مشاوران آموزش

خانوادهٔ تالیف

مؤلفان: دکتر فردین جوادی
و پیمان رسولی

مدیر پروژه: علی جوادی

ویرایش علمی: دپارتمان زیست فاگو

خانوادهٔ طراحی و چاپ

صفحه‌آرایی و گرافیک: آتلیه فاگو

طراح جلد: علی پاکنهاد

طراح لی‌اوت: آذر سعیدی‌منش

تایپیست: لیلا ایاز

نظارت بر چاپ: عباس جعفری

سرشناسه: جوادی، فردین، ۱۳۷۱. رسولی، پیمان، ۱۳۷۶ / عنوان: زیست میگ میگ دوازدهم / مشخصات نشر: تهران، انتشارات مشاوران آموزش، ۱۴۰۱ / مشخصات ظاهری: ۱۲۴ صفحه، ۲۵×۳۵ س.م / شابک: ۳-۳۲۹-۲۱۸-۶۰۰-۹۷۸ / وضعیت فهرست نویسی: فیپای مختصر / فروست: مجموعه کتاب‌های میگ میگ / شماره کتابشناسی ملی: ۵۰۷۱۷۹۶

این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازهٔ مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

عنوان: زیست میگ میگ دوازدهم

ناشر: مشاوران آموزش

چاپخانه: طلایی

شمارگان: ۳۰۰۰ نسخه

قطع: رحلی بزرگ

نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۱

شابک: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۲۱۸ - ۳۲۹ - ۳

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ تومان

دفتر انتشارات
تهران، خیابان انقلاب، خیابان دوازدهم فروردین، کوچهٔ مهر، پلاک ۱۸
دفتر فروش
تلفن: ۶۶۹۷۵۷۲۷

www.moshaveranpub.com

مقدمه نویسندگان:

مقدمهٔ دکتر فردین جوادی

آقا خیلی چاکریم! خیلی نمی‌خوام وقتتون رو بگیرم فقط خواستم بگم که می‌دونم خیلی واسه این کتاب انتظار کشیدید. واقعن پروژهٔ نفس‌گیری بود و خیلی از ما انرژی گرفت اما همون چیزی شد که هم خودمون و هم دانش‌آموزان و هم معلم‌های عزیز انتظارش رو داشتن. یه کتاب کم‌حجم و خفن که کلی آپشن داره و کافیه کتاب رو ورق بزنید. از همه کسانی که تو این پروژه به هر نحوی نقش داشتند نهایت تشکر رو دارم. مراقب خوبی‌هاتون باشید.

ارادتمند شما فردین

مقدمهٔ پیمان رسولی

وایل ای.کایوت و رودرانرکه در ایران به نام میگ‌میگ و گرگه شناخته شدن، نام دو شخصیت کارتونیه که یکی کایوت و اون یکیش یک کوکو دونده هستش و هر وقت که کایوت در تلاشه که رودرانر رو بگیره ناموفق میشه. داستان کنکور هم همینه باید انقدر تلاش کنی که کسی به گرد پات نرسه!

بخشی از این باری که رو دوش تون هست رو ما برداشتیم و سعی کردیم کتابی فوق‌العاده بهتون ارائه بدیم. در ابتدا تشکر میکنم از دکتر فردین جوادی (مدیر محترم انتشارات فاگو) که علاوه بر تالیف و مدیریتی که روی کار داشتن ایدهٔ نابی رو اجرا کردن که کل حیطه کنکور چنین چیزی رو به خودش ندیده! هم‌چنین تشکر میکنم از پدر و مادر عزیزم و برادرم ایمان که مثل همیشه درجه یکه و سرکار خانم دکتر شکیبا صابری که در به ثمر رسیدن این کتاب به بنده کمک کردند.

ارادتمند شما پیمان رسولی

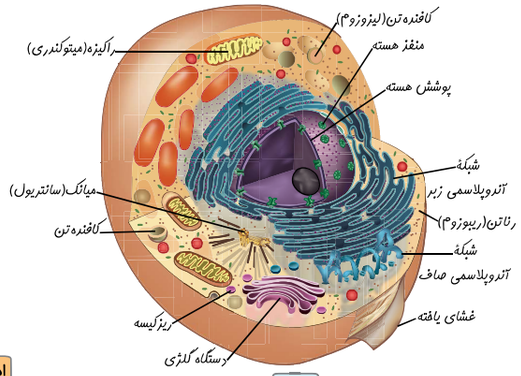
فهرست:

		دفعات مرور
فصل ۱	مولکول‌های اطلاعاتی ۳	۲ ۴ ۶ ۸ ۱۰ ۱۲ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰
فصل ۲	جریان اطلاعات در یاخته ۲۸	۲ ۴ ۶ ۸ ۱۰ ۱۲ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰
فصل ۳	انتقال اطلاعات در نسل‌ها..... ۴۵	۲ ۴ ۶ ۸ ۱۰ ۱۲ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰
فصل ۴	تغییر در اطلاعات وراثتی ۵۲	۲ ۴ ۶ ۸ ۱۰ ۱۲ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰
فصل ۵	از ماده به انرژی ۶۴	۲ ۴ ۶ ۸ ۱۰ ۱۲ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰
فصل ۶	از انرژی به ماده ۷۹	۲ ۴ ۶ ۸ ۱۰ ۱۲ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰
فصل ۷	فناوری های نوین زیستی ۱۰۰	۲ ۴ ۶ ۸ ۱۰ ۱۲ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰
فصل ۸	رفتارهای جانوران ۱۱۱	۲ ۴ ۶ ۸ ۱۰ ۱۲ ۱۴ ۱۶ ۱۸ ۲۰

۱ ویژگی مشترک یاخته‌های بدن انسان

- ویژگی‌هایی مانند شکل و اندازه دارند که تحت کنترل هسته می‌باشد.
- نحوهٔ انتقال دستورالعمل‌های هسته
  - در حین تقسیم از یاختهٔ‌ای به یاختهٔ دیگر
  - در حین تولیدمثل از نسلی به نسل دیگر
- محتویات درون هستهٔ آن‌ها یکسان است (دنای یاخته‌ها مشابه است)
- ویژگی فام‌تن
  - درون هسته قرار دارد.
  - در ساختار آن DNA و پروتئین وجود دارد که هر دو واجد پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی‌اند.
- محل ذخیرهٔ اطلاعات و دستورالعمل‌های مربوط به فعالیت یاخته، دنا می‌باشد.

نکته علت تفاوت بین یاخته‌های بدن ما این است که در یک یاخته تنها بخشی از اطلاعات دنا در آن‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.



ادامهٔ یاخته‌های یوکاریوتی

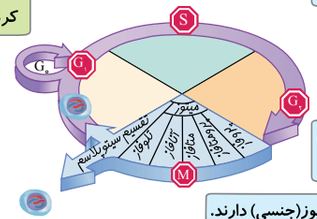
تعریف
یاخته‌هایی که انواعی از اندامک‌های غشادار را درون خود دارند.

اندامک‌های غشادار
- هسته
- راکیزه (میتوکندری)
- کافنده‌تن
- کلروپلاست و ...

مثال
همهٔ آغازیان | همهٔ گیاهان | همهٔ جانداران | همهٔ قارچ‌ها

نکته هستهٔ یاخته تعیین‌کنندهٔ ویژگی‌های یاخته است.

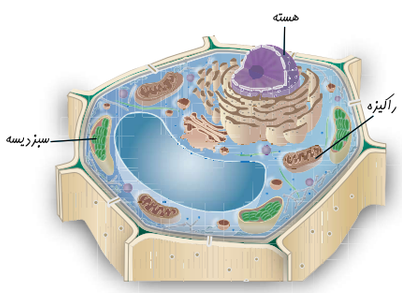
ویژگی
- هستهٔ سازمان‌یافته دارند (یک، دو یا چندهسته‌ای‌اند)
- دنای آن‌ها توسط غشایی دربرگرفته شده است.
- مشخصهٔ تقسیم‌ها
  - چرخهٔ یاخته‌ای دارند.
  - تقسیم دوتایی در میتوکندری و کلروپلاست خود دارند.
  - تقسیم میتوز (غیرجنسی) و میوز(جنسی) دارند.



