Samengevat voor jou



Door: Matthijs Dekker

Handboek 5 VWO

Door het uploaden naar scholieren.com gaat veel informatie verloren. Print daarom de volledige samenvatting van mijn dropbox! Succes!

https://www.dropbox.com/s/81057u5gyw7pepv/Biologie%20SE2.docxVoor het goed bestuderen van alle organismen is een indeling nodig. Hier houdt de taxonomie zich mee bezig. Taxonomen stellen regels op voor het maken van een ordeningssysteem. De systematiek houdt zich vervolgens bezig met het indelen van de organismen volgens bepaalde indelingscriteria. Organismen worden verdeelt in bacterien, schimmels, planten en dieren. Dit wordt gedaan door te kijken naar morfologische-, anatomische- en biochemische eigenschappen. Oftewel het aantal cellen, celgrootte, het al dan niet bezitten van organellen, celwanden en de voedingswijze. Organismen kunnen zich voeden met organische (grote en ingewikkelde moleculen met tenminste een C atoom) stoffen en anorganische (kleine en simpele moleculen) stoffen. Op grond van voedingswijze kan men organismen indelen in autotrofen (zelf voedend) en heterotrofen (ander voedend). Een organisme is autotroof wanneer het chlorofyl bevat. Door het verkrijgen van deze informatie kan een systemaat organismen indelen in achtereenvolgens: adeling/phylum, klasse, orde, familie, geslacht/genus, soort.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | bacterien | schimmels | planten | dieren |
| Aantal cellen | eencellig | Een/meercellig | Een/meercellig | Een/meercellig |
| Celgrootte | 1-10 mirco | 10-100 | 10-100 | 10-100 |
| Organellen | prokaryoot | eukaryoot | eukaryoot | eukaryoot |
| Celwand | + | + | + | - |
| voedingswijze | Auto/hetero | heterotroof | autotroof | heterotroof |

Organismen die veel op elkaar lijken hoeven niet tot dezelfde soort worden gerekend. Echter, sommige organismen die niet op elkaar lijken behoren wel tot dezelfde soort. De definitie van een soort is dan ook: de grootste verzameling van populatie waartussen een effectieve uitwisseling van genen plaatsvindt of kan plaatsvinden. Hierin is een populatie een groep individuen van dezelfde soort die in een bepaald gebied leven en samen een voortplatingsgemeenschap vomen. Soms is het lastig om je te houden aan deze definitie door de grootte en voorkeur van organismen. Of er wordt slechts deels effectief genen uitgewisseld. De Zweedse bioloog Linnaeus zette de binaire naamgeving op wat zorgde voor een universeel middel van het uitwisselen van namen over de hele wereld. Ieder soort kreeg een geslachtnaam (hoofdletter!) en een soortaanduiding, vaak staat hier de eerste letter van de ontdekker achter.

De tak van de biologie die zich bezighoudt met het bestuderen van bacterien heet de microbiologie. Mircorbiologen ontdekten dat bacterien prokaryoot zijn. Het circulaire DNA ligt los in het organisme, op een punt bevestigt aan het celmembraan. Verder liggen er ook nog plasmiden in bacterien. Dit zijn kleine circulaire chromosomen die genen bevatten voor resistentie. Doordat het DNA los ligt in het cytoplasma delen bacterien zich makkelijk en lenen ze zich goed voor de recombinant-DNA-techniek. Soms vindt er bij bacterien uitwisseling van genen plaats doormiddel van conjugatie. Een plasmide ondergaat DNA-replicatie en gaat door een holle buis naar een soortgenoot. Door de gunstige eigenschappen gebruikt de mens bacterien door ze genetisch te modificern of door optimalisatie van de omstandigheden.

Voor het indelen gebruiken mircobiologen vrijwel alleen biochemische eigenschappen zoals stofwisselingsreacties in de cel, de bouw van het DNA en RNA, en de bouw van de celwand. Zo bestaat de celwand van bacterien grootendeels uit peptidoglycaan, een stof die alleen bij bacterien voorkomt. Verder absorberen sommige bacterien een ultraviolette kleurstof, deze worden grampositief genoemd. Kunnen ze het niet, gramnegatief. Verder wordt gekeken naar het bezit van chlorofyl, dit zijn de Cyanobacterien. Door het bevatten van blauwe pigmenten kunnen ze een blauwgroene kleur veroorzaken op water, waterbloei. Bacterien kunnen ook extreme situaties overleven door het vormen van een endospore. Ze verwijderen vrijwel al het vocht uit het cytoplasme en vormen een beschermend kapsel, de cyste. Hierdoor zijn ze bestand tegen kou, warmte en extreme Ph-waarden.

Schimmels zijn in te delen in gisten (een cellige schimmels) en veelcellige schimmels die vaak zijn opgebouwd uit lange draden: hyfen. Hyfen kunnen wel, niet of gedeeltelijk tussenschotten bevatten en een cel kan een of twee kernig zijn. Een netwerk van hyfen vormt een mycelium. De meeste celwanden bestaan uit chytine. Gisten planten zich ongeslachtelijk voort door middel van knopvorming. Er vormt zich een uitstulping op de cel, de celkern deel zich en verplaats naar de uitstulping. De uitstulping laat los en vormt zo een identieke dochtercel. Veelcellige schimmels planten zich voor door sporen. De ontstaan aan de uiteinden van de hyfen die uit de voedselbron omhoog steken. Dezen vormen soms een compacte massa, een paddenstoel. De sporen zijn haploid, en schimmels kunnen zich geslachtelijk en ongeslachtelijk voortplanten. Een sporenknop kan openbarsten waarna de wind de sporen meevoert. Als een spore terecht komt op een voedselbron groeit deze uit tot een schimmel (ongeslachtelijk). Wanneer twee hyfen van verschillende mycelia met elkaar in aanraking komen onstaat een cel met twee kernen. Hieruit onstaat een groot aantal hyfen met tweekernige cellen. Dit kan uitgroeien tot een paddenstoel waar onderaan de hoed de kernen samensmelten, hierna vindt direct meiose plaats.

Planten deelt men vooral in op basis van morfologische en antomische kenmerken. Hieronder valt te zien hoe:

|  |
| --- |
| Wieren(algen) |
| -geen wortels-geen stengels-geen bladeren (thallus)-geen hout- en bastvaten |
| Eencellig en veelcellig |
| Groen, rood en bruinwieren (andere kleurstoffen dan chlorofyl) |
| Plankton is de verzamelnaam voor micro-organismen die in de zee drijven-fytoplankton (plantaardig)-zooplankton (dierlijk)-diatomeeen (fytoplankton met mooie vormen) |
| Samenlevingsvorm tussen schimmels en algen: korstmossen. Bestand tegen extreme omstandigheden |
| -ongeslachtelijke voortplanting (sporen)-geslachtelijke voortplanting (geslachtscellen, meiose direct na bevruchting)-conjugatie mogelijk (spiraalwier) |
| haploid |

|  |
| --- |
| Mossen  |
| -geen echte wortels-wel stengels en bladeren-geen hout- en bastvaten |
| Onderscheid tussen levermossen en bladmossen-levermossen: vaak in schaduwachtige gebieden-bladmossen: groeien in groepen bij elkaar |
| Kort diploid stadium |
| -voortplanting door sporen-sporen ontstaan in een sporendoosje, bovenin een steeltje |

|  |
| --- |
| Paardenstaarten |
| -wortels, stengels en bladeren-hout- en bastvaten-de stengels zijn hol en geleed |
| Diploid |
| -voortplanting door sporen-sporen onstaan in een sporenvormend orgaantje bovenaan de stengel |

|  |
| --- |
| Varens |
| -wortels, stengels en bladeren-hout- en bastvaten-de bladeren zijn meestal groot en meestal ingesneden |
| Diploid (sporen haploid) |
| -voortplanting door sporen-sporen ontstaan aan de onderzijde van de bladeren |

|  |
| --- |
| Zaadplanten |
| -wortels, stengels en bladeren-hout- en bastvaten |
| Diploid (haploide zaden) |
| Naaktzadigen: zaden zitten tussen schubben (onbedekt)Bedektzadigen: zaden zitten in vruchten |
| -voortplanting door zaden-zaden ontstaan in bloemen |

Bij dieren wordt bij het indelen vaak gekeken naar symmetrie. Als een dier bilateral symmetrisch is, is deze slechts op een manier te scheiden in twee gelijke helften. Bij radiaal symmetrische dieren is dit op vele manier te doen. Wanneer een dier asymmetrisch is, valt het lichaam niet te verdelen in twee gelijke helften. Ook wordt gekeken naar de soort skeletten: exoskelet (uitwendig) en endoskelet (inwendig).

