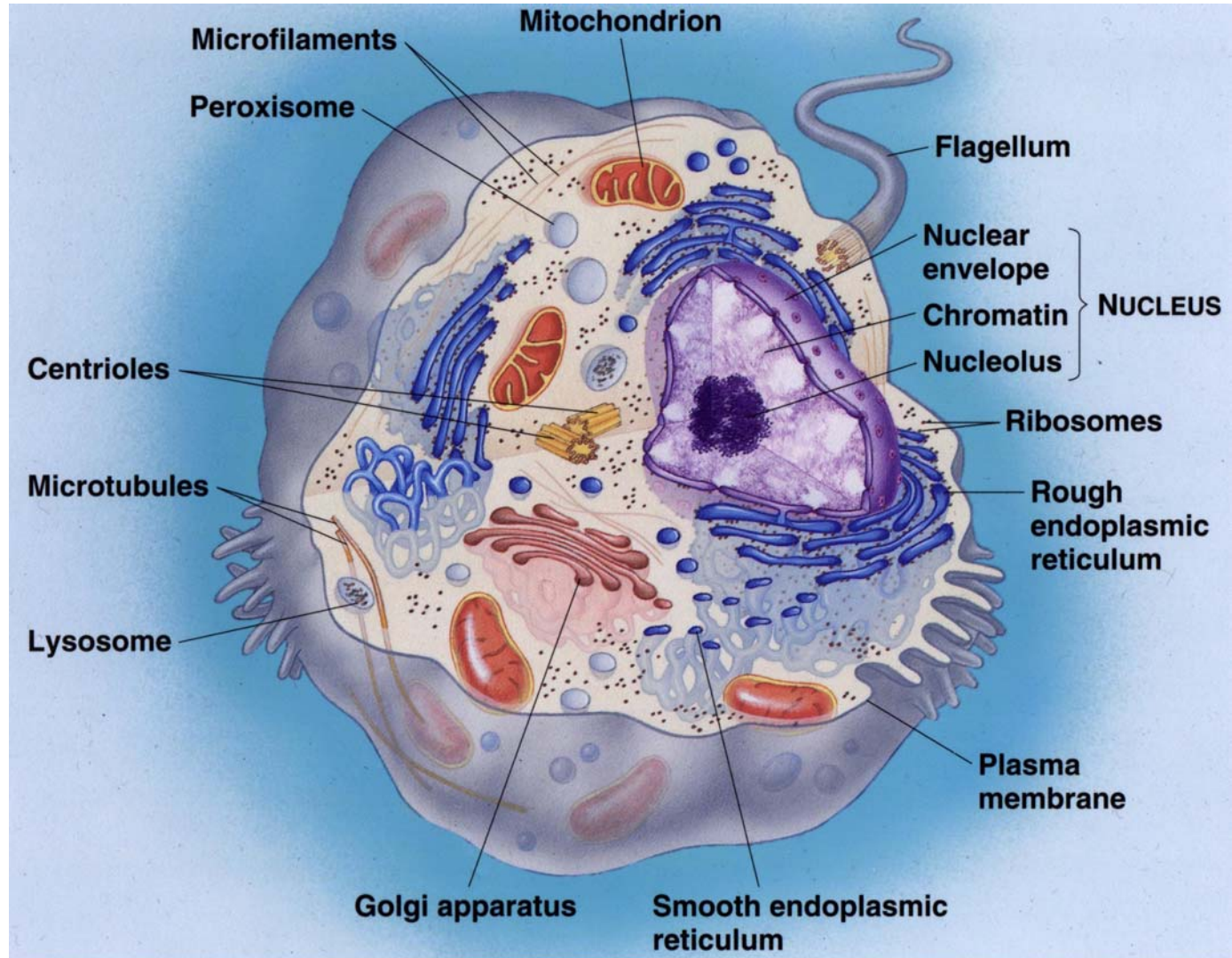
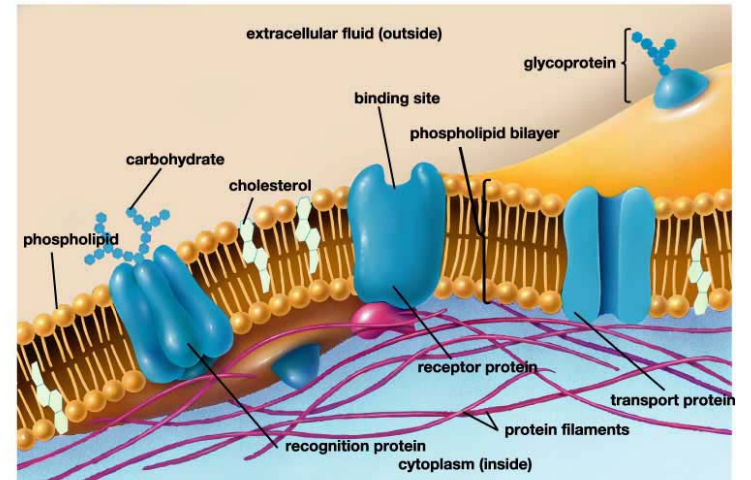
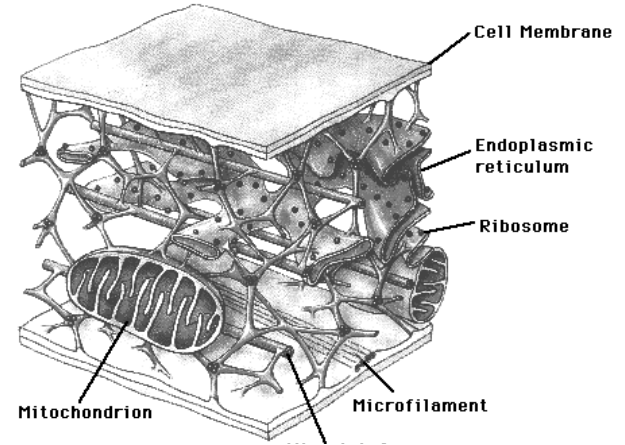
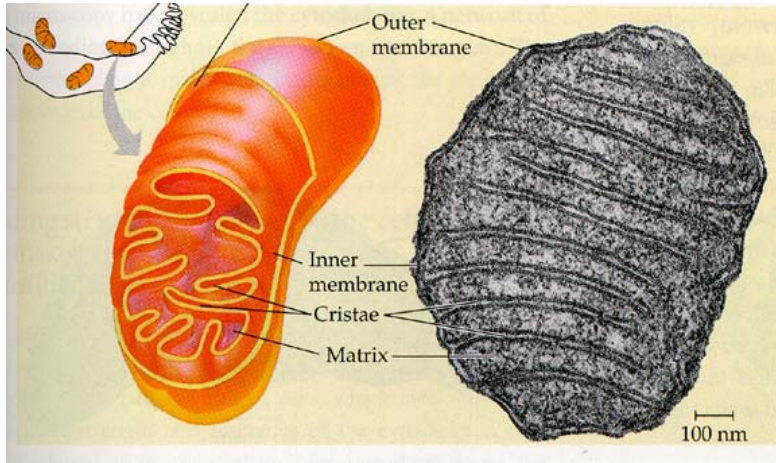


# Cellens genetik



# Cellen



# Växtcellen

## Anatomy of the Plant Cell

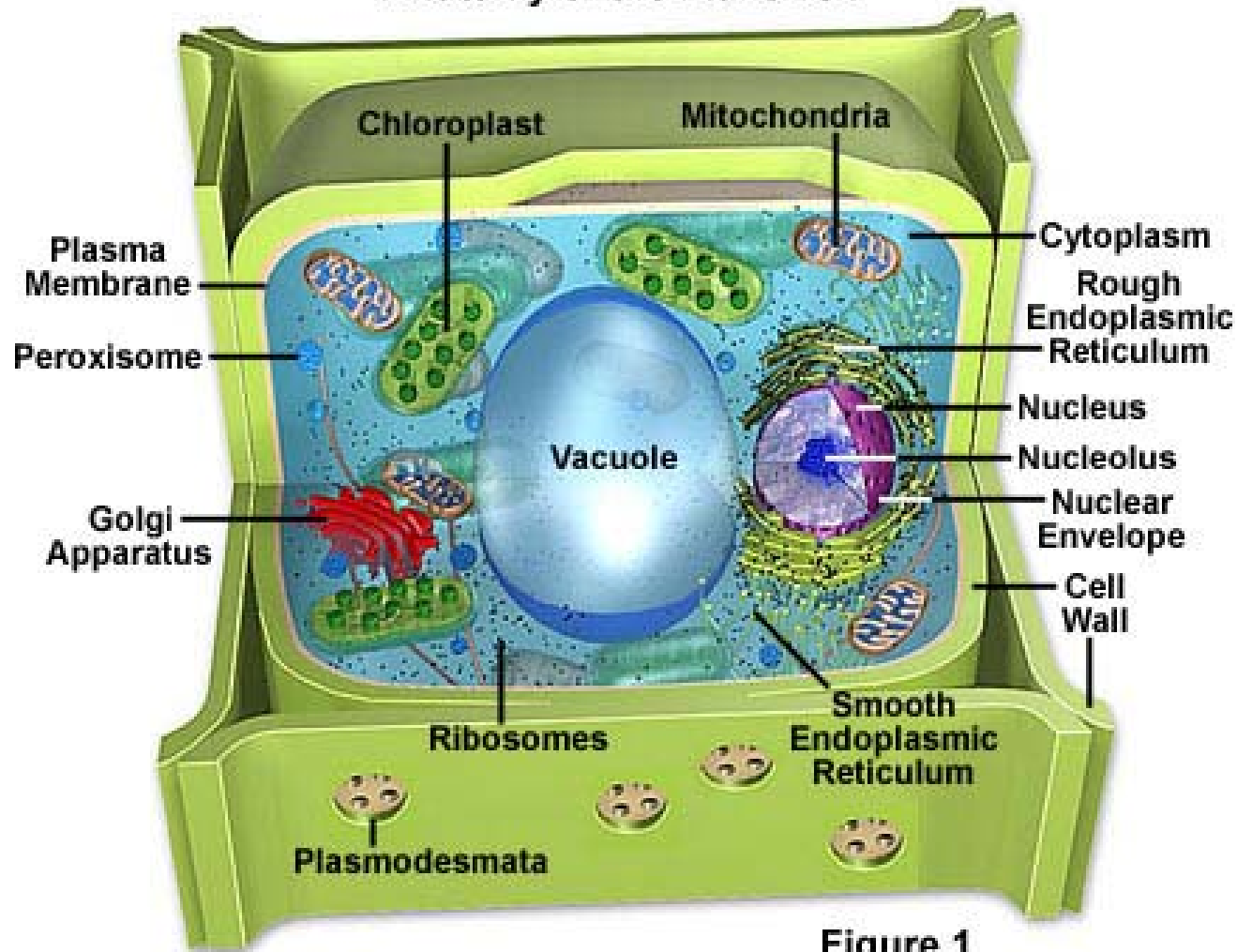
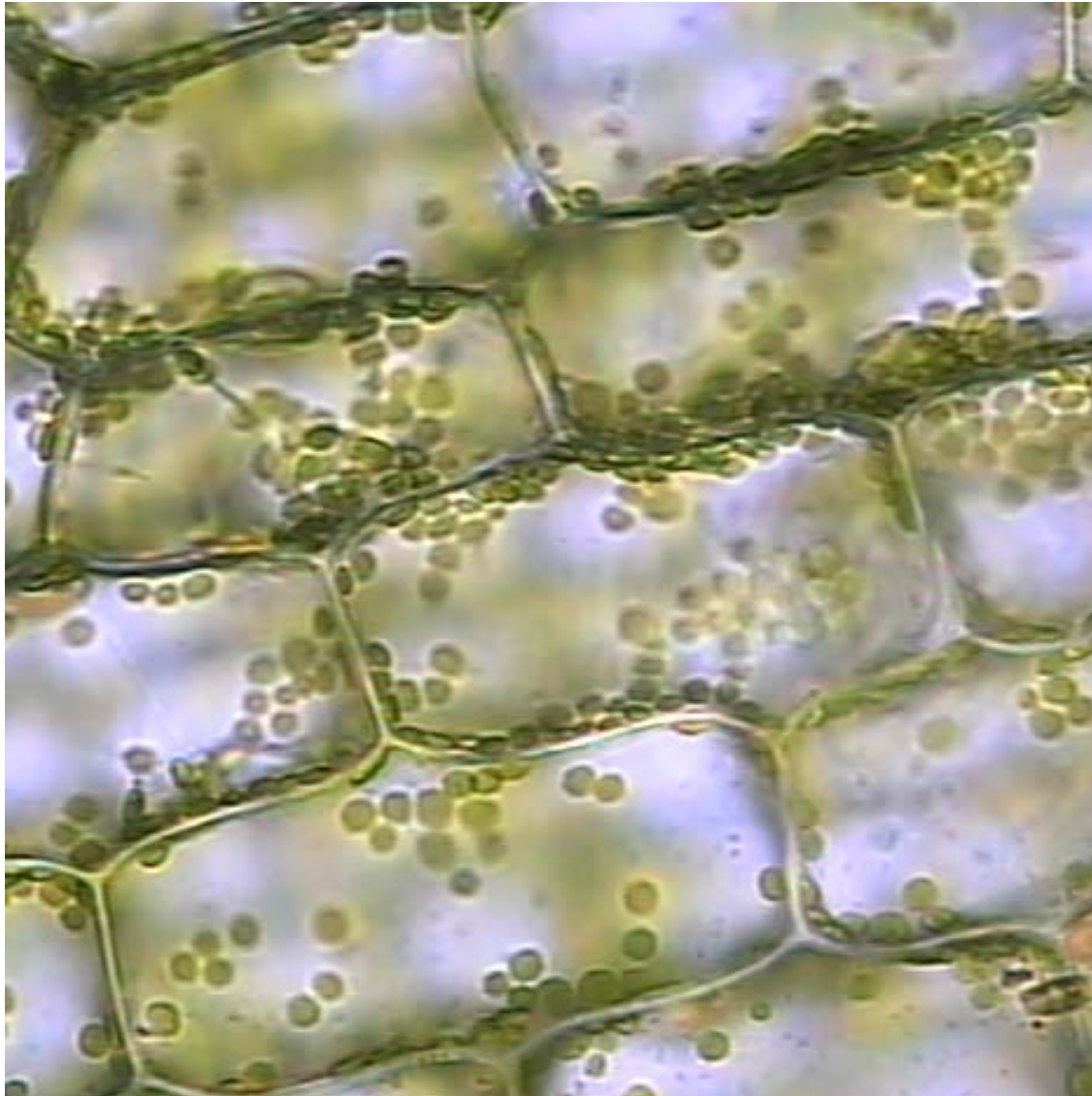


Figure 1

# Växtcellen



# Tidiga erfarenheter av arvets mysterier

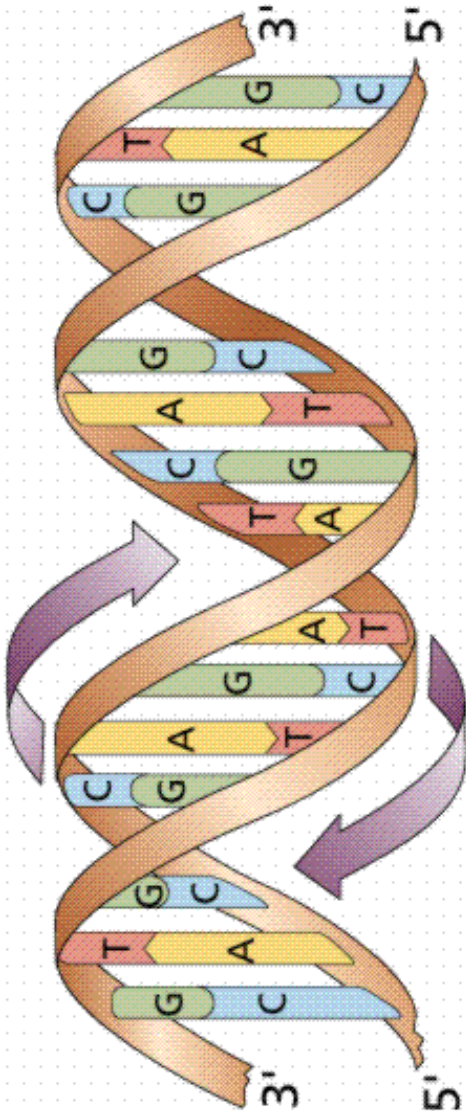
- Artförädling genom riktad avel
- Religiösa förbud mot syskongiftemål

# Redan de gamla grekerna.....

**Aristoteles ~350 år före Kristus;**

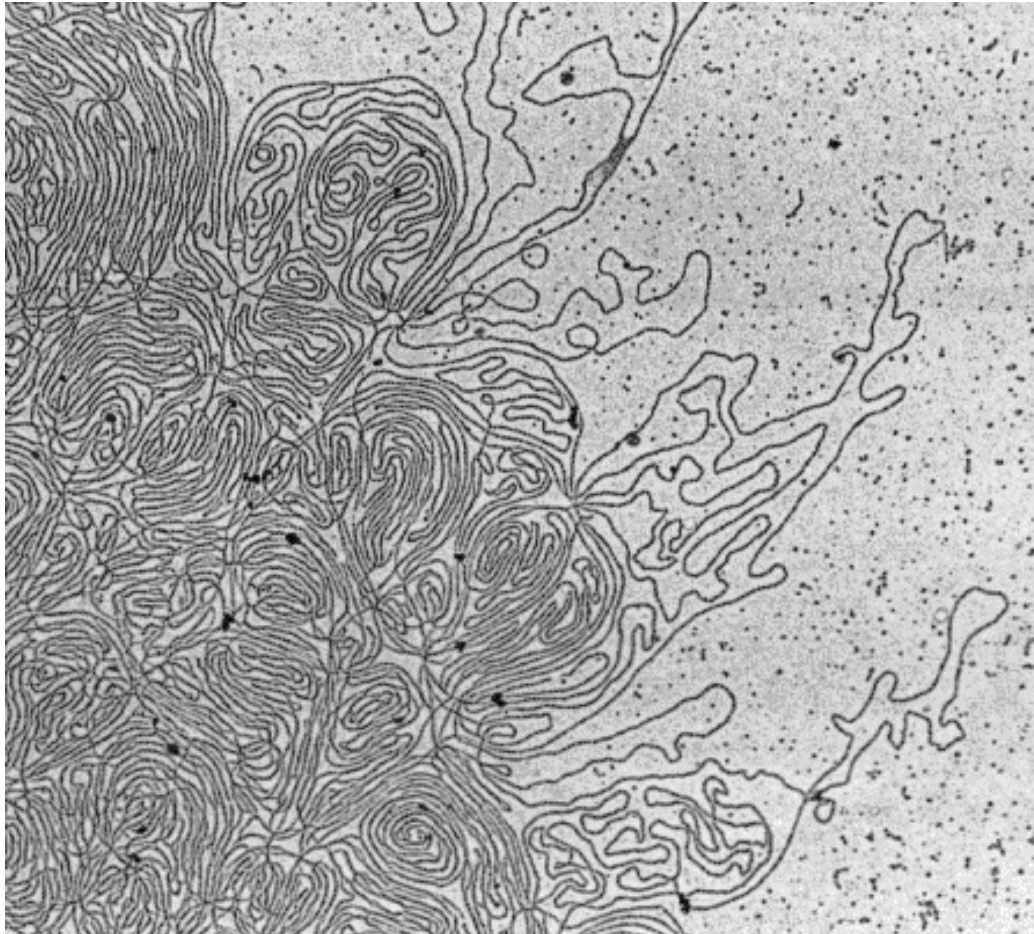
”From deformed parents come deformed children, lame from lame and blind from blind, and, speaking generally, children often inherit anything that is peculiar in their parents and are born with similar marks, such as pimples or scars”.

# DNA



- Deoxiribonukleinsyra
- Socker – fosfatkedjor
- Kvävebaser
- Thymin – Adenin
- Guanin – Cytosin
- Nukleotid
- Gen: Sekvens kvävebaser som utgör ritningen för ett protein

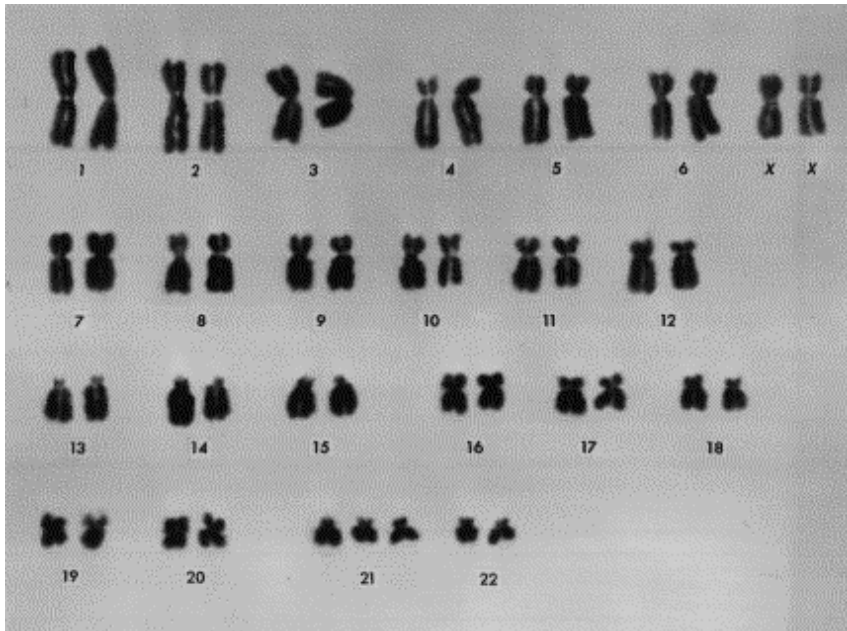
# Aktivt DNA



# RNA

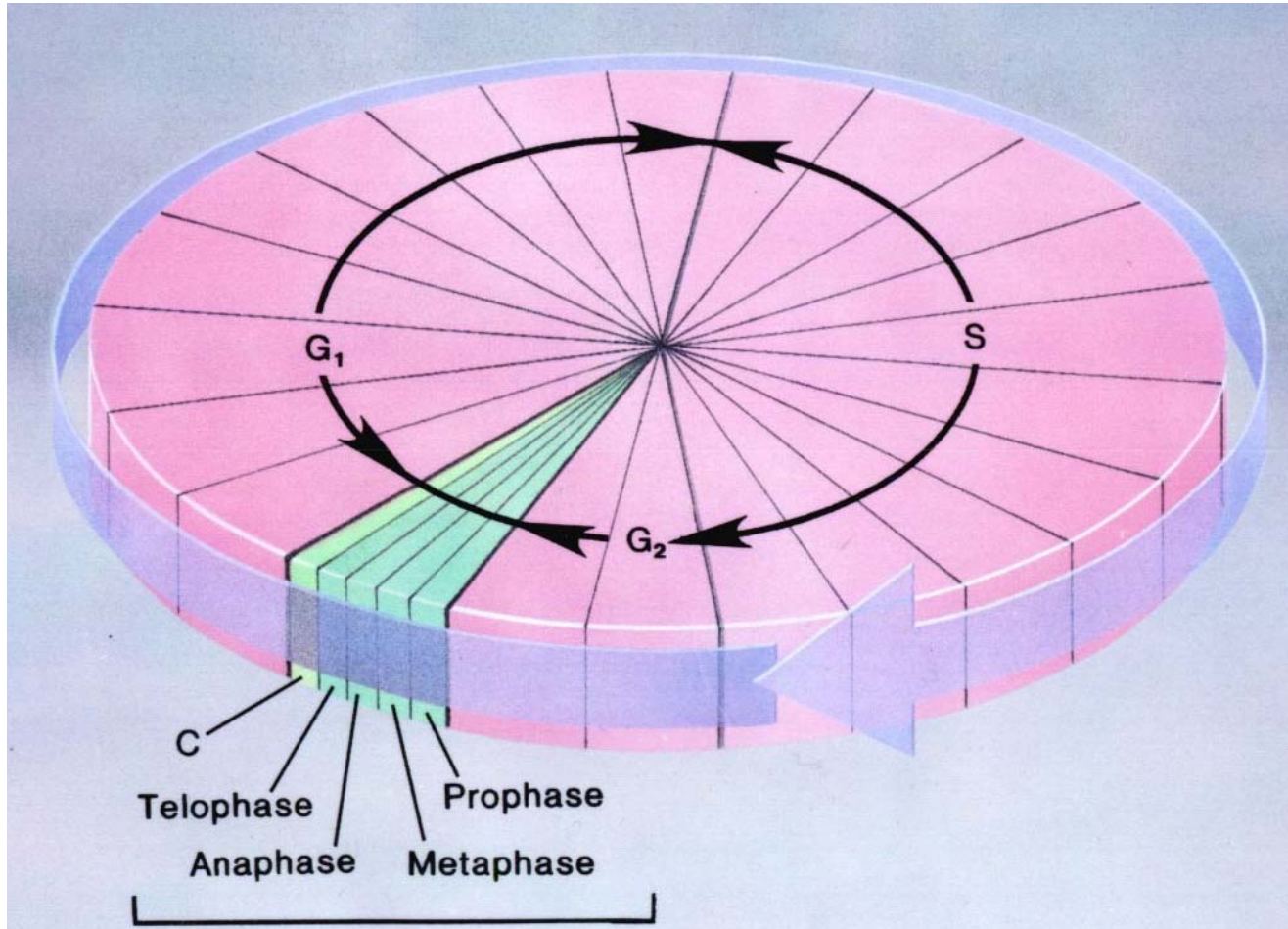
- Ribonukleinsyra
- I princip samma uppbyggnad som DNA men:
- Består av en enkel kedja
- Har kvävebasen uracil istället för thymin

# Kromosomer

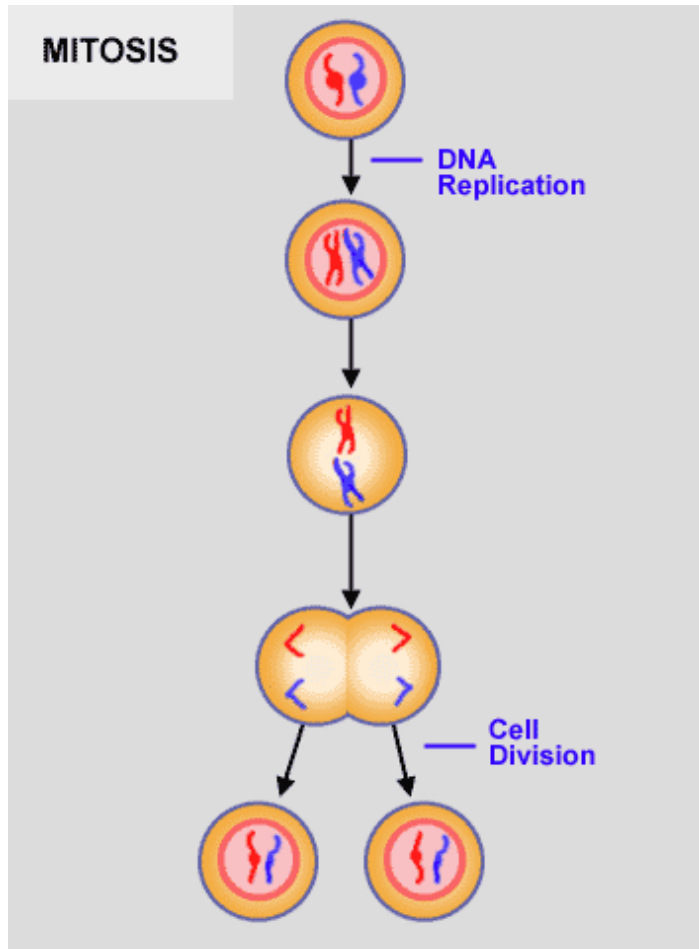


- Kromosomer är ihoppackad DNA
- Består av DNA och proteiner
- Människan har 46 kromosomer, 23 från mor 23 från far
- 23 homologa par
- Vi är diploida

# Cellcykeln

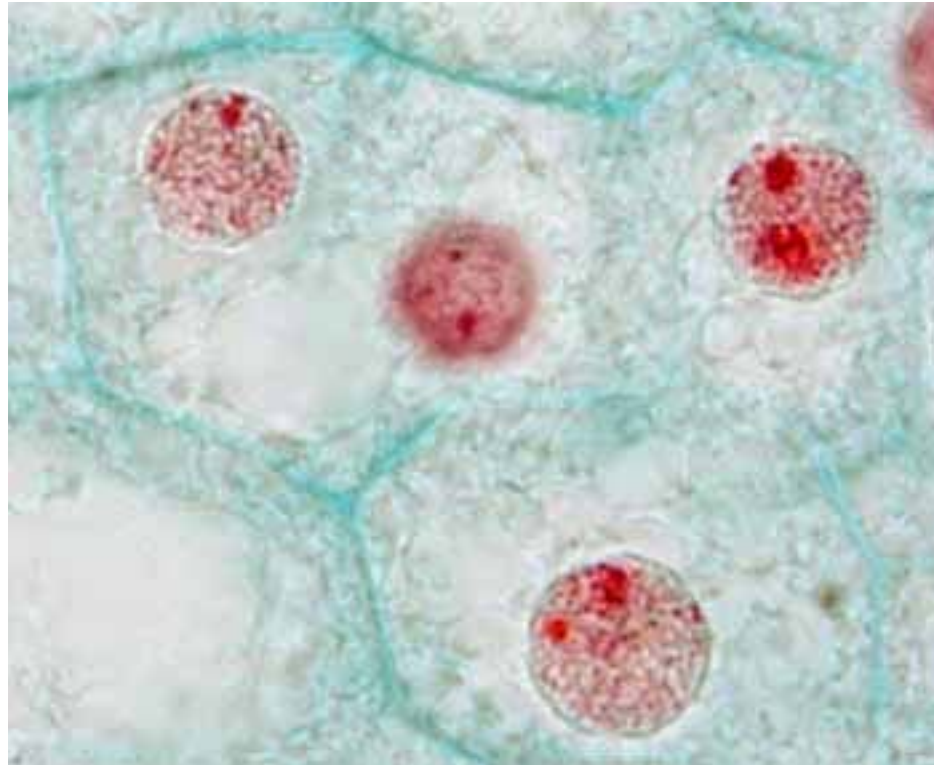


# Mitos, vanlig celledelning

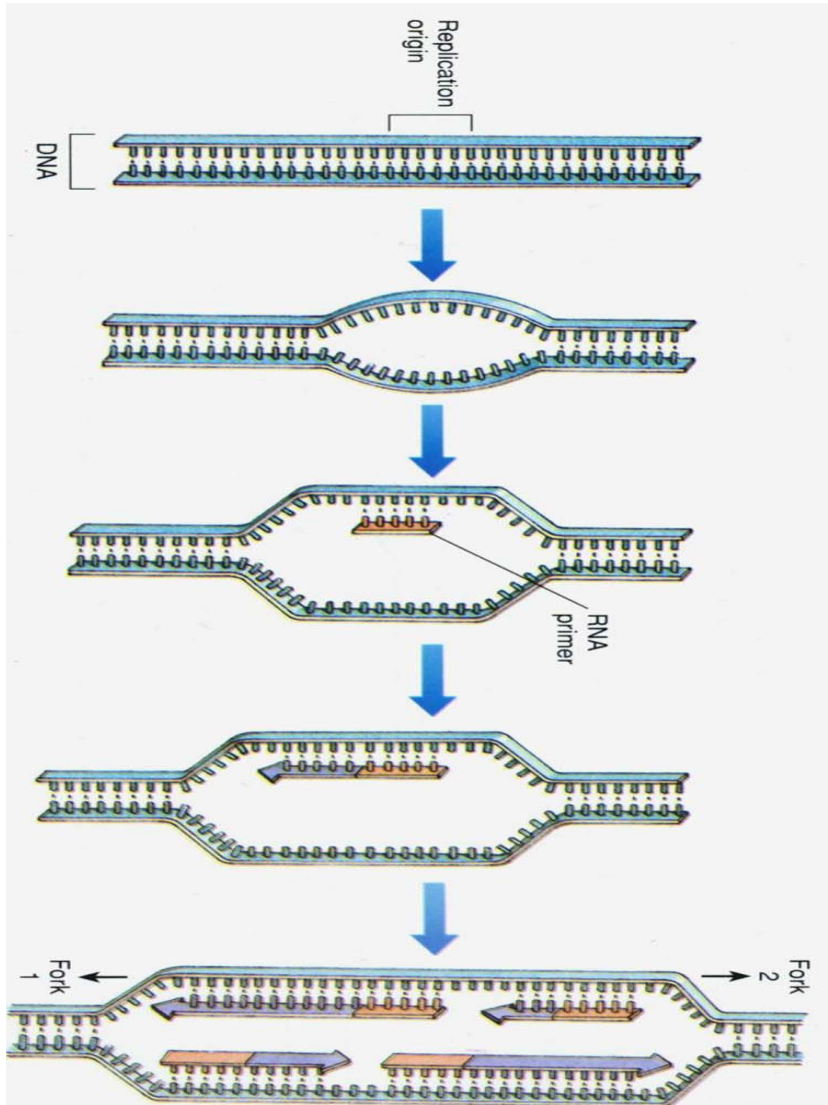


1. Snabb tillväxt (G1).  
DNA:t kopieras, varje  
DNA sträng får en  
kopia (S). *Interfas*

# Interfas



# Kopiering, Replikation



- Helikas, enzym öppnar DNA:t
- RNA – primer
- DNA – polymeras
- Ligas



# DNA Replication



Ligase



DNA Binding  
Proteins



Helicase



Polymerase



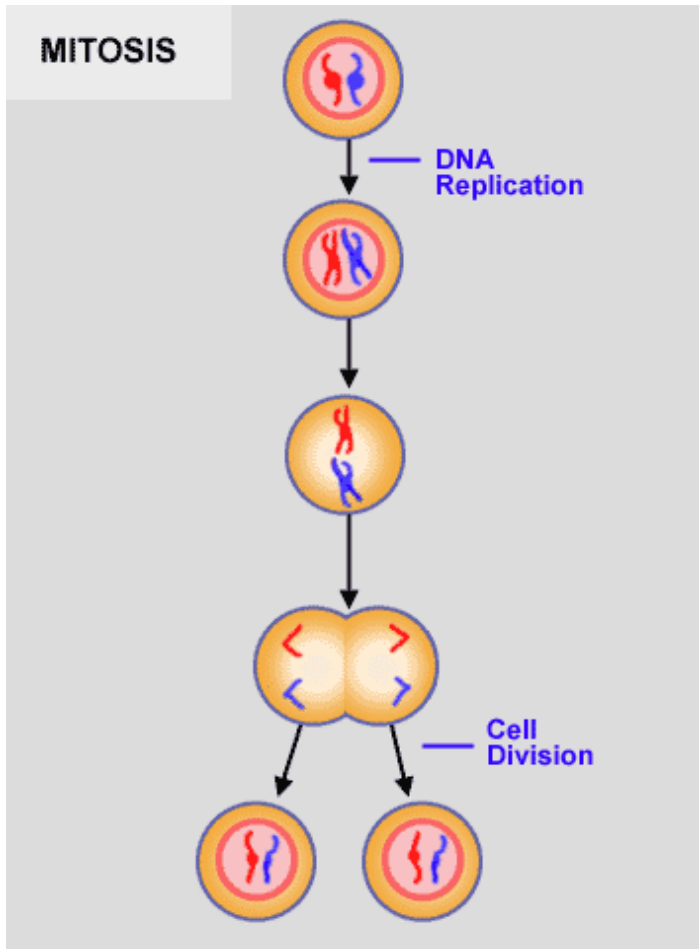
Polymerase



Primase

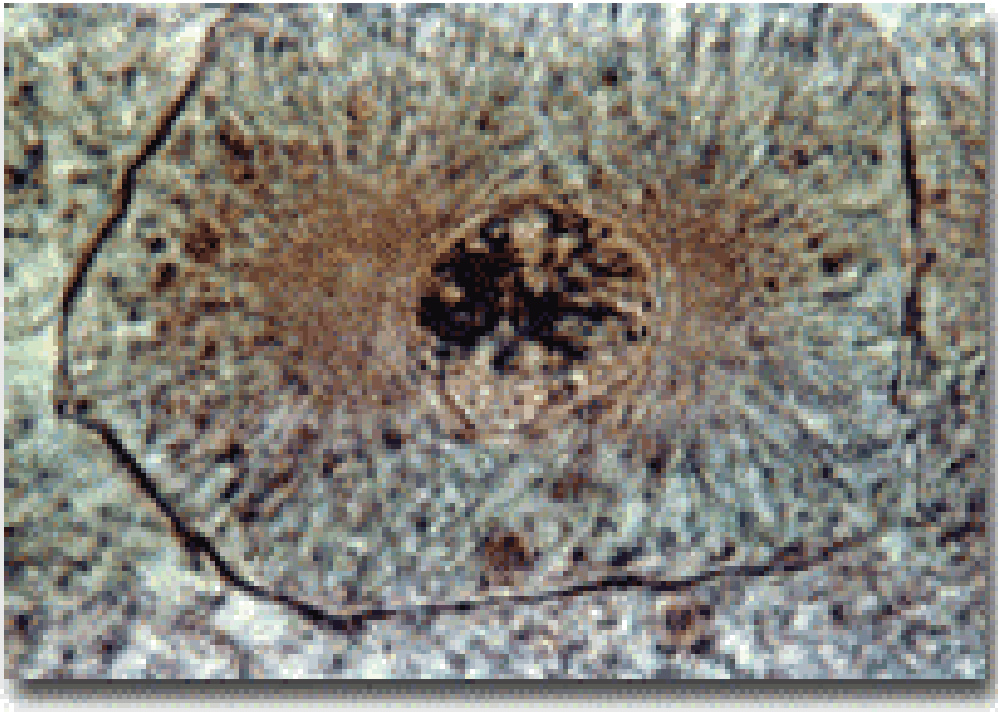


# Mitos, vanlig celdelning

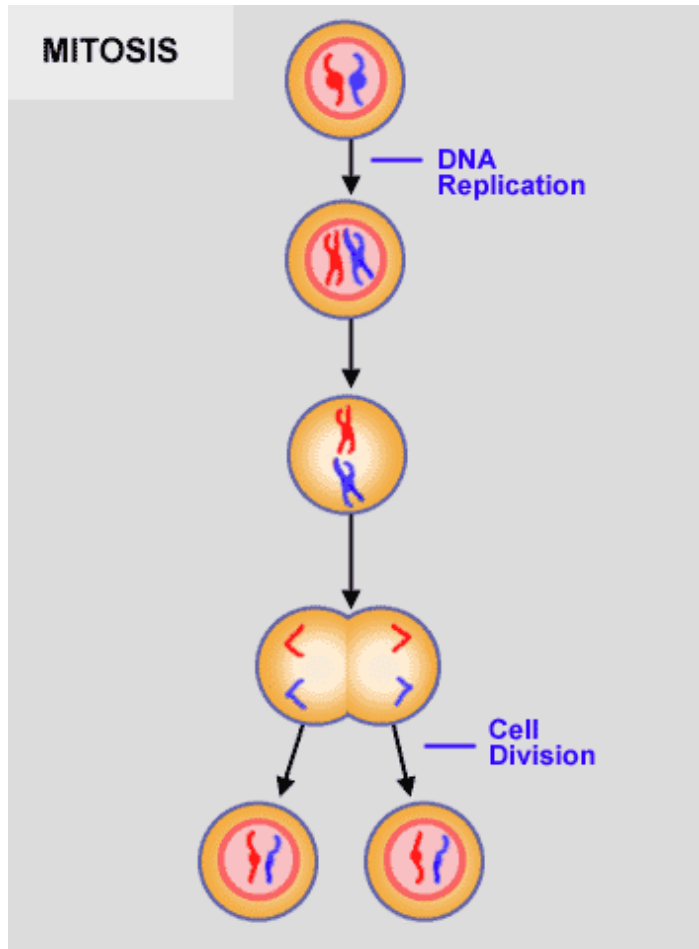


1. Snabb tillväxt (G1).  
DNA:t kopieras, varje DNA sträng får en kopia (S). *Interfas*
2. DNA:t förtätas, kromosomerna bildas. Varje kromosom består av två systerkromatider.
3. Från centriolerna utgår mikrotubuli som fäster till kromosomerna. *Profas*

# Profas



# Mitos, vanlig celdelning

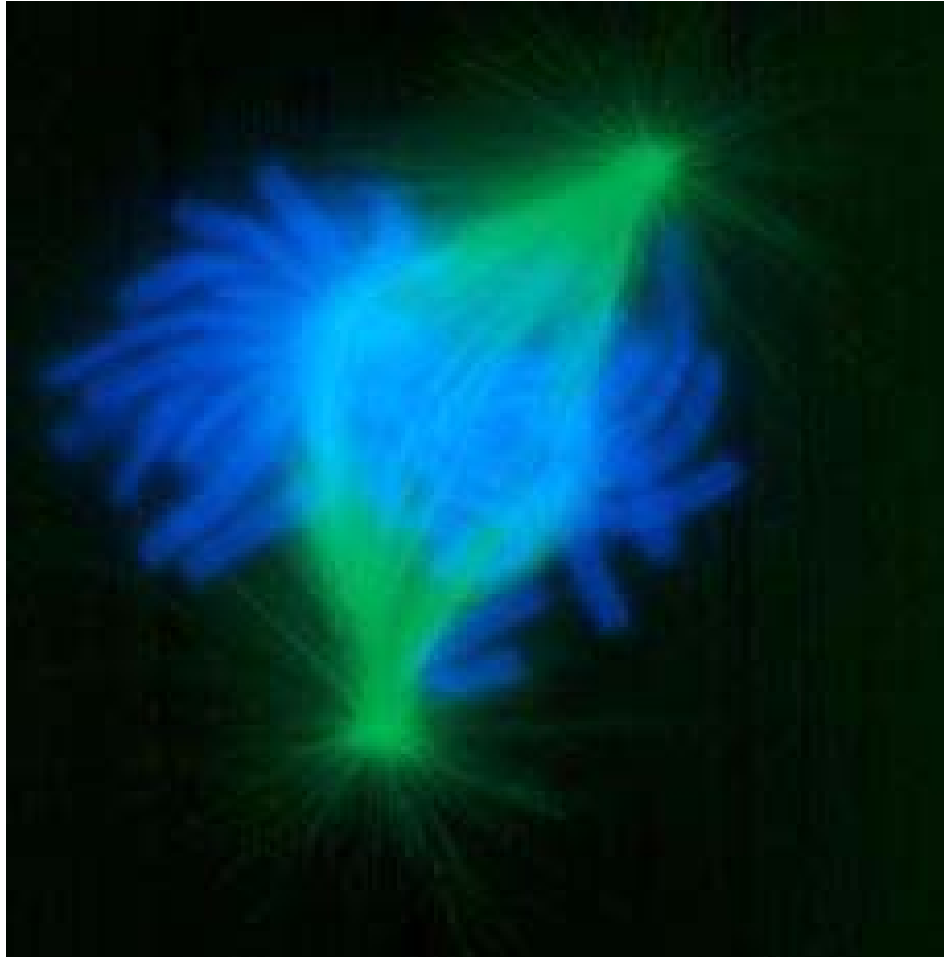


1. DNA:t kopieras, varje DNA sträng får en kopia
2. DNA:t förtätas, kromosomerna bildas. Varje kromosom består av två systerkromatider. *Profas*
3. Från centriolerna utgår mikrotubuli som fäster till kromosomerna.
4. Kromosomerna dras fram och tillbaka för att slutligen hamna i cellens mittplan. *Metafas*

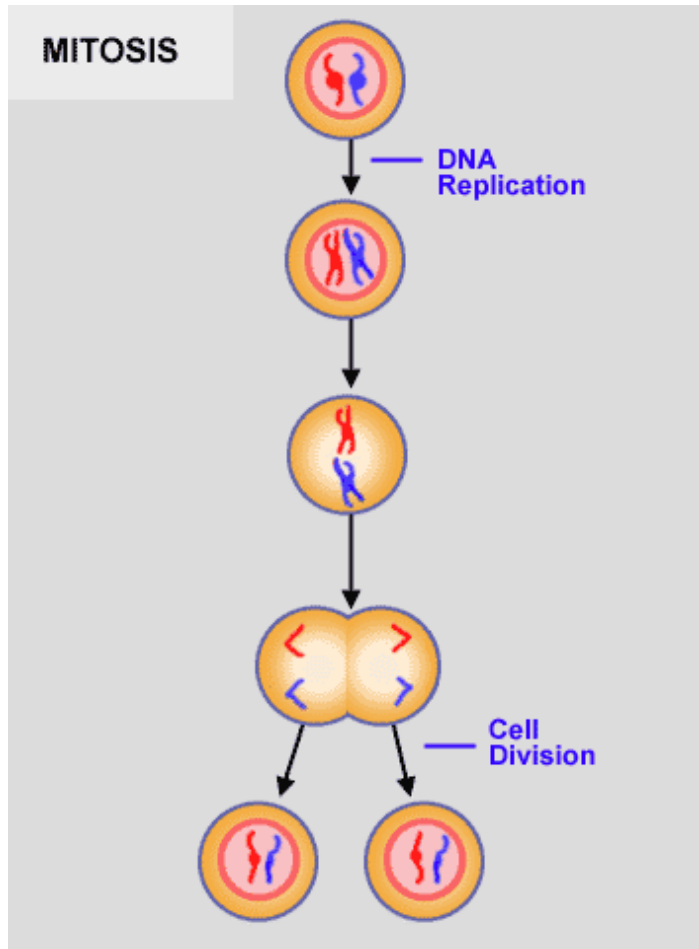
# Metafas



# Metafas

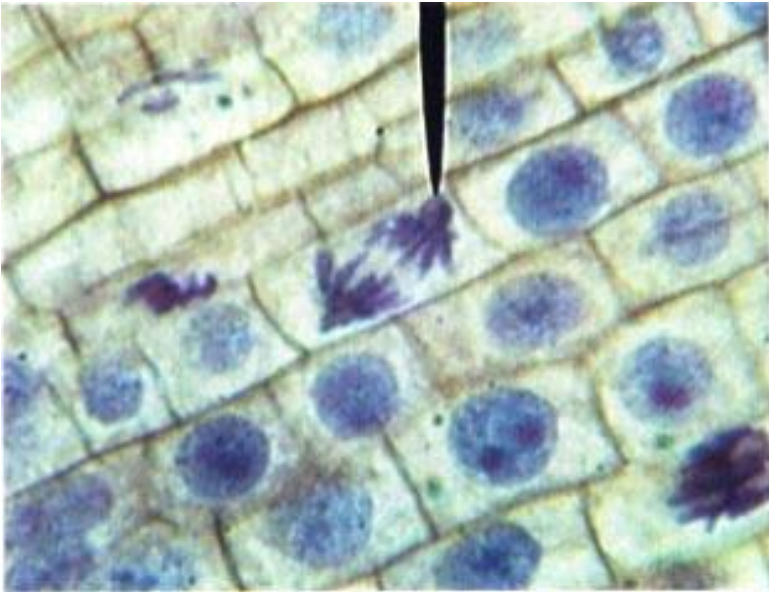


# Mitos, vanlig celdelning

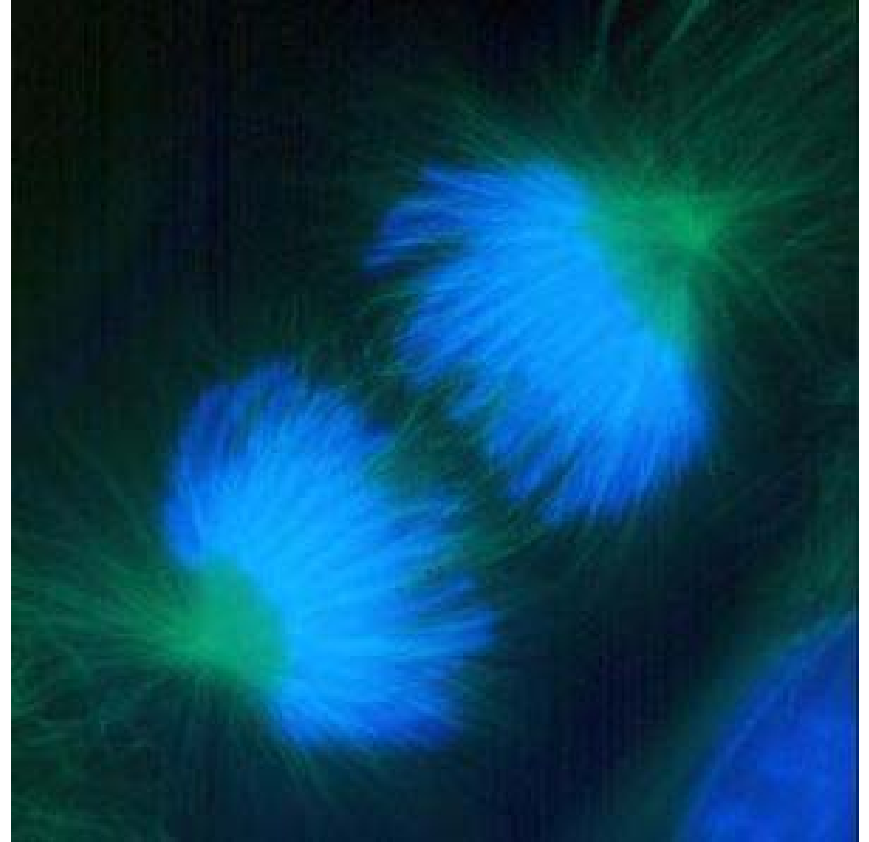
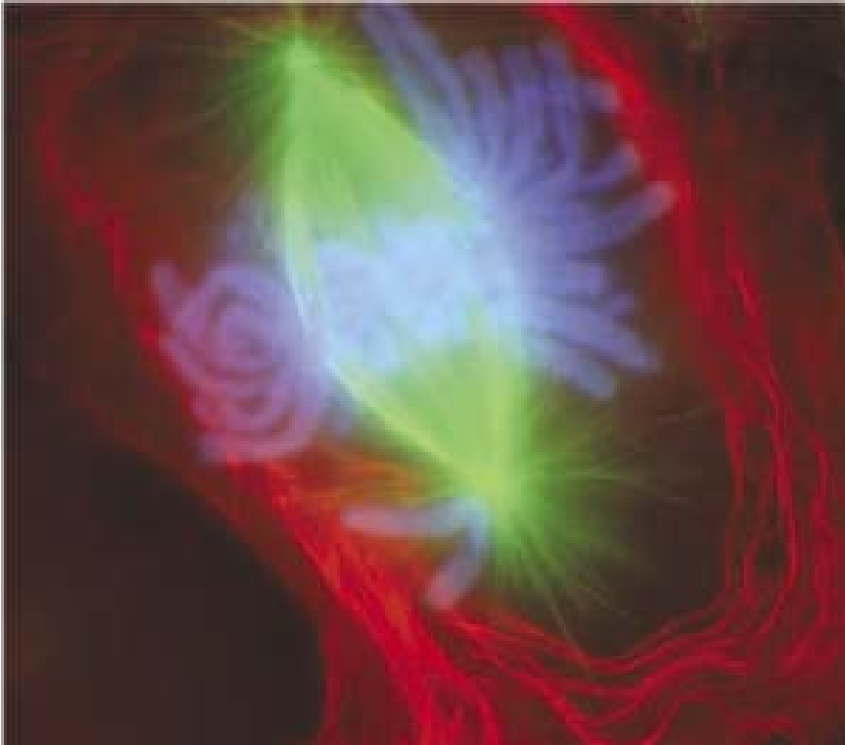


5. Systerkromatiderna skiljs åt och dras mot varsin ände av cellen. *Anafas*.

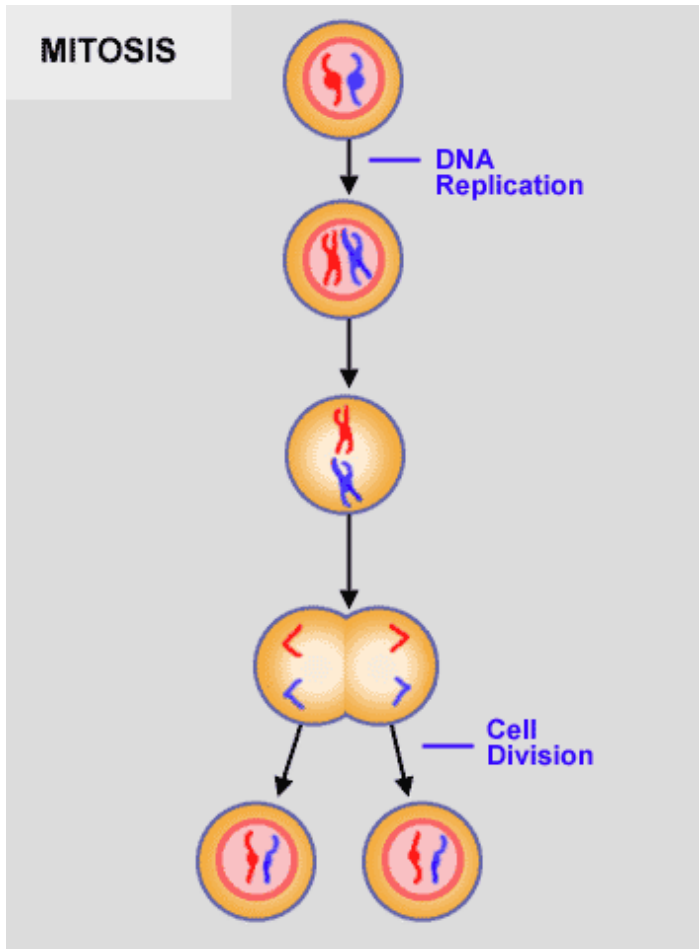
# Anafas



# Anafas

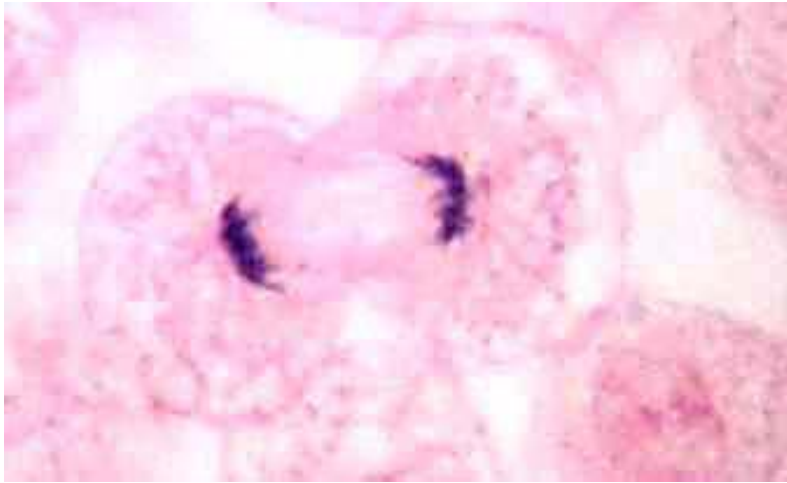


# Mitos, vanlig celdelning

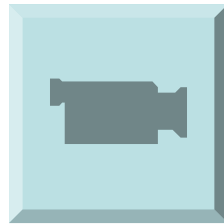


5. Systerkromatiderna skiljs åt och dras mot varsin ände av cellen. *Anafas*.
6. Nytt cellmembran produceras och två nya celler har bildats. *Telofas och cytokines*.

# Telofas och cytokines



# Mitos, vanlig celledeling



# Instuderingsfrågor

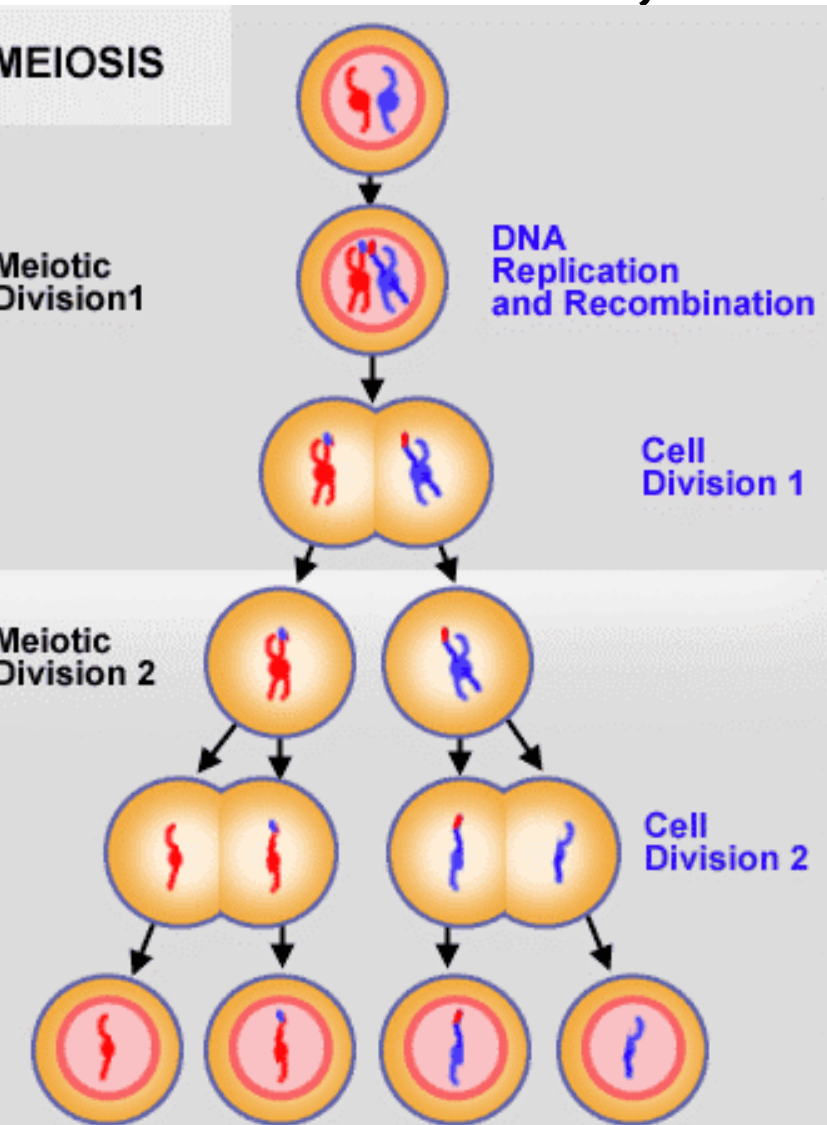
- Beskriv DNA och RNA molekylen's uppbyggnad.
- Har alla organismer DNA?
- Var i organismen finns DNA:t?
- Vad är en nukleotid?
- Vad är en gen?
- Vad är en kromosom?
- Hur många kromosomer har vi i en a) hudcell och b) könscell?
- Vad menas med att en organism är diploid?
- Vad menas med att kromosomerna bildar homologa par?
- Vad händer i cellen största tiden av en cellcykel?
- Vad är en systerkromatid?
- Vad är mitos?
- Vad händer under interfase, profase, metafase, anafase och telofase?

# Könsceller



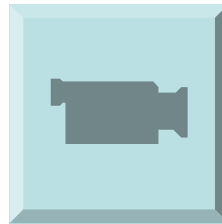
- Könsceller har enkel uppsättning kromosomer
- Hos människan: ägget har 23 kromosomer och spermien 23
- Könscellen är haploid

# Meios, könscelldelning

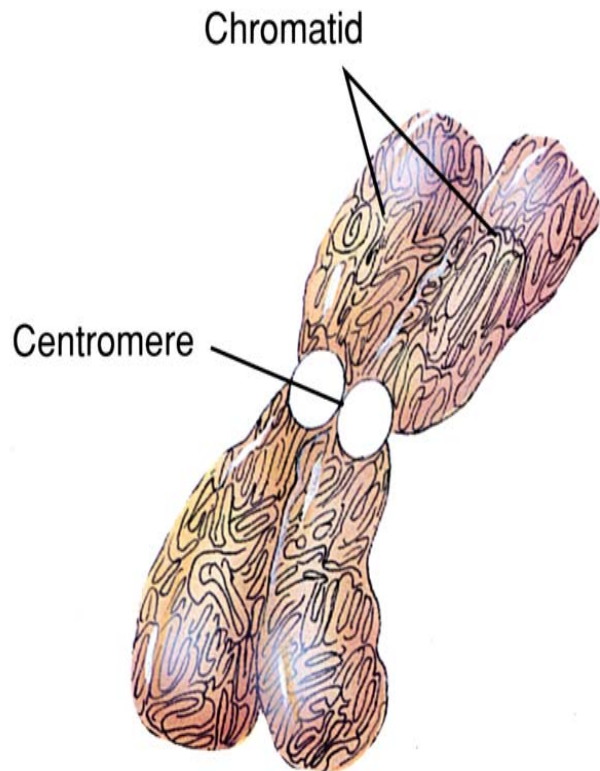


1. DNA kopieras och förtätas
2. De homologa kromosomerna placeras vid varandra
3. Cellen delar sig, de två nya cellerna har vardera en kromosom från varje kromosompar
4. Vanlig celldelning, vilket resulterar i fyra haploida celler, dvs en cell med enkel kromosomuppsättning

# Meios, könscedelning



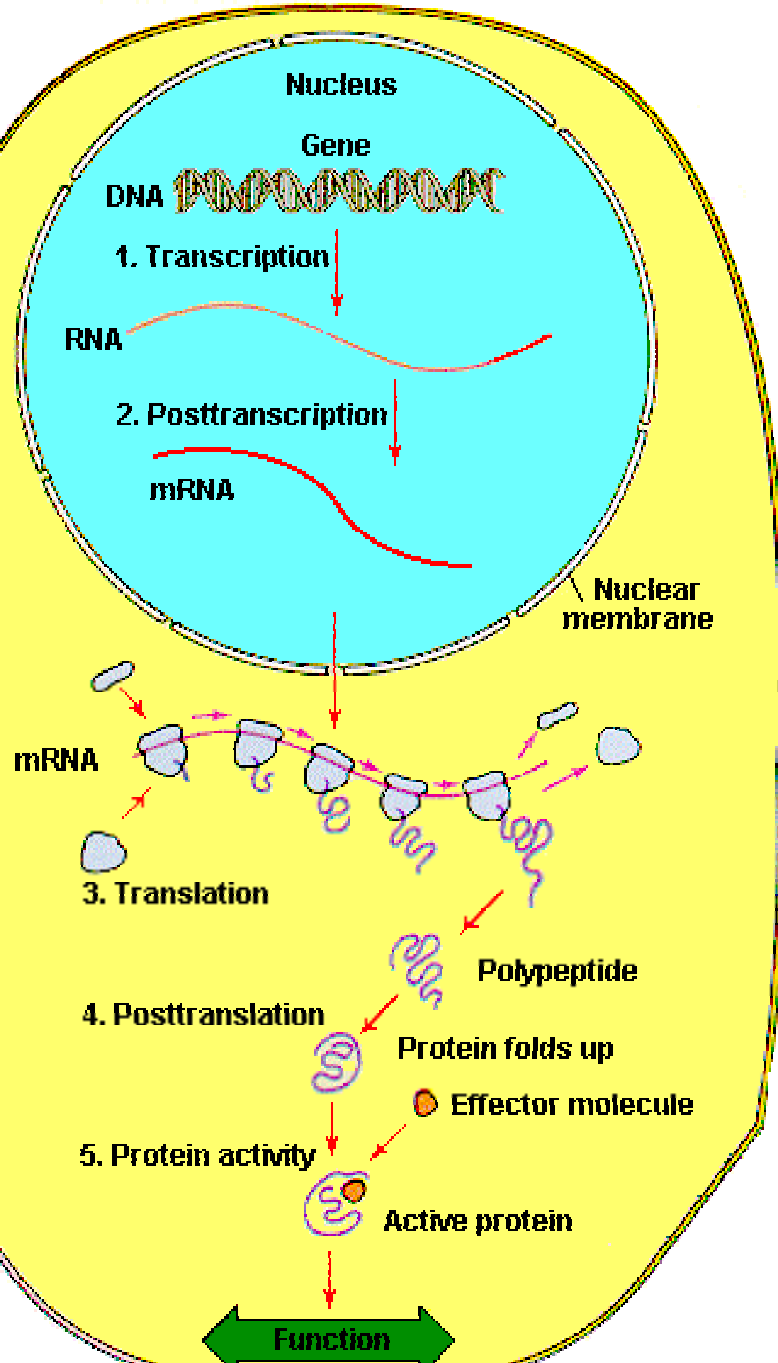
# Gener



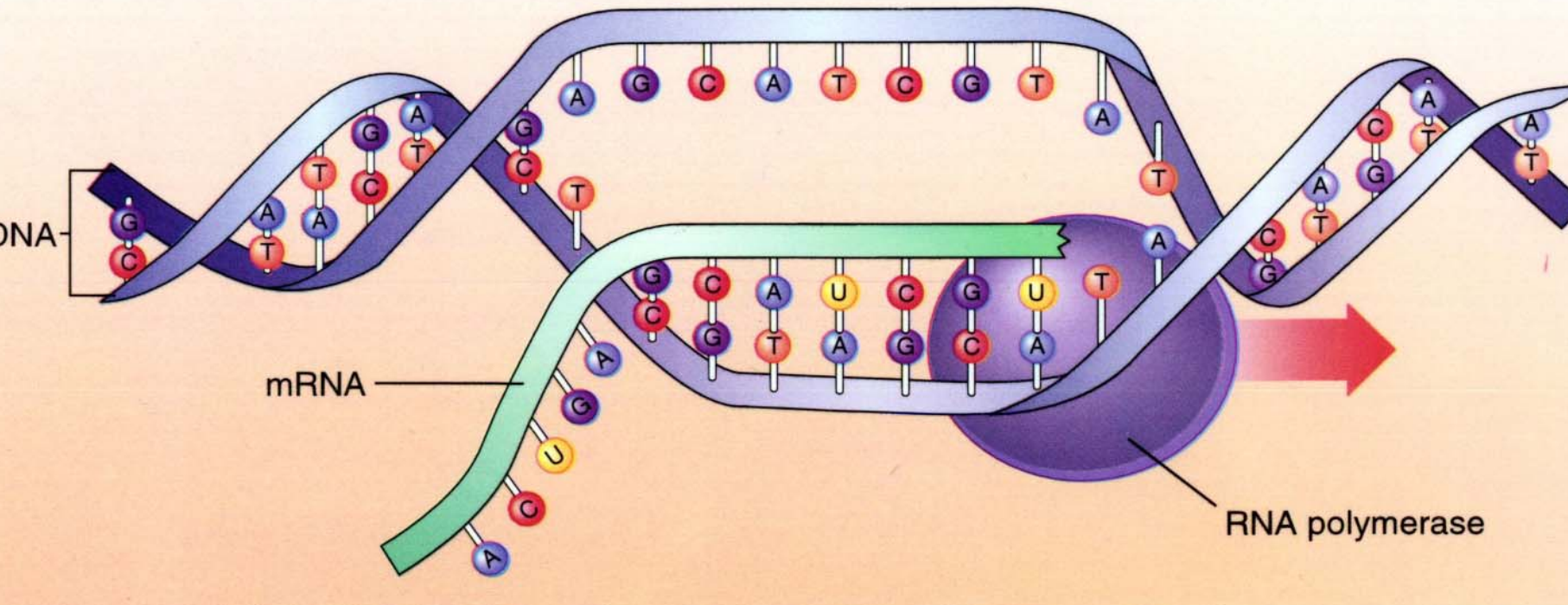
**Sister Chromatids**

- Genen är en sekvens kvävebaser på kromosomen/DNA:t
- Denna sekvens är en ritning på ett protein