- نوع رناتن: بزرگ و پیچیده
- انواع دنا
  - خطی (در هسته)
  - حلقوی (در راکیزه و سبزدیسه)
- همانندسازی
  - همواره دو جهتی می‌باشد.
  - چندین جایگاه در هر فام‌تن هسته‌ای وجود دارد.
- تعداد فام‌تن: بیش از یک عدد
- محل انجام فرایندها
  - اندامک‌های دو غشایی: رونویسی، همانندسازی
  - ترجمه: سیتوپلاسم
- محل قرارگیری فام‌تن اصلی: درون هسته

۲ انواع جانداران در کرهٔ زمین

یاخته‌های یوکاریوتی
یاخته‌های پروکاریوتی

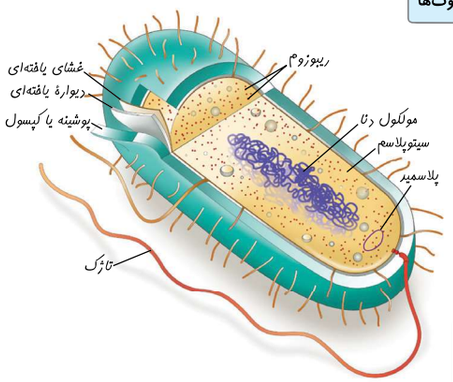


ادامه انواع جانداران در کرهٔ زمین

تعریف
یاخته‌هایی که فاقد هستهٔ سازمان یافته و اندامک‌های غشادار هستند.

مثال‌ها
باکتری‌ها

ویژگی
- مشخصهٔ تقسیم‌ها: چرخهٔ یاخته‌ای و تقسیمات میتوز و میوز ندارند.
- نوع دنا: تنها دنای حلقوی دارند.
- همانندسازی
  - اغلب یک جهتی (گاهاً دو جهتی)
  - اغلب یک جایگاه آغاز همانندسازی دارند (گاهاً دو جایگاه)
- محل انجام فرایندها: رونویسی + همانندسازی + ترجمه = در سیتوپلاسم
- نوع رناتن: ساده و کوچک
- تعداد فام‌تن: یک عدد
- محل قرارگیری فام‌تن اصلی: در سیتوپلاسم و متصل به غشاء می‌باشد.

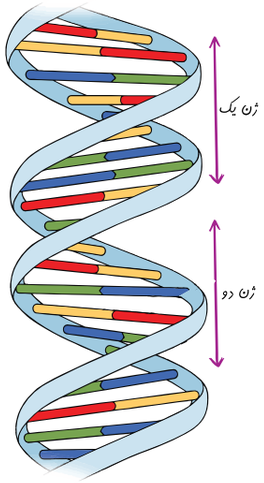


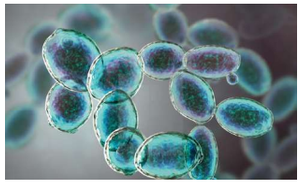
نکته نمی‌توان گفت همهٔ پروکاریوت‌ها، باکتری هستند! اما همهٔ باکتری‌ها پروکاریوت‌اند.

نکته مولکول‌های دنا و رنا هم در یاخته‌های یوکاریوتی و هم پروکاریوتی وجود دارند.

چه ساختارهایی را دارند؟

- نوکلئوزوم (هسته‌تن): واحدهای تکراری تشکیل‌دهندهٔ هر رشتهٔ کروماتین نوکلئوزوم نام دارد.
- هیستون: مهم‌ترین مجموعهٔ پروتئینی که همراه دنا در ساختار فام‌تن قرار دارد.
- عوامل رونویسی: پروتئین‌هایی که به شناسایی راه‌انداز توسط رنابسپاراز کمک می‌کنند.
- رنابسپاراز
  - نوع ۱: سازندهٔ رنای رناتنی می‌باشد.
  - نوع ۲: سازندهٔ رنای پیک می‌باشد.
  - نوع ۳: سازندهٔ رنای ناقل می‌باشد.
- راه‌انداز (در هر ژن یک عدد می‌باشد): توالی نوکلئوتیدی ویژه‌ای که رنابسپازار آن را شناسایی می‌کند را راه‌انداز می‌گویند.
- توالی افزاینده: در تنظیم بیان ژن مؤثر است.
- دیسک (پلازمید): در مخمرها (قارچ‌های تک‌یاخته‌ای)





چه ساختارهایی را ندارند؟

- آنزیم برش‌دهنده
- پروتئین فعال‌کننده
- اپراتور
- طبقه‌بندی براساس تولید ترکیبات آلی
  - فتوسنتزکننده: اغلب گیاهان + گروهی از آغازیان
  - غیرفتوسنتزکننده: سایر یوکاریوت‌ها

دفعات مرور

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۱۰ ۱۱ ۱۲ ۱۳ ۱۴ ۱۵ ۱۶ ۱۷ ۱۸ ۱۹ ۲۰

۳ انواع مواد درون یاخته

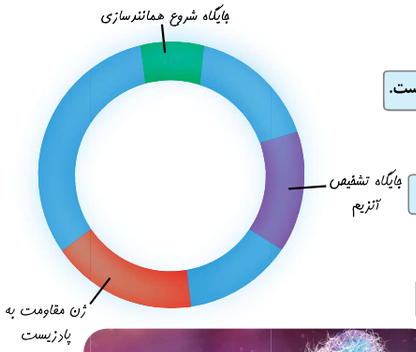
- **آلی**
  - **انواع**
    - **کربوهیدرات‌ها (معروف به قندها)**
      - **مولکول‌های تشکیل‌دهنده** ← کربن (C) + هیدروژن (H) + اکسیژن (O)
      - **انواع**
        - **مونوساکاریدها**
          - تعریف ← ساده‌ترین کربوهیدرات‌ها هستند.
          - مثال‌ها
            - شش کربنه ← گلوکز + فروکتوز
            - پنج کربنه ← ریبوز + دئوکسی‌ریبوز
        - **دی‌ساکاریدها**
          - تعریف ← از ترکیب دو مونوساکارید ایجاد می‌شوند.
          - مثال
            - ساکارز(گلوکز+فروکتوز)
            - لاکتوز(قند شیر)
        - **پلی‌ساکارید**
          - تعریف ← از ترکیب چند مونوساکارید ایجاد شده‌اند.
          - مثال
    - **پروتئین‌ها**
      - **لیپیدها**
        - **نوکلئیک‌اسیدها**
      - **مولکول‌های تشکیل‌دهنده** ← کربن + هیدروژن + اکسیژن
      - **انواع**
        - **تری‌گلیسریدها**
          - اجزاء ← یک مولکول گلیسرول + سه اسید چرب
          - مثال ← روغن و چربی‌ها
          - فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی است.
    - **عملکردها**
      - مؤثر در انقباض ماهیچه‌ها (اکتین + میوزین)
      - مؤثر در انتقال مواد در خون (هموگلوبین)
      - کمک به عبور مواد از غشای یاخته (پروتئین‌های کانالی)
      - عملکرد آنزیمی (اغلب آنزیم‌ها پروتئینی‌اند)
      - نشانه‌ای ← انواع هورمون‌ها
      - نقش ذخیره‌ای ← آلبومین
      - نقش دفاعی ← پادتن
      - نقش ساختاری ← در غشای یاخته و ...
    - **ویژگی‌ها** ← از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و بدون شاخه از آمینواسیدها تشکیل شده است.
    - **مولکول‌های تشکیل‌دهنده** ← کربن (C) + هیدروژن (H) + نیتروژن (N) + اکسیژن (O)
    - **تعریف** ← مولکول‌هایی که از به هم پیوستن آمینواسیدها تشکیل شده است.
  - **ادامهٔ انواع مواد آلی**
- **معدنی**
  - **تعریف** ← موادی که در ساختار آن‌ها کربن وجود ندارد.
  - **مثال** ← آب
  - **سایر نکات** ← هر ماده‌ای که در ساختار آن کربن وجود دارد الزاماً مادهٔ آلی نیست(مانند کربن دی‌اکسید)

ادامهٔ یاخته‌های پروکاریوتی

- **چه ساختارهایی را دارند؟**
  - **راه‌انداز** ← یک راه‌انداز برای چندین ژن (به تنهایی رنابسپاراز را شناسایی می‌کند)
  - **پلازمید (دیسک)** ← در گروهی از باکتری‌ها
  - **اپراتور** ← نوعی توالی تنظیمی است.
  - **پروتئین فعال‌کننده** ← در تنظیم بیان مثبت رونویسی مؤثر است.
  - **رنابسپاراز** ← یک نوع که در ساخت انواع رناها مؤثر است.
  - **ژن آنزیم برش‌دهنده** ← یکی از ابزارهای مهندسی ژنتیک
- **چه ساختارهایی را ندارند؟**
  - نوکلئوزوم
  - هیستون
  - عوامل رونویسی
  - توالی افزاینده
- **طبقه‌بندی براساس تولید مواد آلی**
  - **فتوسنتزکننده**
    - اکسیژن‌زا
    - غیراکسیژن‌زا
  - **شیموسنتزکننده** ← انواعی از باکتری‌ها در معادن
  - **غیرفتوسنتزکننده** ← تولید کننده نیستند.

