Biologie *Thema 1*

**Adeline Visser V4E**

**§1 Wat is biologie?**  
In de biologie wordt een studie gemaakt van organismen (levende wezens). O.a. dieren, planten en mensen. Alle levende wezens vertonen levensverschijnselen. Als iets geen levensverschijnselen meer toont, dan is het dood. Als iets nooit geleefd heeft dan is het levenloos. Elk organisme (individu) heeft een levensloop. Deze eindigt bij de dood van het organisme. Elke soort heeft een levenscyclus. Individuen behoren tot een soort als zij onderling kunnen voortplanten waarbij zij vruchtbare nakomelingen voortbrengen. Bij de omzetting van moleculen naar andere moleculen, spelen enzymen een grote rol. Zij versnellen deze reacties.

Tussen biologie en de andere natuurwetenschappen bestaan overgangsgebieden. Biologie en natuurkunde = biofysica. Biologie en geologie = paleontologie. Biologie en scheikunde = biochemie. Biologie en informatica = bio- informatica. Biologie en medische wetenschappen = biomedische wetenschappen.

Kennis en inzicht in biologische processen en systemen is steeds meer van belang bij belangrijke vraagstukken van de toekomst. Zij spelen een belangrijke rol op het gebied van voeding, voedselzekerheid, gezondheid, duurzame ontwikkeling, energie en veiligheid. Veel vragen zijn nog onbeantwoord. De vragen worden benaderd door middel van verschillende contexten.

**§2 Organisatieniveaus van de biologie**  
Organismen zijn georganiseerd in biologische eenheden. Van heel klein naar heel groot.

1.Molecuul DNA

2.Organel celkern

3.Cel beencel

4.Weefsel beenweefsel

5.Orgaan bot

6.Organenstelsel beenderstelsel

7.Organisme grutto

8.Populatie een heleboel grutto’s

9.Levensgemeenschap alle grutto’s in het weidegebied

10.Ecosysteem weidegebied

11.Biosfeer het systeem aarde

Prokaryoten zijn eencellige organismen waarvan de cel geen celkern bevat. Het DNA ligt los in de cel. De kern is een voorbeeld van een organel. Deze is te onderscheiden door de functie en bouw. Veel organellen zijn omgeven door een membraan.

Eukaryoten zijn organismen waarvan de cel wel een celkern bevat. Het DNA ligt in die celkern. Een eukaryote cel bevat ook ander organellen zoals vacuolen en bladgroenkorrels.

Eukaryoten zijn eencellige of meercellige organismen. De cellen in meercellige organismen met dezelfde bouw en functie liggen vaak in groepen bij elkaar. Zo’n groep heet een weefsel.

Een orgaan is een deel van organisme met een specifieke bouw en functie. Hij bestaat vaak uit meerdere weefsels. Een organenstelsel bestaat uit meerde organen. Sommige organismen bestaan uit meerde organenstelsels. Een populatie is een groep individuen van dezelfde soort die in een bepaald gebied leven. Verschillende populaties bij elkaar is een levensgemeenschap. Het ecosysteem is een begrensd gebied met bepaalde eigenschappen waarbinnen de abiotische (invloed uit de levenloze natuur) en biotische (invloed uit de levende natuur) factoren een eenheid vormen. Alle ecosystemen bij elkaar vormen de biosfeer of het systeem aarde.

Emergente eigenschappen verschijnen op elk hoger organisatieniveau. Op moleculair niveau vindt een reactie plaats. Op celniveau leidt deze chemische reactie weer tot iets anders. Op orgaanniveau gebeurt er weer iets daarna op organismeniveau. Vervolgens op populatieniveau en ga zo maar verder.

**§3 Hoofdthema’s in de biologie**  
Biologische eenheden zoals cellen, organismen en ecosystemen zijn in staat zichzelf in stand te houden door zelfregulatie. Zelfregulatie vindt bijvoorbeeld plaats door herstel van schade en door zich te verdedigen tegen indringers en schadelijke stoffen.

Autotrofe organismen (bijv. planten) maken hun eigen voedsel en leggen daarbij zonlicht vast in chemische energie door middel van fotosynthese.

Heterotrofe organismen (bijv. dieren) verbruiken de chemische energie die door de autotrofe organismen is vastgelegd. Hierdoor ontstaat een energiestroom en een kringloop van stoffen die ook op het niveau van biosfeer waarneembaar is.

Dit kan alleen goed lopen als de biologische eenheden (cellen, organen, organismen) goed georganiseerd zijn.

Complexe zelfregulatie wordt mogelijk doordat biologische eenheden zichzelf organiseren. Door deze zelforganisatie zijn biologische eenheden in staat zichzelf te organiseren tot ‘biologische eenheden van hogere orde’. Er ontstaan nieuwe structuren. Cellen kunnen zich tot weefsels organiseren. Weefsels tot organen. Met deze nieuwe structuren ontstaan emergente eigenschappen die op een lager niveau niet te zien zijn. Een bloedvatenstelsel kan bloed rondpompen. Een bloedcel of bloedvat kan dat niet.

Chromosomen bestaan vooral uit DNA. Een gen is een stuk DNA dat de informatie bevat voor één erfelijke eigenschap of een deel van een erfelijke eigenschap, bijvoorbeeld de informatie voor de lengte van je wimpers. Het tot uiting komen van een gen wordt genexpressie genoemd. Bijv. in bepaalde cellen in je oogleden wordt het gen voor de lengte van je wimpers aangezet, maar het gen voor haargroei op je hoofd wordt uitgezet. Tijdens de embryonale ontwikkeling van organismen als planten en dieren gaan de cellen van het embryo steeds meer verschillen vertonen (celdifferentiatie).

De regulatie van genexpressie is in hoge mate georganiseerd en kan als een ingewikkelde vorm van zelforganisatie op verschillende niveaus worden gezien.

In de door zelforganisatie ontstane structuren van biologische eenheden is ordening waar te nemen. In geordende structuren van biologische eenheden is een verband te zien tussen vorm en functie.

Op elk niveau vindt interactie plaats. Moleculen in cellen kunnen met elkaar reageren. Naast elkaar gelegen cellen kunnen stoffen met elkaar uitwisselen. Een slang kan een prooi eten, enz.

De meeste biologische eenheden kunnen zichzelf reproduceren.

Genetische variatie door verscheidenheid in genotypen. Het genotype is het totale pakket aan genen in een cel van een organismen. Slechts een klein deel van deze genetische variatie binnen een soort is zichtbaar in het uiterlijk van een organisme. Door natuurlijke selectie (slakken met een opvallend huisje zullen eerder gepakt worden) hebben individuen met de beste aanpassingen de grootste kan nakomelingen te krijgen, waardoor in de volgende generatie hun genen relatief vaker voorkomen.

Er kunnen ook meerdere soorten ontstaan uit één soort, doordat populaties van elkaar gescheiden raken. Dit heet reproductieve isolatie. Deze ontwikkeling wordt de evolutie genoemd en heeft geleid tot de huidige verscheidenheid aan levensvormen (biodiversiteit). De evolutietheorie is door verschillende personen onafhankelijk ontwikkeld. De bekendste was Charles Darwin.

**§4 Ordening van de diversiteit van leven**  
De taxonomie houdt zich bezig met de regels van dit ordeningssysteem, zoals de wijze waarop groepen organismen worden ingedeeld, de naamgeving, enz.

De systematiek houdt zich bezig met het indelen van de organismen volgens dit ordeningssysteem, waarbij men de evolutionaire verwantschappen zo goed mogelijk probeert weer te geven.

Door de komst van DNA is de ordening sterk veranderd. De indeling is nog steeds in ontwikkeling.

Sinds de jaren negentig worden de organismen eerst in gedeeld in drie domeinen en daarna in rijken. Waarop wordt gelet: het celtype, het aantal cellen en voedingswijze.

Bacteriën en archaea zijn prokaryoten. Archaea leven meestal onder extreme omstandigheden. Prokaryoten hebben geen celkern en zijn altijd eencellig. Prokaryoten zijn relatief eenvoudig gebouwde organismen. Er is nog veel discussie over omdat men nog niet heel veel weet over de bouw en functie van prokaryoten.

De eukaryoten worden ingedeeld in vier rijken. De schimmels, planten, dieren en protisten. Protisten zijn een groep organismen waarvan de indeling door systematici nog ter discussie staat. Protisten zijn meestal eencellig, maar er zijn ook meercellige soorten. Organismen uit de andere rijken zijn altijd meercellig.

Verder wordt er ingedeeld op voedingswijze (autotroof/ heterotroof) en op de aanwezigheid van een celwand. Planten zijn altijd autotroof. De andere zijn heterotroof, maar bij de bacteriën, archaea en protisten komen ook autotrofe organismen voor. De cellen van dieren en sommige protisten hebben geen celwand.

**§5 Natuurwetenschappelijk onderzoek**  
Beschrijvend onderzoek = ontdekkend onderzoek = beschrijvende wetenschap. Een onderzoeker verzamelt dan observaties en metingen. Dit heet data. De observaties kunnen leiden tot conclusies. Bij beschrijvend onderzoek stelt men onderzoeksvragen. De manier van redeneren wordt bij beschrijvend onderzoek inductie genoemd.

Bij natuurwetenschappelijk onderzoek gebaseerd op het toetsen van een hypothese gaat men steeds hetzelfde te werk. Een onderzoek bestaat uit een aantal fasen:

1. Observatie: waarneming van een natuurverschijnsel dat verder moet worden onderzocht.

2. Probleemstelling: onderzoeker ervaart het verschijnsel als een probleem en formuleert een probleemstelling.

3. Hypothesevorming: er wordt een logische verklaring voor het probleem gegeven.

4. Experimentele fase: er wordt getoetst of de hypothese juist of onjuist is. En op basis van de hypothese kan een verwachting worden uitgesproken. Deze manier van redeneren heet deductie.

5. Resultaten: waarnemingen en metingen worden verzameld en zo overzichtelijk mogelijk weergegeven.

6. Conclusie: de onderzoeker vergelijkt de resultaten met de verwachting en kan de hypothese worden aangenomen of worden verworpen.

Soms worden er groepen of soorten met elkaar vergeleken en soms is dat verschil heel klein. Met statistiek bepalen onderzoekers de waarschijnlijkheid dat dit verschil niet door toeval wordt veroorzaakt. Wetenschappers hebben afspraken gemaakt over welke onzekerheid daarbij wordt geaccepteerd.

De p- waarde is de kans dat er geen verschil is tussen de proefgroep en de controlegroep. Gebruikelijk is om een p- waarde van 0,05 of lager als een significant verschil te beschouwen. Er is dan een kans van 5% of minder dat het verschil tussen de onderzochte groepen op toeval berust. Een p- waarde van minder dan 0,01 wordt een heel klein verschil genoemd. De waarschijnlijkheid is dan erg groot dat er een verschil bestaat tussen de onderzochte groepen dat niet op toeval berust.

Een representatieve steekproef is een goede afspiegeling van de te onderzoeken groep. Betrouwbaar onderzoek betekent dat de resultaten zo min mogelijk toevallig fouten bevat. Valide onderzoek betekent dat het onderzoek zo min mogelijk systematische fouten bevat.

Een onderzoeker wordt vaak afgerekend op het aantal en de kwaliteit van zijn wetenschappelijke publicaties.

Als verschillende, logisch samenhangende hypothesen door experimenten juist zijn gebleken, kan dit leiden tot het opstellen van een theorie. Theorieën over het ontstaan van leven: generatio spontanea (organismen ontstaan vrij plotseling uit dode of levenloze materie), de evolutietheorie (Darwin) en de celtheorie (alle organismen bestaan uit cellen).

**§6 Onderzoeksaanpak**  
1.Observatie                                    verzamelen door observatie verschillende data

2.Experiment                                   onderzoek doen

3.Interview                                      mensen mondeling vragen stellen

4.Literatuuronderzoek                  onderzoek d. m. v. bestaand materiaal

5.Modelleren                                  maken en uitproberen van wiskundige modellen m. b. v.

software en de rekenkracht van computers.

 De alg: modelorganisme voor de kennis van fotosynthese. Iets is een modelorganisme als het bijvoorbeeld makkelijk te kweken heeft, dezelfde genen heeft als de mens en voor veel nakomelingen kan zorgen.