

Vad bestämmer hur en organism (cell) ser ut och fungerar?

Generna (arvsanlagen) och miljön

Hur går det till?

En *gen* är en ritning för hur ett protein skall se ut.

Proteinerna, "organismens verktyg", får saker att hända i organismen.

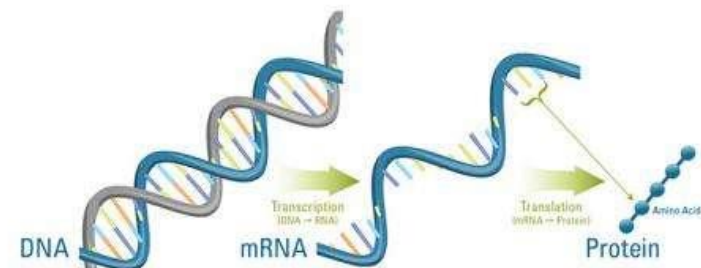
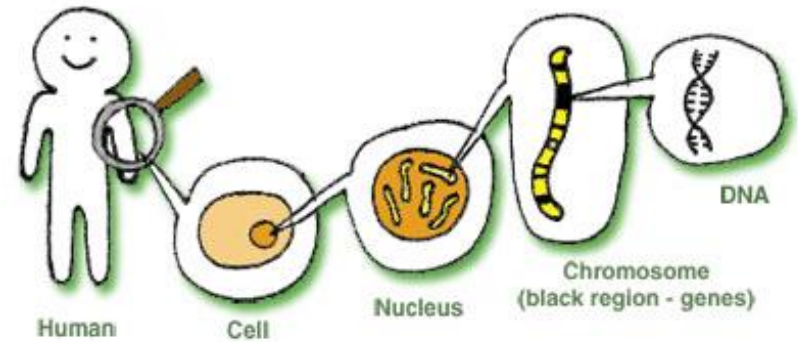
Hur en organism (cell) ser ut och fungerar avgörs av *vilka proteiner som tillverkas* i organismen (cellen)

...som avgörs av *vilka gener* som finns i i organismen

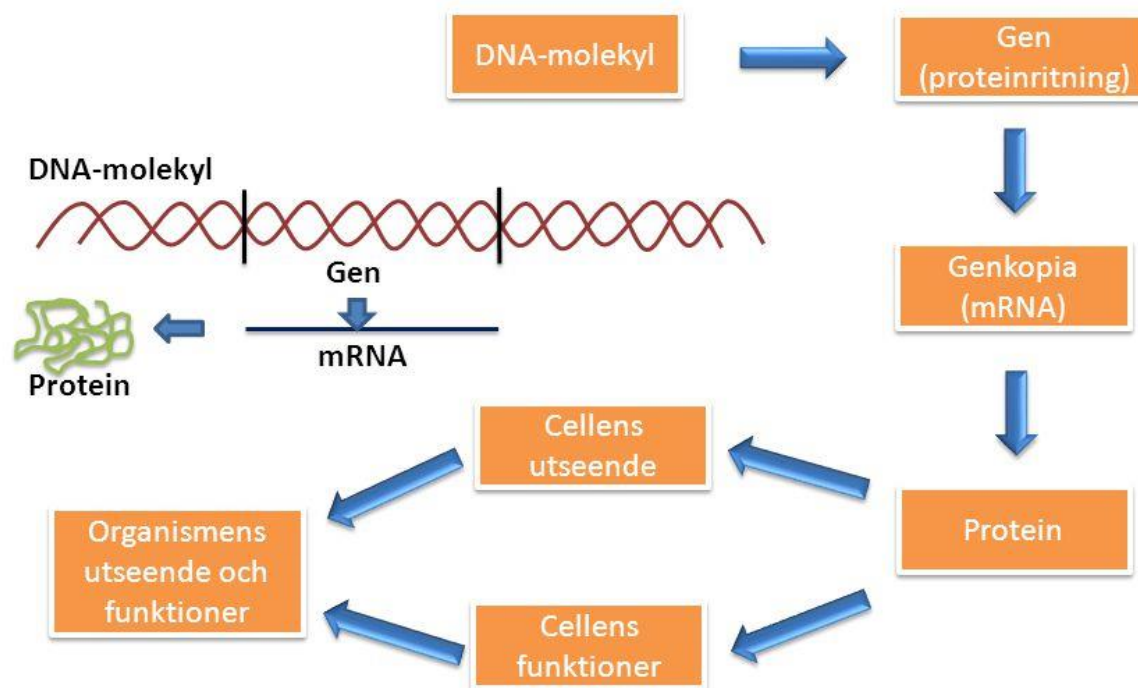
Hur många olika gener har en människa?

(ca 22-23 000 olika gener)

(→ ca 100 000 olika proteiner p g a så kallad *splitsning*)



Hur kan vårt DNA avgöra hur vi ser ut och fungerar?

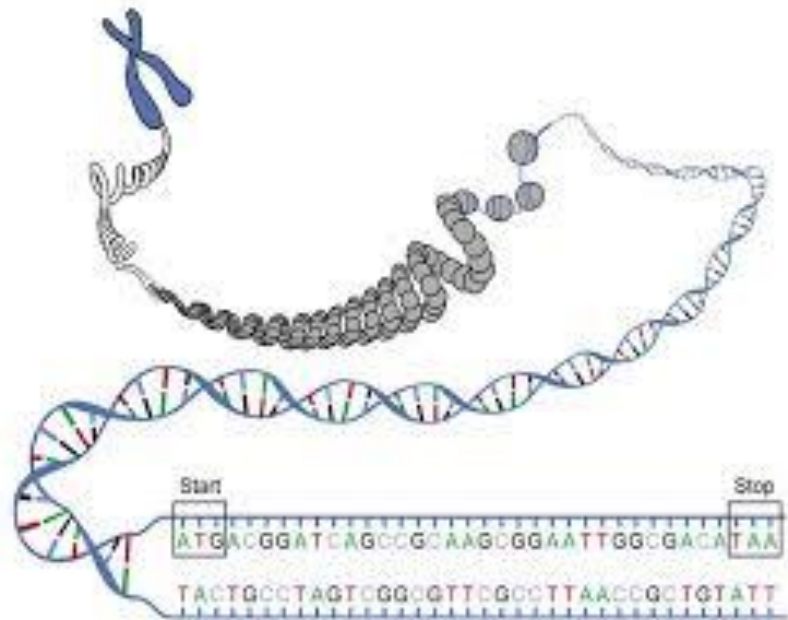


Var finns generna?

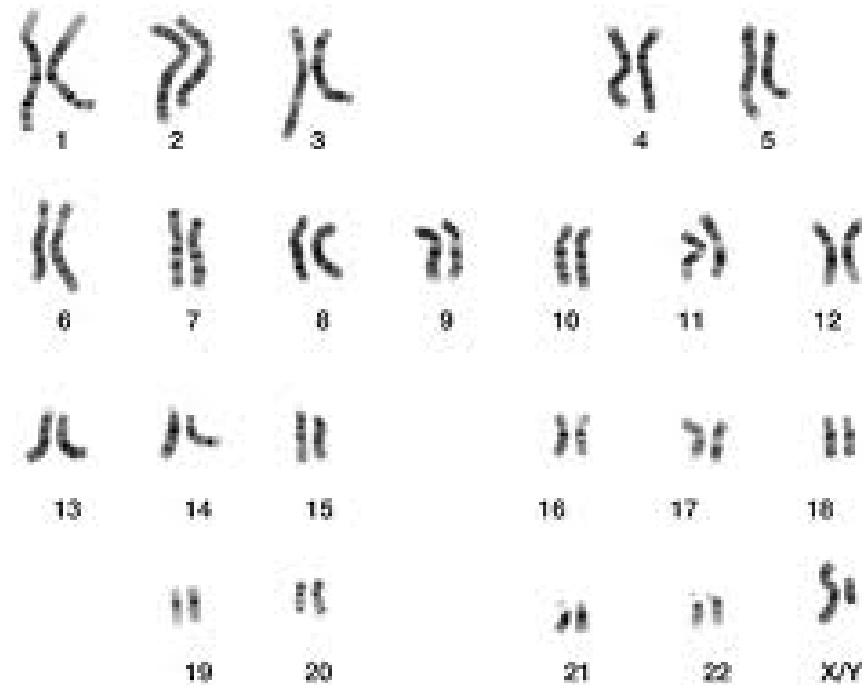
- I DNA-molekylen (ca 2 m DNA i varje cell)
- DNA-molekylen ligger lindad, tätt packad, bildar en

Kromosom

(Människan har 46 kromosomer)

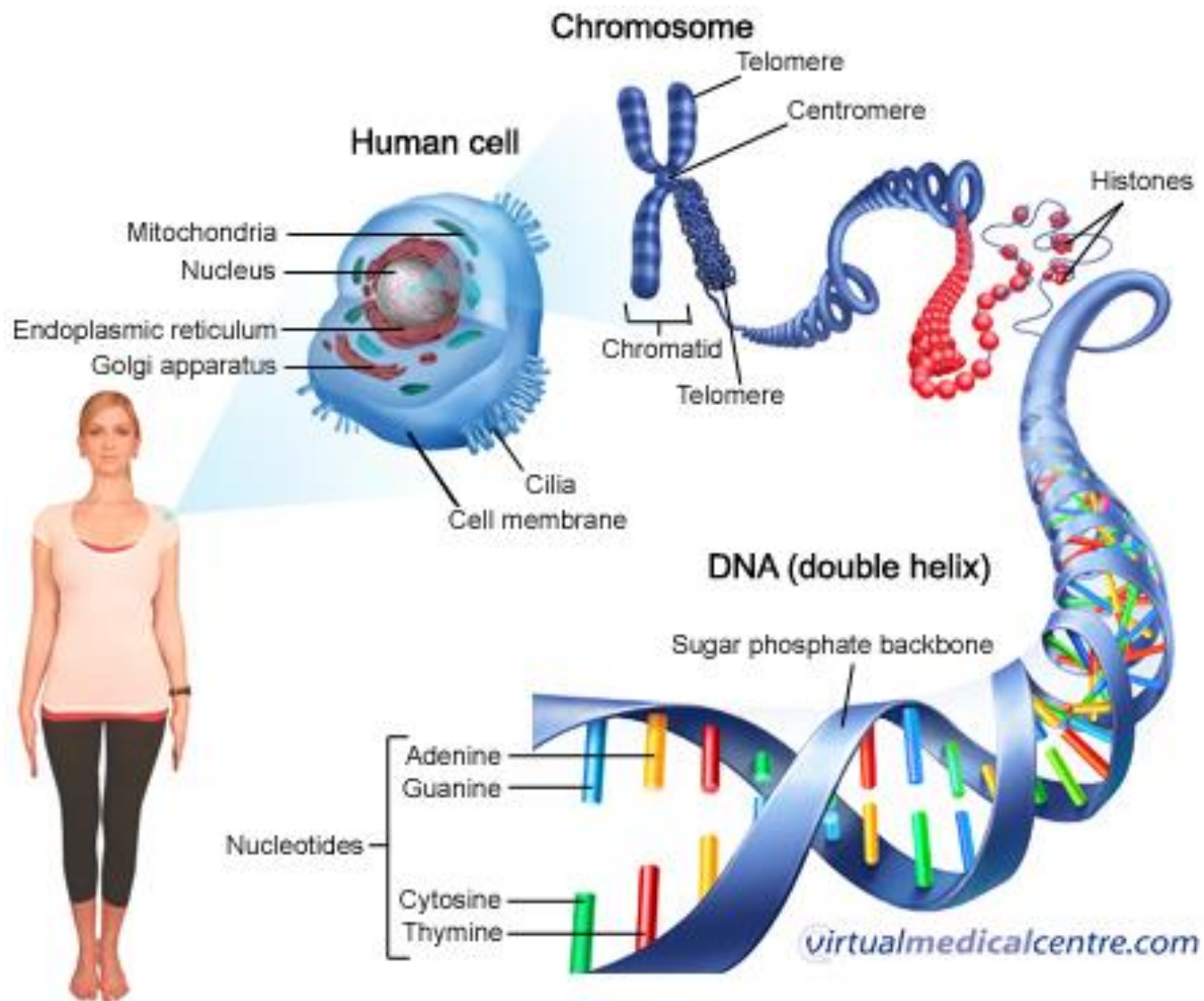


Människans 46 kromosomer



22 kromosompar
2 könskromosomer

En kromosom från mamma
En kromosom från pappa



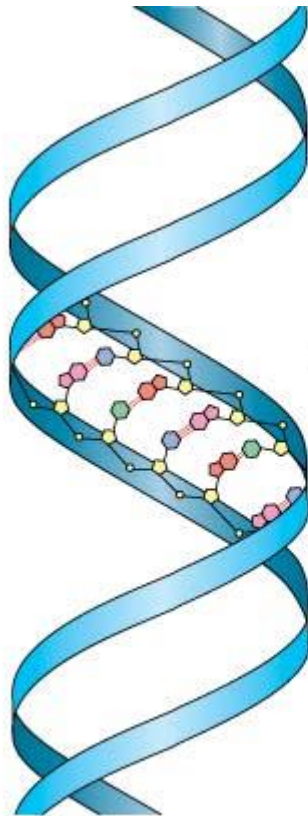
DNA-molekylens oppbyggnad

(RNA-molekylens oppbyggnad)