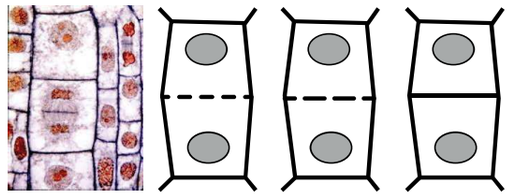
نکته

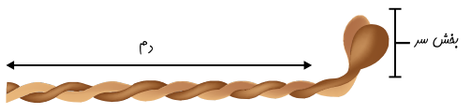
یاخته‌های پروکاریوتی اپراتور دارند که نوعی توالی تنظیمی در دنا می‌باشند.

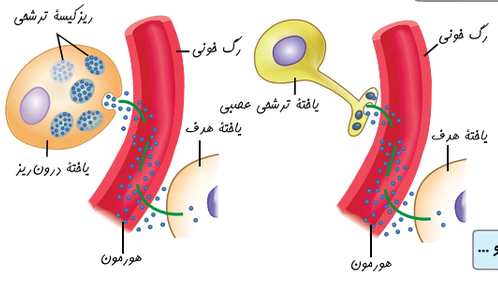


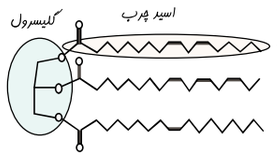
کربوهیدرات‌ها (معروف به قندها)

- **ادامهٔ انواع پلی‌ساکارید**
  - **مثال**
    - **نشاسته**
    - **گلیکوژن**
      - در جانوران و قارچ‌ها ساخته می‌شود.
      - در کبد و ماهیچه‌ها وجود دارد.
      - منبع ذخیرهٔ گلوکز در جانوران است.
    - **سلولز**
      - ساخته شده در گیاهان
      - در کاغذسازی و تولید انواع پارچه کاربرد دارد.
    - **پکتین**
    - **کیتین**
  - تعداد فراوانی مونوساکارید به‌نام گلوکز دارند.
- **ویژگی**
  - ساختاری حلقوی دارند.
  - در محل اتصال دو مونوساکارید یک اتم اکسیژن وجود دارد.





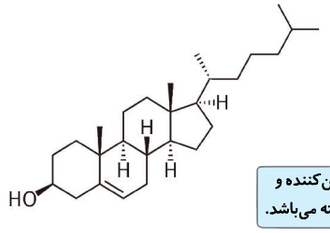




دفعات مرور
۱
۲
۳
۴
۵
۶
۷
۸
۹
۱۰
۱۱
۱۲
۱۳
۱۴
۱۵
۱۶
۱۷
۱۸
۱۹
۲۰

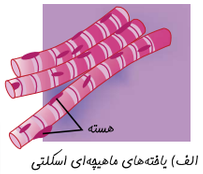
ادامهٔ انواع

- لیپیدها
  - ادامهٔ انواع
    - فسفولیپیدها
      - فراوان‌ترین مولکول‌های موجود در غشاء یاختهٔ جانوری می‌باشند.
      - اجزاء ← دو اسید چرب + یک گروه فسفات + یک گلیسرول
    - کلسترول
      - اجزاء ← سه حلقهٔ شش ضلعی + یک حلقهٔ پنج ضلعی
      - در ساختار انواع هورمون‌ها و غشاء یاخته‌های جانوری وجود دارد.
    - موم‌ها

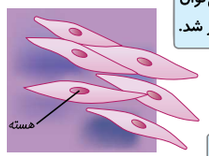


- نوکلئیک‌اسیدها
  - انواع
    - دئوکسی ریبونوکلئیک اسید
      - نام دیگر ← دنا (DNA)
      - ویژگی
        - حاوی دستورالعمل‌های تعیین‌کننده و هدایت‌کنندهٔ ویژگی‌های یاخته می‌باشد.
        - ذخیره‌کنندهٔ اطلاعات لازم برای زندگی یاخته در واحدهایی به نام ژن است.
        - در یاخته‌های یوکاریوتی در قالب ساختارهایی به نام کروموزوم قرار گرفته‌اند.
        - امروزه با استفاده از دنای افراد می‌توانیم به هویت آن‌ها پی ببریم.
        - در پزشکی شخصی با خواندن دنای افراد می‌توان از بیماری‌های ژنتیکی آن‌ها در آینده با خبر شد.
        - یکی از شباهت‌های همهٔ جانداران کرهٔ زمین وجود مولکول دناست.
        - زاده‌ها در تقسیم میتوز از همهٔ مولکول‌های DNA یک نسخه دریافت می‌کنند.
        - زاده‌ها در تقسیم میوز تنها نیمی از مولکول‌های DNA یک نسخه را دریافت می‌کنند.
    - ریبونوکلئیک اسید
      - نام دیگر ← رنا (RNA)
      - محل حضور
        - در یوکاریوت‌ها ← سیتوپلاسم + هسته + راکیزه + پلاست‌ها
        - در پروکاریوت‌ها ← سیتوپلاسم
        - در ساختار رناتن هم RNA یافت می‌شود.

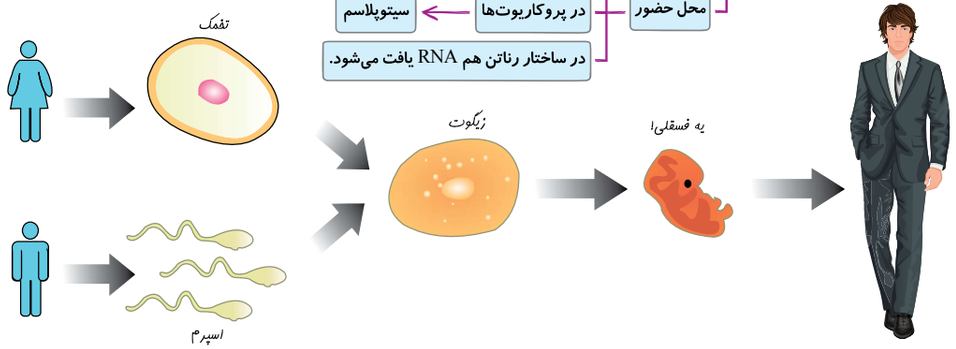
نکته
همهٔ جانداران دنا دارند اما همه لزوماً هسته‌دار نیستند.



الف) یاخته‌های ماهیچه‌ای اسکلتی



ب) یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف



۴ آزمایشات گریفیت

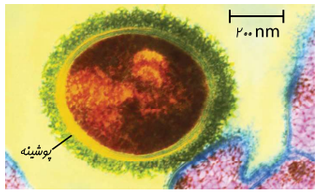
- سال انجام آزمایشات ← ۱۹۲۸
- نتیجه حاصل از فعالیت‌ها و آزمایش‌ها ← مشخص شدن اطلاعات اولیه در مورد مادهٔ وراثتی
- هدف از انجام آزمایش ← تولید واکسنی علیه بیماری آنفلوانزا که در نهایت موفق به انجام آن نشد.
- تصورات دانشمندان آن زمان از بیماری آنفلوانزا ← عامل این بیماری نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیاست (اشتباه کردن این بیماری با سینه‌پهلو)
- بررسی مشخصه‌های آنفلوانزا
  - نوعی بیماری ویروسی می‌باشد.
  - انواع مختلفی دارد (مانند آنفلوانزای پرندگان) ← حملهٔ ویروس‌ها به شش‌ها و بر هم خوردن فعالیت دستگاه ایمنی
  - در این بیماری لنفوسیت‌های کشندهٔ طبیعی یاخته‌های آلوده به ویروس را از بین می‌برند (ترشح آنزیم القاکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده+ ترشح پرفورین)

جناب فردریک گریفیت!

