

تاریخچه بیولوژیکی Biological History (قسمت دوم)

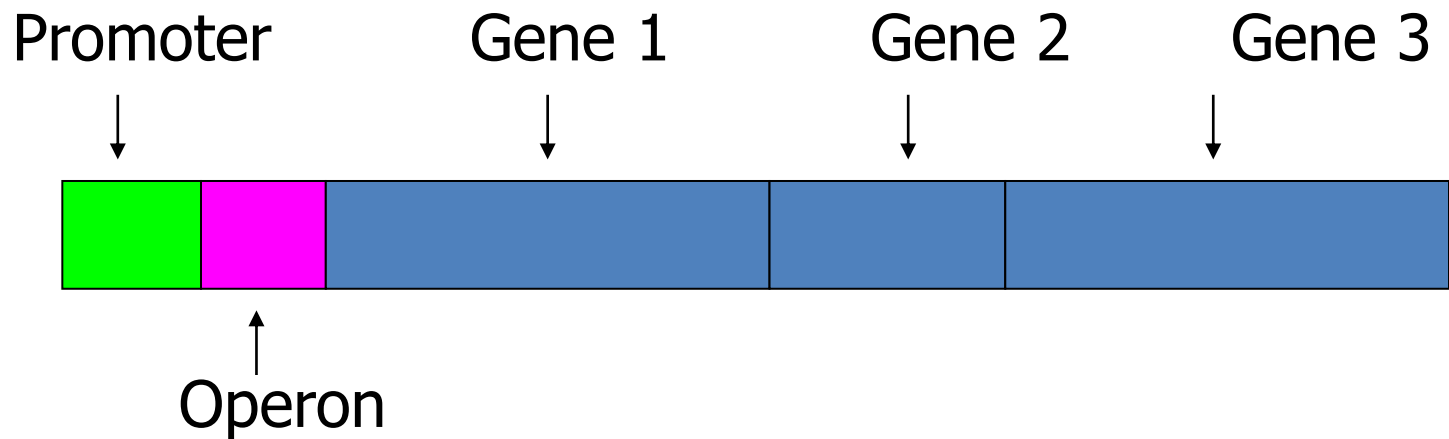
دانشگاه صنعتی مالک اشتر

مجتمع دانشگاهی فن آوری اطلاعات و امنیت

زمستان ۱۳۹۲

How is information stored?

DNA به ناحیه هایی به نام ژن که برنامه هایی در تعیین چگونگی عملکرد ارگانیسم هستند، شکسته می شود.



How are genes used?

ناحیه پروموتور دلالت دارد به آغاز یک گروه از ژن ها، و اپرون زمانی را که آنها مجاز به استفاده می باشند را تعیین می کند .

استفاده از ژن شامل دو مرحله است: نسخه برداری و ترجمه.

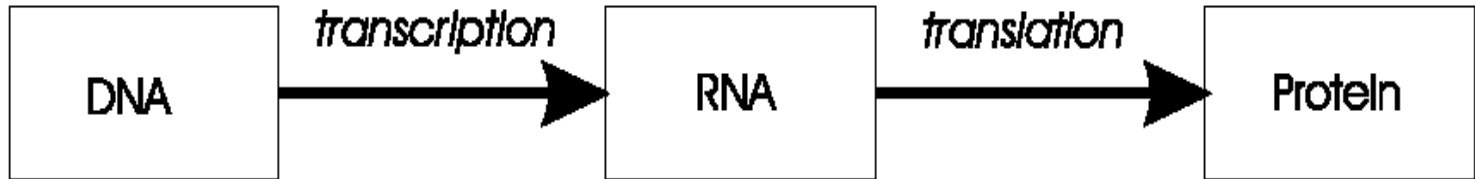
اولین ژن ها نسخه برداری شده اند از DNA برای مورد استفاده RNA، و سپس آنها به پروتئین ها ترجمه می شوند.

Genetic code

- تمام پروتئین ها در زندگی بر روی زمین از زنجیره های ۲۰ اسید آمینه مختلف تشکیل شده اند.
- DNA از چهار نوکلئوتید در یک مارپیچ دوبر ساخته شده است: پورین A ، G . پیریمیدین ها C ، T
- سه تا از این از کدونهای، که هر یک از کد ها برای یک اسید آمینه خاص افزونگی بیشتر: ✓
 - ✓ پیریمیدین های مکمل پورین ها
 - ✓ DNA حاوی زباله بسیار
 - ✓ کد کدون های $4^3 = 64$ برای ۲۰ اسید آمینه
 - ✓ کد ژنتیکی = نقشه برداری از کدونهای آمینو اسید

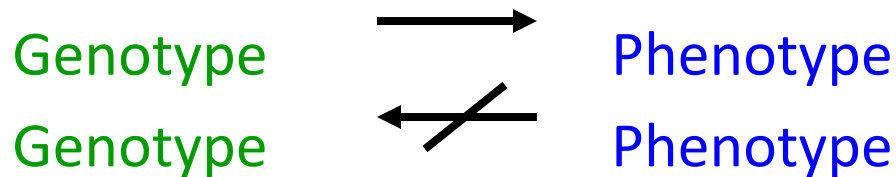
➤ در تمام زندگی طبیعی بر روی زمین، کد ژنتیکی یکسان است!

Transcription, translation



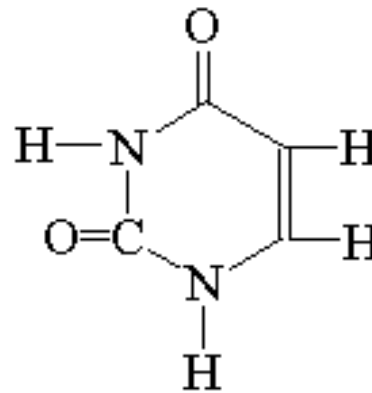
ادعای اساسی در ژنتیک مولکولی: تنها یک راه جریان دارد

Lamarckism (گفته که اینکه امکانات به دست آمده می تواند به ارث برده شود) اشتباه است!



Transcription

- نسخه برداری *DNA* را در مسنجر *RNA* پوشش می دهد (*mRNA*).
- *RNA* شبیه به *DNA* است، با این تفاوت که زنجیره قند فسفات که آنها را به هم متصل می کند، یک اکسیژن اضافی دارد، و بجای تیمین اضافی، یوراسیل به جای آن استفاده می شود.
- *RNA* دارای ثبات کمتری نسبت به *DNA* است، اما این خوب است تا زمانی که آن به این معنی باشد که خوب خواهد شد!



uracil

Translation

ترجمه یک ژن مبدل چرخه ژنتیکی به پروتئین توسط ریبوزوم انجام می شود.



Ribosomes

• ریبوزومی از حدود ۵۰ پروتئین که همه با هم به دو توپ با انبوهی از *mRNA* که آن را با یک پروتئین پوشش می دهند تشکیل شده است.

