

# فناوری ویرایش ژنوم



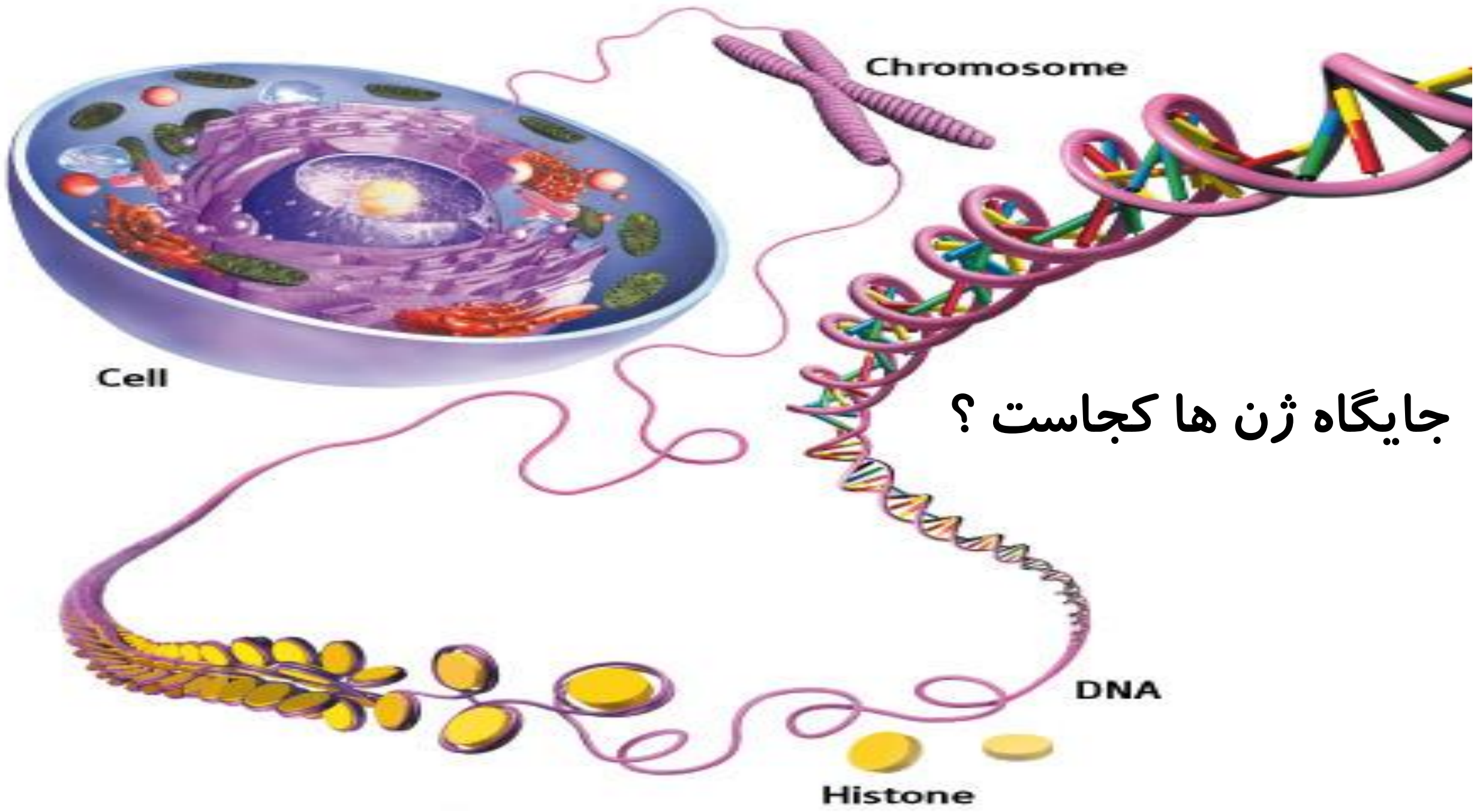
# ژنوم چیست؟

مجموعه کامل DNA هر موجود زنده



# تنوع ژنتیکی ناشی از ژن‌های ما





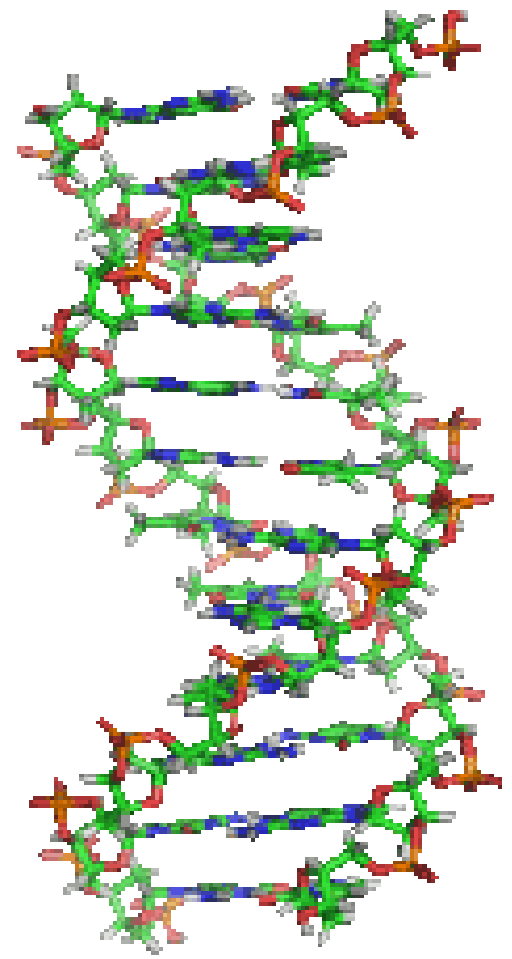
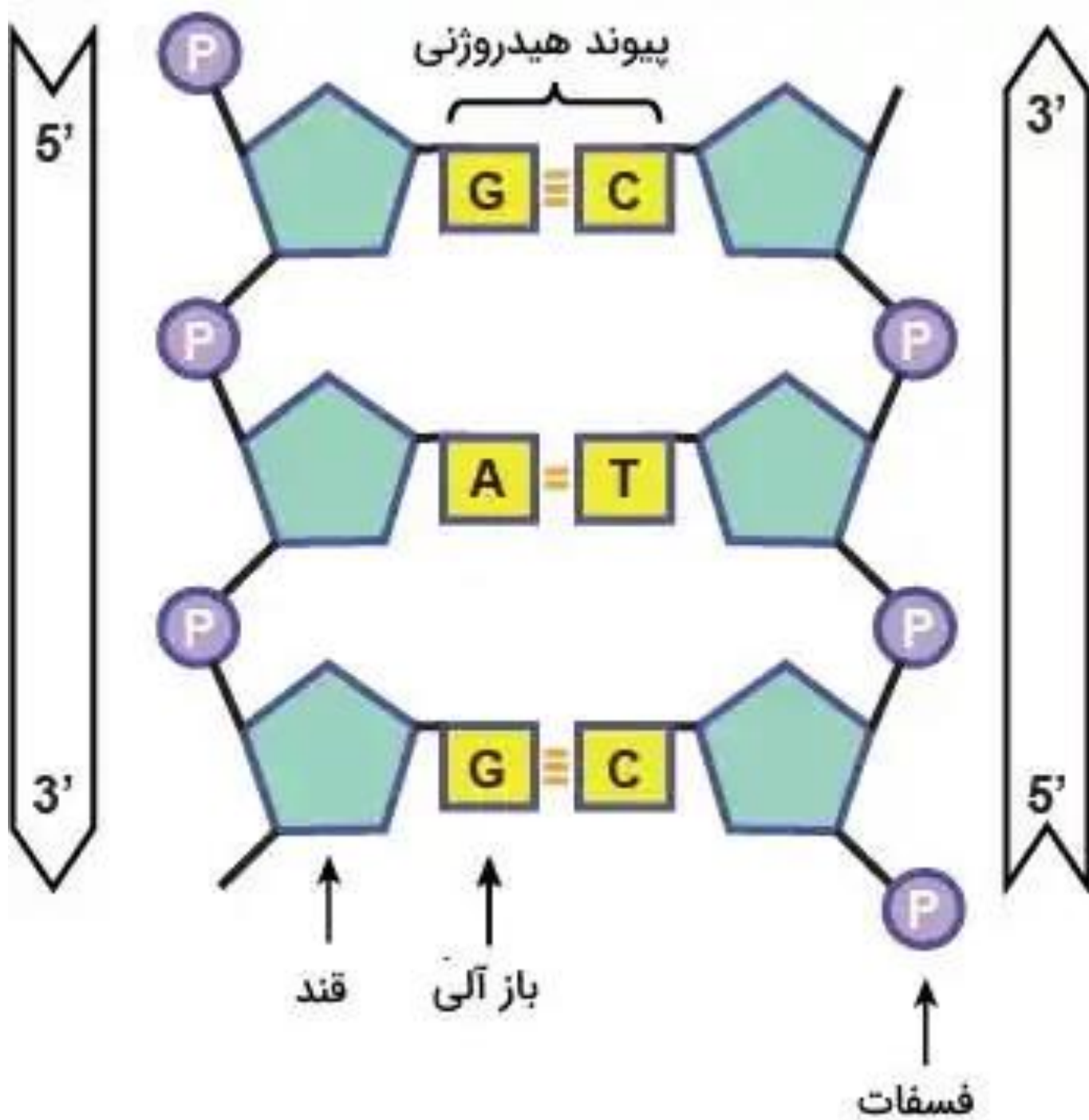
Cell