نکته
واکسن؛ میکروب ضعیف شده، کشته شده یا حتی سم خنثی شده یا به عبارتی آنتی‌ژن عامل بیماری‌زاست.

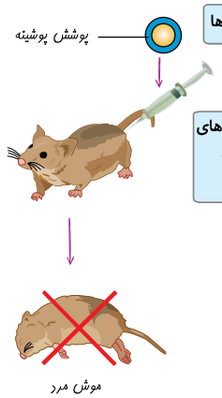
نکته
کپسول ساختاری از جنس پلی‌ساکارید است.

- بررسی باکتری استرپتوکوکوس نومونیا
  - ویژگی
    - قابلیت آلوده‌سازی انسان و موش را دارد.
    - به شکل کروی و گرد می‌باشد.
    - ضخامت کپسول در اطراف آن‌ها نسبت به دیواره بیش‌تر است.
    - اندازه‌ای بیش از ۲۰۰ نانومتر دارد.
  - انواع
    - بیماری‌زا
      - دارای کپسول در اطراف خود است (به صورت یکپارچه)
      - می‌تواند انسان و موش را بیمار کند (بروز سینه‌پهلو)
    - غیربیماری‌زا
      - فاقد کپسول در اطراف خود است.
      - نمی‌تواند انسان و موش را بیمار کند.



نکته
هر دو باکتری استرپتوکوکوس نومونیا از یک گونه هستند.

- مراحل
  - آزمایش اول
    - چگونگی انجام آن ← تزریق باکتری زندهٔ کپسول (پوشینه)دار به موش‌ها
    - وضعیت موش‌ها پس از تزریق
      - بروز بیماری سینه‌پهلو و مرگ آن‌ها
      - عبور باکتری استرپتوکوکوس نومونیا از جدار مویرگ‌های خونی شش(بافت سنگفرشی تک‌لایه) و ورود به بافت شش (دارای مویرگ‌هایی از نوع پیوسته
    - نوع باکتری های زنده موجود در خون و شش موش ← پوشینه‌دار
    - تولید پادتن ← پادتن علیه باکتری و پوشینه در خون موش تولید شد.
  - آزمایش دوم
  - آزمایش سوم
  - آزمایش چهارم

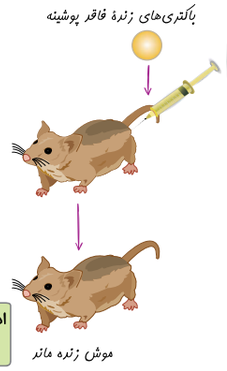


نکته
در تمامی آزمایش‌های گریفیت سیستم ایمنی موش واکنش نشان داده و در خون موش پادتن تولید می‌شود.

مراحل

آزمایش دوم

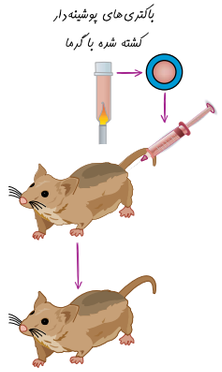
- چگونگی انجام آن ← تزریق باکتری‌های زندهٔ بدون کپسول به موش‌ها
- وضعیت موش‌ها پس از تزریق ← زنده ماندند (عدم بروز بیماری سینه‌پهلو)
- نوع باکتری زندهٔ موجود در خون موش ← بدون کپسول
- سایر نکات
  - در این آزمایش هیچ باکتری در شش مشاهده نمی‌شود.
  - در این آزمایش پادتن علیه باکتری و کپسول تولید نمی‌شود.
- نتایج آزمایش‌های اول و دوم (از نظر گریفیت) ← علت مرگ موش‌ها کپسول باکتری‌ها می‌باشد.



آزمایش سوم

- چگونگی انجام آزمایش ← تزریق باکتری‌های کشته شدهٔ کپسول‌دار به موش
- وضعیت موش‌ها پس از تزریق ← زنده ماندند
- نحوهٔ کشتن باکتری‌ها ← به وسیلهٔ حرارت (نه مواد شیمیایی)
- نتیجهٔ گریفیت از انجام این آزمایش ← کپسول اطراف باکتری به تنهایی عامل مرگ موش نیست.
- تولید پادتن ← علیه باکتری و پوشینه در خون موش صورت پذیرفت

نکته
پوشینهٔ باکتری برخلاف سایر اجزاء آن در برابر حرارت مقاوم است.



آزمایش چهارم

- چگونگی انجام آزمایش ← تزریق مخلوط باکتری‌های کشته شدهٔ کپسول‌دار و باکتری‌های زندهٔ بدون کپسول به موش
- وضعیت موش‌ها پس از تزریق ← بروز بیماری سینه‌پهلو و مرگ موش‌ها
- نوع باکتری‌های زندهٔ داخل خون موش‌ها ← کپسول‌دار + بدون کپسول
- تولید پادتن ← علیه باکتری و پوشینه در خون موش صورت پذیرفت
- نوع باکتری مشاهده شده در خون موش ← پوشینه‌دار
- نحوهٔ کشتن باکتری‌ها ← با حرارت (تغییر ساختار پروتئین‌ها)
- نتیجهٔ آزمایش ← برخلاف انتظار گریفیت بود (پوشینه‌دار شدن باکتری‌ها)
  - تغییر ژنوتیپ و سپس تغییر فنوتیپ
- سایر نکات
  - آزمایش چهارم به نوعی ترکیبی از آزمایش‌های دوم و سوم می‌باشد.
  - عامل مؤثر در انتقال صفت (پوشینه‌دار شدن) تا حدود ۱۶ سال پس از مرگ گریفیت ناشناخته ماند.
  - در زمان گریفیت هنوز مادهٔ وراثتی کشف نشده بود.

نکته
تنها تعداد از باکتری‌هایی که موفق به جذب مادهٔ وراثتی می‌شوند پوشینه‌دار می‌شوند.

ادامهٔ آزمایشات گریفیت

نتیجهٔ کلی چهار آزمایش

- مادهٔ وراثتی می‌تواند به یاختهٔ دیگر منتقل شود اما نحوهٔ انتقال و ماهیت ماده مشخص نشد.
- جاندار مورد مطالعهٔ گریفیت ← باکتری استرپتوکوکس نومونیا
- جانداران مورد استفاده در آزمایش گریفیت
  - ۱. موش (نوعی یوکاریوت)
  - ۲. باکتری استرپتوکوکس نومونیا (نوعی پروکاریوت)
- در هر جاندار مورد مطالعهٔ گریفیت
  - همانندسازی دو جهته دیده می‌شود.
  - هفت ویژگی حیات وجود دارد.
  - مجموعه‌ای از رناتن‌ها می‌توانند به صورت همزمان و پشت سر هم پروتئین بسازند.

نکته
در صورت اضافه کردن آنزیم هضم‌کنندهٔ DNA به سرنگ مربوط به این آزمایش موش‌ها زنده می‌مانند.

نکته
انتقال دنا از باکتری پوشینه‌دار به بدون پوشینه موجب تراژن شدن آن‌ها نمی‌شود زیرا از یک گونه هستند.

نکته
خون نوعی بافت پیوندی است.

نکته
کپسول در ایجاد بیماری سینه‌پهلو نقشی ندارد و علت ایجاد بیماری ترشحات باکتری استرپتوکوکس نومونیاست.

نکته
جاندار مورد مطالعهٔ اسکینر نیز موش بود.

