**Hoofdstuk 4 Cel en leven**

**4.1 Levende cellen**
Een organisatieniveau is de schaal waarop biologisch onderzoek plaatsvindt. Organellen zijn de structuren binnen een cel. Bij het onderzoeken van dit niveau gebruiken onderzoekers microscopen.
Levenskenmerken: - opgebouwd uit een of meer cellen
- groei - voortplanting
- stofwisseling - waarneming / reageren
- organisatie van erfelijk materiaal
Alle organismen zijn opgebouwd uit één of meer cellen die organellen bevatten die allen een eigen taak hebben. Elke celkern bevat DNA-moleculen die handleidingen bevatten. De grootte van de cellen is beperkt door hun oppervlak(bepaalt snelheid uitwisseling stoffen, bv zuurstof)-volume(bepaalt zuurstofbehoefte)verhouding. Wanneer deze relatief groot is houdt dat in dat er een groot oppervlak is t.o.v. een klein volume.
Eencelligen staan met hun hele oppervlak in direct contact met de omgeving waarmee ze de stoffen uitwisselen. Meercellige staan dit niet, waardoor de verhouding van oppervlag-volume niet altijd klopt. Hierom hebben ze organen ontwikkelt; die hebben een groot oppervlak en hart en bloed zorgen voor de transport.
Celdifferentiatie is het delen van cellen, waarbij cellen ontstaan die verschillen in grootte, vorm en functie. Gedifferentieerde cellen maken ook andere eiwitten. Groepen cellen met dezelfde bouw en functie vormen samen een weefsel. Organen zijn gevormd uit verschillende weefsels (die elkaar aansporen/aanvullen).
Ziekte bij planten en dieren ontstaat vaak in de cellen en werken door op andere organisatieniveaus.
Stamcellen zijn ongedifferentieerde cellen die kunnen blijven delen. Er zijn 3 verschillende stamcelbronnen: embryo’s (alle functies), navelstreng (niet meer alle functies) en volwassen organen (bv. beenmerg en in de huid).

**4.2 Industrie op miniformaat**
Alle organellen (hebben altijd een membraam) zijn zegmr de organen van de cel. n

celkern (RNA maken) > ribosomen (eiwitten maken) > tussen ER krijgen eiwitten juiste structuur (niet altijd) > Golgi-systeem (laatste aanpassingen + verpakken in membraam en op weg sturen)

De bouwstenen voor eiwitten zijn aminozuren. Eiwitproductie: begint in de *celkern* waar chromosomen zitten (mix van DNA-moleculen verstevigd met eiwitten). De bouwinstucties voor het maken van eiwitten staan in het DNA. De cel maakt RNA: kopie v/h DNA met de bouwinstuctie. Deze gaat naar de *ribosomen* (door kernporiën in membraan). Ribosomen koppelen de aminozuren aan elkaar koppen volgens de bouwinstuctie, waardoor het eiwit ontstaat. Ribosomen liggen los in het grondplasma of zijn gebonden aan het *endoplasmatisch reticulum* (ER).
Het ER bestaat uit twee membranen met tussenruimte.
Er zijn twee soorten ER: glad = zonder ribosomen en ruw = met ribosomen.
Het ER geeft met enzymen in de tussenruimte de eiwitten de juiste structuur. Verpakt in transportblaasjes (van zijn membraam) gaan ze naar het Golgi-systeem.
Dit regelt de laatste aanpassingen aan de eiwitten. Daarna verpakt het ze in stukjes membraan en stuurt het ze op weg door de celwand.

(Glad ER maakt fosfolipiden, steroïde hormonen, is in spieren een opslagplaats voor calciumionen en speelt in de levercellen een rol bij het ontgiften van drugs en alcohol.)

Extra shit: Cellen slaan energie op in een ATP en kunnen dit eruit halen wanneer ze willen. Ze halen deze energie uit brandstoffen (bv. glucose) en halen de energie eruit wanneer dit nodig is. Het opladen gebeurt in speciale organellen, de mitochondriën.
Cellen verpakken versleten organellen in blaasjes, die versmelten met lysosomen (blaasje met enzymen) uit het Golgi-systeem. De enzymen breken de organellen af en de cel kan de restjes hergebruiken of uitscheiden.
Het celskelet of cytoskelet zorgt voor de stevigheid en vorm van cellen en bestaat uit een netwerk van eiwitdraden. Het celskelet is constant in beweging, het verandert van vorm en grootte en organellen verplaatsen zich in het cytoplasma. Zweephaar hoort ook bij het celskelet.
Centriolen (alleen dierlijke cellen) verdubbelen zich en gaan elk naar een andere kant van de cel. Hier kunnen ze de chromosomen splitsen en verdelen over de helften van de cel. Zo ontstaan dochtercellen.
Plastiden komen alleen bij planten en sommige eencelligen voor. Je hebt
- In Chloroplasten vindt fotosynthese plaats. Er zit chlorofyl (bladgroen) in de membranen binnenin, waarmee lichtenergie opgevangen wordt en in de ATP-moleculen opgeslagen. Hierna ontstaat fotosynthese > glucose.
- Chromoplasten zijn korrels die planten de kleuren oranje, rood en geel geven.
- Amyloplasten hebben geen kleur (zetmeelkorrels). (geen fotosynthese)
Verschillende plastiden kunnen in elkaar overgaan, bijvoorbeeld bij het rijpen van een tomaat.
Vacuolen zijn met membraam omhulde blaasjes, die vol zitten met water en andere stoffen. Groei door celstrekking is het meerdere vacuolen samenkomen tot één grote centrale vacuole door het opnemen van water.

**4.3 Transport bij cellen**
Celmembraan bestaat uit een dubbele laag van fosfolipiden met eiwitten en cholesterol. De staarten van de fosfolipidemoleculen zijn hydrofoob, de kopen hydrofiel. (net als bij zeep zegmr) Aan de buitenkant van het membraan zitten receptoren: koolhydraatketens. Receptoren binden aan maar één bepaalde stof. De verschillen in koolhydraatketens in de celmembranen zijn de oorzaak dat het afweersysteem lichaamseigen en lichaamsvreemd kan onderscheiden.
Kleine moleculen kunnen tussen de fosfolipidemoleculen door, wat diffusie heet. Diffusie is passief transport, wat betekent dat het geen energie kost.
Stoffen die niet door de fosfolipidemoleculen naar binnen kunnen, kunnen door de eiwitpoorten, wat gefaciliteerd transport heet. Dit is een vorm van diffusie en is dus ook passief.
Transport tegen de concentratierichting is, wat met transportenzymen gebeurd, is wel actief transport.

Passief transport door een membraam gaat via:
 - diffusie (tussen de fosfolipiden door)
 - eiwitpoorten voor grotere moleculen. Dit heeft gefaciliteerd transport en eiwitten kunnen deze poorten openen en sluiten.
 - osmose, transport voor water (waterkanalen, gefaciliteerd)
Celmembranen zijn selectief-permeabel omdat door het openen en sluiten van eiwitpoorten passief transport sterk kan variëren. Ze laten goed water door. Celwanden zijn permeabel; ze later naast water goed opgeloste stoffen door.
De osmotische waarde is de hoeveelheid opgeloste stoffen. Verschil in osmotische waarden binnen en buiten de cel zorgt voor de richting van het watertransport; water gaan naar de hoogste osmotische waarde = meest opgeloste stoffen. Oplossingen met dezelfde concentratie zijn isotonisch, hogere concentraties zijn hypertonisch (zal water naartoe gaan) en lagere zijn hypotonische oplossingen (zal water vanaf gaan). a
Turgor zorgt ervoor dat dierlijke planten niet uit elkaar barsten; de celwand voorkomt dit.
Grensplasmolyse is wanneer het celmembraan loslaat van de celwand (de turgor is dus minder dan nu) omdat de cel krimpt (hypertonische oplossing buiten). Plasmolyse is wanneer er ruimte is tussen de celmembraan en de celwand.
Actief transport: moleculen binden aan transportenzymen die deze ook tegen de concentratierichting in kunnen transporteren. APT-moleculen leveren hier energie voor.
Wanneer deeltjes te groot zijn voor passief of actief transport, wordt dit deeltje in een blaasje (door celmembraan) de cel in gebracht (endocytose). Lysosomen met verteringsenzymen kunnen met in het blaasje de deeltjes verteren. De verteringsproducten gaan naar het cytoplasma: de afvalstoffen gaan uit de cel (exocytose).

**4.4 DNA: het besturingssysteem van de cel**
DNA-moleculen bevatten al je eigenschappen, maar hebben bij alle organismen dezelfde bouw: een dubbele helix van aan elkaar gekoppelde nucleotiden, de bouwstenen van het DNA. Deze bestaan uit een fosfaatgroep, een suikermolecuul en een stikstofbase. .... In DNA komen 4 verschillende stikstofbasen voor:
adenine (A, staat tegenover T)
cytosine (C, staat tegenover G)
guanine (G, staat tegenover C)
thymine (T, staat tegenover A)

Cellen kunnen DNA gebruiken om eiwitten te maken, die bestaan uit aminozuren. DNA kan schrijft codes om bepaalde aminozuren te maken. Zo vormt 1 DNA-triplet een code voor 1 aminozuur. Polypeptideketens zijn keten van verbonden aminozuren. In Binas kan je opzoeken welke code voor welk aminozuur staat. Ook heb je stopcodons (ATT, ATC en ACT) en een startcodon (TAC). Een complete codezin om een eiwit te maken heet een gen.

Omdat DNA de cel niet kan verlaten maken enzymen in de celkern RNA. Hierbij komt tegenover C van het DNA G, G wordt V, T wordt A en A wordt U (uracil). RNA gaat via kernporiën naar het grondplasma, waar ribosomen de code lezen en polypeptiden creëren, waarna het eiwit de cel verlaat.

De celcyclus, de fase waarin een cel ontstaat, groeit, actief is en deelt, bestaat uit 4 fases:
Eerst komt de interfase: de chromosomen zijn niet extra opgerold en dus niet zichtbaar, maar DNA is goed af te lezen.
 G1-fase: de cel groeit
 S-fase: DNA moleculen verdubbelen en twee identieke chromosomen (chromatiden) ontstaan die bij het centromeer aan elkaar vastzitten.
 G2-fase: de DNA-moleculen worden gecontroleerd en o.a. mitochondriën verdubbelen.

M-fase/mitose: nieuwe kernen ontstaan met hun eigen set chromosomen; de dubbelen chromosomen splitsen bij het centromeer. Omdat de chromosomen zich extra oprollen kan je ze onder een microscoop zien.
De mitose bestaat uit 4 fase:
 1. profase: eerst beginnen de chromosomen te spiraliseren, dan valt het kernmembraan uiteen en de centriolen vormen aanhechtingspunten (= begin spoelfiguur).
 2. Metafase: De chromosomen komen hier in het equatorvlak terecht. Er ontstaat een spoelfiguur van de draden v/h celskelet die bestaan uit trek- (centromeer nr centriool) en steundraden (centriool nr centriool).
 3. Anafase: De dubbele chromosomen splitsen > twee losse chromatiden (nu chromosomen) vr de dochtercellen.
 4. Telofase: Elke set chromosomen krijgen een kernmembraam
Hierna verdeelt cytoplasma zich (celdeling): Dierlijke cellen = insnoering celm.
 Plantencellen = vorming celm.

**4.5 Ongecontroleerde celgroei**Hoewel elke cel van een organisme hetzelfde DNA heeft, maken ze toch andere stoffen aan doordat ze bepaalde genen uit en aanzetten. Regelgenen regelen welke stukken DNA actief zijn. De eiwitten (schakelaars) hechten zich op bepaalde plekken aan het DNA. Eiwitten van regelgenen blijven op hun plek zitten en gaan mee met celdeling (dus zelfde cellen ontstaan). Celdeling is ook noodzakelijk voor het vervangen van verouderde cellen. Om te voorkomen dat er fouten gemaakt worden tijdens de S-fase (verdubbelen DNA), regelt het eiwit p53 de duur van de G1-fase. Zo kunnen fouten nog hersteld worden voor de S-fase begint of treedt apoptose op. Apoptose komt ook voor om bv. de tenen vorm te geven.

Kanker begint bij meerdere mutaties in één cel, die zich door op hol geslagen celdeling snel vermeerderd, waardoor een kwaadaardige tumor (gezwel) kan ontstaan. Dit kan zich snel verspreiden door bv. bloed en kan organen binnen groeien en beschadigen.
Omdat tumorcellen kunnen loslaten, kan het metastaseren (uitzaaien). Vaak blijft het hangen in nauwe haarvaten (bv. longkanker) of lymfeknopen.
Er zijn ook goedaardige tumoren (bv. wratten kunnen zich niet uitzaaien door laagje bindweefsel), maar die kunnen bv. in de hersenen toch gevaarlijk zijn.
Kanker kan behandeld woorden met chirurgie (verwijderen tumor), radiotherapie (bestraling die ook ook gezonde lichaamscellen kapot kan maken) en chemotherapie (voorkomen dat kankercellen zich delen, maar zorgt vaak ook tot haaruitval en misselijkheid). Er zijn ook nieuwe therapieën die, door het voorkomen van het vormen van bloedvaten, zorgen dat de cel geen voedingsstoffen krijgt en dus niet kan groeien.