بسم الله الرحمن الرحيم

زیست دوازدهم فصل ۱ (مولکول‌های اطلاعاتی)

گفتار اول (نوکلئیک اسیدها)

به سفارش معاونت علمی ریاست جمهوری

(ستاد توسعه ی زیست فناوری)

گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر

پاییز ۱۳۹۹

فهرست مطالب

- آزمایش فردریک گریفیت
- آزمایش اسوالد ایوری
- ساختار نوکلئیک اسیدها
- مشاهدات چارگاف
- تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا
- مدل مولکولی دنا (واتسون- کریک)
- رنا (RNA) و انواع آن
- ژن (Gene)
- دخالت نوکلئوتیدها در واکنش های سوخت و سازی
- کاربردهای زیست فناوری (پروژه ی ژنوم انسان)

مولکول های اطلاعاتی

- ژن چیست و از چه ساخته شده است؟

DNA

RNA

پروتئین

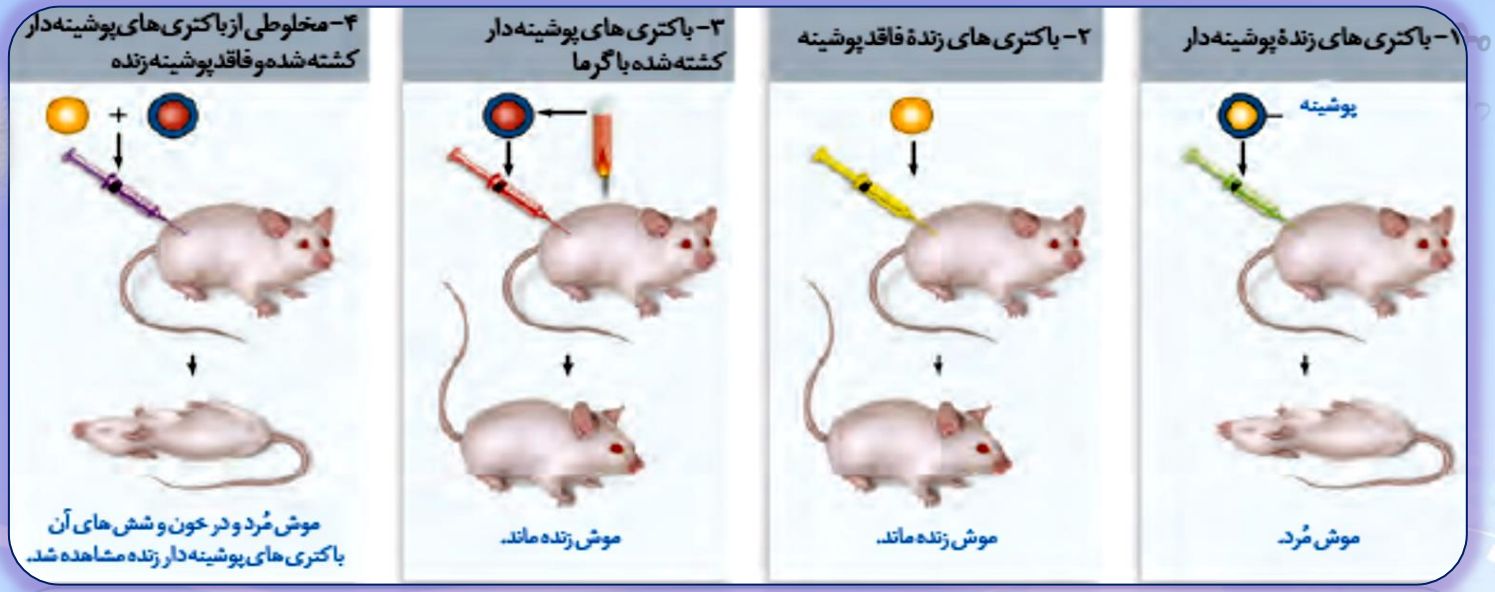
نوکلئیک اسیدها

اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی، از کارهای باکتری شناس انگلیسی به نام **گریفیت** به دست آمد.

گریفیت به منظور کشف **واکسن آنفولانزا** بر روی ***باکتری استرپتوکوکوس نومونیا*** آزمایش انجام می داد.

در آن زمان تصور بر این بودکه این باکتری، عامل آنفولانزا است، در حالیکه امروزه می دانیم که **این باکتری مولد سینه پهلو** است.

1928



آزمایش اسوالد ایوری

1944

آزمایش اول:

از باکترهای پوشینه دار، عصاره ی یاخته ای را استخراج کردند.

