



Biologi WS åk

Grundskoledag 7 januari HT2020

Ammie Berglund KONTAKTUPPGIFT: ammie.berglund@bioresurs.uu.se

Hör av er med tips och frågor till Bioresurs på: info@bioresurs.uu.se

Håll dig uppdaterad om erbjudanden om kommande webb-träffar – följ
vår Facebook-grupp: <https://www.facebook.com/bioresurs.uu.se>

Webbsidan: www.bioresurs.uu.se

Undervisning och bedömning biologi (slutet av åk 9)

SYFTE undervisning, elev ska utveckla

- kunskaper om **biologins begrepp och förklaringsmodeller** för att beskriva och förklara samband i naturen och människokroppen
- förmåga att **använda biologi för att granska information, kommunicera och ta ställning** i frågor som rör miljö och hälsa
- förmåga att **genomföra systematiska undersökningar** i biologi.

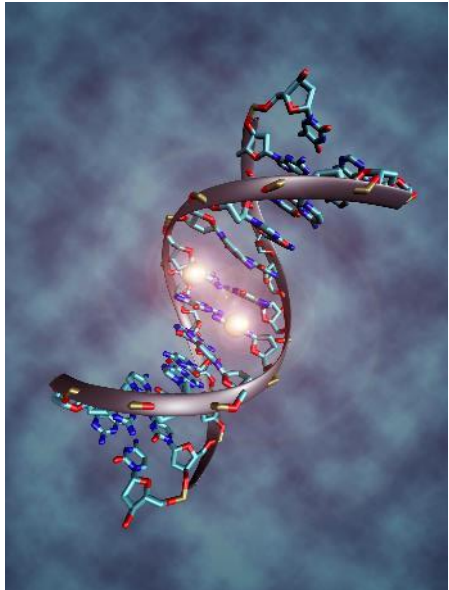
Centralt innehåll BIOLOGI

KUNSKAPSKRAV (värdeord för E/C/A-nivå)

- Eleven visar **grundläggande/goda/mycket goda** kunskaper om biologins begrepp och förklaringsmodeller. Med **viss/relativt god/god** användning av begreppen och förklaringsmodellerna beskriver och förklarar eleven biologiska samband i naturen och människokroppen.
- I frågor som rör miljö och hälsa för eleven resonemang samt framför och bemöter argument med **viss/relativt god/god** naturvetenskaplig underbyggnad. Eleven söker information som rör biologi och använder då olika källor och för **enkla/utvecklade/välutvecklade** resonemang om informationens och källornas trovärdighet och relevans.
- Eleven söker svar på frågor genom att planera och utföra systematiska undersökningar på ett säkert och **i huvudsak fungerande/fungerande/väl fungerande** sätt. Eleven värderar undersökningarna genom att förä **enkla/utvecklade/välutvecklade** resonemang utifrån frågeställningarna.

Centralt innehåll – det viktiga och roliga!

Natur & miljö

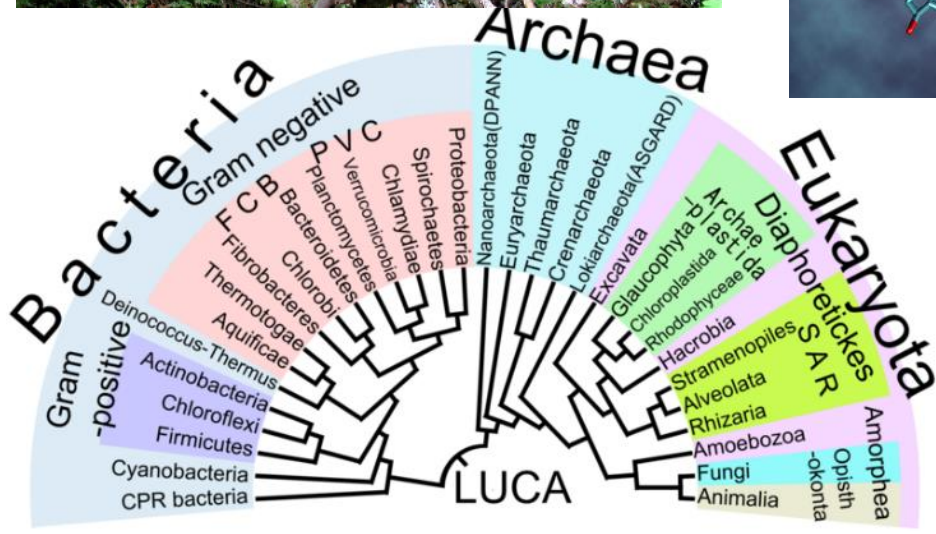


Kropp & hälsa

Prekary Circuits

Lever
Gallblåsa
mensämma
gallgången
Mage
Bukspottkörtel
Bukspottkörtel-
gången
Tjocktarm
Tvärgående
kolon
Stående
kolon
Blindtarmen
Fallande
kolon
Colon
sigmoideum
Rektum
Anus

Nucleus
Nucleolus
Chromatin
Nuclear envelope
Nucleus
Nucleolus
Peroxisome
Mitochondrion
Lysosome
Free Ribosomes
Mitochondrion
Intermediate filaments
Plasma membrane
Golgi apparatus
Golgi apparatus
Ribosomes
Rough endoplasmic reticulum
Smooth endoplasmic reticulum
Actin filaments
Cytoskeleton
Secretory vesicle
Centrioles
Cytolysis
Fibrous



Kropp & hälsa

Lgr11

- Hur den fysiska och psykiska hälsan påverkas av sömn, kost, motion, sociala relationer och beroendeframkallande medel. Vanligt förekommande sjukdomar och hur de kan förebyggas och behandlas. Virus, bakterier, infektioner och smittspridning. Antibiotika och resistenta bakterier.
- Kroppens celler, organ och organsystem och deras uppbyggnad, funktion och samverkan. Evolutionära jämförelser mellan människan och andra organismer.
- Människans sexualitet och reproduktion samt frågor om identitet, jämställdhet, relationer, kärlek och ansvar. Metoder för att förebygga sexuellt överförbara sjukdomar och önskade graviditeter på individnivå, på global nivå och i ett historiskt perspektiv.
- Evolutionens mekanismer och uttryck, samt ärftlighet och förhållandet mellan arv och miljö. Genteknikens möjligheter och risker och etiska frågor som tekniken väcker.

2021

- Kroppens celler samt några organ och organsystem och deras uppbyggnad, funktion och samverkan.
- Virus, bakterier, infektioner, smittspridning och antibiotikaresistens. Hur infektionssjukdomar kan förebyggas och behandlas.
- Hur den psykiska och fysiska hälsan påverkas av levnadsförhållanden, kost, sömn, motion stress och beroendeframkallande medel samt hur hälsoproblem kan begränsas på individ- och samhällsnivå.
- Människans reproduktion, sexualitet och identitet samt frågor om relationer, kärlek, ansvar, samtycke och ömsesidighet. Sexuellt överförbara sjukdomar och preventivmedel.

Kropp & hälsa

• Evolutionens mekanismer och uttryck, samt ärftlighet och förhållandet mellan arv och miljö. Genteknikens möjligheter och risker och etiska frågor som tekniken väcker.

Lgr 11: Natur & samhälle vs Natur & miljö 2021

Lgr11: Natur och samhälle

- Människans påverkan på naturen lokalt och globalt. Möjligheter att som konsument och samhällsmedborgare bidra till en hållbar utveckling.
- Ekosystems energiflöde och kretslopp av materia. Fotosyntes, **förbränning** och andra **ekosystemtjänster**.
- **Biologisk mångfald och vad som gynnar respektive hotar den.** Samhällsdiskussioner om biologisk mångfald, till exempel i samband med skogsbruk och jakt.
- Lokala ekosystem och hur de kan undersökas utifrån ekologiska frågeställningar. Sambanden mellan populationer och tillgängliga resurser i ekosystem. De lokala ekosystemen i jämförelse med regionala eller globala ekosystem.
- Aktuella samhällsfrågor som rör biologi.

2021: Natur och miljö

- **Livets uppkomst, utveckling och mångfald samt evolutionens mekanismer. Arvsmassans egenskaper och förhållandet mellan arv och miljö. Epigenetik**
- **Några gentekniska metoder** samt möjligheter, risker och etiska frågor kopplade till genteknik.
- Lokala och globala ekosystem. Sambanden mellan populationer och tillgängliga resurser. Fotosyntes, **cellandning**, materiens kretslopp och energins flöden.
- Människans påverkan på naturen lokalt och globalt samt hur man på individ- och samhällsnivå kan främja hållbar utveckling. **Betydelsen av biologisk mångfald och ekosystemtjänster.**

Lgr11

Biologin och världsbilden

- **Historiska** och nutida upptäckter inom biologiområdet och deras betydelse för samhället, människors levnadsvillkor samt synen på naturen och naturvetenskapen.
- **Aktuella forskningsområden inom biologi, till exempel bioteknik.**
- Naturvetenskapliga teorier om livets uppkomst. Livets utveckling och mångfald utifrån evolutionsteorin.
- De biologiska modellernas och teoriernas **användbarhet**, begränsningar, giltighet och **föränderlighet**.

Biologins metoder och arbetsätt

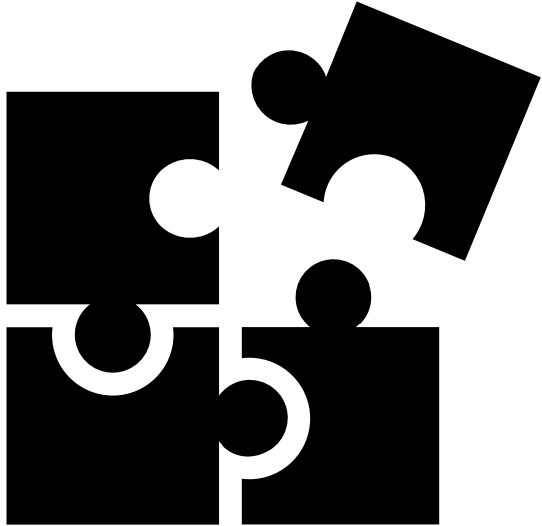
- Fältstudier, experiment och hur **simuleringar** kan användas som stöd vid **modellering**. Formulering av enkla **frågeställningar**, planering, utförande och utvärdering.
- Hur organismer identifieras, sorteras och grupperas utifrån släktskap och utveckling.
- Sambandet mellan biologiska undersökningar och utvecklingen av **begrepp, modeller och teorier**.
- **Dokumentation** av undersökningar med tabeller, diagram, bilder och skriftliga rapporter, såväl med som utan digitala verktyg.
- **Källkritisk granskning av information och argument som eleven möter i olika källor och samhällsdiskussioner med koppling till biologi, såväl i digitala som i andra medier.**

2021:

Systematiska undersökningar och granskning av information

- Fältstudier och experiment med såväl **analoga** som **digitala verktyg**. Formulering av **undersökningsbara frågor**, planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med bilder, tabeller, diagram och rapporter.
- Sambandet mellan biologiska undersökningar och utvecklingen av **begrepp och förklaringsmodeller**. De biologiska förklaringsmodellernas **historiska** framväxt, **användbarhet** och **föränderlighet**.
- **Informationssökning, kritisk granskning och användning av information som rör biologi. Argumentation och ställningstaganden i aktuella frågor som rör miljö och hälsa.**

Planeringspusslet



Exempel på en planeringsprocess

- **Förankring i kursplanens syfte**
- **Innehåll**
- **Konkretisering av mål**
- **Arbetsformer**
- **Bedömning**
- **Dokumentation**

Diskussionsunderlag Grundskolan Biologi (2011)

<https://www.skolverket.se/getFile?file=2485>

Planera ett arbetsområde

Här nedan följer ett antal frågor som tillsammans med exemplet ovan kan vara en utgångspunkt för planering av ett arbetsområde eller en arbetsuppgift.