Chromosome

DNA

Histone

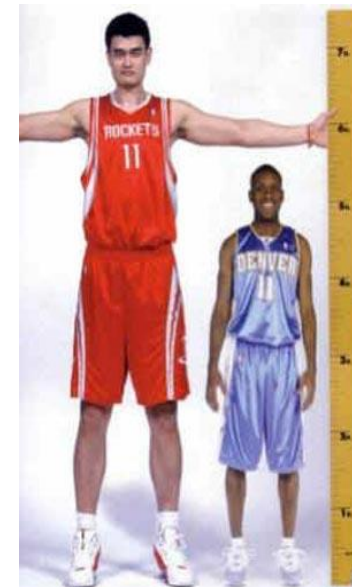
جایگاه ژن ها کجاست ؟



DNA مولکول حیات

# ژن چیست ؟

عوامل های تعیین کننده صفات را ژن می نامیم



رونویسی

ترجمه

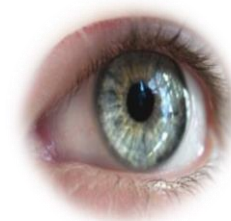
شکل پذیری

DNA

RNA

زنجیره آمینواسیدها

پروتئین

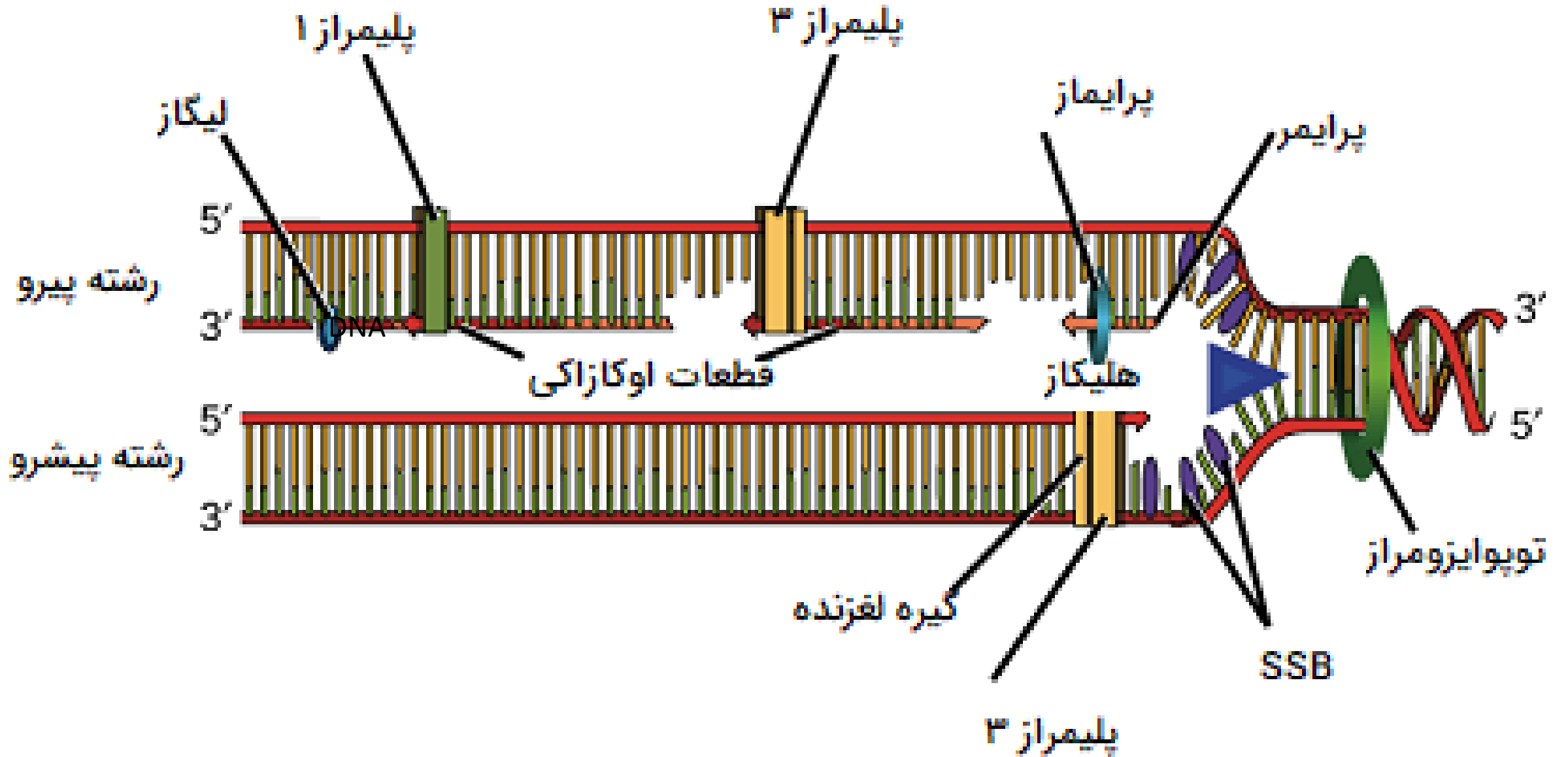


# نقص‌های ژنتیکی

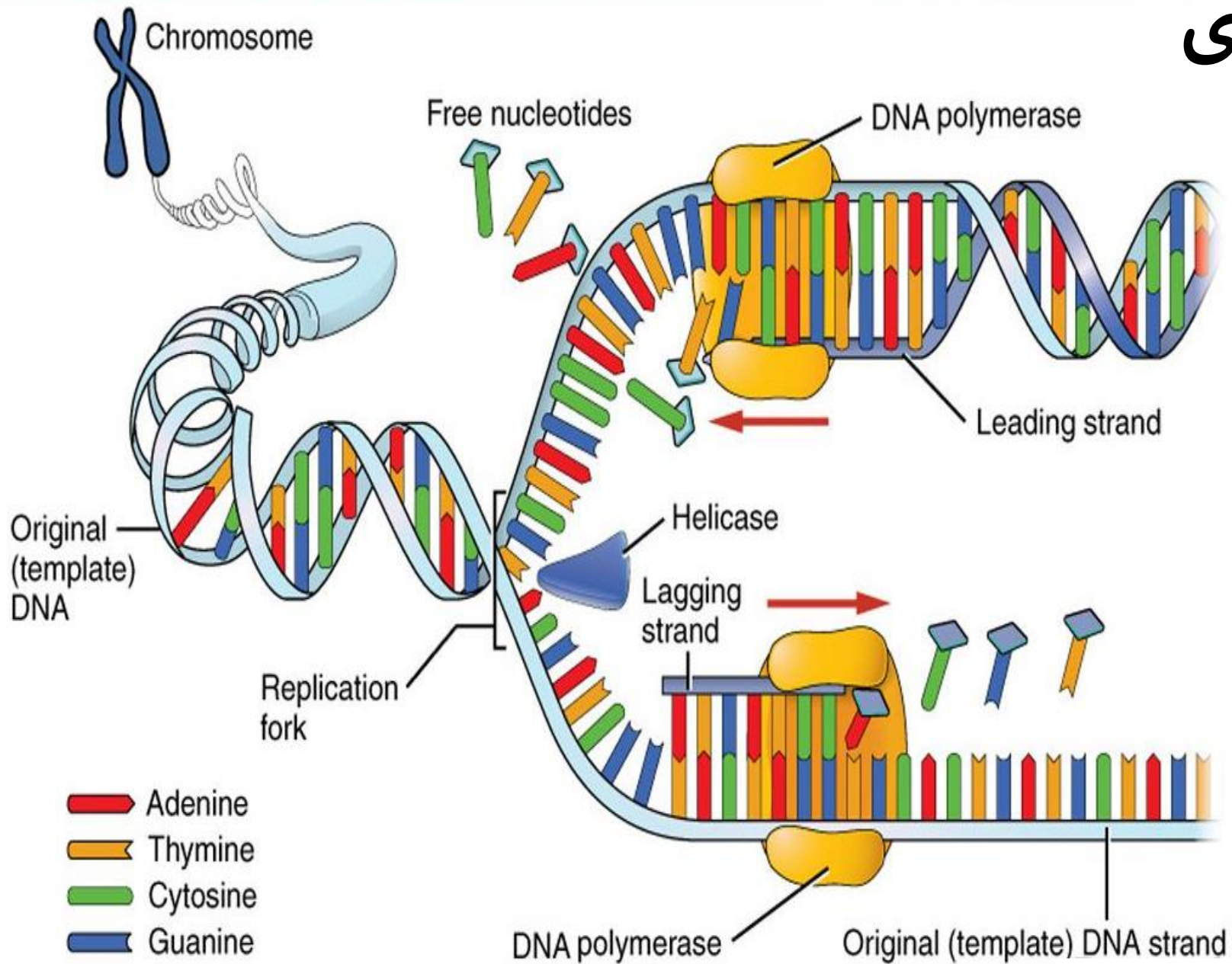




# همانندسازی DNA



# آنزیم‌های همانندسازی



• آنزیم پلیمراز

• آنزیم هلیکاز

• آنزیم لیگاز

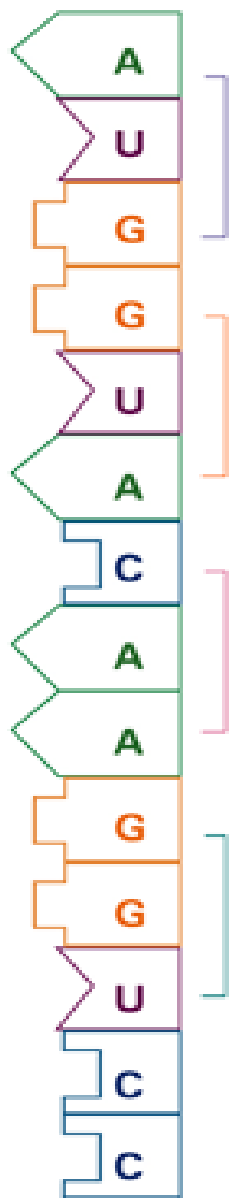
• آنزیم پریماز



رونویسی



mRNA



ترجمه