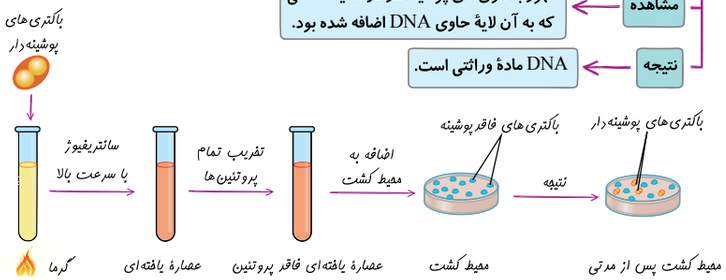
انواع

آزمایش اول

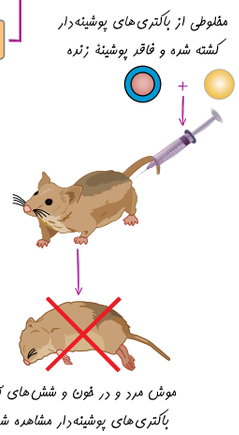
- هدف از انجام آزمایشات ← یافتن عامل مؤثر در انتقال صفات (علت پوشینه‌دار شدن باکتری‌ها)
- جاندار مورد آزمایش ← باکتری استرپتوکوکوس نومونیا بدون پوشینه (نوعی جاندار تک‌یاخته)
- مراحل ← کشتن باکتری‌های پوشینه‌دار با گرما ← استخراج عصارهٔ این یاخته‌ها ← تخریب تمام پروتئین‌های آن ← اضافه کردن این مخلوط به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینهٔ زنده
- مشاهده ← ظهور باکتری‌های پوشینه‌دار در محیط کشت
- نتیجه ← پروتئین‌ها عامل انتقال صفات وراثتی نمی‌باشند.

آزمایش دوم

- مراحل ← تهیهٔ عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار ← سانتریفیوژ عصاره و جدا شدن مواد آلی سازندهٔ عصاره در پنج لایهٔ مجزا ← اضافه کردن هر لایه به محیط کشت حاوی باکتری‌های زندهٔ فاقد کپسول
- مشاهده ← ظهور باکتری‌های پوشینه‌دار در محیط کشتی که به آن لایهٔ حاوی DNA اضافه شده بود.
- نتیجه ← DNA مادهٔ وراثتی است.



آزمایشات اسوالد ایوری و همکارانش ۵



ادامهٔ آزمایشات اسوالد ایوری و همکارانش

آزمایش سوم

انواع

مراحل انجام آزمایش

۱. تهیهٔ عصارهٔ باکتری‌های پوشینه‌دار و تقسیم آن به پنج قسمت

۲. اضافه کردن آنزیم‌های تخریب‌کنندهٔ خاص به هر قسمت

- پروتئازها ← تجزیهٔ پروتئین‌ها
- لیپازها ← تجزیهٔ چربی‌ها
- کربوهیدرازها ← تجزیهٔ کربوهیدرات‌ها
- DNA آز ← تجزیهٔ DNA
- RNA آز ← تجزیهٔ RNA

۳. انتقال هر قسمت به محیط کشت حاوی باکتری‌های فاقد پوشینه

مشاهده

ظهور باکتری‌های پوشینه‌دار در همهٔ محیط کشت‌ها به جز محیط کشت حاوی آنزیم تجزیه‌کنندهٔ DNA

نتیجه

- دنا همان مادهٔ وراثتی است (عامل انتقال صفت و ویژگی‌های یاخته).
- قطعاً پروتئین، مادهٔ وراثتی نمی‌باشد.

علت انجام آزمایش

قبول نکردن نتیجهٔ آزمایش دوم توسط دانشمندان (تصور دانشمندان این بود که پروتئین مادهٔ وراثتی است.)

آزمایش دوم

سایر نکات

- در آزمایش دوم ایوری همانند آزمایش چهارم گریفیت باکتری‌های فاقد پوشینه با دریافت اطلاعات لازم توانایی تولید پوشینه را کسب کردند.
- در این مرحله هم ژن‌نمود و هم رخ‌نمود گروهی از باکتری‌ها تغییر کرد.

نکته

- پروتئازها: مانند پپسین و پروترمبیناز
- کربوهیدرازها: مانند آمیلاز و سلولاز
- نوکلئازها: مانند آنزیم‌های برش‌دهنده

سایر نکات

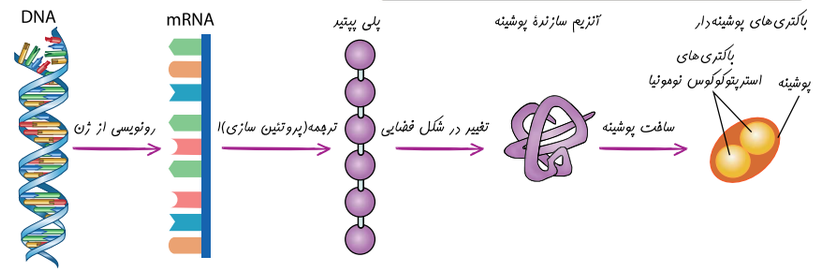
- در همهٔ مراحل آزمایش ایوری همانند مرحلهٔ چهار آزمایش گریفیت، پوشینه‌دار شدن گروهی از باکتری‌ها صورت پذیرفت. (انتقال ژن‌نمود و سپس رخ‌نمود)
- انتقال صفت اتفاق می‌افتد.

علت پوشینه‌دار شدن باکتری‌های بدون پوشینه

مرگ باکتری‌های پوشینه‌دار، شناور شدن دنای آن‌ها در عصارهٔ یاخته‌ای و سپس دریافت اطلاعات مربوط به ساخت پوشینه (ژن رمزکنندهٔ آنزیم تولیدکنندهٔ پوشینه)

نکته

باکتری‌های زندهٔ پوشینه‌دار در محیط کشت، مقدار DNA بیش‌تری نسبت به گذشته (هنگامی که پوشینه‌دار نبودند)، خواهند داشت.



نوکلئیک‌اسیدها ۶

تعریف

گروهی از پلی‌مرهای زیستی که از واحدهای کوچک‌تر و تکرارشونده‌ای به نام نوکلئوتید تشکیل شده‌اند.

انواع

- ریبونوکلئیک اسید ← RNA یا رنا
- دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید ← DNA یا دنا

بررسی نوکلئوتید

مولکول‌های تشکیل‌دهنده: کربن + هیدروژن + اکسیژن + نیتروژن + فسفر

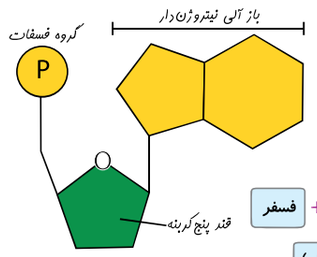
نحوهٔ اتصال به دیگر نوکلئوتیدها ← پیوندهایی از نوع کوالانسی (اشتراکی)

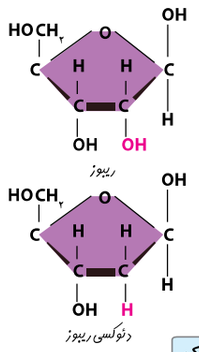
اجزاء

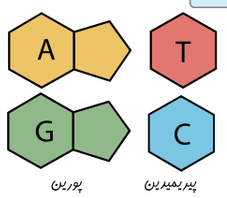
- قند پنج کربنه
  - ویژگی
    - ساختاری پنج ضلعی (حلقوی) دارد.
    - تمامی پیوندهای آن از نوع یگانه است و پیوندهای دو گانه و سه گانه ندارند.
    - در یکی از ضلع‌های آن اتم اکسیژن وجود دارد.
  - انواع
    - ریبوز ← قند موجود در ساختار RNA
    - دئوکسی‌ریبوز ← قند موجود در ساختار DNA؛ در مقایسه با ریبوز یک اتم اکسیژن کم‌تر دارد.
- باز آلی نیتروژن‌دار
  - تعداد در هر نوکلئوتید ← یک عدد
  - ویژگی
    - ساختار حلقوی دارد.
    - در محل اتصال آن به قند پنج کربنه یک پیوندکوالانسی ایجاد شده است.
  - انواع
    - تک‌حلقه‌ای
      - نام دیگر ← پیریمیدین‌ها
      - انواع ← سیتوزین (C) + تیمین (T) + یوراسیل (U)
      - دارای یک حلقهٔ ۶ ضلعی
    - دو حلقه‌ای
      - نام دیگر ← پورین‌ها
      - انواع ← گوانین (G) + آدنین (A)
      - حلقهٔ متصل به قند پنج کربنه ← شش ضلعی می‌باشد
  - انواع در نوکلئوتید
    - در DNA ← آدنین + گوانین + تیمین
    - در RNA ← آدنین + گوانین + یوراسیل
- گروه فسفات