Förankring i kursplanens syfte

- Vilka delar ur syftet vill vi skapa ett arbetsområde eller arbetsuppgift kring?
- Hur tar vi reda på elevernas förkunskaper och vad kan de ha inflytande över i planeringen av arbetsområdet?

Innehåll

- Vad av det centrala innehållet kommer att behandlas i arbetsområdet?
- Finns det idéer från lärare eller elever på ytterligare innehåll som vi skulle kunna vara relevanta att behandla inom ramen för arbetsområdet?

Konkretisering av mål

- Hur tydliggör vi arbetsområdet för eleverna så att de är medvetna om målet med arbetet?
- Hur kan vi konkretisera de utvalda målen i det aktuella arbetsområdet?

Centralt innehåll att fundera kring idag

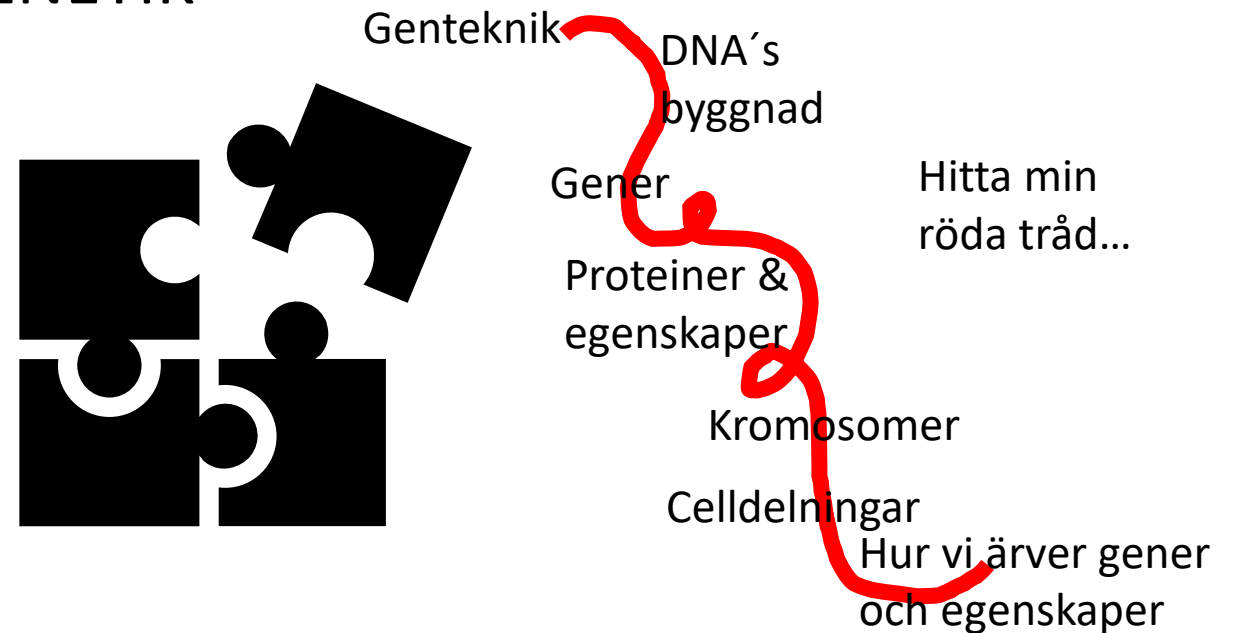
- "Några gentekniska metoder" – **vad** kan det vara?
KONKRETISERING, URVAL/DETALJNIVÅ?
- "Arvsmassans egenskaper och förhållandet mellan arv och miljö"

Aktuella förklaringsmodeller?, EPIGENETIK

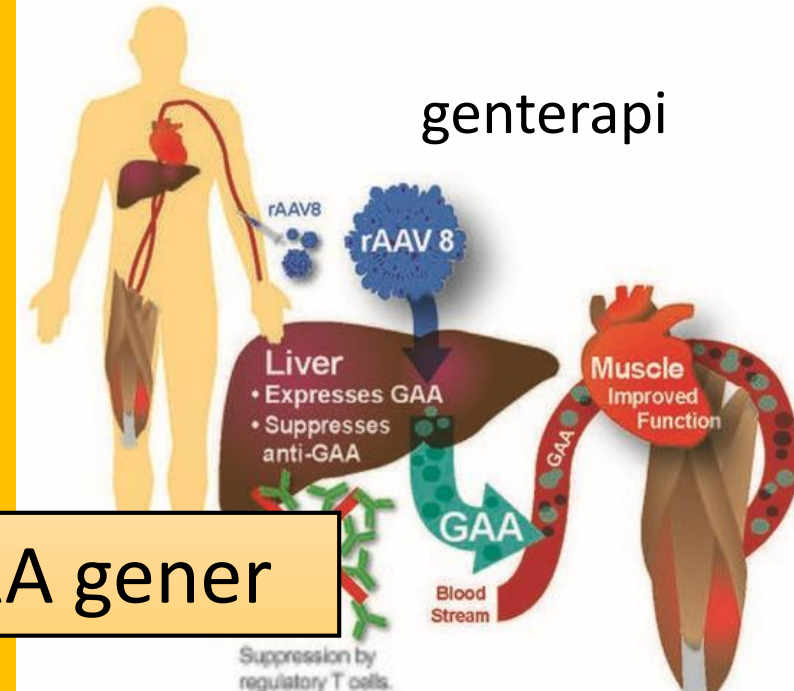
gentekniska metoder

**förklaringsmodellens
föränderlighet**

epigenetik



Gentekniska metoder



DNA-historia

Uppskattat ursprung

- 68% Sverige
- 20% Norge
- + 1 Andra regioner

Släktskapsanalyser

KARTLÄGGA gener

FÖRÄNDRA gener



Diagnostik (vuxna, embryo)

PCR-test för pågående infektion

Folkhälsomyndigheten

PCR-test för pågående infektion

DNA-extraktion

PCR

CRISPR

Gel-elektrofores

Kemipriset 2020

Detta är ett körschema till Nobelpriset i kemi 2020 som belönar upptäckten av ett av genetikerns skarpaste verktyg – gensaxen CRISPR/Cas9. Lektionen är beräknad att ta ca 45 minuter.

GMO

GENETISKT MODIFIERADE VÄXTER

Naturvetenskap i samhällsdebatten

Naturhistoriska riksmuseet

Uppdrag: Miljöövervakning

120 130

GAT AAAT CT GGT CTT ATTT TCC

Sekvensering

Genteknik – tillämpningar, teknisk metoder & etik

Tillämpning	Syfte/Mål	Tekniker	Exempel	Etisk kommentar
GMO	Ändra egenskaper hos organismer			
Genterapi	Rätta till felaktig gen i en individ			
Släktskapsanalys	Kartlägga släktskap			
Miljöövervakning	Påvisa arter finns/inte finns			
Gentester	Diagnos/Riskbedömning sjukdomar & annan egenskap			

Genteknik – tillämpningar, teknisk metoder & etik

Tillämpning	Syfte/Mål	Tekniker	Exempel	Etisk kommentar
GMO	Ändra egenskaper hos organismer	PCR, sekvensering, CRISPR/Cas9, <i>Agrobacterium</i>		
Genterapi	Rätta till felaktig gen i en individ	PCR, sekvensering, CRISPR/Cas9, virus		
Släktskapsanalys	Kartlägga släktskap	PCR, sekvensering		
Miljöövervakning	Påvisa arter finns/inte finns	PCR, gelelektrofores, sekvensering		
Gentester	Diagnos/Riskbedömning sjukdomar & annan egenskap	PCR, gelelektrofores, sekvensering		

Genteknik – tillämpningar, teknisk metoder & etik

Tillämpning	Syfte/Mål	Tekniker	Exempel	Etisk kommentar
GMO	Ändra egenskaper hos organismer	PCR, sekvensering, CRISPR/Cas9, <i>Agrobacterium</i>	Virus-resistent papaya	
Genterapi	Rätta till felaktig gen i en individ	PCR, sekvensering, CRISPR/Cas9, virus	Bota sickle-cell-anemi	
Släktskapsanalys	Kartlägga släktskap	PCR, sekvensering	Släktforskning	
Miljöövervakning	Påvisa arter finns/inte finns	PCR, gelelektrofores, sekvensering	Spåra antal järvar	
Gentester	Diagnos/Riskbedömning sjukdomar & annan egenskap	PCR, gelelektrofores, sekvensering	Gentest för muskeltyp	

Genteknik – tillämpningar, teknisk metoder & etik

Tillämpning	Syfte/Mål	Tekniker	Exempel	Etisk kommentar
GMO	Ändra egenskaper hos organismer	PCR, sekvensering, CRISPR/Cas9, <i>Agrobacterium</i>	Virus-resistent papaya	Varierar med art/egenskap
Genterapi	Rätta till felaktig gen i en individ	PCR, sekvensering, CRISPR/Cas9, virus	Bota sickle-cell-anemi	Beror på om det är vuxen/embryo
Släktskapsanalys	Kartlägga släktskap	PCR, sekvensering	Släktforskning	Datalagring och brottsbekämp.
Miljöövervakning	Påvisa arter finns/inte finns	PCR, gelelektrofores, sekvensering	Spåra antal järvar	Relativt okontroversiellt?
Gentester	Diagnos/Riskbedömning sjukdomar & annan egenskap	PCR, gelelektrofores, sekvensering	Gentest för muskeltyp	Beror av egenskap och vuxen /barn/embryo

Tekniska metoder – principer för att förstå, lagom nivå?

Teknisk metod	Syfte	Princip	Begrepp
PCR – polymeras chain reaction	Kopiera DNA	PCR-maskin höjer/sänker temp upprepade gånger (>25 cykler) Värmer (95 C): dubbelsträngat DNA blir enkelsträngat. Sänker (50 C): primers fäster specifikt till en viss sekvens. Höjer (70 C): DNA-polymeras bygger m nukleotider från primer Cykel upprepas , fördubbling av DNA-bitarna varje cykel	DNA (dubbel/enkelsträngat), Primer, Nukleotid, Polymeras, Basparning, Cykler, Sekvens

**Gel-
elektro-
fores**

**CRISPR/
Cas9**

menti.com
kod: 18 06 90



Gentekniska metoder i åk 7-9



Submit

Video visar principen för PCR (för bäver 😊)

Från skolmaterialet

Uppdrag

Miljöövervakning

(Naturhistoriska
riksmuseet)

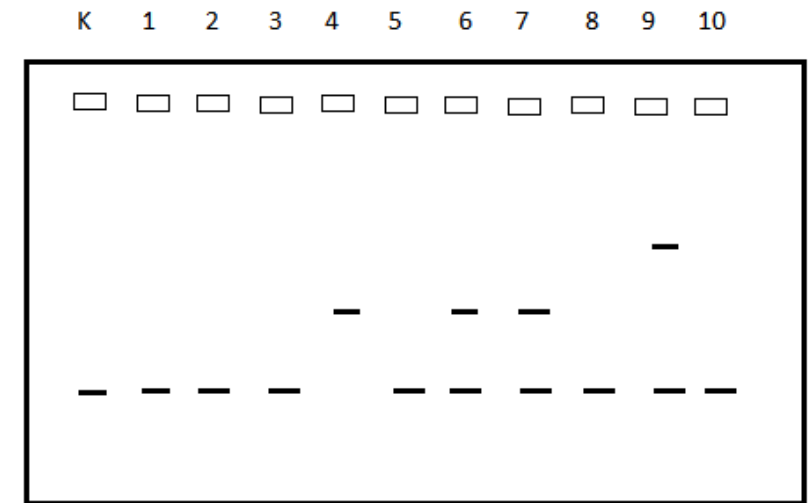
<https://youtu.be/RKs-qi2dos4>

TIPS: Kostnadsfritt
webbinarium om detta
undervisnings-material
med NRM & Bioresurs
januari/februari 2021!

Tekniska metoder – principer för att förstå

Teknisk metod	Syfte	Princip	Begrepp
PCR – polymeras chain reaction	Kopiera DNA	PCR-maskin höjer/sänker temp upprepade gånger (>25 cykler) Värmer (95 C): dubbelsträngat DNA blir enkelsträngat. Sänker (50 C): primers fäster specifikt till en viss sekvens. Höjer (70 C): DNA-polymeras bygger m nukleotider från primer Cykel upprepas , fördubbling av DNA-bitarna varje cykel	DNA (dubbel/enkelsträngat), Primer, Nukleotid, Polymeras, Basparning, Cykler, Sekvens
Gel-elektrofores	Separera & synliggöra DNA av olika längd	<ul style="list-style-type: none">• Prov med många DNA-molekyler (PCR innan)• Gel med nätverk: korta DNA färdas snabbare än långa• DNA är negativt laddat: dras mot + pol• Gelen m färgämne, DNA av olika längd ger band på gel	Gel, Brunn, vandra Kort/Lång Snabb/Långsam DNA-färgämne

<https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/gel/>



- <https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/gel/>

Tekniska metoder – principer för att förstå

Teknisk metod	Syfte	Princip	Begrepp
PCR – polymeras chain reaction	Kopiera DNA	PCR-maskin höjer/sänker temp upprepade gånger (>25 cykler) Värmer (95 C): dubbelsträngat DNA blir enkelsträngat. Sänker (50 C): primers fäster specifikt till en viss sekvens. Höjer (70 C): DNA-polymeras bygger m nukleotider från primer Cykel upprepas , fördubbling av DNA-bitarna varje cykel	DNA (dubbel/enkelsträngat), Primer, Nukleotid, Polymeras, Basparning, Cykler, Sekvens
Gel-elektrofores	Separerar synliggör DNA av olika längd	<ul style="list-style-type: none">• Prov med många DNA-molekyler (PCR innan)• Gel med nätverk: korta DNA färdas snabbare än långa• DNA är negativt laddat: dras mot + pol• Gelen m färgämne, DNA av olika längd ger band på gel	Gel, Brunn, vandra Kort/Lång Snabb/Långsam DNA-färgämne
CRISPR/Cas9	Klipper DNA på specifik plats	Guide-RNA: specifik sekvens designad för DNA-klipp Cas9-enzym klipper av DNA på specifik plats Kombineras med ny gen och inklistringsenzymer	Guide-RNA Cas9, Enzym Klippa/Klistra

CRISPR/Cas 9 (2 min, svenskt tal, SVT Nyheter)

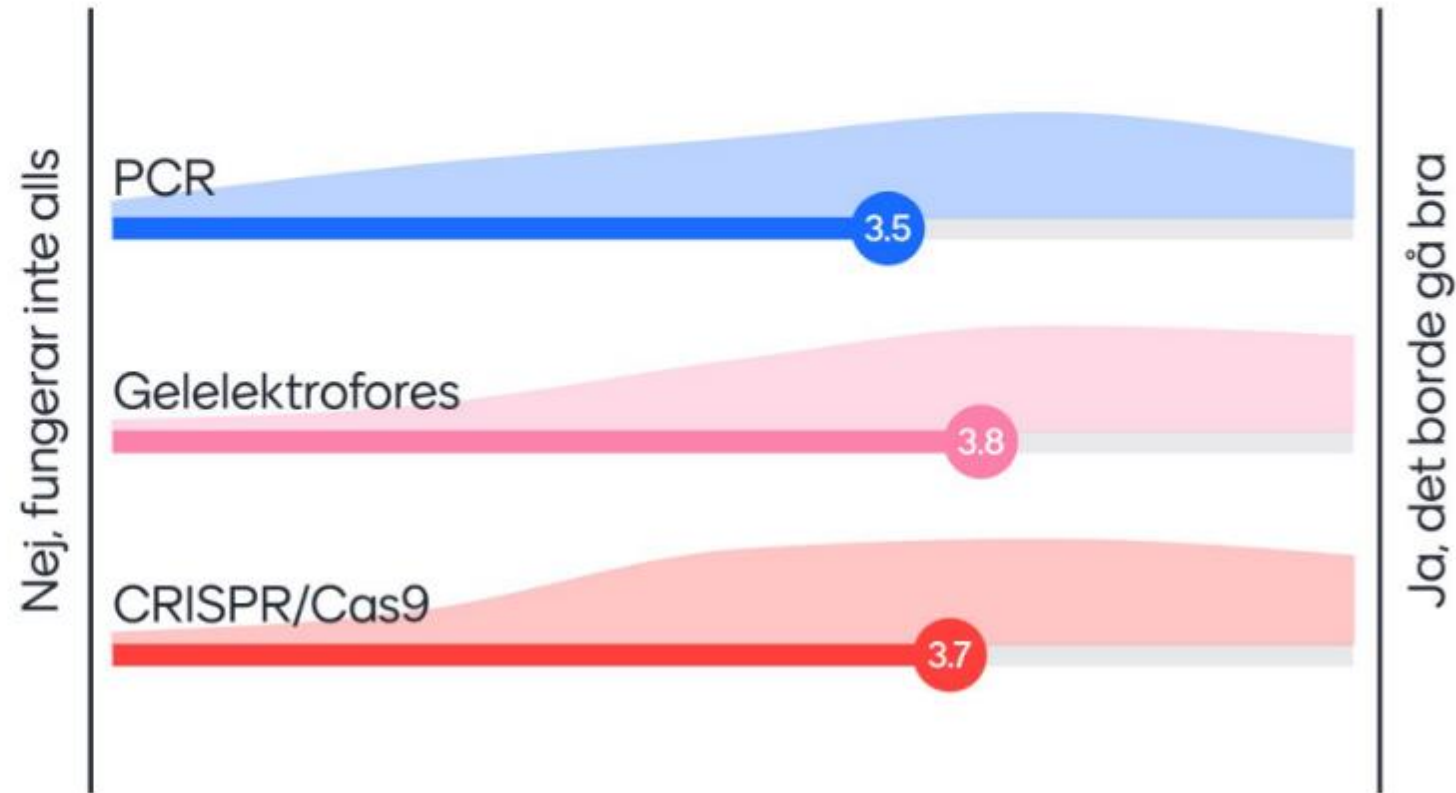
<https://www.svt.se/nyheter/vetenskap/sa-fungerar-gensaxen-1>



Fler tips på animationer och filmer på www.bioresurs.uu.se

Hur ser det ut i menti?

Gentekniska metoder i åk 7-9



Utmanande med genetik-undervisning

- Många begrepp
- Hopp mellan "nivåer"
- Svårt få helhetsbild



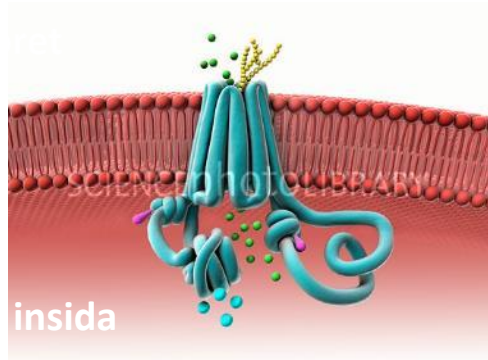
unsplash, CC BY-SA 4.0
<<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>> via Wikimedia Commons

Slemmig hosta

Makronivå -
kan upplevas med våra sinnen

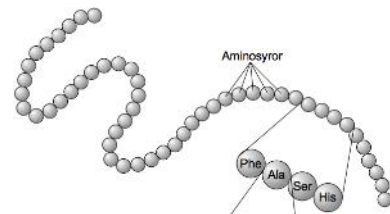
Epigenetik

Cystisk fibros på olika nivåer



Mikro/submikronivå -
cellen, organeller, proteiner,

kromosomer, RNA och DNA och modeller/representationer för dessa



- Bygg begrepp i sammanhang
- Stödstruktur för olika "nivåer" (var är vi?)
- Använd exempel med helhetsperspektiv

♀ \ ♂	CFTR	CFTR*
CFTR	CFTR/CFTR	CFTR/CFTR*
CFTR*	CFTR/CFTR*	CFTR*/CFTR*

Symbolnivå-

beteckningar för alleler (a, F...),
genotyper (Aa, AABb), symboliska
beteckningar för gener osv.



NO-biennalen 2017
Ida Solum (ida.solum@bioresurs.uu.se)
www.bioresurs.uu.se

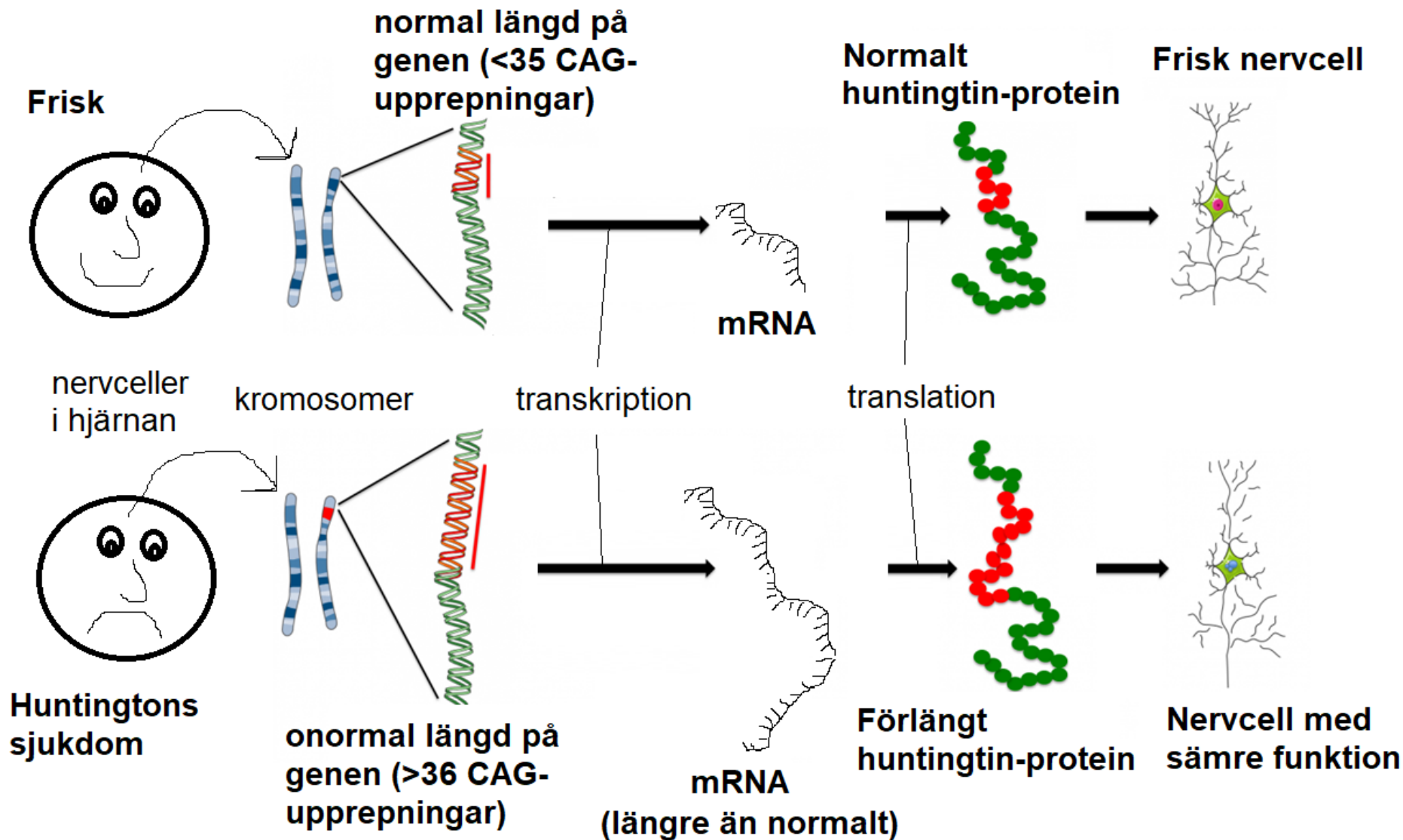
Inspirations- material från Bioresurs (se häftet)

Exempel för att förstå helhet

Dominant eller recessiv? Sjuk eller frisk? Tre exempel på ärftliga sjukdomar

Process	Begrepp									
<p>The diagram illustrates the levels of genetic organization. It starts with a whole cell, zooms into the nucleus (Cellkärna), then a chromosome (Kromosom), then a DNA double helix, and finally a specific gene (Gen) highlighted in a red box.</p>	<p>Cell, cellkärna, kromosom, DNA, Gener. Kvävebaser, AGCT</p>									
<p>The diagram shows the flow of genetic information. In the nucleus (Kärnamembran), DNA is transcribed into mRNA by RNA polymerase. The mRNA then moves to the cytoplasm (Cytoplasma) where it is translated by ribosomes into a protein. tRNA and rRNA are also shown as part of the process.</p>	<p>Hur ett protein bildas: DNA, RNA, tripplett, kodon, aminosyra, protein</p>									
<p>A Punnett square for a monohybrid cross of fur color in rabbits. The alleles are C (black) and c (white). The parents are Cc (black) and Cc (black). The possible offspring are CC (black), Cc (black), Cc (black), and cc (white).</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>C</td> <td>c</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>CC</td> <td>Cc</td> </tr> <tr> <td>c</td> <td>Cc</td> <td>cc</td> </tr> </table>		C	c	C	CC	Cc	c	Cc	cc	<p>Korsningsschema, hur könsceller bildas – meios, genuppsättning (genpar), dominant, recessiv (vikande), mutationer, egenskap</p>
	C	c								
C	CC	Cc								
c	Cc	cc								

Huntingtons sjukdom: Längden på genen spelar roll



Huntingtons sjukdom: Längden på genen spelar roll

DNA-test i tre steg

1. **Extrahera** DNA (rena fram) från personen

2. **PCR:** Kopierar upp genen som ska studeras
Väljer område med designade PRIMERS

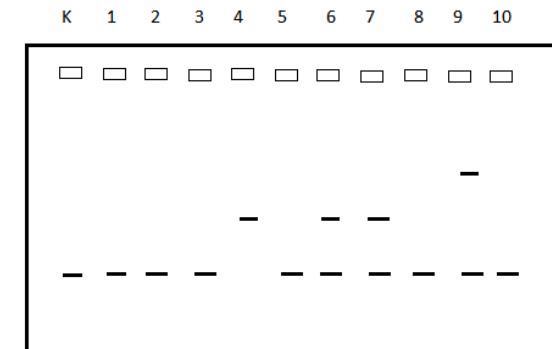
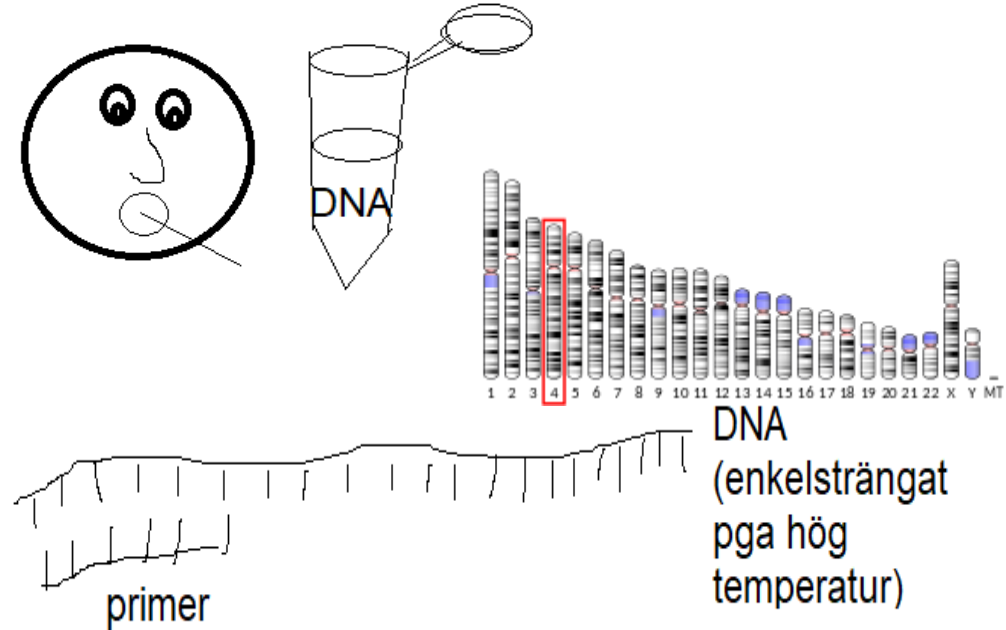
Använder värmetåligt enzym

3. **Gelelektrofores:**

DNA med olika längd rör sig olika fort i gel

Färgämnen + att vi har kopierat upp så mycket DNA gör att vi kan "se" dem som band

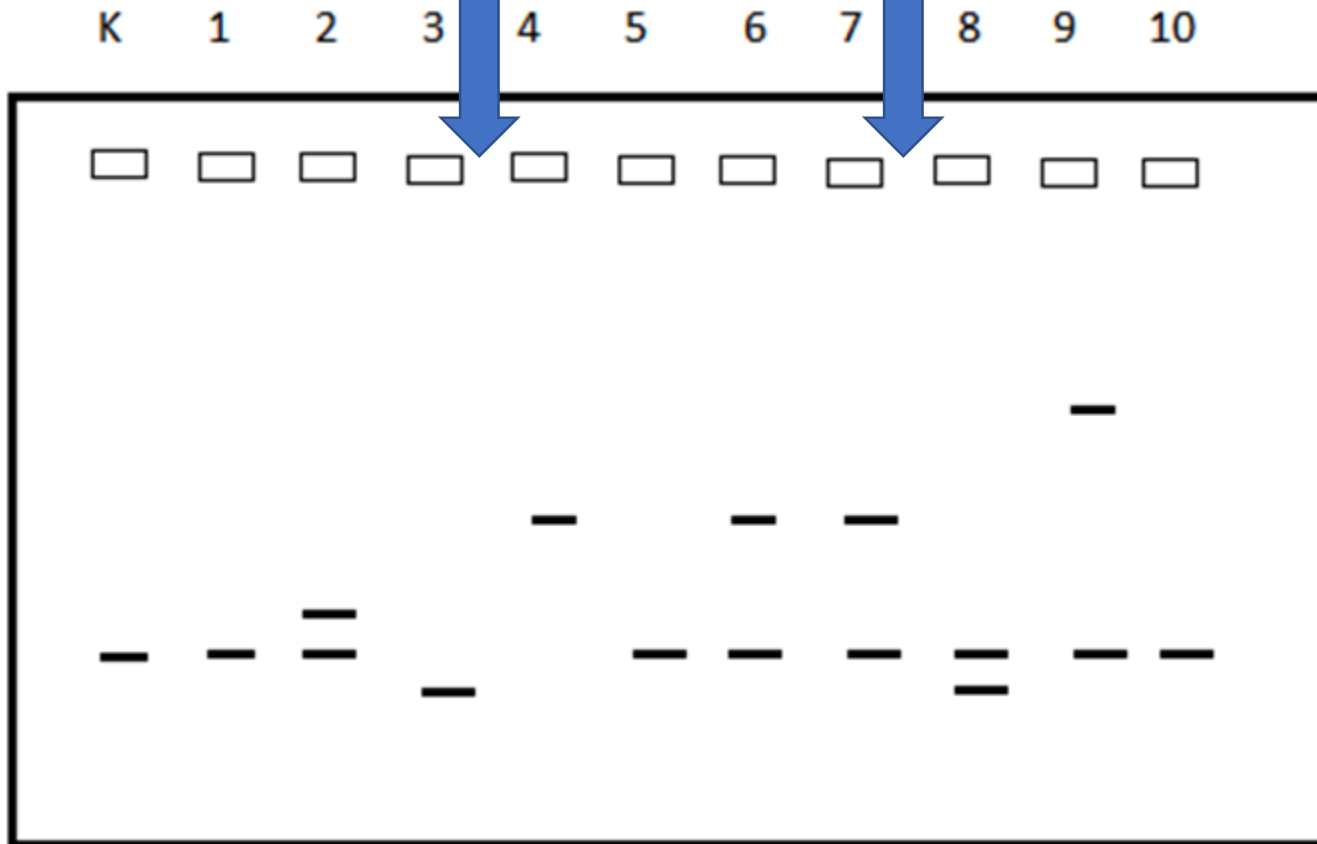
Korta går långt, långa går kort



Vad får man för resultat?

KORTA DNA-bitar rör sig snabbt!
LÅNGA DNA-bitar rör sig långsamt!

HÄR laddades proverna



- K=frisk person, 1-10 olika pers
- Fyra personer har Huntingtons sjukdom, vilka?
- Vad betyder det att man har ett eller två streck?
- Fem olika alleler syns på denna gel - hur ser man det?
- Huntington är en dominant sjukdom – vad innebär det?

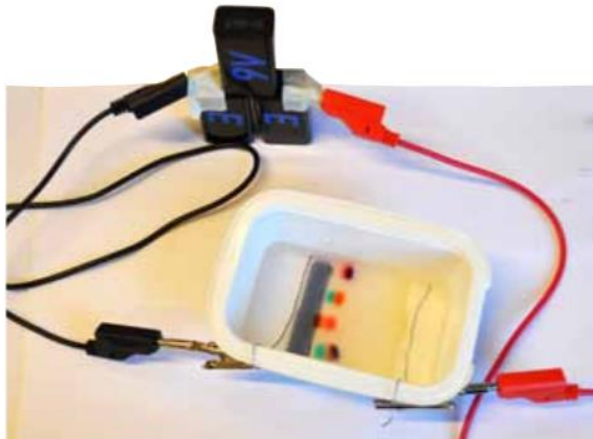
Simulera med "pappersövning" & laborera förstärker förståelsen eller onödigt?

Nationellt resurscentrum för
biologi och bioteknik

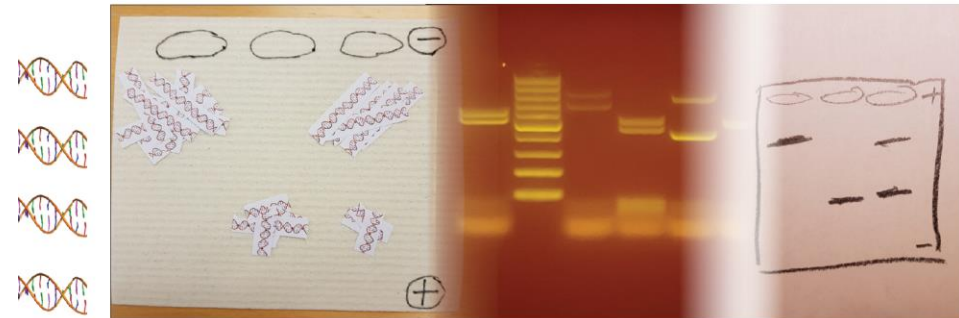


Laborera med enkla medel

Text: Britt-Marie Lidesten
Kerstin Westberg 



Tre seriekopplade batterier driver geleelektroforesen.



Olika bilder av resultat av geleelektrofores.
Foto: Biorekus

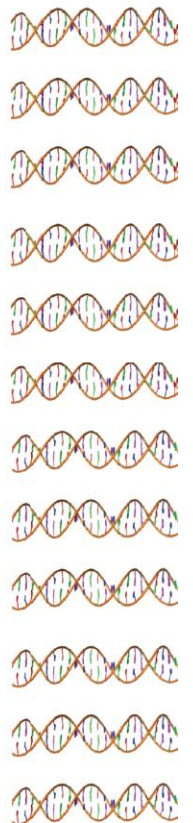
Simulerad geleelektrofores

– Förstå principen och vad ett "band" är

Geleelektrofores är en metod som används inom genteknik. Principen är ganska enkel: långt går kort och kort går långt ...

Med geleelektrofores kan man separera DNA-molekyler utifrån hur långa de är. Gelen består ofta av agaros som först kokats upp till en varm lösning och sedan hällts i en form för att stelna till en gel. Med en elektrisk spänning över gelen kan man få DNA-molekylerna som är negativt laddade att börja röra sig. Långa DNA-molekyler bromsas mer av gelens trådiga struktur än vad kortare DNA-molekyler gör. Syftet med den här enkla övningen är att visa principen. Två saker är viktiga att försöka få fram i övningen:

- Provet som sätts på en gel innehåller många DNA-molekyler (t ex efter PCR).
- Ett band på en gel motsvarar alla de DNA-molekyler som vandrat lika långt.



Uppgifter med gelbilder

Problemlösning

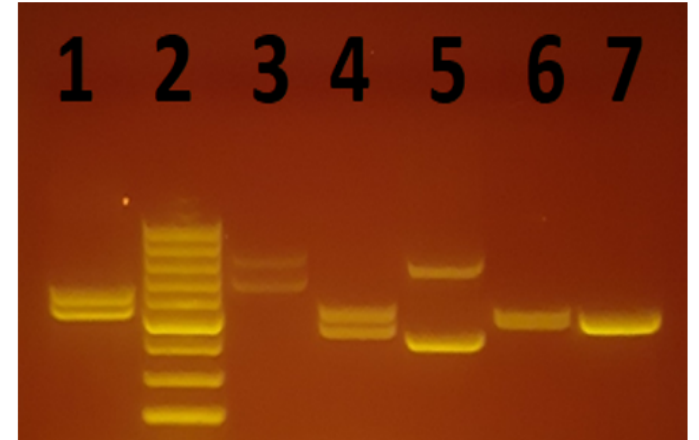
Begrepp som kopplas: homozygot, heterozygot

Etiska frågor

Problemlösning gel-elektrofores WS åk 7-9 den 7 januari 2021

Fotot nedan är från en laboration på gymnasiet. Elever fick topsa sig själva och rena fram sitt eget DNA. Skolan hade köpt **primers** för ett område på kromosom 1 som kallas för D1S80 hos människor. Området har ingen känd funktion vad man vet. D1S80-området kan variera i längd. Med hjälp av D1S80-primers och skolans **PCR-maskin** kopierade eleverna upp bara D1S80-delen av sin arvs massa.

För att se vad eleverna hade för längd i sina D1S80-områden gjordes en **gelelektrofores**. I övre delen av bilden där siffrorna står laddades deras prover i brunnar (hål i gelen). Sedan kopplades en elektrisk spänning över gelen med minus vid brunnarna och pluspolen mot nedre delen i bilden. DNA-bitarna började röra sig. När det gått en timme stängdes strömmen av och läraren tog gelen och lade in på ett ljusbord. I gelen fanns färgämne som DNA-molekylerna hade fått på sig medan de rört sig genom gelen. Med ljus på gelen kunde man se var färgämnet fastnat mest: där det fanns DNA blev det ljusare streck, band. Fotot visar hur gelen med 7 brunnar såg ut. I en av brunnarna tillsatte man en speciell blandning av DNA-molekyler med längderna 100, 200 osv upp till 900 baspar.



1. De flesta eleverna hade två band, dvs streck på ligger en liten bit ifrån varandra. Man säger att de är **heterozygoter**. Vad betyder det? Ringa in ett par elever som har tydliga bandmönster som tyder på att de är heterozygoter i området för D1S80.

Rollspel 1990-tal: verklighet idag...gentester



It's in our genes

ELLER

Överdriven syn på
geners betydelse?

Epigenetik...

CRISPR/Cas9: metod för gen-modifiering

It's so simple that anyone can do it

ELLER

För enkel bild av arvsmassan?

*Epigenetik... och bilden av
arvsmassan*

It's Not Your Grandmother's Genetics Anymore! MIKE U. SMITH

THE AMERICAN BIOLOGY TEACHER

”Genetik-quiz”

förklaringsmodellens
föränderlighet

En gen är en bit DNA som kodar för ett protein

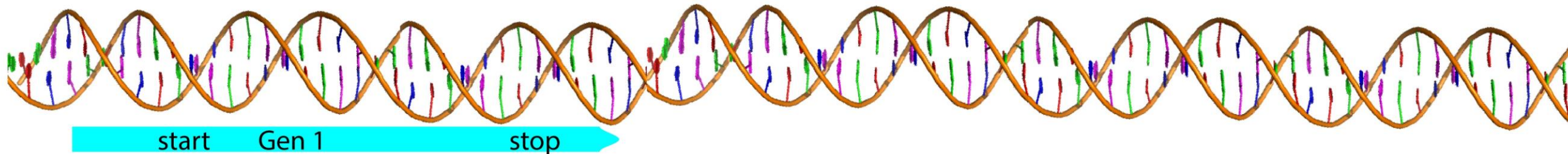
FALSKT

SANT

förklaringsmodellens
föränderlighet

”Farmors genetik”: för enkel bild?