همه ی پروتئین های عصاره ی یاخته ای را با کمک آنزیم پرتئاز تخریب کردند.

باقیمانده ی عصاره ی یاخته ای را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدن که انتقال صفت انجام می گیرد.

نتیجه: پروتئین ها ماده ی وراثتی نیستند.

آزمایش دوم :

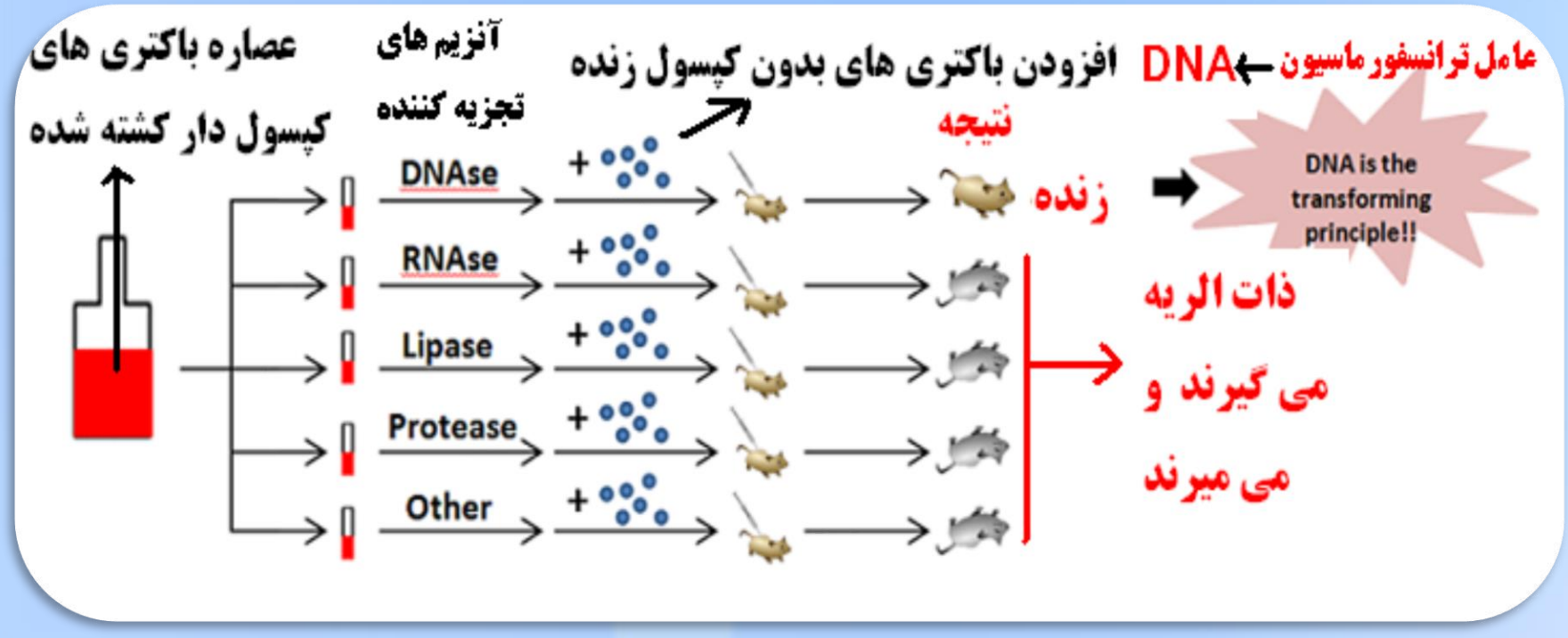
عصاره ی یاخته ای باکتری های پوشینه دار را با استفاده از سانتریفیوژ سرعت بالا به صورت لایه لایه جدا کردند.

هر لایه به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون پوشینه اضافه شد.

مشاهده کردند که انتقال صفات فقط با افزودن لایه ی حاوی DNA صورت می گیرد.

نتیجه: دنا ماده ی وراثتی است.

