ضلعی، میان باز آلی و قند نوکلئوتیدها مشاهده می‌شود.

۴) همهٔ بازهای آلی پیریمیدینی از طریق حلقهٔ شش‌ضلعی خود با حلقهٔ شش‌ضلعی باز مکمل خود پیوند برقرار می‌کنند.

۶- **کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌نماید؟**
«در یک یاختهٔ یوکاریوتی، به‌منظور تشکیل هر ..... لازم است تا .....»
۱) نوکلئوتید- بازهای آلی نیتروژن‌دار به قند پنج‌کربنی متصل شوند.
۲) پیوند فسفودی‌استر- فسفات یک نوکلئوتید به هیدروکسیلِ نوکلئوتید دیگر متصل شود.
۳) نوکلئیک‌اسید- نوکلئوتیدهای دارای بازهای آلی پورین و پیریمیدین به میزان یکسانی مصرف شوند.
۴) مولکول دِنا (DNA)- در هر دو انتهای مولکول دِنا(DNA)، گروه فسفات و هیدروکسیل به‌طور آزاد قرار گیرد.

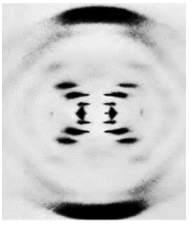
۷- **در گروهی از نوکلئیک‌اسیدها هر گروه فسفات نوکلئوتیدها در تشکیل یک پیوند فسفودی‌استر نقش دارد. وجه مشترک همهٔ این مولکول‌ها کدام است؟**
۱) هر رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی دارای مولکول‌های متفاوتی در دو انتهای خود است.
۲) هر باز آلی توسط حلقهٔ شش‌ضلعی خود به قند پنج‌کربنی متصل است.
۳) از روی بخشی از یکی از رشته‌های مولکول دِنا ساخته می‌شوند.
۴) فاقد گروه هیدروکسیل آزاد در انتهای خود هستند.

تلاش برای کشف ساختار مولکولی دِنا

در ابتدا تصور می‌شد که چهار نوع نوکلئوتید موجود در دِنا به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند. بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار ۴ نوع باز آلی در تمامی مولکول‌های دِنا از هر جانداری که به دست آمده باشد با یکدیگر برابر باشد.
امّا مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دِناهای جانداران نشان داد که مقدار آدنین در دِنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن با مقدار سیتوزین برابری می‌کند. تحقیقات بعدی دانشمندان دلیل این برابری نوکلئوتیدها را مشخص کرد.

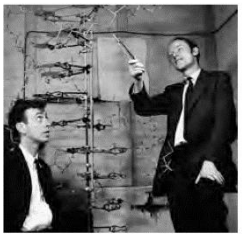
ضمن این نکته مهم که آقای چارگاف **دلیل برابری** بازهای آلی A و T و همچنین بازهای آلی C و G را نمی‌دانست، این روابط از آزمایشات چارگاف استنباط می‌شود:

استفاده از پرتو ایکس برای تهیه تصویر از دِنا



ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول‌های دِنا تصاویری تهیه کردند. با بررسی این تصاویر در مورد ساختار دِنا نتایجی را به دست آوردند از جمله اینکه دِنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد. البته با استفاده از این روش ابعاد مولکول‌ها را نیز تشخیص دادند.

مدل مولکولی دِنا



واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف و داده‌های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و با استفاده از یافته‌های خود، مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند که باعث شد در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را دریافت کنند. نتایج حاصل از این تحقیقات با پژوهش‌های امروزی مورد تأیید قرار گرفته‌اند.

در مورد آزمایشات مربوط به ساختار دِنا:

- ✓ برابری بازهای آلی A و T و همچنین بازهای آلی C و G موجود در ساختار دِنا توسط چارگاف به اثبات رسید اما علت برابری آن توسط واتسون و کریک مشخص شد.
- ✓ ویلکینز و فرانکلین **نتوانستند** با قاطعیت تعداد رشته‌های مولکول دِنا را اعلام کنند اما بر مارپیچی بودن آن تاکید داشتند.
- ✓ با روش مورد استفاده توسط ویلکینز و فرانکلین تنها ساختار فیزیکی مولکول دِنا مشخص میشد نه ساختار شیمیایی!

۸- **در پژوهش‌های صورت گرفته توسط دانشمندی (دانشمندانی) که ..... به‌طور کامل مشخص .....**

۱) میزان بازهای آلی در دِنای جانداران را اندازه‌گیری کرد، علت برابری تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی- نشد.

۲) اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی از آزمایش‌های او به دست آمد، چگونگی انتقال مادهٔ وراثتی به یاختهٔ دیگر- شد.

۳) با استفاده از پرتوهای ایکس از مولکول‌های دِنا(DNA) تصاویری تهیه کرد- ابعاد مولکول دنا (DNA)- نشد.