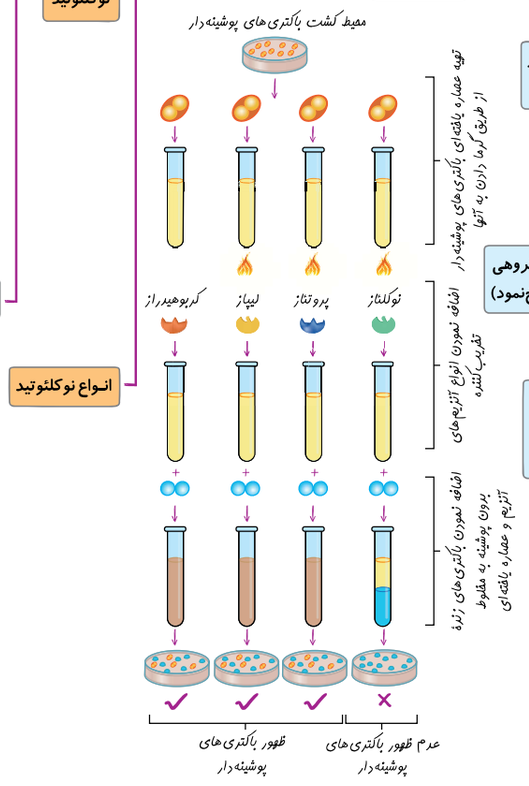
نکته

منبع نیتروژن در اوریک‌اسید(نوعی مادهٔ دفعی) از نیتروژن بازهای آلی نوکلئوتیدها می‌باشد.









انواع نوکلئوتید

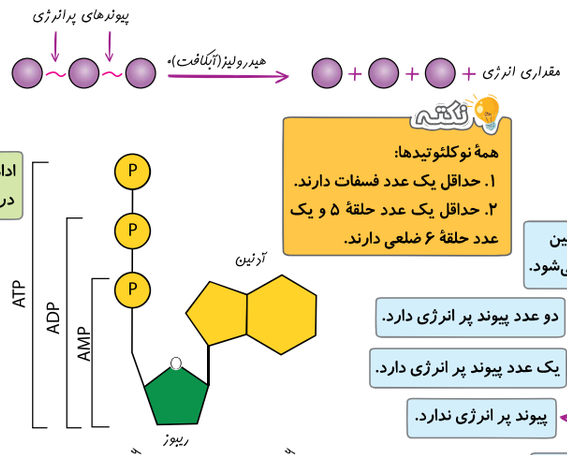
ادامهٔ نوکلئیک‌اسیدها

ادامهٔ گروه فسفات

نکته
پیوند بین قند و گروه فسفات جزء پیوندهای پر انرژی محسوب نمی‌شود.

ویژگی
- در ساختار هر نوکلئوتید یک تا سه گروه فسفات وجود دارد.
- گروه‌های فسفات بار منفی دارند(به تبع آن نوکلئوتیدها نیز بار منفی دارند)
- با یکی از کربن‌های قند پنج کربنه یک پیوند کووالان تشکیل می‌دهند.
- در صورت شکسته شدن پیوند پر انرژی بین گروه‌های فسفات، انرژی ذخیره شده آزاد می‌شود.

نکته
همهٔ نوکلئوتیدها:
۱. حداقل یک عدد فسفات دارند.
۲. حداقل یک عدد حلقهٔ ۵ و یک عدد حلقهٔ ۶ ضلعی دارند.



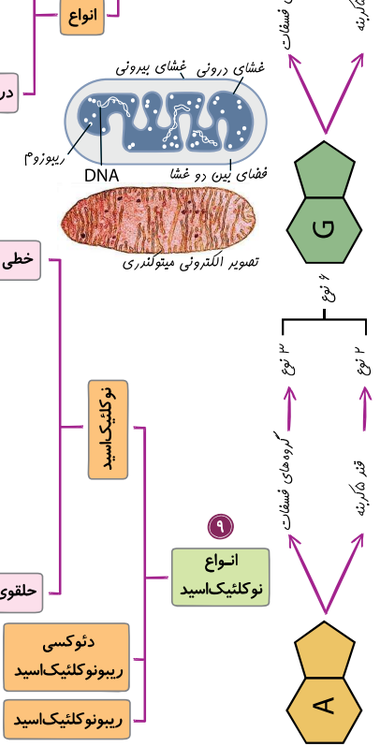
انواع
- نوکلئوتید دارای سه گروه فسفات ← دو عدد پیوند پر انرژی دارد.
- نوکلئوتید دارای دو گروه فسفات ← یک عدد پیوند پر انرژی دارد.
- نوکلئوتید دارای یک گروه فسفات ← پیوند پر انرژی ندارد.

سایر نکات
- مولکول‌های ATP، ADP و AMP به ترتیب سه، دو و یک گروه فسفات دارند.

طبقه‌بندی
- نوکلئوتیدهای آزاد که در ساختار نوکلئیک‌اسیدها قرار نگرفته‌اند. ← یک تا سه گروه فسفات دارند.
- نوکلئوتیدهایی که در ساختار نوکلئیک‌اسیدها قرار دارند. ← یک یا دو گروه فسفات خود را از دست می‌دهند. (تک‌فسفاته‌اند)

انواع نوکلئوتید

- براساس باز آلی، قند پنج کربنه و گروه فسفات ← ۲۴ نوع
- براساس باز آلی ← ۵ نوع
- براساس قند پنج کربنه ← ۲ نوع
- براساس گروه فسفات ← ۳ نوع
- در ساختمان یک مولکول دنا ← حداکثر ۴ نوع
- در ساختمان یک مولکول رنا ← حداکثر ۴ نوع



۷ انواع پیوند در نوکلئوتیدها

پیوندهای اشتراکی (کوالانسی)
- درون نوکلئوتیدها ← بین باز آلی و قند پنج کربنی
- درون نوکلئوتیدها ← بین قند پنج کربنه با گروه فسفات
- بین نوکلئوتیدها ← بین گروه‌های فسفات

پیوندهای هیدروژنی
- بین دو نوکلئوتید مجاور هم (از طریق بخش بازی) ایجاد می‌شود.
- تشکیل یا شکستن آن نیاز به مصرف انرژی زیستی ندارد.
- در مقایسه با پیوندهای اشتراکی ضعیف‌ترند.

نکته
تشکیل پیوندهای اشتراکی نیاز به مصرف انرژی زیستی دارد.

نکته
پیوند هیدروژنی هرگز بین گروه‌های فسفات و حلقه‌های باز آلی ایجاد نمی‌شود.

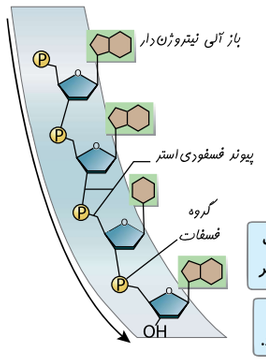
ادامهٔ انواع پیوند در نوکلئوتیدها

A: پیوند قند- فسفات
- بین قند و فسفات خود نوکلئوتید
- بین اکسیژن گروه فسفات با کربن شمارهٔ ۵ در قند

B: پیوند قند- فسفات
- بین قند و فسفات دو نوکلئوتید مجزا (پیوند فسفواستری)
- بین گروه فسفات شمارهٔ ۱ نوکلئوتید با هیدروکسیل متصل به کربن شمارهٔ ۳ قند پنج کربنهٔ نوکلئوتید دیگر

مجموع پیوندهای A و B ← **پیوند فسفودی‌استر**
- تعریف کتاب درسی: پیوند بین فسفات یک نوکلئوتید با هیدروکسیل قند نوکلئوتید دیگر

سایر نکات
- در هر پیوند فسفودی‌استر یک گروه فسفات شرکت دارد.
- آنزیم‌های دنابسپاراز و رنابسپاراز توانایی ایجاد و شکستن پیوند فسفودی‌استر را دارند.



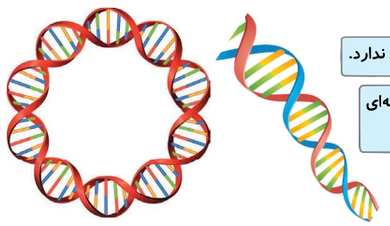
۸ تشکیل رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی

تعریف
- اتصال چندین عدد نوکلئوتید از طریق پیوند فسفودی‌استر باعث تشکیل رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی می‌شود.