- En gen är en bit DNA som kodar för ett protein? **Ganska FALSKT för att...**



Konsekvenser av ny förklaringsmodell?

Mutation på en plats i DNA-molekylen kan ge effekt på fler gener samtidigt

”Genmodifiering av en gen” → *It's not that simple*

”Genetik-quiz”

**It's Not Your Grandmother's
Genetics Anymore!** MIKE U. SMITH

THE AMERICAN BIOLOGY TEACHER

Det går att förutsäga om ett barn får ärftlig sjukdom

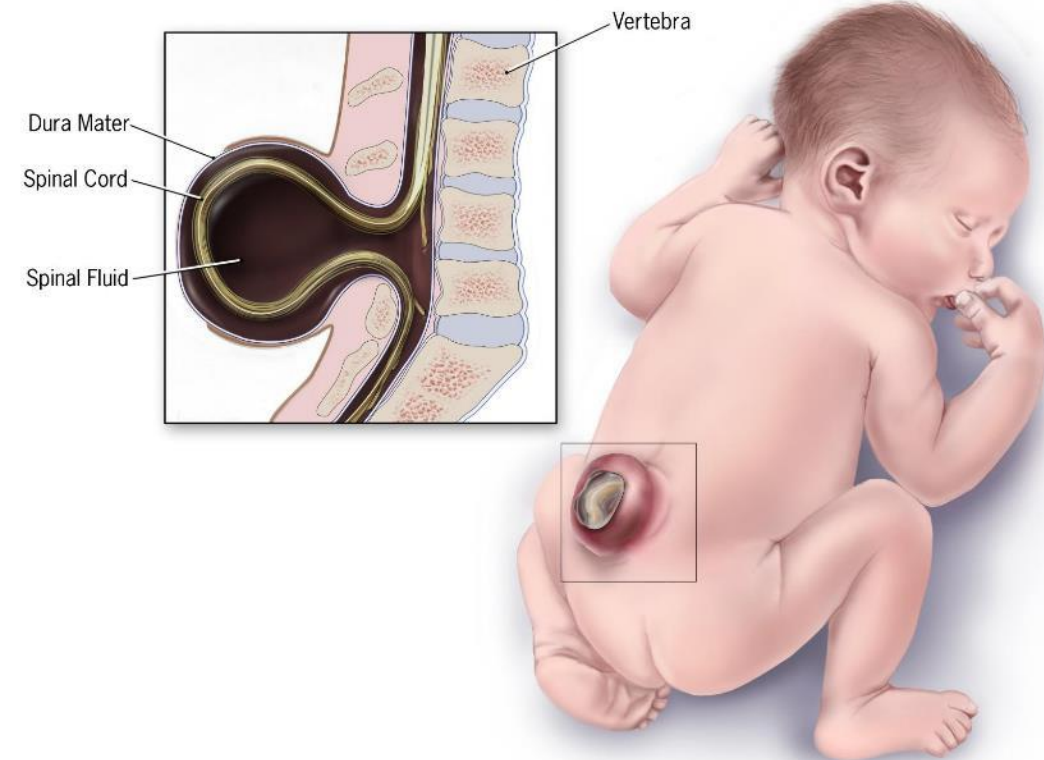
FALSKT

SANT

Det går att förutsäga om ett barn får ärftlig sjukdom

Delvis sant... men t ex:

Spina Bifida (Open Defect)



Ryggmärgsbråck

Vanligare i vissa familjer (gener har betydelse)

MEN: om mammor äter **folsyra** undviks ryggmärgsbråck oavsett generna

Miljön för fostret spelar roll!

ALLA gravida rekommenderas folsyra idag

Vad gjorde målningen?
Konstnären eller Färgerna

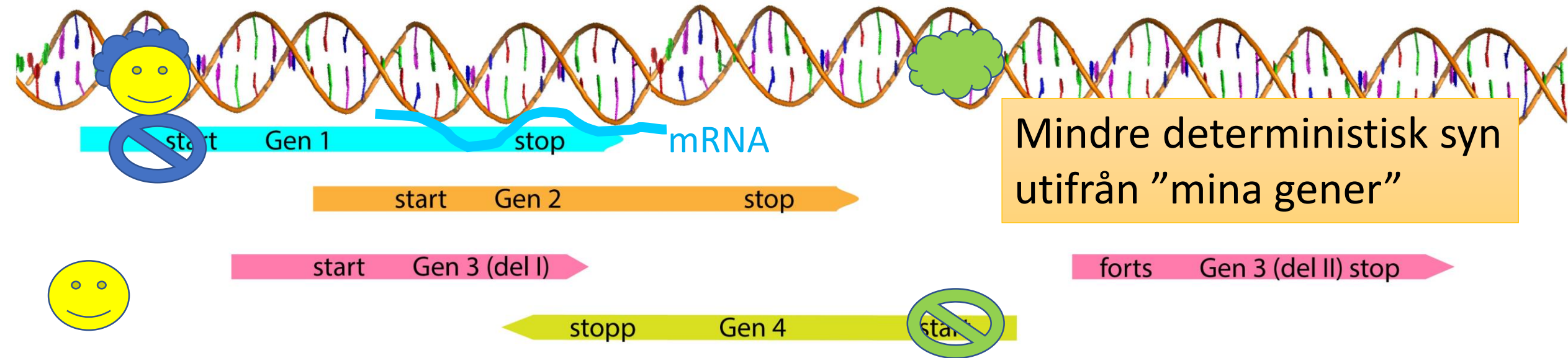
Arv eller miljö?

IRRELEVANT FRÅGA?
De flesta egenskaper:
både gener och miljö



Miljön påverkar hur gener "används"

- Genreglering: kan genen transkriberas (på) eller inte (av)
- Epigenetik: epi= på/över... INTE mutationer!
- Epigenetiska "mönster", **gen-anpassning** mot miljön (kan ärvas också)

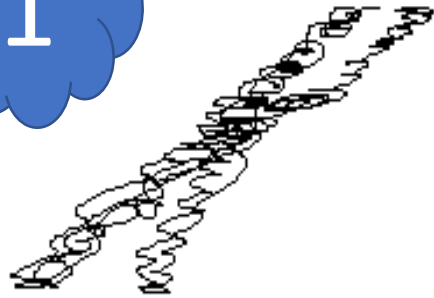


TIPS på coolt filmklipp **DNA-dance:**
Symbolik dansar & redskap?

https://youtu.be/bnAyr3_y87A?t=53

Tre epigenetiska mekanismer

1



Kromosom (celldelningsfas)
DNA packat
få gener går att "komma åt"

DNA-bindning till **histoner** påverkas av enzymer som påverkas av miljöfaktorer

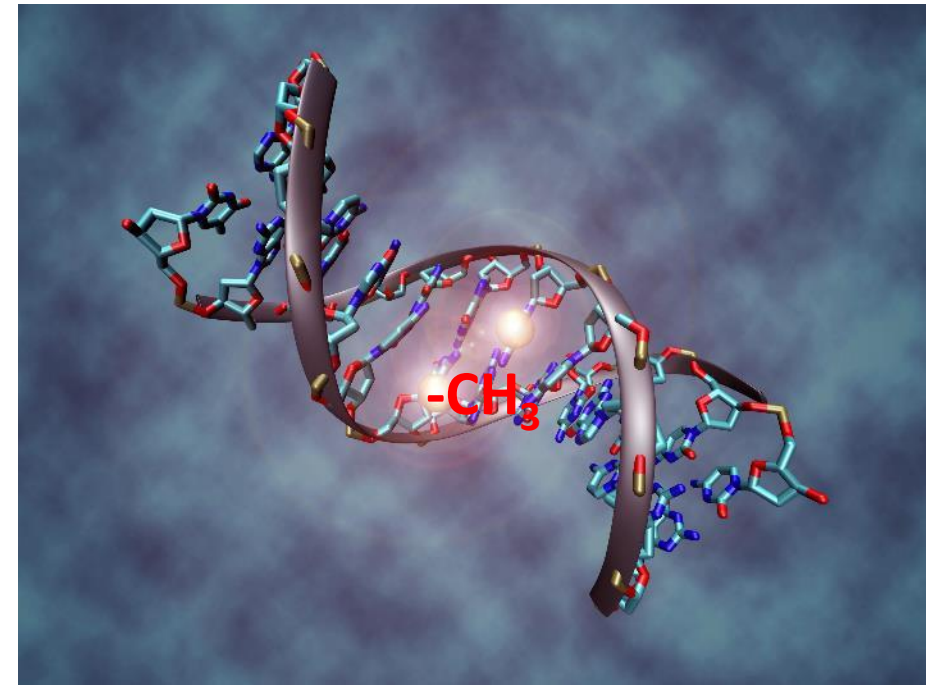
Metylering av promotor – STOPP för transkription



- Att "använda" en gen = TRANSKRIPTION
- RNA-polymeras måste hitta rätt
- PROMOTOR = området för start
- Metylerings-enzymers påverkas av miljön...



-CH₃



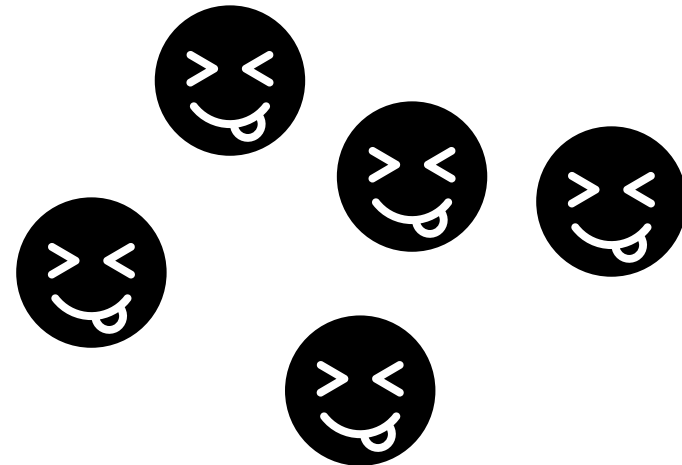
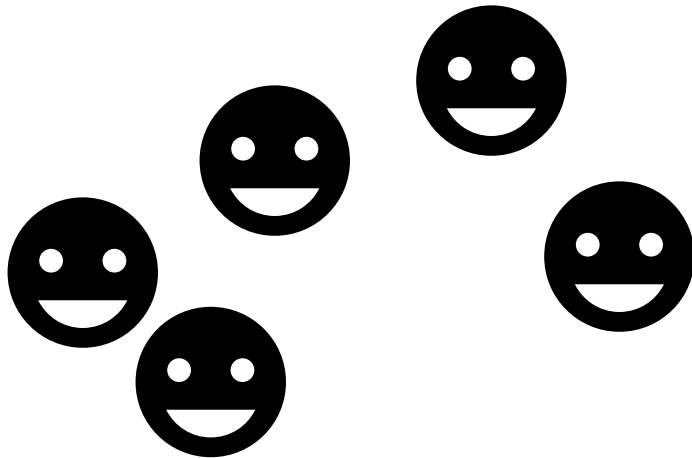
Fascinerande forskning

för skolan med fokus på
cell- och molekylärbiologi

förklaringsmodellens föränderlighet

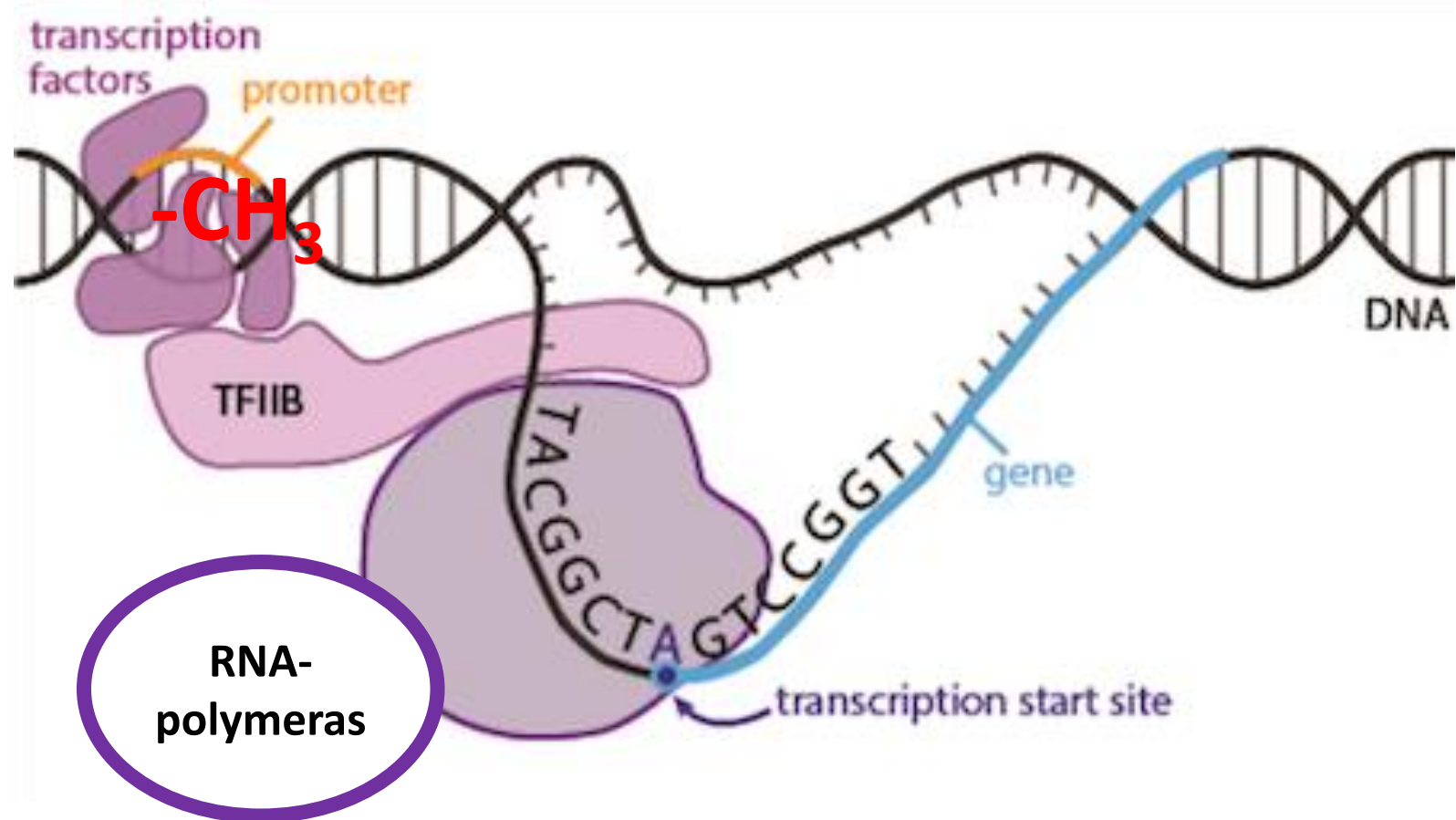
Vi vet inte så mycket än.
Hypoteser prövas just nu...

Balans metylerande vs demetylerande
enzymer påverkas av miljöfaktorer?
Hur? Varför?



Promotorn = stället där genen "aktiveras"

- Promotorn + transkriptionsfaktorer behövs
- **Metylering** "stänger av" gener (ofta)
- Miljöfaktorer kan öka eller minska metylering
- KOST: Grönt te, sojabönor
- **STRESS**: ger vissa metyleringsmönster

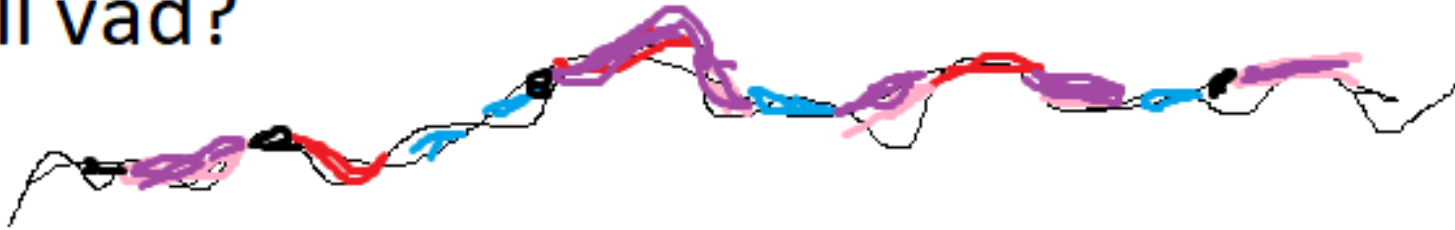


<https://genetics.thetech.org/ask-a-geneticist/how-does-rna-polymerase-recognize-transcription-start-site>

3

Tredje mekanism: ncRNA

DNA till vad?



Proteinkodande - ger mRNA

rRNA-kodande

tRNA-kodande

non-coding RNA

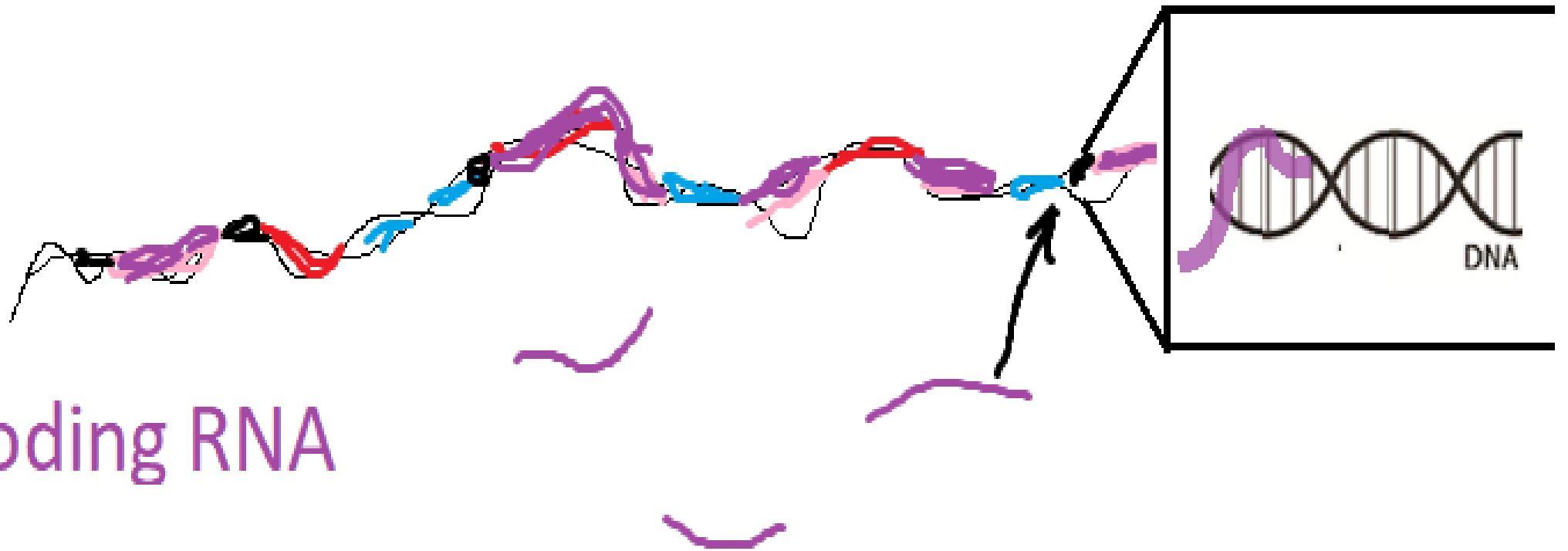
Omfattning av
"Skräp-DNA" krymper...

ncRNA interagerar med DNA

**förklaringsmodellens
föränderlighet**

Vi vet inte så mycket än.
Hypoteser prövas just nu...

non-coding RNA



STRESS

&
EPIGENETIK



Becky Wetherington BLW Photography on Flickr / CC BY
(<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0>)