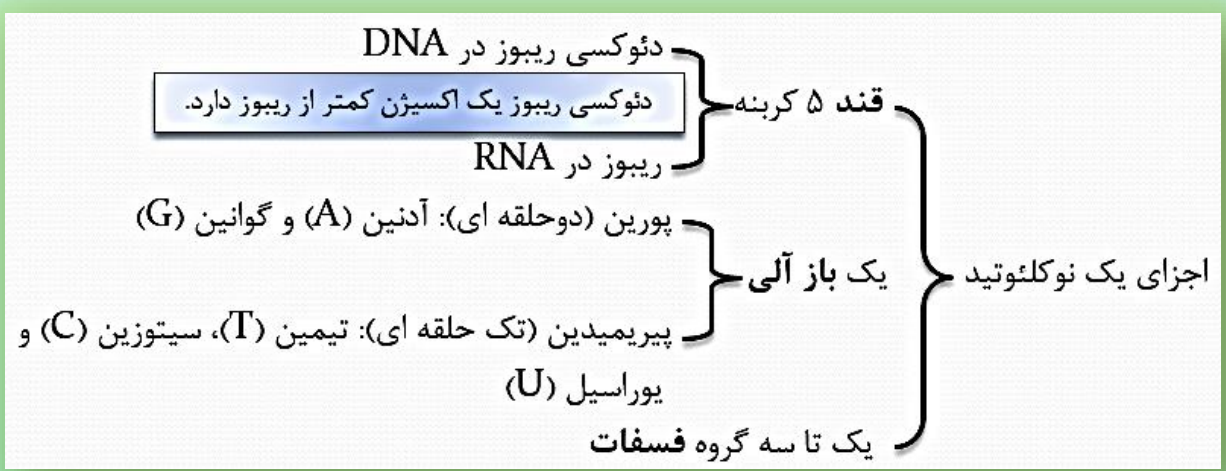
آزمایش سوم ایوری



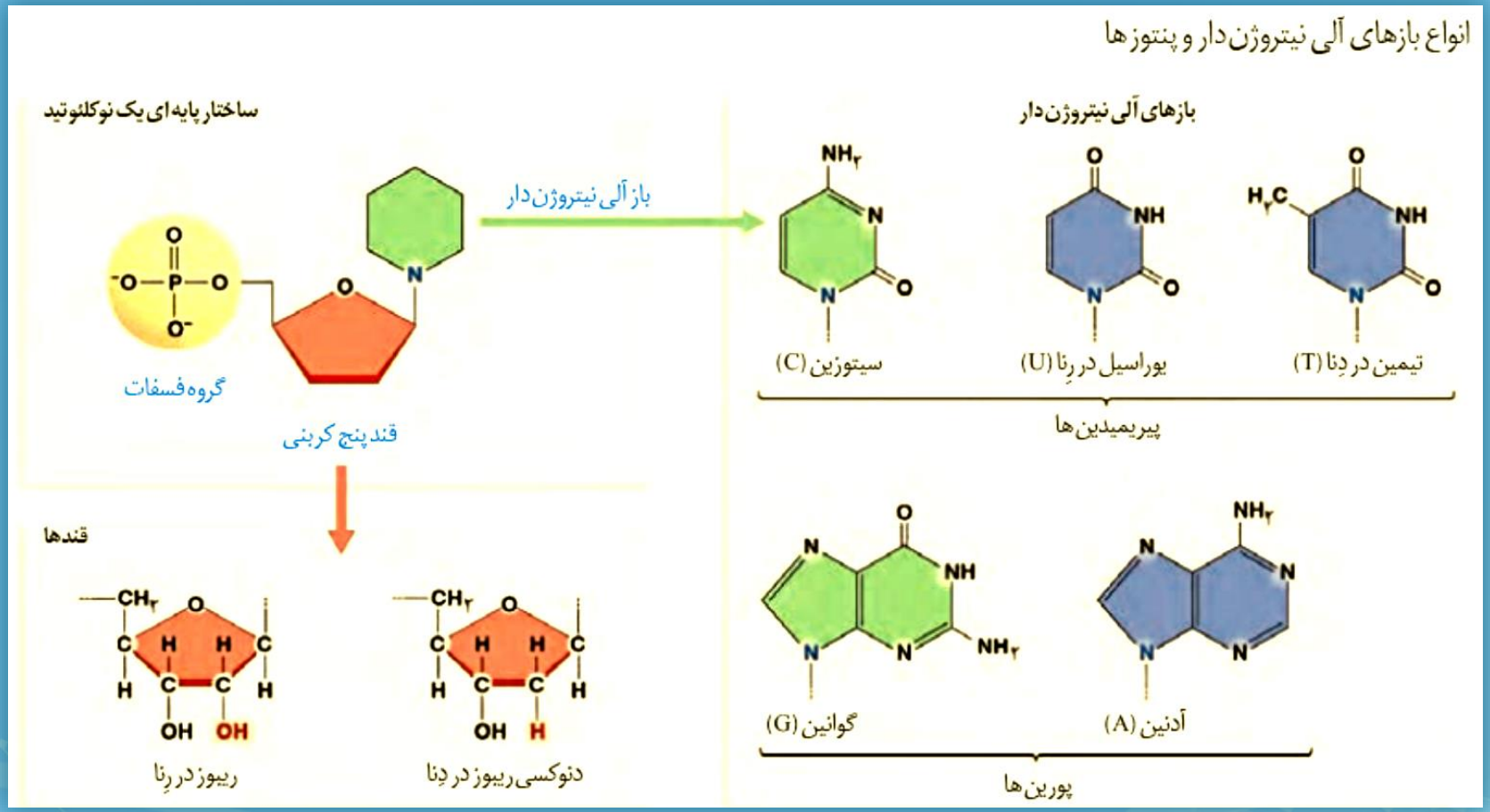
عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دِنا است