• ریبوزوم در طول *mRNA* حرکت می کند و همان زمان یک اسید آمینه می سازد. پروتئین یک رشته از آمینو اسیدهایی است که کارهایی را بعنوان یک ماشین در بدن موجودات زنده ترکیب می کند.

• در اکثر اشکال زندگی ۲۰ اسید آمینه شناخته شده مورد استفاده وجود دارد .

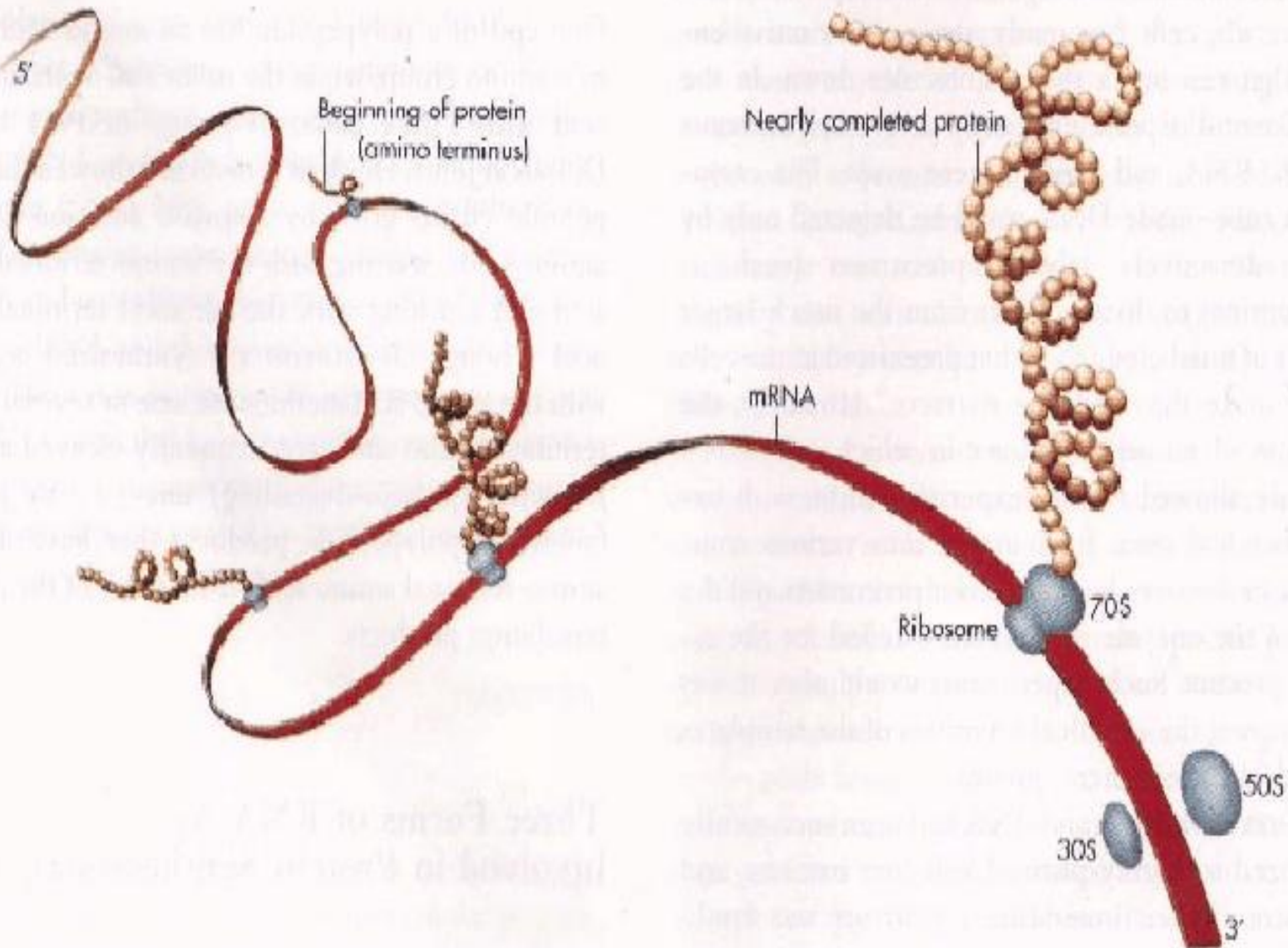
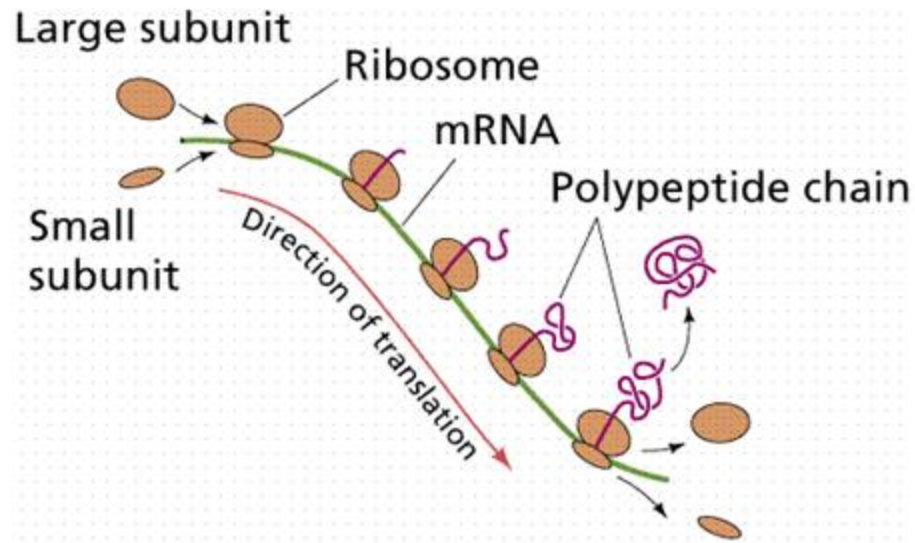


FIGURE 4

Messenger RNA carries genetic information from the DNA to the ribosomes, where it is translated into protein. The polypeptide chains are elongated as ribosomes move along the mRNA molecules, with the 5' ends of the mRNA being translated first.