انواع

در رنا
- یک رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی وجود دارد.
- به طور معمول در ساختار رنا پیوند هیدروژنی وجود ندارد.
- دو مولکول tRNA در بخش‌هایی به صورت دو رشته‌ای دیده می‌شود اما اساساً تک‌رشته‌ای می‌باشد.

در دنا
- دو رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی وجود دارد.
- تشکیل پیوند هیدروژنی بین بازهای آلی دو نوکلئوتید روبه‌روی هم صورت می‌پذیرد.



نوکلئوتیدهای آزاد

رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی

تصویر الکترونی میتوکندری

۹ انواع نوکلئیک‌اسید

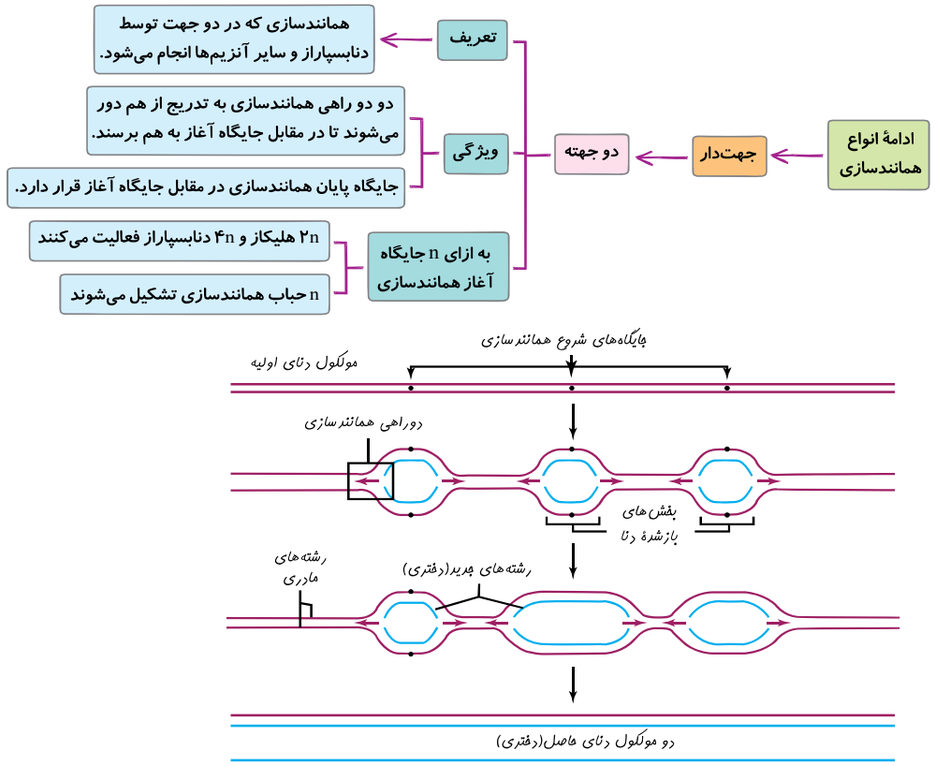
دئوکسی ریبونوکلئیک‌اسید

ریبونوکلئیک‌اسید

نوکلئیک‌اسید

خطی
- تعریف ← نوکلئیک‌اسیدی که دو سر آن از هم جدا هستند.
- ویژگی
  - در نوکلئیک‌اسید خطی، گروه فسفات در یک سمت (انتهای) رشته و گروه هیدروکسیل هم در انتهای دیگر قرار دارد.
  - DNA خطی تنها در یاخته‌های یوکاریوتی حضور دارند.
  - در نوکلئیک‌اسید خطی تعداد پیوندهای فسفودی‌استریکی کم‌تر از تعداد نوکلئوتیدهاست.

حلقوی
- تعریف ← نوکلئیک‌اسیدی که در آن دو سر رشته با پیوندی فسفودی‌استر به یکدیگر متصل می‌شوند.
- انواع
  - DNA خطی (هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها وجود دارد)
  - DNA حلقوی
    - در میتوکندری و کلروپلاست یاخته‌های یوکاریوتی حضور دارد.
    - در سیتوپلاسم یاخته‌های پروکاریوتی و متصل به بخش خاصی از غشای یاخته می‌باشند.
- ویژگی ← در نوکلئیک‌اسیدهای حلقوی تعداد پیوندهای فسفودی‌استر با تعداد نوکلئوتیدها برابر می‌باشد.



جداول مقایسه‌ای

مورد مقایسه	حفاظتی	نیمه‌حفاظتی	غیرحفاظتی
تعریف	هر دو رشتهٔ دنای اولیه به صورت دست‌نخورده باقی مانده و وارد یکی از یافته‌های حاصل می شود	در هر یافته یکی از دو رشتهٔ دنا مربوط به دنای اولیه است و رشتهٔ جدید با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است	هر کدام از دناهای حاصل، قطعاتی از رشته‌های قبلی و رشته‌های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند
در آن DNA کاملن جدید	تشکیل می‌شود	تشکیل نمی‌شود	تشکیل نمی‌شود
رشتهٔ پلی‌نوکلئوتیدی کاملن جدید در آن	تشکیل می‌شود	تشکیل می‌شود	تشکیل نمی‌شود
پیوندهای فسفودی‌استر بین نوکلئوتیدهای مادری	شکسته نمی‌شود	شکسته نمی‌شود	شکسته می‌شود
نسل اول همانندسازی	یکی از مولکول‌های دنا کاملن جدید و دیگری کاملن قدیمی	هر دو مولکول دنا یک رشتهٔ جدید و یک رشتهٔ قدیمی	هر دو مولکول دنا قطعات جدید و قدیمی دارند اونم در هر دو رشته
نسل دوم همانندسازی	یک مولکول دنای کاملن قدیمی و سه تا کاملن جدید	دو تا مولکول کاملن جدید و دو تا هم نصف‌شون جدید و نصف دیگه‌شون قدیمی	هر چهار مولکول حاوی قطعات جدید و قدیمی در هر دو رشته

مورد مقایسه	DNA سبک(چگالی پایین)	DNA نیمه‌سنگین(چگالی متوسط)	DNA سنگین(چگالی بالا)
رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی آن	هر دو رشته حاوی ^{14}N	یکی از رشته‌ها حاوی ^{14}N و دیگری حاوی ^{15}N	هر دو رشته حاوی ^{15}N
موقعیت آن در لوله پس از سانتریفیوژ	بالای لوله	وسط لوله	پایین لوله
کدوم باکتری‌ها دارن؟	باکتری‌های نسل دوم	باکتری‌های نسل اول و دوم	باکتری‌های دقیقهٔ صفر

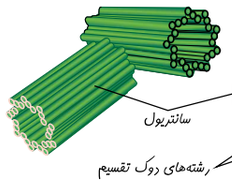
مورد مقایسه	هلیکاز	رنابسپاراز	دنابسپاراز
فعالیت نوکلئازی	ندارد	–	دارد
فعالیت پلی‌مرازی	ندارد	دارد	دارد
عمل ویرایش	ندارد	–	دارد
توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی	ندارد	ندارد	ندارد
توانایی شکستن پیوند هیدروژنی	دارد	دارد	ندارد
فرآیندی که در آن فعالیت می‌کند	همانندسازی	رونویسی	همانندسازی