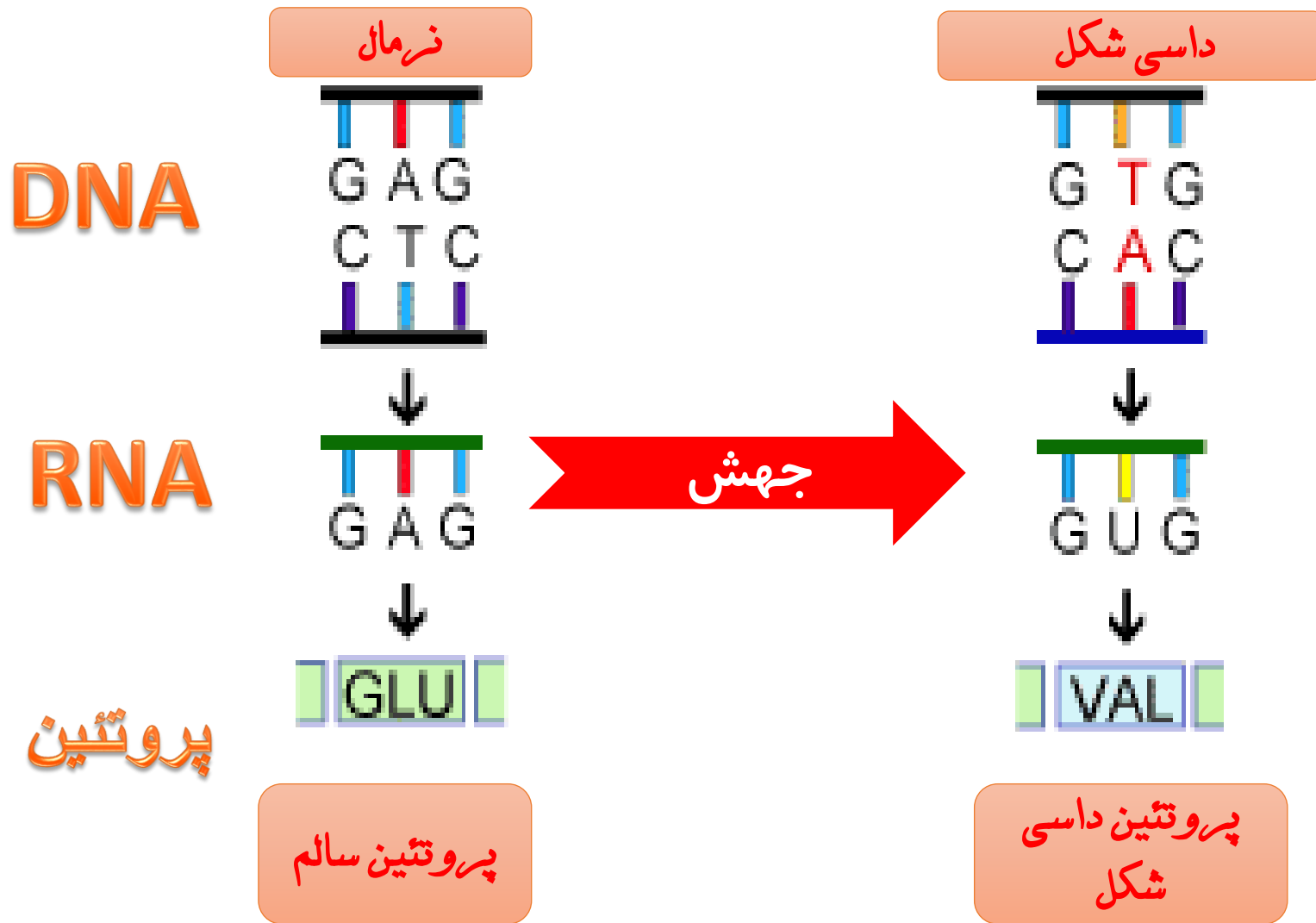


Amino Acids



رونویسی DNA

# بیماری های نقص ژنتیکی

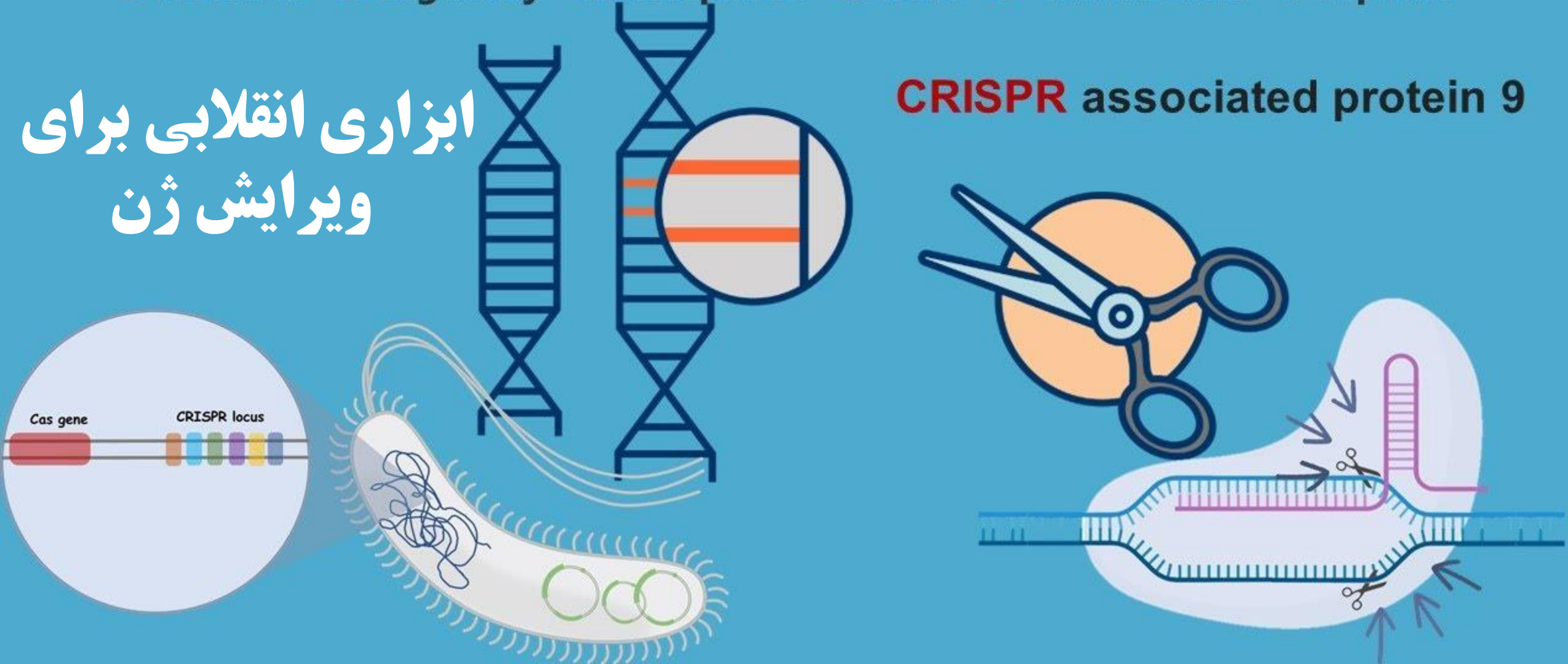


# CRISPR-Cas9

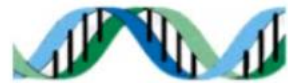
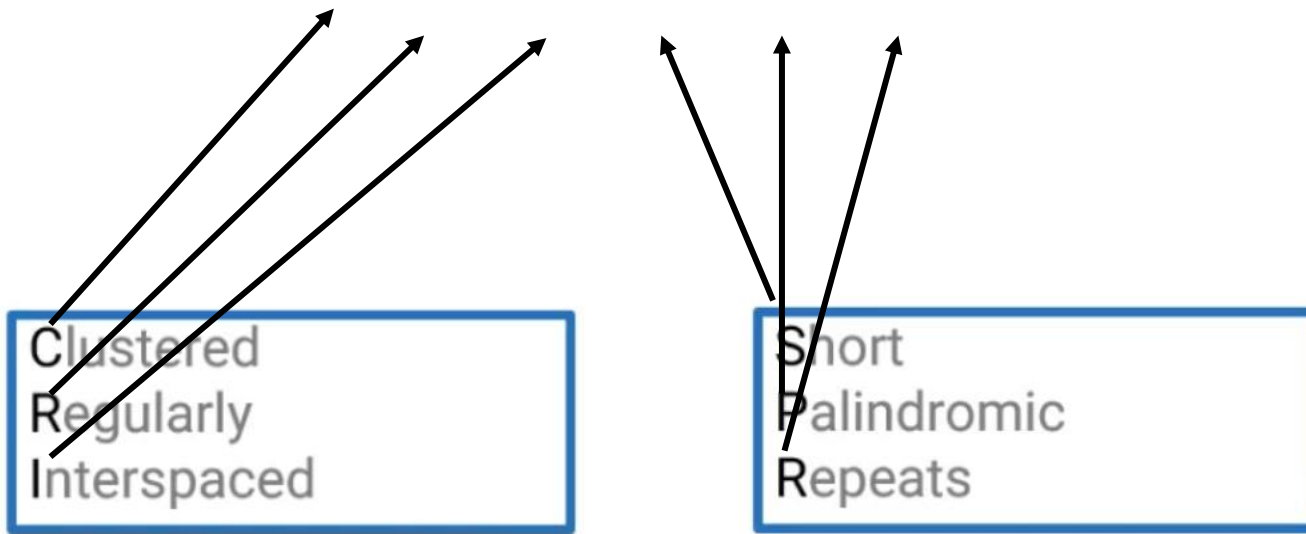
**C**lustered **R**egularly **I**nterspaced **S**hort **P**alindromic **R**epeats

**CRISPR** associated protein 9

ابزاری انقلابی برای  
ویرایش ژن



# CRISPR



CRISPR دارای 2 بخش اصلی است:

- آرایه CRISPR

- پروتئین‌های وابسته به CRISPR (Cas)

یک بخش RNA دیگر هم وجود دارد که از یک قسمت دیگر از ژنوم بیان می‌شود و خارج از محدوده‌ی CRISPR است.