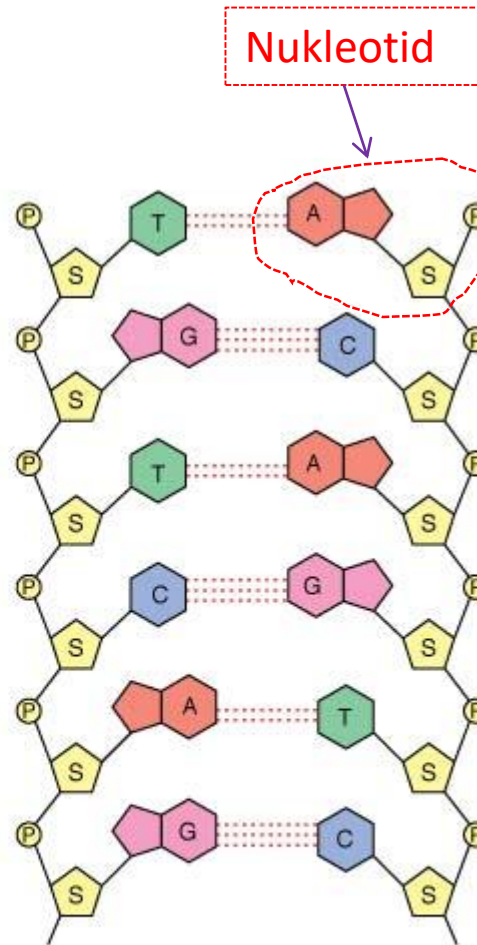
Dibbeltspiral

TEGNER: BJØRN NORHEIM



Baseparing holder de to DNA-trådene sammen

Et nukleotid



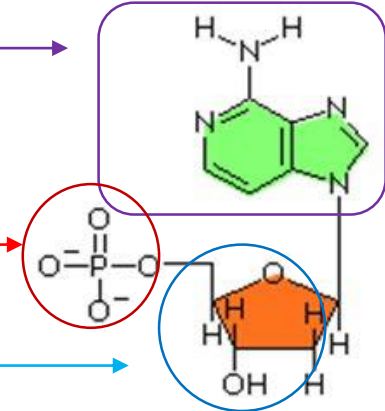
Stigestruktur

Nukleotid struktur

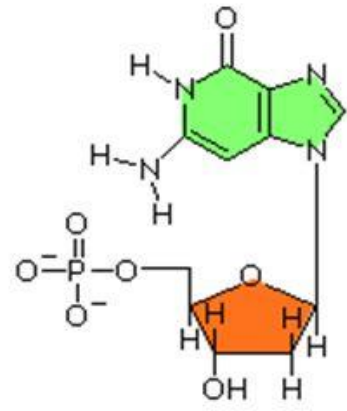
Kvävebas

Socket

Fosfatgrupp

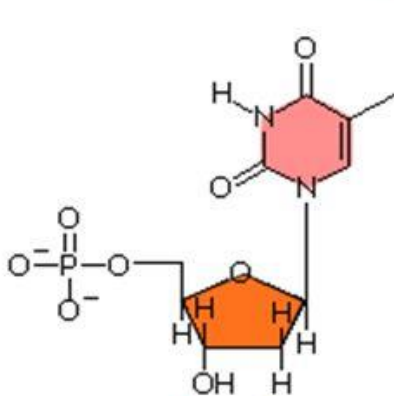


Adenine

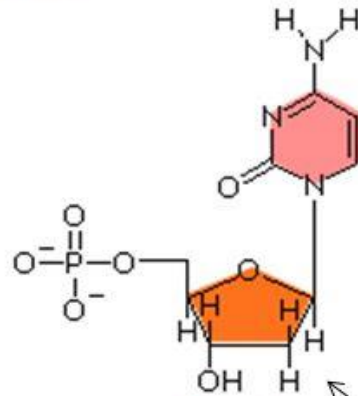


Guanine

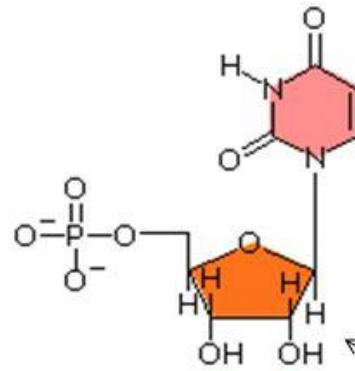
puriner



Thymine



Cytosine



Uracil

pyrimidiner

deoxyribos ribos

i DNA

i RNA

DNA-molekylens uppbyggnad

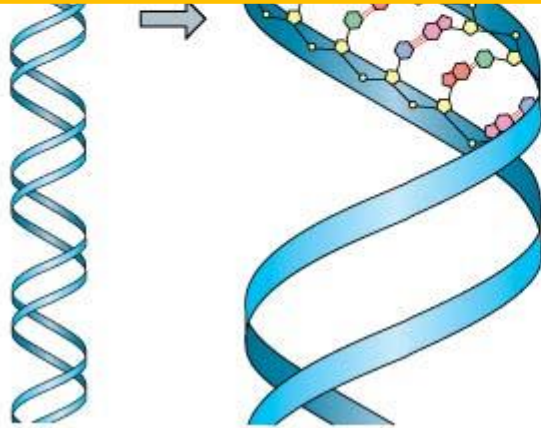
Basparning

Basparning i DNA-molekylen:

Nukleotiden :

Tymin binder till Adenin, T-A

Guanin binder till Cytosin, G-C

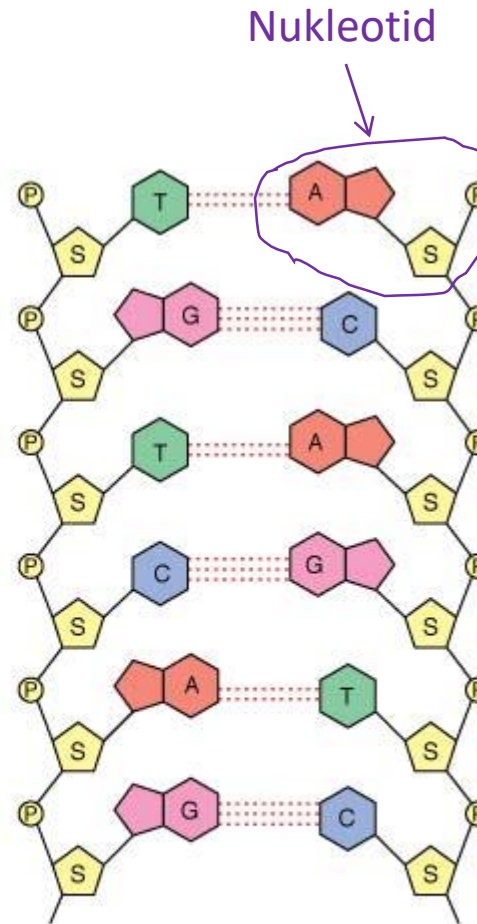


Dibbeltspiral

TEGNER: BJÖRN NORHEIM

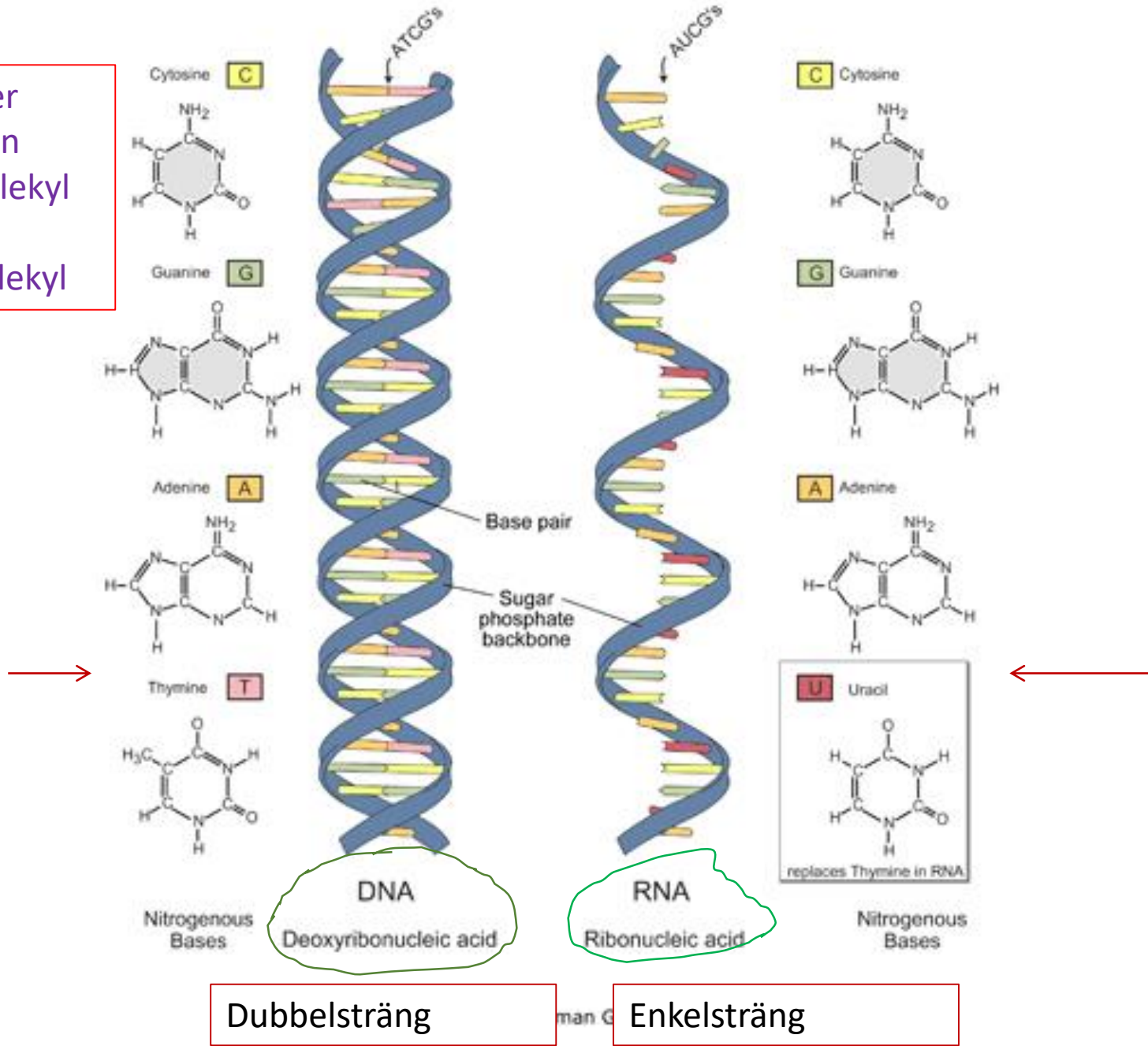
Baseparning holder de to DNA-trådene sammen

nukleotid



Stigestruktur

Skillnader
mellan en
DNA-molekyl
och en
RNA-molekyl

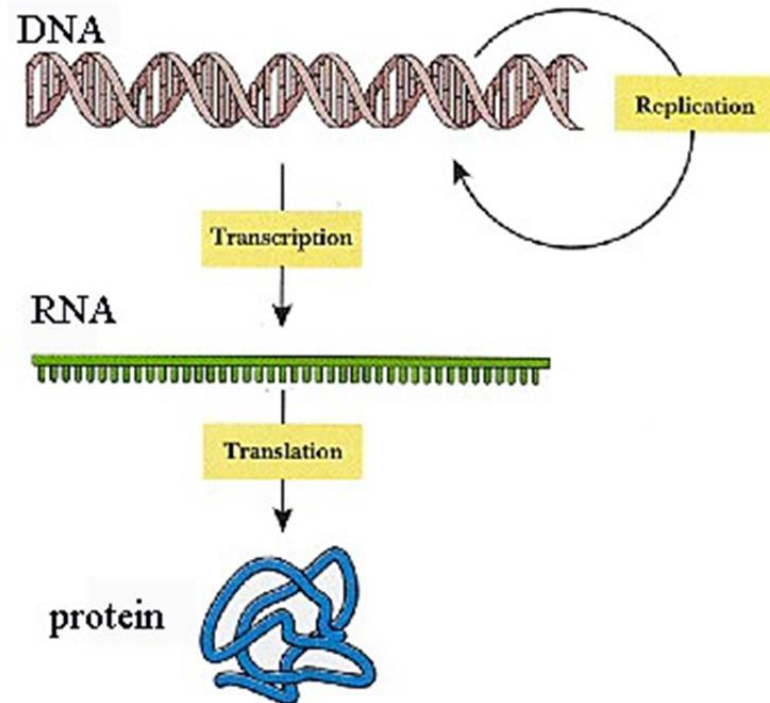


DNA-molekylen (generna) har flera uppgifter:

1. DNA-molekylen skall *kopieras* inför celledelningen (*replikation*)

2. Gener i DNA skall *kopieras till RNA* (*transkription*).....

...som fungerar som instruktion när ribosomen *bygger protein* (*translation*)

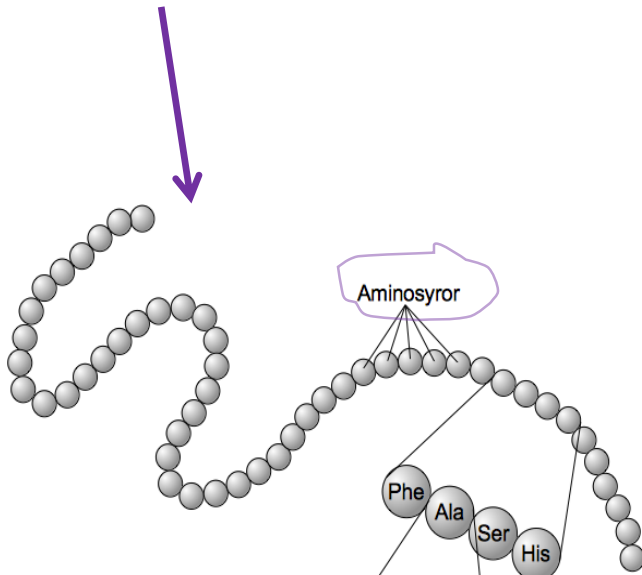


- Den nya biologin
(animeringar cellgenetik)

- <http://apps.forskning.se/InfactNyaBiologin/ks/navigation.html>

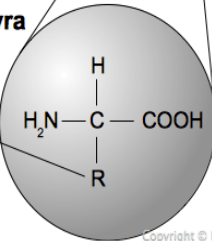
Aminosyror bygger upp proteiner

Protein (primärstruktur)



En generell aminosyra

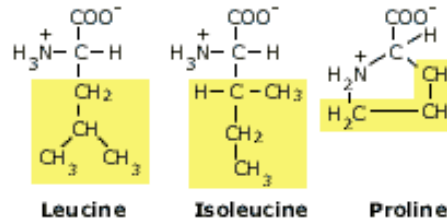
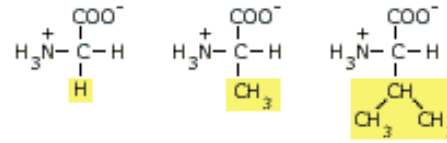
R-gruppen kan vara en av 20 olika varianter



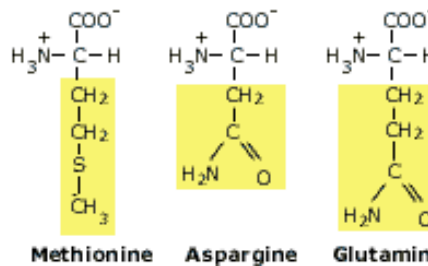
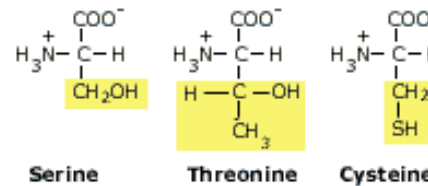
Hos alanin (Ala) är R-gruppen -CH₃

Copyright © Utbildningsburken & Magnus Ehinger

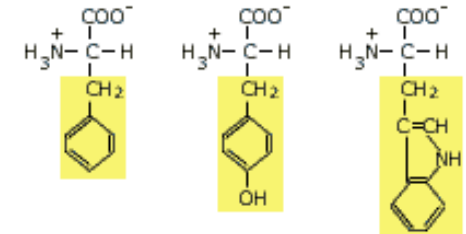
Nonpolar, alphabetical R groups



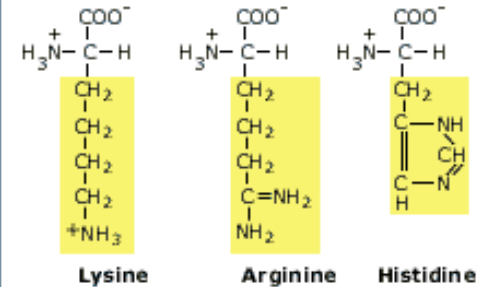
Polar, uncharged R groups



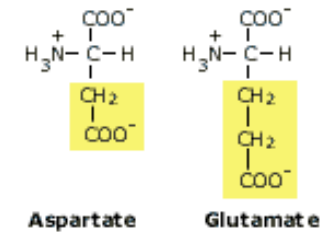
Aromatic R-groups



Positively charged R groups



Negatively charged R groups



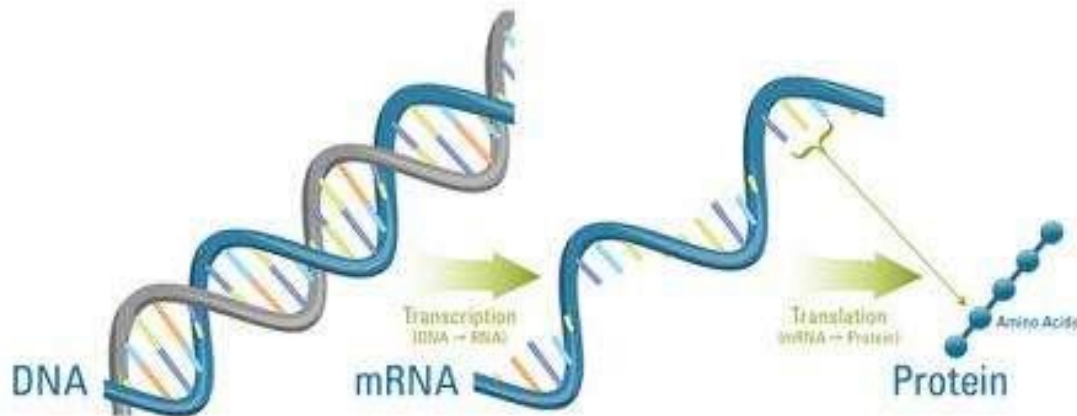
Övningsuppgifter cellens genetik 1 (hemsidan)

Uppgift 1-10

från gen till protein

Från "ritning" till "produkt"

1. Transkription (DNA → mRNA)
2. Translation (mRNA → protein)



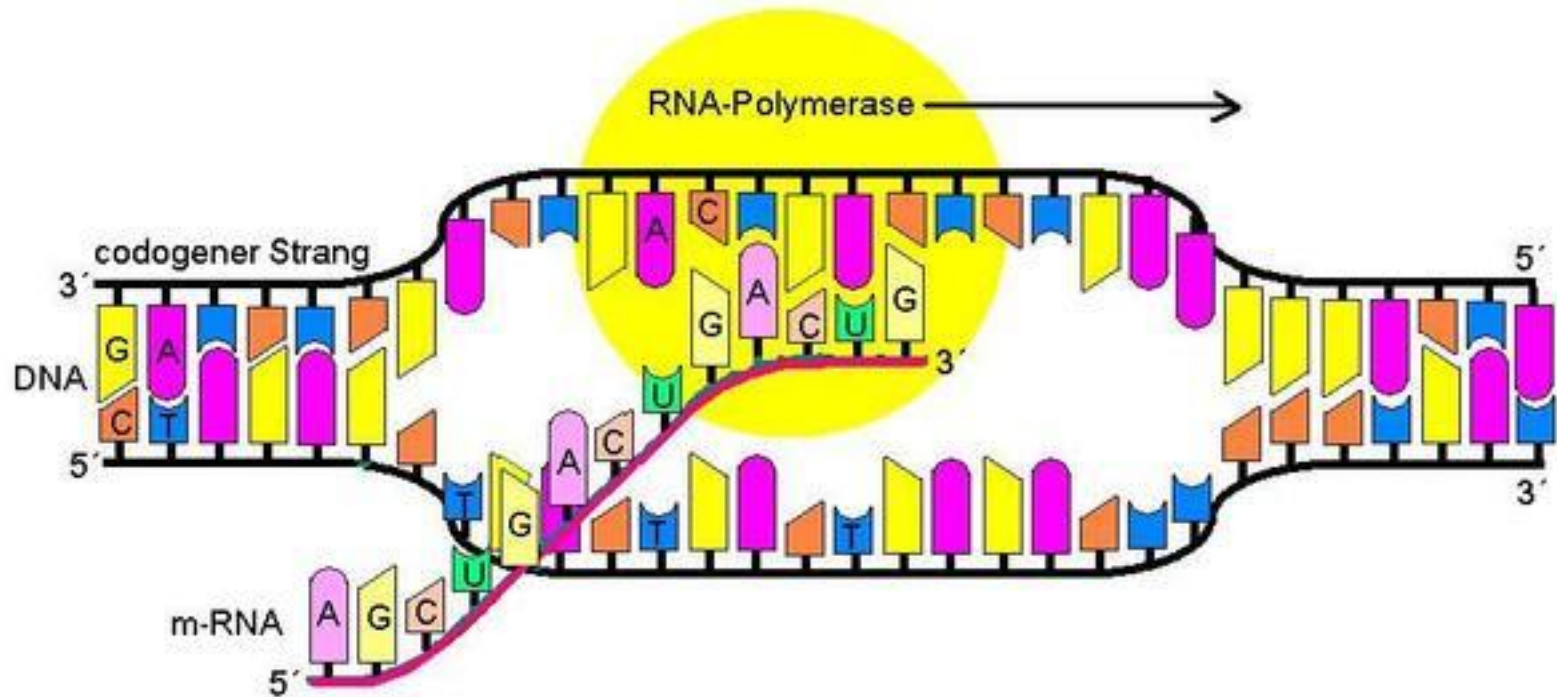
Animeringar på nätet:

<http://apps.forskning.se/InfactNyaBiologin/ks/navigation.html>

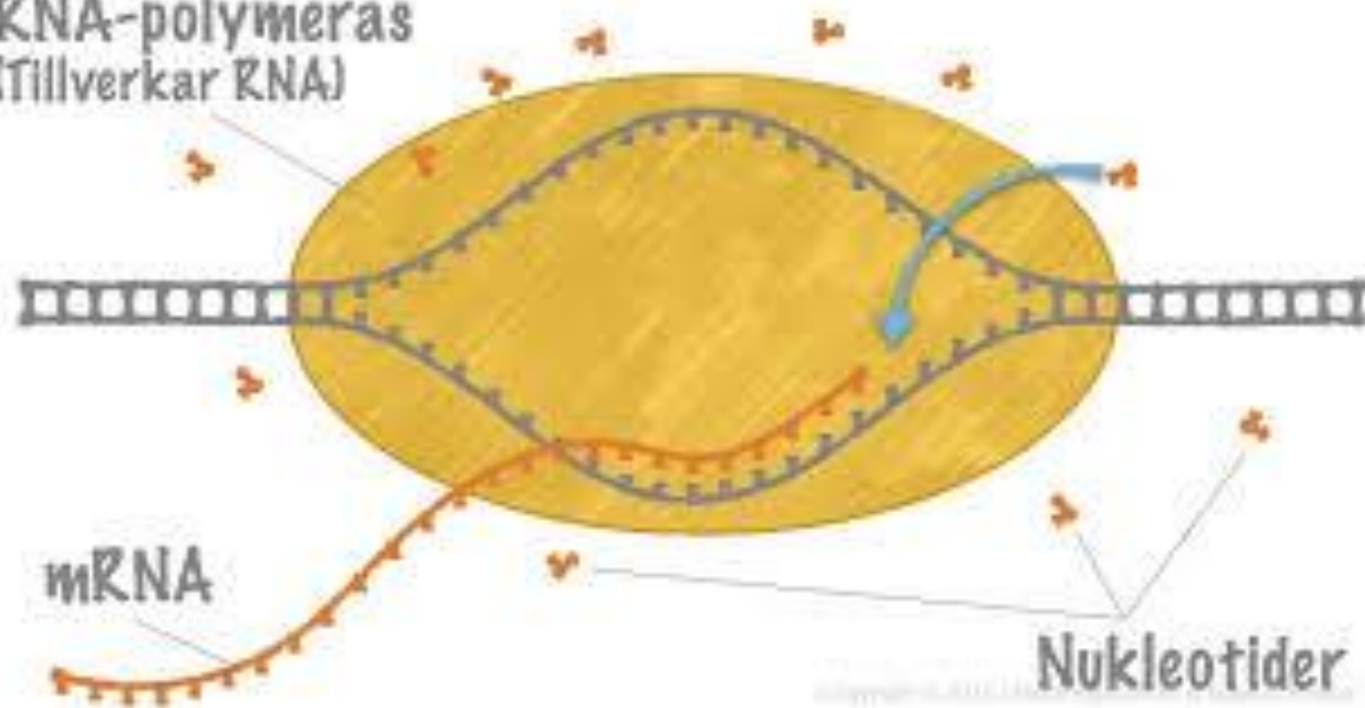
Titta på: *basfakta- molekylär biologi – gener -
genernas språk /från gen till protein*