Translation



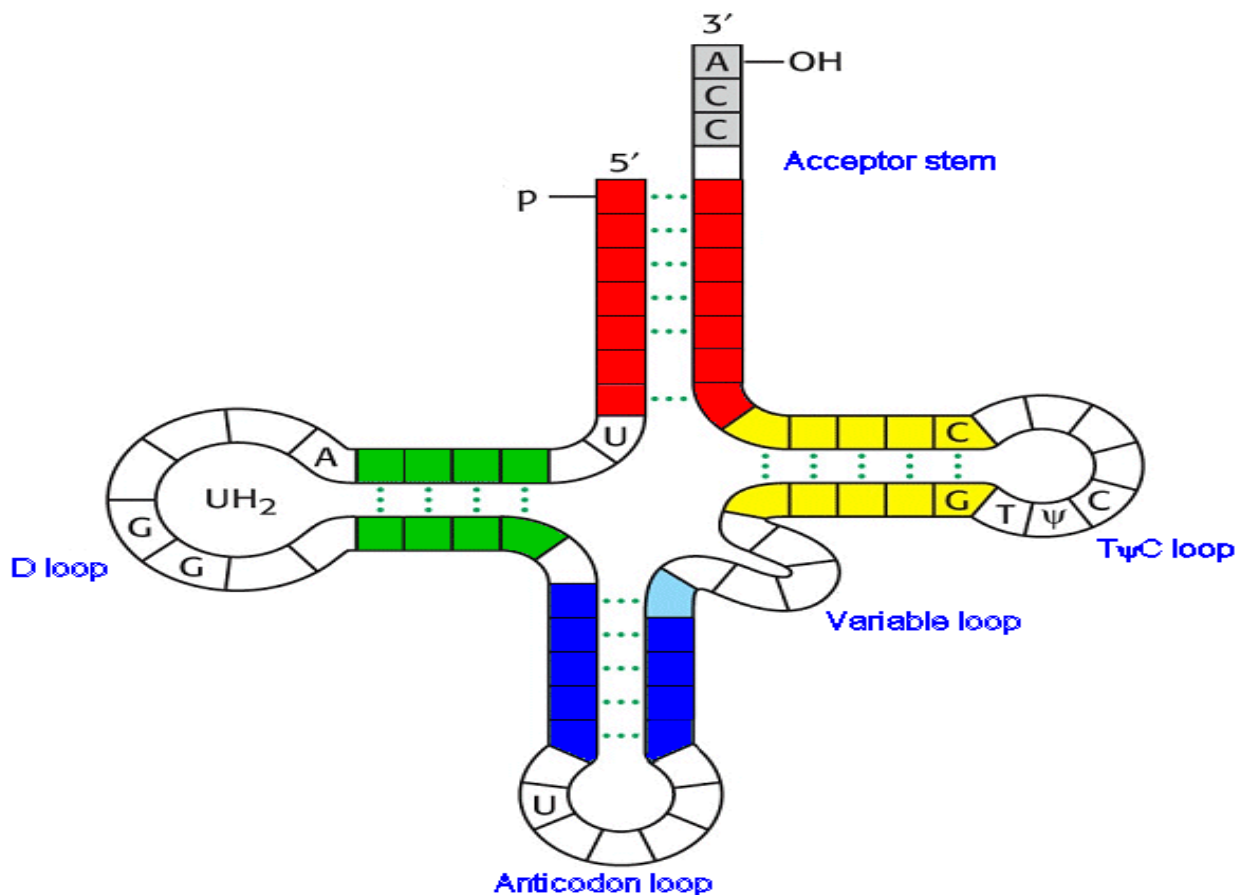
Messenger RNA

▶ مولکول خطی اطلاعات ژنتیکی کپی شده از مولکول های *DNA* را رمزگذاری می کند.

▶ نسخه برداری : فرایندی که *DNA* در یک مولکول *RNA* کپی شده است.

انتقالي RNA

ريبوزوم ها RNA انتقالي را براي تبديل گروه نئوكلوتهيدهاى سه تايى به يك آمينو اسيد تك به كار مى برند .



Transfer RNA

۴۰ نوکلئوتید مختلف وجود دارد، و این ها در گروه های ۳ تایی به منظور تشکیل یک اسید آمینه استفاده می شود. هم چنین گروهی سه تایی یک کدون نامیده می شود.

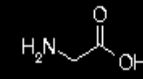
• چه تعداد کدونهای امکان پذیر وجود دارد؟

• در صورتی که تنها ۲۰ اسید آمینه امکان پذیر وجود دارد چگونه کار می کند ؟

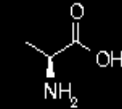
رفع اشکالات!

		Second letter				
		U	C	A	G	
First letter	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	U C A G
	C	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } AUC } Ile AUA } AUG Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	U C A G

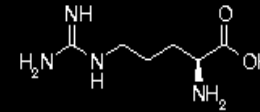
Third letter



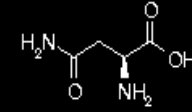
gly g Glycin



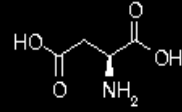
ala a Alanin



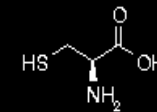
arg r Arginin



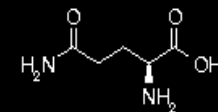
asn n Asparagin



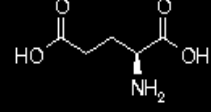
asp d Asparaginsäure



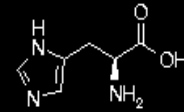
cys c Cystein



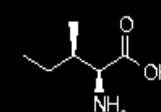
gln q Glutamin



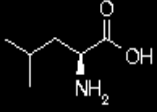
glu e Glutaminsäure



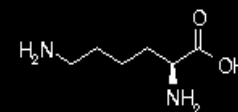
his h Histidin



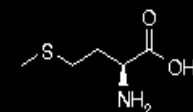
ile i Isoleucin



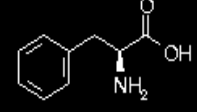
leu l Leucin



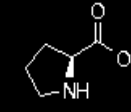
lys k Lysin



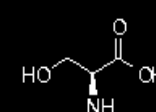
met m Methionin



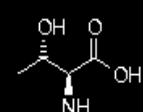
phe f Phenylalanin



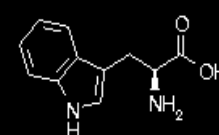
pro p Prolin



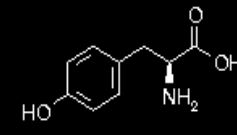
ser s Serin



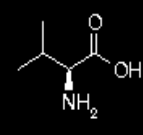
thr t Threonin



trp w Tryptophan



tyr y Tyrosin



val v Valin

1st base in codon

2nd base in codon

	U	C	A	G	
U	Phe Phe Leu Leu	Ser Ser Ser Ser	Tyr Tyr STOP STOP	Cys Cys STOP Trp	U C A G
C	Leu Leu Leu Leu	Pro Pro Pro Pro	His His Gln Gln	Arg Arg Arg Arg	U C A G
A	Ile Ile Ile Met	Thr Thr Thr Thr	Asn Asn Lys Lys	Ser Ser Arg Arg	U C A G
G	Val Val Val Val	Ala Ala Ala Ala	Asp Asp Glu Glu	Gly Gly Gly Gly	U C A G