## پروتئین‌های Cas

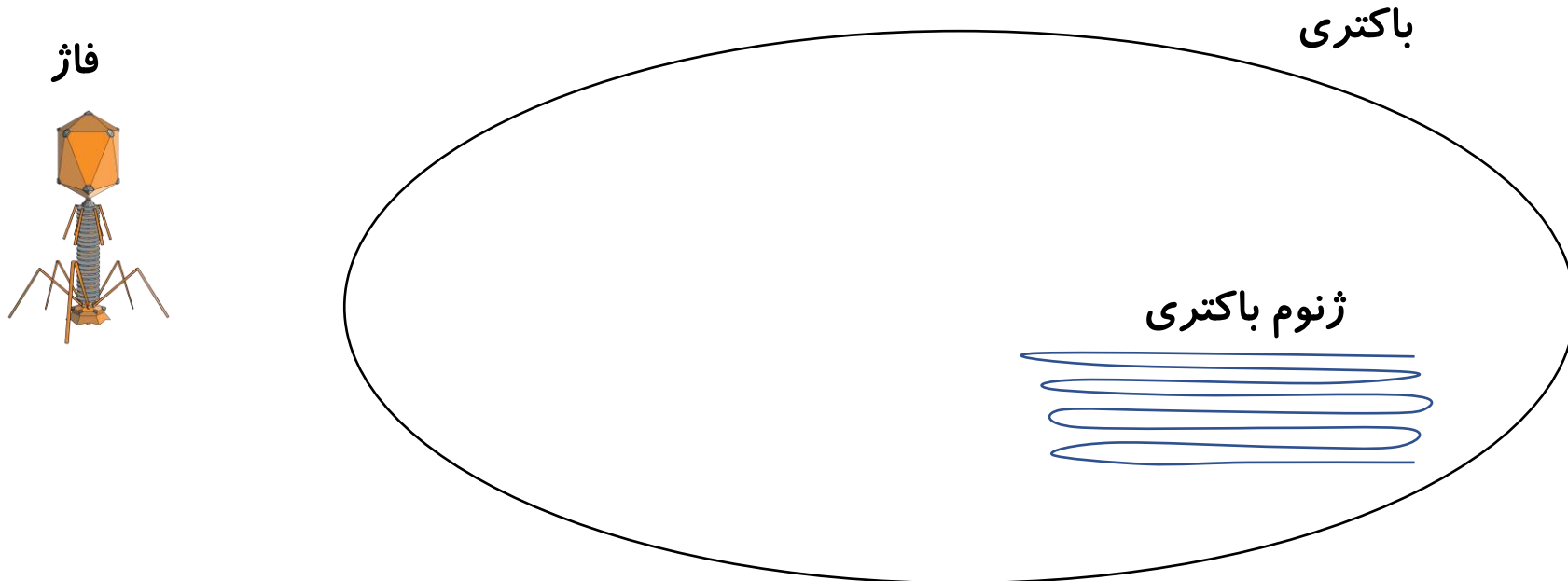
- بالادست آرایه CRISPR قرار دارند.
- دارای خاصیت هلیکازی یا نوکلئازی یا هر دو هستند.
- کمپلکس پروتئینی Cas1/Cas2 در همه سیستم‌های CRISPR حضور دارد.



- کارایی کریسپر در طبیعت و مکانیسم دفاع در باکتری



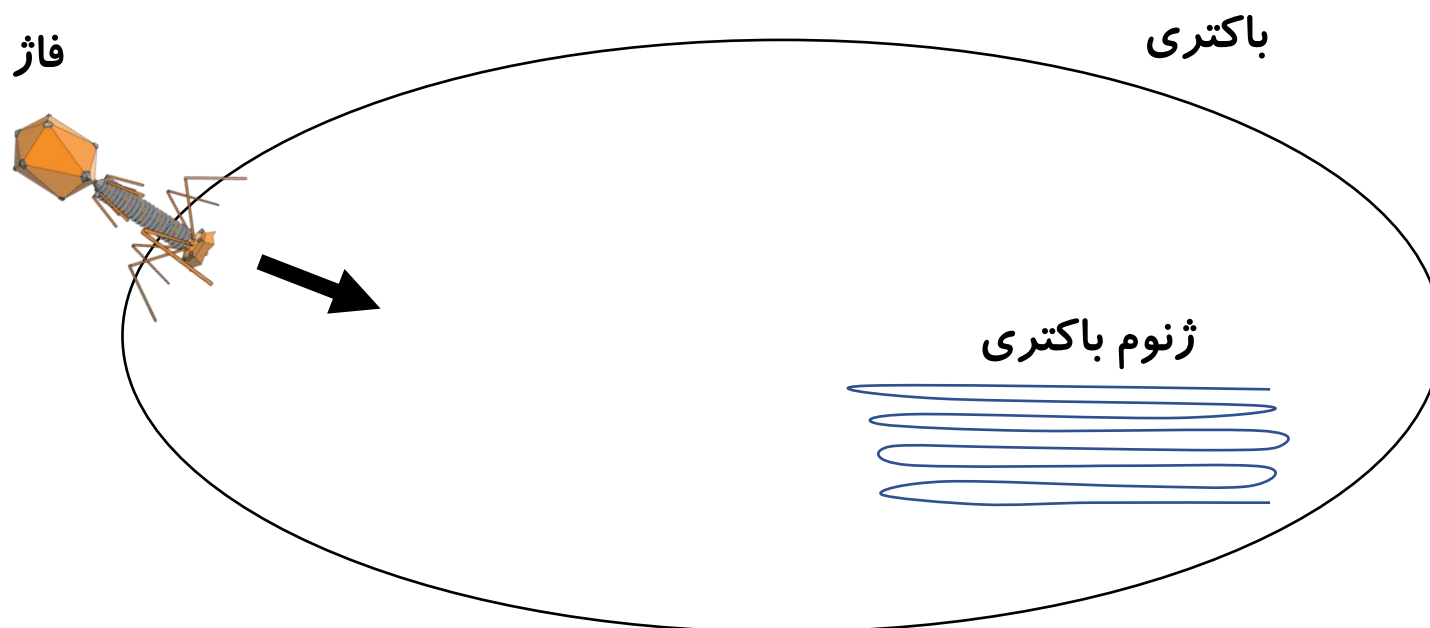
کریسپر در طبیعت نوعی مکانیسم دفاعی در باکتریهاست که توانایی مقابله و مقاومت در برابر فاژها (باکتریوفاژ) را افزایش میدهد  
از طرفی فاژها هم نوعی قابلیت مقاومت در برابر کریسپر را دارند  
در نهایت طبق فرضیه ملکه سرخ، این احتمالاً قدیمی ترین نبرد در دنیای زنده هنوز ادامه دارد