ساختار نوکلئیک اسیدها

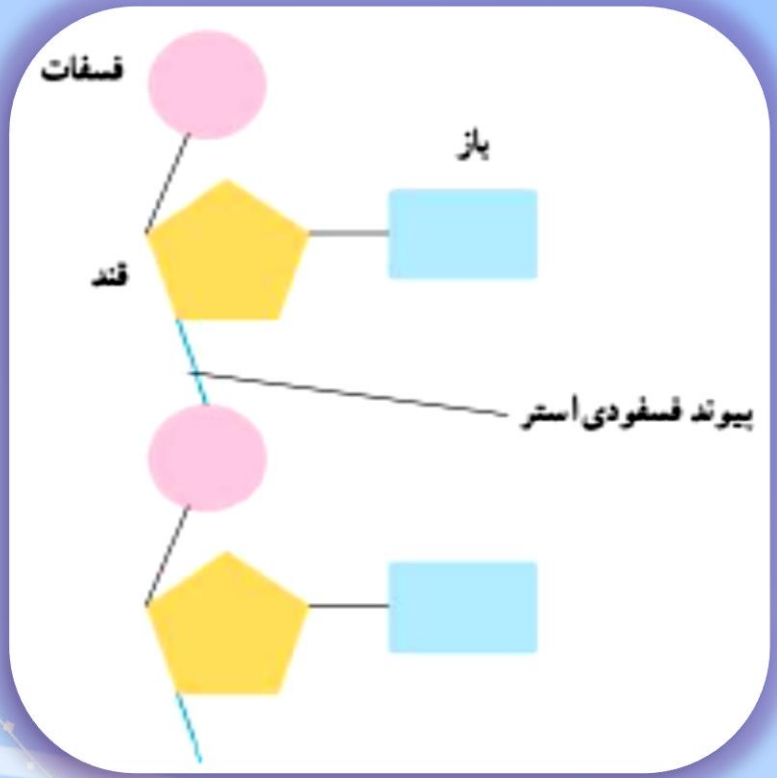
- انواع نوکلئیک اسید
  - DNA (دئوکسی ریبونوکلئیک اسید)
  - RNA (ریبونوکلئیک اسید)
- واحد ساختاری اسیدهای نوکلئیک: **نوکلئوتید** یعنی **همه** نوکلئیک اسیدها بسپارهایی (پلیمرهایی) از واحدهای تکرار شونده به نام نوکلئوتید هستند.



ساختار نوکلئیک اسیدها



ساختار نوکلئیک اسیدها



تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا

مشاهدات چارگاف

۱۹۵۰

گونه	A	T	G	C	$\frac{A+G}{T+C}$	$\frac{A+T}{G+C}$
انسان	۳۱/۰	۳۱/۵	۱۹/۱	۱۸/۴	۱/۰۰	۱/۶۶
مگس سرکه	۲۷/۳	۲۷/۶	۲۲/۵	۲۲/۶	۰/۹۹	۱/۲۲
ذرت	۲۵/۶	۲۵/۳	۲۴/۵	۲۴/۶	۱/۰۰	۱/۰۴

$$\left.\begin{cases} A=T \\ C=G \\ A+T+C+G=۱ \end{cases}\right\} \Rightarrow ۲A+۲G=۱ \Rightarrow \begin{cases} A+G=\frac{۱}{۲}= \text{جمع بازهای پورینی} \\ A+C=\frac{۱}{۲} \\ T+G=\frac{۱}{۲} \\ T+C=\frac{۱}{۲}= \text{جمع بازهای پیریمیدینی} \end{cases}$$

تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا
استفاده از XRD برای تهیه تصویر از دنا