|  |
| --- |
| Eencellige dieren |
| -asymmetrisch-geen skelet-leven in het water |
| Eencelligen nemen door osmose voortdurend water op. Ze hebben geen celwand die uitdeijend cytoplasma tegengaat. Daarom hebben ze kloppende vacuolen om regelmatig water naar buiten te persen. |
| -een amoebe is vormloos. Door de vorming van schijnvoetjes kan de amoebe zich voortbewegen. Ze nemen voedsel op door middel van fagocytose. Het voedsel wordt daarna verteerd in voedingsvacuolen. Onverteerde resten verlaten het lichaam via het celmembraan.-pantoffeldiertjes bevatten trilhaartjes. Hiermee bewegen ze zich voort en geleiden ze voedsel naar de celmond. Aan het uiteinde van celslokdarm bevinden zich voedingsvacuolen voor het verteren. Onverteerde resten verlaten de cel via de celanus.-oogdiertjes bewegen zich voort met een lange zweephaar. De oogvlek is een lichtgevoelige plek in de cel. Wanneer deze dieren in het licht leven ontwikkelen ze chlorofyl en zitten dus op de grens tussen dieren en planten. |

|  |
| --- |
| Sponzen |
| -asymmetrisch-een skelet van naalden tussen de cellen-zitten vast op de bodem van de zee |

|  |
| --- |
| Holtedieren  |
| -radiaal symmetrisch-meestal geen skelet-leven in het water-vangen hun prooi met tentakels |

|  |
| --- |
| Platwormen  |
| -bilateraal symmetrisch-geen skelet-het lichaam is lang en dun-de dwarsdoorsnede is plat-veel soorten leven als parasiet |

|  |
| --- |
| Rondwormen |
| -bilateraal symmetrisch-geen skelet-het lichaam is lang en dun-de dwarsdoorsnede is rond-veel soorten leven als parasiet |

|  |
| --- |
| Ringwormen |
| -bilateraal symmetrisch-geen skelet-het lichaam is lang en dun-de dwarsdoorsnede is rond-lichaam is gesegmenteerd |

|  |
| --- |
| Weekdieren |
| -bilateraal symmetrisch-meestal een schelp of huisje als skelet |
| -tweekleppigen hebben een schelp bestaande uit twee delen-slakken hebben vaak een gedraaid huisje, ook naaktslakken hebben het eerste deel van hun leven een huisje maar verliezen die op een gegeven moment-inktvissen hebben een inwendige schelp. |

|  |
| --- |
| Geleedpotigen  |
| -bilateraal symmetrisch-een exoskelet van chitine-de kop draagt ogen en antennen |
| -duizendpoten, lichaam geheel opgebouwd uit segmenten. Elk segment heeft een of twee paar poten. |
| -kreeftachtigen, lichaam bestaat gedeeltelijk uit segmenten. Kreeftachtigen hebben tien poten of meer. |
| -spinachtigen, geen segmenten te zien. Spinachtigen hebben acht poten |
| -insecten, lichaam bestaat uit kop, borststuk en achterlijf. Ze hebben zes poten. |
| Het exoskelet bestaat uit chitine waardoor groei alleen mogelijk is door middel van vervelling. Bij insecten bijvoorbeeld verelt de larve ongeveer vier keer. Hij kruipt uit zijn chitine panser en groeit dan snel. Als de larve is gegroeid vind de metamorfose plaats. De larve verandert in een pop of imago. |

|  |
| --- |
| Stekelhuidigen  |
| -radiaal symmetrisch-een endoskelet van kalk-de huid is bedekt met stekels of knobbels-leven op de bodem van de zee |

|  |
| --- |
| Gewervelden |
| -bilateraal symmetrisch-een endoskelet met een wervelkolom |
| Verder in te delen in: vissen, amfibieen, reptielen, vogels, zoogdieren. |

Levensvormen op aarde zijn in de loop van zeer lange tijd ontstaan en veranderd, dit noemen we evolutie. De evolutietheorie gaat uit van het ontstaan, veranderen en/of verdwijnen van soorten. Hiervoor gaf de generatio spontanea een verklaring voor het ontstaan van organismen. Daarnaast was er nog veel aanhang van voor het creationisme. Creationisten baseren zich min of meer letterlijk op de Genesis. Een van de eersten die de evolutietheorie opstelde was Jean de Lamarck. Hij beweerden dat soorten veranderden door inspanningen. Zo zouden giraffen een lange nek krijgen door het reiken naar hoge bladeren. Charles Darwin met The origin of Species had t bij het rechte eind. Zijn theorie is tot op heden algemeen aanvaard, vandaar noemen het ook wel het neodarwinisme. Darwin beweerde dat soorten veranderden door recombinatie en mutaties. Ook zouden soorten veranderen door natuurlijke selectie, de draagkracht van elk leefgebied was af en toe dermate klein dat alleen de sterkeren (met een veranderd genotype) zouden overleven. Door recombinatie en mutaties wordt de diversiteit binnen een soort groter. De selectiedruk bepaalt op de mutanten blijven leven of ook de oorspronkelijke organismen. Bij een hoge selectie druk zullen alleen de mutanten overleven, de soort is geevolueerd. Darwin had alleen geen verklaring voor het ontstaan van nieuwe soorten, hier bleek reproductieve isolatie voor nodig te zijn

Voor het bewijs van het veranderen van soorten zijn fossielen erg handig, dit zijn overblijfselen van organismen, of afdrukken van organismen ingesteenten. De wetenschap die fossielen verzamelt en bestudeert noemen we de paleotologie. Fossielen ontstaan doordat dode organismen snel worden afgedekt door sedimenten zodat ze niet vergaan. Er worden zelden hele fossielen gevonden, paleotologen maken dan een reconstructie. Men kan de ouderdom van fossielen bepalen mbv radio-isotopen. Deze zijn via de lucht in planten en vanuit daar in dieren terecht gekomen. Door de halfwaardetijd van 5730 jaar kan men de ouderdom van het fossiel bepalen. Soms kan aan de hand van fossielen de ouderdom van gesteenten worden bepaald. Dit zijn fossielen die zich over een relatief korte tijd over grote gebieden hebben verspreid en daarna uitgestroven zijn, gidsfossielen.

Andere argumenten voor de evolutietheorie zijn de vergelijkende antatomie, de embryologie en de biochemie. In de vergelijkende anatomie hebben onderzoekers organen aangetroffen die hetzelfde bouwplan hebben, homoloog. Dit wijst op een gemeenschappelijke voorouder. Organen die in functie gelijk zijn maar niet in bouwplan noemen we analoog. Deze organen kunnen in de loop van de evolutie gedeeltelijk verdwijnen en hun functie verliezen. De overgebleven resten noemen we rudimentaire organen, deze organen kunnen op een gemeenschappelijke voorouder wijzen. In de embryologie is aangetoond dat dieren in een vroeg stadium veel gelijkenissen tonen, dit maakt t aannemelijk dat deze dieren een gemeenschappelijke vooruder hebben. Ook onderzocht de biochemie de gelijkenis in opbouw van stoffen in het lichaam van dieren. Hoe meer deze stoffen tussen verschillende soorten dieren overeenkomen, des te groter de verwantschap.

Als er geen andere beinvloedende factoren zijn, blijven de genfrequenties binnen een populatie door de generaties heen constant. Dit noemen we de regel van Hardy-Weinberg. Elk gen komt in zijn eigen frequentie voor, de genfrequentie. Aan de hand hiervan kun je berekenen welk deel van een generatie een bepaald genotype heeft mbv p2+2pq+q2=1. Dit geldt echter alleen als er geen beinvloedende factoren zijn, maar vaak zijn die er wel. Verschillende allelen van een gen leiden tot verschillen in overlevingskans. Door natuurlijke selectie blijven mutanten met het gunstige genotype over, de genfrequenties veranderen dus. Dit noemen we micro-evolutie. Macro-evolutie is het ontstaan van nieuwe soorten en gropen organismen. Ook kan co-evolutie optreden, door de ene mutatie muteert ook een ander soort organisme. De meeste gemuteerde allelen zijn recessief. Soms lijdt het heterozygoot voorkomen van zo’ n mutatie tot een voordeel. Bijvoorbeeld sikkelcelanemie. Dit zorgt voor een verbeterde resistentie tegen malaria. Allelen zonder selectievoordeel kunnen door toeval de genfrequentie veranderen, we spreken dan van genetische drift. Dit kan voorkomen door migratie.

