

Samenvatting biologie h3 cellen §3.1 tm §3.5

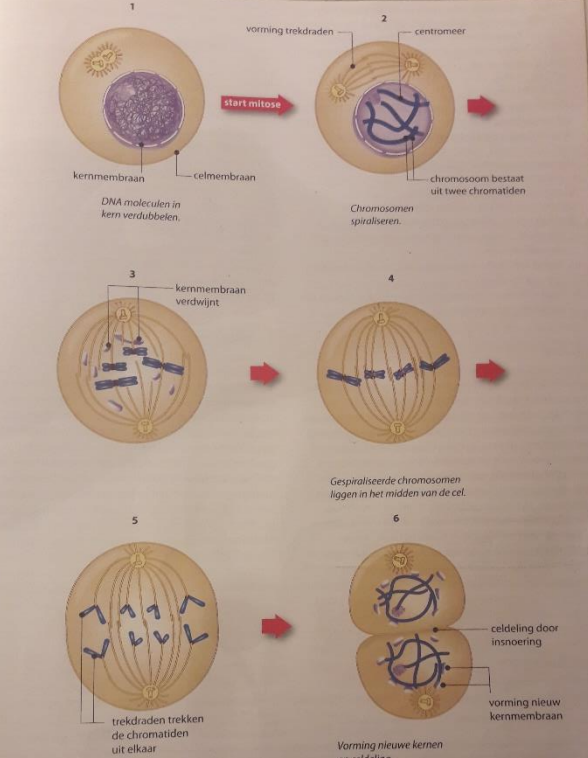
3.1 celonderdelen

<p>Organisatieniveaus</p>	<p>The diagram illustrates the hierarchy of biological organization. It starts with 'systeem Aarde' (Earth system) represented by a globe. An arrow points to 'ecosysteem' (ecosystem) shown as a landscape with trees and animals. Another arrow points to 'populatie/soort' (population/species) shown as a group of animals. A third arrow points to 'organisme' (organism) shown as a single animal. A fourth arrow points to 'orgaan' (organ) shown as a cross-section of an organ. A fifth arrow points to 'weefsel' (tissue) shown as a cluster of cells. A sixth arrow points to 'cel' (cell) shown as a single cell. A seventh arrow points to 'organel' (organelle) shown as a bean-shaped structure. Finally, an arrow points to 'molecuul' (molecule) shown as a ball-and-stick model.</p>
<p>Een organisme, meerdere organisatieniveaus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een menselijk lichaam telt miljarden cellen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Cellen vormen de laagste organisatieniveau met alle levenskenmerken:                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cellen nemen stoffen op, staan stoffen af, groeien, reageren op veranderingen en delen</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Cellen met eenzelfde bouw en functie vormen een weefsel             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verschillende weefsels die samenwerken aan een taak, vormen een orgaan                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alle organen die samenwerken aan dezelfde taak, vormen een orgaanstelsel                     <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle orgaanstelsels samen vormen het complete organisme</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<p>Cellen</p>	<p>Elke cel bestaat uit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grondplasma (water en opgeloste stoffen)</li> <li>- Celmembraan (vetachtige stoffen en eiwitten)             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De eiwitten in het celmembraan selecteren de meeste van de stoffen die de cel in en uit gaan</li> </ul> </li> </ul>
<p>Celkern: eiwitrecepten</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De celkern regelt alle processen in een cel</li> <li>• Eiwitten zijn erg betrokken bij het regelen van processen in de cel</li> <li>• Voor het maken van eiwitten bevat de celkern DNA</li> <li>• Verpakt in RNA-moleculen gaat de informatie via openingen in de kernmembraan naar het grondplasma</li> <li>• Daar maakt de cel met die informatie de benodigde eiwitten</li> <li>• Als de eiwitten hun werk hebben gedaan gaat er een signaal naar de celkern</li> <li>• De productie van nieuwe RNA-moleculen stopt tot er een nieuw signaal volgt</li> </ul>
<p>Eiwitproductie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het RNA dat een celkern verlaat, gaat naar de ribosomen (korrelvormige organellen)</li> <li>• Ribosomen kunnen met de informatie uit een RNA-molecuul een eiwit maken</li> </ul>
<p>Eiwittransport</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ribosomen zijn soms gekoppeld aan het endoplasmatisch reticulum (ER)</li> <li>• Het ER is een netwerk van membranen rond de celkern</li> <li>• Via het ER transporteert de cel amylase en andere gemaakte eiwitten naar het Golgi-systeem</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het Golgi-systeem bestaat uit een aantal platte membraanzakken die de gevormde eiwitten sorteren</li> <li>• Vandaar gaat het amylase in een apart transportblaasje naar het celmembraan</li> <li>• Het amylase verlaat de speekselklier cel en komt via een afvoerbuisje in je mondholte terecht</li> <li>• Van het Golgi-systeem splitsen ook andere blaasjes af <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deze blaasjes heten lysosomen</li> <li>○ Zij bevatten enzymen die stoffen binnen de cel verteren</li> <li>○ Zij breken oude organellen en grote voedseldeeltjes af</li> </ul> </li> <li>• Ribosomen komen los in het grondplasma voor</li> </ul>
Energiecentrales van de cellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De meeste energie waar de cellen in je lichaam op werken, maken de mitochondriën beschikbaar <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Een mitochondrium is een rond boonvormig organel opgebouwd uit twee membranen (buiten- en binnenmembraan)</li> <li>○ De energie die mitochondriën produceren komt vrij bij de afbraak van brandstoffen zoals glucose</li> <li>○ Met de energie die vrijkomt uit de mitochondriën kunnen de cellen al hun processen laten werken</li> </ul> </li> </ul>
<b>3.2 DNA en celcyclus</b>	
Eigenschappen en eiwitten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij vrijwel alle levensprocessen zijn eiwitten betrokken</li> <li>• Je cellen gebruiken eiwitten als bouwstof, enzym, transportmiddel of als signaalstof en bepalen de kleur van je ogen, je bloedgroep, de vorm van je neus, je karakter en je spierkracht</li> <li>• Een eiwit is een soort kralenketting van aminozuurmoleculen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Er zijn twintig verschillende aminozuren <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hiermee kunt je heel veel typen eiwitten maken</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
DNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De kern van je cellen bevat DNA-moleculen waarin informatie is opgeslagen voor het maken van duizenden eiwitmoleculen</li> <li>• DNA lijkt op een gedraaide touwladder, de strengen bestaan uit afwisselende fosfaatgroepen en suikermoleculen</li> <li>• De treden bestaan uit 4 stikstofbasen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- A (adenine)      tegenover altijd een T</li> <li>- C (cytosine)     tegenover altijd een G</li> <li>- G (guanine)     tegenover altijd een C</li> <li>- T (thymine)      tegenover altijd een A</li> </ul> </li> <li>• De volgorde van stikstofbasen in een DNA-streng is belangrijk omdat zij de code voor het maken van de eiwitten vormen</li> <li>• Een stuk DNA-molecuul met de informatie voor het maken van een eiwit heet een gen</li> <li>• Grote stukken DNA zonder genen wordt nonsense-DNA (junk-DNA) genoemd</li> </ul>
Van DNA naar RNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Om het 'recept voor het amylase' bij een ribosoom te krijgen, schrijft de celkern het gen over <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit afschrift, dat bestaat uit één streng, heet RNA</li> </ul> </li> <li>• Het overschrijven van het gen begint met het openen van het DNA-molecuul op de plaats van het gen</li> <li>• Daarna voegen enzymen losse stikstofbasen in tegenover één van de DNA-strengen (A,C,G en U)</li> <li>• De stikstofbase T is niet beschikbaar voor het maken van RNA</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In plaats daarvan gebruiken de enzymen de stikstofbase uracil (U)</li> <li>• Het laatste verschil tussen DNA en RNA is dat RNA suiker ribose heeft in plaats van deoxyribose wat DNA heeft</li> </ul>
Van RNA naar eiwit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een RNA-molecuul gaat via de opening in het kernmembraan naar een ribosoom</li> <li>• Dit ribosoom leest het RNA af: drie opeenvolgende stikstofbasen vormen de genetische code voor één aminozuur</li> <li>• De stikstofbasen bepalen uit welke aminozuren een eiwit bestaat</li> <li>• Het aflezen van het RNA-afschrift begint altijd met het startcodon AUG</li> <li>• De stopcodons hebben als code UAA, UAG of UGA</li> <li>• Ribosomen rijgen de aminozuren aan elkaar als kralen aan een ketting en zo ontstaan analyse en andere eiwitten</li> </ul>
Mutatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soms is er in plaats van de ene stikstofbase opeens een andere <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zo'n verandering in het DNA is een mutatie</li> </ul> </li> </ul>
Groene muizen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Genetische modificatie is een techniek om de eigenschappen van een plant, dier of micro-organisme aan te passen door een stukje DNA van het ene organisme over te brengen naar een ander organisme.</li> </ul>
Levenscyclus van een cel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Celdeling is onderdeel van een vast patroon in het leven van cellen, de celcyclus</li> <li>• Een celcyclus kent 4 fasen (interfase): <ul style="list-style-type: none"> <li>- G<sub>1</sub>-fase = de cel groeit en organellen zoals mitochondriën nemen in aantal toe</li> <li>- S-fase = Elk DNA-molecuul verdubbelt. Hierdoor kunnen beide dochtercellen de complete erfelijke informatie krijgen</li> <li>- G<sub>2</sub>-fase = de cel maakt de eiwitten die nodig zijn om de verdeling van het DNA goed te laten verlopen</li> <li>- M-fase (mitose) = de cel verdeelt het DNA in twee identieke delen. Elk deel is de basis voor de celkern van een dochtercel</li> </ul> </li> </ul>
DNA-verdubbeling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na elke celdeling hebben de dochtercellen een exacte kopie van het DNA van de oorspronkelijke cel</li> <li>• Het kopiëren gebeurt tijdens de S-fase</li> <li>• Enzymen ritsen het DNA-molecuul open door de verbindingen tussen A – T en C – G te verbreken</li> <li>• Andere enzymen zetten de stikstofbasen uit de voorraad in de kern op de opengevallen plekken van beide DNA-strengen</li> <li>• Het resultaat hiervan is: twee complete identieke DNA-moleculen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deze DNA-verdubbeling heet replicatie</li> <li>○ Na de replicatie kan de cel delen</li> </ul> </li> </ul>
Specialisatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elke lichaamscel heeft precies hetzelfde DNA, het erfelijk materiaal is gelijk</li> <li>• Door specialisatie vormen cellen met identiek DNA verschillende eiwitten</li> <li>• De G<sub>0</sub>-fase is de rustfase in de celcyclus</li> <li>• Wanneer door een fout de G<sub>0</sub>-fase van een cel te kort duurt en de celdelingen elkaar dus te snel opvolgen, is het ongewenst weefsel het gevolg: er ontstaat een gezwell</li> </ul>

### 3.3 celdeling en kanker

<p>Groei en herstel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na bevruchting deelt een cel en binnen een dag volgt weer een deling</li> </ul>
<p>Chromosomen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elke menselijke cel heeft een kern met 46 DNA-moleculen</li> <li>• Om ervoor te zorgen dat de DNA-moleculen in de kern niet in de knoop raken zijn ze rond kleine eiwitten gewonden</li> <li>• DNA en eiwit samen vormen de chromosomen in de celkern</li> <li>• Na verdubbeling van het DNA rollen de chromosomen tijdens de M-fase nog verder op</li> <li>• Elk chromosoom bestaat, na de M-fase, uit twee identieke DNA-moleculen, elk gewonden rondom kleine eiwitten             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit zijn twee chromatiden welke bij elkaar gebonden blijven in het centromeer</li> </ul> </li> </ul>
<p>Celdeling</p>	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dit proces heet mitose</li> </ul> </div> </div>
<p>Kanker</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De celdeling is een gecontroleerd proces</li> <li>• Als het verdubbelen van het DNA in de G<sub>2</sub>-fase goed gaat verdubbeld de cel             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Maar dit proces kan ook fout gaan</li> <li>○ Als cellen zich dan ongeremd delen ontstaat er een tumor</li> <li>○ Bij sommige tumoren dringen woekerende cellen de omliggende weefsels binnen en beschadigen ze de organen</li> <li>○ Deze tumoren zijn kwaadaardig: kanker</li> <li>○ Als deze cellen losraken komen ze in andere organen van het lichaam waar ze uitgroeien (uitzaaiingen)</li> </ul> </li> </ul>
<p>Chemotherapie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De meeste stoffen gebruikt bij het bestrijden van kanker binden aan het DNA             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hierdoor is de S-fase van de celdeling geblokkeerd</li> <li>○ Enzymen bouwen stoffen die lijken op bouwstenen van het DNA in de nieuwe DNA-strengen</li> </ul> </li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Als ze eenmaal zijn ingebouwd blokkeren ze de M-fase van de celdeling</li> <li>○ Andere stoffen beschadigen de trekdraden van de chromosomen van de delende cellen</li> <li>○ Kankercellen kunnen beschadigingen niet goed repareren</li> </ul>
Haaruitval	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De bijwerkingen van chemotherapie zijn dat sommige lichaamscellen een korte levensduur hebben en dat het aantal dus sterk afhankelijk is van een goede celdeling</li> <li>• Dit geeft het probleem dat stamcellen in bijvoorbeeld het beenmerg of haarcellen aantast, dat er bloedarmoede ontstaat en dat het lichaam minder goed infecties kan bestrijden</li> </ul>
<b>3.4 bacteriën en schimmels</b>	
Bacteriën	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bacteriën zijn eencellige organismen, die zich onder gunstige omstandigheden snel kunnen vermeerderen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Eencellige organismen zonder celkern heten <b>prokaryoten</b></li> </ul> </li> <li>• De cel van een bacterie wordt buiten het celmembraan omringd door een celwand en er is geen kern aanwezig <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Het DNA ligt dus los in het grondplasma <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hierdoor kunnen bacteriën snel eiwitten maken</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Om te kunnen bewegen hebben bacteriën soms één of meer flagellen (zweepharen)</li> <li>• Bacteriën zijn heterotroof omdat ze organische stoffen uit hun omgeving halen</li> </ul>
Schimmels	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schimmels leven van organische stoffen</li> <li>• Schimmels bestrijden de bacteriën d.m.v. gifstoffen</li> <li>• Schimmels zijn één- of meercellig</li> <li>• Schimmelcellen hebben een celkern en een celwand</li> <li>• Het zijn daarom eukaryote cellen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bij <b>eukaryoten</b> beschermt het kernmembraan het DNA</li> </ul> </li> </ul>
Productie van plantenstoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cellen in de bladeren van planten maken glucose <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit gebeurt in de bladgroenkorrels</li> <li>○ Deze organellen bevatten bladgroen, waarmee ze lichtenergie opvangen</li> <li>○ <math>\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2</math></li> </ul> </li> <li>• Glucose is voor planten de grondstof om andere stoffen te maken</li> <li>• Mitochondriën in de plantencellen maken de energie uit de glucosemoleculen vrij</li> </ul>
Natuurlijke kleurstoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij de kleur van een plant spelen de chloroplasten en chromoplasten een rol</li> </ul>
Opgeloste kleurstoffen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soms is een ander organel verantwoordelijk voor de kleur</li> <li>• In elke plantencel bevindt zich een vacuole (een grote ruimte omgeven door een membraan) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deze vacuole bevat water en soms opgeloste kleurstoffen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deze kleurstoffen heten anthocyanen</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Stevigheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een celwand bestaat uit onder andere cellulosevezels en geeft stevigheid aan de plantencel</li> <li>• Deze celstructuur tref je ook aan bij schimmelcellen en, in een andere vorm bij bacteriën</li> </ul>

### 3.5 kweken van cellen

Weefsels kweken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij een transplantatie verwijderen artsen een slecht werkend orgaan of weefsel en vervangen het door een donororgaan/weefsel</li> <li>• Weefseltechnologie kan mogelijk een oplossing brengen voor het tekort             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Medische analisten laten cellen groeien op voorgevormde gaasjes van oplosbare stevige vezels                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Eenmaal volgroeid zijn de gaasjes met weefsel in het lichaam te implanteren</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Organen kweken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij het kweken van een orgaan heb je verschillende celtypes nodig</li> <li>• Bij het kweken van een weefsel heb je maar 1 soort celtypes nodig</li> <li>• Veel onderzoek gebeurt met stamcellen, cellen met het vermogen te blijven delen</li> <li>• Uit deze cellen ontstaan gespecialiseerde cellen die mogelijk tot organen kunnen uitgroeien</li> </ul>
Stamcellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uit de eerste delingen na een bevruchting ontstaan cellen die de mogelijkheid hebben elk type lichaamscel te maken</li> <li>• Raken deze cellen los van elkaar, dan kunnen tweelingen ontstaan</li> <li>• Later in de ontwikkeling van het embryo ontstaan cellen die niet meer alle celtypen kunnen vormen             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Daaruit ontstaan op den duur stamcellen                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uit een dochtercel van zo'n stamcel ontstaat slechts één type cel</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Bij elke celdeling ontstaan uit zo'n stamcel twee dochtercellen waarvan de één specialiseert en de ander niet</li> <li>• Stamcellen van een volwassene kennen dus een rustfase</li> </ul>
Weefseltechnologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Via de moderne biotechnologie kunnen fabrikanten vrij gemakkelijk medicijnen maken, genetische modificatie van lichaamscellen kan een bijdrage leveren aan het genezen van ziekten waarbij defecte genen een rol spelen</li> </ul>

### Aantekeningen

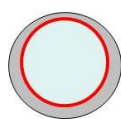
Rijken:

**Bacteriën**

**Schimmels**

**Planten**

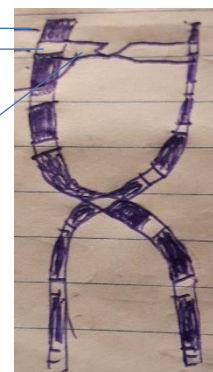
**Dieren**



fosfaat

desoxyribose

base



Celwand:	ja	ja	ja	nee
Celkern:	nee	ja	ja	ja
Bladgroenkorrels:	nee	nee	ja	nee
Aantal cellen:	1	1 of veel	1 of veel	1 of veel

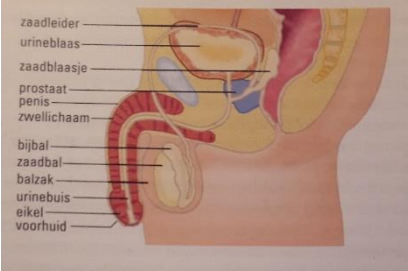
Een virus is geen organisme

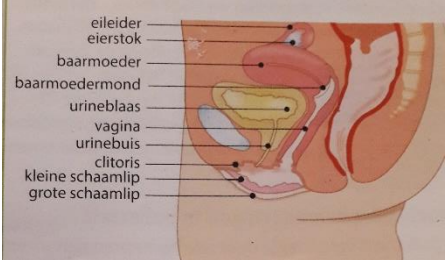
- Eiwitten zijn opgebouwd uit aminozuren
- Het DNA ligt in de celkern
- De ribosomen liggen om de celkern heen en zij maken eiwitten
- De A,T,C,G'tjes zijn de basen tussen de steng

DNA	RNA
Dubbele streng	enkele streng
Desoxyribose	ribose

Samenvatting biologie hoofdstuk 4 voortplanting en seksualiteit

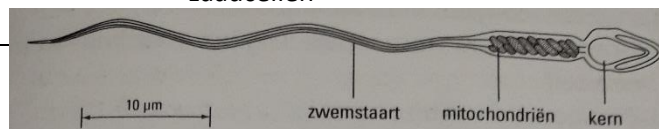
4.1 van eicel tot baby

<p>Bevruchting</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eens per maand komt er uit een eierstok een eicel vrij: de eisprong of ovulatie</li> <li>• De eicel komt in een van de beide eileiders terecht</li> <li>• Als rondom de eisprong geslachtsgemeenschap plaatsvindt, kan dit leiden tot zwangerschap</li> <li>• De zaadcellen zwemmen vanuit de vagina naar de eileiders</li> <li>• Slechts één zaadcel bevrucht de eicel             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De kern van de spermacel dringt de eicel binnen</li> <li>○ De chromosomen uit beide cellen worden samengevoegd</li> <li>○ De bevruchte eicel, de <b>zygote</b>, vormt direct na het versmelten met de zaadcel een ondoordringbare laag die bevruchting van een tweede zaadcel voorkomt</li> <li>○ Na 30 uur deelt de zygote</li> <li>○ Zon deling waarbij de cellen niet groeien, heet <b>klievingsdeling</b></li> <li>○ Na zo'n 3 dagen is een klompje van zo'n 16 cellen ontstaan</li> <li>○ Trilhaarcellen in de wand van de eileider vervoeren het klompje delende cellen in ongeveer vijf dagen naar de baarmoeder</li> </ul> </li> </ul>
<p>Embryonale ontwikkeling</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In de baarmoeder aangekomen bestaat het klompje uit ongeveer honderd cellen waar een holte ontstaat             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deze stadium word de <b>blastula</b> genoemd</li> </ul> </li> <li>• In de holte groeit een kleine groep cellen uiteindelijk uit tot een baby</li> <li>• In de buitenste cellaag van de holte vormt uitstulpingen die het baarmoederslijmvlies in groeien             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit proces heet <b>innesteling</b></li> </ul> </li> <li>• In de uitstulpingen groeien de bloedholten uit tot de <b>placenta</b></li> <li>• De placenta bevat bloedvaten van zowel moeder als embryo</li> <li>• De navelstreng krijgt drie bloedvaten waarvan twee navelstrengslagaders afvalstoffen en één zuurstof en voedingsstoffen vervoeren</li> <li>• Maar de bloedsomlopen van moeder en embryo blijven gescheiden</li> </ul>
<p>Ontwikkeling geslachtsorganen</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De eerste weken van de embryonale ontwikkeling zijn er uit- en inwendig geen verschillen te zien tussen jongens en meisjes</li> <li>• Welk geslacht het wordt, hangt af van de geslachtschromosomen: Meisjes hebben in hun cellen naast 44 gewone chromosomen tweemaal een X-chromosoom en jongen een X- en een Y-chromosoom</li> <li>• Na 14 weken is met echoscopie het geslacht van de foetus waarneembaar</li> </ul>
<p>Mannelijk geslachtsorgaan</p>	

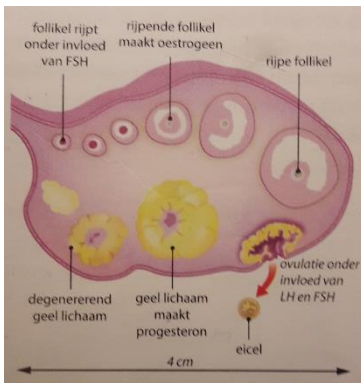
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In de puberteit groeien bij jongens de balzak, zaadballen en penis sterk onder invloed van hormonen</li> <li>• Een korte tijd later begint de groei van oksel- en schaamhaar</li> <li>• Om ervoor te zorgen dat de zaadcellen vruchtbaar worden zijn ze al in de al vanuit de buikholte afgedaald</li> <li>• De zaadballen zijn opgebouwd uit sterk gekronkelde zaadbuisjes, bijeengehouden door een laagje bindweefsel</li> <li>• De penis bevat zwellichamen die bij seksuele opwinding vullen deze met bloed en wordt de penis stijf (erectie)</li> <li>• Bij een zaadlozing trekken de spiertjes rond de bijbal samen waardoor ze zaadcellen naar de penis duwen</li> <li>• De prostaatklier en de zaadblaasjes geven vocht mee aan de passerende zaadcellen</li> <li>• Het vocht met zaadcellen samen is het sperma</li> </ul>
<p>Vrouwelijk geslachtsorgaan</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meisjes veranderen ook in de puberteit dankzij hormonen</li> <li>• De eerste uitwendige ontwikkeling is borstontwikkeling</li> <li>• Een korte tijd later begint de groei van oksel- en schaamhaar gevolgd door het groeien van vagina, clitoris, baarmoeder, eierstokken, schaamlippen en het verbreden van de heupen</li> <li>• Vetafzetting zorgt voor ronde vormen</li> <li>• Vanaf de puberteit tot de overgang (menopauze) ontwikkelt zich elke maand in een van de eierstokken een eicel</li> <li>• Onbevuchte eicellen sterven binnen 24 uur af en lossen op</li> <li>• Nieuw baarmoederslijmvlies verhoogt de kans op een succesvolle innesteling na een bevruchting</li> <li>• Vind er geen bevruchting plaats, dan volgt de menstruatie</li> <li>• Door de urinebuis en de vagina kunnen ziekteverwekkers binnendringen</li> <li>• Door melkzuurbacteriën heeft de vagina echter een lage pH, de omgeving is dus zuur wat ongewenste schimmels en bacteriën voorkomt</li> <li>• Rond de ingang van de vagina ligt een randje weefsel als een soort kraagje wat het maagdenvlies wordt genoemd en gaat stuk bij de eerste geslachtsgemeenschap wat samengaat met veel bloedverlies</li> <li>• De grote en kleine schaamlippen bedekken de vagina aan de buitenzijde en daartussen ligt de clitoris (een orgaantje wat gevoelig is voor directe aanraking)</li> </ul>
<p>Leefstijl</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als een vrouw tijdens de zwangerschap rookt, drugs gebruikt of medicijnen gebruikt dan komen deze ook bij de baby</li> <li>• Baby's kunnen dan verslaafd ter wereld komen</li> </ul>
<p>Psychische veranderingen in puberteit</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De puberteit vormt de overgang van kind naar volwassene ook op seksueel gebied aangezien pubers een houding over de eigen seksualiteit en die van de (toekomstige partner ontwikkelen</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het verkennen van het eigen lichaam door zelfbevrediging of masturberen is voor veel pubers daarvoor een middel</li> </ul>
<b>4.2 vorming geslachtscellen</b>	
Aantal chromosomen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De kern van een lichaamscel bevat 46 chromosomen</li> <li>• Lichaamscellen zijn diploïd (2n), ze bevatten 23 chromosoomparen</li> <li>• Voor elk paar geldt steeds: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eén van beide chromosomen is afkomstig van moeder, en het andere van vader</li> <li>- Ze bevatten beide informatie over erfelijke eigenschappen</li> </ul> </li> <li>• Geslachtscellen hebben een afwijkend aantal chromosomen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bij hun vorming krijgen ze van elk chromosoompaar maar één exemplaar <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ze hebben dus 23 verschillende chromosomen: ze zijn haploïd (n) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Haploïde cellen bevatten wel alle erfelijke informatie maar slechts in enkelvoud</li> </ul> </li> <li>▪ Welke van beide chromosomen uit een paar in de geslachtscel komt, bepaalt het toeval</li> <li>▪ De kans dat er twee geslachtscellen ontstaan die exact dezelfde combinatie van 23 chromosomen hebben is <math>0,5^{23}</math></li> <li>▪ Na bevruchting bevat een zygote weer een diploïd aantal chromosomen, dus dubbele informatie voor eigenschappen afkomstig van moeder en vader</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Meiose	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De haploïde geslachtscellen ontstaan uit speciale diploïde cellen in de zaadbollen en de eierstokken</li> <li>• Dit gebeurt in tegenstelling tot alle andere lichaamscellen niet d.m.v. mitose maar d.m.v. meiose</li> <li>• Bij de meiose halveert het chromosoomaantal</li> <li>• Bij mannen begint de meiose in de puberteit en duurt ongeveer 60 dagen en bij vrouwen voor de geboorte en stopt in profase I <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vanaf de puberteit tot de overgang maakt elke maand één eikel meiose I af</li> </ul> </li> <li>• Voorafgaand aan een meiose verdubbelt het DNA</li> <li>• Hierdoor bestaat elk chromosoom uit twee chromatiden die aan elkaar vastliggen in het centromeer</li> <li>• Tijdens meiose I gaan de chromosoomparen uit elkaar wat twee haploïde groepen chromosomen in twee aparte cellen oplevert</li> <li>• Tijdens de meiose II (bij vrouwen alleen wanneer een eikel bevrucht is) gaan de chromatiden van de verdubbelde chromosomen uit elkaar, net zoals bij de mitose</li> <li>• Na meiose I en II zijn er vier cellen ontstaan met elk een haploïd aantal chromosomen</li> </ul>
Vorming zaadcellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In de puberteit start in de zaadbollen de vorming van zaadcellen</li> <li>• De zaadbollen bestaan uit dunne zaadbuisjes waarvan de wand duizenden cellen bevat die vanaf de puberteit constant delen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deze extra cellen bestaan uit de (diploïde) voorlopers van zaadcellen</li> <li>○ Uit iedere voorlopercel ontstaan vier meiose vier haploïde zaadcellen</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De zaadcellen blijven bewaard in de bijballen tot ze vrijkomen bij een zaadlozing van zo'n 3 ml sperma</li> <li>• Als er 12 dagen geen zaadlozing plaatsvindt ruimen de witte bloedcellen de oude zaadcellen op</li> <li>• De balzak zorgt voor een optimale temperatuur voor de productie van zaadcellen</li> </ul>
Vorming eicellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij vrouwen ontstaat na de meiose 1 haploïde cel (bij mannen 4)</li> <li>• Meiose I eindigt met een ongelijke verdeling van het grondplasma: één cel krijgt bijna alles en de andere vrijwel niets (poollichaampje)</li> <li>• Na meiose II (alleen wanneer een eicel bevrucht is) zijn een grote haploïde cel en drie poollichaampjes ontstaan die afsterven door het tekort aan voeding</li> </ul>
Tweelingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Als 2 eicellen zich tegelijkertijd volledig ontwikkelen</li> <li>• Als beide zaadcellen worden bevrucht ontstaat een twee-eiige tweeling</li> <li>• Een eeneiige tweeling ontstaat wanneer bij een deling twee losse groepjes cellen ontstaan die ieder uitgroeien tot een embryo</li> <li>• Wanneer de groepjes cellen niet volledig van elkaar scheiden, kan een Siamese tweeling ontstaan</li> </ul>
<b>4.3 hormonen regelen</b>	
Startschot puberteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het aanmaken van geslachtscellen begint in een hormoonklier die onderaan tussen beide hersenhelften ligt: de hypofyse</li> <li>• De productie door de hypofyse van de hormonen FSH en LH zet allerlei processen in gang, die het kinderlijk lichaam doen veranderen in een volwassen lichaam</li> <li>• Met het bloed komen beide hormonen overal in het lichaam, maar het zijn de zaadballen en eierstokken die reageren op deze hormonen</li> </ul>
Vruchtbaarheid bij jongens	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het hormoon FSH stimuleert de zaadballen om zaadcellen te vormen</li> <li>• Het hormoon LH stimuleert speciale cellen tussen de zaadbuisjes om het hormoon testosteron te produceren <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Testosteron beperkt de LH-productie en voorkomt zo een overproductie van testosteron</li> <li>○ Testosteron heeft het als FSH een stimulerende invloed op de productie van zaadcellen</li> </ul> </li> <li>• Onder invloed van testosteron verandert het lichaam en maakt het <b>secundaire geslachtskenmerken</b> aan</li> <li>• Bij de geboorte ontstaan de <b>primaire geslachtskenmerken</b></li> <li>• <b>Tertiaire geslachtskenmerken</b> zijn geen lichamelijke kenmerken maar ze hebben te maken met het ontwikkelen van een eigen zelfstandige denkwijze en daarbij behorend gedrag</li> </ul>
Vruchtbaarheid bij meisjes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij meisjes starten de hormonen FSH en LH de <b>menstruatiecyclus</b></li> <li>• Elke maand stimuleert FSH de ontwikkeling van 5 tot 12 follikels in een van beide eierstokken</li> <li>• Een follikel een blaasje van een aantal cellen, waaronder de eicel</li> <li>• De rijpe follikels vormen vrouwelijke geslachtshormonen: oestrogenen</li> <li>• Eén follikel ontwikkeld volledig en vormt een eicel</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Halverwege de menstruatie, rond dag 14, stimuleert de grote hoeveelheid oestrogenen van de follikel de productie van extra LH door de hypofyse</li> <li>• Door de plotselinge toename van LH barst de eicel uit de follikel en komt in de eileider terecht: <b>de ovulatie</b></li> <li>• Het restant van de follikel heet dan <b>geel lichaam</b></li> <li>• Het geel lichaam produceert, naast oestrogeen ook <b>progesteron</b></li> <li>• Hierdoor is een grote aanvoer van voedingsstoffen en zuurstof mogelijk ter voorbereiding op een mogelijke zwangerschap</li> <li>• Als er geen embryo innestelt sterft het geel lichaam af en stopt de productie van progesteron             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Door de daling van progesteron sterft het baarmoederslijmvlies af en begint de <b>menstruatie</b></li> </ul> </li> <li>• Zowel oestrogenen als progesteron remmen tijdens de menstruatiecycclus de FSH-productie door de hypofyse</li> <li>• Oestrogenen hebben invloed op de secundaire geslachtskenmerken</li> <li>• De puberteit is een fase waarin de tertiaire geslachtskenmerken zich ontwikkelen</li> </ul>
Zwangerschap	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rond dag 14 kan een bevruchting plaatsvinden en een zwangerschap beginnen</li> <li>• Als het klompje cellen zich in het baarmoederslijmvlies innestelt vormt het vlokken</li> <li>• Cellen in die vlokken vormen het hormoon HCG</li> <li>• HCG komt in het bloed van de moeder en leidt er bij de moeder toe dat het geel lichaam in de eierstok niet verschrompelt</li> <li>• Het geel lichaam gaat steeds meer progesteron maken waardoor het baarmoederslijmvlies niet afsterft waardoor de menstruatie uitblijft</li> <li>• Na ongeveer 3 maanden heeft de placenta de taak van het geel lichaam overgenomen</li> </ul>
Bevalling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De bevalling verloopt in drie fasen:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ontsluiting: spieren van de baarmoeder trekken samen (weeën) onder invloed van hormonen. Hierdoor gaat de baarmoedermond open en breken de vruchtvliezen zodat het vruchtwater wegloopt</li> <li>2. Uitdrijving: door persweeën van de baarmoederwand en samentrekken van buikspieren komt de baby op de wereld</li> <li>3. Nageboorte: ten slotte volgt een aantal naweeën. Die drijven de placenta, de resten van de vruchtvliezen en de navelstreng uit</li> </ol> </li> </ul>
<b>4.4 hulp bij voortplanting</b>	
In vitro fertilisatie	<p>Ivf staat uit vier fasen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Stimulering van follikelrijping</i> door hormonen toe te dienen, rijpen tegelijk vijf tot tien follikels</li> <li>2. <i>Aanprikken van follikels</i> wanneer de follikels rijp zijn, zuigt de arts met een holle naald de eicellen uit de follikels en brengt ze over in een schaalpje</li> <li>3. <i>Bevruchting</i> de partner levert op de dag van het aanprikken zijn sperma. Na een behandeling brengt een laborant de zaadcellen in het schaalpje</li> <li>4. <i>Plaatsing in de baarmoeder</i> twee tot vijf dagen na het aanprikken plaatst de arts een of twee embryo's, klompjes van vier tot acht cellen, in de baarmoeder</li> </ol>

Een andere techniek: ICSI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICSI is een vorm van ivf</li> <li>• In het laboratorium brengt een arts het erfelijke materiaal van één zaadcel bij een eicel in</li> </ul>
Erfelijkheidsvoorlichting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij thalassemie is het hemoglobinegehalte in de bloedcellen verlaagd wat leidt tot misvormde rode bloedcellen</li> <li>• Bij bepaalde vormen van thalassemie kan de foetus in de baarmoeder na 34 weken zwangerschap sterven door zuurstofgebrek</li> </ul>
Onderzoekstechnieken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Met echoscopie onderzoeken artsen met geluidsgolven een foetus in de baarmoeder</li> <li>• Een vlokentest kan vanaf de tiende week van de zwangerschap informatie geven <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Een arts zuigt wat vlokken uit de placenta op</li> </ul> </li> <li>• Een vruchtwaterpunctie is mogelijk vanaf week 16 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Met een holle naald zuigt een arts wat vruchtwater op, met daarin cellen van de foetus</li> </ul> </li> </ul>
De hiepriek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een hiepriek is nodig voor het opsporen van de erfelijke stofwisselingsziekte PKU</li> <li>• Een baby met PKU maakt te weinig enzym aan om het aminozuur fenylalanine af te breken</li> </ul>
<b>4.5 voorkomen is beter dan genezen</b>	
Aids	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condoomgebruik beschermt tegen zwangerschap en soa's</li> <li>• Hiv is een soa die witte bloedcellen binnendringt die een belangrijk onderdeel zijn van het afweersysteem</li> <li>• In die cellen vermeerderd het virus zich, waarna de cellen kapotgaan</li> <li>• Nieuwgekomen virussen infecteren, na het vrijkomen uit geïnfecteerde witte bloedcellen, opnieuw witte bloedcellen</li> <li>• Een drager van een virus die andere mensen ook kan besmetten word <b>seropositief</b> genoemd</li> </ul>
Besmetting met soa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Door onveilige seks met iemand die besmet is met een soa, kun je ook besmet raken</li> <li>• De ziekteverwekkers bij personen met een soa bevinden zich in het bloed, sperma, of vaginale vocht</li> </ul>
Andere soa's	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaak hebben besmette personen weinig tot geen klachten</li> <li>• Besmette personen kunnen anderen besmetten en een besmetting kan leiden tot ontstekingen en onvruchtbaarheid</li> </ul>
Geen bevruchting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Anticonceptie</b> maakt het mogelijk seksualiteit los te koppelen van voortplanting</li> </ul>
Methoden zonder middel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Je kunt voorkomen dat je zwanger raakt zonder speciale voorbehoedsmiddelen</li> <li>• Helaas zijn deze methoden onbetrouwbaar: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zingend de kerk uit</li> <li>- Periodieke onthouding (geen seks tussen de 8<sup>e</sup> en 19<sup>e</sup> maand van de menstruatiecyclus)</li> </ul> </li> </ul>
Tegenhouden zaadcellen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zodra sperma in de vagina komt, verandert het na ongeveer een half uur van dik en kleverig naar dun en vloeibaar</li> <li>• Een pessarium voorkomt dat zaadcellen de baarmoeder kunnen binnengaan</li> <li>• Zaaddodende pasta op het pessarium zorgt voor het uitschakelen van de zaadcellen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Als partners definitief ervoor kiezen geen kinderen te nemen kan een van beiden besluiten zich te laten steriliseren</li> </ul>
Vorkomen van rijpen eicel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rijpt er geen eicel, dan is er geen ovulatie en valt er niet te bevruchten</li> <li>De pil is dan ook theoretisch het meest betrouwbare anticonceptiemiddel</li> </ul>
Remming innesteling	<ul style="list-style-type: none"> <li>Een spiraaltje in de baarmoeder kan drie jaar blijven zitten en maakt het baarmoederslijmvlies ongeschikt voor innesteling</li> </ul>
Wel bevrucht, niet zwanger	<ul style="list-style-type: none"> <li>Een vrouw kan ook maximaal 72 uur na de geslachtsgemeenschap de morning-afterpil slikken</li> <li>Is de vrouw minimaal 12 en maximaal 16 dagen over tijd, dan is het mogelijk met de overtijdbehandeling de zwangerschap te onderbreken <ul style="list-style-type: none"> <li>Hierbij zuigt de arts het baarmoederslijmvlies met mogelijkere wijs een ingenesteld embryo weg</li> </ul> </li> </ul>

## Samenvatting biologie hoofdstuk 9 erfelijkheid

### 9.1 familietrekjes

Chromosomenkaart	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ieder mens heeft 46 chromosomen waarvan 23 van de vader komen en 23 van de moeder</li> <li>De twee chromosomen die samen een paar vormen zijn homologe chromosomen (22 paar)</li> <li>Een overzichtelijke rangschikking van chromosomen vormt een chromosomenkaart oftewel een karyogram</li> <li>De vorm en de grootte zijn twee aan twee gelijk</li> <li>Deze chromosomen heten autosomen (gewone chromosomen)</li> <li>Het laatste chromosomenpaar bepaalt het geslacht <ul style="list-style-type: none"> <li>Geslachtschromosomen zijn gelijk van vorm bij meisjes</li> </ul> </li> <li>Het karyotype van een meisje is 46, XX en van een jongen 46, XY</li> <li>Je kunt niet zien welke eigenschappen op een chromosoom liggen</li> <li>Een gen is een eigenschap die ligt op het chromosoom</li> <li>Een allel is de invulling van een eigenschap</li> <li>Heterozygoot is 2 verschillende allelen, homozygoot is 2 dezelfde allelen</li> <li>Monohybride is erfelijkheid met 1 gen, dihybride is erfelijkheid met 2 genen</li> <li>X-chromosomaal is erfelijkheid op het x-chromosoom</li> </ul>
Een chromosoom te veel of te weinig	<ul style="list-style-type: none"> <li>Als iemand op een van de plekken 3 chromosomen heeft in plaats van 2, dan heeft die persoon een trisomie</li> <li>Deze persoon heeft dan het syndroom van down</li> <li>Als dit bijvoorbeeld op het 21<sup>e</sup> chromosoom ligt, dan schrijf je dit als (trisomie-21)</li> <li>Een trisomie ontstaat door een verstoring tijdens de meiose</li> <li>Lichaampje van bar is een gespiraliseerde x-chromosoom in de kern</li> </ul>
Eigenschappen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chromosomen bestaan uit DNA en steuneiwitten</li> <li>Voor elke eigenschap heb je dubbele informatie voor een eigenschap</li> <li>Dergelijke informatie voor een bepaald eigenschap heet een gen</li> <li>Alle genen samen vormen je <b>genoom</b></li> </ul>

Aangeboren of erfelijk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sommige eigenschappen ontstaan door invloeden in de baarmoeder</li> <li>• Niet alle eigenschappen die aangeboren zijn worden dus bepaald door het DNA</li> <li>• Twee dezelfde genen noemt men een allel</li> <li>• Het fenotype ontstaat door een samenspel van allelen en milieu</li> </ul>
Genen versus milieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een emergente eigenschap is een eigenschap die iets nieuws is, iets extra's heeft, dat je niet verwacht als je alle betrokken factoren apart bekijkt</li> <li>• Je allelen voor bepaalde eigenschappen vormen je genotype</li> <li>• Wat er onder invloed van het milieu van terecht komt, is je fenotype</li> </ul>
Tweelingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinderen van alcoholverslaafde ouders raken vaker aan de drank dan andere kinderen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Onderzoekers doen onderzoek naar dit soort onderwerpen d.m.v. <b>tweelingonderzoek</b> omdat eeniige tweelingen exact hetzelfde erfelijke eigenschappen hebben</li> </ul> </li> <li>• Uit tweelingonderzoek blijkt dat de bijdrage van het genotype aan een eigenschap niet bij elke eigenschap even groot is <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zo spelen de invloeden van het milieu op sommige eigenschappen zoals IQ een groot onderdeel</li> </ul> </li> </ul>

## 9.2 familiestamboom

Stambomen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een stamboom geeft een goed overzicht van de overerving van een bepaalde eigenschap in de familie</li> <li>• In een stamboom geef je een vrouw aan met een rondje en een man met een vierkantje</li> <li>• Heeft iemand een bepaald fenotype, dan kleur je het vakje in</li> <li>• Een dominant allel schrijf je als een hoofdletter en een recessief allel met een schrijffletter</li> <li>• Individuen met het genotype HH noem je homozygoot, zij hebben twee gelijke allelen en individuen met het genotype Hh zijn heterozygoot, zij hebben dus twee verschillende allelen</li> </ul>
X-chromosomaal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vrouwen hebben 2 X-chromosomen dus de kans dat als zij een aandoening hebben op het X-chromosoom is de kans veel kleiner dat deze ook echt dominant is dan bij mannen</li> </ul>
Vrouwen zijn beter af	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allelen op het X-chromosoom hebben een eigen schrijfwijze die aangeeft dat het een X-chromosoom betreft</li> <li>• Het dominante allel A noteer je als X<sup>a</sup></li> <li>• Het genotype van een rood-groen kleurenblinde man noteer je als X<sup>a</sup>Y</li> <li>• Bij een X-chromosomaal gen geldt het volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Een moeder die homozygoot recessief is voor de allelen, krijgt alleen zonen met een recessief allel</li> <li>- De dochters van een vader met een dominant allel, hebben altijd minstens één dominant allel</li> </ul> </li> </ul>

## 9.3 overerving in de familie

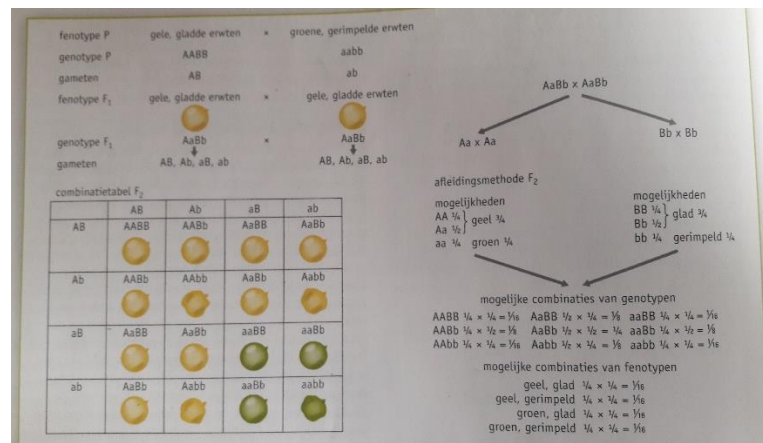
Mendel	<p> P: vater × moeder  fenotype: links over rechts links over rechts  genotype: Dd Dd  ↓ ↓  gameten: D en d D en d    combinatietabel F<sub>2</sub>:  <table border="1"> <tr> <td>gameten</td> <td>D</td> <td>d</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>DD</td> <td>Dd</td> </tr> <tr> <td>d</td> <td>Dd</td> <td>dd</td> </tr> </table> genotype: DD (25%), Dd (50%) en dd (25%)  fenotype: links over rechts (75%) en rechts over links (25%) </p>	gameten	D	d	D	DD	Dd	d	Dd	dd
gameten	D	d								
D	DD	Dd								
d	Dd	dd								

kruisingsschema handen vouwen

Kruisingsschema handen vouwen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een combinatietabel maakt deel uit van een kruisingsschema</li> <li>• Hierbij zet je alle gegevens van een kruising volgens een vast schema bij elkaar</li> <li>• Een monohybride kruising betreft één erfelijke eigenschap</li> <li>• Bij een kruising tussen twee individuen die heterozygoot zijn voor een allelenpaar ontstaan nakomelingen met fenotypen in verhouding 3 : 1</li> <li>• Een kruisingsschema begint met het invullen van het fenotype van de ouders</li> </ul>
Tussen dominant en recessief	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Losse oorlellen = <math>L^L</math>, vaste oorlellen = <math>L^V</math> (homozygoot)</li> <li>• Half vastzittende oorlellen = <math>L^L L^V</math> (heterozygoot) (onvolledige dominantie) (intermediair)</li> </ul>
Beide dominant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wanneer van een gen meer dan twee allelen bestaan, is er sprake van multiële allelen</li> <li>• Wanneer men bloedgroep <math>I^A I^B</math> hebt is er sprake van een codominant</li> </ul>

### 9.4 eigenschappen gemixt

Gekoppelde overerving	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Twee allelen die op hetzelfde chromosoom liggen, erven gekoppeld over</li> <li>• Tijdens een meiose gaan beide allelen gekoppeld op het chromosoom naar dezelfde kant van de cel en komen in dezelfde geslachtscel terecht</li> <li>• Bij gekoppelde overerving liggen de allelen voor twee eigenschappen op één chromosoom en erven samen over</li> </ul>
Onafhankelijk overervende allelen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een kruising waarbij je let op twee eigenschappen, heet een dihybride kruising (bijvoorbeeld rood haar en bloedgroep)</li> <li>• Bij een dihybride kruising hoeven de genen niet per se gekoppeld te liggen maar het kan ook op verschillende chromosomen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit is onafhankelijke overerving</li> <li>○ Bij de meiose gaan de allelen onafhankelijk van elkaar een kant op wat meer mogelijkheden geeft dan bij gekoppelde allelen</li> </ul> </li> </ul>
Kansen berekenen bij dihybride kruisingen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D.m.v. de afleidingsmethode kun je een dihybride kruising uitwerken als het om onafhankelijk overervende allelen gaat</li> <li>• Deze methode is vooral geschikt als je de kans wilt berekenen op één bepaald genotype</li> <li>• Neem eerst de 2 genotypen van de ouders (P) stel dit is Aa en BB en je wilt AaBB krijgen dan reken je uit dat het 50% kans is dat je Aa krijgt bij de nakomelingen en dat het 25% is dat je BB krijgt: <math>\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{8}</math></li> </ul>



Huidskleur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bij de eigenschap huidskleur gaat het om meerdere genen die samen de huidskleur bepalen</li> <li>• Hierbij is sprake van <b>polygene overerving</b>: overerving waarbij veel genen samen één eigenschap bepalen</li> </ul>
<b>9.5 Erfelijke aandoening in de familie</b>	
Taaitslijmziekte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letale allelen zijn allelen die er de oorzaak van zijn dat een embryo niet levensvatbaar is en dus vroegtijdig de dood veroorzaken <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Deze kunnen zowel dominant als recessief zijn</li> </ul> </li> </ul>
Gentherapie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het doel van gentherapie is het inbrengen van een goed werkend allel in bepaalde cellen</li> <li>• Artsen hopen hiermee bepaalde ziekten te genezen</li> </ul>
Kind geselecteerd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Door embryoselectie is het mogelijk om na IVF alleen gezonde embryo's in de baarmoeder te plaatsen</li> </ul>

## Samenvatting biologie hoofdstuk 10 evolutie

### 10.1 fossielen

Ontstaan van fossielen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een organisme in een droge omgeving kan goed geconserveerd blijven</li> <li>• Resten en sporen van dode organismen uit het verleden heten fossielen</li> <li>• De vorming van fossielen (fossilisatie) begint vaak met een aardverschuiving, waarbij een bodemlaag het dode organisme afdekt</li> <li>• Fossielen die miljoenen jaren geleden gestorven zijn, zijn meestal versteende fossielen</li> </ul>
Relatieve ouderdomsbepaling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Met gidsfossielen de ouderdom van een aardlaag bepalen, is een manier van relatieve ouderdomsbepaling</li> </ul>
Absolute ouderdomsbepaling	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De echte ouderdom van fossielen of bodemlagen stellen onderzoekers vast met behulp van radioactieve stoffen</li> <li>• Van veel atoomsoorten zijn meerdere isotopen bekend</li> <li>• Elk organisme krijgt met zijn voeding constant zeer kleine hoeveelheden radioactieve koolstofisotopen binnen</li> <li>• Blijft een organisme na zijn dood als fossiel bewaard, dan neemt het aantal radioactieve deeltjes in het fossiel met de tijd steeds verder af</li> <li>• Door van een fossiel de hoeveelheid radioactieve koolstofisotopen te meten, kun je met behulp van de halveringstijd uitrekenen hoe lang geleden het organisme gestorven is</li> </ul>

### 10.2 het veranderen van soorten

Nieuwe soorten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allelfrequenties binnen populaties veranderen</li> <li>• Langdurige veranderingen in allelfrequenties en mutaties in het DNA leiden tot nieuwe combinaties van allelen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dit kan leiden tot het ontstaan van nieuwe soorten: evolutie</li> </ul> </li> </ul>
Mutaties	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mutagene straling en mutagene stoffen zijn oorzaken van veranderingen in het DNA</li> <li>• Een puntmutatie kan leiden tot een nieuw allel, dat een eiwit levert met een andere bouw</li> <li>• Bij chromosoommutaties verandert een groter stuk DNA, vaak met meerdere genen (hele stukken DNA kunnen verdubbelen, verdwijnen of omkeren)</li> <li>• Een trisomie of een monosomie van chromosoom 21 is een voorbeeld van een genoommutatie</li> </ul>



Recombinatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Recombinatie</b> is het afstaan van de helft van de chromosomen aan de nakomelingen</li> <li>• Door mutatie en recombinatie ontstaat binnen een soort veel variatie in het genoom: <b>genetische variatie</b></li> </ul>
Natuurlijke selectie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Een allel voor een eigenschap waardoor je een groter voortplantingssucces hebt, komt in de volgende generatie meer voor</li> <li>• De omgeving bepaalt welke individuen het langste leven en dus de meeste nakomelingen kunnen krijgen: <b>natuurlijke selectie</b></li> </ul>
Omgeving	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Men spreekt van een <b>adaptatie</b> als een populatie steeds beter opgewassen is tegen selectiedruk</li> <li>• De snelheid waarmee adaptatie optreedt, hangt af van de sterkte van de <b>selectiedruk</b>: hoe groter de selectiedruk, hoe sneller dit gaat</li> </ul>
Gunstige eigenschappen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De <b>fitness</b> geeft aan hoeveel een eigenschap bijdraagt aan voortplantingssucces</li> <li>• Bij <b>genetic drift</b> verandert de samenstelling van de genenpool door toeval</li> </ul>
Seksuele selectie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seksuele selectie leidt tot een grotere voortplantingskans</li> </ul>
<b>10.3 soortvorming</b>	
Soorten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismen horen tot dezelfde soort als ze met elkaar kunnen voortplanten en vruchtbare nakomelingen krijgen</li> </ul>
Isolatie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reproductieve isolatie is als twee groepen niet meer voortplanten</li> <li>• Door reproductieve isolatie kunnen meerdere soorten uit één soort ontstaan</li> <li>• Reproductieve isolatie kan op de volgende manieren voorkomen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isolatie in ruimte</li> <li>- Isolatie in tijd</li> <li>- Isolatie in gedrag</li> <li>- Isolatie in uiterlijk</li> </ul> </li> </ul>
Biodiversiteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De genetische variatie binnen een populatie noem je ook wel de <b>genenpool</b></li> <li>• Veel variatie, veel <b>biodiversiteit</b>, maakt dat de natuur ongunstige invloeden kan overleven</li> </ul>
Eilandtheorie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volgens de eilandtheorie is de biodiversiteit kleiner in kleine afgelegen gebieden</li> </ul>
Behoud van diversiteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisaties als de Wereldzaadbank beschermen met behulp van <b>genenbanken</b> de biodiversiteit</li> </ul>
<b>10.4 stamboom van het leven</b>	
Ontstaan van het leven	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wetenschappers vermoeden dat de aarde zo'n 4,6 miljard jaar oud is en het leven op de aarde 3,5 miljard</li> <li>• De opvatting dat een bovennatuurlijke schepper verantwoordelijk is voor al het leven, heet creationisme</li> </ul>
De ontwikkeling van het leven	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De eerste organismen waren prokaryoten die licht gebruiken voor fotosynthese</li> <li>• Binas 94C</li> </ul>
Stambomen maken	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organen met een vergelijkbare bouw, <b>homologe organen</b>, wijzen op een nauwe verwantschap</li> <li>• <b>Analoge organen</b> zijn organen met dezelfde functie maar in bouw duidelijk verschillend</li> </ul>