3rd base in codon

A=Ala=Alanine

C=Cys=Cysteine

D=Asp=Aspartic acid

E=Glu=Glutamic acid

F=Phe=Phenylalanine

G=Gly=Glycine

H=His=Histidine

I=Ile=Isoleucine

K=Lys=Lysine

L=Leu=Leucine

M=Met=Methionine

N=Asn=Asparagine

P=Pro=Proline

Q=Gln=Glutamine

R=Arg=Arginine

S=Ser=Serine

T=Thr=Threonine

V=Val=Valine

W=Trp=Tryptophan

Y=Tyr=Tyrosine

The Genetic Code

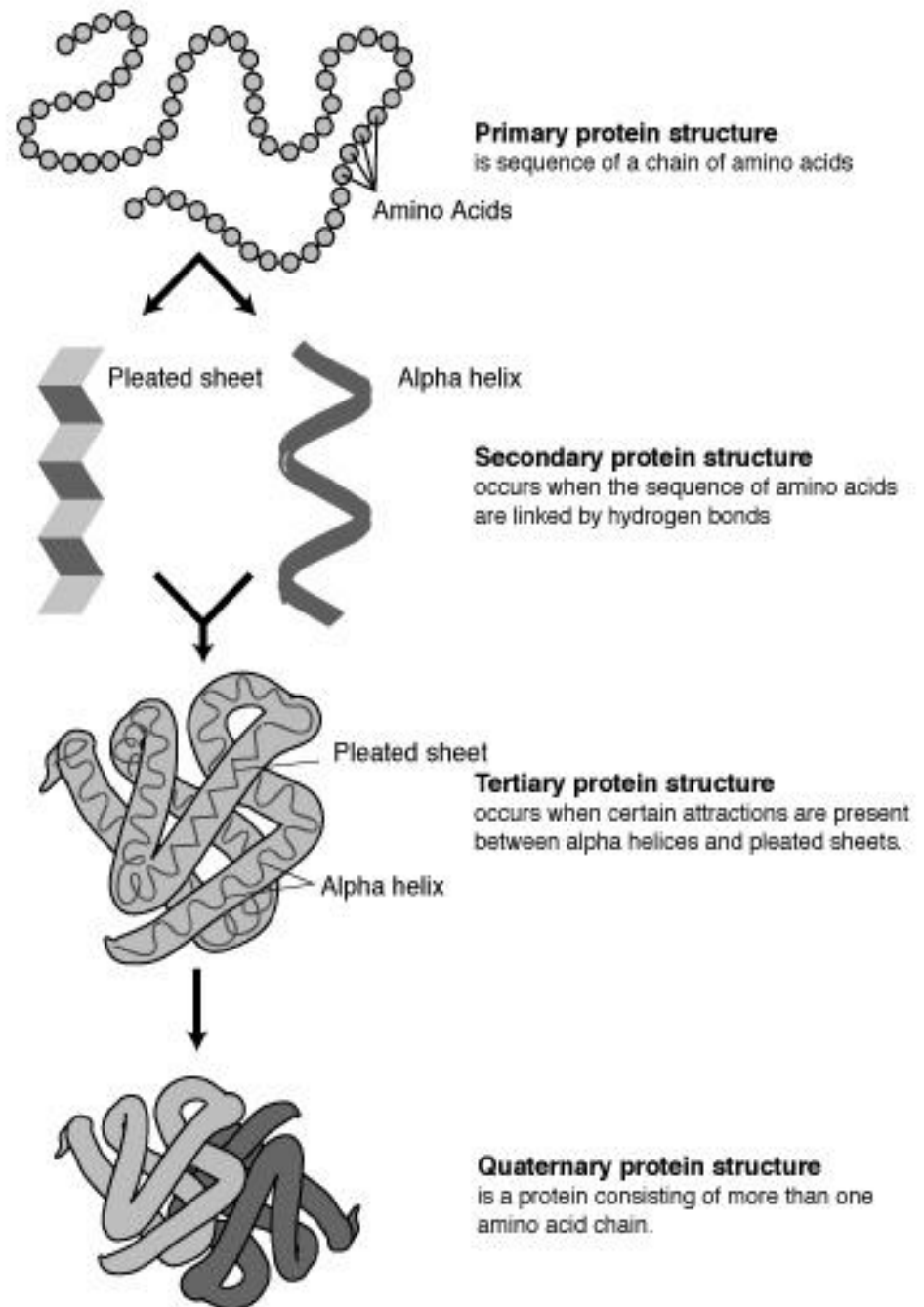
• در واقع تنها ۶۱ کدون وجود دارد که برای اسیدهای آمینه (و از این رو تنها ۶۱ ساختار منحصر به فرد) رمز گذاری می شود. سه تای باقی مانده کدونهای **STOP** هستند، که نشان دهنده زمانی است که ساخته شدن یک پروتئین به پایان می رسد.

• تقریباً همه اشکال زندگی شناخته شده دقیقاً کد ژنتیکی یکسان استفاده می کنند - و حتی در محدودی که آن تفاوت دارد، بازهم تقریباً یکسان است.

Proteins

همانطور که یک پروتئین ساخته شده است، آن داخل یک ساختارچین می خورد . در این فرایند سطوح زیادی از پروتئین وجود دارد.

برخی پروتئین ها فقط ساخت یافته هستند، در حالیکه آنزیم های دیگر عملیاتشان را انجام می دهند.