موریس ویلکینز

روزالین فرانکلین

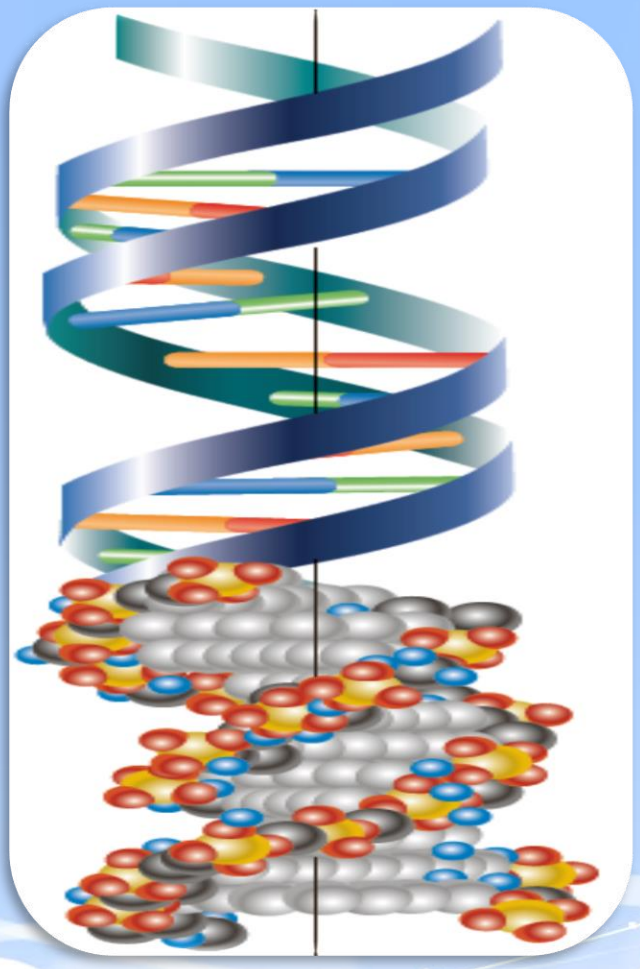
- تهیه تصویر از دنا از طریق پرتونگاری با پرتوی X.
  - دنا مولکولی مارپیچی
  - بیش از یک زنجیره

