بسم الله الرحمن الرحيم

دنیای ژن

ارائه دهنده

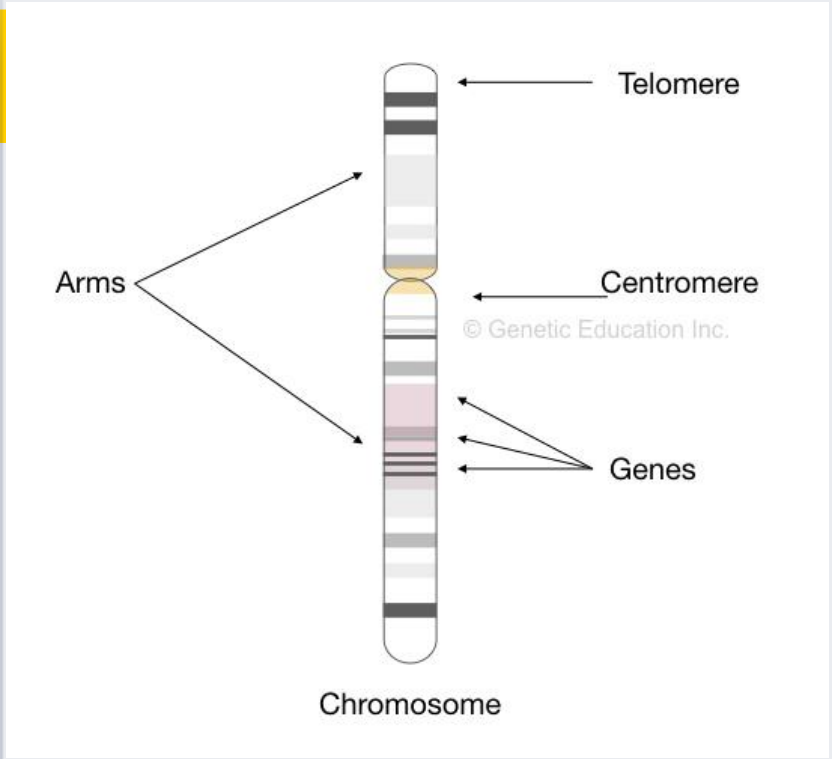
احترام السادات خاتمی نژاد

باشگاه دانش آموزی زیست فناوری

Biotechnolgy Student Club

برگزارکننده ی کارگاه های دانش آموزی
در حوزه ی زیست فناوری

- ژن چیست؟
- تاریخچه ی کشف DNA
- ساختمان نوکلئیک اسیدها
- همانندسازی DNA
- تقسیم سلولی (میتوز و میوز)
- استخراج DNA


Telomere
Arms
Centromere
© Genetic Education Inc.
Genes
Chromosome

- ژن چیست؟

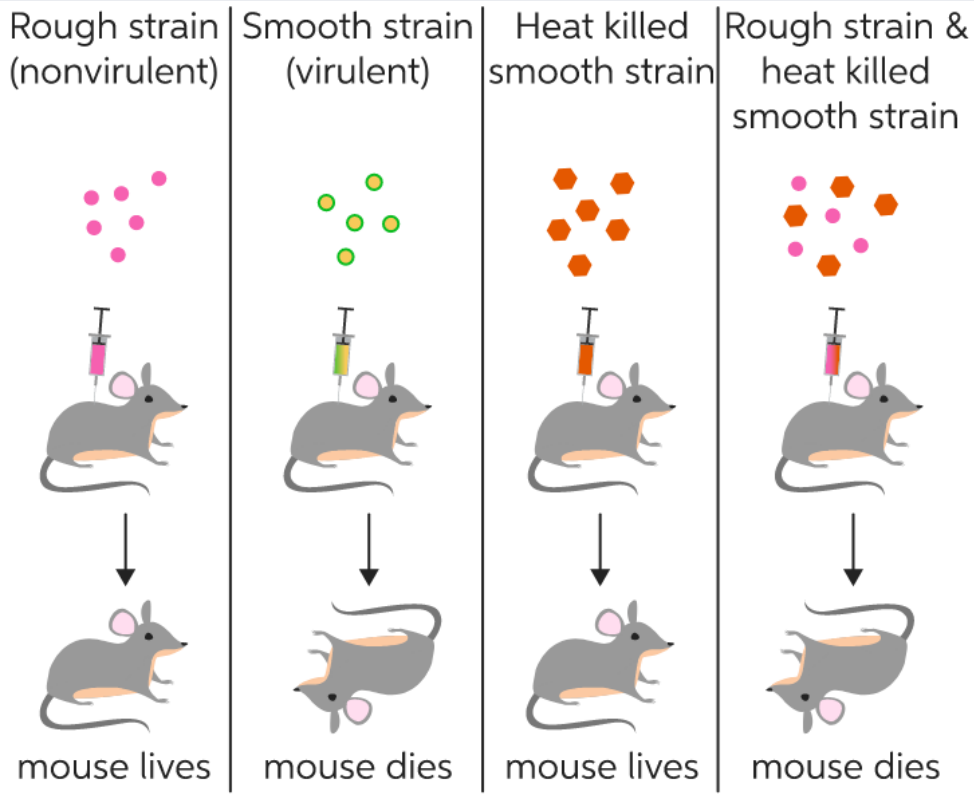
ژن چیست؟

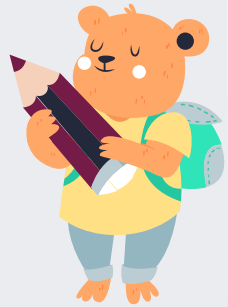
- مفهوم ژن اولین بار توسط **Gregor Mendel** در سال ۱۸۶۵ ارائه شد.
- ژن واحد فیزیکی و عملکردی وراثت است که اطلاعات ژنتیکی را از والدین به فرزندان انتقال می دهد.
- از نظر ساختاری؛ توالی خاصی از نوکلئیک‌اسید است که عموما بصورت مارپیچ دو رشته ای نخ مانندی به نام دئوکسی‌ریبونوکلئیک‌اسید (**DNA**) مشاهده می‌گردد که اطلاعات لازم برای ساخت پروتئین و ریبونوکلئیک‌اسید (**RNA**) را حمل می کند.

تاریخچه ای از کشف DNA به عنوان ماده ی ژنتیکی (اساس وراثت)

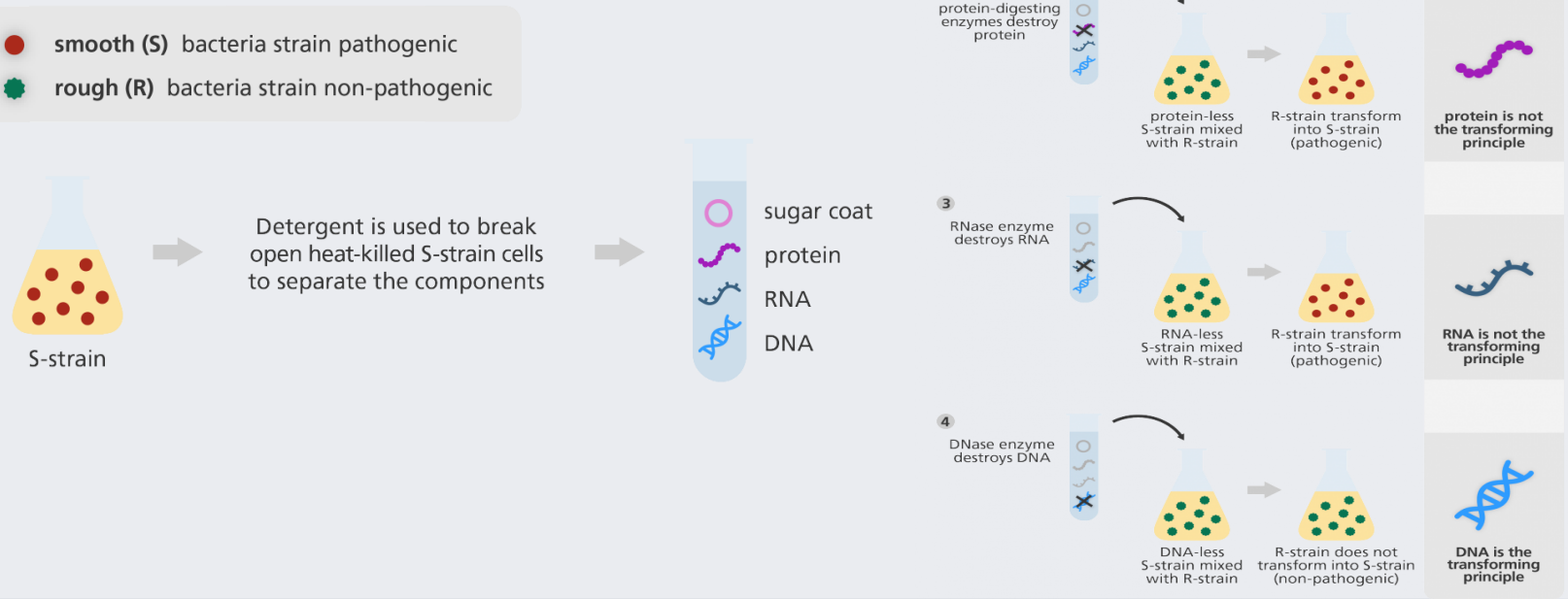
- سال ۱۸۶۵ : اولین بار مفهوم ژن ارائه شد {Mendel بیان کرد که برای هر صفت یک عامل (ژن) وجود دارد}.
- سال ۱۸۶۸ : کشف نوکلئیک اسید {Friedrich Miescher ترکیبات اسیدی فسفر دار را در هسته ی سلول تشخیص داد و آن ها را نوکلئین نامید}.
- در سال ۱۸۸۹ : تهیه ی نوکئیک اسید خالص از مخمر و بافت های جانوری {توسط Altmann}.
- در سال ۱۹۲۸ : کشف پدیده ی تراریختی یا Transformation { توسط میکروب شناس انگلیسی به نام Frederick Griffith با پژوهش بر سویه ای از باکتری *استرپتوکوکوس نومونیا* }.
- در سال ۱۹۴۴ : کشف DNA به عنوان عامل تراریختی {سه دانشمند به نام های Oswald Avery ، Colin Macleod و Maclyn McCarty}.
- در سال ۱۹۵۳ : DNA عامل وراثت و ماده ی ژنتیکی در فاژ T2 است {توسط Alfred D. Hershay و Martha Chase}.

آزمایش فردریک گریفت برای کشف پدیده ی تراریختی



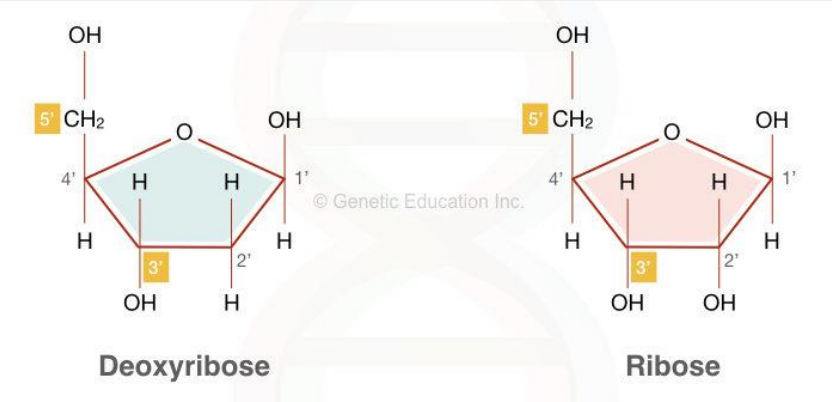


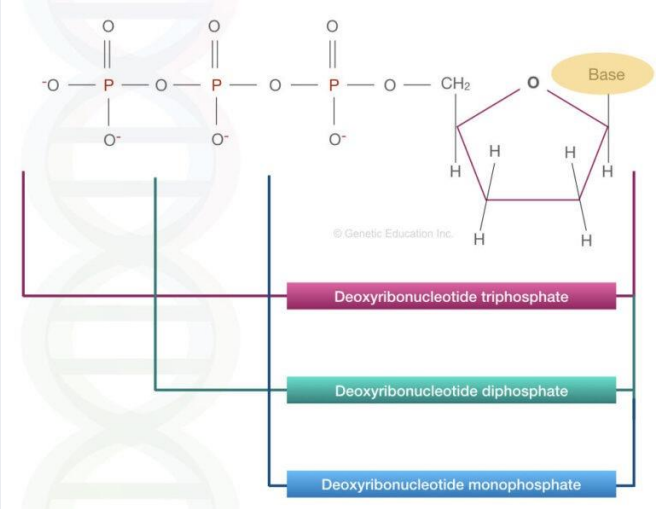
آزمایش آوری، مک لود و مک کارتی برای کشف عامل تراریختی(DNA)



ساختمان نوکلئیک اسیدها (Structure of Nucleic Acids)

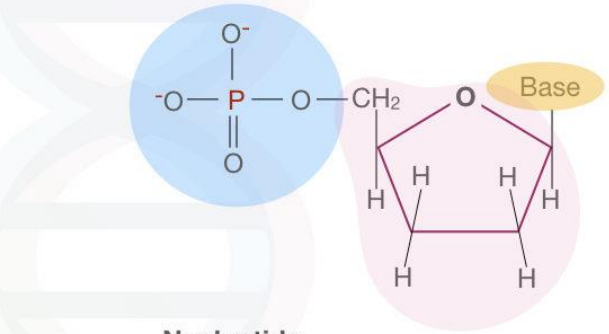
- هتروپلیمری از واحدهای نوکلئوتیدی است که در شرایط زیستی، باتوالی های خاص، به وسیله ی پیوند فسفودی استر (Phosphodiester) به هم متصل شده و یک ماکرومولکول با وزن مولکولی بالا تشکیل می دهند.

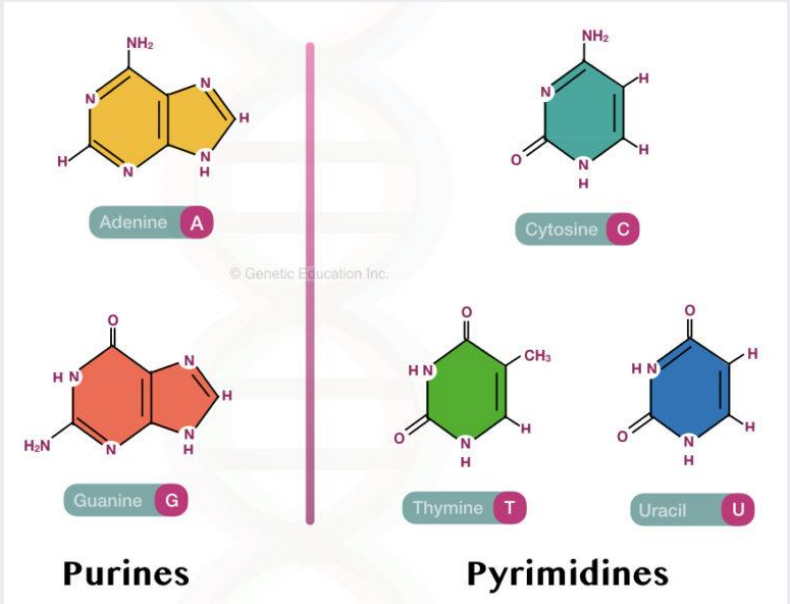




(Nucleotide & Nucleoside)

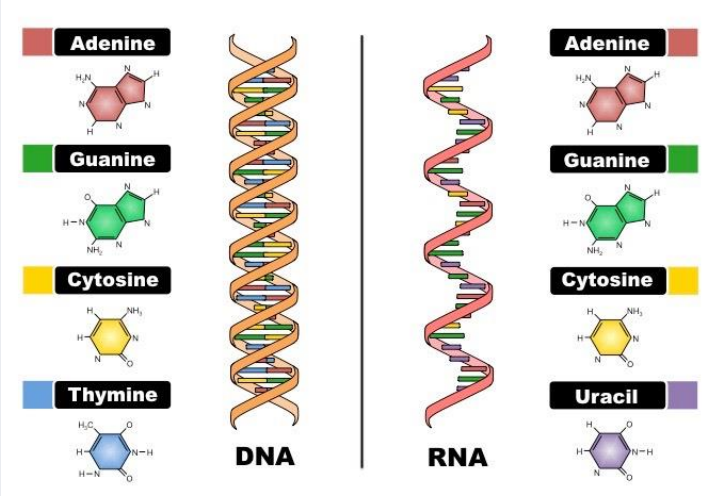
- نوکلئوتید، واحد سازنده نوکلئیک اسیدها می باشد.

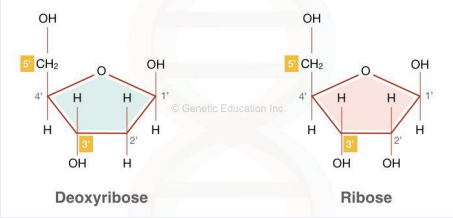


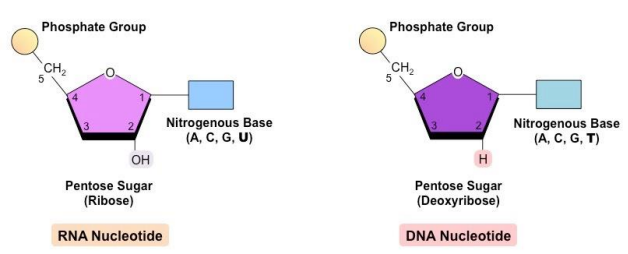


(تفاوت های شاخص DNA و RNA)

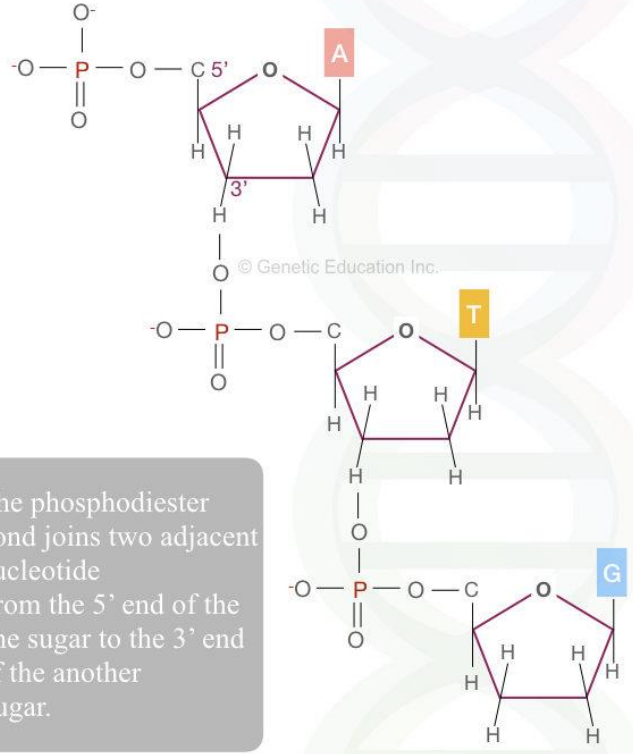
- در DNA قند ۲′- داکسی ریبوز (2‘-Deoxyribose) و در RNA، قند ریبوز (Ribose) وجود دارد.
- DNA دارای چهار باز آلی نیتروژن دار گوانین (G)، آدنین (A)، سیتوزین (C) و تیمین (T) می باشد، در حالی که در RNA به جای تیمین باز آلی نیتروژن دار یوراسیل (U) وجود دارد.
- DNA معمولا دورشته ای هست و RNA معمولا تک رشته ای است.



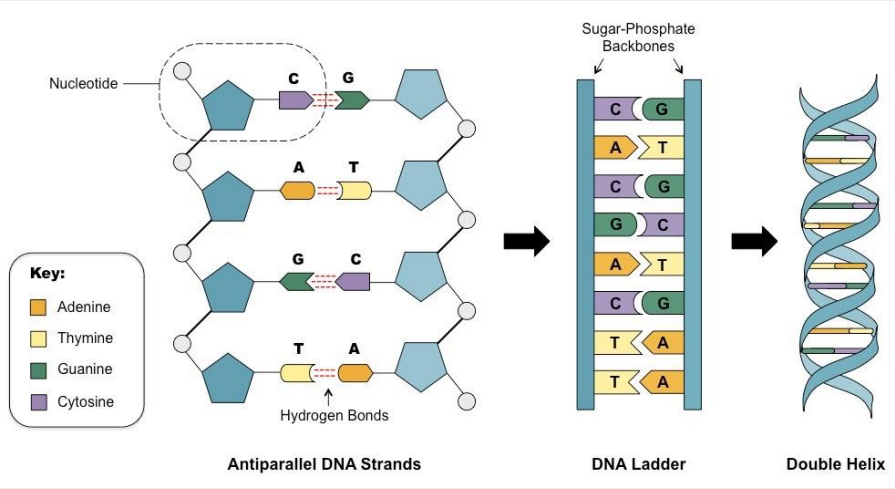




ساختمان DNA



The phosphodiester bond joins two adjacent nucleotide
From the 5' end of the one sugar to the 3' end of the another Sugar.



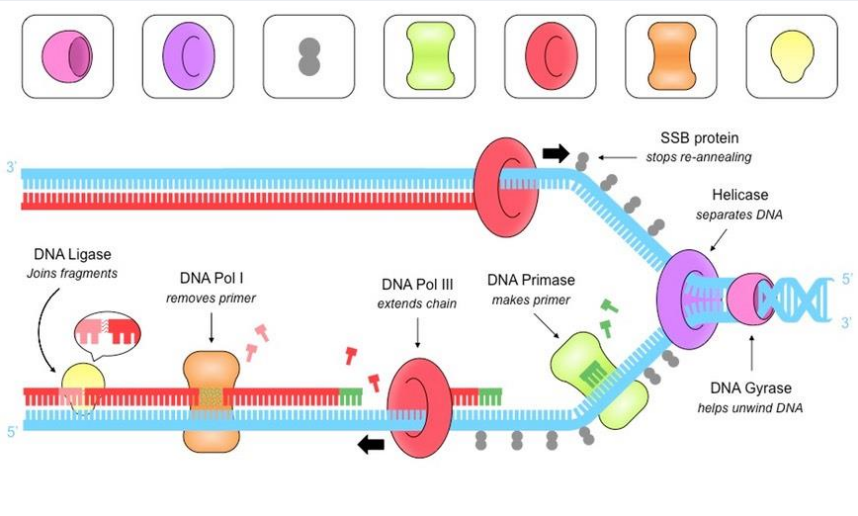
- چه عواملی باعث شده که DNA به صورت ماده ی ژنتیکی مناسب مورد استفاده قرار بگیرد؟

  - توان همانندسازی DNA
  - انتقال اطلاعات به شکل عملکردی
  - تغییرپذیری و جهش (از شرط های لازم برای ایجاد تنوع و نهایتا تکامل موجودات می باشد)

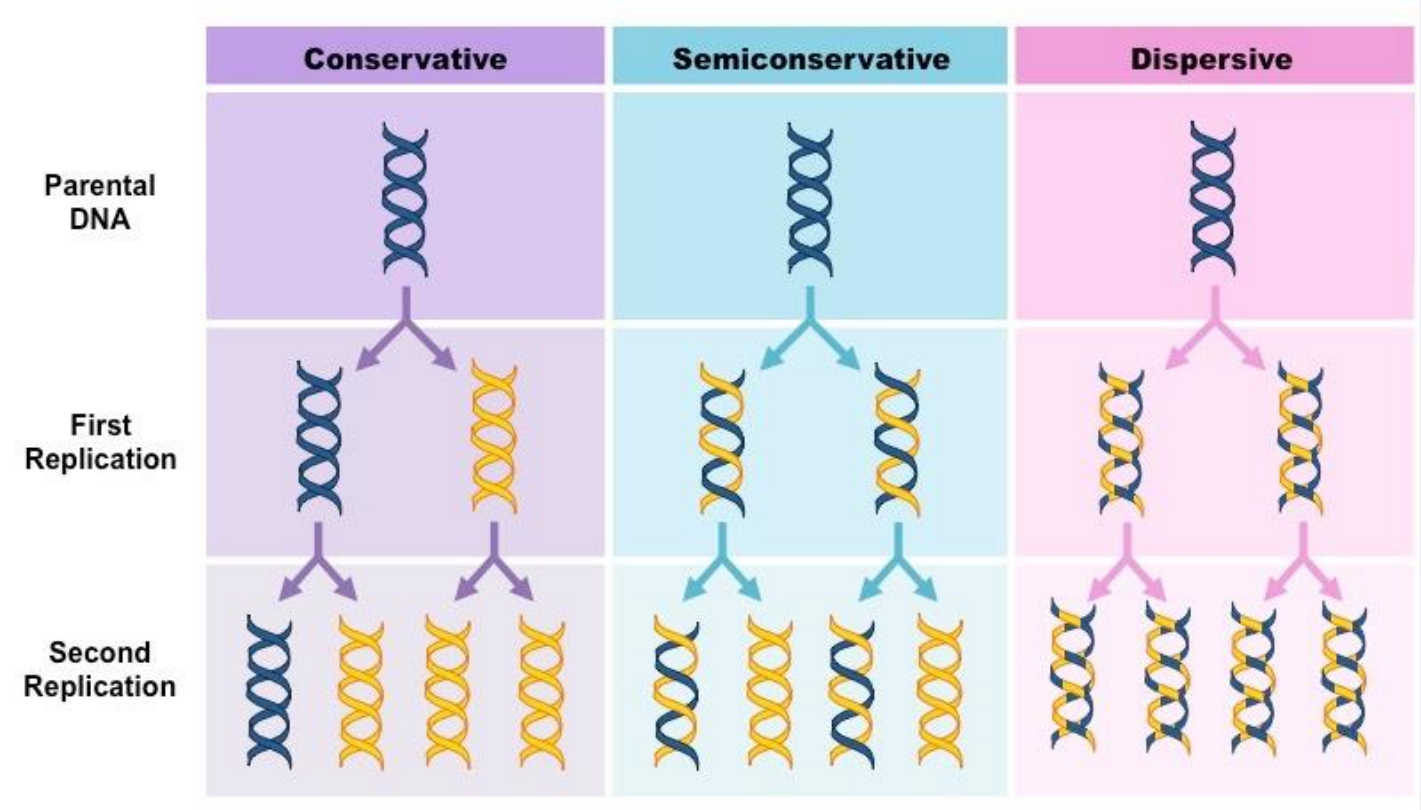
همانندسازی DNA

همانندسازی DNA(DNA Replication)

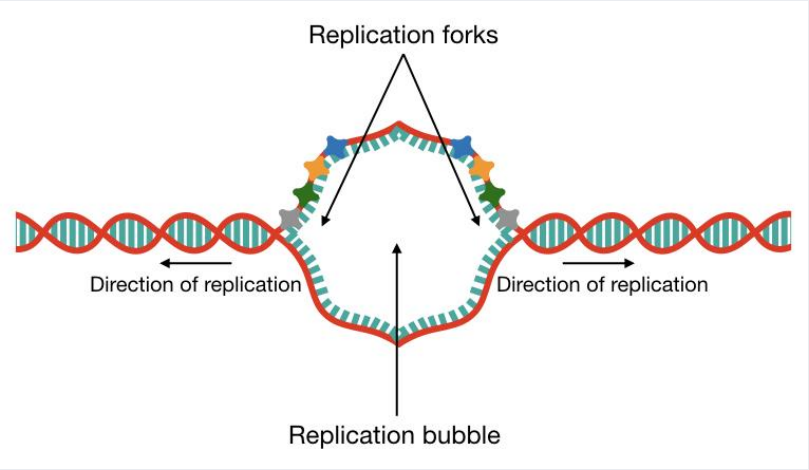
سلول ها، در هر تقسیم سلولی، یک کپی از کل ماده ژنتیکی خود را به سلولهای دختری انتقال می دهند.
همانندسازی ماده ژنتیکی برای انجام تولید مثل، انتقال اطلاعات ژنتیکی جانداران از نسلی به نسل دیگر و بقای گونه ها ضروری است.
در همه سیستم ها، عمل همانندسازی با وجود اختلافات جزئی، با مکانیسمی مشخص به صورت نیمه حفاظتی (Semiconservative) و دوطرفه (Bidirectional) صورت می پذیرد.

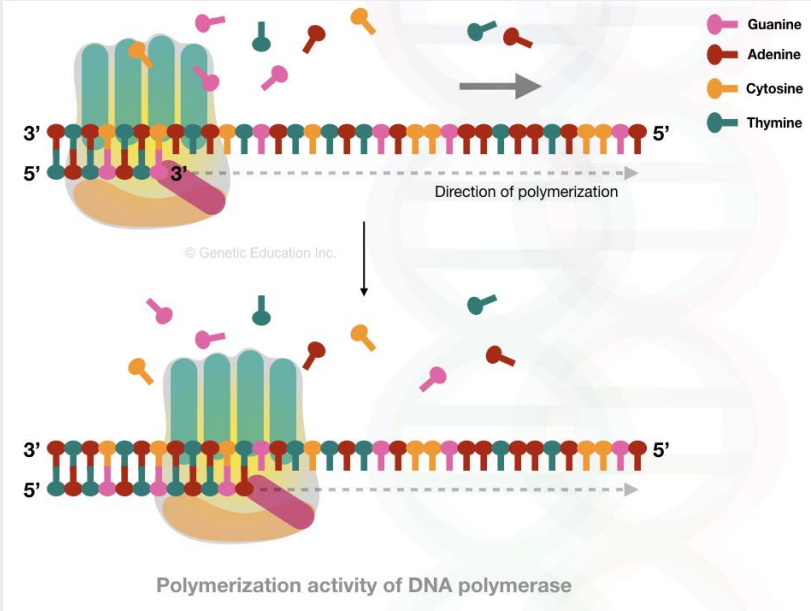


همانندسازی نیمه حفاظتی

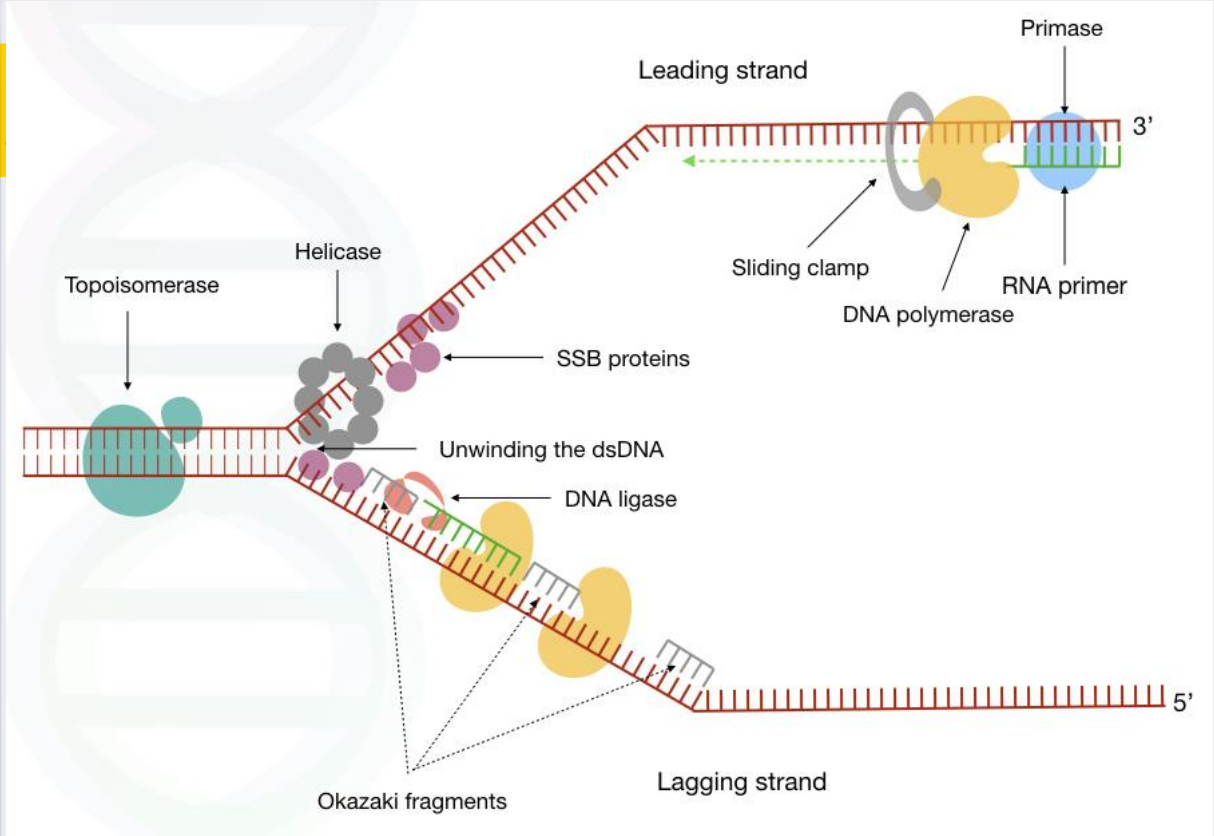


همانندسازی دو طرفی

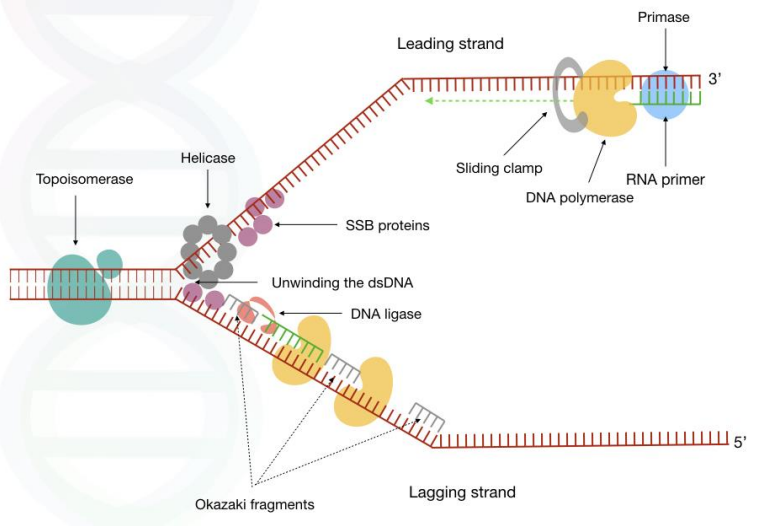


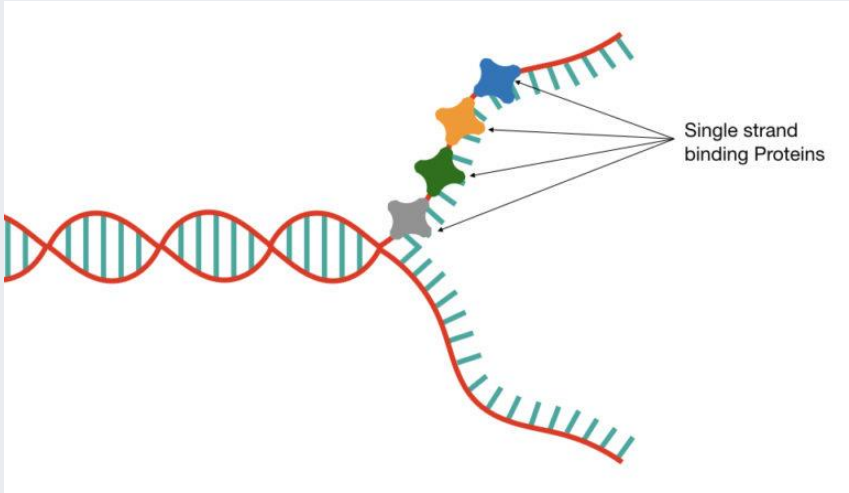


همانندسازی

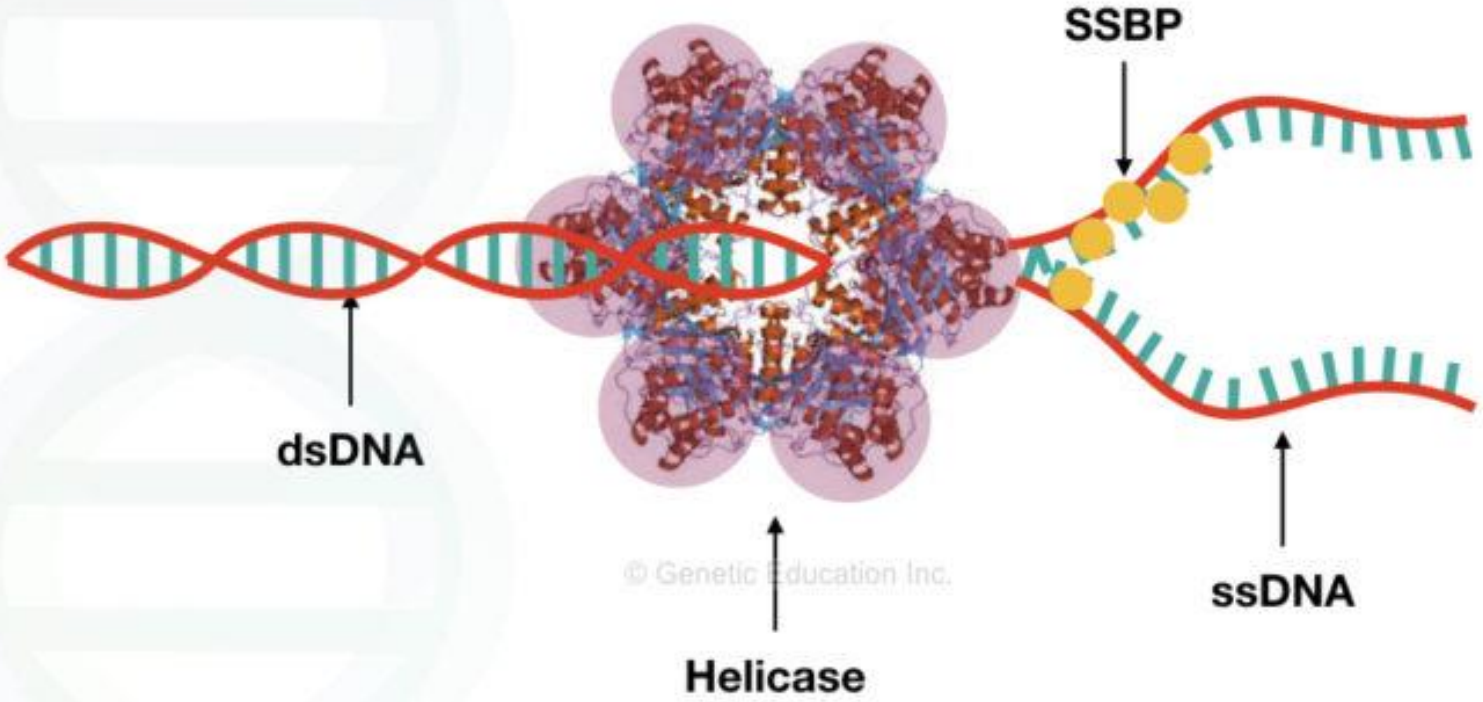

Primase
Leading strand
3’
Helicase
Topoisomerase
Sliding clamp
RNA primer
DNA polymerase
SSB proteins
Unwinding the dsDNA
DNA ligase
5’
Okazaki fragments
Lagging strand

پروتئین متصل شونده به DNA تک رشته ای(SSBP)

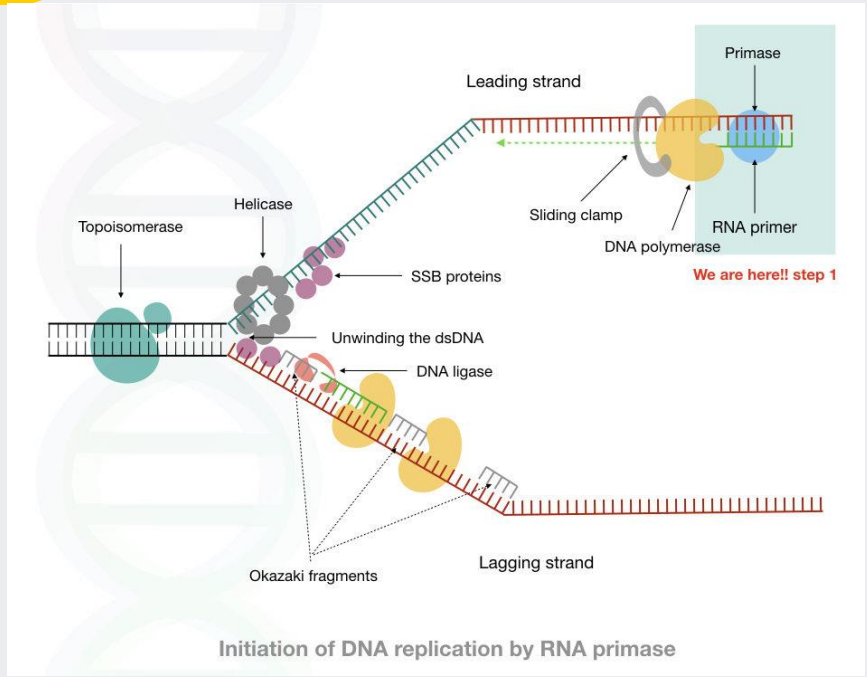




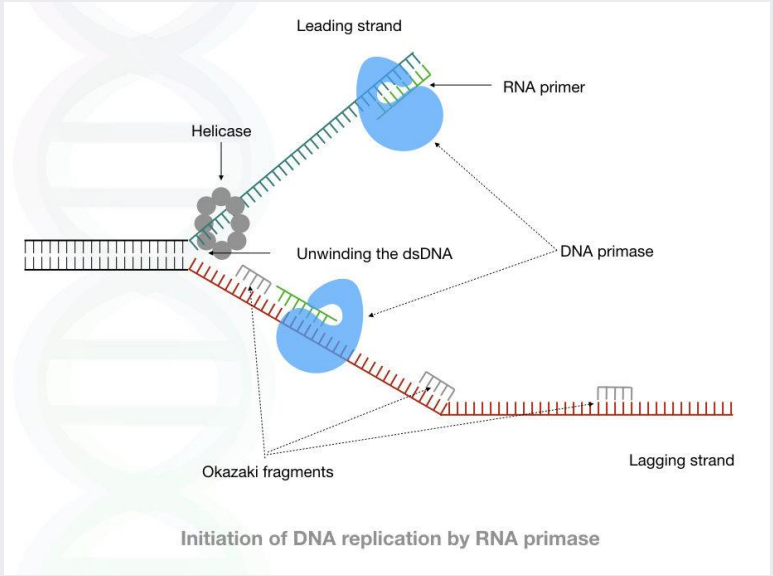
DNA هلیکاز



DNA پرایماز

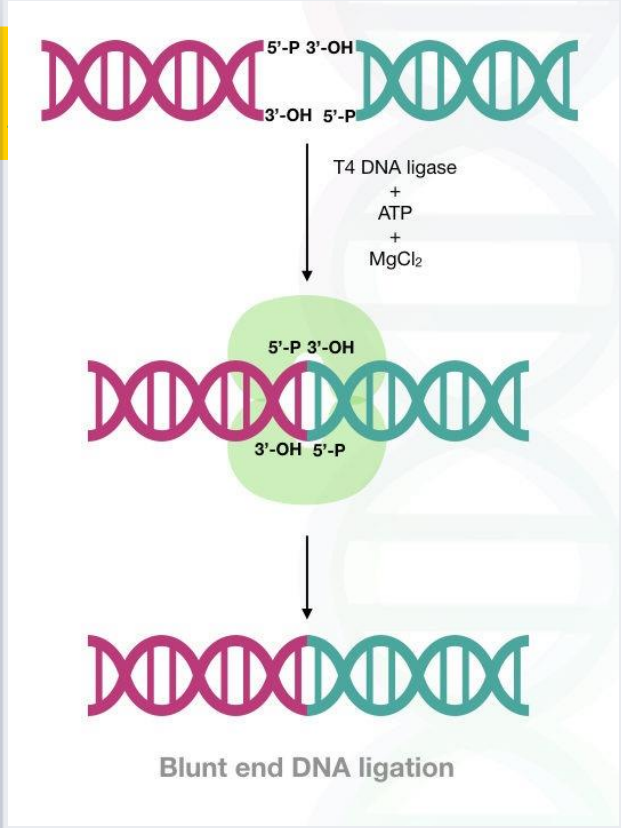


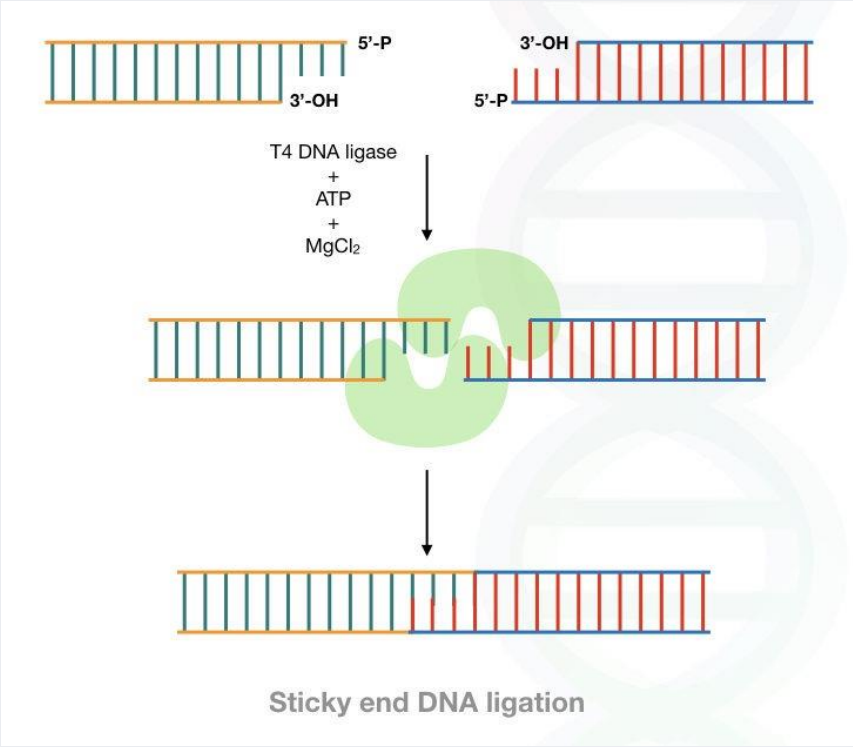
Initiation of DNA replication by RNA primase



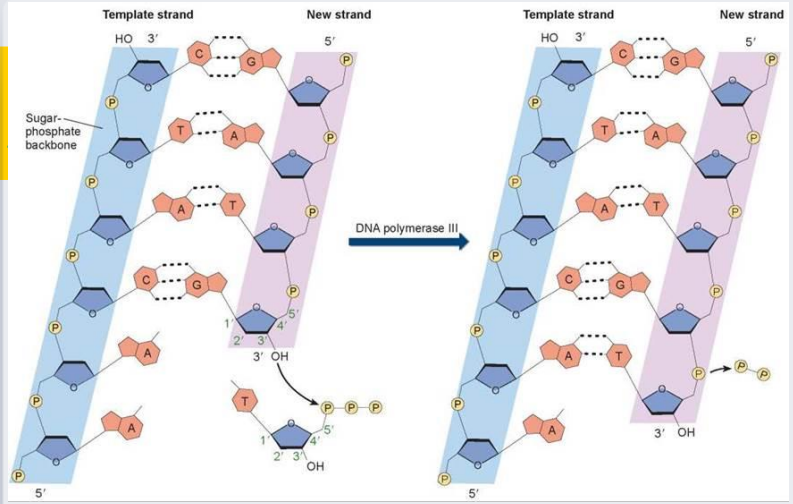
Initiation of DNA replication by RNA primase

DNA لیگاز


5'-P 3'-OH
3'-OH 5'-P
T4 DNA ligase
+
ATP
+
$MgCl_2$
5'-P 3'-OH
3'-OH 5'-P
Blunt end DNA ligation

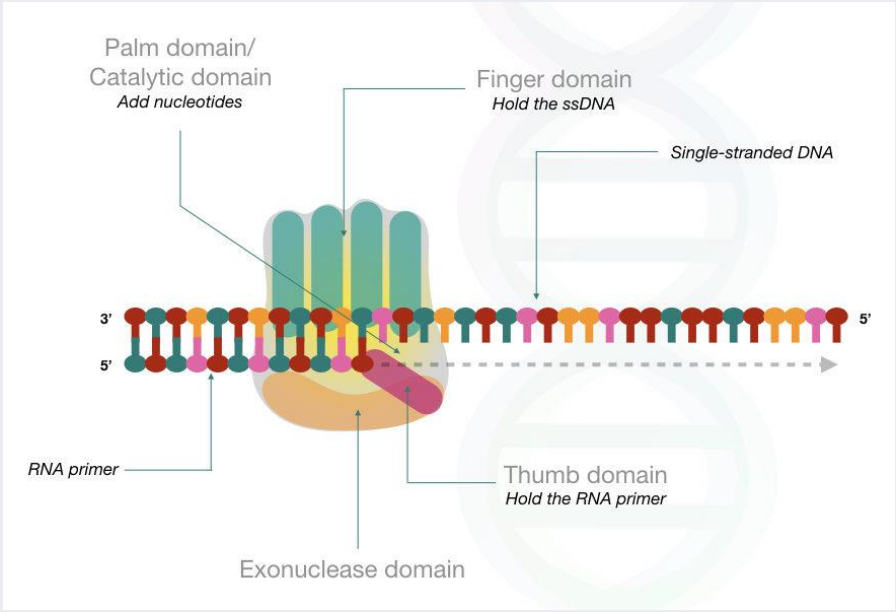

5'-P
3'-OH
3'-OH
5'-P
T4 DNA ligase
+
ATP
+
$MgCl_2$
Sticky end DNA ligation

DNA پلیمراز



برای همانندسازی به ۴ عامل نیاز دارد:

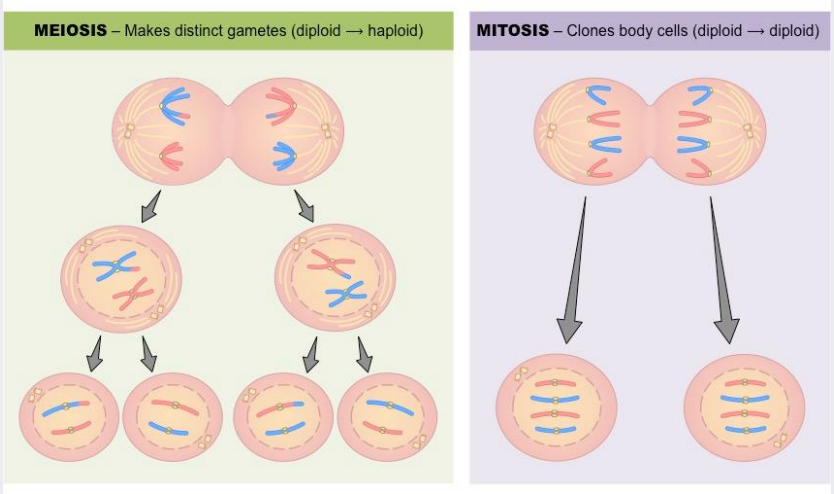
- دئوکسی ریبونوکلئوتید تری فسفات**dNTP**
- یون **Mg2+**
- پرایمر
- رشته ی الگو



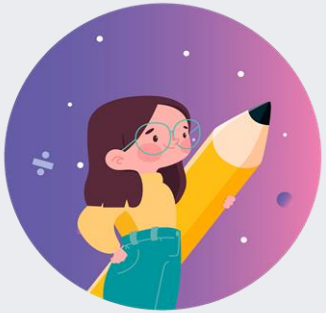
تقسیم سلولی

تقسیم سلولی

- شامل دو واقعه‌ی مهم است:
  - تقسیم هسته (Karyokinesis)
  - تقسیم سیتوپلاسم (Cytokinesis)
- دو نوع تقسیم سلولی در یوکاریوت ها وجود دارد:
  - تقسیم میتوز (Mitosis)
  - تقسیم میوز(Meiosis)



تقسیم سلولی جزئی از چرخه ی زندگی سلول است

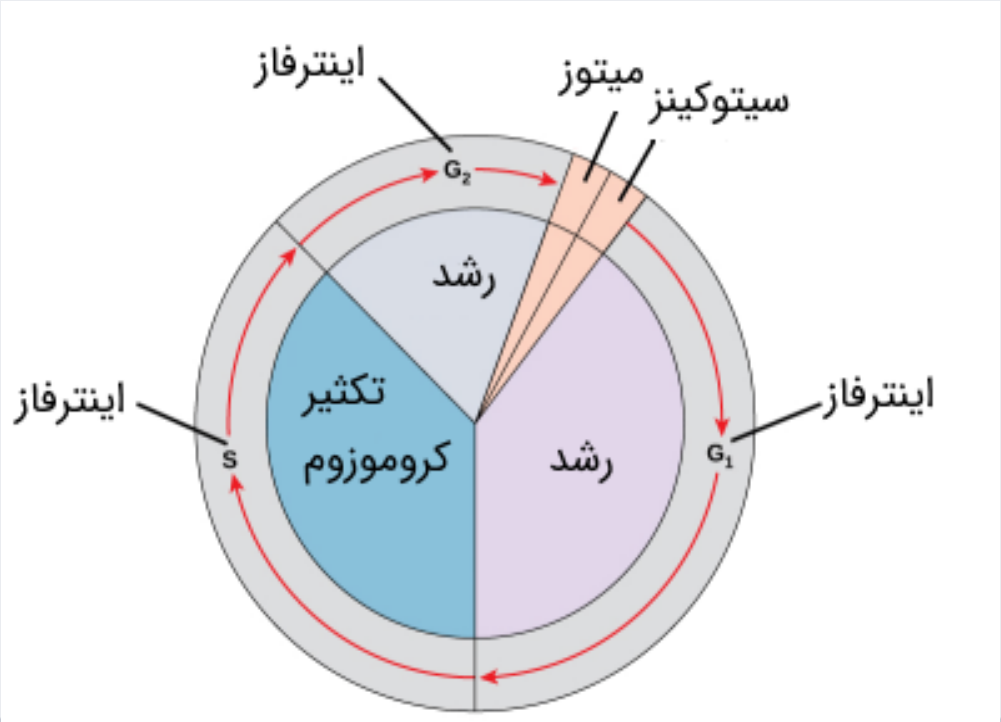


- چرخه ی زندگی یک سلول شامل:
  - فاز استراحت (Interphase)
  - فاز تقسیم یا فاز M (Mitosis Phase)

- در گذشته فکر می کردند اینترفاز زمان استراحت سلول است، ولی مشخص شد که وقایع مهم سلولی مانند همانندسازی DNA در اینترفاز رخ می دهد:

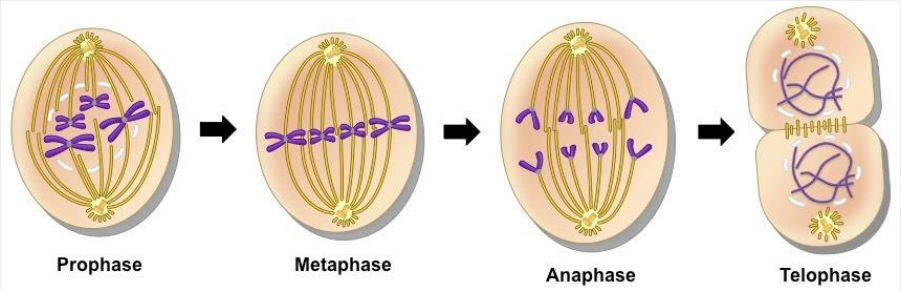
  - فاز G1 یا قبل از همانندسازی DNA
  - فاز S یا فاز سنتز همراه با همانندسازی DNA
  - فاز G2 یا فاز بعد از سنتز DNA

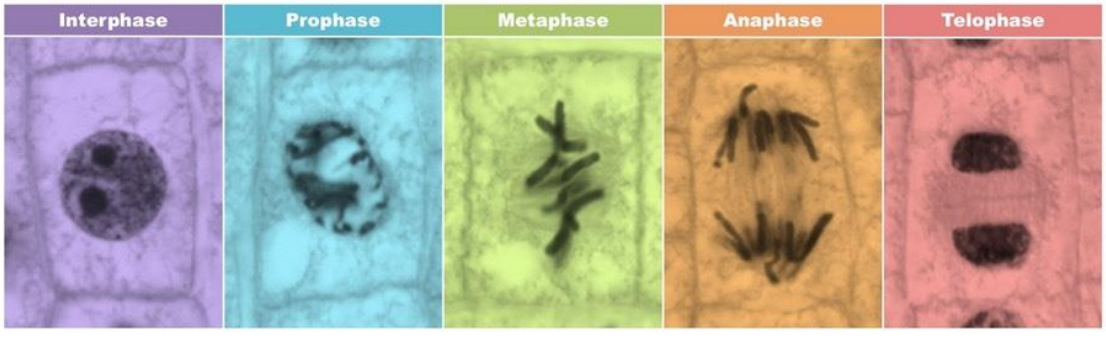
چرخه سلولی


اینترفاز
میتوز
سیتوکینز
G_2
رشد
اینترفاز
تکثیر
کروموزوم
S
رشد
G_1
اینترفاز

فاز تقسیم یا تقسیم میتوز

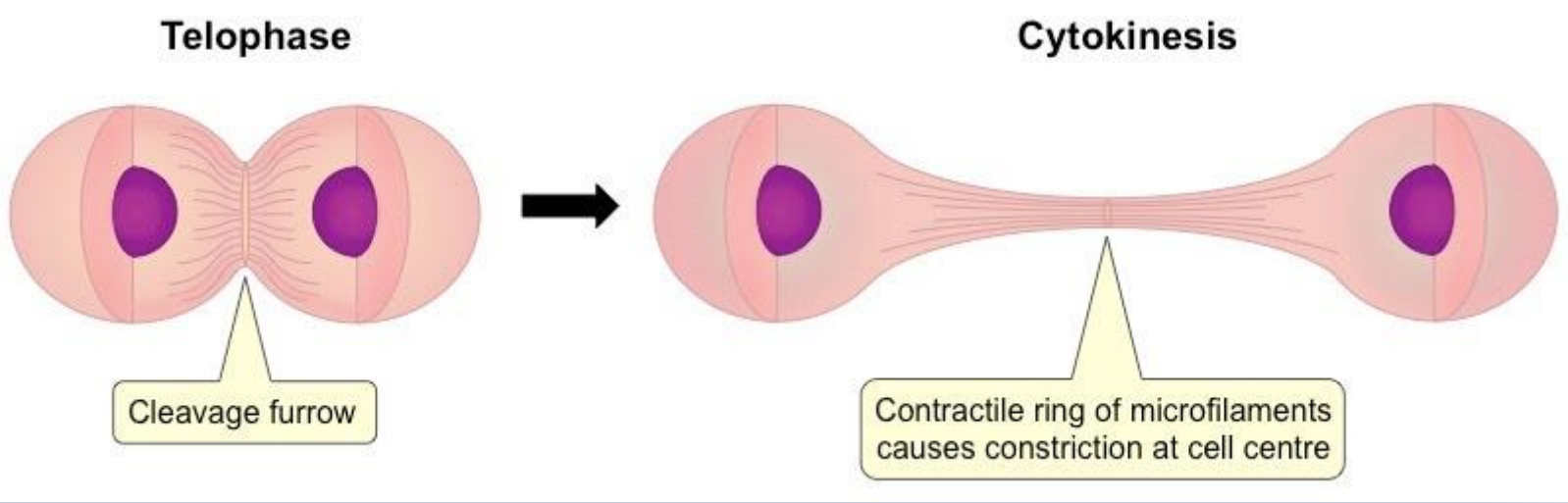
- نوعی تقسیم هسته ای می باشد، که دو سلول دختری با هسته های شبیه به سلول والدینی تولید می کند:
  - پروفاز (Prophase)
  - متافاز (Metaphase)
  - آنافاز (Anaphase)
  - تلوفاز(Telophase)





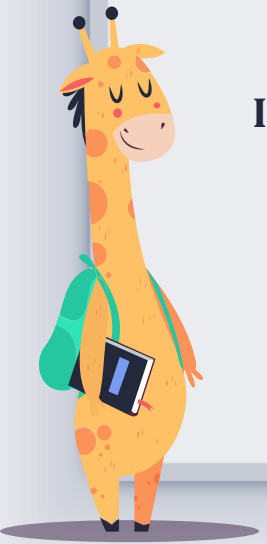
سیتوکینز (Cytokinesis)

- معمولا در پایان آنافاز شروع می شود:
  - رشته های اکتین و میوزین در میانه ی سلول و زیر غشای پلاسمایی، حلقه ی انقباضی (Contractile Ring) را تشکیل می دهند.



تقسیم میوز

- نوعی تقسیم سلولی است که هسته ی سلول دوبار متوالی تقسیم می شود، در حالی که کروموزوم ها فقط یک بار همانندسازی کرده اند.
- نتیجه ی میوز: چهار سلول هاپلوئید از یک سلول دیپلوئید خاص به نام میوسیت (Meiocytes)ایجاد می شود.
- تقسیم میوز : دو تقسیم هسته ای متوالی :
  - تقسیم میوز I (تقسیم کاهشی Reductional) : پروفاز I ، متافاز I ، آنافاز I ، تلوفاز I
  - تقسیم میوز II (تقسیم تعادلی Equational) : پروفاز II ، متافاز II ، آنافاز II ، تلوفاز II

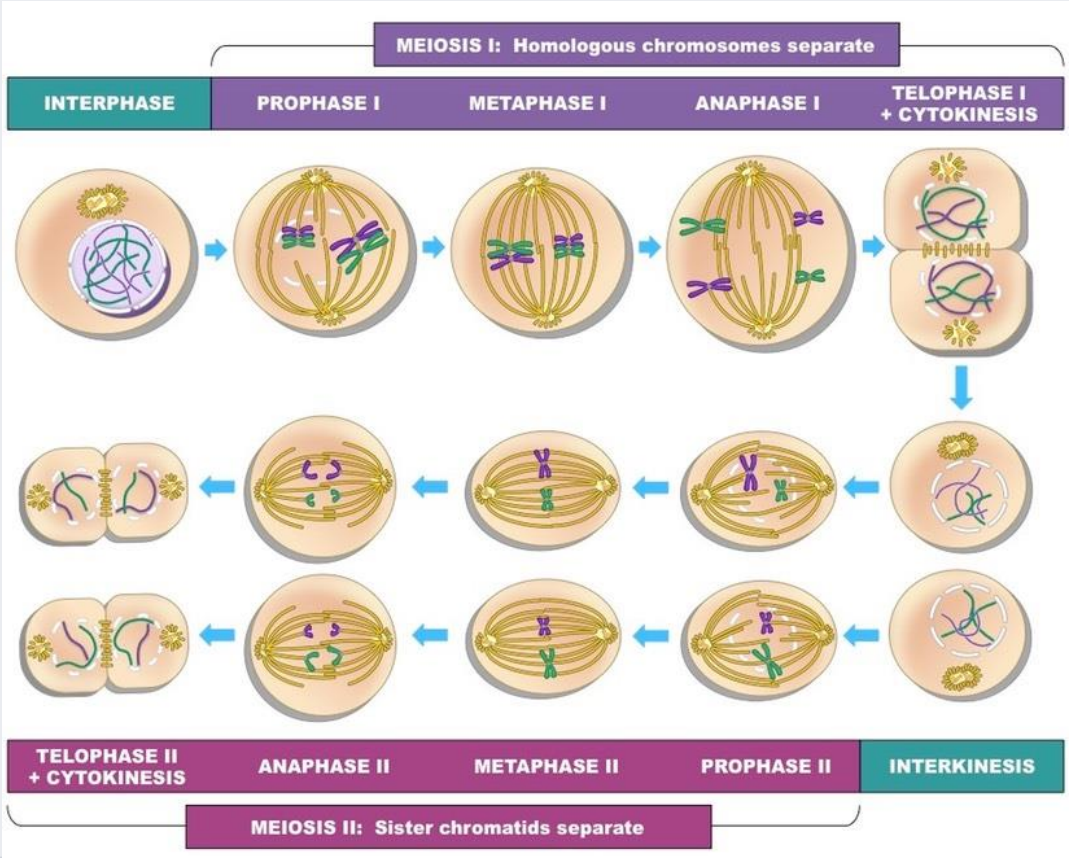


پروفاز میوز I در مقایسه با پروفاز میتوز بسیار طولانی بوده و شامل پنج مرحله است:

لپتوتن (Leptotene)، زیگوتن (Zygotene)، پاکی تن(Pachytene)

دیپلوتن(Diplotene)، دیاکینز(Diakinesis)

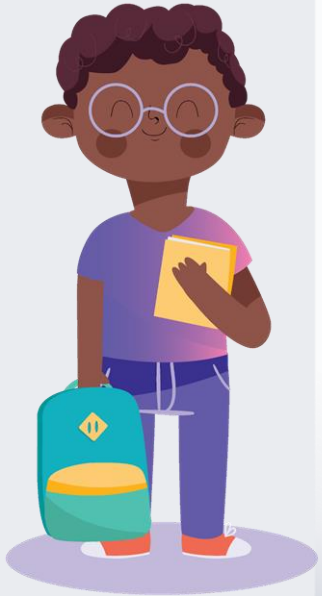
تقسیم میوز


MEIOSIS I: Homologous chromosomes separate
INTERPHASE
PROPHASE I
METAPHASE I
ANAPHASE I
TELOPHASE I + CYTOKINESIS
TELOPHASE II + CYTOKINESIS
ANAPHASE II
METAPHASE II
PROPHASE II
INTERKINESIS
MEIOSIS II: Sister chromatids separate

استخراج DNA در خانه

استخراج DNA

۱	آب خوردن	۵۰۰ میلی لیتر
۲	الکل ۷۰ درصد تا ۹۰ درصد	۱۰۰ میلی لیتر
۳	بزاق ، میوه (موز)	حداقل ۵ میلی لیتر بزاق یا نصف میوه موز
۴	نمک طعام	یک قاشق غذاخوری
۵	کاغذ صافی یا صافی پارچه ای آشپزی	یک عدد
۶	مایع ظرفشویی	۱۰ میلی لیتر
۷	رنگ خوراکی	۲ قطره
۸	گوش پاک کن یا سرنگ	یک عدد
۹	لیوان تمیز یا لوله آزمایش تمیز	یک عدد



Stbioclub.ir

باشگاه دانش آموزی زیست فناوری
Biotechnolgy Student Club

برگزارکننده ی کارگاه های دانش آموزی
در حوزه ی زیست فناوری

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

با تشکر