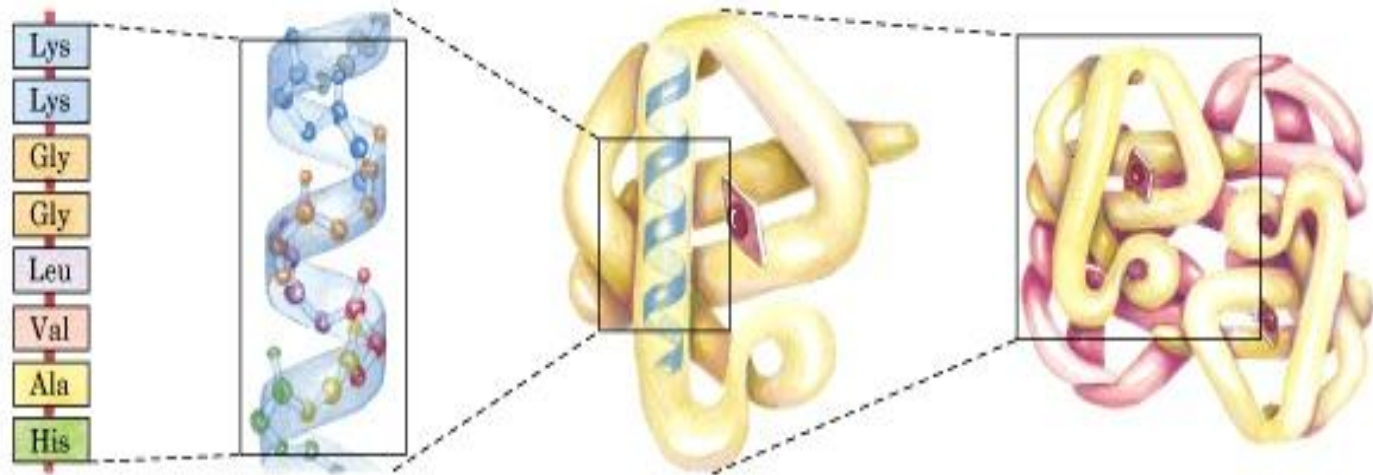


primary

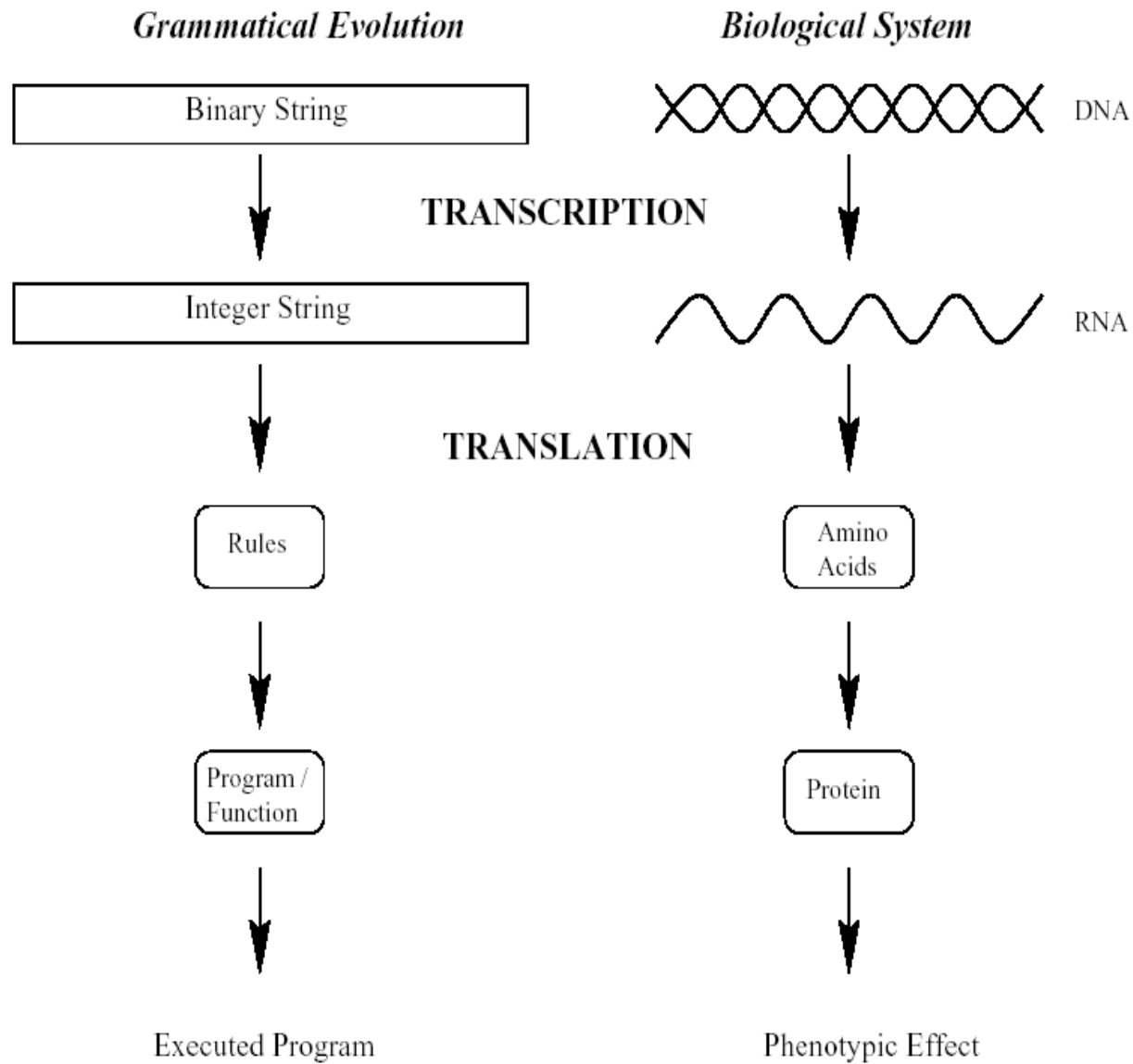
secondary

tertiary

quaternary



- ▶ هر عمل در سلول زندگی بستگی به پروتئین ها دارد.
- ▶ حرکت و نقل و انتقال سلول ها و ارگانیسم ها بستگی به پروتئین های انقباضی دارد. [به عنوان مثال: عضلات]
- تجزیه تمام واکنش های بیوشیمیایی توسط آنزیم ها، که حاوی پروتئین است انجام می شود.
- ▶ ساختار سلول ها و ماتریکس خارج سلولی که در آن تعبیه شده است، به طور عمده از پروتئین ساخته شده است. [به عنوان مثال: کلاژن]
- ▶ دفاع های آنتی بادی.
- ▶ پروتئین ها گیرنده هایی برای هورمون ها و دیگر مولکول های علامت دهی می باشند.
- ▶ فاکتور های نسخه برداری (که ژن ها فعال و غیرفعال می شوند) برای هدایت تمایز سلول و پاسخ بعد از آن به سیگنال های جستجوگر آن که پروتئین ها هستند. و بسیاری دیگر - پروتئین هایی هستند که پایه واقعی فیزیکی زندگی می باشند.

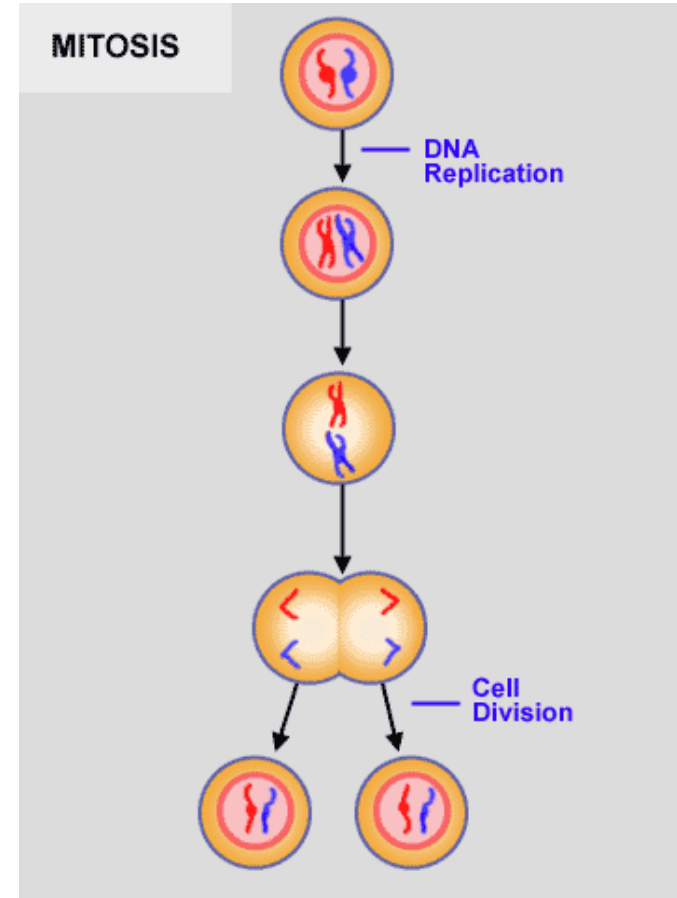


Biological Concepts (Reproduction)

- تقسیم غیرمستقیم هسته سلول: کپی کردن اطلاعات مشابه ژنتیکی به فرزندان جدید:

➤ هیچ تبادل اطلاعاتی وجود ندارد

➤ معمول ترین روش رشد ساختار های چند سلولی مثل اندام ها.