Verandering is genfrequentie is echter niet de oorzaak voor het ontstaan van nieuwe soorten. Hiervoor is reproductieve isolatie nodig:er moet gedurende lange tijd geen voorplanting plaatsvinden tussen verschillende populaties. Er zijn verschillende soorten isolatie: geografische isolatie, individuen van populaties worden gescheiden door natuurlijke barriers (darwinvinken). Ook kan gedrag een vorm van reproductieve isolatie zijn. Bijvoorbeeld baltsgedrag, hierdoor herkennen soortgenoten elkaar en zien elkaar als geschikte voortplantingskandidaten. Ook sociaal gedrag isolatie veroorzaken, een soort leeft erg solitair, de ander is zeer sociaal en leeft in groepen. Deze zullen niet met elkaar paren. Ook kan tijd een factor zijn, zo zijn er soorten die alleen ‘s avonds of ‘s ochtends paringsgedrag vertonen. Of planten die bloeien in verschillende seizoenen. Het ontstaan van nieuwe soorten is een langdurig process. Veelal blijken individuen van verwante soorten bij cruising onder kunstmatige omstandigheden in staat te zijn bastaarden te krijgen. Deze zijn echter vaak niet vruchtbaar of gedeeltelijk vruchtbaar.

4,6 miljard jaar geleden was oa door de hoge temperatuur geen leven mogelijk op aarde. Ook was de samensteling van de atmosfeer anders, er was een oeratmosfeer: N2, H2O, CO, CO2, H2, NH3, CH4, H2S. Door de bloodstelling aan bliksem, ultraviolette lichten, lava en meteorieten konden de stoffen in de oeratmosfeer ioniseren. Dit resulteerde in het ontstaan van koolstof, waterstof, stikstof en zuurstof. Dit heeft Miller nagebootst in het lab. Hij liet door een mengsel van ammoniak, methaan, waterstofgas en waterdamp een elektrische lading lopen. De reactieproducten ving hij op, hierin bevonden zich aminozuren en andere organische verbindingen. Deze organische verbinden kwamen destijds terecht in de zee. Die dikte door verdamping in, er ontstond een oersoep. De organische moleculen verenigden en vormden zo DNA en RNA. Daardoor kon het eerste leven zich voortplanten. We noemen het ontstaan van leven uit levenloze materie biogenese. Van de eerste levensvormen zijn geen fossielen gevonden omdat ze geen harde delen bezaten. De eerste fossielen bleken prokaryoot en anaeroob te zijn. Ze leefden van de organische verbindingen in de oersoep. Deze organische voorraaden waren niet onuitputtelijk. Er ontstonden dus ook autotrofe organismen. Door de fotosynthese stierven de anaerobe organismen. De eerste autrofe organimsen lijken erg veel op cyanobacterien. De eerste autrotrofe bacterien zijn ontstaan volgens de endosymbiosetheorie. Grote eukaryoten begonnen zich in te stulpen waardoor zich een kern vormde, ook namen ze aerobe bacterien op (mitochondrien) en cyanobacterien (chloroplasten).

De tijd vanaf het onstaan van de aarde tot 600 miljoen jaar geleden heet het Precambrium. Hierna is de tijd verdeeld in tijdperken en perioden. Tot in het Siluur speelde al het leven zich af in zee. De eerste landplanten onstonden ongeveer 400 miljoen jaar geleden. Door de toegenomen concentratie zuurstof konden al snel de eerste landdieren onstaan. Dit waren vooral geleedpotigen als duizendpoten. Hierna kwamen ook de amfibieen. Deze zijn vermoedelijk ontstaan uit kwastvinnigen, vissen die ondiep water leefden dat regelmatig droog kwam te staan. In deze periode ontstonden ook vaatbundels bij planten. De transportcapaciteit van stoffen nam toe, planten werden groter. Er ontstonden bossen (Carboon). In deze tijd ontstonden ook de eerste reptielen en maakten de insecten hun bloeiperiode door. 250 miljoen geleden vormden zich de naaktzadige zaadplanten, later gevolgd door de bedektzadige zaadplanten. Door de verplaatsing van de aardkorst onstonden continenten en nam de biodiversiteit nog meer toe. De biogeografie onderscheidt zes gevieden op aarde waarin de soorten en geslachten anders zijn dan die in de naburige gebieden. In het Mesozoicum bloeiden de reptielen op. De eerste echte landdieren, deze plantten zich namelijk ook voort op het land. Er onstond een grote verscheidenheid aan sauriers. Tijdens de bloeitijd van de sauriers ontstonden de eerste zoogdieren en vogels. Zij leefden jaren lang na elkaar. Totdat door een meteoriet van 10 km doorsnee een stofwolk om de aarde ontstond die al het licht weg nam. De temperatuur kelderde en de sauriers sterfden uit. De oudste fossielen met menselijke kenmerken zijn 5 miljoen jaar oud, de eerste primitieve mensen verschenen 1 miljoen jaar geleden, de huidige mensen rassen 30.000 jaar geleden.

Energie kan voorkomen als vrije en gebonden energie. Bij alle omzettingen van de ene energievorm naar de andere blijft de hoeveelheid energie gelijk, een deel gaat echter verloren in de vorm van warmte. Dit noemen we de wet van behoud van energie. Energie is te binden in chemische verbindingen, chemische energie. het binden van deze energie kost energie, dit noemen we een endotherme reactie. Reacties waarbij energie vrijkomt noemen we exotherm. Dit soort chemische energie is goed te binden in organische stoffen zoals glucose. Het geheel van chemische processen in een organisme noemen we de stofwisseling. Het maken van grote organische stoffen uit kleinere moleculen noemen we assimilatie. Bijvoorbeeld fotosynthese. De afbraak van deze moleculen noemen we dissimilatie, hier komt energie bij vrij. Alleen autrotofe organismen zijn in staat glucose te vormen, dit proces heet de koolstofassimilatie. Heterotrofe soorten verteren enkel organische stoffen. in de cellen van individuen vinden exotherme reacties plaats. De vrijgekomen energie wordt vervoerd door middel van ATP. Dit is een nucleotide. De energie ligt opgeslagen in de energierijke fosfaatbindingen. Fosforylering is de naam voor het proces van het vormen van ATP uit ADP en een losse fosfaat groep (Fi). De energie in organische stoffen zit voornamelijk in de elektronen. Wanneer een organische stof wordt gedissimileerd worden de vrije elektronen opgenomen door een elektronenacceptor opdat de energie niet verloren gaat in de vorm van warmte. Dit gebeurdt vaak in combinatie met een waterstofion, daarom noemen we ze ook wel waterstofacceptoren (FAD, NAD+, GTP). Hebben deze acceptoren elektronen gebonden noemen we ze gereduceerd. Eenmaal weer afgestaan, geoxideerd. Stofwisselingsreacties lopen normaal gesproken door de heersende temperatuur zeer langzaam. Enzymen katalyseren de stofwisselingsreacties. De stoffen waarop een enzym inwerken noemen we het substraat. De naam van een ezym vind je vaak door –ase achter het substraat te plakken. De stof die ontstaat na de reactie heet het product. De enzymen verlagen de energiedrempel zodat de reacties in de cellen kunnen plaatsvinden. Enzymen bestaan uit eiwitten en hebben een specifieke vorm door de bindingen in en tussen aminozuren. Een bepaald deel van het enzym heet het actieve centrum. Het substraatmolecuul past hier precies in. Hierdoor onstaat een enzym-substraatcomplex. In het complex worden bepaalde bindingen in het substraat gevormd en gebroken, hierdoor onstaat het product. Enzymen zijn reactiespecifiek en werken dus volgens het sleutel-slotprincipe. De snelheid waarmee een enzym een reactie versnelt heet de enzymactiviteit. Veel enzymen hebben bepaalde moleculen of ionen nodig om te kunnen werken, de zogenaamde co-enzymen. Het werkelijke enzymmolecuul heet dan het epo-enzym. De enzymactiviteit is o.a afhankelijk van de temperatuur. Beneden de minimumtemperatuur bewegen de moleculen zo langzaam dat er geen E-Scomplexen worden gevormd. Boven de maximumtemperatuur knallen de moleculen zo hard op elkaar dat deze irreversibel vervormd worden. Hiertussen ligt het optimum. Ook de pH beinvloed de snelheid waarmee een enzym werkt. Verder kan een enzym bindingen aangaan met moleculen die de enzymactiviteit beinvloeden. Wordt de activiteit verhoogd dan noemen wij de stof een activator. Deze stoffen vervormen het enzym zo dat het E-Scomplex makkelijker gevormd kan worden. Wordt de enzymactiviteit verlaagd dan hebben we te maken met inhibitors. Bepaalde inhibitors binden aan het actieve centrum, dit noemen we concurrenrende remming. Dit proces is reversibel. Wanneer de inhibitor zich bindt buiten het actieve centrum heet het niet-concurrerende remming.