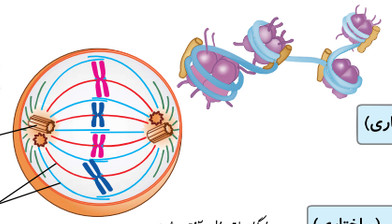
مورد مقایسه	یوکاریوت‌ها	پروکاریوت‌ها
اندامک‌های غشادار و هیستون‌ها	دارند	ندارند
DNAهای آن	خطی و حلقوی است–۲ تا بیش از ۱۰۰۰ عدد!	حلقوی بوده و یک الی بیش از یک!
محل قرارگیری دنا	اصلی درون هسته و فرعی درون راکیزه و دیسه	دنای اصلی و فرعی هر دو در سیتوپلاسم
دنای اصلی	فام‌تن‌های خطی درون هسته	همهٔ باکتری‌ها دارند
دنای فرعی	دنای حلقوی درون راکیزه و دیسه	برخی از باکتری‌ها دارند و دیسک نام دارد
محل همانندسازی	فام‌تن‌های اصلی درون هسته و دنای فرعی درون راکیزه و دیسه	سیتوپلاسم
سرعت همانندسازی	زیاد	کم
همانندسازی چند جهته؟	دو جهته	یک یا دو جهته
تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی	متعدد(چندین عدد)	کم
امکان افزایش جایگاه‌های آغاز همانندسازی	دارند	ندارند
مثال	تمام آغازیان، قارچ‌ها، گیاهان و جانوران	تمام باکتری‌ها

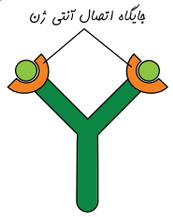
دفعات مرور
۱
۲
۳
۴
۵
۶
۷
۸
۹
۱۰
۱۱
۱۲
۱۳
۱۴
۱۵
۱۶
۱۷
۱۸
۱۹
۲۰

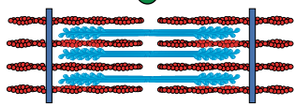
۳۱ انواع پروتئین از نظر عملکرد

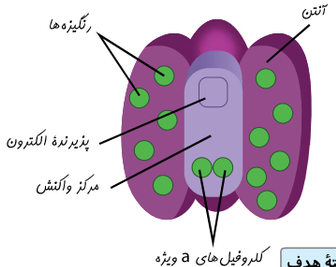
- **پروتئین ساختاری و استحکامی**
  - مثال‌ها
    - پروتئین‌های کلاژن در رباط و زردپی (استحکامی)
    - پروتئین هیستون در ساختار کروموزوم‌ها
    - پروتئین‌های موجود در ساختار غشای یاخته‌ها (ساختاری)
    - پروتئین‌های اتصال در محل سانترومرها (ساختاری)
    - گلیکوپروتئین موسین ترشح شده از یاخته‌های مخاطی (ساختاری)
    - ریز لوله‌های موجود در دوک تقسیم
    - ریزلوله‌های موجود در میانک‌ها (سانتریول‌ها)
    - فتوسیستم‌های تیلاکوئید در کلروپلاست
  - **نکته:** رباط‌ها طناب‌های محکمی از جنس بافت پیوندی‌اندکه عملکرد آن‌ها اتصال استخوان‌ها به یکدیگر است.
  - **نکته:** زردپی در اتصال ماهیچهٔ اسکلتی به استخوان کاربرد دارد.
- **پروتئین‌های انقباضی**
  - مثال: اکتین و میوزین (مؤثر در انقباض ماهیچه‌ای و در تقسیم سیتوپلاسم)
  - عملکرد: قابلیت جمع شدن یا به اصطلاح انقباض دارند.
  - موقعیت: در داخل یاخته‌های ماهیچه‌ای (صاف+ قلبی+ اسکلتی)
- **پروتئین‌های دفاعی**
  - عملکرد: جزئی از سیستم دفاعی بدن محسوب می‌شود.
  - مثال‌ها
    - پادتن‌ها: نوعی پروتئین مترشحه از یاخته‌های پادتن‌ساز
    - پروتئین‌های پرفورین
    - پروتئین‌های مکمل
    - اینترفرون
    - آنزیم القاءکنندهٔ مرگ برنامه‌ریزی شده
    - آنزیم لیزوزیم
    - آنزیم تخریب‌کنندهٔ یاختهٔ گیاهی در مرگ برنامه‌ریزی شده
- **پروتئین‌های ذخیره‌ای**
  - مثال: گلوتن (پروتئین ذخیره‌ای در واکوئل بذر گندم و جو)
  - عملکرد: به عنوان منبع انرژی استفاده می‌شوند.
- **پروتئین‌های پیک**
  - مثال
    - هورمون‌های پروتئینی (انسولین+ رشد+ اُکسی‌توسین)
    - اینترفرون‌های نوع ۱ و ۲
  - عملکرد: رساندن پیام‌ها از جایی به جای دیگر و تغییر فعالیت یاختهٔ هدف
- **پروتئین‌های انتقالی**
  - عملکرد: محل فعالیت گروهی از مواد مانند گازهای تنفسی
  - مثال‌ها
    - انواعی از پروتئین‌های جابه‌جاکنندهٔ مواد در غشای یاخته
    - هموگلوبین‌ها
    - گلوبین‌ها
    - میوگلوبین‌ها
    - آلبومین
    - فاکتور داخلی معده

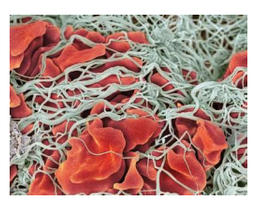


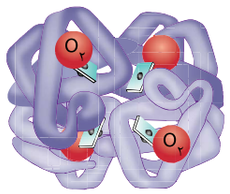
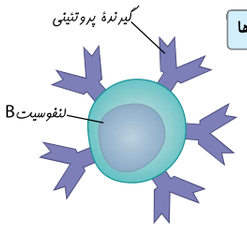
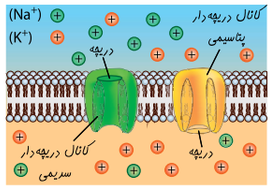
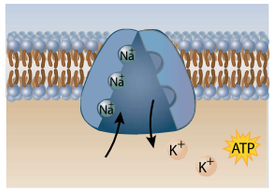
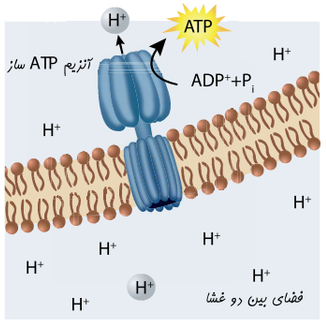
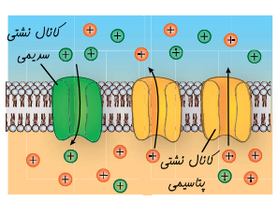
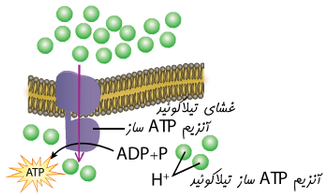
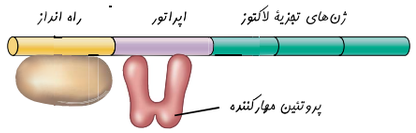
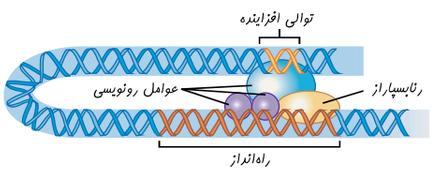
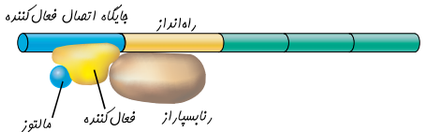










ادامهٔ انواع پروتئین از نظر عملکرد

- **پروتئین‌های انعقادی**
  - عملکرد: مؤثر در انعقاد
  - مثال‌ها
    - ترومبوپلاستین
    - فیبرین (نامحلول)
    - فیبرینوژن
    - ترومبین
    - پروترومبین
- **پروتئین‌های تنظیمی**
  - مثال‌ها
    - پروتئین مهارکننده در اشرشیاکلای
    - پروتئین فعال‌کننده در اشرشیاکلای
    - عوامل رونویسی
  - عملکرد: مؤثر در تنظیم چرخهٔ یاخته‌ای
- **پروتئین‌های گیرنده**
  - عملکرد: به عنوان گیرنده در سطح یاخته‌های بدن
  - مثال‌ها
    - گیرنده‌های پیک شیمیایی مثل گیرنده‌های هورمون‌ها
    - گیرنده‌های ناقل‌های عصبی
    - گیرنده‌های آنتی‌ژنی در سطح لنفوسیت‌ها
- **پروتئین‌های آنزیمی**
  - عملکرد: کاتالیزهای واکنش شیمیایی
  - مثال: اغلب آنزیم‌ها پروتئینی‌اند و ...