**Hoofdstuk 1+2**

**Vwo4**

* 1. **Wat is Biologie?**

Biologie is de studie van de organismen, alle organismen vertonen levensverschijnselen. Als een organisme geen levensverschijnselenmeer vertoont, noemen we het dood. Dingen die nooit hebben geleefd noemen we levenloos. De levensloop eindigt met de dood van het individu. Elk soort heeft een levenscyclus, individuen behoren tot de zelfde soort wanneer zij zich onderling kunnen voortplanten en vruchtbare nakomelingen kunnen voortbrengen. Enzymen versnellen de chemische reacties van stofwisselingsprocessen.

Biologie speelt een belangrijke rol bij grote vraagstukken van de toekomst. Bijvoorbeeld op gebied van voeding, gezondheid, duurzame ontwikkeling, energie en veiligheid.

* 1. **Organisatieniveaus van de biologie**

Organismen zijn georganiseerd in biologische eenheden. De kleinste biologische eenheid is een molecuul, een belangrijk molecuul is het DNA. Prokaryoten zijn eencellige organismen waarvan de cel geen celkern bevat, DNA ligt los in de cel. Eukaryoten zijn organismen waarvan de cel wel een celkern bevat, het DNA ligt dan ook in de celkern. Eukaryoten kunnen eencellig en meercellig zijn. Een organel is een deel van een cel dat naar bouw en functie apart te onderscheiden is, zoals een celkern dus. Een groep cellen met dezelfde vorm en functie noemen we een weefsel.

Een orgaan is een deel van een organisme met een specifieke bouw en functie. Een organenstelsel bestaat uit meerdere organen die samen een bepaalde functie uitoefenen.

Populatie: een groep individuen van dezelfde soort die in een bepaald gebied leven en zich onderling voortplanten.

Levensgemeenschap: populatie van verschillende soorten binnen een bepaald gebied.

Ecosysteem: een begrensd gebied met bepaalde eigenschappen waarbinnen de abiotische (invloeden uit de levenloze natuur) en biotische (invloeden uit de levende natuur) factoren een eenheid vormen.

Biosfeer: het geheel aan ecosystemen op aarde.

Op elk organisatie niveau verschijnen nieuwe eigenschappen, deze noemen we emergente eigenschappen. Een emergente eigenschap is niet op lager niveau waarneembaar.

**1.3 Hoofdthema’s in de biologie**

**Zelfregulatie:** Biologische eenheden zijn is staat zichzelf in stand te houden door zelfregulatie. Bijvoorbeeld herstel van schade, verdedigen tegen schadelijke stoffen. Om in leven te blijven moeten organisme ademhalen, zich voeden en aanpassen aan hun omgeving. Zelfregualtie komt in stand door hormonen, zenuwen door zintuigen en transport van stoffen.

Autotrofe organismen (bijvoorbeeld planten) maken hun eigen voedsel en leggen daarbij zonlicht vast in chemische reacties d.m.v. fotosynthese.

Heterotrofe organismen (bijvoorbeeld dieren) verbruiken deze chemische energie die door autotrofe organismen is vastgelegd.

**Zelforganisatie:** Complexe zelfregulatie wordt mogelijk gemaakt doordat biologische eenheden zichzelf organiseren. Door deze zelforganisatie zijn ze in staat zichzelf te organiseren tot ‘biologische eenheden van een hogere orde’. Daardoor ontstaan er nieuwe structuren, cellen kunnen zichzelf bijvoorbeeld organiseren tot een weefsel (nieuwe structuur) of weefsels tot organen (nieuwe structuur). Daardoor ontstaan emergente eigenschappen.

In de zelforganisatie ontstane structuren is ordening waar te nemen. Er is altijd verband tussen vorm en functie.

Een gen is een stuk DNA dat de informatie bevat voor 1 erfelijke eigenschap of een deel ervan. Genen worden aan en uit gezet tijdens de levensloop van het organisme. Het tot uiting komen van een gen word genexpressie genoemd. Tijdens de embryonale ontwikkeling ontstaan hierdoor verschillende celtypen (cel differentiatie).

**Interactie:** Biologische eenheden reageren op andere eenheden en (a)biotische factoren. Op elk niveau van de biologie vind interactie plaats. Moleculen in de cellen kunnen met elkaar reageren, waardoor bijvoorbeeld stofwisseling plaats vindt. Iemand kan bewust de interactie met het systeem aarde beïnvloeden door bv met de fiets naar school te gaan en zo verminder je de opwarming van de aarde.

**Reproductie:** De meeste eenheden kunnen zichzelf reproduceren (vermeerderen). Door reproductie van organismen blijft een populatie en de soort bestaan.

**Evolutie:** Door geslachtelijke voortplanting en mutaties ontstaan verschillende genotypen, we spreken dan van genetische variatie door verscheidenheid in genotypen (het totale pakket aan genen in een cel van een organisme). Door natuurlijke selectie hebben individuen met de beste aanpassingen de grootste kans nakomelingen te krijgen.

Er kunnen ook meerdere soorten ontstaan uit één soort, doordat populaties van elkaar gescheiden raken, dit heet reproductieve isolatie. Deze ontwikkeling va het elven op aarde waarbij soorten ontstaan, veranderen en verdwijnen wordt evolutie genoemd en heeft geleid tot de huidige biodiversiteit.

**1.4 ordening van de diversiteit van leven**

De taxonomie houdt zich bezig met de regels van het ordeningssysteem. De systematiek houdt zich bezig met het indelen van de organismen volgens dit ordeningssysteem. Er zijn drie domeinen en elk van deze domeinen kan verder worden verdeeld in rijken.

* Archaea: leven onder extreme omstandigheden, prokaryoten (eencelligen zonder celkern),
* Bacteriën: prokaryoten
* Eukaryoten: eencellige en meercellige, celkern, meerdere organellen, worden ingedeeld in schimmels, planten en dieren.

Protisten zijn een groep nog niet ingedeelde organismen. De meesten zijn eencellig.

**1.5/1.6 lezen in boek**

**2.1 Nanotechnologie**

Vaak duidt men iets aan met ‘Nano’ als dit heet klein is, Nano is 0,000000001 meter = 10^-9 meter.

Het celmembraan scheidt het inwendige van een cel van zijn omgeving, stoffen kunnen alleen via het celmembraan in en uit de cel. Met behulp van eiwitten in het celmembraan wordt e opname en afgifte van veel stoffen geregeld. Door chemische reacties (zelfregulatie bij cel) ontstaan, veranderen en verdwijnen stoffen. Cellen van prokaryoten en protisten functioneren zelfstandig. Ook bij meercellige organismen functioneren de cellen zelfstandig Door informatie uit de omgeving veranderen cellen en ontstaan gespecialiseerde cellen. Kanker wordt veroorzaakt door afwijkende cellen. Deze afwijkende cellen vormen een tumor.

**2.2 Cellen bekijken**

Bij allerhande onderzoek spelen microscopen een belangrijke rol. Om cellen met een microscoop te bekijken maak je eerst een preparaat met de cellen. Elektronenmicroscopen zijn sterkere microscopen, hierbij richt men een elektronenbundel op het object.

TEM: Transmissie-elektronenmicroscoop: de elektronenbundel gaat door het object heen.

SEM: Scanning-elektronenmicroscoop: Het object word met het elektronenbundel betast, het object weerkaatst de elektronen waardoor een 3D beeld ontstaat.

**2.3 Plantaardige en dierlijke cellen**

Celen van eukaryote organismen kunnen sterkverschillen en toch zijn er wel overeenkomsten. De buitenste laag is de celmembraan(vooral vetmoleculen). Hierdoor wordt het cytoplasma (het binnenste) gescheiden van het milieu buiten de cel. Het cytoplasma bestaat uit water, allerlei organellen en opgeloste stoffen. Bij plantencellen ligt om het celmembraan nog een celwand. In het cytoplasma ligt de celkern, in de kern bevinden zich de chromosomen en de buitenste laag van de celkern heet het kernmembraan.

Veel plantaardige cellen bevatten een vacuole en vacuolemembraan voor de stevigheid en kleur. In het cytoplasma kunnen ook plastiden voorkomen. (plastiden: chloroplasten (bladgroenkorrels) chromoplasten (kleurstofkorrels) en leukoplasten (zetmeelkorrels)).

**2.4 weefsels en organen**

De cellen van een organisme zijn uiteindelijk allemaal ontstaan uit 1 enkele cel, bij mensen is dat de bevruchte eicel. Cellen die nog niet zijn gespecialiseerd noemen we stamcellen, stamcellen kunnenzicht in een specifiek celtype ontwikkelen. Stamcellen van en embryo groeien uit tot allerlei verschillende cellen, we spreken van embryonale stamcellen. Stamcellen zoals die in het beenmerg worden adulte stamcellen genoemd.

Met behulp van stamcellen hopen onderzoekers manieren te vinden om beschadigde cellen of organen te vervangen.

Een groep cellen met dezelfde vorm en functie noemen we weefsel. Soorten weefsels: -dekweefsel/epitheel: omsluit delen van een organisme of het hele organisme, vaak rechthoekig en sluiten nauw aan. -bindweefsel -spierweefsel -zenuwweefsel

Bij veel weefsels liggen de cellen niet direct tegen elkaar aan maar komt tussencelstof voor. De celwand bij planten is tussencelstof. Tussencelstof dient voor versteviging. In kraakbeenweefsel liggen er telkens een klein groepje cellen tegen elkaar in het tussencelstof, hierdoor kan het weefsel zich vervormen. Het soort tussencelstof hangt samen met de functie van het weefsel.

Een orgaan is een deel van een individu met een of meer functies. Een organenstelsel bestaat uit een aantal organen die samen een bepaalde functie uitoefenen.

**2.5 De celorganellen**

**De kern** is omgeven door het kernmembraan en bevat kernplasma, het DNA in de cellen bevat de erfelijke informatie. In het kernmembraan bevindenzicht kernporiën, deze bestaan uit groepen eiwitten die het transport van stoffen in en uit het kernplasma regelen.

In het cytoplasma bevindt zich teen uitgebreid membranenstelsel**, het endoplasmatisch reticulum**. Het is een ingewikkeld netwerk van dubbele membranen met holtenen kanaaltjes, het endoplasmatisch reticulum vervult een functie bij het transport van moleculen in een cel.

Op de membranen van het endoplasmatisch reticulum bevinden zich **ribosomen**, ze komen ook vrij in het cytoplasma voor. Het zijn kleine bolvormige cellen, Eiwitten die worden gevormd door ribosomen die vrij in het cytoplasma liggen, komen in het cytoplasma terecht. Bevinden de ribosomen zich aan het endoplasmatisch reticulum dan komen de eiwitten in de ruimte tussen de membranen van het “”.

Van het endoplasmatisch reticulum snoeren zich blaasjes af, veel van deze blaasjes versmelten met **het golgisysteem** (bestaat uit opeengestapelde platte blaasjes). Hier krijgen de eiwitmoleculen hun uiteindelijke vorm. Blaasjes snoeren zich ook weer van het golgisysteem af en versmelten met het celmembraan (en gaan naar buiten de cel) of sommige blijven ook in de cel, zoals lysomen, en breken stoffen af met behulp van enzymen, lysomen verteren stoffen waarneer ze hiermee samensmelten.

**Mitochondriën** zijn bolvormige organellen, ze bezitten een dubbel membraan, waarvan de binnenste sterk geplooid is. In mitochondriën vinden reactie plaats waarbij veel energie vrijkomt. In het cytoplasma kunnen stoffen worden afgebroken tot pyrodruivenzuur. Mitochondriën nemen deze stof op en breken ze via een aantal reactie weer af tot CO2 en water. Er komt hier energie bij vrij. De vrijgemaakte energie wordt tijdelijk opgeslagen in moleculen van de stof ATP, en kan later gebruikt worden. De enzymen die nodig zijn voor deze reactie liggen in het geplooide binnen membraan.

**Chloroplasten** in plantaardige cellen zijn gevuld met membranen die een soort platte blaasjes vormen. Op de membranen liggen de enzymen voor fotosynthese.

Volgens de **endosymbiosetheorie** begon het ontstaan van eukaryoten met prokaryoten die relatief groot waren. Door instulping van het celmembraan om het DNA ontstond het membraan, de celkern en het endoplasmatisch reticulum. Sommige prokaryoten waren instaat met behulp van zuurstof energierijke stoffen af te breken. Organismen die zuurstof nodig hebbe noemen we aeroob, door opname van aerobe bacteriën zijn mitochondriën ontstaan. Chloroplasten zijn ontstaan uit cyanobacteriën die in de cel zijn opgenomen. In cyanobacteriën vindt net als in chloroplasten fotosynthese plaats.

**Celmembranen** bestaan uit een laag fosfolipiden, met een hydrofiele en een hydrofobe kant. De hydrofiele kant word gevormd door een fosfaatgroep en de hydrofobe kant door twee lange koolstofketen. 1 van de ketens is afkomstig van een verzadigd vetzuurmolecuul en de ander van een onverzadigd vetzuurmolecuul, bij onverzadigde vetzuren zit er een knik in de keten, ze zijn onverzadigd met H moleculen. Veel van de eiwitten in de membranen spelen een rol bij het transport van stoffen. Verder speelt de cholesterol in de membranen een rol in de stevigheid. Celmembranen zijn selectief permeabel, dat wil zeggen dat ze bepaalde stoffen wel maar veel stoffen niet doorlaten.

**2.6 Diffusie en osmose**

Processen in een cel hebben veranderingen van concentratie van bepaalde stoffen tot gevolg. Door de verandering van deze concentraties veranderen processen in de cel.

Een oplossing bestaat uit een oplosmiddel en opgeloste stoffen. Bij organismen is water het oplosmiddel. De concentratie geeft de hoeveelheid opgeloste stof in een bepaalde hoeveelheid oplosmiddel aan in g/L of g/dm3 of in procenten. Een erg lage concentratie van een stof word vaak uitgedrukt in ppm, dit komt overeen met een concentratie van 0,0001%.

Diffusie is de verplaatsing van een stof van een plaats met een hoge concentratie naar en plaats met een lage concentratie van die stof (gassen en vloeistoffen). Door diffusie ontstaat een gelijkmatige verdeling van moleculen over de beschikbare ruimte.Diffusie kan ook optreden als vloeistoffen of gassen zijn gescheiden door een wand met poriën. Zo’n wand noem je permeabel.

Het proces van waterverplaatsing door een selectief-permeabel membraan heet osmose. Bij osmose vindt alleen verplaatsing van watermoleculen plaats, niet van de opgeloste stof.

Het aantal deeltjes van de opgeloste stoffen geeft een oplossing een bepaalde osmotische waarde. Hoe meer deeltjes zich in de oplossing bevinden hoe hoger de osmotische waarde. Het maakt hierbij niet uit welke stof is opgelost, alleen het aantal deeltjes.

**2.7 membranen en het transport van stoffen**

Eiwitten in membranen hebben verschillende functies, er zijn eiwitten die stoffen transporteren, die als enzym functioneren, als receptor voor signaalstoffen en voor herkenning van cellen zorgen. Het ontbreken of slecht functioneren van een eiwit kan ernstige ziekten tot gevolg hebben.

Voor eencelligen is het celmembraan de scheiding met de omgeving. Bij meercellige organismen vormt de weefselvloeistof en bloedplasma het interne milieu. Tussen het interne en externe milieu zit altijd minstens 1 cellaag. De inhoud van organen horen bij het externe milieu. Veranderingen van het interne milieu kan ernstige gevolgen hebben zoals diabetes en CF. Dit zijn ziektes waarbij de transport van stoffen over het celmembraan is verstoord.

Voor passief transport is er geen energie nodig, verloopt altijd van hoge naar lage concentratie (diffusie en osmose).

Een speciaal membraan eiwit, aquaporine regelt de doorlaatbaarheid van membranen voor water. Het transport via een porie-eiwit gaat altijd van een hoge naar een lage concentratie. Een cel kan daarbij de opname reguleren door een kanaaltje te sluiten of juist te openen. Transporteiwitten veranderen van vorm waardoor het molecuul het membraan kan passeren.

Wanneer transport plaatsvindt tegen de concentratiegradiënt in, is er energie nodig en spreken we van actief transport.

In 2.5 heb ik uitgelegd dat zich van het celmembraan blaasjes kunnen afsnoeren, endosomen. Wanneer via zo’n blaasje voedsel word opgenomen spreken we van fagocytose, dit is een actief proces. De voedselopname van pantoffeldiertjes en amoeben vind zo plaats.

Het cytoskelet is een netwerk van vezelige eiwitten. Het cytoskelet geeft vorm aan de cellen. Langs het cytoskelet kunnen stoffen en organellen worden vervoerd. Microtubuli en microfilamenten zijn draadvormige eiwitten die tot het cytoskelet behoren.

**2.8 stevigheid door osmose**

Als cellen zonder celwand, zoals dierlijke cellen, in een omgeving komen met een lagere osmotische waarde, zwellen ze op doordat water de cel instroomt. Uiteindelijk zullen ze daardoor knappen. Door de stevige celwand die om plantencellen ligt gebeurt dit bij planten niet. Wel neemt de druk op de celwand toe, dit noemen we turgor, planten cellen met turgor noemen we trugescent.

Een plantencel die in een omgeving komt met en osmotische waarde die gelijk is aan de cel inhoud, verliest zijn stevigheid.

Wanneer een planten cel in een omgeving komt met een lager osmotische waarde laat het celmembraan los van de celwand doordat er water uit de cel gaat. Dit heet plasmolyse. De cel zal uiteindelijk dood gaan.

**2.9 Celdeling**

Celen reproduceren zich door celdeling, na een celdeling zijn ui een moedercel twee identieke cellen ontstaan, dochtercellen. Bij meercellige organismen kan een van beide dochtercellen zich specialiseren en verliest daarbij vaak het vermogen tot reproductie. Uiteindelijk gaat deze cel dood. Stamcellen zijn cellen in weefsels die hun vermogen om te delen niet kwijtraken, deze cellen vormen nieuwe cellen voor de groei van het weefsel.

Het DNA stuurt de processen in de cel. Aan het begin van de celdeling zijn de chromosomen te zien door een lichtmicroscoop.

De celcyclus>>>>>>>>>>>>>>

G1: Groei van de cel, er komen meer organellen, cytoplasma, meer inhoud.

S: DNA replicatie.

G2: Groeien, chromosomen bestaan uit twee DNA moleculen, chromatiden! Deze zitten aan elkaar vast door het centromeer

Mitose: Deze fase kun je opdelen in verschillende fases (zie afb: 78 blz 113)

* Profase: Het centrosoom verdubbeld en ieder centrosoom gaat naar een kant van de cel. In de celkern worden de chromosomen zichtbaar. Elke chromosoom bestaat uit twee chromatiden.
* Prometafase: De centromeren hebben een spoelfiguur van microtubuli gevormd. Het kernmembraan verdwijnt
* Metafase: DE chromosomen bevinden zich in een vlak tussen beide centrosomen. De microtubuli van de spoelfiguur hechten zich aan de centromeren van de chromosomen
* Anafase: De chromatiden worden van elkaar getrokken. Van ieder chromosoom wordt één chromatide naar een kant van de cel getrokken.
* Telofase: Om de chromatiden ontstaat een nieuw kernmembraan. De cel snoert zich tussen beide kernen.