# Proteinsynthesen

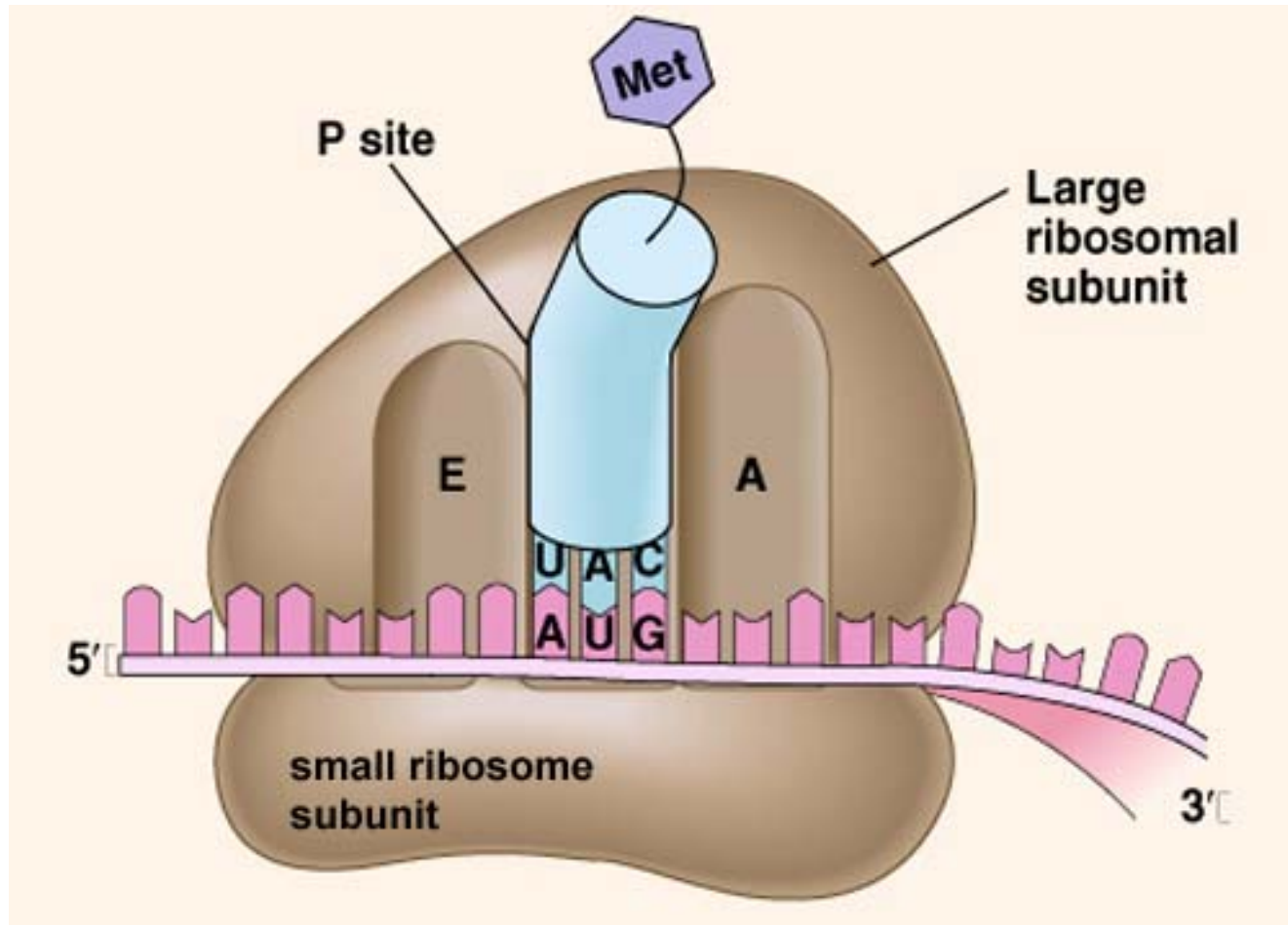


# Transkription, DNA → mRNA





# Translation, mRNA + tRNA + ribosomer → Protein



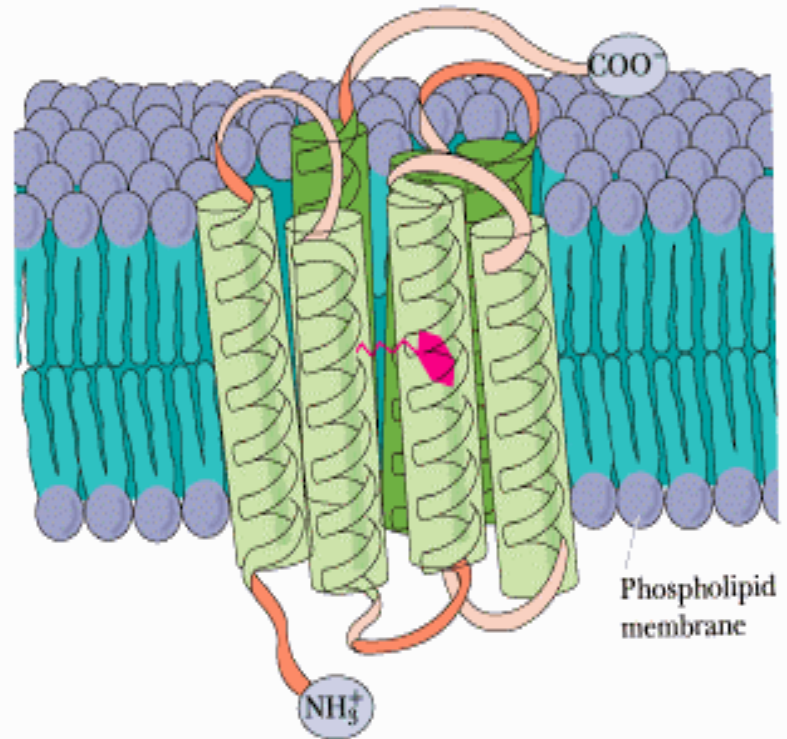
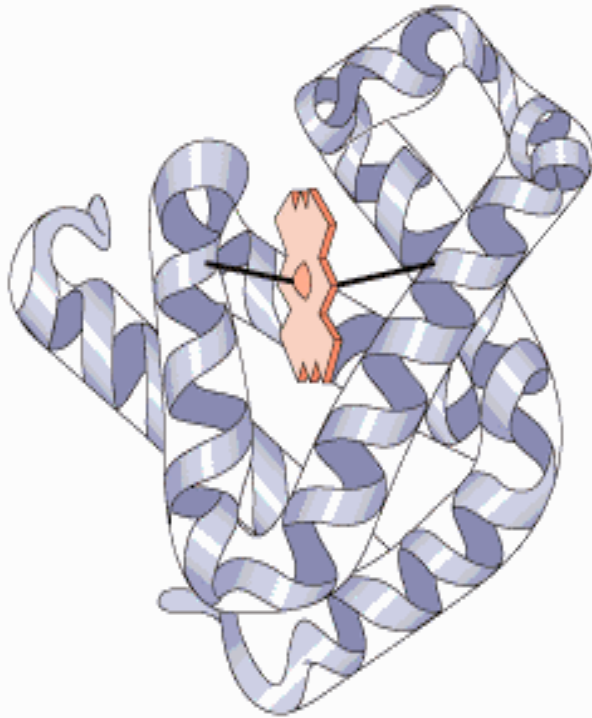
# Translation, mRNA + tRNA + ribosomer → Protein



Translation



# Proteiner



**Fiberprotein**

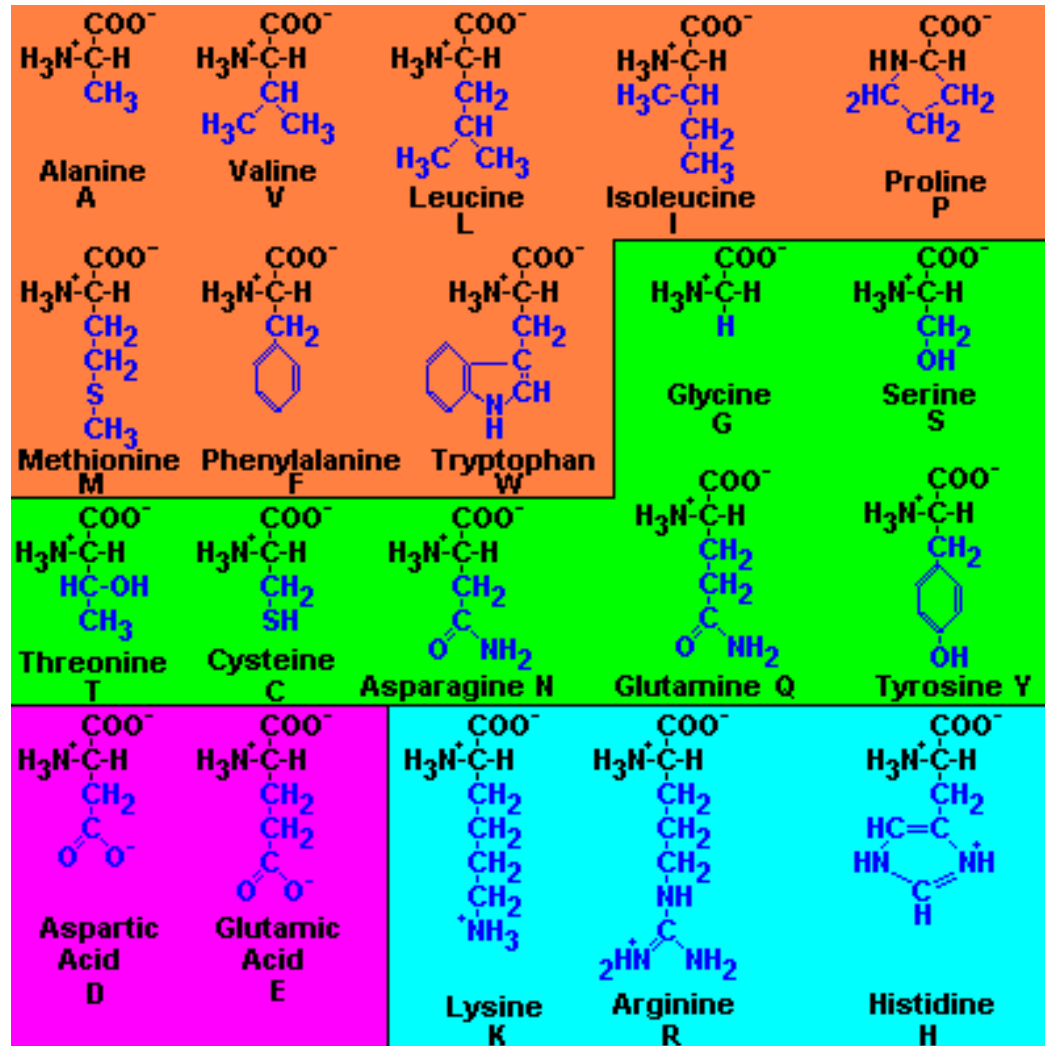
**Globulärt protein**

**Membran protein**

# Genetiska alfabetet, mRNA → Protein

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

# 20 olika aminosyror



# Vilka aminosyror ger följande mRNA upphov till?

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

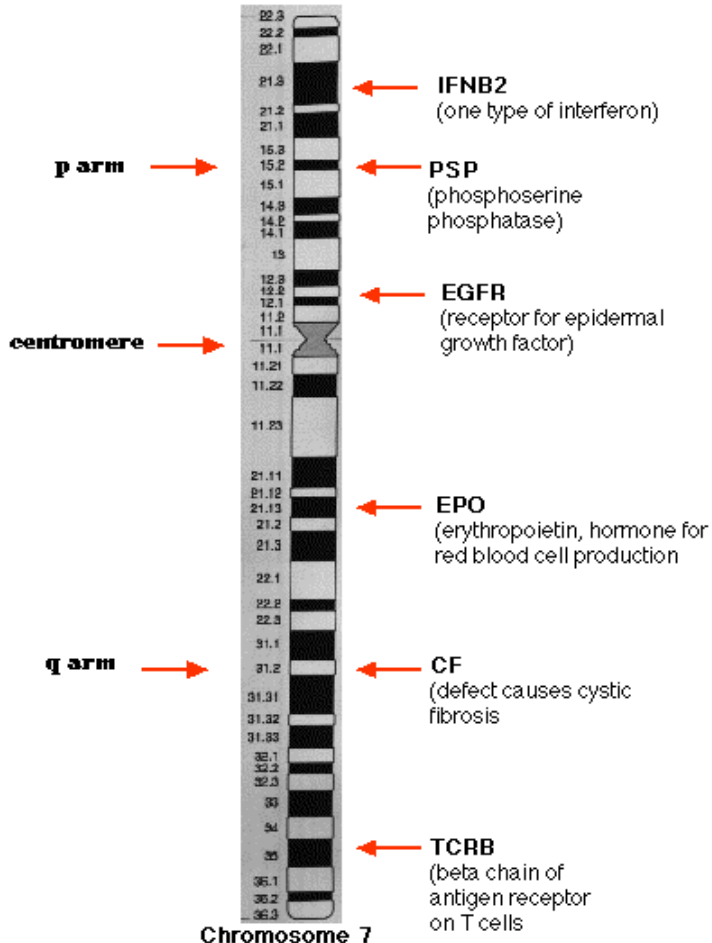
UUUACCGUCCCUAAA

Phe-Thr-Val-Pro-Lys

# Individens genetik

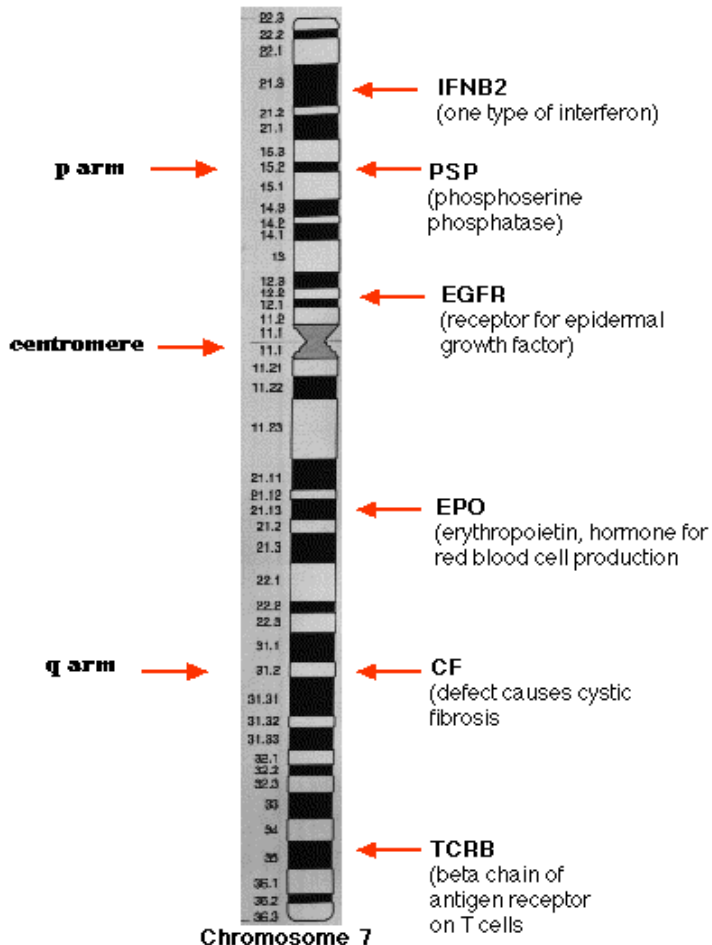


# Gener



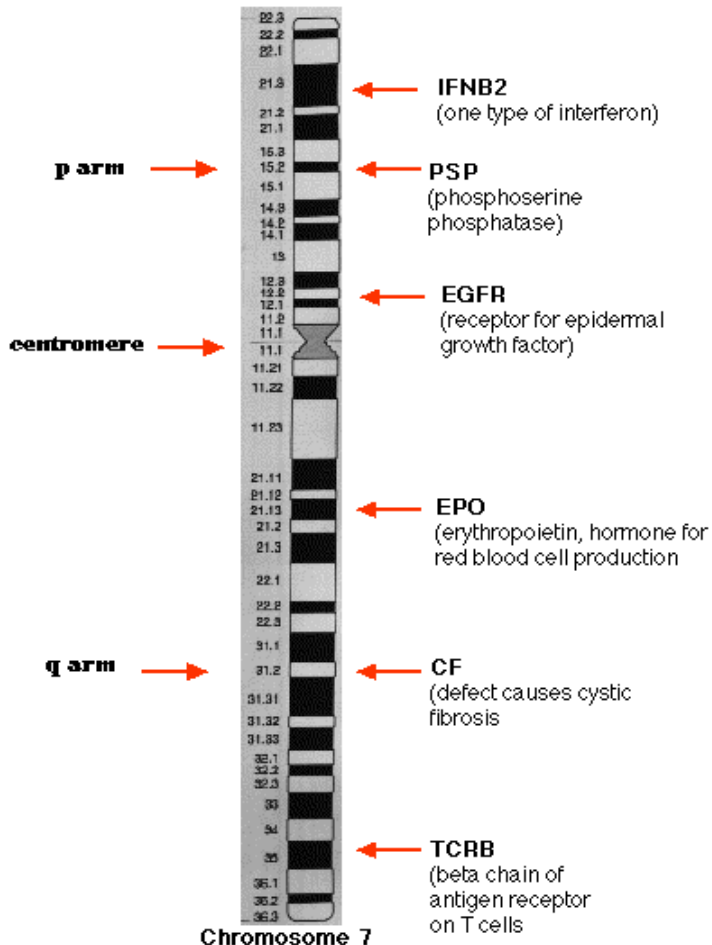
- Varje kromosom finns i dubbel uppsättning
- Detta betyder att varje gen finns i dubbel uppsättning
- Detta betyder att varje egenskap finns i dubbel uppsättning (t.ex. ögonfärg)

# Gener



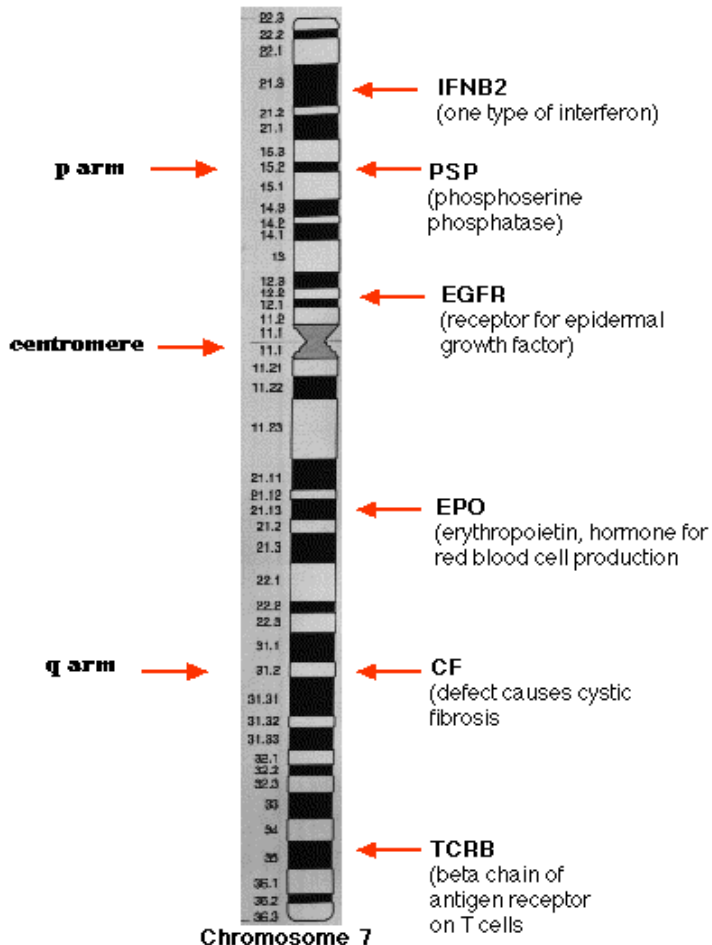
- På vilken kromosom sitter genen för ögonfärg?
- [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mapview/map\\_search.cgi?taxid=9606&query=](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/mapview/map_search.cgi?taxid=9606&query=)

# Gener



- Generna finns på bestämda platser på kromosomerna, detta kallas genens *locus*
- Genen kan finnas i olika former vilket kallas *alleler*
- Genen för ögonfärg finns i flera olika alleler (grön, blå, brun)

# Dominant nedärvning



- En allel kan vara dominant eller recessiv
- Allelen *för att kunna rulla tungan* är dominant och allelen *inte kunna rulla tungan* är recessiv
- En dominant allel behövs endast i enkel uppsättning för att den skall manifesteras/ synas hos bäraren
- En recessiv allel behövs i dubbel uppsättning för att den skall manifesteras hos bäraren
- En egenskap som styrs av en gen kallas för *monogen egenskap*

# Homozygot och Heterozygot

- En individ som bär antingen två dominanta alleler (AA) eller recessiva alleler (aa) är *homozygot* för anlaget i fråga.
- En individ som bär både den dominanta och recessiva allelen (Aa) är *heterozygot* för anlaget i fråga.

# Genotyp och fenotyp



Fenotyp: *Kan rulla tungan* Genotyp: AA, Aa



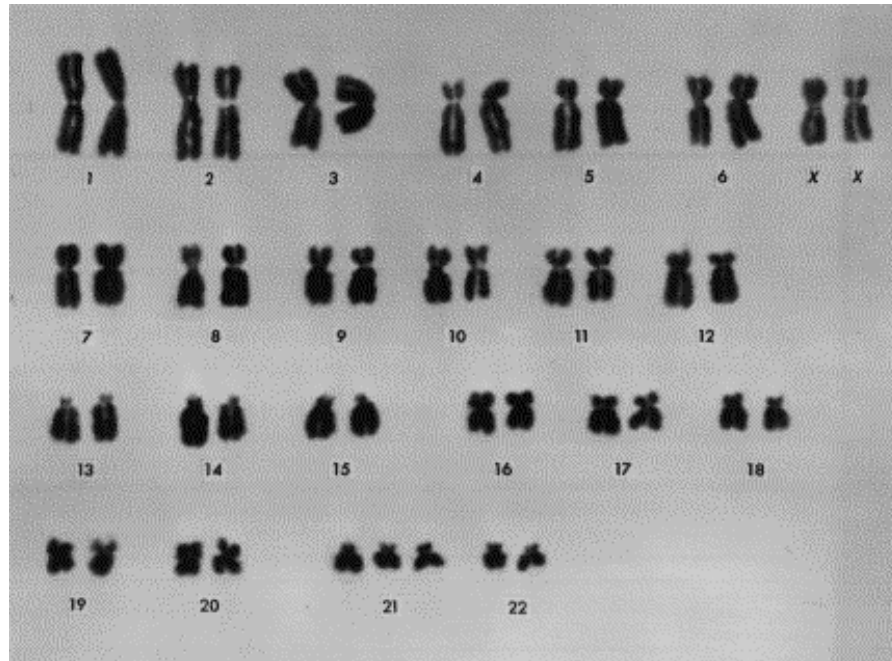
Fenotyp: *Kan inte rulla tungan* Genotyp: aa

- *Genotyp*: Avser vilka gener individen bär på, t.ex. AA
- *Fenotyp*: Avser hur genotypen manifesteras hos bäraren, t.ex. *Rulla tungan*

# Nedärvning av en monogen egenskap



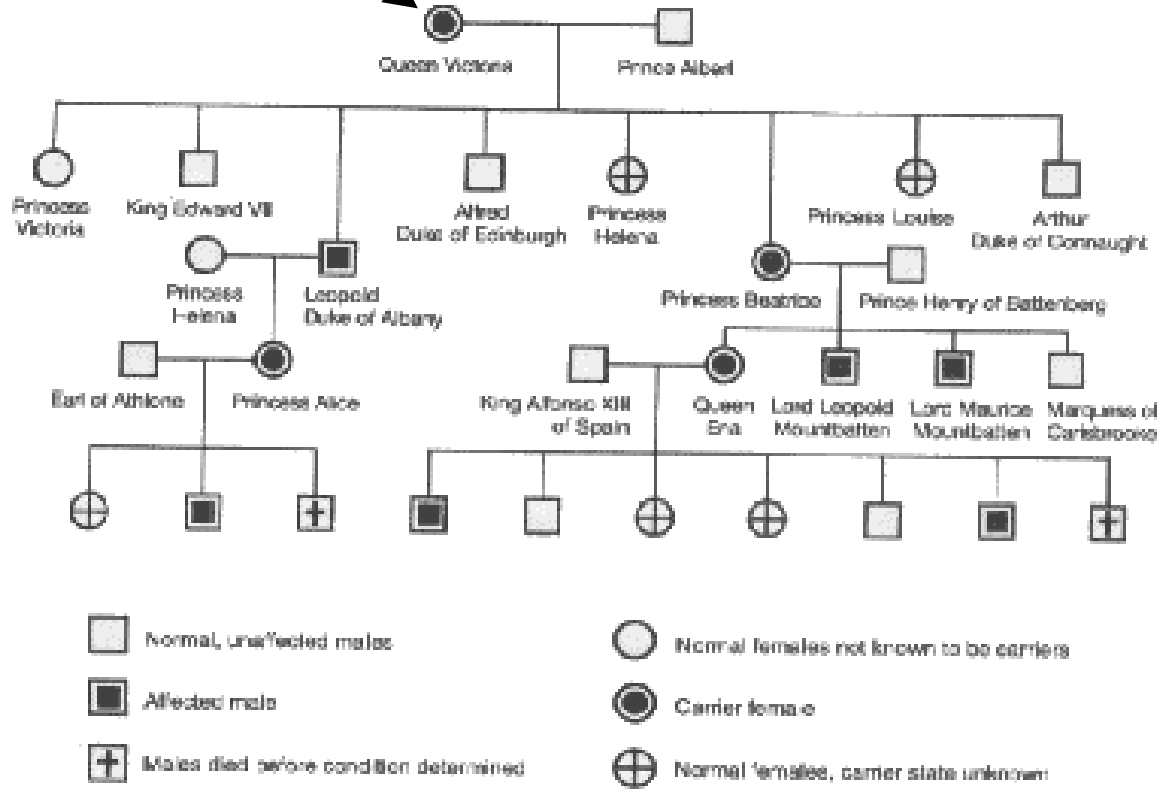
# Gener: Könsbunden nedärvning



- Genen eller egenskapen sitter på någon av könskromosomerna, X eller Y

# Drottning Victoria (1819-1901)





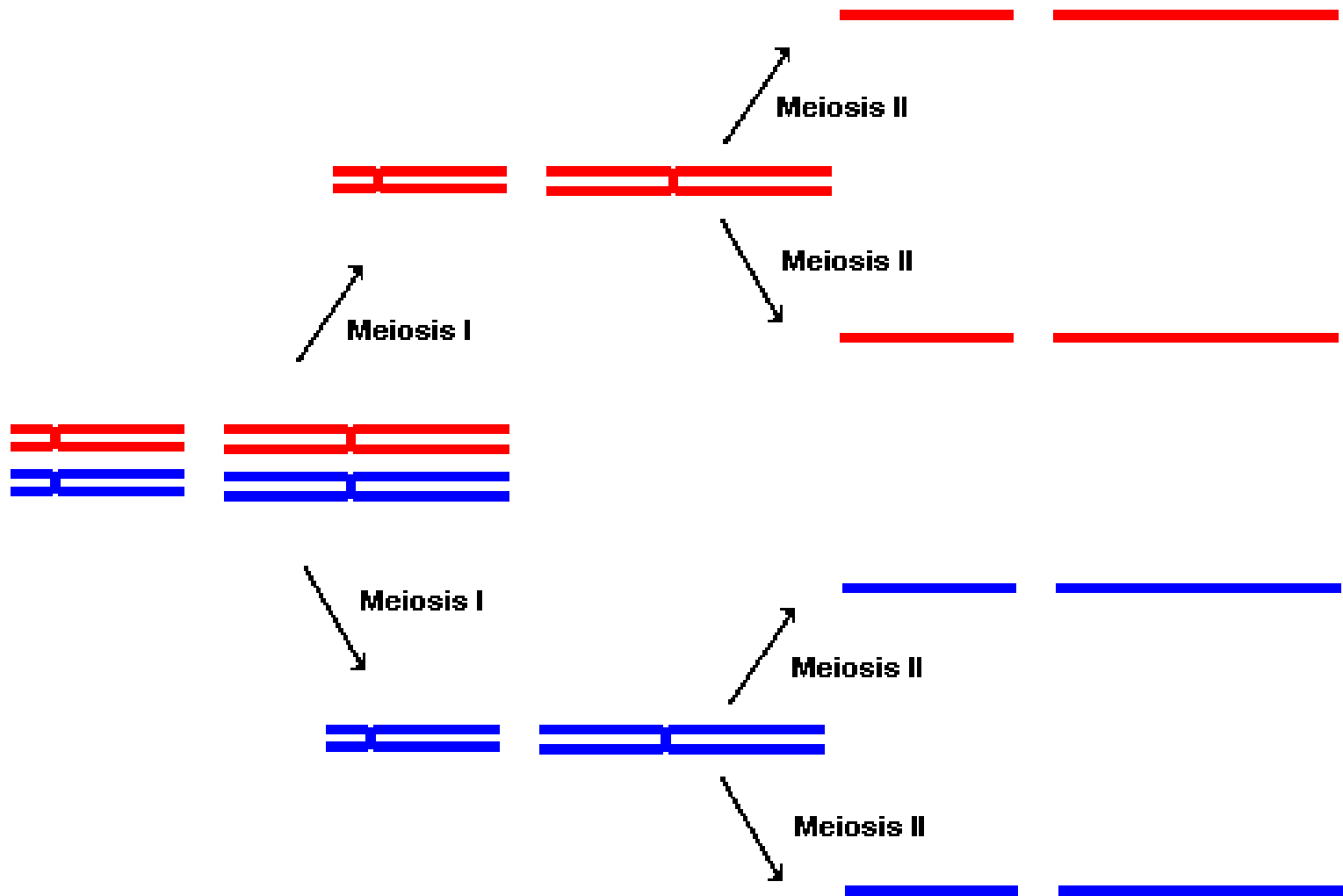
Queen Victoria and part of the royal haemophilia pedigree.

# Nedärvning av flera monogena egenskaper på olika kromosomer

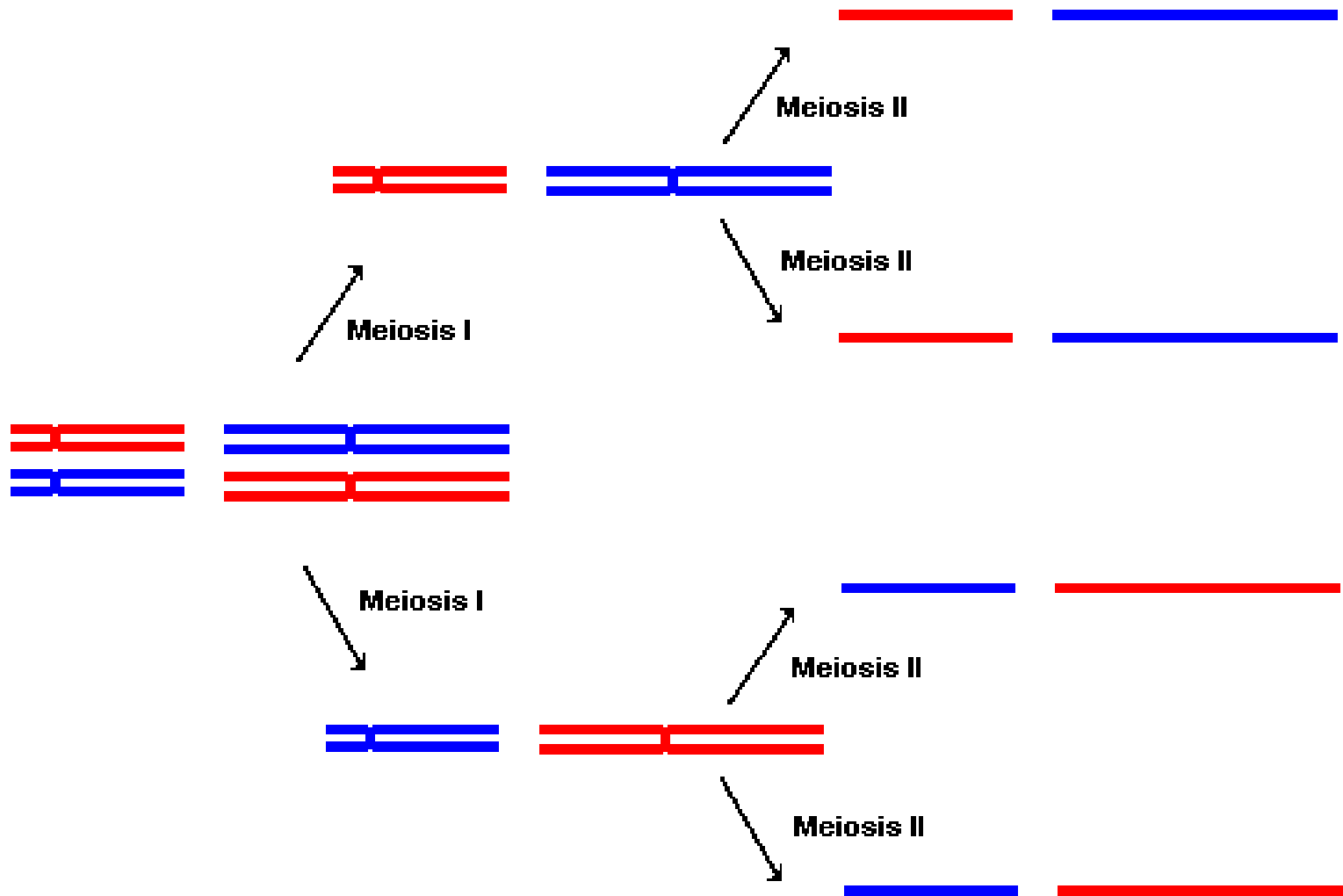

# Nedärvning av flera monogena egenskaper på samma kromosom



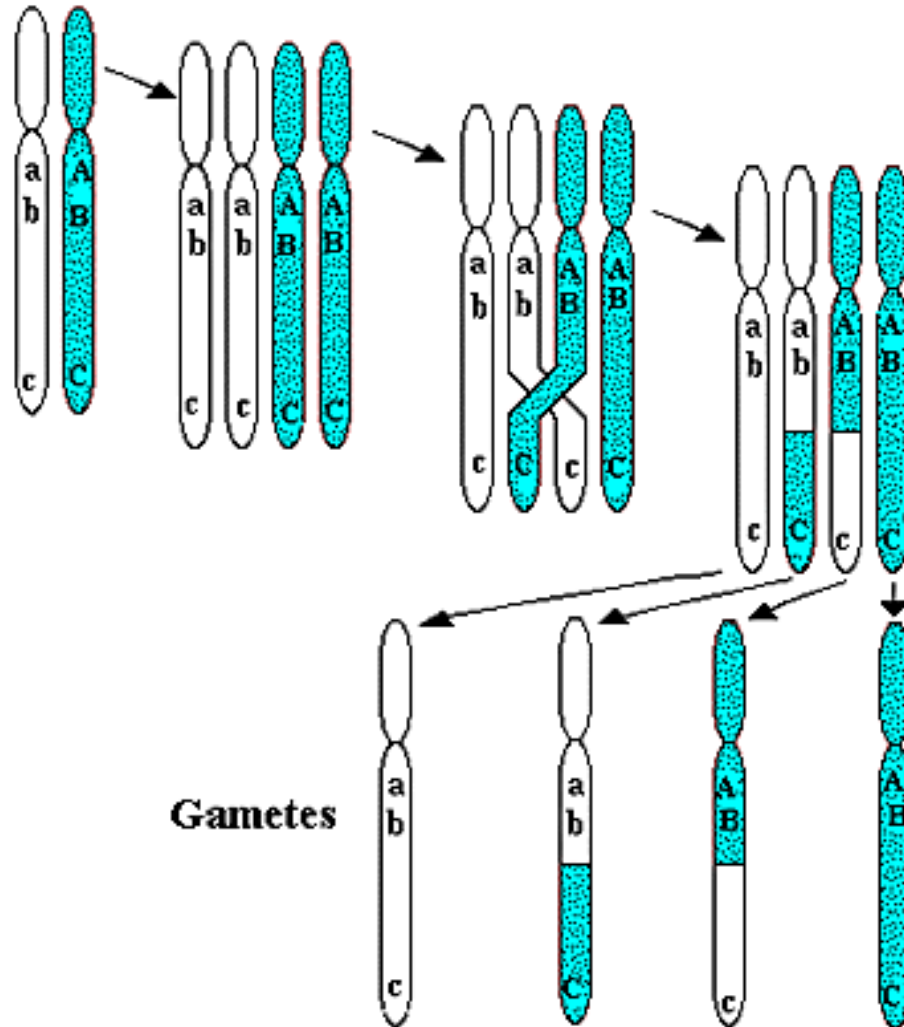

# Deis beror det pa hur kromosomerna fördelas i könscellerna: Rekombination



# Deis beror det pa hur kromosomerna fördelas i könscellerna: Rekombination



# Dels beror det på överkorsning



# och så kan det bero på mutationer

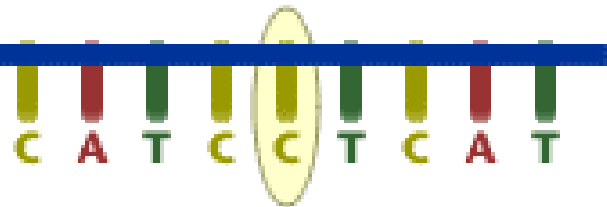
---

## DNA (one strand)

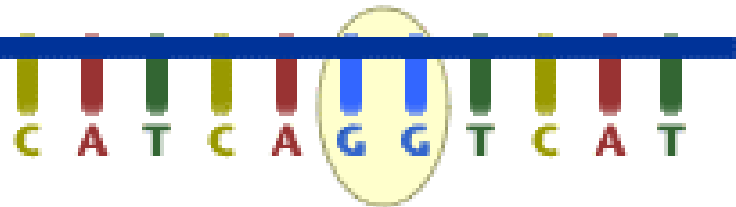
Normal



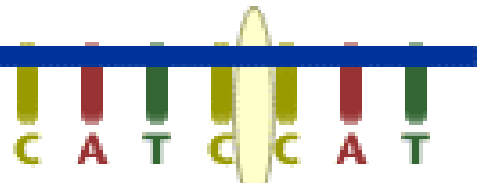
Single  
base  
change



Addition



Deletion



# Ökad variation



- Rekombination, överkorsning och mutationer resulterar i större genetisk variation hos könscellerna.
- Detta innebär även större variation mellan individerna i en population