۱- ژنوم فاژ وارد باکتری شده و تکثیر شده و با  
از بین بردن باکتری وارد باکتری بعدی میشود

وقتی فاژ به باکتری حمله میکند دو وضعیت  
را به صورت پیش فرض در نظر میگیریم

۲- ژنوم فاژ وارد ژنوم باکتری میشود، اینتگره شده  
و تا نسلهای بعد که شرایط آماده شود صبر میکند



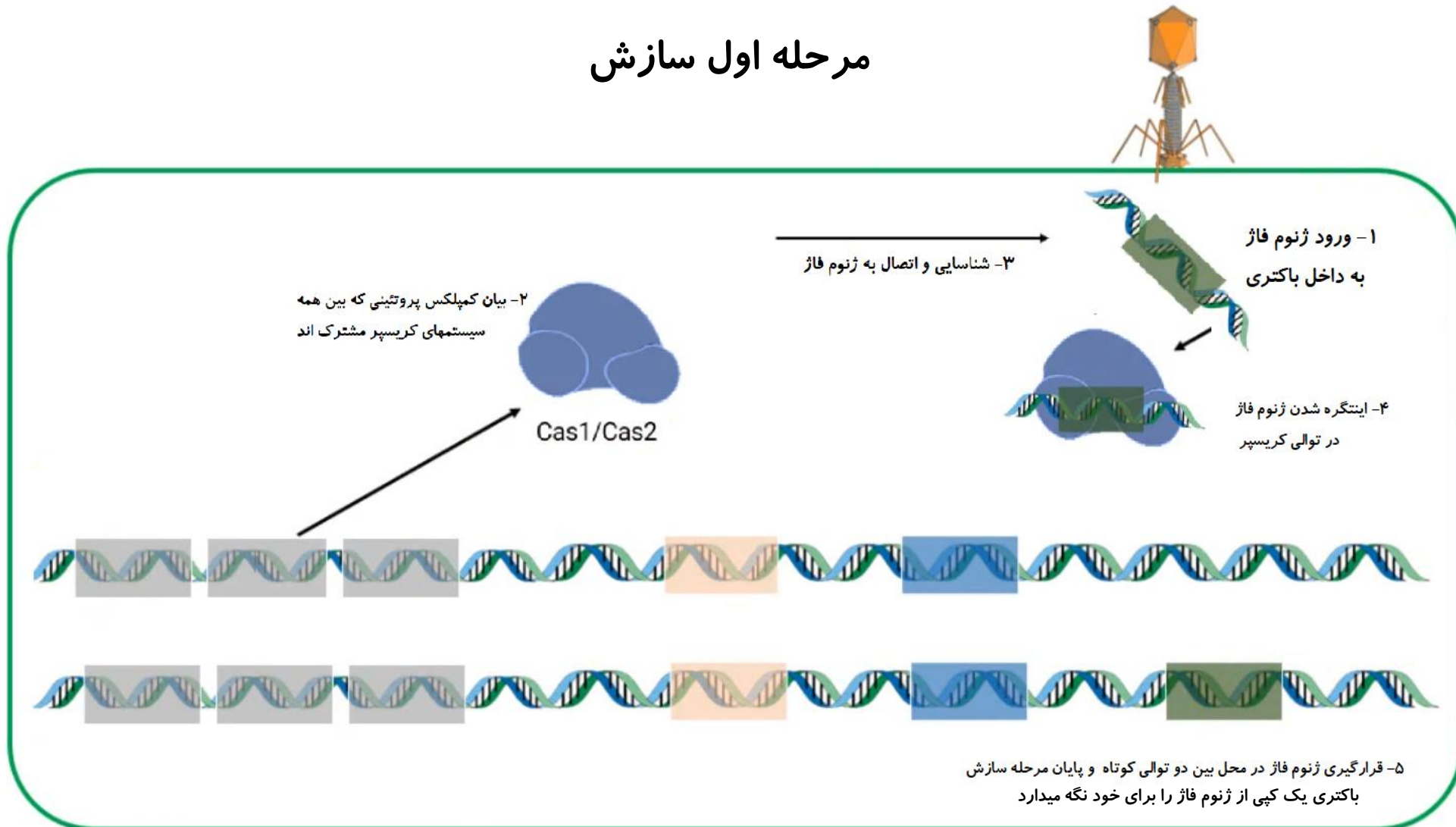
## دفاع از باکتری در مقابل باکتریوفاژ

برای اینکه باکتری با استفاده از سیستم CRISPR از خود در مقابل حمله فاژ دفاع کند سه اتفاق می‌افتد:

- سازش Adaptation
- بیان crRNA
- تداخل

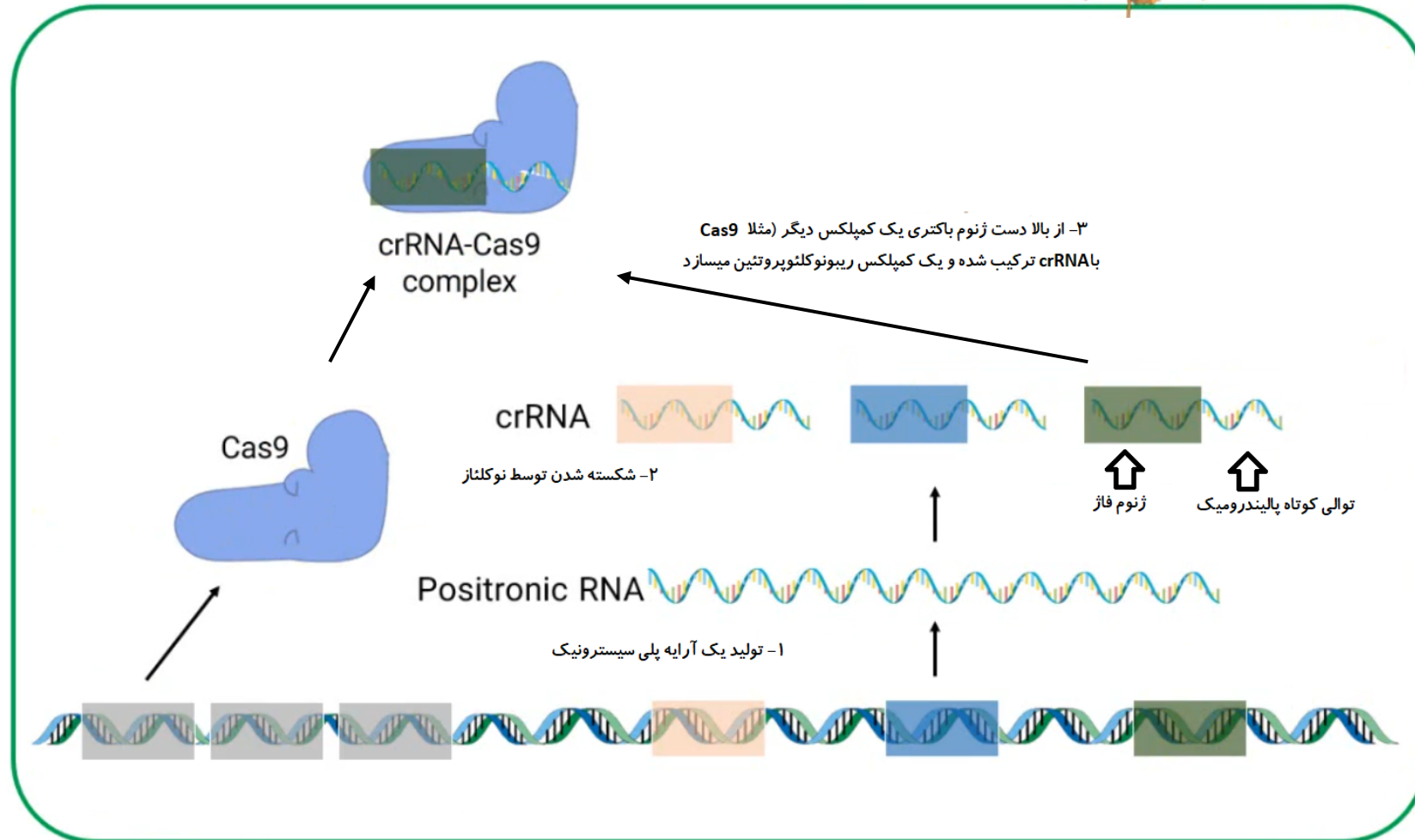
# دفاع از باکتری در مقابل باکتریوفاز

## مرحله اول سازش



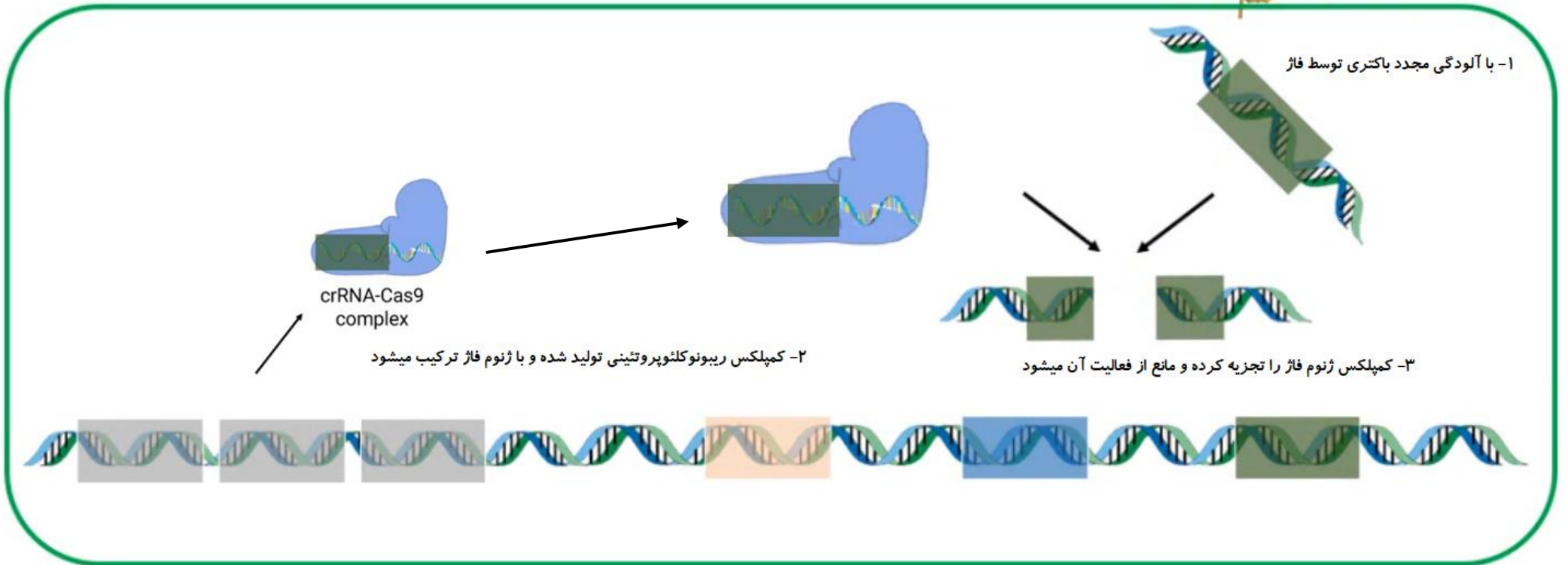
# دفاع از باکتری در مقابل باکتریوفاژ

## مرحله دوم بیان

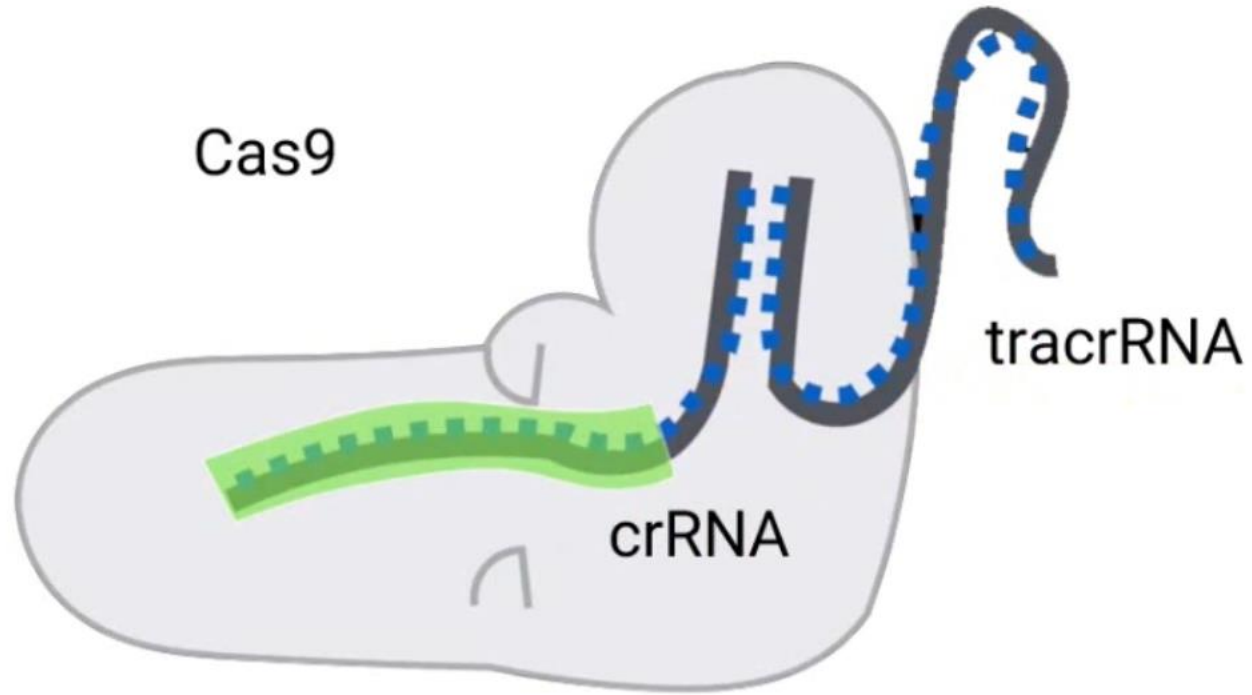


# دفاع از باکتری در مقابل باکتریوفاژ

## مرحله سوم تداخل



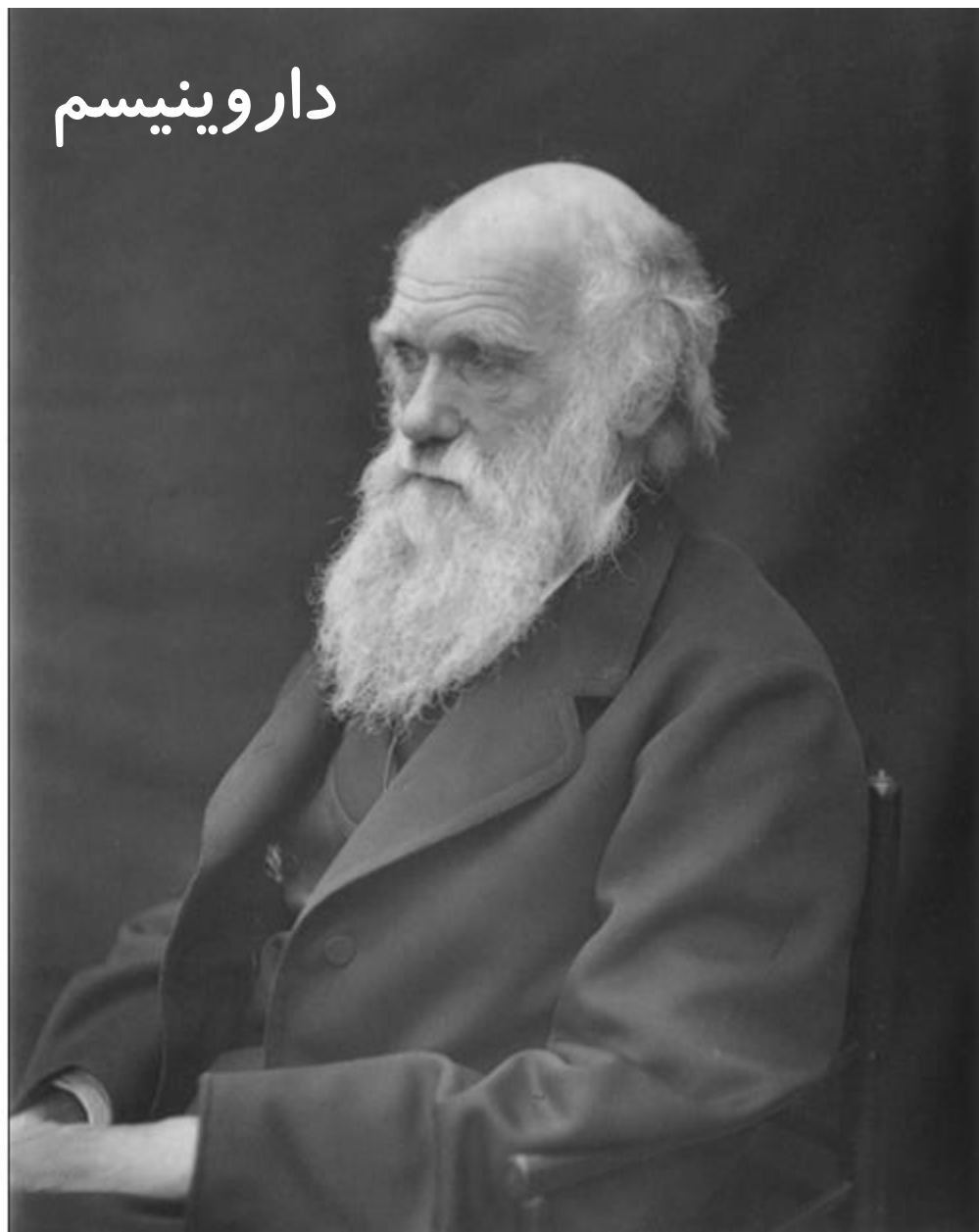
## دفاع از باکتری در مقابل باکتریوفاژ



لامار کيسم

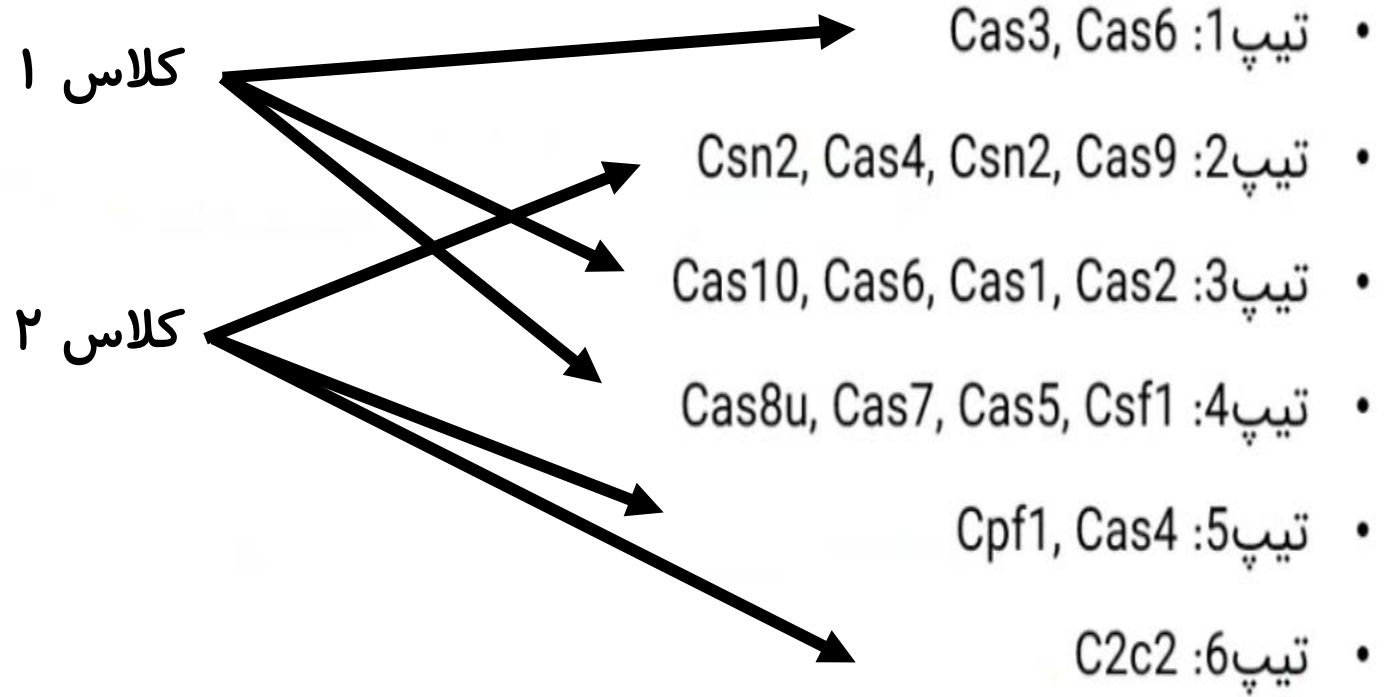


داروينيسم

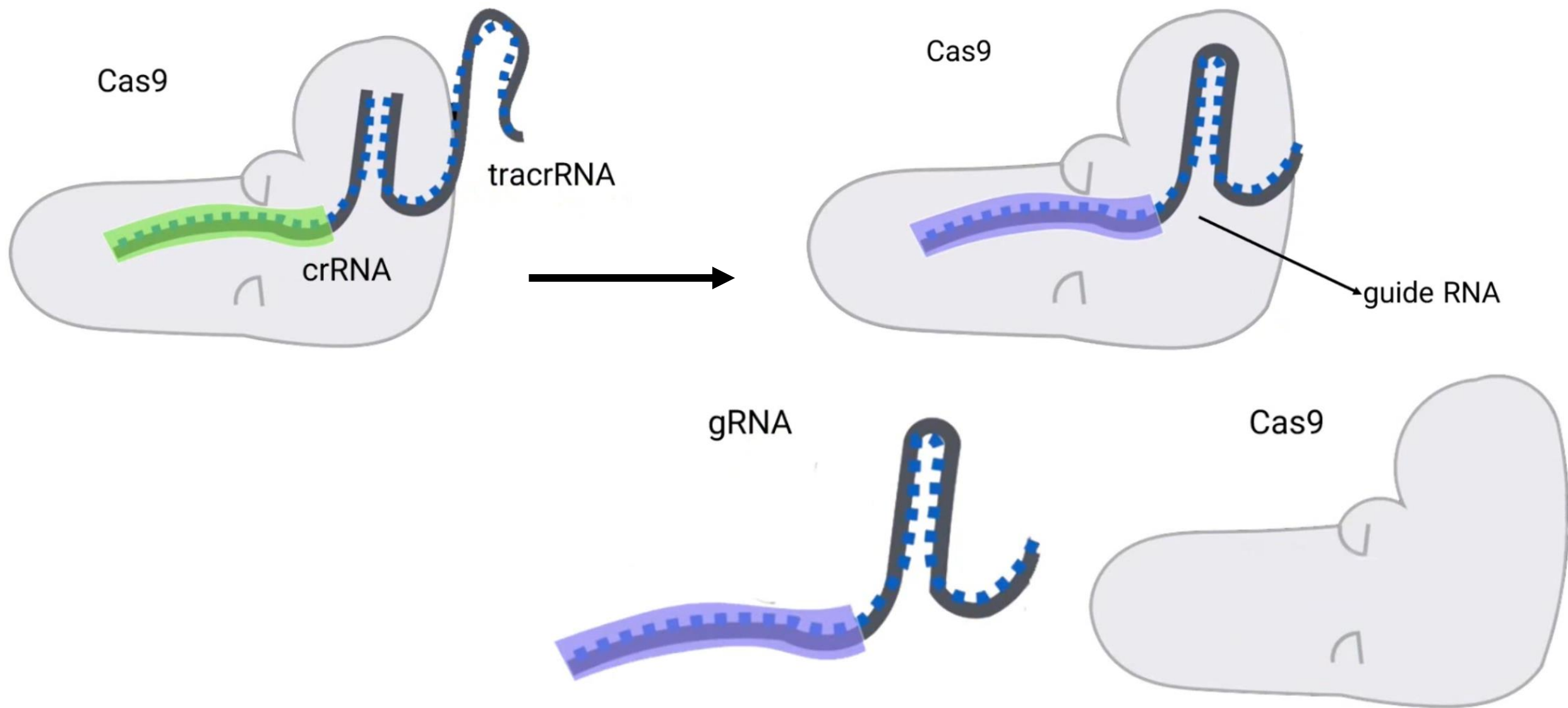




## انواع سیستم CRISPR



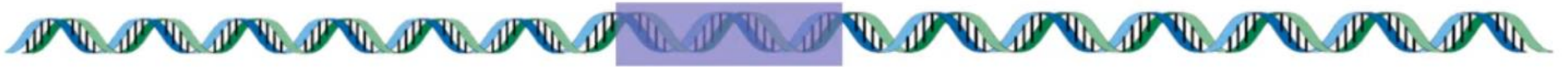
# ایده استفاده در مهندسی ژنتیک



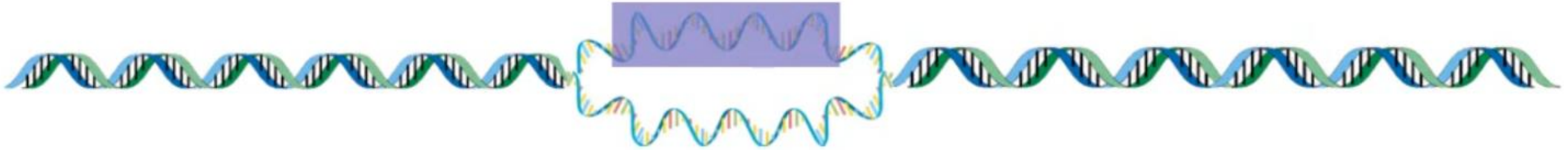
پروتئین Cas سنتز شده



ژن یوکاریوت



فعالیت هلیکازی