<http://learn.genetics.utah.edu/content/basics/>

Transkription (DNA → mRNA)



RNA-polymeras
(Tillverkar RNA)



mRNA

Nukleotider

kopieras

5' ...A T G G C C T G G A C T T C A... 3' Sense strand of DNA
3' ...T A C C G G A C C T G A A G T... 5' Antisense strand of DNA

↓ Transcription of antisense strand

5' [blue bar] 3' mRNA

↓ Translation of mRNA

[blue bar] Peptide

"litet, kort protein"

kopieras

5' ...A T G G C C T G G A C T T C A... 3' **Sense strand of DNA**
3' ...T A C C G G A C C T G A A G T... 5' **Antisense strand of DNA**

↓ **Transcription of antisense strand**

5' ...A U G G C C U G G A C U U C A... 3' **mRNA**

↓ **Translation of mRNA**

Met—Ala—Trp—Thr—Ser—

Peptide

”litet, kort protein”

Den genetiska koden

– tre kvävebaser i RNA kodar för en specifik amino-syra

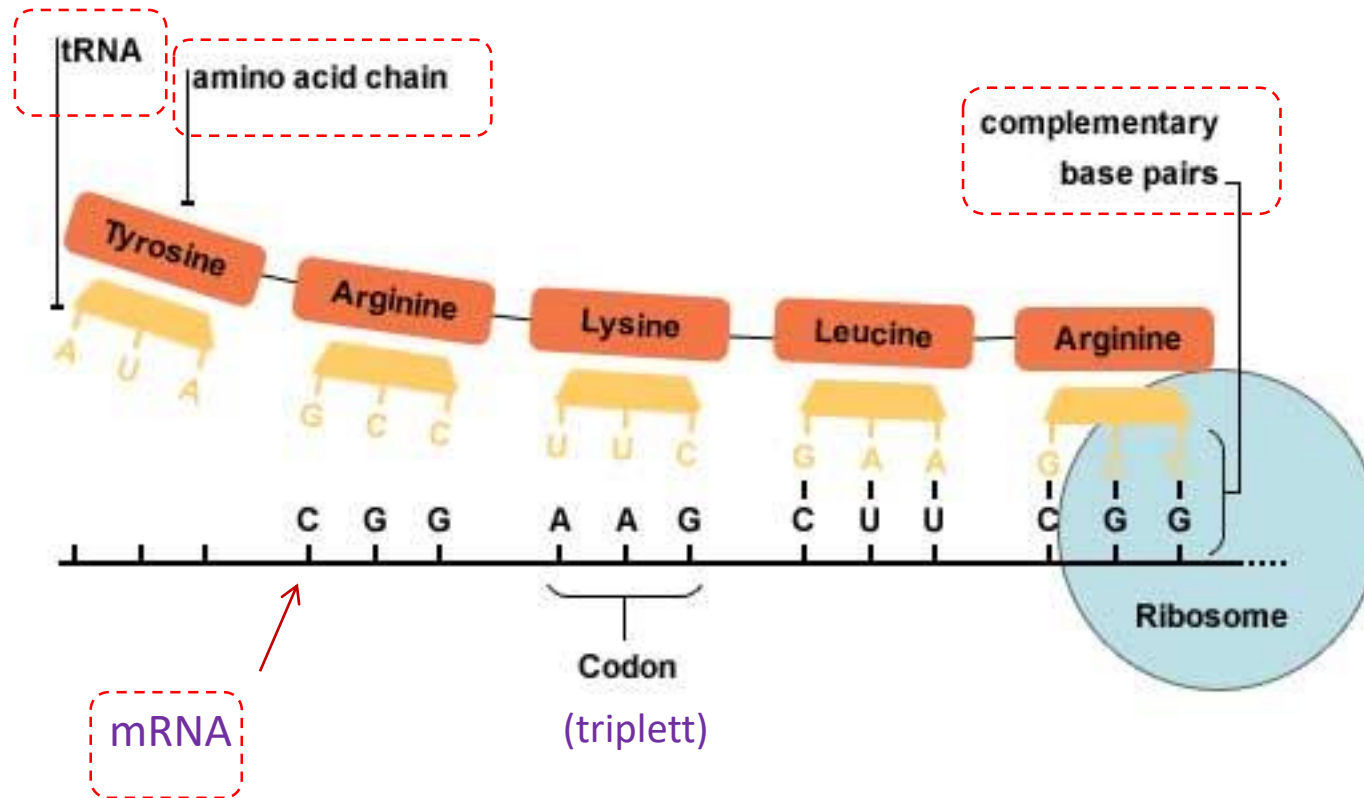
		Second Letter									
		U		C		A		G			
1st letter	U	UUU Phe	UCU Ser	UAU Tyr	UGU Cys	U	UUC Leu	UCC Ser	UAC Tyr	UGC Cys	C
	UUA Leu	UCA Ser	UAA Stop	UGA Stop	A	UUG Trp	UCG Ser	UAG Stop	UGG Trp	G	
	C	CUU Leu	CCU Pro	CAU His	CGU Arg	U	CUC Leu	CCC Pro	CAC Gln	CGC Arg	C
	CUA Leu	CCA Pro	CAA Gln	CGA Arg	A	CUG Leu	CCG Pro	CAG Gln	CGG Arg	G	
1st letter	A	AUU Ile	ACU Thr	AAU Asn	AGU Ser	U	AUC Ile	ACC Thr	AAC Lys	AGC Ser	C
	AUA Met	ACA Thr	AAA Lys	AGA Arg	A	AUG Met	ACG Thr	AAG Lys	AGG Arg	G	
	G <td>GUU Val</td> <td>GCU Ala</td> <td>GAU Asp</td> <td>GGU Gly</td> <td>U</td> <td>GUC Val</td> <td>GCC Ala</td> <td>GAC Glu</td> <td>GGC Gly</td> <td>C</td>	GUU Val	GCU Ala	GAU Asp	GGU Gly	U	GUC Val	GCC Ala	GAC Glu	GGC Gly	C
	GUA Val	GCA Ala	GAA Glu	GGA Gly	A	GUG Val	GCG Ala	GAG Glu	GGG Gly	G	

RNA

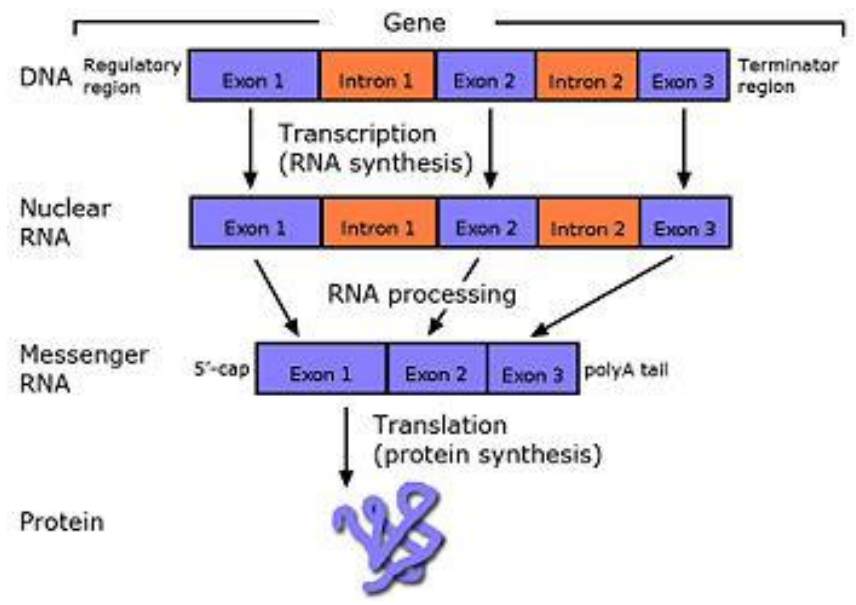
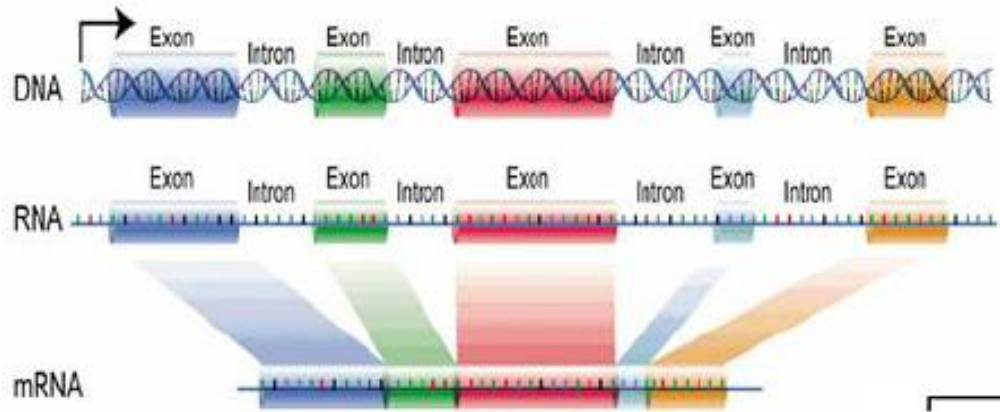
- **mRNA** (messenger RNA) / ”budbärar-RNA
 - kopia av gen till ribosomen
- **tRNA** (transfer RNA)
 - transport av aminosyror till ribosomen
- **rRNA** (ribosom RNA)
 - bygger upp ribosomen

Translationen - aminosyror sätts ihop

(proteinets aminosyrasekvens/primärstruktur)



Introner/exoner....



1. Instuderingsuppgifter:

”cellens genetik”

Från gen till protein uppgift 11-24

2. Övning: bygg en insulinmolekyl

3. Titta/ pröva animeringar, filmer etc på nätet:

<http://learn.genetics.utah.edu/content/basics/>

Animeringar på nätet:

<http://apps.forskning.se/InfactNyaBiologin/ks/navigation.html>

Titta på: *basfakta- molekylär biologi – gener -
genernas språk /från gen till protein*

<http://learn.genetics.utah.edu/content/basics/>

Mutationer

- En mutation är en ärfliq förändring i genomet (generna)
- Mutationer är källan till all *genetisk variation (att det finns olika anlag dvs varianter på gener-att det finns olika organismer/varianter)*
- De flesta mutationer har *försvagande eller ingen inverkan* på livskraften hos individen (*tex cancer, missbildningar*)
- Mutationer som ger *försvagad livskraft* rensas fort ur populationen. ("*naturligt urval*" / *evolution*)
- **Ibland** leder en mutation till *förstärkt livskraft* → förändringen blir kvar → utveckling av livet ("*naturligt urval*" / *evolution*)

Mutationer uppkommer:

- *Spontant.*
- På grund av *yttre faktorer* (sk *mutagener*):

Strålning

Antalet mutationer är proportionell till stråldosen

Kemiska ämnen

- Ämnena *påverkar enzymer* verksamma vid replikation, transkription etc.
- Ämnen binder in, fastnar, på DNA.