DNA structure

مدل مولکولی دنا

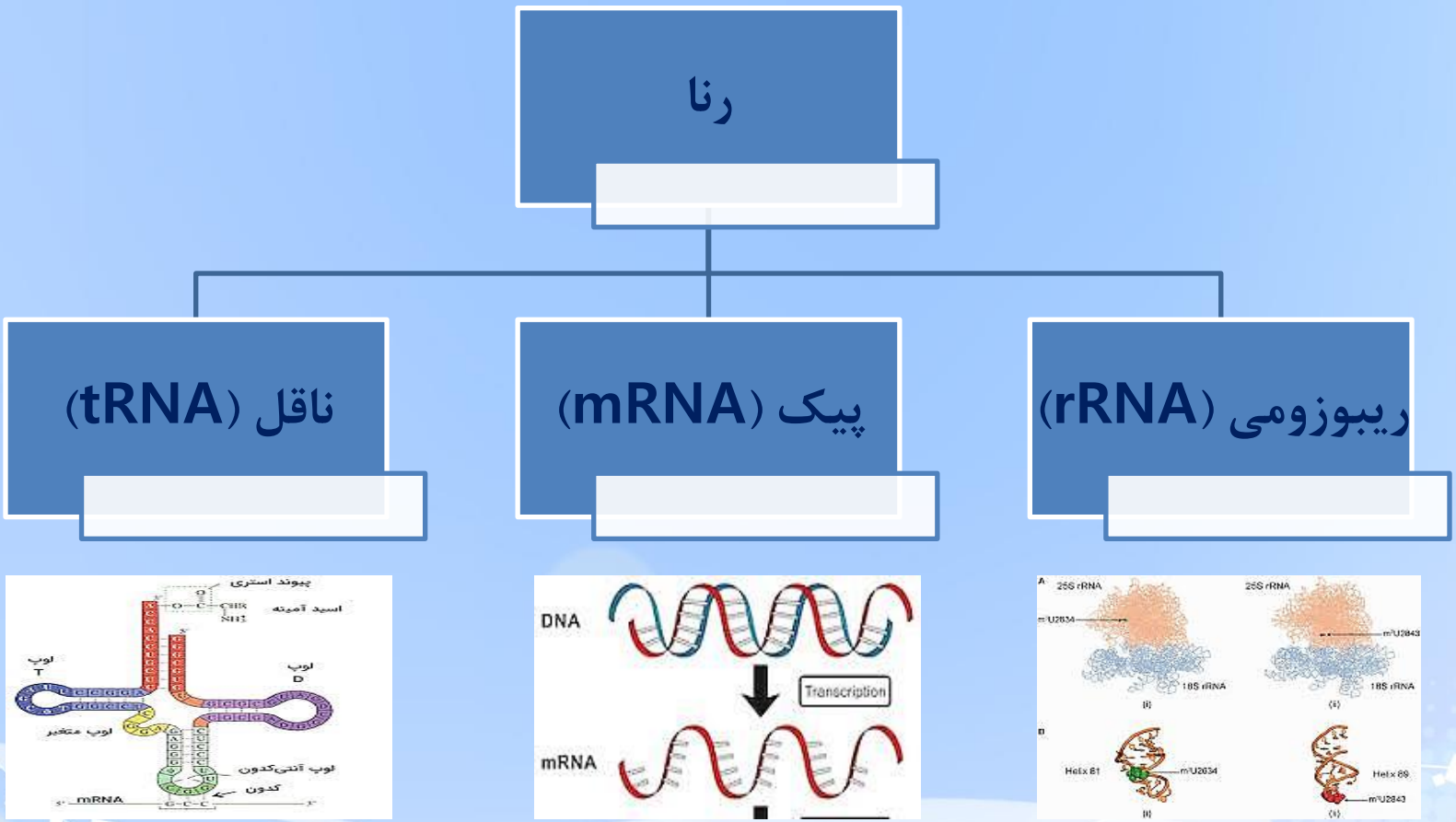
مدل مولکولی نردبان مارپیچ

واتسون و کریک
جایزه نوبل ۱۹۶۲



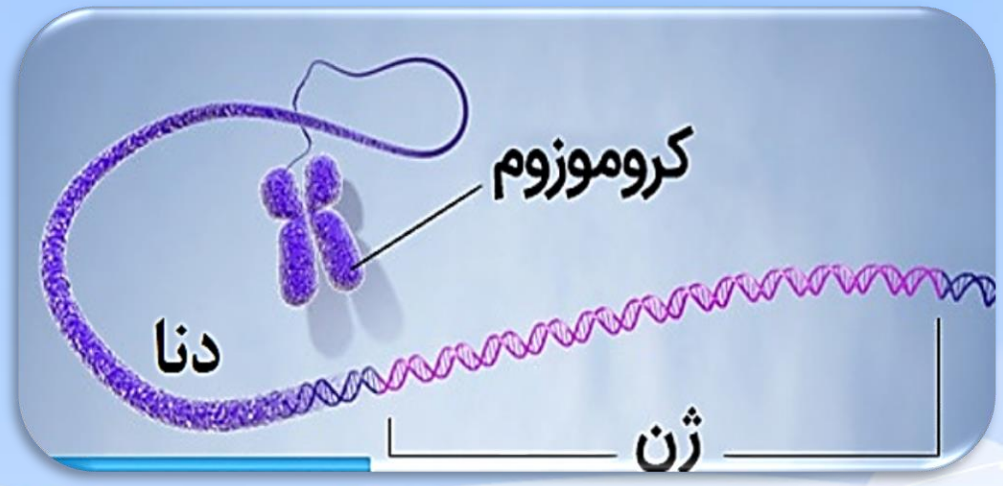
رنا (RNA) و انواع آن

- رنا نوکلئیک اسیدی **تک رشته ای** است و از روی **بخشی از یکی از رشته های دنا** ساخته می شود.