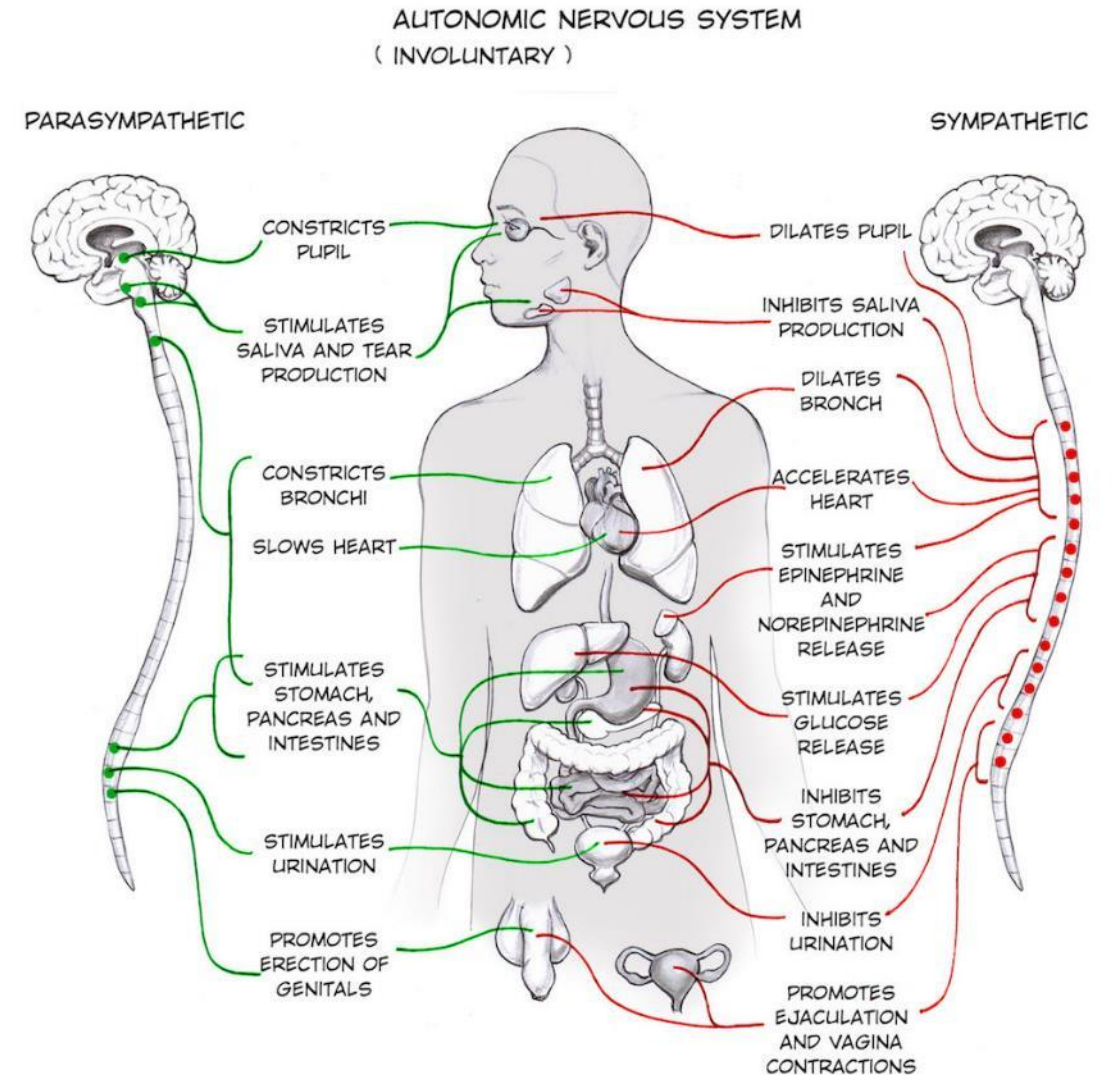
Känslan i kroppen och fysiologin bakom

Akut stressreaktion – KAMP eller FLYKT!

- Sympatiska nervsystemet ("gas") aktiveras:
- Puls ökar, Mage/tarm stängs ner
- Blodsockret höjs
- Stresshormon KORTISOL

Långvarig stress påverkar inre miljön

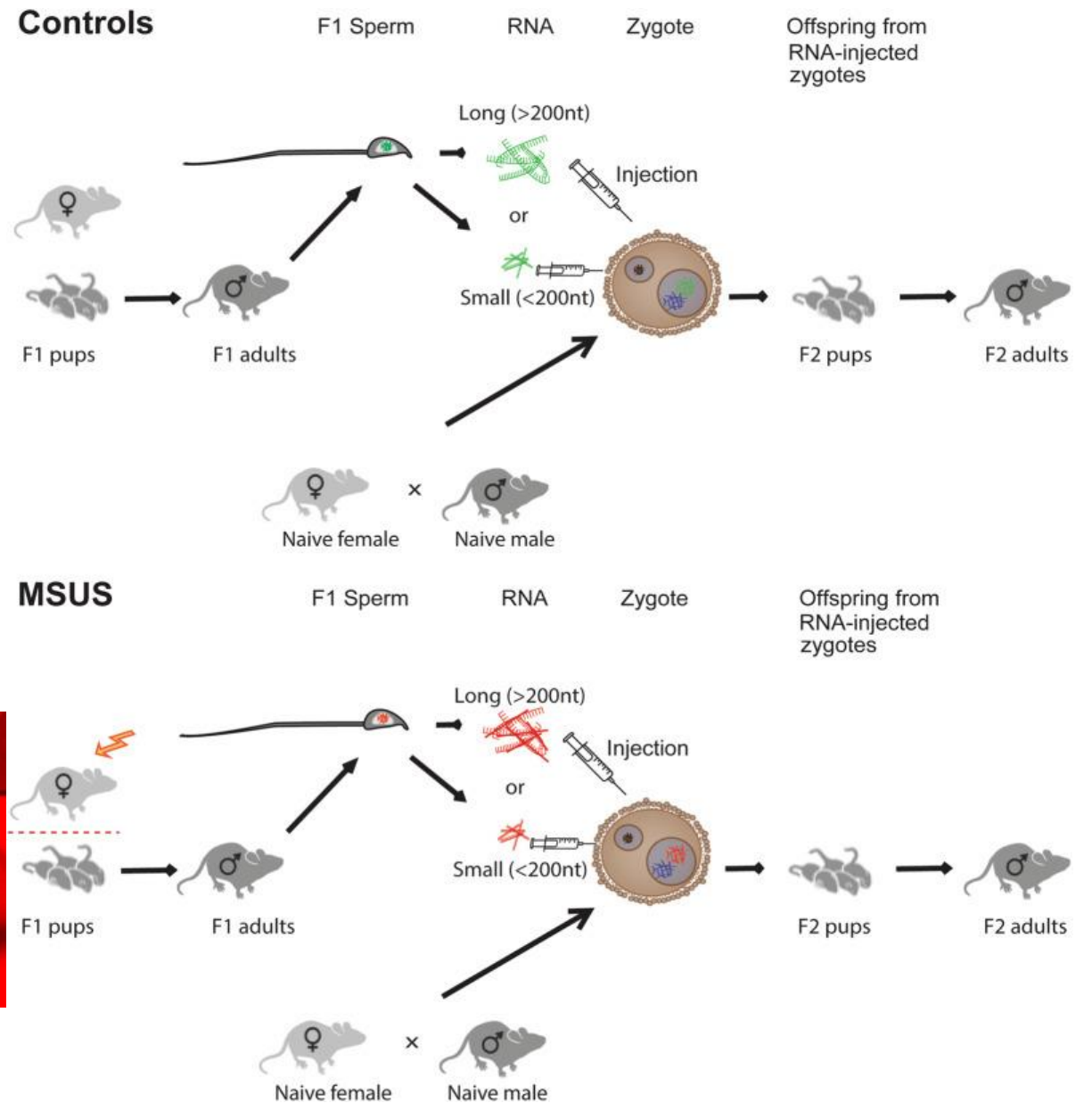
Epigenetiska spår?



Epigenetiskt experiment



- Spermier från stressade muspappar speciell mix av ncRNA
- Musbarnens beteenden kopplade till stressad pappas ncRNA-mix
- Andra musstudier – epigenetiska spår i sex generationer...



Science

Parents' emotional trauma may change their children's biology. Studies in mice show how

By Andrew Curry | Jul. 18, 2019, 2:05 PM



<https://www.sciencemag.org/news/2019/07/parents-emotional-trauma-may-change-their-children-s-biology-studies-mice-show-how>

Mol Psychiatry. 2020 Sep;25(9):2162-2174. <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

När lära sig epigenetik?



“Epigenetics should be included in biology classes at the same time as genetics and be presented as the other part of the molecular machinery that each cell contains.

People cannot properly understand genetics without epigenetics, and even “ordinary” persons need to be aware of it in relation to the influence of the environment on our body.”

[Professor Isabelle Mansuy, 2020
Personal communication with A. Berglund]



Epigenetiska mönster kan ändras – det är inte kört 😊

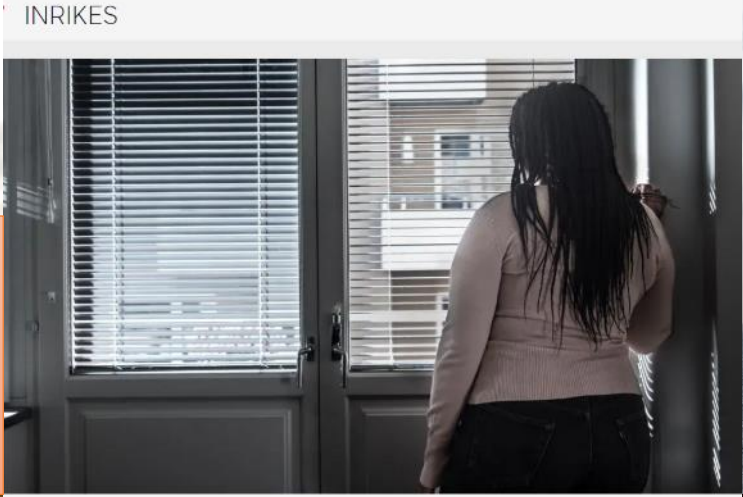


Foto: Isabell Højman/TT

Studie: Ökning av psykisk ohälsa bland unga – störst bland tjejer

PUBLICERAD 30 AUGUSTI 2019

Fler unga har symptom på psykisk ohälsa och ökningen är framförallt störst bland tjejer, visar en ny rapport från Myndigheten för ungdoms- och civilsamhällsfrågor (MUCF).

Rapporten visar att allt fler unga mellan 16–29 upplever symptom på psykisk

Hallandsposten.

Nyheter Sport Nöje Hallands Affärer Åsikter Familj

Skogsbad ger lugn och ro i kropp och själ

Halland • Titta. Lyssna. Känn. Dofta. Smaka. Att bada i skogen och alla dess
är att låta sig överskölias av lugn och ro och må bra-hormoner. Det är att



Seedriva, CC BY-SA 3.0
«<https://www.seedriva.com/press/2019/08/30/2019-08-30-01>» via Wikimedia Commons

Oketch Mich
Wikimedia C



Hur tänker ni om detta?

”Arvsmassans egenskaper och förhållandet mellan arv och miljö”

- Epigenetik i högstadiet – möjligt att integrera?
- Kan visade powerpoint-bilder vara till hjälp?