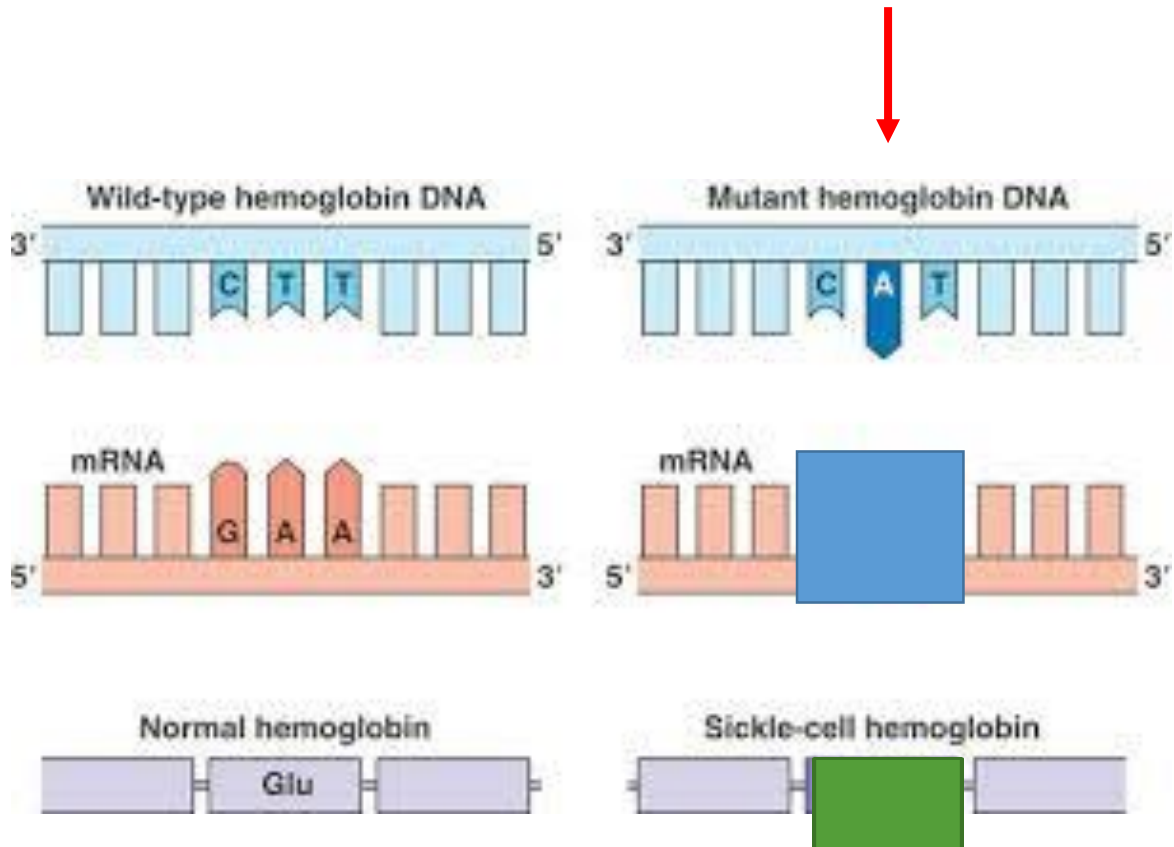
Två huvudtyper av mutationer:

- *Genmutationer* - en förändring i en enskild gen
- *Kromosommutationer* - förändringar i kromosomers uppbyggnad eller antal

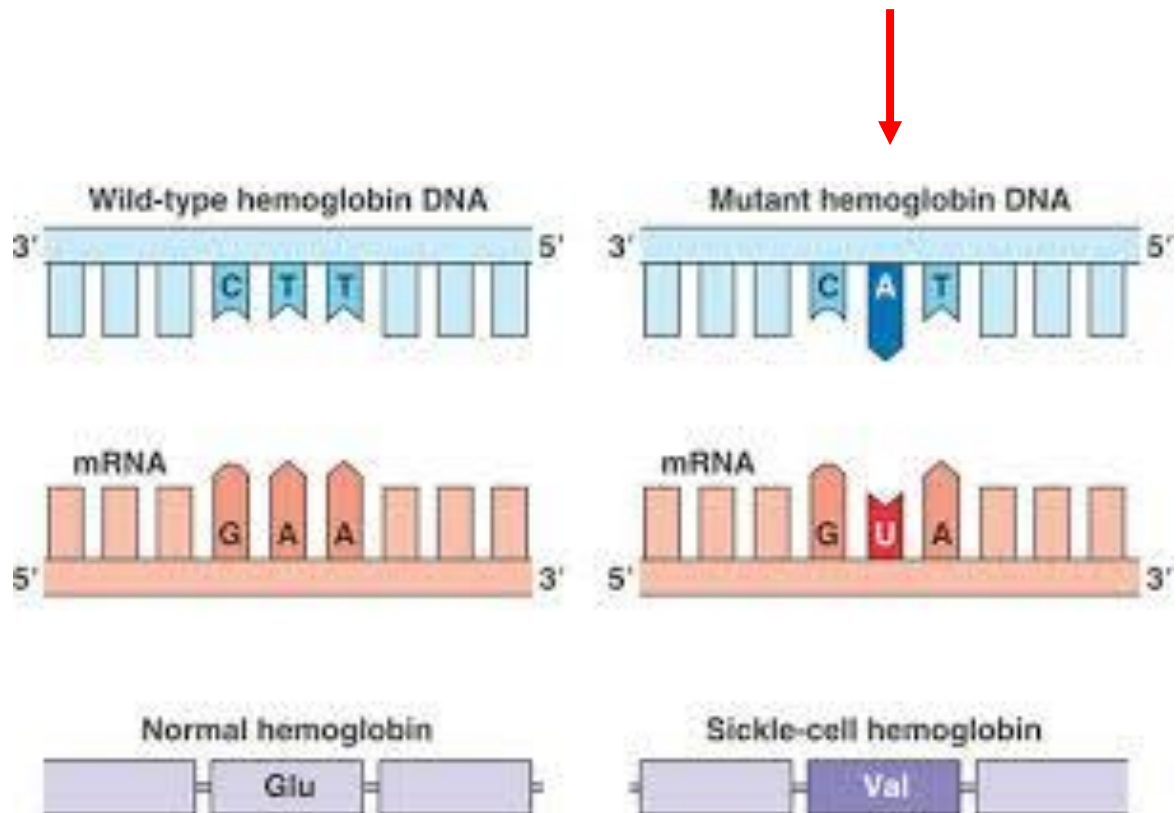


Genmutation

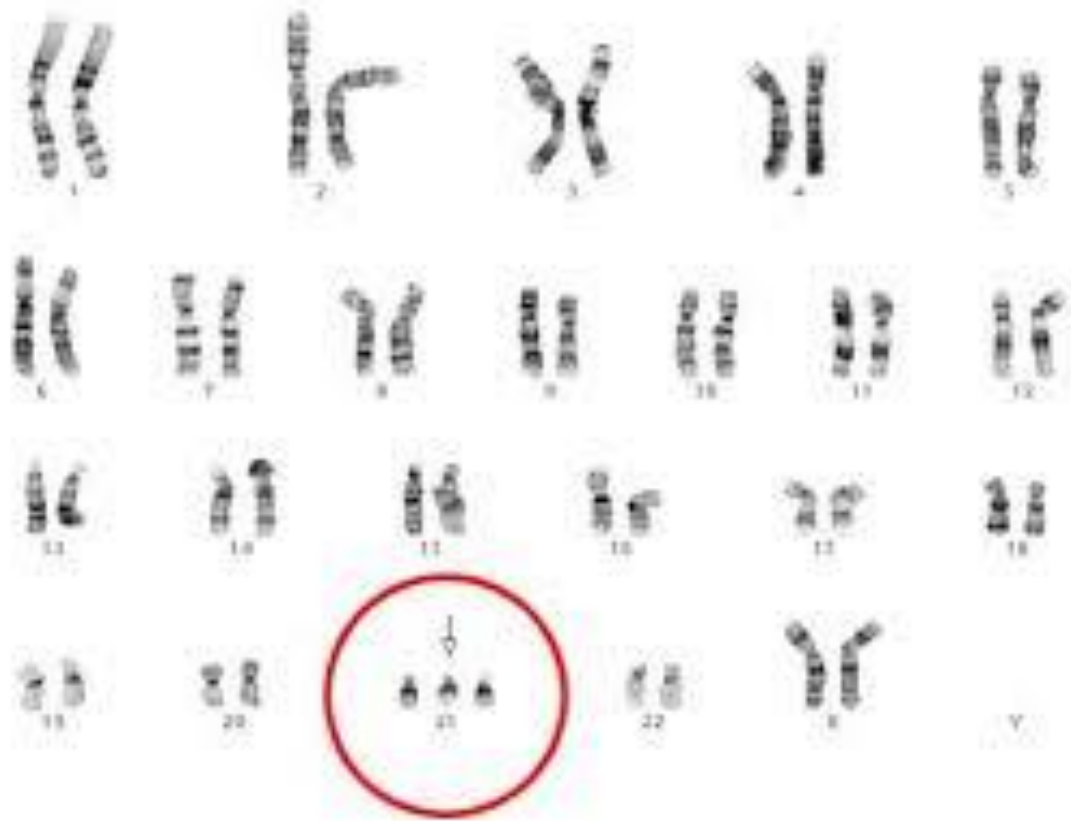
(punktmutation, en bas)



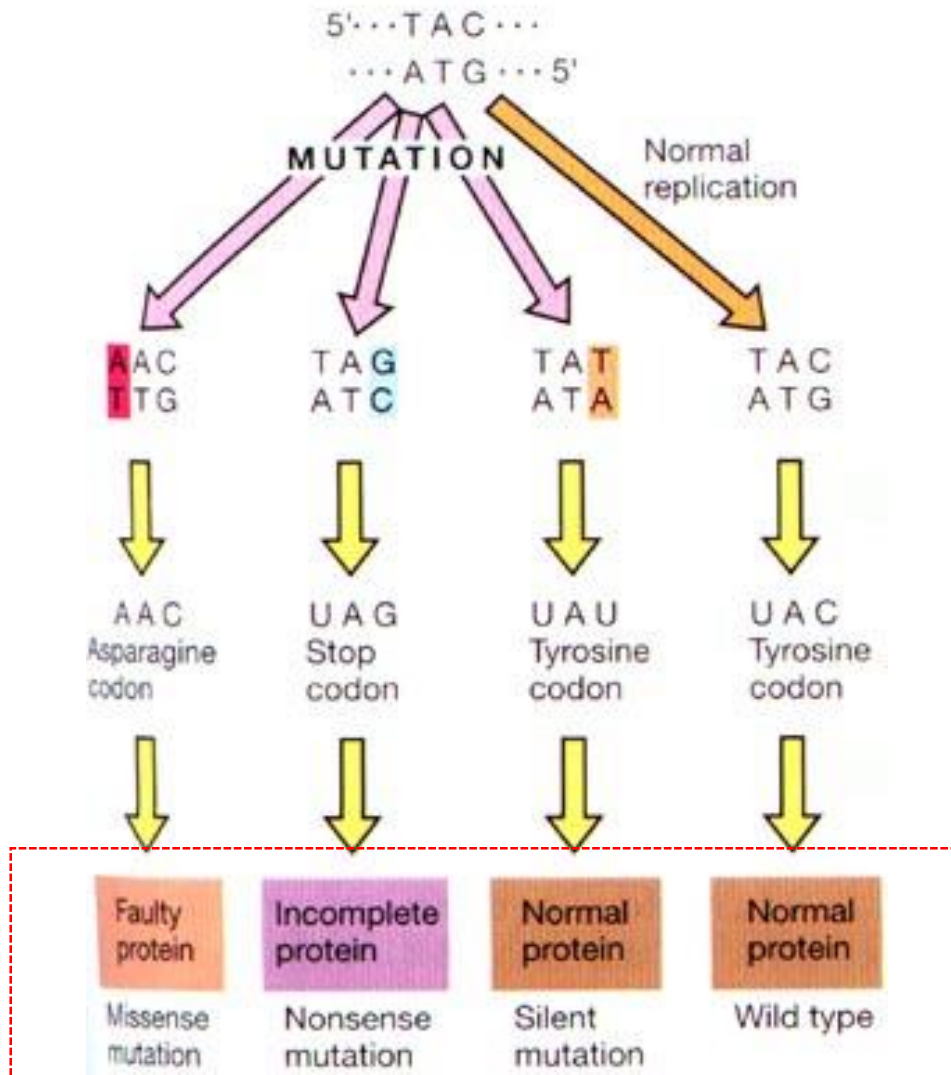
Genmutation



Kromosom mutation (ex. Downs syndrom)



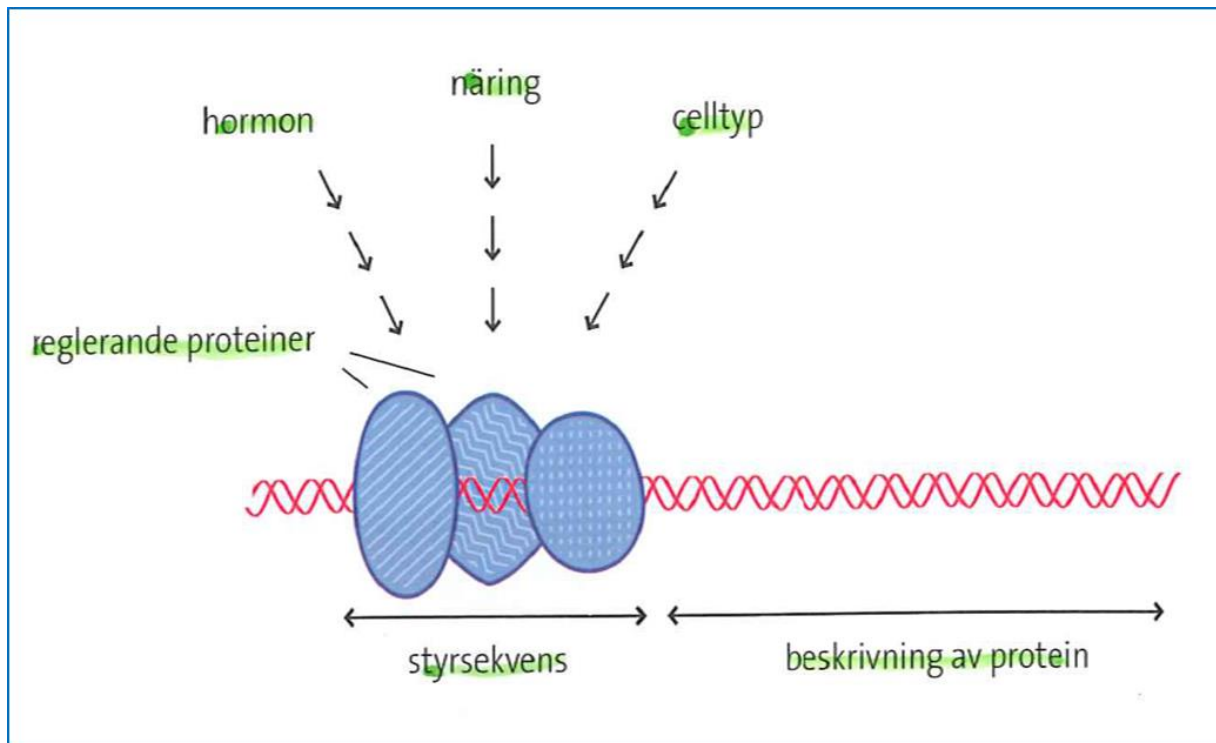
En genmutation kan ge olika effekt



Reglering av hur mkt protein som skall bildas

Reglerande proteiner styr vilka gener i DNA't som skall kopieras (DNA → mRNA → protein)

- *Reglerande proteiner* kan öka/bromsa produktionen av ett protein
- Reglerande proteiner kan påverkas av *miljön*

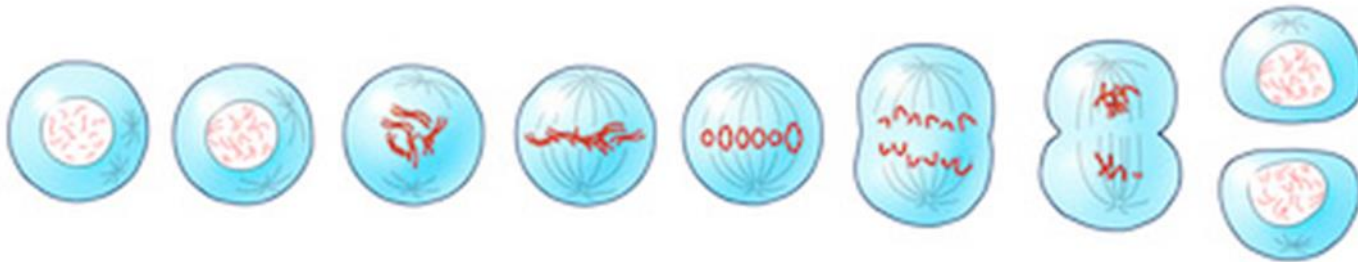


Cellen delar sig

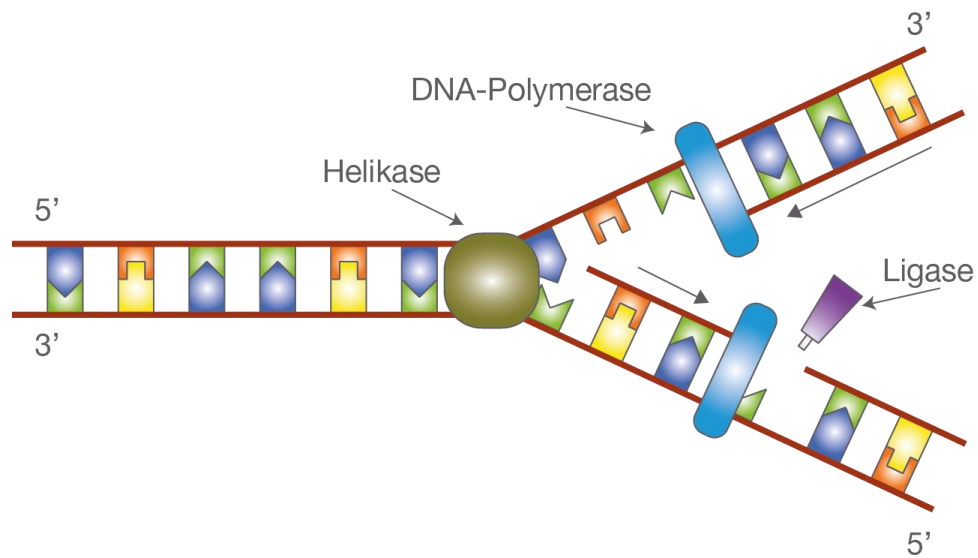
- Tillväxt
- Förökning (könsceller)
- Reparation/föryngring

Celldelning

Kromosomen (generna /DNA) måste kopieras
innan cellerna delar sig, processen kallas
Replikation



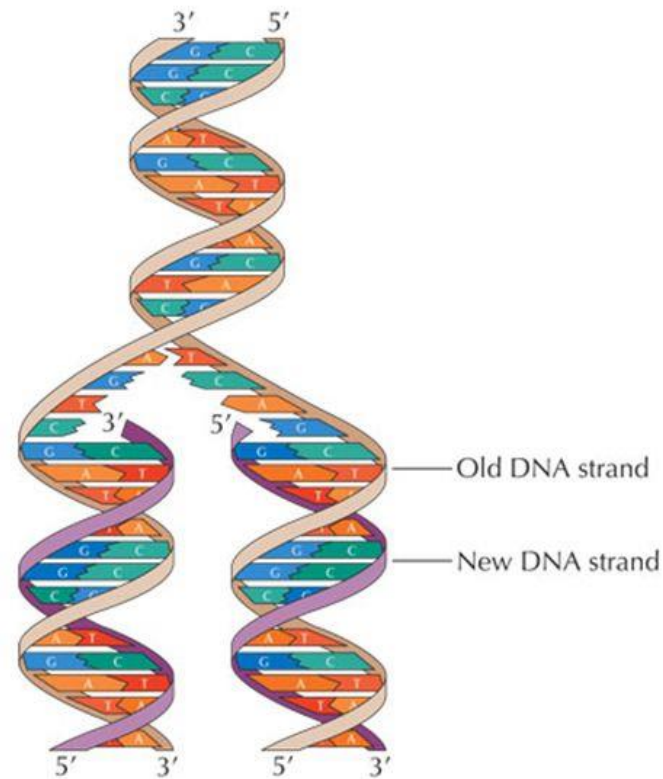
Replikation – DNA-molekylen kopieras



DNA -replikation

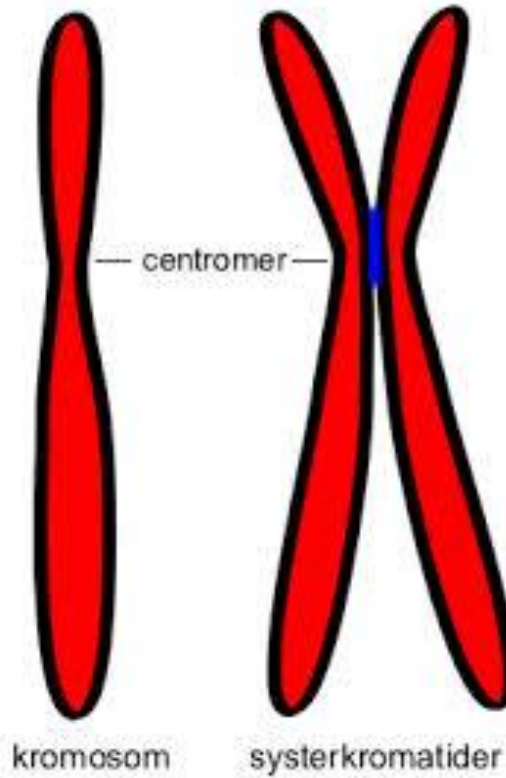
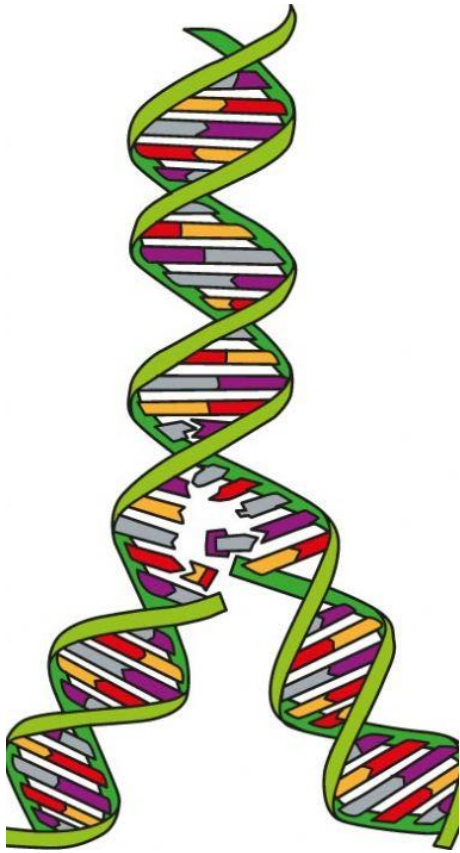
Semi-konservativ
replikation

DNA molekylen
struktur möjliggör
kopiering av
strängarna.



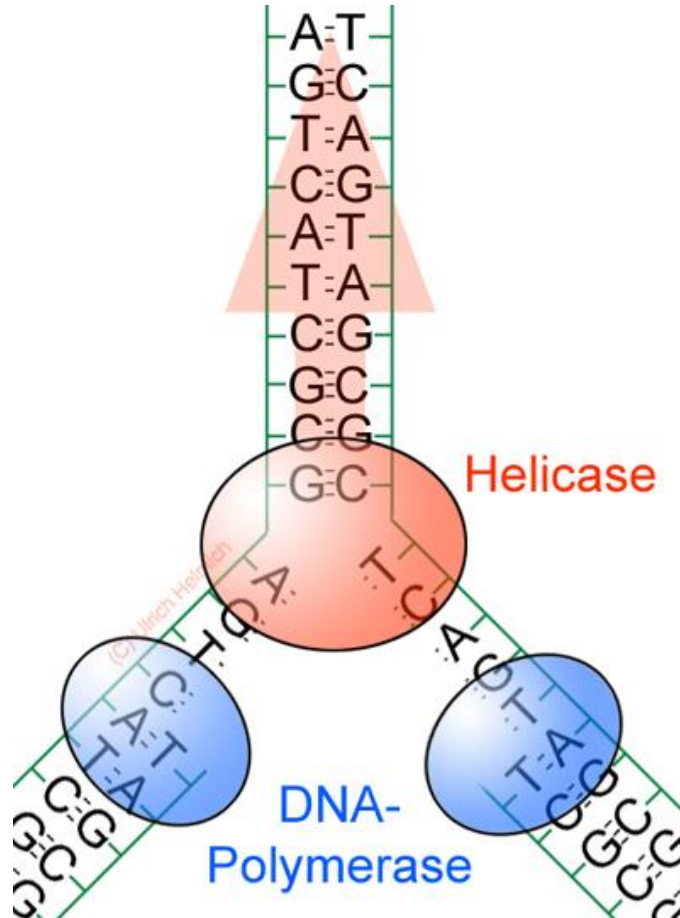
Se även
Cellbiologi
fig. 17.12

DNA replikation



1.
Ett protein
(*helicase*) lindar
upp tråden

2.
Ett annat
protein (*DNA-
polymeras*)
bygger ny DNA-
tråd med den
g:a som mall
(genom
basparning)



- <http://apps.forskning.se/InfactNyaBiologin/ks/navigation.html>

Den nya biologin-basfakta-gener-replikation

Film:

<http://www.ur.se/Produkter/191820-Nobels-hojdare-Kodknackarna>

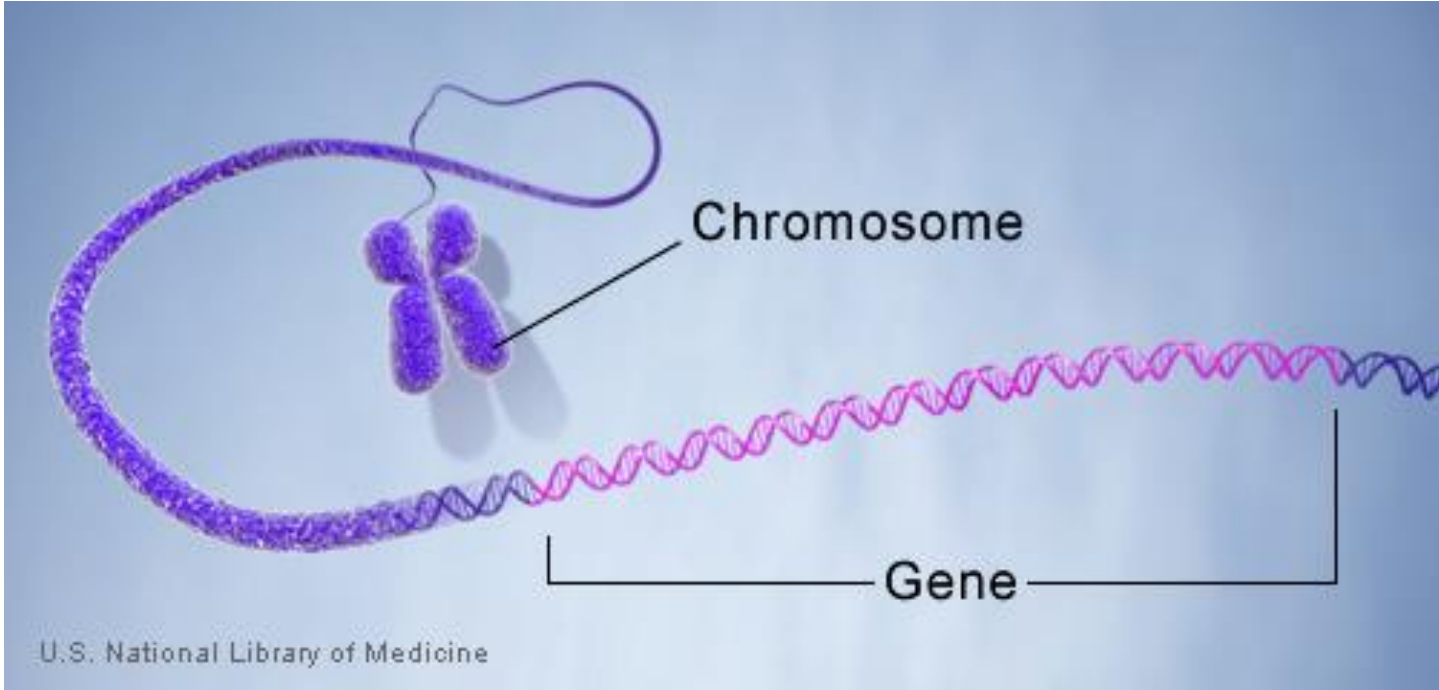
- Läxa till nästa vecka
- Sid 188-211 i boken
- Instuderingsfrågor ”cellens genetik”

Förökning och celldelning

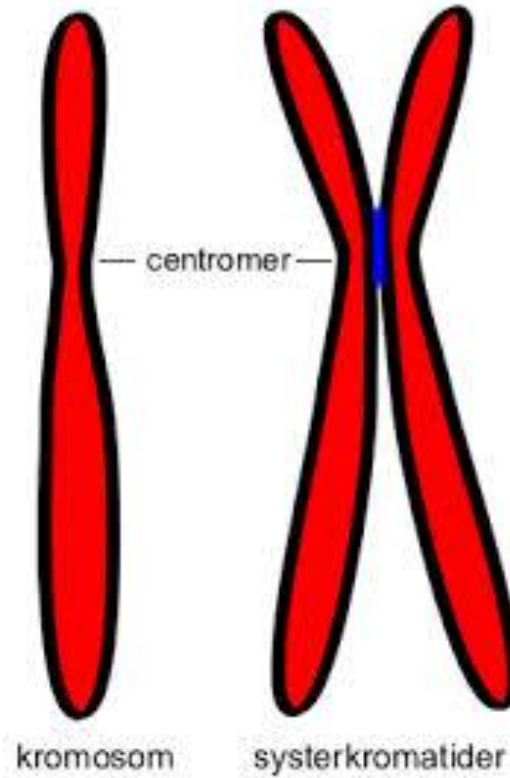
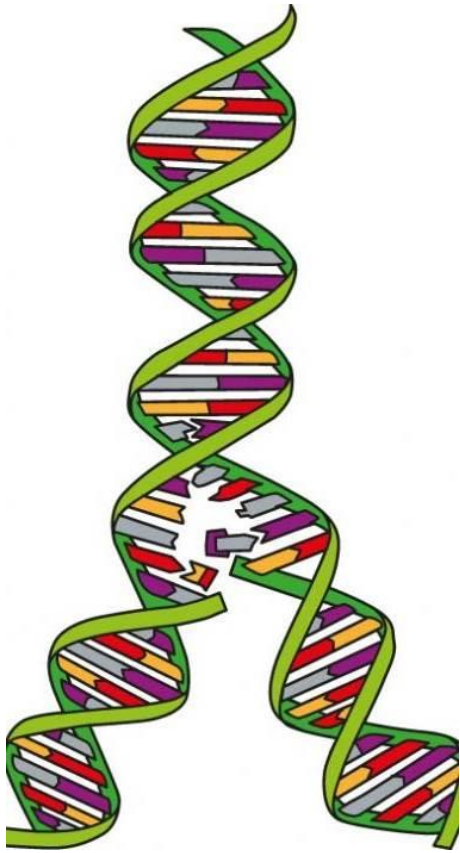
Kap 6 Genetik

Obs! eventuellt fel i boken:

- Sid 215 , stycket längst ner står *systemkromatider*, skall stå homologa kromosomer
- Sid 217 , fjärde raden andra stycket: står "eller zygoter" vilket är fel, stryk över. (zygot är en befruktad äggcell)



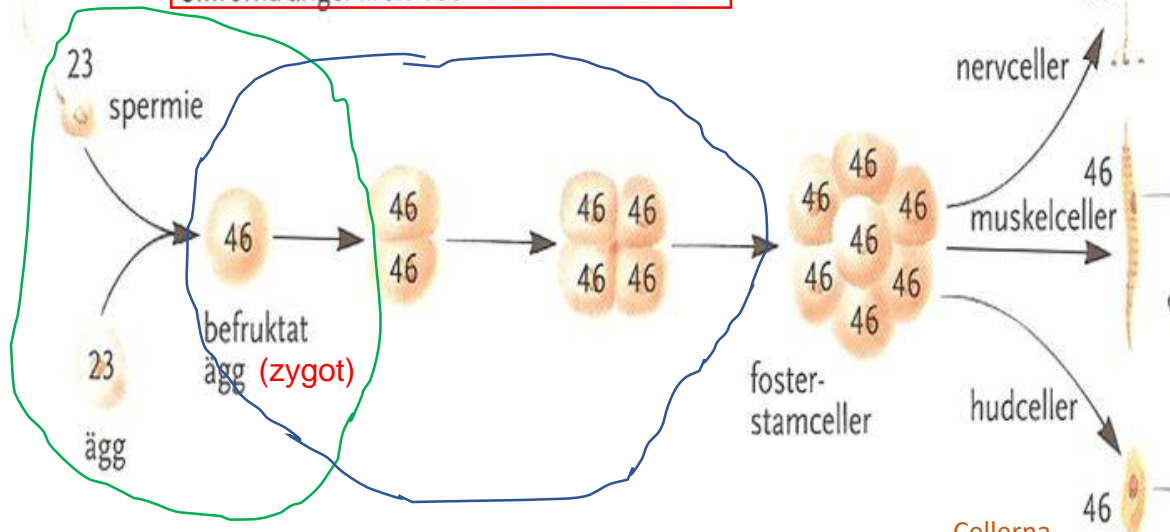
DNA replikation



Celldelning

Arvet förs vidare genom upprepade celldelningar.

Siffrorna anger kromosomantalet i cellerna.

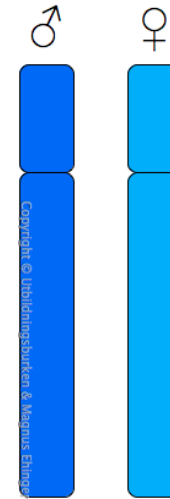
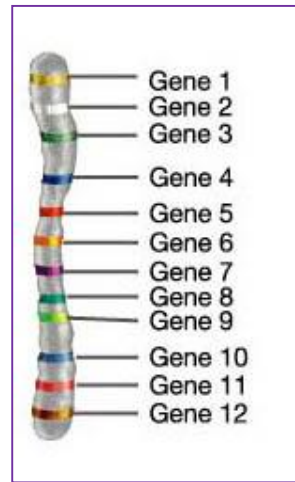
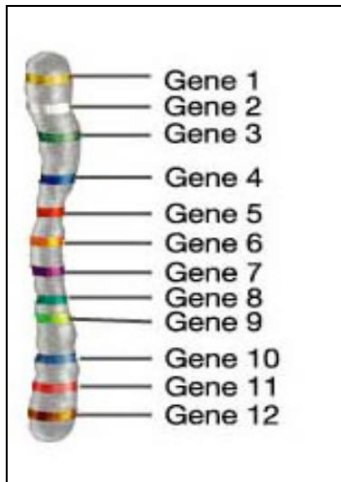


Befruktning

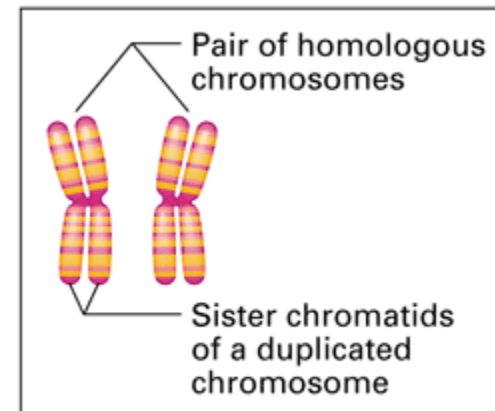
Vanlig
celldelning
(Mitos)

Cellerna
differentieras
(specialiseras)

Kromosomen – homologa kromosomer

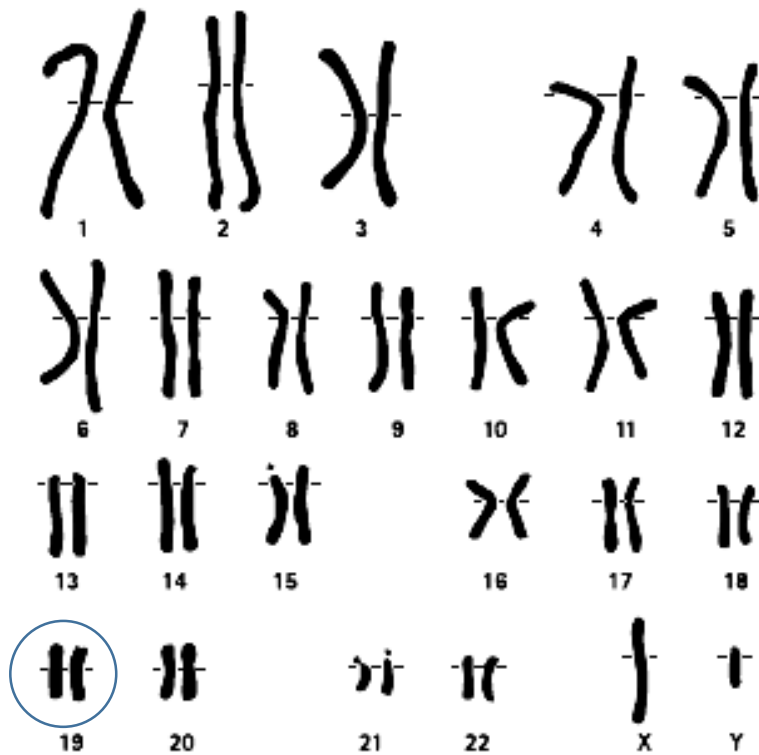


Homologa kromosomer (kromosompar)
(Den ena från mamma , den andra från pappa)



Människans kromosomer

(i en diploid cell)

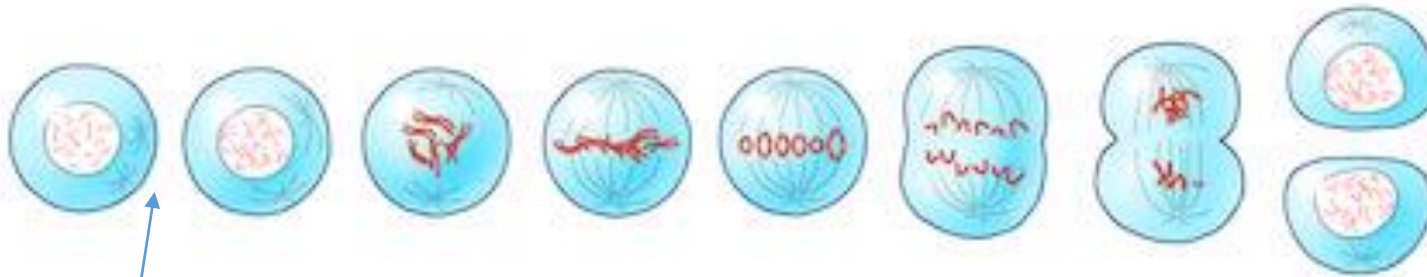


- 46 st
- 23 par
- 44 autosomer (vanliga kromosomer)
- 2 könskromosomer
 - X-kromosom
 - Y-kromosom

Två *homologa* kromosomer
(ett kromosompar)

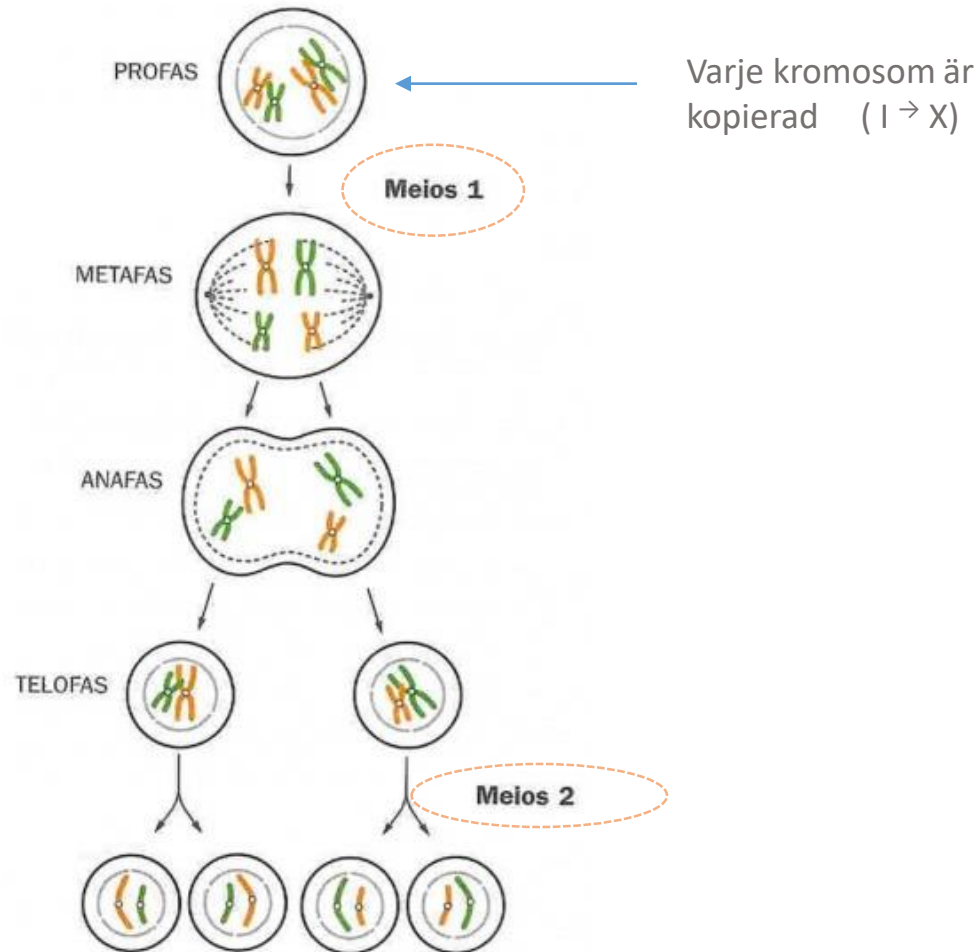
Vanlig celldelning (Mitos)

Två identiska celler bildas



Kromosomerna kopieras
 $1 \rightarrow X$ (replikation)

Reduktionsdelning (Meios) – det bildas fyra könsceller (i testiklar/äggstock)



Schema över meiosens faser.

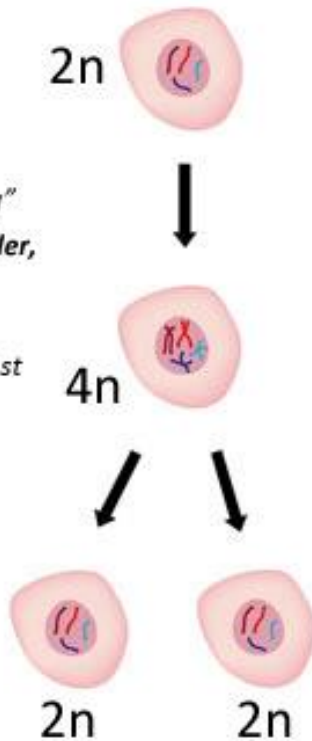
Celldelning - en jämförelse Mitos och Meios

Mitos

-vanlig celldelning

Mitos

"Vanlig celldelning"
Bildar **diploida celler**,
exakta kopior av
ursprungscellen
Nya celler med 46 st
kromosomer



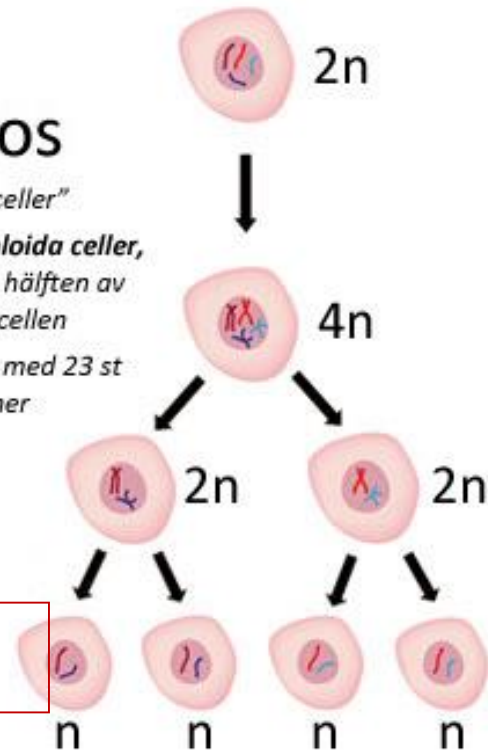
Diploida
celler (2n)

Meios

-reduktionsdelning
(könsceller bildas)

Meios

"För könsceller"
Bildar **haploida celler**,
innehåller hälften av
ursprungscellen
Nya celler med 23 st
kromosomer



Haploida
celler (n)

* n = antal kromosomer (i människans fall är " n " = 23 st, dvs en enkel kromosomuppsättning)

Animering

<http://apps.forskning.se/InfactNyaBiologin/ks/navigation.html>

*Nya biologin-basfakta-
cellens liv o död-
celldelning/cellcykeln*

- Instuderingsfrågor:

Celldelning

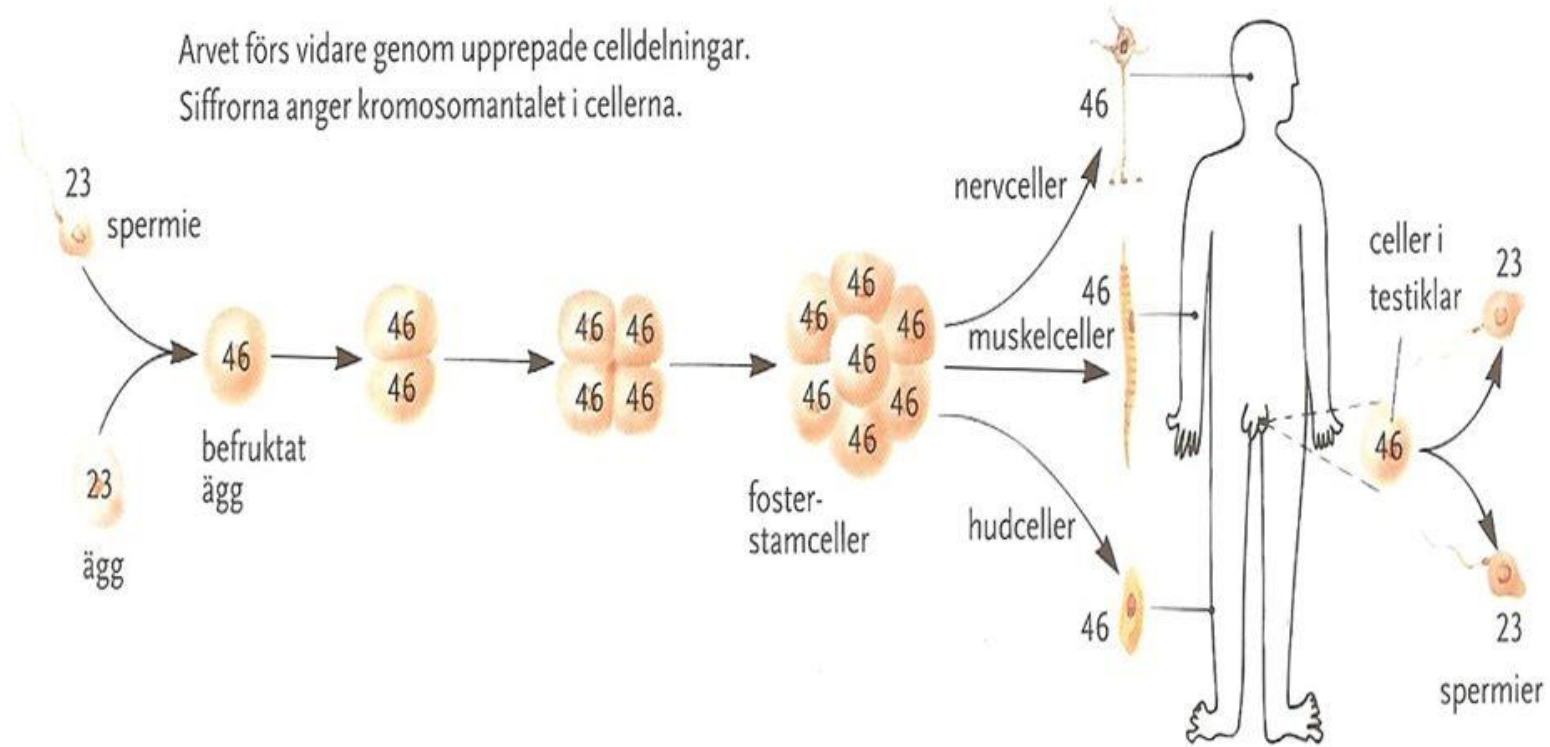
- *Prov cellens genetik v8 fredag*

Sid 188-217 i boken

fokus pdf:er, inst.frågor.

Celldelning

Arvet förs vidare genom upprepade celldelningar.
Siffrorna anger kromosomantalet i cellerna.



- Genteknik
- Slumpmässig fördelning av kromosomer vid meiosen.

- Prov cellens genetik v8