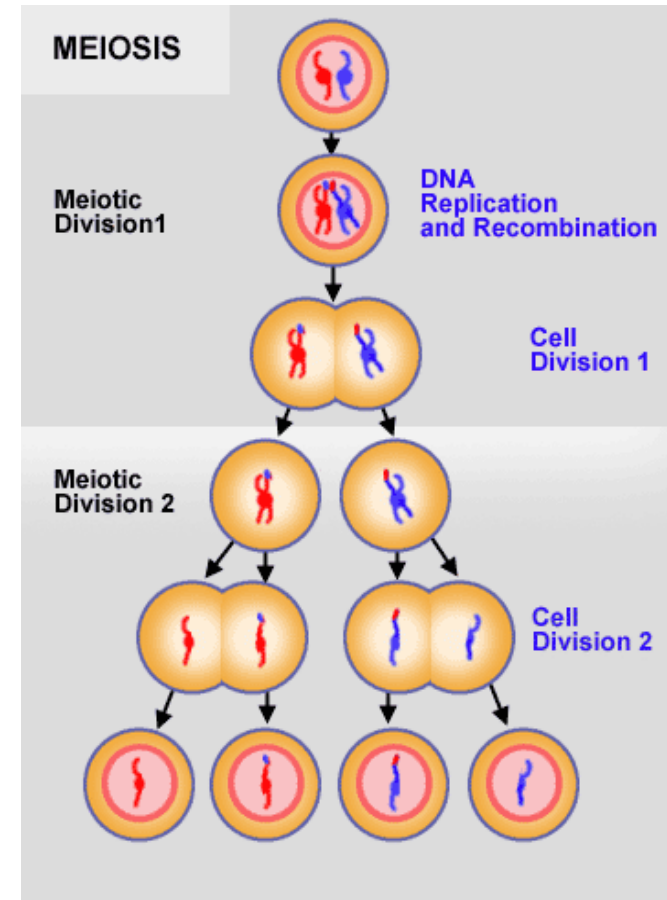
Reproduction

• تقسیم کاهشی: برپایه تولید مثل جنسی

• بعد از تقسیم کاهشی ۲ سلول جنسی بالغ قابل تکثیر در این فرایند نمایان می شود.

• در تولید مثل دو زوج سلول جنسی بالغ قابل تکثیر به یک تخم بارور که به فرد جدید تبدیل خواهد شد.

• اطلاعات ژنتیکی بین پدر و مادر به منظور ایجاد فرزندان جدید به اشتراک گذاشته شده است.

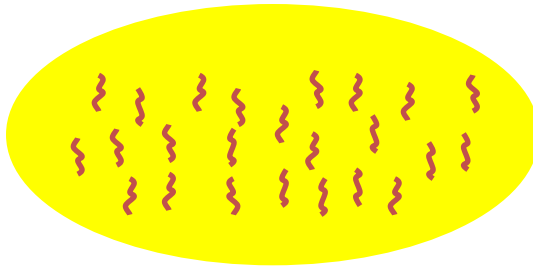


تولید مثل سلول ها

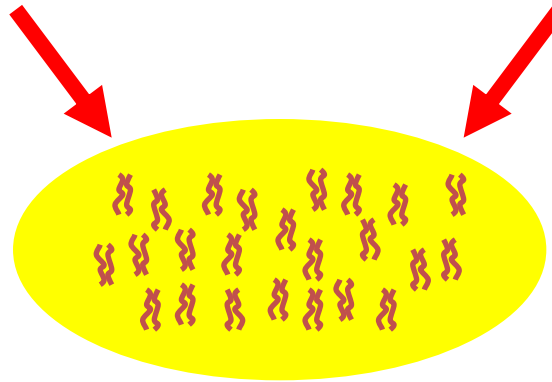
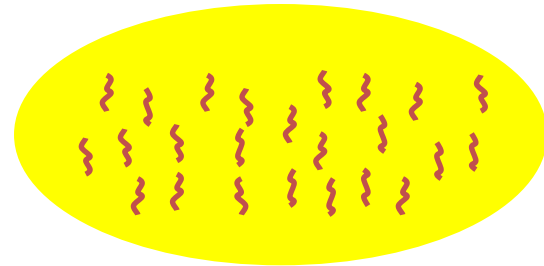
- سلول جنسی بالغ قابل تکثیر (اسپرم و سلول تخم مرغ) شامل ۲۳ کروموزوم های انفراد به جای ۴۶ جفت می باشد.
- سلول ها با تنها یک کپی از هر کروموزوم ها هاپلوئید نامیده می شوند.
- سلول جنسی بالغ قابل تکثیر توسط نوع خاصی از تقسیم سلولی به نام میوسیز تشکیل شده است.
- در جریان میوسیز جفت کروموزوم ها که تحت یک عملیات *crossing-over* (مقاطع) نامیده شوند.

Fertilisation

Sperm cell from Father



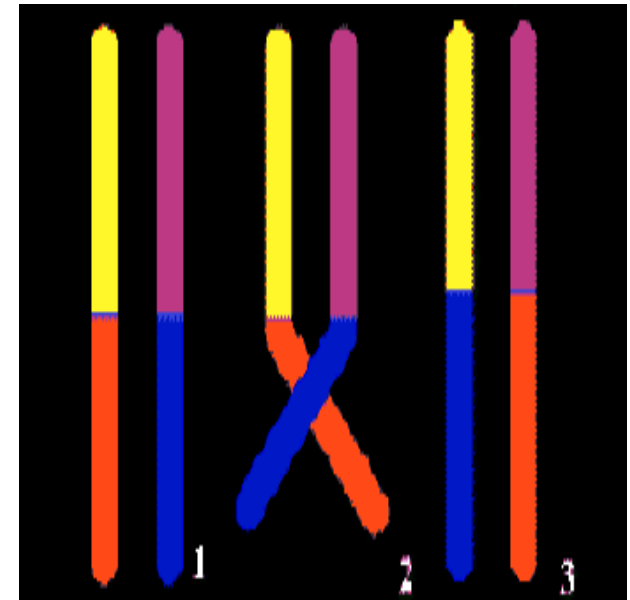
Egg cell from Mother

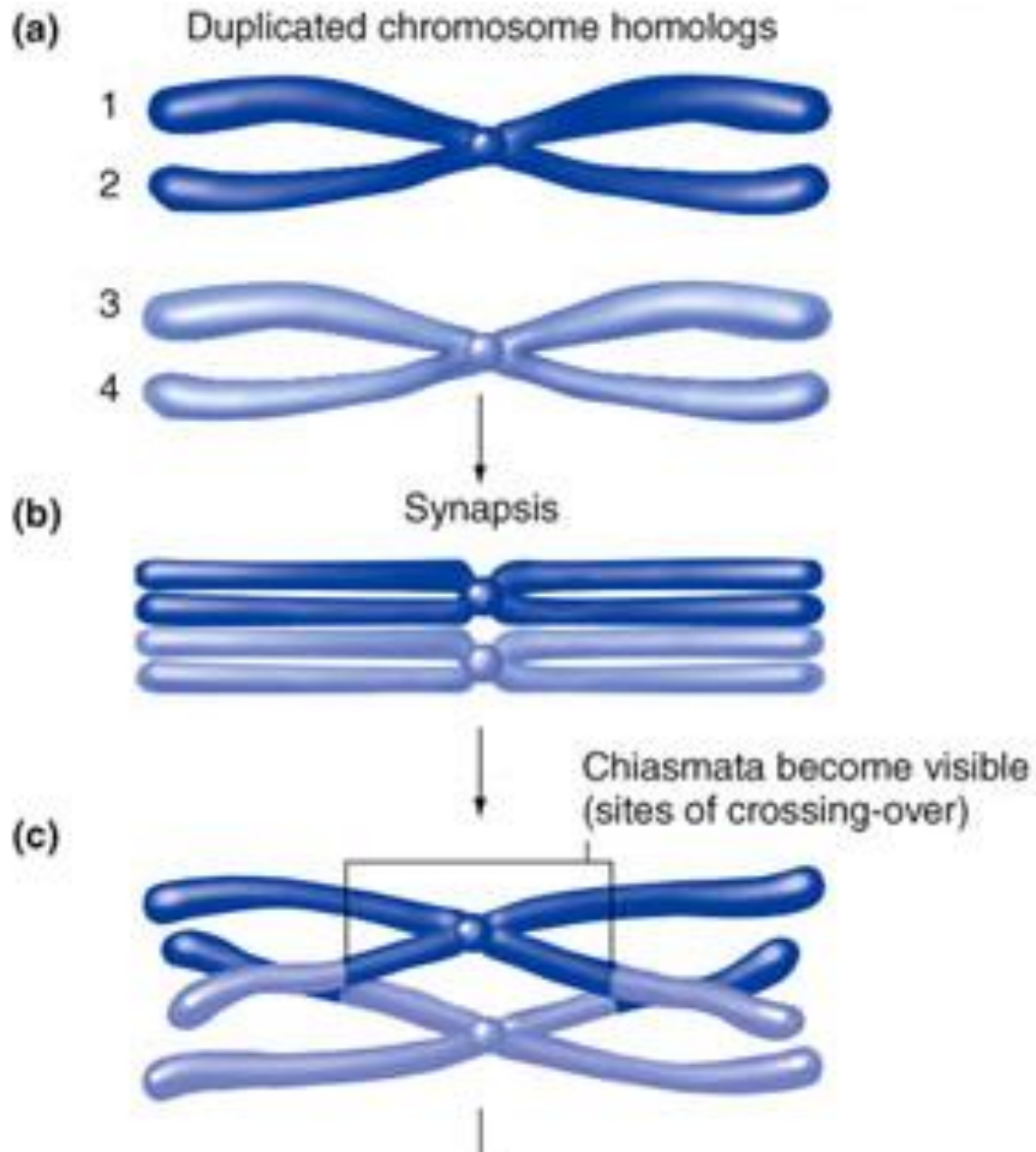


New person cell (zygote)

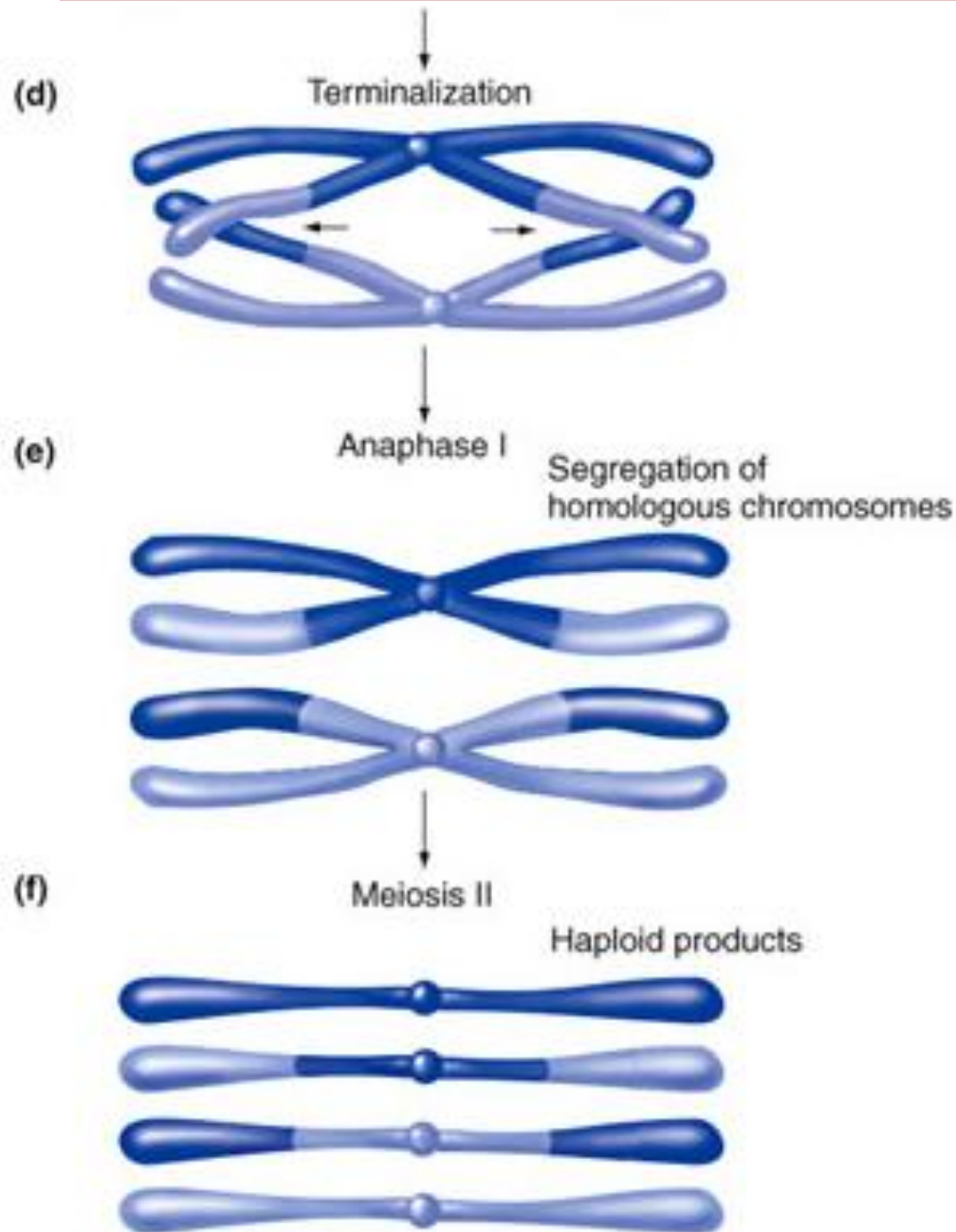
Reproduction

- در طی تولید مثل "خطاها" رخ می دهد.
- با توجه به این "خطاها" تنوع ژنتیکی بوجود می آید.
- مهمترین "خطاها" عبارتند از:
 - ✓ نو ترکیبی (مقاطع)
 - ✓ جهش