۴) عصارهٔ باکتری‌های کشته‌شدهٔ پوشینه‌دار را استخراج کرد، ماهیت عامل موثر در انتقال صفات- نشد.

نکات کلیدی مدل واتسون و کریک

هر مولکول دِنا در حقیقت از دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی ساخته شده است که به دور محوری فرضی پیچیده شده و ساختار مارپیچ دو رشته‌ای را ایجاد می‌کند. این مارپیچ اغلب با یک نردبان پیچ خورده مقایسه می‌شود. ستون‌های این نردبان را قند و فسفات و پله‌ها را بازهای آلی تشکیل می‌دهند. بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور پیوند فسفودی استر، و بین بازهای روبه روی هم پیوند هیدروژنی برقرار است.

پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته دِنا را در مقابل هم نگه می‌دارد. این پیوندها بین جفت بازها به صورت اختصاصی تشکیل می‌شوند. آدنین با تیمین روبه‌روی هم قرار می‌گیرند و گوانین با سیتوزین جفت می‌شوند. به این جفت بازها بازهای مکمل می‌گویند. بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌شود.

قرارگیری جفت بازها به این شکل باعث می‌شود که قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد؛ زیرا یک باز تک حلقه‌ای در مقابل یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و باعث پایداری مولکول دنا می‌شود. نتیجهٔ دیگرِ جفت شدن بازهای مکمل این است که اگرچه دو رشته یک مولکول دِنا یکسان نیستند، ولی شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می‌تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را هم مشخص کند؛ مثلاً اگر ترتیب نوکلئوتیدها در یک رشته ATGC باشد ترتیب نوکلئوتیدها در رشته مکمل آن باید TACG باشد.

اگرچه هر پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون‌ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آنها به مولکول دِنا حالت پایدارتری می‌دهد. در عین حال، دو رشته دِنا در موقع نیاز هم می‌توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آنها به هم بخورد.

در مورد مدل واتسون و کریک:

- ✓ یک مولکول دِنا در بخش‌های مختلف خود **قطر یکسانی دارد** زیرا در برابر هر باز تک حلقه‌ای به طورحتم یک باز دو حلقه‌ای قرار می‌گیرد و در هر پلهٔ دِنا سه حلقه آلی نیتروژن‌دار (بازهای آلی) وجود دارد و می‌توان گفت به ازای هر پله ۵ حلقهٔ آلی وجود دارد که سه‌تای آن نیتروژن‌دار و متعلق به بازهاست و دوتای دیگر حلقهٔ آلی قند نوکلئوتیدهای مکمل هستند.
- ✓ در یک مولکول دِنا به تعداد نصف نوکلئوتیدها پله وجود دارد. و از آنجائیکه در برابر هر باز پورینی یک باز پیریمدینی قرار گرفته **تعداد بازهای پیریمیدینی و پورینی یک مولکول دِنا برابر خواهند بود.**
- ✓ در واقع اگر مولکول دِنای خطی دارای n نوکلئوتید باشد:

تعداد پله‌های نردبان = بازهای آلی پورینی = بازهای پیریمیدینی = $\frac{n}{2}$

تعداد حلقه‌های آلی نیتروژن‌دار: $3\frac{n}{2}$

تعداد پیوندهای قند – فسفات: 2n-2

تعداد حلقه‌های آلی: $5\frac{n}{2}$

تعداد پیوندهای فسفودی‌استر: n-2

تعداد پیوندهای قند – باز: n

- ✓ قطر مولکول **رِنا** در قسمت‌های آن **مختلف است** زیرا در برابر یک باز، باز مکمل وجودندارد.
- ✓ تعداد پیوندهای هیدروژنی میان دو باز C و G بیشتر از پیوندهای میان دو باز A و T است. پیوندهای هیدروژنی از نوع پیوندهای اشتراکی نیستند و تولید و تجزیهٔ آنها با تولید یا مصرف آب همراه نیست.
- ✓ هر مولکول دِنای که باز سیتوزین و گوانین بیشتری داشته باشد، پایداری بیشتری نیز خواهد داشت.
- ✓ پیوندهای هیدروژنی در هر مولکول دِنا مشاهده می‌شود. برخی از مولکول‌های رِنا نیز می‌توانند پیوند هیدروژنی داشته باشند مانند رِنای ناقل!