شکستن هر دو رشته و جا کردن از رشته اصلی



اتصال انتهای غیر همولوگ

Non homologous end joining NHEJ

نو ترکیبی همولوگ

Homologous recombination HR

# کاربرد سیستم CRISPR/Cas9 در کشاورزی

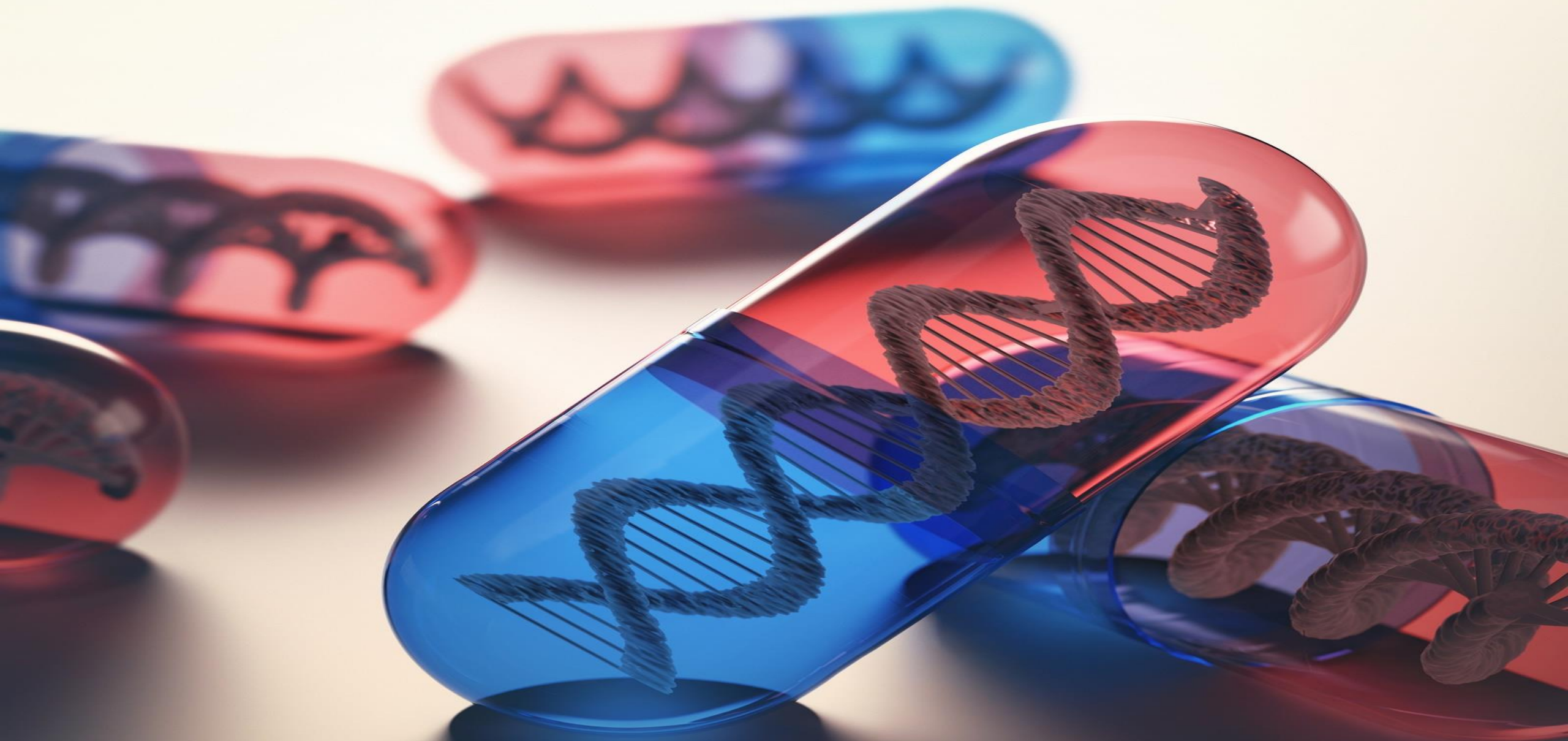
- در گاوهای شیری برای حذف شاخ و مقاومت به ویروس
- تولید پروتئین انسانی در دامهای تراریخته
- افزایش تحمل به خشکی و افزایش رشد و افزایش محصول در ذرت و سویا
- مقاومت به ویروس زرد گوجه فرنگی



# کاربرد سیستم کریسپر در مواد غذایی و بیوتکنولوژی صنعتی

- واکسیناسیون باکتری استافیلوکوکوس ترموفیلوس که در تولید محصولات لبنی کاربرد دارد

- روشهای جدید فراوری و تولید سوختهای سبز و مواد بیولوژیک



استفاده از فناوری کریسپر روی انسان