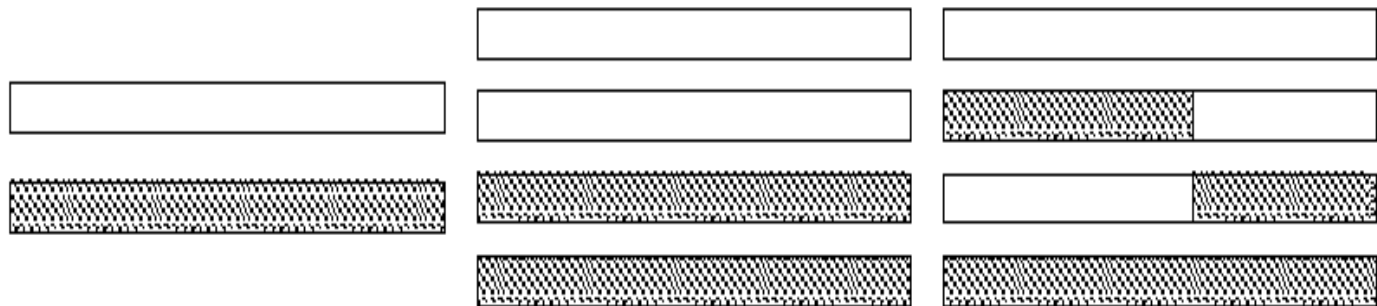


Recombination and crossover



Crossing-over during meiosis

- جفت کروموزومهای الحاقی و تکراری
- پیوستن جفت های داخلی در یک سانترومر و تعویض بخش های خودشان



- یک کپی از کروموزوم های پدری /مادری به علاوه دو ترکیب کاملاً جدید خروجی می باشد.

- پس از تقاطع هر جفت وارد سلول جنسی بالغ قابل تکثیر میشود.

After fertilisation

- تخم های جدید برای ایجاد سلول های بسیاری با محتوای ژنتیکی مشابه به سرعت تقسیم می شوند .
- اگر چه تمام سلول های حاوی ژن های مشابه، با توجه به آن، به عنوان مثال آنهایی که هستند در ارگان ها، که متفاوت رفتار خواهند کرد.
- این فرایند از رفتار دیفرانسیل در طول توسعه است که به نام نوری
- همه این موارد، و آنهایی که کنترل می شوند با آن، مکانیزم های مشابهی برای رمز گشایی ژن ها در DNA هستند.

Mutation

- گاهی اوقات برخی از مواد ژنتیکی تغییرات بسیار کمی در این فرایند صورت می گیرد. (خطا تکرار)
- این به این معنی است که کودک ممکن است اطلاعات مواد ژنتیکی را از هر دو والد به ارث نبرده باشد.
- این می تواند:

☐ فاجعه بار: فرزندان ماندنی نیستند (به احتمال زیاد)

☐ خنثی: ویژگی های جدید آمادگی نفوذ ندارند.

☐ ویژگی ها : ویژگی های جدید قوی رخ می دهد

افزونگی در کد ژنتیکی تشکیل می دهد یک روش خوب برای چک کردن خطا را

Gene Regulation

بیشترین تکامل بیش از 300 میلیون سال گذشته ایجاد ژن جدید نبوده است، اما به جای اصلاح آن به کار می برند آنهایی را که در حال حاضر وجود دارند.

اطمینان از اینکه ژن های فعال و غیرفعال در زمان مناسب یک مشکل ساده ای نیست.

برای مثال، *e.coli*، توانایی هضم لاکتوز را دارد، اما این یک فرآیند گران است، بطوریکه آن فقط می خواهد انجام دهد آن را زمانی که لاکتوز واقعا نمایش داده شود.

crossover

- موقعیت های تصادفی
در طبیعت، ۱ ~ ۸ امتیاز
(*) موارد هاپلوئید
هاپلوئید سلول های جنسی بالغ قابل تکثیر - < تخم دیپلوئید - < سلول هاپلوئید
نوترکیبی و وقع جهش در تخم

1.1.3 جهش ها

- DNA- تکثیر بی نهایت دقیق است اما نه کامل برای یک ژن خاص از ژنتیک انسان،
- $6-10 * 6 \sim 8-10 * 6$ ظاهر =
- با منشا
- فاکتورهای با منشا خارجی
- طبیعی در فرآیند تکثیر

classes of mutations

- موقعیتی
 - جسمی
 - تولیدی
- انحراف رایج
 - جهش های ژنی
 - جهش های کروموزومی
 - جهش های ژنتیک انسانی
 - موقعیت

gene , genome mutations

- جهش های ژنی
- جهش های کوچک
 - انجام تنوع کاری کم اثر منفی ندارد
 - جهش های بزرگ
 - باعث انحراف فنوتیپ ها می شود
 - جهش های پیشرونده (سازنده)
 - باعث عبور از مرزهای میان گونه ای می شود
- جهش ژنتیک انسانی
 - not b
 - به عنوان یک فرمت از EAS آزمایش نشده است.

chromosome mutations

- خسارات نواحی کروموزوم به طور کامل
 - نقص ها و کاستی ها
- دو برابر شدن نواحی کروموزومی
 - تکثیر
- تنظیم مجدد کروموزوم
 - جابجایی و معکوس شدن

Recombination and Mutation

- دو فرایند اصلی در تولید مثل طبیعی جهش و نو ترکیبی می باشد.
- نو ترکیبی: (مقاطع) فرایندی است که به موجب آن یک کودک بدست می آورد ترکیبی تصادفی DNA از هر یک از پدر و مادر
- **Mutation**: is the process whereby random changes happen to the DNA
- جهش: فرایندی که بر اساس تغییرات تصادفی اتفاق می افتند در چرخه DNA -- معمولا باعث خطاهایی در همانندسازی و فرایندهایی در توالی DNA که به موجب آن روند تغییرات تصادفی اتفاق می افتد.
- فرایند میسوز شامل تقاطع چند نقطه ای
- جهش باعث ایجاد ترکیبات احتمالی جدید می شود
-

1.1.4 داروینیسیم مولکولی

- ژنتیک انسان
 - متشکل از یک میلیارد نوکلئوتیدی اساسی
 - $4^{1,000,000,000}$ احتمالات
 - ظهور تصادفی تولید مثل واحد های باز تولیدی غیرممکن می باشد
- توضیح کارایی تکامل بیولوژیکی