۹- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در عامل اصلی انتقال صفات وراثتی جاندار مورد مطالعهٔ ایوری، به طور طبیعی تعداد ..... از ..... کمتر است. »

الف- حلقه‌های آلی- تعداد پیوندهای میان مولکول‌های قند و فسفات

ب- بازهای آلی پورینی- مجموع نوکلئوتیدهای آدنین و سیتوزین

ج- بازهای آلی تک‌حلقه‌ای- تعداد پیوندهای میان قند و باز

د- پیوندهای فسفودی‌استر- تعداد بازهای آلی نیتروژن‌دار

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰- کدام گزینه، دربارهٔ نکات کلیدی مدلی که توسط واتسون و کریک برای دِنا (DNA) ارائه شد، نادرست است؟

۱) پیوند هیدروژنی بین جفت‌بازهای مکمل به صورت اختصاصی تشکیل می‌شود.

۲) قرارگیری جفت‌بازها در مقابل هم موجب قطر یکسان دِنا(DNA) در سراسر آن می‌شود.

۳) وجود پیوندهایی با انرژی بالا بین هر دو جفت باز موجب افزایش پایداری دِنا(DNA) می‌شود.

۴) شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر رشتهٔ دِنا(DNA)، ترتیب نوکلئوتیدهای رشتهٔ مقابل را مشخص می‌کند.

جمع بندی کشف ماهیت و ساختار مادهٔ وراثتی:

موضوع	دانشمند	هدف	جاندار	روش آزمایش: مرحله	روش آزمایش: مشاهده	روش آزمایش: نتیجه	نتیجه نهایی
کشف ماهیت مادهٔ وراثتی	گریفیت	تولید واکسن برای بیماری آنفلوانزا	موش و دو نوع باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (کپسول‌دار و بدون کپسول)	۱- تزریق باکتری کپسول‌دار به موش	مرگ موش‌ها	باکتری کپسول‌دار بیماری‌زا است.	مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگری منتقل شود.
				۲- تزریق باکتری بدون کپسول به موش	زنده‌ماندن موش‌ها	باکتری بدون کپسول بیماری‌زا نیست.	
				۳- تزریق باکتری کپسول‌دار کشته‌شده به موش	زنده‌ماندن موش‌ها	کپسول عامل بیماری‌زایی نیست.	
				۴-تزریق مخلوط «باکتری کپسول‌دار کشته‌شده» و «باکتری بدون کپسول» به موش	مرگ موش‌ها	تغییر تعدادی از (☠نه همهٔ) باکتری‌های بدون کپسول	
	ایوری	کشف عامل اصلی انتقال صفات (مادهٔ وراثتی)	باکتری استرپتوکوکوس نومونیای کپسول‌دار (کشته‌شده) و بدون کپسول (در محیط کشت)	۱- استخراج عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده ← تخریب تمام پروتئین‌ها ← انتقال به محیط کشت	انتقال صفت	پروتئین مادهٔ وراثتی نیست	مادهٔ وراثتی دِنا است.
				۲- استخراج عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده ← سانتریفیوژ با سرعت بالا ← انتقال هر لایه به محیط کشت	انتقال صفت در لایهٔ حاوی دِنا	عامل اصلی و مؤثر در انتقال صفات (مادهٔ وراثتی)، دِنا است.	
				۳- استخراج عصارهٔ باکتری کپسول‌دار کشته‌شده ← تقسیم عصاره به چند قسمت ← افزودن یک نوع آنزیم تخریب‌کننده به هر قسمت ← انتقال هر قسمت به محیط کشت	انتقال صفت فقط در ظروف حاوی دِنا (فاقد آنزیم تخریب‌کنندهٔ دِنا)	مادهٔ وراثتی دِنا است (سایر دانشمندان هم قبول کردند).	
کشف ساختار مادهٔ وراثتی	چارگاف	اندازه‌گیری مقدار بازهای آلی در دِنای طبیعی جانداران مختلف			A=T C=G	بازهای آلی به نسبت مساوی تقسیم نشده‌اند.	
	ویلکینز و فرانکلین	تصویربرداری از مولکول‌های دِنا با استفاده از پرتو ایکس				۱- اندازه‌گیری ابعاد مولکول ۲- دِنا حالت مارپیچی دارد. ۳- دِنا بیش از یک رشته دارد.	
	واتسون و کریک	کشف ساختار دِنا		۱- استفاده از نتایج آزمایش‌های چارگاف، ۲- استفاده از داده‌های حاصل از تصاویر تهیه‌شده با پرتو ایکس، ۳- یافته‌های خود		ارائهٔ مدل مولکولی دِنا: مارپیچ دورشته‌ای ← ریاضت نویل	

این مجموعه شامل:

- بررسی متن کتاب درسی و نکات شکل ها
- کادر ها و جدول های جمع بندی
- ارائه نکات ترکیبی
- تست های تالیفی
- بررسی سوالات امتحان نهایی

مهرداد قدک کار_مدرس زیست شناسی

مولف کتب زیست شناسی خیلی **سبز**

مولف آزمون های ماز

از طریق پیج زیر با ما همراه باشید

mehrdad_ghadakkar