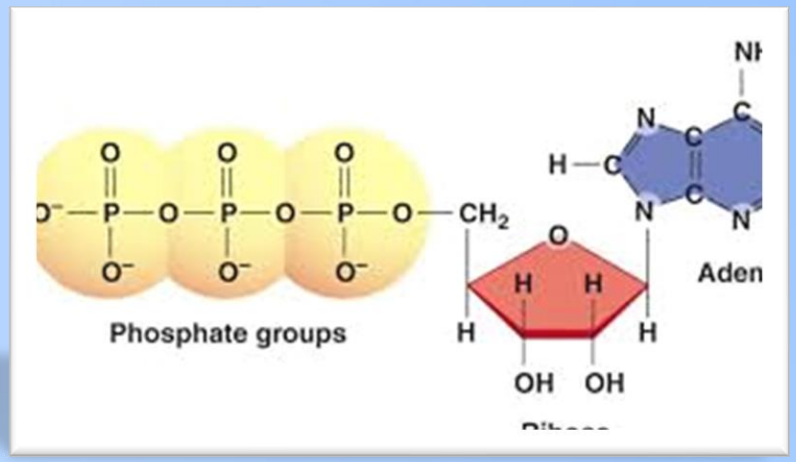


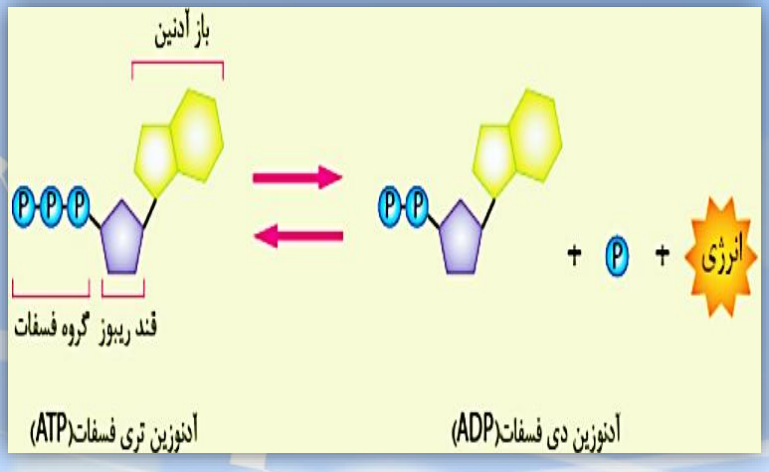
ژن (Gene)

- ژن بخشی از مولکول دنا است که دستورالعمل بروز صفات را در خود ذخیره کرده است.
- اطلاعات در بخش هایی از دنا به نام ژن سازمان دهی شده است.
- به جز ژن ها دنا بخش هایی دارد که هیچ اطلاعات وراثتی در آن نیست، مثل توالی های بین ژنی.
- بیان ژن میتواند به تولید رنا و پلی پپتید منجر شود.



دخالت نوکلئوتیدها در واکنش های سوخت و سازی ATP





ATP : منبع رایج انرژی در یاخته است

NADH: در تنفس یاخته ای نقش دارد.

FADH2: در تنفس یاخته ای نقش دارد.

NADPH : در فتوسنتز نقش دارد.

ناقل های الکترونی هستند که در ساختار آنها نوکلئوتیـد آدنین دار به کار رفته است.

پروژه ی ژنوم انسان

- پروژه ژنوم انسان یک پروژه بین‌المللی بود که جهت تعیین نقشه دقیق فیزیکی و ژنتیکی انسان و تعیین توالی نوکلئوتیدی DNA انسان طراحی شده بود.

- در دسترس بودن توالی کامل بازی DNA انسان به شاخت و مطالعه ۲۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰ ژن انسان کمک خوا هد کرد.

تاریخچه ی پروژه ی ژنوم انسان

- طرح تعیین توالی و نقشه برداری کل ژنوم انسان اولین بار در سال ۱۹۸۴ در کنفرانسی در آلتایوتا اعلام شد.

- تامین قسمتی از بوجه ی این پروژه را وزارت انرژی امریکا به عهده گرفت و در سال ۱۹۸۸ کنگره آمریکا رسماً اجرای پروژه ژنوم انسانی را از سال ۱۹۹۱ به مدت ۱۵ سال تصویب کرد.