# کم خونی داسی شکل

با حذف ژن BCL11A دی ان ای پژوهشگران موفق شدند سلول‌های بنیادی را تغییر دهند. این ژن مسئول سرکوب تولید هموگلوبین جنینی است. با انجام این کار، سلول بنیادی شروع به ساخت هموگلوبین جنینی

می‌کند



درمان دیستروفی عضلانی دوشن (DMD)



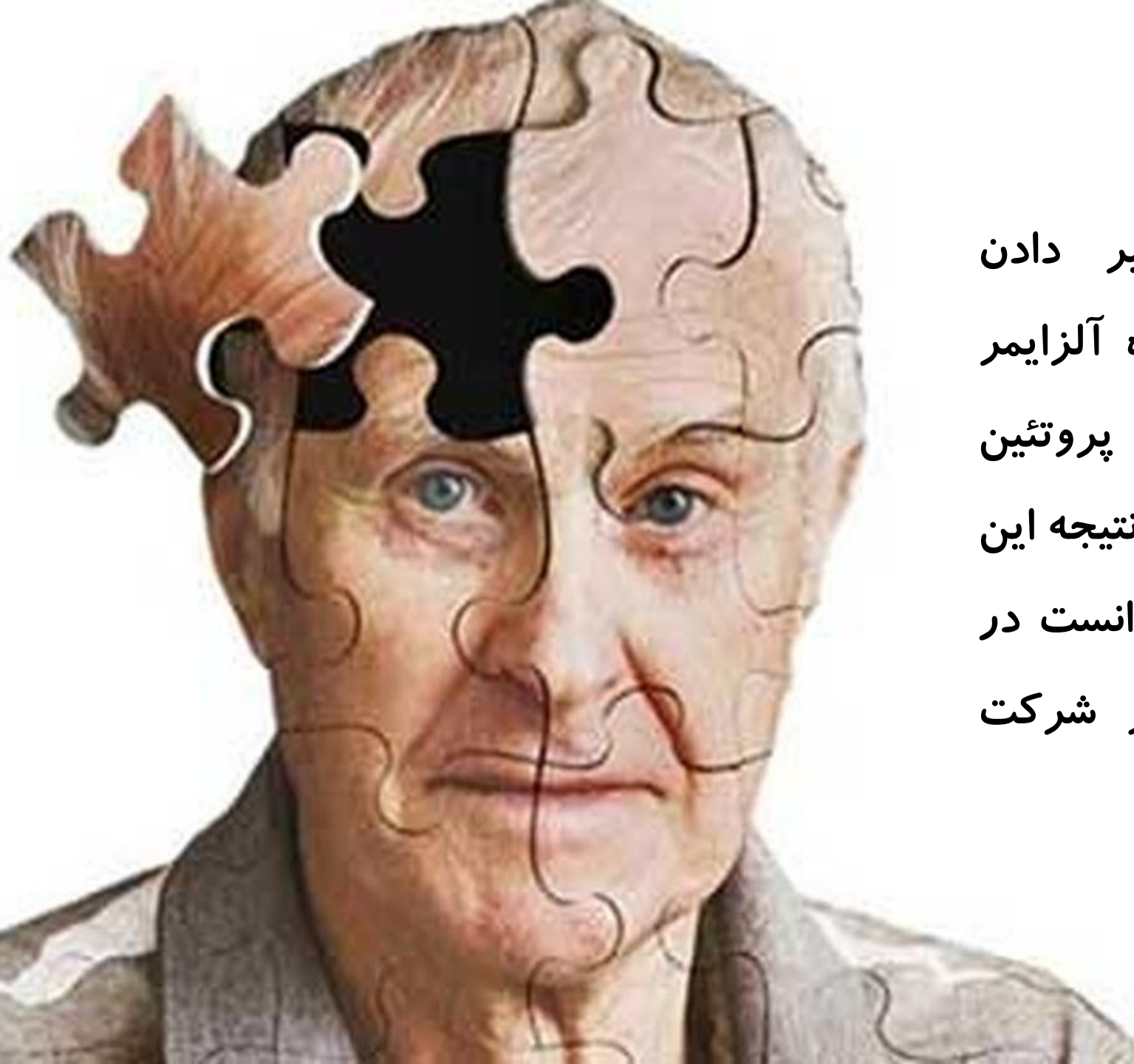
# سرطان

از کریسپر برای بهبود روش‌های  
ایمن‌درمانی سرطان استفاده  
کرد. در این روش‌ها، سلول‌های  
ایمنی خود بدن علیه سلول‌های  
سرطانی تحریک می‌شوند.



# آلزایمر

از کریسپر برای تغییر دادن رمزگذاری ژن آغازکننده آلزایمر استفاده شده تا یک پروتئین تغییر یافته تولید شود. در نتیجه این اصلاح، پروتئین دیگر نتوانست در پیشروی بیماری آلزایمر شرکت داشته باشد



# Stbioclub.ir

هدف : آشنایی و فعالیت دانش آموزان در  
حوزه ی علوم زیستی



باشگاه دانش آموزی زیست فناوری  
Biotechnology Student Club

با تشکر از توجه شما