Als glucose in de cellen direct zou worden verbrand zou een grote hoeveelheid energie vrijkomen als warmte. De energie wordt hierdoor niet nuttig gebruikt en de rondomliggende cellen zouden aangetast worden. De glucose worden daarom op een bepaalde manier aeroob gedissimileerd. De eerste stap is de glycolyse, hierbij worden de glucosemoleculen gesplitst in twee pyrodruivenzuurmoleculen gesplitst. Dit maakt het mogelijk dat de energie in kleine hoeveelheden vrijkomt. Dit vindt plaats in het cytoplasma. Om deze reactie in gang te zetten is activeringenergie nodig. Per glucosemolecuul twee ATP-moleculen. De omzetting levert echter weer twee energierijke elektronen (per pyrodruivenzuur) op die gebonden worden aan NAD+. Zo levert de glycolyse twee NADH moleculen op. De pyrodruivenzuurmoleculen en NADH’s worden in de mitochondrien verder verwerkt. Eerst vindt er decarboxylering plaats, elk pyrodruivenzuurmolecuul splitst CO2 af. Het ontstane molecuul wordt gebonden aan het co-enzym A en vormt zo het acetyl co-enzym A, hier komen twee energierijke elektronen bij vrij die omgezet worden in NADH. Dit product treedt de citroenzuurcyclus binnen. Dit vindt plaats in de matrix van de mitochondrien. Behalve ADP en NAD+ treedt ook GTP een keer op als elektronenacceptor. De citroenzuurcyclus levert 6 NADH en 2 FADH2. De laatste stap van de aerobe dissimilatie is de oxidatieve fosforylering. De energierijke elektronen van de onstane NADH- en FADH2-moleculen die tijdens de glycolyse en czc zijn ontstaan worden doorgegeven aan verschillende elektronenacceptoren die achter elkaar liggen in het binnenste membraan van de mitochondrien. Telkens komt een beetje energie vrij wat benut wordt voor het actieve transport van de ionen door het membraan heen. Hierdoor onstaat een concentratie verschil aan weerzijden van het membraan dat gebruikt wordt voor de synthese van ATP. Op het laatst reageren de vrijwel energieloze elektronen met zuurstof en een H+-ion, hierdoor onstaat een H2O molecuul. De aerobe dissimilatie is nu voltooid en heeft 38 ATP opgeleverd. De aerobe dissimilatie van glucose kan natuurlijk ook omgekeerd plaatsvinden in autotrofe organismen. Dit proces heet de koolstofassimilatie. De meeste autotrofe organismen gebruiken licht als energiebron, deze soorten worden foto-autotroof genoemd. Deze koolstofassimilatie noemt men dan fotosynthese. Bladgroen is de verzamelnaam voor fotosynthetische pigmenten die zich in de chloroplasten bevinden. Deze pigmenten absorberen energie. De elektronen in de pigment moleculen raken hierdoor aangeslagen. Ze komen in een ruimere baan rond de atoomkern. Deze elektronen kunnen hun energie beetje bij beetje afgeven voor het actief transport door de membranen van de chloroplast. Het concentratieverschil wordt benut voor de synthese van ATP. Het elektron wordt energiearm en keert terug naar het chlorofyl molecuul (fotosysteem I). Ook kunnen de elektronen worden overgedragen aan een elektronenacceptor, hierdoor komt de energie beetje bij beetje vrij. Het pigmentmolecuul blijft achter met een positieve lading, dit wordt aangevuld door energiearme elektronen uit watermoleculen. In de chloroplasten fungeert NADP+ als elektronenacceptor (fotosysteem II). Bij deze reacties is licht nodig, daarom noemen we ze lichtreacties. Hierna volgen de donkerreacties, bij deze reacties zijn geen licht nodig. Bij de donkerreacties wordt glucose gevormd uit CO2 uit de lucht en de producten van de lichtreacties. DIt vindt plaats in de vloeistof van de chloroplasten. Ze vormen een cyclische keten van reacties, de calvincyclus. Er zijn ook andere vormen voor de synthese van glucose. Zoals chemosynthese, hierbij wordt glucose gevormd uit CO2 H2O en de energie die vrijkomt bij oxidatie van anorganische stoffen. Chemosynthese komt voor bij chemo-autotrofe bacterien. De energie die vrijkomt leggen ze vast in ATP moleculen en vormen zo glucose. Dit gebeurt oa bij zwavelbacterien. Zij oxideren waterstofsulfide tot zwavel, vervolgens oxideren ze zwavel tot waterstofsulfaat. Hier komt energie bij vrij. Hetzelfde geldt voor nitrificerende bacterien. Nitrietbacterien oxideren ammoniak of ammoniumionen tot waterstofnitriet. De nitraatbacterien oxideren deze vervolgens tot nitraationen. De energie die hierbij vrijkomt gebruiken ze voor de synthese van ATP. Glucose vormt een bouwsteen voor andere organische stoffen, het maken van deze stoffen noemen de voortgezette assimilatie. Zo onstaan koolhydraten uit monoschachariden (bijv glucose). Door twee monoschariden te koppelen heb je een groter koolhydraat, een disacharide. Wanneer velen monosachariden worden gekoppeld (polymerisatie) krijg je een polysacharide. Zo doet de polysacharide zetmeel, die slecht oplosbaar is in water, dienst als koolhydraat reserve in chloroplasten. Ook cellulose en glycogeen zijn polysachariden. Planten zijn ook instaat om aminozuren te vormen uit glucose, stikstofhoudende ionen en ATP voor de synthese van eiwitten. Dieren kunnen dit niet, zij kunnen wel uit aminozuren die ze via hun voedsel binnenkrijgen andere aminozuren vormen. Vetten noemt men ook wel lipiden. Een vet is opgebouwd uit een glycerol molecuul en drie vetzuurmoleculen. Dit is een CH2-keten met een –COOH groep op het eind. Bij fosfolipiden is dit vetzuur een fosforzuur.

Het is ook mogelijk glucose anaeroob te dissimileren. Bij glycolyse is namelijk geen zuurstof nodig en het levert wel 2 ATP op. de proces wordt gisting genoemd. Dit vindt plaats in melkzuurbacterien en gisten. NAD+ wordt hierbij als elektronenacceptor gebruikt. Als de acceptor niet opnieuw gevormd wordt zal de reactie snel stoppen. Gisten zetten daarom pyrodruivenzuur in twee reacties om in ethanol. Eerst vindt er decarboxylering van pyrodruivenzuur plaats, zo ontstaat ethanal, hierna wordt NADH omgezet in NAD+, zo onstaat ethanol (alcoholgisting). Melkzuurbacterien zetten pyrodruivenzuur om in melkzuur. Bij deze reactie wordt NADH omgezet in NAD+ (melkzuurgisting). Dit gebeurdt ook in de spieren wanneer in korte tijd veel energie vrij moet worden gemaakt. Er is geen tijd voor de aerobe dissimilatie dus vindt de anaerobe dissimilatie plaats. Echter, hierdoor hoopt melkzuur zich op in de spieren waardoor men een vermoeid gevoel krijgt. Na de inspanning gaat het melkzuur naar de lever waar het glucose wordt mbv zuurstof en ATP.

Niet alleen glucose wordt in het lichaam gedissimileerd. Koolhydraten worden afgebroken tot monosachariden. Eiwitten tot aminozuren, vervolgens wordt de aminogroep afgesplitst die omgezet wordt tot ammoniak. De overgebleven koolstofketen wordt omgevormd tot pyrodruivenzuur of azijnzuur of andere stoffen die de czc in kunnen. Het lichaam kan zelf geen aminozuren maken en hergebruikt dus net afgebroken eiwitten voor het vormen van nieuwe eitwitten, de eiwitturnover. Dit kost ongeveer 15% van onze dagelijkse energie. Bij de dissimilatie van lipiden worden eerst het glycerol moleculen gescheiden van de vetzuren in de lever en in de wand van de haarvaten. Glycerol wordt vervolgens omgezet in pyrodruivenzuur. Ook kan het omgezet worden in glucose en vervolgens in glycogeen. De vetzuren worden per twee C-atomen afgebroken oiv een enzym in de vloeistof van de mitochondrien. Zo onstaat het acetyl co-enzym A, ook dit gaat weer de czc in. Door het berekenen van het respiratoir quotient bij een persoon kun je enkele conclusies trekken (RQ= aantal afgegeven CO2/aantal opgenomen O2). Wanneer het RQ 1 is vindt er enkel aerobe dissimilatie van koolhydraten plaats. Bij vetten ligt dit rond de 0,7. Bij eiwitten rond de 0,8. De gemiddelde RQ bij mensen is ongeveer 0,85. In het lichaam wordt constant zuurstof opgenomen en koolstofdioxide afgegeven. Alle processen die in rust doorgaan noemen we de basale metabolisme. Dit blijkt afhankelijk te zijn van geslacht, gewicht, leeftijd, tijd, jaargetijde en lichaamtemperatuur (homoiotherm of poikilotherm).

In de natuur verdwijnt geen enkel element, het neemt enkel een andere vorm aan, het ondergaat een kringloop. Neem koolstof: Autotrofe soorten (producenten) nemen koolstof op uit de lucht en binden dit in glucose. Deze producenten worden gegeten door heterotrofe soorten (consumenten). De organische stoffen worden omgezet in andere organische stoffen of dissimileert deze waar CO2 bij vrijkomt. Heterotrofe soorten kunnen op hun beurt weer gegeten worden door anderen of sterven. Alle dode resten van organismen vatten we samen onder de naam detritus. Detritus wordt door schimmels en heterotrofe bacterien (reducenten) verbruikt bij dissimilatie waardoor de CO2 weer de lucht in komt. De kring is hiermee rond.

Neem stikstof: N2 bevindt zich in de lucht, in de bodem bevinden zich ammoniumionen (NH4+), nitirietionen (NO2-) en nitraationen (NO3-). Planten zijn niet instaat de hoge concentratie stikstof uit de lucht te benutten. Zij nemen voornamelijk nitraationen uit de bodem op. Bij de stikstofassimilatie worden hier eiwitten van gemaakt. Als de plant wordt gegeten door een dier worden de plantaardige eiwitten omgezet in dierlijke eiwitten. Wanneer dieren eiwitten dissimileren komt de stikstof vrij in de lucht in de vorm van ammoniak. Waterdieren scheiden deze stof ook uit met hun urine, landdieren zetten ammoniak eerst om in urinezuur of ureum. De in het detritus aanwezige eiwitten worden door rottingsbacterien gedissimileerd. Hier komt tijdens de ammonificatie ammoniakgas vrij. Wanneer een dood dier ontbindt komt ook ammoniakgas vrij, dit wordt in het bodemwater in ammoniumionen omgezet (NH4+). Dit kunnen planten opnemen. Maar vrijwel altijd worden de ammoniumionen omgezet in nitrietionen door nitrietbacterien, vervolgens in nitraationen door nitraatbacterien (nitrificerende bacterien). Deze bacterien hebben echter zuurstof nodig dat in sommige bodems niet aanwezig is. Hier bevinden zich denitrificerende bacterien. Deze hebben geen zuurstof nodig aangezien ze nitraationen als elektronenacceptor gebruiken. De nitraationen worden hierdoor in stikstof omgezet en verdwijnen in de lucht. In de bodem bevinden zich ook stikstofbindende bacterien die onder anaerobe omstandigheden met behulp van het enzym nitrogenase aan stikstofbinding kunnen doen. Hierbij vormen ze ammoniak waarme ze aminozuren kunnen synthetiseren. Een voorbeeld hiervan zijn knolletjesbacterien die icm klaver (groenbemesting) worden gebruikt om de bodem zuurstofrijker te maken. Er zijn ook cyanobacterien die onder aerobe omstandigheden stikstof kunnen binden mbv aparte compartimenten, de heterocysten. Ook bij onweer reageert ozon met stikstof waarbij nitraat onstaat (fotochemische stikstofbinding)

Bij de geslachtelijke voortplanting van planten versmelten twee gameten tot een zygote dat kan uitgroeien tot een nieuw individu. Bij de vorming van de gameten vindt meiose plaats. Bij zaadplanten spelen de bloemen een grote rol bij geslachtelijke voortplanting. De meeldraden en de stamper(s) zijn de voortplantingsorganen. In de helmknoppen van de meeldraden vindt meiose plaats. Hierbij onstaan haploide stuifmeelkorrels. In het vruchtbeginsel van een stamper bevinden zich zaadbeginsels, elk zaadbeginsel groeit uit tot een eicel. Wanneer door de wind of door insecten de stuifmeelkorrels worden meegenomen en om een stamper blijven plakken groeit er een stuifmeelbuis uit de korrel naar het zaadbeginsel toe. Bij de bevruchting versmelten de kern van de stuifmeelkorrel en de eicel. Deze zygote ontwikkelt zich tot embryo (kiem). Deze ontwikkel zich tot zaad en uiteindelijk tot vrucht, hieruit kan een nieuwe plant groeien. Wanneer stuifmeel terecht komt op dezelfde plant spreken we van zelfbestuiving. Op een andere plant (van dezelfde soort) van kruisbestuiving. Het embryo begint dus te groeien en ontwikkelt zich tot een kiemplant. Tijdens de ontkieming wordt het reservevoedsel (zetmeel en eiwitten) gedissimileerd oiv amylum tot glucose. Dit dient als brand- en bouwstof. Zodra de stengel boven de grond komt wordt ook chlorofyl gevormd. Wanneer al het reservevoedsel op is verschrompelen de zaadlobben. Een plant met 2 zaadlobben noemen we tweezaadlobbig of dicotyl. Planten met 1 zaadlob noemen we eenzaadlobbig ofwel monocotyl. Bij deze planten ligt het reservevoedsel in het kiemwit (endosperm). Een plant kan zn hele leven doorgroeien onder de juiste omstandigheden. Zo moet er voldoende water, mineralen, zuurstof, koolstofdioxide, licht en een juiste temperatuur zijn. Tijdens de groeit verandert de plant, ontwikkeling. Dit wordt medemogelijk gemaakt door mitose, celdeling en plasmagroei. Dit vindt bij planten plaats in de meristemen. Die bevinden zich in de toppen van wortels en stengels, in knoppen, jonge bladeren en het cambium. De toppen van stengels en wortels worden groeipunten genoemd. Een cel die door ontwikkeling buiten de groeipunt komt te liggen ondergaat celstrekking. De cel groeit langwerpig uit en de kleine vacuolen smelten samen, hierdoor vormt zich wandstandig cytoplasma. Tijdens de ontwikkeling vindt celdifferentatie en celspecialisatie plaats. Zo vormt zich op de top van een wortel bijvoorbeeld een wortelmutsje om de wortel te beschermen. De diktegroei wordt veroorzaakt door cambium. Naar binnen toe ontwikkelen zich houtcellen en naar buiten toe bastcellen. Houtcellen kunnen houtvaten vormen, de bastcellen bastvaten. In het voorjaar groeit een plant hard, er wordt veel water met opgeloste stoffen vervoert, er ontstaat hout moet wijde houtvaten met dunne wanden (voorjaarshout). In de zomer wordt dit nauwer, zo vormt zich zomerhout. In de winter er herfst vindt geen groei plaats. Er is een duielijke grens tussen voorjaars- en zomerhout, de jaargrens. Al het hout dat de plant vormt in 1 jaar is een jaarring. Het cambium drukt houtcellen steeds meer naar binnentoe waardoor het mergparenchym wordt samengedrukt. Zo onstaat kernhout (voor stevigheid) en spinthout (waar transport plaatsvindt). Op bepaalde plaatsen vormt het cambium parenchymcellen, hierdoor onstaan mergstralen die zorgen voor het radiaaltransport. De diktegroei van de bast houdt de diktegroei van het hout niet bij, hierdoor komen scheuren in de bast die worden opgevuld door kurk uit het kurkcambium. Plantenhormonen zijn stoffen die de groei bij planten mogelijk maken, deze stof bleken auxinen te zijn. Licht heeft invloed op de concentratieverdeling van de auxinen. De belichte kant heeft een lagere concentratie waardoor planten naar het licht groeien (positieve fototropie / negatieve geotropie). Een worteltop is positief geotroop. De auxineconcentratie in de wortels liggen boven het optimum, zodat een verhoging de groei remt. Bij stengels ligt de auxineconcentratie beneden het optimum zodat verhoging de groei stimuleert. Wanneer een plant wordt afgesloten van het licht groeien planten langzamer en vormen geen chlorofyl, de plant is geetioleerd.

Fotosynthese vindt plaats in cellen met chloroplasten, voornamelijk in het palissadeparenchym. Verbranding vindt in alle cellen plaats. De afgifte en opnamen van zuurstof en koolstofdioxide wordt vooral geregeld door diffusie via huidmondjes en luchtholtes. Via de intercellulaire ruimten diffunderen de gassen van buiten naar vrijwel alle cellen, en omgekeerd. Diffusie vindt bij houtige stengels plaats dmv kurkporien. Hierin bevinden zich niet-verkurkte delen die in verbinding staan met de mergstralen.

De intensiteit van de fotosynthese is afhankelijk van de beperkende factor (bottle neck). Ook kan de fotosynthese intensiteit niet direct worden afgeleid. Men moet bijvoorbeeld kijken naar de opname en afgifte van koolstofdioxide.

Het transport van stoffen vindt vooral plaats via hout- en bastvaten. Houtvaten onstaan door boven elkaar gelegen houtcellen. Die zetten tegen de primaire celwand een dikke secundaire celwand af van cellulose en lignine. Hierna verdwijnen de dwarswanden tussen de houtcellen. Uiteindelijk verdwijnen de houtcellen zelf ook. De secundaire celwand kan bij houtvaten ringvormig, spiraalvormig of in een later gevormd houtvat netvormig zijn. Zijwaarts transport blijft mogelijk door de opgeningen in de secundaire celwand. De houtvaten regelen vooral het transport van water en zouten (anorganische sapstroom). Bastvaten vormen geen secundaire celwand en de dwarswanden verdwijnen niet, hier komen slechts openingen in. Ook verdwijnen de bastcellen zelf niet, enkel de celkernen. Door de geringe stevigheid worden bastvaten gauw dood gedrukt. Bastvaten zijn vooral verantwoordelijk voor het vervoeren van water en assimilatieproducten (organische sapstroom). De houtvaten en bastvaten liggen in een centrale cilinder. Tot aan de centrale cilinder vindt transport van water en opgeloste zouten vooral plaats dmv de capilaire werking van de kleine opgeningen tussen celwanden. Hierna vormt de endodermis met hun kurkbandjes een scheiding tussen schors en de centrale cilinder. De bandjes zijn ondoorlaatbaar voor water en zouten. Door actieftransport kunnen zouten naar de centrale cilinder worden getransporteerd. Door osmose naar de centrale cilinder stijgt de druk in de wortel waardoor transport mogelijk is, dit fenomeen noemen we worteldruk. Het transport van houtvaten is voornamelijk het gevolg van verdamping van water uit de bladeren en van capillaire werking. De cohesie en adhesiekrachten in de houtvaten is samen sterker dan de zwaartekracht. Dit transport is een passief proces; het kost de plant geen energie. de cellen van stengels, wortels en bladeren nemen actief zouten op uit de anorganische sapstroom. Door osmose diffundeert water uit de anorganische sapstroom naar de cellen toe. Dit water wordt gebruikt voor fotosynthese, maar t meeste verdampt. De bijdrage van worteldruk aan de opwaartse sapstroom is bij de meeste plantensoorten gering. Bij sommige soorten bevordert dit wel het transport. Bij hoge luchtvochtigheid komt er dan te veel water in de de bladeren waardoor het door openingen in de bladeren of door de waterporien druppelt.

Met een watercultuur kan onderzocht worden welke elementen een plant nodig heeft. Door deze elementen een radioactief isotoop aan te bieden kan men ook kijken waar en in welke vorm deze elementen gebruikt worden. Enkel bij een volledige voedinsoplossing groeit een plant naar behoren en neemt de plant selectief de elementen op.

Overdag wordt er door fotosynthese meer glucose gevormd dan gebruikt. Het overschot wordt gebruikt voor opbouw, herstel en de vorming van reserve stoffen. Ook een groot deel van de glucose wordt omgezet in zetmeel zodat de osmotische waarde niet te veel verandert. s Nachts blijkt vooral opgeslagen zetmeel omgezet in sacharose vervoerd door de bastvaten opgenomen te worden door cellen verspreid over de plant. Daar wordt het weer omgezet in reservestoffen. Grote hoeveelheden liggen in zaden of verdikte delen van planten. Zetmeel blijkt veel in amyloplasten te zitten, fructose en sacharose in het vacuolevocht, vetten als druppels in het cytoplasma, eiwitten in het vacuolevocht of in aleuronkorrels.

De stevigheid van kruifachtige weefsel wordt veroorzaakt door turgor. Houtachtige en kruidachtige planten kunnen ook speciale steunweefsels vormen, sklerenchymvezels. Deze zijn onstaan uit sklerenchymcellen die een dikke secundaire celwand van cellulose en houtstof afzetten waarna de cel zelf sterft. Planten kunnen in gevaar raken door overmatige verdamping. Daarom hebben de meeste planten cuticula. Ook voorkomt de kurklaag bij houtachtige planten verdamping. Verder kunnen huidmondjes in bladeren niet alleen s nachts sluiten maar ook overdag. Wanneer de turgor in de sluitmondjes afneemt, sluiten de huidmondjes. De turgor is afhankelijk van de osmotische waarde van het vacuolevocht. Deze verandering treedt dus ook niet alleen op bij verdamping, maar ook bij de verandering van licht of het CO2 gehalte. Deze huidmondjes bevinden zich voornamelijk aan de onderzijde, uit de wind. Planten in droge omgevingen hebben vaak een dikke cuticula, klein oppervlak, weinig huidmondjes (deze zijn soms verzonken in de bladeren), zijn soms behaard. Ook kunnen ze brandharen hebben tegen beschermen van vraat.

Elk organisme wordt door zijn milieu beinvloed. Invloeden afkomstig van de levende natuur noemen we biotische factoren, invloeden afkomstig van de levenloze natuur noemen we abiotische factoren. Organismen kun je bestuderen op verschillende organisatieniveaus, je kunt kijken naar een individu, naar de gehele biosfeer (gedeelte van de aarde en dampkring die wordt bewoond door organismen), naar biomen (gedeelte van de biosfeer waar een bepaald klimaat heerst die bepalend is voor de organismen die er leven) en naar ecosystemen (een bioom die op min of meer natuurlijke wijze is gescheiden). Het geheel van biotische factoren in een ecosysteem zijn afkomstig van de levensgemeenschap en het geheel van abiotische factoren in een ecosysteem noem je de biotoop. Elk organisme is ook aangepast aan het milieu waarin het leeft, in dit milieu komen ook schommelingen voor. Tolerantie noemen we de mate waarin een organisme schommelingen van abiotische factoren kan verdragen. Ieder soort heeft zo zn verspredingsgebied, hier kan een individu buiten treden maar zal dit niet overleven. De tolerantiegrens is overschreden. Een abiotische factor werkt dan als beperkende factor. Dit verspreidingsgebied hangt dus samen met het klimaat, dat een combinatie is van verschillende abiotische factoren. Op aarde bevinden zich grote gebieden waarin vrijwel het zelfde klimaat heerst, een macroklimaat. Binnen zo’n macroklimaat bevinden zich kleineplekken met uiteenlopende klimaten, de microklimaten.

De temperatuur is een factor die het klimaat beinvloed. Zo zijn poikilotherme dieren minder goed in staat om met temperatuurschommelingen om te gaan dan homoiotherme dieren. Dit komt doordat bij poikilotherme dieren beneden een bepaalde temperatuur geen enzymactiviteit meer plaatsvindt. Homoiotherme dieren kunnen hier beter mee omgaan, maar bij lage temperaturen is voedsel schaars waardoor ze vaak trekken. Bij hoge temperaturen bevatten deze dieren vaak uitsteeksels om warmte kwijt te raken.

Ook licht is een factor die het klimaat beinvloed. Zon- en schaduwplanten hebben bijvoorbeeld verschillende lichtintensiteiten nodig en daglengte is van invloed op de voortplanting bij dieren en planten.

Ook lucht is een factor die het klimaat beinvloed. Zo verspreid wind bij windbloemen hun zaden. De samenstelling voor de lucht is voor alle organismen van belang. De hoeveelheid CO2 in de lucht kan bijvoorbeeld de pH van water beinvloeden doordat het in koolzuur verandert wanneer het oplost.

Hiermee is water ook een factor dat het klimaat beinvloed. Naarmate het milieu droger wordt hebben planten bijvoorbeeld betere ontwikkelde wortelstelsels, een dikker cuticula, en minder huidmondjes.

Ook de bodemgesteldheid is een factor die het klimaat beinvloed. Zand heeft grotere bodemdeeljes dan klei waardoor het minder makkelijk water vasthoudt, maar makkelijker wortels van planten doorlaat. Het gehalte humus is ook belangrijk in de bodem, dit bevat veel voedingszouten voor platnen en gaat uitspoeling tegen. Verder is de grondwaterstand, de pH, en het voorkomen van bepaalde zouten van belang voor bepaalde planten of dieren.

In een populatie kunnen individuen concurrentie vertonen om schaarse behoeften. Hierbij speelt natuurlijke selectie een rol. Maar ook cooperatie. Zo leven sommige dieren levenslang in paren of groepen. Insecten leven soms in staten waaarin ook een duidelijke taakverdeling heerst. De grote van de populatie wordt vaak weergegeven met de populatiedichtheid. Hieruit kan je echter niet afleiden waar individuen zich bevinden, het verpsreidingpatroon. Dit kan willekeurig, gegroepeerd of remeltig verspreid zijn. Iedere soort heeft binnen een ecosysteem namelijk zijn eigen habitat. Het bepalen van de populatiedichtheid kan met de kwadrantmethode: een representatief stuk van een ecosysteem wordt afgebakend met een kwadrant waarna de individuen worden geteld. Maar in een ecosysteem kunnen overgangen van vegetatietypen voorkomen. Een lijntransectmethode is dan beter. Er wordt een transect uitgezet waarna de individuen worden geteld. Een heel andere methode is merken en terugvangen. Uit het percentage gemerkte dieren van de tweede vangst kan men de populatiedichtheid berekenen. Ook kan hiermee leeftijd en migratie worden onderzocht. Er bestaan dichtheidsafhankelijke factoren zoals predatie, deze werken vaak via negatieve terugkoppeling. Hierdoor onstaat in een populatie een biologisch evenwicht. Ook zijn er dichtheidsonafhankelijke factoren, deze worden vaak veroorzaakt door abiotische factoren. Veranderingen in de populatiedichtheid kan men meten met vier parameters, geboortecijfer, sterftecijfer, immigratie en emigratie. Door immigratie kan een nieuw soort in een ecosysteem terecht komen. Als deze niet goed aangepast is zal hij weer snel verdwijnen. Maar wanneer de soort goed aangepast is zal de populatie groeien. Als de hulpbronnen onbeperkt zijn zal deze groei exponentieel zijn, er vormt zich een J-vormige groeicurve. Naarmate de populatie toeneemt zullen de hulpbronnen een beperking vormen. De draagkracht van het ecosysteem wordt overscheden. Bij soorten met een hoog geboortecijfer heeft dit grote gevolgen doordat de draagkracht vaak snel en ernstig wordt overschreden waardoor massale sterfte of zlefs uitroeiing optreedt. Bij soorten met een laag geboortecijfer gebeurt dit minder snel. Na de exponentiele groei neemt de populatiegroei snel af door de beperkende factoren. Hierdoor vormt zich een S-vormige groeicurve.

In een levensgemeenschap hebben verschillende populaties op vele manieren met elkaar te maken. Vooral de voedselrelaties zijn belangrijk. Een voedselketen is een reeks soorten, waarbij elke soort de voedselbron is voor de volgende. In werkelijkheid lopen voedselketens door elkaar waaroor zich een voedselweb vormt. Elke schakel in een voedsel keten noemt men een trofisch niveau, in de eerste bevinden zich prodcuten oftewel autotrofe organismen. De volgende schakels worden bezet door consumenten. De 2e trofische orde en de de consumenten van de eerste orde etc. De dode resten van organismen kunnen in elke schakel gegeten worden door detrivoren waarna deze resten worden afgebroken tot anorganische stoffen door de reducenten, mineralisatie. De redecunten maken de kringloop sluitend.

In een levensgemeenschap vindt competitie plaats. Dit wordt meestal deels voorkomen door specialisatie. Ook blijkt competitie tussen soorten niet altijd nadelig. Zo is de predator-prooi relatie gunstig voor de soortenrijkdom.

Onder symbiose verstaan we langdure samenleving van individuen van verschillende soorten. Dit kan voordeel hebben voor beide soorten, mutualisme. Als een idividue een voordeel heeft, en de ander zowel geen voor- als nadeel spreken we van commensalisme. Als het ene individu (de parasiet) wel voordeel heeft, en de ander (de gastheer) niet, spreken we van parasitisme. Sommige parasieten blijken soortspecifiek. De rol die een soort speelt in het geheel van relaties van een ecosysyteem noemen we een nis of niche.

Door verschillende trofische niveaus te onderscheiden kun je een piramide van aantallen vormen, het hoeft niet altijd zo te zijn dat elk trofisch niveau meer individuen telt dan het volgende. Dan is een piramide van biomassa te vormen. Onder biomassa verstaan we het gewicht van alle organische stoffen. in organische verbindingen bevindt zich chemische energie, zo kan men dus een priamide van energie vormen. Elk trofisch niveau geeft hierin de energie-inhoud aan. Er onstaat zo een energiestroom. Alle vastgelegde energie in biomassa nomen we de bruto primaire productie. Alle vastgelegde energie die wordt gebruikt voor de vorming van nieuwe weefsels noemen we netto primaire productie. Elk trofisch niveau heeft een eigen productiviteit, hieronder verstaan we de hoeveelheid energie die wordt vastgelegd in organsiche verbindingen.

Op een rots zijn de levensomstadigheden dermate slecht dat er geen leven is. Door verwering echter kan er gruis onstaan dat in de scheuren en kieren van de rots terecht komen. Dit is voor korstmossen gonoeg om op te leven. Hierna zullen er senl de eerste diertjes tussen de korstmossen gaan leven. Zo onstaat een pionierecosysteem. De korstmossen scheiden soms zuren af waardoor er zouten uit de rots vrijkomen. Icm de organische stoffen uit dode korstmossen vormt zich humus (een comibinatie van organische- anorganische stoffen en micro-organismen). Hierdoor treedt bodemvorming op. hierdoor kunnen er kruidachtige planten leven op de rots die de korstmossen zullen verdringen. De wortels versnellen de verwering, en de humus neemt toe door het afsterven van planten. Ook de abiotische factoren worden gematigder. De ene levensgemeenschap gaat langzaam over in de ander, dit noemen we successie. Gedurende de successie is de netto primaire productie groter dan de afbraak dus de biomassa neemt toe. Uiteindelijk vormt zich een evenwicht waardoor de abiotische factoren en de soortensamenstelling gelijk blijft. De kringloop van stoffen is nu gesloten. Er is een climaxecosysteem ontstaan. Wanneer in een climaxecosysteem de vegetatie wordt verwijderd zal de successie sneller gaan. Er vindt secundaire successie plaats. Dit komt doordat er al humus aanwezig is. Al snel zullen eenjarige planten zich vestigen die verdrongen worden door tweejarige- en overblijvende planten. Daarna verloopt de successie naar het climaxecosysteem snel. Tijdens successie neemt die biodiversiteit toe, er onstaat gelaagdheid. Echter, een climaxecosysteem is kwetsbaar. De grond bevat vaak een dunne laag humus. Als de bomen worden gekapt vindt er vrij gauw erosie plaats, de humus glijdt weg en de successie moet weer van voor af aan beginnen. Hieronder wordt de successie van vijf Nederlandse ecosystemen kort toegelicht:

* Duinen, dit zijn zandheuvels opgewaaid door de wind. Hierop vestigen zich planten die weinig humus nodig hebben en goed kunnen tegen barre omstandigheden, biestarwegras gevolgd door helm. Hierdoor stuift t zand en dus ook de humus minder weg. Biestarwegras en helm worden verdrogen door kruidachtige planten. Uiteindelijk verdringen struiken zoals duinstruweel de planten en vormt zich een duinbos
* Loofbos, in een loofbos groeien verschillende lagen. Onderop het strooisel bestaande uit afgevallen takjes en bladeren. Daarop bevindt zich de moslaag waar paddenstoelen en mossen groeien. Daarboven bevindt zich de kruidlaag oa varens en de bosbes. Hierboven vindt je de struiklaag en helemaal bovenop de boomlaag. Tussen de vier lagen vindt competitie plaats.
* Naaldbos, dit komt van nature niet in Nederland voor en is altijd aangepland vanwege de snelle groei voor de houtproductie.
* Heide, toen mensen in Nederland de bossen begonnen te kappen onstonden heidevelden. Deze zouden zonder onderhoud weer verdwijnen daarom lopen er tegenwoordig Schotse hooglanders op.
* Plassen, als de mens niet ingrijpt zal er verlanding plaats vinden. Onder de moeilijke omstandigheden groeien waterplanten de sterven naar de bodem zinken en zo de bodem ophogen. Hierop kunnen oeverplanten groeien, die de grond verder ophogen en gevolgd worden door moerasplanten. Uiteindelijk vormt zich een broekbos.
* Maar niet alleen individuen worden beinvloed door het milieu, individuen (vooral mensen) beinvloeden het milieu ook. Zo kunnen we elementen toevoegen of onttrekken en daardoor het milieu veranderen. Door het toevoegen van schadelijke elementen onstaat vervuiling, door het onttrekken van te veel element uitputting. Hierdoor tasten we het milieu aan. Dit is vooral te weiten aan de enorme bevolkingstoename en de wijze van leven. De bevolkinsdruk nam toe, de industriele revolutie leidde tot vervuiling. Ruilverkaveling tastte het natuurlijke landschap aan en de veranderde infrastructuur laat geen dier of plant met rust. En de bevolking groeit nog steeds. Iedereen moet eten dus de landbouw probeert haar opbrengst immer te verhogen. Dit doet ze door: bemesting, met kunstmest of stalmest (vaste vorm/gier) wordt de bodem voorzien van stikstofhoudende verbindingen en fosfaat. Bewerking, de grond wordt omgeploegd zodat deze luchter wordt, gunstig voor het doordringen van wortels en reducenten. Bescherming tegen ziekten en plagen, door de vaak heersende monoculturen is de kans op ziekten en plagen groot. Daarom gebruikt men bestrijdingsmiddelen. Er zijn veel chemische bestrijdingsmiddelen op de markt gekomen, de algemene naam hiervoor is pesticide. Insectenbestrijdingsmiddelen zijn insecticide. Onkruidbestrijdingsmiddelen het herbiciden. Deze middelen zijn effectief maar hebben ook nadelen. Ze zijn niet soortspecifiek en kunnen dus ook predatoren doden. Er treedt snel resistentie op waardoor de plaag terugkeert. Sommige middelen zijn persistent, er vindt dus naarmate de voedselketen vordert accumulatie op. Er zijn ook biologische bestrijdingsmiddelen, je kan bestrijden met natuurlijke vijanden, je kan de plaag bestrijden dmv lokken, je kan wisselteelt toepassen waardoor ziekten worden voorkomen. Ook kan de opbrengst worden verhoogd door het aanpassen van erfelijke eigenschappen door bijvoorbeeld veredeling of DNA recombinant techniek. Bij runderen wordt vaak KI en IVF toegepast.

De voedselproductie in de veeteelt is toegenomen door het gebruik van krachtvoer. Dit bevat veel energierijke sotffen, de juiste mineralen, soms ook geneesmiddelen en hormone. Dit wordt vaak gebruikt in de bio-industrie. Hier leven veel dieren op weinig ruimte. Niet prettig en veroorzaakt een mestoverschot. Ook zijn er mongooltjes die voedsel en geld niet belangrijk vinden maar alleen het milieu. Daarom bestaat er biologische landbouw. Zij produceren ecologische voedingsmiddelen die veel te duur zijn.

Ook vervuilen we de lucht er door emissisie, uitstoot van gassen. Stikstofverbindingen slaan met regen neer als natte zuurdepositie (zure regen) of slaan direct neer als droge zuurdepositie. Dit leidt tot verzuring van de bodem. Dit tast wortelharen aan waardoor water en mineralen niet meer goed kunnen worden opgenomen. De droge zuurdepositie tast de huidmondjes van bladeren aan waardoor de verdamping toeneemt. Fotosynthese en groeit neemt af en platen zijn vatbaarder voor ziekten. Ook dieren, vooral waterdieren hebben last van verzuring. De industrie, verkeer, de bio-industrie, kolen- en oliecentrales zijn de grote veroorzakers van de verzuringen. Daarom neigt men naar aardgas centrales of kerncentrales. Kerncentrales produceren echter weer radioactief afval. De chemische industries toot ook koolwaterstoffen en CO uit. Dit reageert tot ozon dat longweefsel aantast en bladeren beschadigt en groei van planten remt. Smog is een vettige mist van ozon, SO2 en roet. Zeer vervelend voor astmapatienten en korstmossen.

Door de toenemende uitstoot van broeikasgassen neemt de omvang van de atmosfeer toe. Deze houdt dus meer warmte vast waardoor de aarde opwarmt. Dit noemen we het versterkte broeikaseffect. Dit kan lijden tot een klimaatsverandering. De zeespiegel kan stijgen en het weertype wordt extremer. Door emissie van cfk’s dat gebruikt werd als blaasmiddel, koelmiddel of drijfgas is een gat in de ozonlaag onstaan. Hierdoor bereikt ultraviolette straling, dat kanker veroorzaakt, de aarde makkelijker.

Natuurlijke verontreiniging van water door organische stoffen is er altijd al geweest. De recudenten zorgen voor het zelfreinigende vermogen van planten. Maar door overbemesting spoelde er veel mest de wateren in. deze werd zeer voedingsrijk (eutroof), eutrofiering. Door eutrofiering zijn veel oligotrofe wateren en bodems voedselrijker geworden. Hierdoor verdwenen veel planten en kwamen kroos en algen tot bloei. Dit verschijnsel heet waterbloei. Hierdoor werd het water troebel en dringt er geen licht door het water in. veel planten onder water stierven dus onstond er veel detritus. Daardoor zagen predatoren als snoeken hun prooien niet meer. Hierdoor komt een overvloed aan deze vissen (brasem). Deze vissen eten zooplankton, dat juist weer algen eten. Hierdoor neemt het aantal algen nog meer toe. Algen leven betrekkelijk kort waardoor de detritus snel toeneemt. De reducenten zich snel vermeerderen en zo het water zuurstofarm maken waardoor vrijwel al het leven in het water uitsterft. Waterbloei onstaat ook doordat industrieen nog steeds vervuild water, dat zware metalen bevat en zuurstof arm is, in het oppervlaktewater dumpen. Maar ook huishoudens spoelen kca het riool in. Daarom wordt water gezuiverd in waterzuiveringsinstallaties. Eerst wordt het grove vuil eruit gefilterd, de mechanische zuivering. Daarna stroomt het langzaam in een tank waardoor het vuil naar de bodem zakt, de voorbezinking. Vervolgens stroomt het de beluchtingstank in, daar vindt biologische zuivering met reducenten plaats. Daarna stroomt het langzaam naar de volgende tank, afvaldeeltjes zakken hier naar de bodem, de nabezinkingen. Dit water wordt naar de rivieren gepompt. Dit water kan soms nog fosfaat en nitraat resten bevatten. Daarom gebruiken ze soms dure chemische zuivering. De bezinksels in de tanken noemt men rioolslib, dat gedroogd en vervolgens gestort of verbrand wordt.

Vroeger deed men aan zwerfbouw waardoor ontgonnen gebied kon herstellen. In de Middeleeuween nam de ontbossen toe en werd de grond verkeerd gebruikt. Hierdoor nam erosie toe en verdween de vruchtbare humuslaag in sommige gebieden. Dit heeft geleid tot het onstaan van woestijnen. Maar de kaalkap van de Tropische regenwouden gaat door voor het hardhout. Hierdoor neemt verdroging toe en gaat een genenpool verloren. Verder is de bodem ook erg vervuild door de industrie die chemische stoffen heeft gestort en oude auto’s die zorgden voor de uitstoot van loodrijke verbindingen. Tegenwoordig rijden auto’s op loodvrije benzine en hebben een katalysator. Wanner de bodem zo vervuild is dat hij moet worden afgegraven spreken we van bodemsanering. Daarom zamelen we afval tegenwoordig ook gescheiden in. gft, kca, en rest afval wordt bij consumenten thuis gescheiden. Hierdoor kan het makkelijker verwerkt worden. Een deel van het afval wordt geryceld, de afvalproducten zijn de grondstof voor nieuwe producten. Het gft afval is biologisch afbreekbaar en wordt gecomposteerd. Ook kan afval gewoon gestort worden op een vuilnisbelt. De vierde methode is verbranden, dit neemt minder ruimte in beslag. De onstane warmte wordt gebruikt voor het in gang houden van het verbrandingsproces en het opwekken van energie. Giftige gassen worden gefilterd, er blijven slakken achter in de ovens.

Steeds meer mensen realiseren zich dat we bewuster moeten omgaan met ons milieu. Uitgangspunt hierbij is een duurzame ontwikkeling van de relatie tussen mens en milieu. Zo stimuleert de overheid het gebruik van alternatieve energiebronnen. Verplichten ze rookgasontzwavelingsinstallaties die SO2 verwijderen. Bij de rookgasreiniging blijft wel een giftig restmateriaal over. Ook wordt het gebruik van het ov bevordert en bevatten auto’s katalysatoren. Daarnaast worden auto’s geproduceerd die steeds zuiniger zijn. Ook moet er evenwichtsbemesting worden toegepast. De aanvoer en afvoer van mineralen in agrarische producten moet zo dicht mogelijk bij elkaar zitten. Hiertussen zit een verliesnorm die de overheid vast stelt. Landbouwbedrijven moet een mineralenboekhouding bijhouden en een jaarlijkse mineralenaangifte doen. Als het mineralenoverschot te groot is moet ze mineralenheffing betalen. Ook zijn bedrijven verplicht mestopslag af te dekken. Moet bij het uitrijden van mest de uitstoot van methaan beperkt worden dmv mestinjectie. Ook stimuleert de overheid de bouw van emissiearme stallen. Een andere maatregel is de oprochting van mestbanken. Hier wordt tegen betaling mest gestort en vervoert naar gebieden waar mest te kort is, of verwerkt tot mestkorrels of biogas.

Vereniging Natuurmonumenten probeert met de overheid de natuur te behouden. Dit doen ze door het beheren van landschapsparken. Ook streven ze naar areaalvergroting om zo een ecologische hoofdstuctuur te creeren. Dit is gunstig voor menig diersoorten. Maar een beter milieu begint bij jezelf, het consumentgedrag moet ook veranderen.