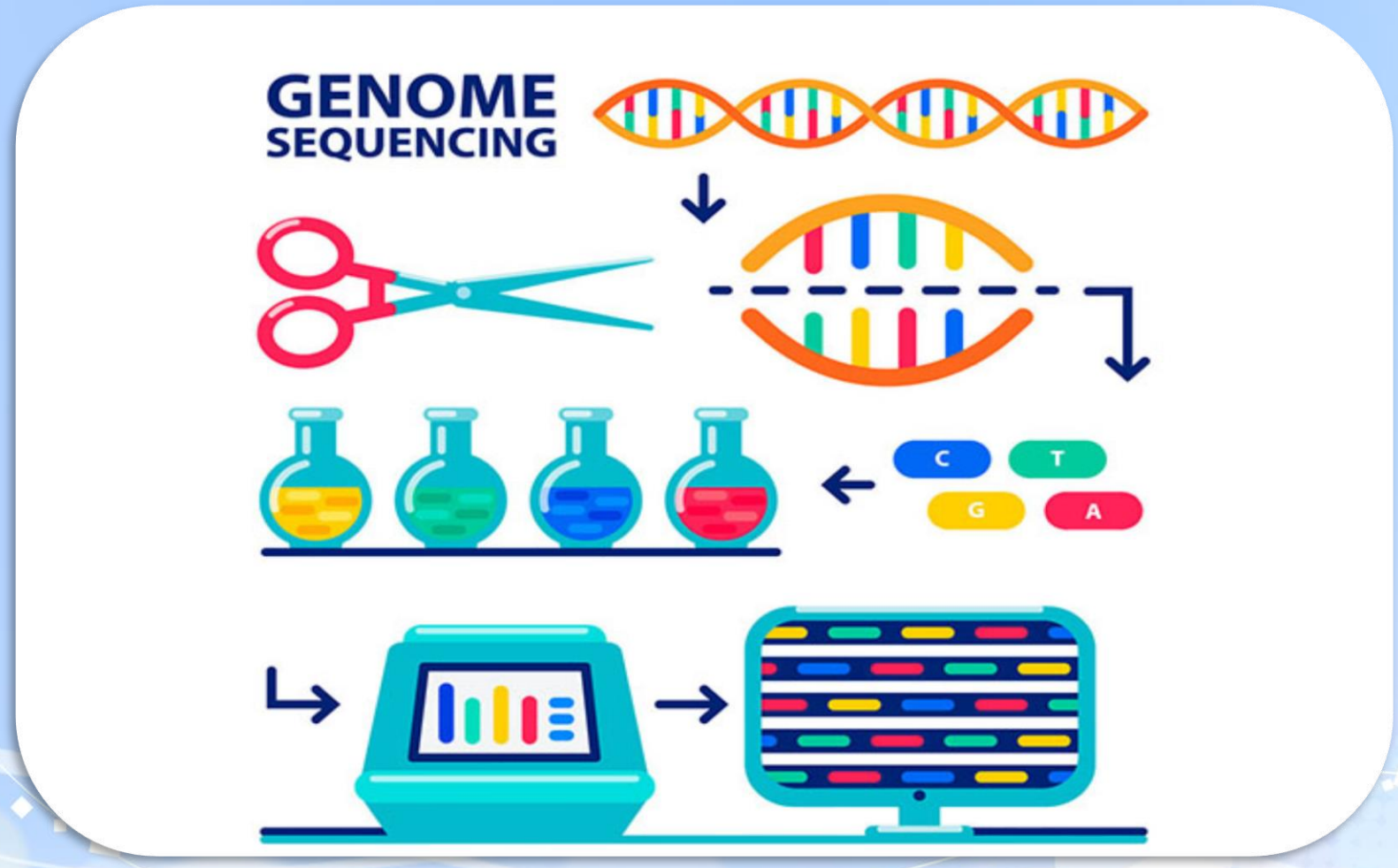
- در این سال مؤسسه بهداشت ملی آمریکا (NIH) نیز برای اجرای این طرح اعلام آمادگی کرد. سال ۱۹۹۸ سازمان ژنوم انسانی (HUGO) ایجاد شد.

- توالی کامل با ۲ سال زودتر از برنامه های زمانی مقرر در آوریل ۲۰۰۳ به پایان رسید.

اهداف پروژه ی ژنوم انسان

- تعیین دقیق نقشه ژنتیکی کروموزومها.
- تهیه نقشه فیزیکی کروموزومهای ارگانیسم‌هایی که به‌عنوان مدل انتخاب شده‌اند.
- تعیین توالی کل ژنوم انسان.
- ایجاد شبکه‌های ارتباطی و بانک‌های اطلاعاتی.
- نمایان ساختن جنبه های اخلاقی، قانونی و اجتماعی که انتظار میرود از این پروژه حاصل شود.

تکنیک های تعیین توالی DNA



فواید مهم پروژه ی ژنوم انسان

- کشف درمان و داروهای جدید برای درمان بیماری های ژنتیکی
- آنالیز ژنوم فرد منجر به تقویت حوزه ی پیشگیری در پزشکی
- پیش بینی در مورد بیماری های که در آینده به آنها مبتلا می شویم.
- درک بهتر از بیماریها در سطح مولکولی راه جدیدی برای درمان باز خواهد کرد.

بررسی مسائل اخلاقی پروژه ژنوم انسان

۱- از منظر مسایل مربوط به نوع انسان (تقدس ژن و جبرگرایی)

۲- منظر فردی و خانوادگی (انتخاب همسر و تولد فرزند)

۳- منظر اجتماعی (تبعیض ژنتیکی و به گزینی)

تشکر از حسن توجه شما

تهیه کننده گان:

دکتر سلیمان کرد

دکتر نوید دهنوی

گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر