**Biologie**

3.1
*Baby -> peuter -> kleuter -> schoolkind ->* ***puber*** *->* ***adolescent*** *-> volwassen -> bejaarde.*

***Puberteit****: periode waarin een mens lichamelijk volwassen wordt. ( 10 tot 17 jaar)*

***Adolescentie****: periode waarin een mens geestelijk volwassen wordt. ( 20 tot 25 jaar)*

***Hormonen*** *zijn chemische stoffen die door hormoonklieren afgegeven worden aan het bloed. Cellen die gevoelig zijn voor een bepaalt hormoon reageren op veranderingen van de concentratie van dit hormoon. Je kunt dus zeggen dat door hormonen cellen informatie krijgen van andere cellen. Als cellen informatie uitwisselen spreken we van* ***celcommunicatie****. Hormonen die een rol spelen bij de voortplanting worden* ***geslachtshormonen*** *genoemd.*

*De ontwikkeling van geslachtsorganen begint als een embryo een aantal weken oud is. Hierbij speelt de hoeveelheid van het mannelijke geslachtshormoon* ***testosteron*** *een belangrijke rol. Bij veel testosteron ontwikkelen bij de embryo mannelijke geslachtskenmerken en met een lage concentratie testosteron vrouwelijke geslachtskenmerken. De geslachtskenmerken die een mens bij de geboorte heeft noemen we* ***primaire geslachtskenmerken****. In de puberteit nemen de concentraties van de geslachtshormonen toe. Hierdoor treden er lichamelijke veranderingen op en gaan jongens en meisjes meer van elkaar verschillen. Deze lichamelijke veranderingen heten* ***secundaire geslachtskenmerken****. De geslachtshormonen hebben ook invloed op de ontwikkeling van de hersenen.*

***Territorium****: Het gebied dat een dier verdedigt om zich daar bijvoorbeeld voort te planten.*

*Seksueel gedrag omvat al het gedrag dat met seksualiteit te maken heeft. Bij dieren is* ***balts*** *een vorm van seksueel gedrag. De handelingen de dieren uitvoeren voorafgaande aan de paring wordt de balts genoemd. Voorbeelden van seksueel gedrag bij mensen zijn opgewonden raken, strelen, en zoenen.*

***Seksuele selectie****: wanneer selectie plaatsvindt op grond van eigenschappen die de kans op voortplanten bevorderen.*

***Intraseksuele selectie****: concurrentie tussen individuen met hetzelfde geslacht.*

***Interseksuele selectie****: het vrouwtjesdier kiest voor een mannetjesdier op grond van bepaalde kenmerken. Het mannetje doet zijn best om het vrouwtje te versieren.*

3.2
*Bij de replicatie van een celdeling wordt er van ieder DNA-molecuul een kopie gemaakt. Na de S-fase bestaan chromosomen dus uit 2 chromatiden dus 2 DNA-moleculen.*

***Voordelen*** *van ongeslachtelijke voortplanting: Er is geen bevruchting nodig. Er is slechts één individu nodig. De nakomelingen hebben dezelfde erfelijke eigenschappen als de ouder. Er zijn geen aparte geslachtscellen nodig. Het kost minder energie (er zijn geen mannen nodig).*

***Nadelen*** *van ongeslachtelijke voortplanting: de nakomelingen stellen dezelfde eisen aan hun omgeving, waardoor veel concurrentie ontstaat. Er is geen variatie onder de nakomelingen waardoor bijvoorbeeld een ziekte alle nakomelingen treft.*

***Voordelen*** *van geslachtelijke voortplanting: er is een grotere kans op nakomelingen die een andere omgeving kunnen overleven. Een ziekte treft niet alle nakomelingen. Er vindt recombinatie van erfelijke eigenschappen plaats waardoor er variatie otstaat bij de nakomelingen.*

***Nadelen*** *van geslachtelijke voortplanting: voor de voortplanting zijn speciale cellen nodig: voortplantingscellen. De helft van de populatie krijgt geen nakomelingen. 2 individuen moeten elkaar ontmoeten en bereid zijn tot paring.*

***Mutatie****: verandering in het DNA.*

***Ongeslachtelijke voortplanting:*** *voor de reproductie is er maar 1 individu nodig. Bijv. aardbeien, bij een aardappelplant.*

***Geslachtelijke voortplanting****: reproductie waarbij 2 individuen betrokken zijn.*

***Recombinatie****: de erfelijke informatie van beide ouders is gemengd.*

***Bevruchting:*** *het samensmelten van de kern van de eicel en de kern van de zaadcel.*

***Gameten****: mannelijke en vrouwelijke geslachtscellen.*

***Variatie****: als de nakomeling niet exact gelijk is aan de ouders.*

3.3
***Diploïd****: cellen met een dubbele set chromosomen.*

***Haploïd****: cellen met enkele set chromosomen. (chromosomen)*

***Meiose:*** *het proces waarbij geslachtscellen ontstaan. De meiose bestaat uit 2 opeenvolgende delingen. De eerste deling heet meiose I. Hierbij ontstaan uit 1 diploïde cel 2 haploïde cellen. Aan het begin van de meiose bestaat ieder chromosoom uit 2 chromatiden. Na de meiose I bestaan de chromosomen nog steeds uit 2 chromatiden. Tijdens de meiose II worden de chromatiden uiteen getrokken. Na meiose II bestaan de chromosomen daardoor uit nog maar 1 DNA-keten. Door meiose onstaan 4 haploïde geslachscellen.*

*Geslachtscellen ontstaan in voortplantingsorganen. Bij de mannen zijn dit de* ***teelballen*** *(testes, enkelvoud=* ***testis****) en bij vrouwen* ***eierstokken*** *(****ovaria****).*

***Zaadcellen***  *De testes bevatten sterk gekronkelde zaadbuisjes. Aan de binnenkant van deze buisjes liggen cellen die zich delen waardoor zaadcelmoedercellen ontstaan. Hieruit ontwikkelen zich zaadcellen. De zaadbuisjes lopen door tot in de* ***bijballen*** *die op de testes liggen. In de bijballen worden de zaadcellen tijdelijk opgeslagen. De testes en de bijballen liggen in een huidplooi buiten het lichaam, de* ***balzak*** *of het scrotum. De temperatuur in de balzak is ongeveer 2 graden lager dan die in de buikholte; dat is gunstig voor de ontwikkeling van zaadcellen. Door seksuele opwinding wordt de penis stijf. De zwellichamen vullen zich dan met bloed. Door verdere prikkeling van de eikel krijgt een man een orgasme. Tijdens het orgasme heeft hij een* ***zaadlozing*** *(ejaculatie). De zaadcellen gaan via de* ***zaadleider*** *vanaf de bijballen naar de* ***urinebuis****. De* ***zaadblaasjes*** *en de* ***prostaat*** *voegen vocht toe. Dit vocht bevat onder andere eiwitten en energierijke stoffen. Het vocht en de zaadcellen heet* ***sperma****. Sperma is een beetje basisch waardoor het milieu van de vagina na een zaadlozing minder zuur wordt. Hierdoor blijven zaadcellen langer in leven. Buiten het lichaam gaan ze ongeveer na 5 minuten dood. In het lichaam van een vrouw leven ze ongeveer 24 tot 48 uur, maar sommigen overleven wel tot 5 dagen.*

***Eicellen****Eicellen ontstaan bij de mens in de* ***ovaria*** *(****eierstokken****). Bij de geboorte bevinden zich in de ovaria enkele miljoenen cellen waaruit zich alle eicellen zullen ontwikkelen. Deze primaire eicellen bevinden zich in het beginstadium van de meiose en zijn op dat moment nog diploïd. Iedere eicel is omgeven door een blaasje. Het blaasje met de eicel heet* ***follikel****. Aan het begin van de puberteit begint in 1 van de ovaria een eicel zich verder te ontwikkelen. De follikel roet waarbij hij vocht opneemt. Nu gaat de eicel pas verder met de meiose. De eicel deelt ongelijk in 2 haploïde cellen: een kleine eicel met vrijwel geen cytoplasma en een grote eicel. De kleien cel wordt pollichaampje genoemd. De follikel is nu groot en puilt uit het ovarium. De follikel neemt erg veel vocht op waardoor hij openbarst en de eicel wordt uitgestoten. Dit heet* ***ovulatie*** *(eisprong). Het follikelweefsel dat in de eierstok achterblijft wordt het* ***gele lichaam*** *genoemd. De ovulatie vindt gemiddeld eenmaal in ongeveer 4 weken plaats. Dit gebeurd meestal afwisselend in een van beide eierstokken. De vrijgekomen eicel wordt door het trechtervormige uiteinde van de* ***eileider*** *opgevangen. Een onbevruchte eicel blijft na de ovulatie 12 tot 24 uur in leven, tenzij er bevruchting plaatsvindt. Zonder bevruchting sterft de eicel waarbij de eicel uiteenvalt en verdwijnt.*

***Bevruchting****de* ***vagina*** *is geen geschikte omgeving voor zaadcellen. Ondanks dat het spermavocht de zaadcellen enigszins beschermt gaan er veel dood. Toch lukt het vaak een deel van de zaadcellen om de baarmoedermond te bereiken en vandaar via de* ***baarmoeder*** *naar de eileiders te zwemmen. Als in een eileider een eicel aanwezig is kan bevruchting plaatsvinden. De eicel is omgeven door voedingscellen een geleiachtige laag en een laag die de zona pellucida heet. Door het binnendringen van de kop van de zaadcel ontstaat een aantal veranderingen die er onder andere voor zorgen dat de zona pellucida ondoordringbaar wordt voor andere zaadcellen. Deze ondoordringbare laag noemt men ook wel het* ***bevruchtingsmembraan****. Hiermee wordt voorkomen dat meerdere zaadcellen een eicel bevruchten.*

3.4

*Vanaf de puberteit maakt de hypofyse hormonen die bij mannen de productie van zaadcellen stimuleren en bij vrouwen de menstruatiecyclus regelen. De* ***hypofyse*** *is een hormoonklier die ongeveer in het midden van je hoofd ligt, direct onder de hersenen. Bij veel hormonen die de hypofyse afgeeft speelt hypothalamus een belangrijke rol. De* ***hypothalamus*** *is een deel van de hersenen dat direct boven de hypofyse ligt.
Hormonen die door de hypofyse gemaakt en een rol spelen bij de voortplanting:
- Follikelstimulerend hormoon (FSH)
- luteïniserend hormoon (LH)*

***Regeling bij de man****-FSH: stimuleert de vorming van zaadcellen
-LH: stimuleert testes cellen om testosteron te produceren
- Testosteron stimuleert ontwikkeling zaadcellen. Maar remt bij een bepaalde concentratie de hypofyse.*

***Negatieve terugkoppeling:****testosteron remt de hypofyse waardoor de hypofyse minder LH maakt. Als er minder LH wordt gevormd maken de cellen minder testosteron. Een proces waarbij een stof die ontstaat zijn eigen aanmaak afremt wordt negatieve terugkoppeling genoemd.*

***Regeling bij de vrouw****-FSH: stimuleert rijping follikels
-FSH en LH: stimuleren productie oestrogeen door folikkels
- Oestrogeen: \* stimuleert opbouw baarmoederslijmvlies
 \* stimuleert ontwikkeling secundaire geslachtskenmerken
 \* remt GnRH en FSH productie*

*Rond de 13e dag; hoge productie oestrogeen → stimuleert LH productie*

***Geel lichaam****: \* blijft oestrogeen produceren
 \* produceert progesteron*

***Progesteron****: - stimuleert groei en ontwikkeling baarmoederslijmvlies
 - remt GnRH, FSH en LLH productie.*

*Geen bevruchting na -/+ 10 dagen afbreking geel lichaam. Productie oestrogeen stopt.*

*Gevolg: - deel baarmoederslijmvlies laat los→ menstruatie
 - productie FSH komt weer op gang→ cyclus begint opnieuw*

3.5
*Na de bevruchting deelt de bevruchte eicel (****zygote****) zich binnen het bevruchtingsmembraan. Na deze delingen groeien de dochtercellen niet, en ook niet bij de andere delingen. Deze eerste delingen heten* ***klievingsdelingen****. Tijdens de weg door de eileider naar de baarmoeder ontwikkelt het groepje cellen zich tot een bolletje met binnenin een holte. In de baarmoeder nestelt het bolletje dat is ontstaan zich in het baarmoederslijmvlies en groeit verder. De buitenste laag cellen, die uit zal groeien tot 1 van de vruchtvliezen (****chorion****) begint nu met de productie van het hormoon HCG.* ***HCG*** *si een afkortingen van humaan choriongonadotrofine. HCG houdt het gele lichaam in stand, waardoor de progesteronconcentratie hoog blijft en geen menstruatie plaatsvindt. Na 3 maanden verdwijnt het gele lichaam. De placenta neemt dan de progesteronproductie over.*

***Embryonale ontwikkeling****Gedurende de 1e weken van de ontwikkeling heet een ongeboren kind* ***embryo****. Na de innesteling groeien vanuit de buitenste laag cellen van het bolletje uitstulpingen in holtes in het baarmoederslijmvlies die met bloed zijn gevuld. De uitstulpingen en holtes ontwikkelen zich tot de placenta. Uit een aantal cellen aan de binnenkant van het bolletje ontstaan een embryo. Het embryo is omgeven met vocht het* ***vruchtwater****. De* ***vruchtvliezen*** *omsluiten het embryo en het vruchtwater. Vanuit het embryo groeien bloedvaten door de navelstreng naar de placenta. Vanaf de 8e week na de bevruchting tot aan de geboorte spreekt men niet meer van een embryo maar van een* ***foetus****. Bijna alle weefsels zijn dan gevormd en de organen zijn in aanleg aanwezig. De foetus lijkt dan enigszins op een mens. Vanaf deze periode vind vooral groei plaats. De samentrekkingen van de baarmoeder heten* ***weeën****. Vlak voor de geboorte komen de weeën regelmatig.*

***De geboorte****Een paar weken voor de bevalling begint zakt het hoofdje van de foetus tot in het bekken. Dit wordt de* ***indaling*** *genoemd. Tijdens de indaling trekt het bovenste deel van de baarmoederwand zich samen waardoor het hoofdje van de foetus in de bekkenholte kom te liggen. Die samentrekkingen tijdens de indaling worden* ***indalingsweeën*** *genoemd. Tijdens de weeën worden de baarmoederhals en baarmoedermond wijder. Dit heet ontsluiting. Hierbij breken de vruchtvliezen, waardoor vruchtwater via de vagina wegvloeit. De weeën worden steeds krachtiger en ook spieren in de buikwand gaan zich samentrekken. Deze weeën heten persweeën. Door de spiersamentrekkingen wordt het hoofdje van de foetus door de baarmoederhals geduwd. De* ***uitdrijving*** *kan heel snel gaan maar ook weer heel lang duren. Bij een normale bevalling komt eerst het hoofdje naar buiten. Bij een stuitligging komt eerst het kontje of een voetje naar buiten. Bij een dwarsligging kan het kind niet via de vagina geboren worden. Dan wordt het kind ter wereld gebracht met een operatie. (keizersnede) Na de geboorte is de baby nog via de navelstreng verbonden met de placenta, die zich nog in de baarmoeder bevindt. Ongeveer een kwartier na de geboorte ontstaan de weeën van de* ***nageboorte****. De placenta en de resten van de navelstreng en de vruchtvliezen worden losgewoeld en verlaten het lichaam.*

3.6

***Heteroseksueel:*** *voelt zich seksueel aangetrokken tot het andere geslacht* ***Homoseksueel:*** *voelen zich seksueel aangetrokken tot het zelfde geslacht* ***Lesbisch:*** *ander woord voor homoseksuele vrouwen* ***Biseksueel:*** *voelen zich tot beide geslacht aangetrokken*

***Seksueel geweld***

* *Je spreekt hiervan als iemand een ander persoon afdwingt tot seksueel contact; ongewenste intimiteiten, incest, aanranding en verkrachting*
* *Afhankelijkheid: seksueel contact tussen bijv. ouder en een kind, een leraar en een leerling, een dokter en een patiënt en zelfs tussen baas en zijn medewerker*
* *Geestelijke toestand: bijv. als seksueel contact plaatsvindt met mensen met een verstandelijke beperking*

3.7

***Soa****: seksueel overdraagbare aandoening*

*Hoe krijg je een soa:
- Via: sperma, bloed, vaginaal vocht en bij contact van slijmvliezen (bijv. in de mond en in de - endeldarm)
- Meestal loop je een soa op door onveilig vrijen
- Veilig vrijen kan je kans verminderen op soa’s*

*Veilig vrijen houdt in dat je:
- Seks hebben met 1 vaste partner die geen soa heeft en zelf ook nog maagd is
- Elkaar streelt, tongzoent, kust, knuffelt, masseert, jezelf bevredigt of elkaar met de hand bevredigt
- Orale seks, gewone seks; goedgekeurd condoom
- Anale seks; goedgekeurd condoom met veel glijmiddel*

*Hiv, hepatitis B en syfilis zijn ook via bloed overdraagbaar. Bij aids is iemand ziek doordat hij besmet is met hiv. (human immunodeficiency virus). Seropositief is dat je wel besmet bent maar nog niet ziek.*

*Zwangerschap voorkomen 🡪* ***anticonceptiemethoden****de anticonceptiepil wordt het meest gebruikt. Het meest betrouwbaar is sterilisatie. 🡪 zaadleiders worden onderbroken 🡪 zaadcellen kunnen niet meer bij het sperma komen. De zaadcellen worden in de bijballen afgebroken. Bij sterilisatie van de vrouw worden de eileiders onderbroken. 🡪 zaadcellen kunnen niet meer bij de eicel komen. Sterilisatie heeft geen negatieve gevolgen op de werking van de geslachtsorganen. Condoom en spiraaltje zijn bij juist gebruik ook betrouwbare* ***anticonceptiemiddelen****. Spiraaltje wordt door een arts in de baarmoeder geplaatst en voorkomt innesteling. Condoom kan het fout gaan doordat hij niet goed gebruikt word of de kwaliteit niet goed* *is.* ***periodieke onthouding:*** *door de temp. gedurende een aantal maanden dagelijks te meten krijgt een vrouw inzicht in het moment van ovulatie. Na de vruchtbare periode kunnen ze weer geslachtsgemeenschap hebben. Ondanks deze methode blijken veel vrouwen toch nog zwanger te raken.*

3.8

*De kans om ongewenst kinderloos te blijven, neemt toe naarmate een stel ouder wordt. Kwaliteit eicellen neemt af, in minder mate neemt de kwaliteit van sperma ook af. Leefstijl heeft ook invloed op vruchtbaarheid. Denk aan roken, alcohol of drugsgebruik, overgewicht, giftige stoffen, geneesmiddelen, erfelijke aandoeningen zoals hormoonstoornissen en natuurlijk ook soa’s.*

***Het opheffen van ongewenste kinderloosheid***

* *Man of vrouw maakt een bepaald hormoon niet of te weinig; oorzaak kinderloosheid 🡪 hormoon innemen of inspuiten om op te lossen*
* *Het opwekken van de eisprong met hormonen noemt men ovulatie-inductie (OI)*
* *Weinig zaadcellen in het sperma 🡪 kunstmatige inseminatie met zaadcellen van eigen partner (KIE)*
* *Zaad wordt met een dun slangetje direct in de baarmoeder gespoten. Dit heet intra uteriene inseminatie (IUI). Wordt ook toegepast als gezonde zaadcellen de baarmoedermond niet kunnen passeren*

*-Eileider die niet goed werken of ondoorlaatbaar zijn 🡪 in-vitrofertilisatie (IVF). Dit is een vruchtbaarheidsbehandeling waarbij de bevruchting buiten het lichaam plaatsvind. Wordt ook wel reageerbuizenbevruchting genoemd. Bij te weinig goed bewegende zaadcellen lukt KIE niet altijd. Ook in deze gevallen kan worden gekozen voor IVF*

4.1
*Chromosomen bestaan voor een belangrijk deel uit DNA maar ook uit eiwitten. Het bevat erfelijke informatie van een organisme. Een gen is een stuk DNA dat informatie bevat over een erfelijke eigenschap, bijv. de informatie voor de kleur van je haar. Één gen bestaat uit 2* ***allelen***  *voor dezelfde eigenschap.* ***Allel:*** *één van de genen van een genenpaar.*

4.2
***Fenotype:*** *alle uiterlijk waarneembare kenmerken van een individu (haar/oogkleur)****Gen:*** *bevat informatie voor een erfelijke eigenschap of een deel daarvan. Ook wel* ***erffactor*** *genoemd****Genotype:*** *het totale pakket aan genen in een cel**(BB, Bb, bb)****Milieufactoren:*** *licht, lucht, vochtigheid, temperatuur, voeding, opvoeding, ziekten en verwondingen zijn allemaal dingen die het fenotypen kunnen beïnvloeden. Zoiets wordt niet doorgegeven aan nakomelingen.****DNA-sequentie:*** *volgorde van de vier bouwstenen waaruit DNA is opgebouwd****Genexpressie:*** *het tot uiting komen van een gen****Epigenetica:*** *dit is de studie van wijzigingen in de genexpressie zonder dat er wijzigingen in de DNA-sequentie plaatsvinden*

4.3

* *In lichaamscellen komen chromosomen* ***in******paren*** *voor*
* *In lichaamscellen ligt de informatie voor een erfelijke eigenschap in een* ***genenpaar***
* *Bij geslachtscellen komen de chromosomen en genen enkelvoudig voor*
* *Bij bevruchting: genen in een zaadcel + genen in een eicel, vormen samen weer genenparen*
* *1 van de genen van een genenpaar noemen we i.p.v. een gen ook wel een* ***allel***
* ***Allelenpaar:*** *ander woord voor genenpaar*

***Homozygoot:*** *het genenpaar van een eigenschap bestaat uit twee gelijke genen****Heterozygoot:*** *het genenpaar van een eigenschap bestaat uit twee ongelijke genen****Dominante*** *gen: het gen dat tot uiting komt in het fenotype****Recessieve*** *gen: het gen komt niet tot uiting in het fenotype****Intermediair:*** *twee ongelijk allelen komen beide tot uiting in het fenotype****onvolledig dominant:*** *een dominant allel dat bij een heterozygoot individuele een recessief gen ook enigszins tot uiting laat komen in het fenotype*

***Recombinatie:*** *het ontstaan van nieuwe combinaties van allelen*

***Genetica = erfelijkheidsleer:*** *hier worden genen met letters aangegeven; een dominant allel met een grote letter, een recessief allel met een kleine letter:*

* *Homozygoot: AA of aa*
* *Heterozygoot: Aa*

*als 2 allelen van een allelenpaar beide tot uiting komen in het fenotype, gebruik je een andere schrijfwijze. Een rood leeuwenbekje bijv. wordt aangegeven met ArAr , een wit leeuwenbekje met AwAw en een roze leeuwenbekje met ArAw*

***Monohybride kruising:*** *hierbij wordt gelet op de overerving van één erfelijke eigenschap, hierbij is één genenpaar betrokken.****Dihybride kruising:*** *hierbij wordt gelet op de overerving van twee erfelijke eigenschappen, hierbij zijn twee genenparen betrokken.*

1. *Bepaal de genotypen van de ouders en de kruising*
2. *Bepaal welke allelen kunnen de geslachtscellen van beide ouders bevatten*
3. *Bepaal welke mogelijkheden er bestaan voor de versmelting van een eicel en een zaadcelkern*

***Testkruising:*** *hiermee bepaal je of een organisme homozygoot of heterozygoot is voor een dominant allel*

4.5

***Karyotype:*** *de chromosomen van een eukaryote cel naar grootte en in paren gerangschikt. Ook wel* ***karyogram*** *of* ***chromosomenportret*** *genoemd*

***Autosomen:*** *alle 22 chromosomenparen behalve het laatste paar; de geslachtschromosomen****Geslachtschromosomen:*** *deze chromosomen bepalen of het een jongen of meisje wordt. Het geslacht van een mens komt bij de bevruchting vast te liggen. XX is een meisje en XY is een jongen. Er zitten dus ook genen in de geslachtschromosomen.
formules:*

* *Eerst het aantal chromosomen en daarna welke geslachtschromosomen voorkomen*
* *Vrouw: [46, XX]*
* *Man: [46, XY]*

*Geslachtscellen ontstaan na meiose, waarbij de chromosomen van een paar uit elkaar gaan*

***X-chromosomaal:*** *de genen die in het X-chromosoom liggen. Dit komt dus niet voor in het Y-chromosoom. Het Y-chromosoom bevat vrijwel geen genen.****Autosomaal:*** *genen die op de autosomen liggen*

***Roodgroenkleurenblindheid:*** *je hebt dit als je homozygoot recessief bent voor deze genen. Je kunt dan de kleuren rood en groen niet onderscheiden. Komt bij mannen veel vaker voor dan bij vrouwen*

***Bloederziekte*** *of* ***hemofilie:*** *een ziekte waarbij het bloed van een patiënt niet goed kan stollen. Dit wordt ook veroorzaakt door een X-chromosomaal gen. Komt vrijwel alleen bij mannen voor.*

*Een dominant X-chromosomaal allel geef je aan met: XA en een recessief allel met Xa.****Draagster:*** *vrouwen die heterozygoot zijn voor een X-chromosomale eigenschap. (XAXa**). Ze hebben de aandoening niet, maar kunnen het allel wel doorgeven. Dit kan niet bij een man.*

*Bij* ***autosomale overerving:*** *liggen de genen (voor eigenschap) op de* ***autosomen****.*

*Bij* ***X-chromosomale overerving:*** *liggen de genen (voor eigenschap) op de* ***geslachtschromosomen****.*

4.6

***Multipele allelen:*** *voor sommige erfelijke eigenschappen bestaan drie of meer verschillende allelen.*

*Bij mensen bevatten lichaamscellen twee genen voor de bloedgroep:
Vier bloedgroepen:*

* *A (IAIA of IAi)*
* *B (IBIB of IBi)*
* *AB (IAIB)*
* *o (ii)*

***letale factoren****: er is dan bij de overerving een gen betrokken dat in homozygote toestand geen levensvatbaar individu oplevert.*

*i.p.v. letale factor zijn er ook nog andere oorzaken waarom een overerving anders kan verlopen. Bijv. milieufactoren. Hierdoor kan bijv. een allel bij het ene individu niet tot expressie komen en bij het andere individu met een identiek allelenpaar wel.*

***Mitochondriaal DNA:*** *klein ringvormig DNA in de mitochondriën, wat alleen via de eicel aan een volgende generatie wordt doorgegeven*

4.7

***Onafhankelijke overerving:*** *twee genenparen liggen in verschillende chromosomenparen****gekoppelde overerving:*** *twee genenparen liggen in hetzelfde chromosomenpaar*

4.8

***Enzymen*** *zijn eiwitten. (Biokatalysator) Organische stof die stofwisselingsprocessen versnelt zonder zelf verbruikt te worden*

***Aminozuren:*** *er zijn 20 verschillende soorten aminozuren in het menselijk lichaam. De lengte en volgorde van het aminozuren (wordt bepaalt door DNA) 🡪 bepaalt vorm van het eiwit 🡪 bepaalt de functie van het eiwit.*

* *De synthese van enzymen en andere eiwitten vindt plaats in de ribosomen*
* *Daar worden aminozuren aan elkaar gekoppeld in een specifieke volgorde. De code voor deze aminozuurvolgorde ligt opgeslagen in het DNA van de chromosomen in de celkern*

***DNA****Een chromosoom bevat één zeer lang molecuul van de stof DNA (****desoxyribonucleïnezuur****; de A komt van het Engelse acid = zuur). Ook bevat een chromosoom veel eiwitmoleculen.*

*Een DNA molecuul bestaat uit 2 ketens die in een* ***dubbele spiraal*** *om elkaar heen gewonden liggen.*  ***nucleotiden:*** *de bouwstenen van een DNA-molecuul. De nucleotide bestaat uit:*

* ***Fosfaatgroep***
* ***Desoxyribose***
* *Een* ***stikstofbase***

*Er komen 4 verschillende stikstofbase voor in een DNA-molecuul:*

* ***Adenine (A)***
* ***Thymine (T)***
* ***Cytosine (C)***
* ***Guanine (G)***

*Ze vormen vaste paren^ (****basenparing****)A’tjes vormen altijd een paar met T’tjes & C’tjes vormen altijd een paar met G’tjesDe volgorde van de bouwstenen van het DNA, wordt de* ***DNA-sequentie*** *genoemd*

***RNA****De informatie voor de synthese van eiwitten bevindt zich op het DNA in de chromosomen in de celkern. De eiwitten worden gesynthetiseerd in de ribosomen in het cytoplasma.****RNA:*** *(ribonucleïnezuur) een RNA-molecuul bestaat uit een enkelvoudige keten van nucleotiden. RNA-moleculen worden in de celkern gevormd, langs delen van een DNA-molecuul.*

*Bij de vorming van RNA wordt in een deel van een DNA-molecuul langs slechts één keten een nieuwe nucleotidenketen gevormd. Elk RNA-molecuul bevat een afschrift van de informatie uit dit deel van het DNA-molecuul.*

***Genetische code:*** *een RNA-molecuul bevat informatie in gecodeerde vorm over de synthese van een eiwit*

*Als de vorming van een RNA-molecuul is voltooid, laat het molecuul los van het DNA. Het verlaat zich via de poriën in het kernmembraam. Als het bij de ribosomen aankomt, kan het daar de synthese van een eiwit op gang brengen. Met behulp van het ribosoom wordt de RNA-code vertaald naar een specifieke aminozuurvolgorde, met een specifiek eiwit als gevolg.*

***Transcriptie:*** *van een code van een gen wordt een afschrift/kopie gemaakt door één DNA-streng af te lezen: RNA-molecuul****Translatie:*** *ribosomen lezen RNA-code en vertalen deze naar aminozuurvolgorde*

***Genoom****Een zeer groot deel van het DNA bestaat uit* ***niet-coderend DNA,*** *ook wel junk-DNA genoemd, waarvan de functie nog niet goed begrepen wordt.****genoom:*** *complete set DNA in een cel van een organisme en het (niet-) coderend DNA*

***Genomica:*** *is de studie van genomen van cellen van organismen*

4.9

***Mutatie:*** *een**verandering in de stikstofbasenvolgorde van het DNA of RNA
Gevolg mutatie DNA 🡪 door gegeven aan het RNA 🡪 ander aminozuur inbouwen in eiwit 🡪 vorm en functie eiwit veranderen.*

*Eiwitten bepalen het fenotype van een organisme. Mutaties kunnen in elke cel plaatsvinden. Een klein deel DNA bestaat uit genen, groot deel mutaties vindt daardoor plaats in niet-coderend DNA.*

*Mutatie kan grote uitwerking hebben als het optreedt in een: Eicelmoedercel, Zaadcelmoedercel, Eicel, Zaadcel, Zygote, of Cel van een embryo*

*De meeste gemuteerde genen zijn recessief. Hierdoor komen de meeste mutaties niet tot uiting in het fenotypen. Door mutaties ontstaan nieuwe erfelijke eigenschappen, bijv. erfelijke ziekten, nieuwe vachtkleuren of nieuwe bloemvormen.*