**Samenvatting Biologie – H5 t/m H8**

**Hoofdstuk 5 – De ontwikkeling van eigenschappen door genotype en milieu**

Veel eigenschappen hebben een erfelijke basis en ontwikkelen zich onder invloed van de omstandigheden en leefstijl. Alle eigenschappen van een individu vormen zijn fenotype. De erfelijke basis van die eigenschappen is zijn genoom, bij het genoom horen ook DNA en, afhankelijk van of het planten- of dierencellen zijn, de mitochondriën of chloroplasten.

Varianten van een gen noem je allelen, allelen en omgevingsfactoren leiden tot variatie in organismen. De combinatie van allelen samen op één chromosoom noem je een haplotype. Elke cel heeft mechanismen die allelen activeren of juist niet activeren, onderzoek hiernaar gebeurt door de epigenetica.

Nature-nurture onderzoek gebeurt door het vergelijken van eeneiige en twee-eiige tweelingen. DNA- en erfelijkheidsonderzoek dient plaats te vinden binnen door politiek afgebakende ethische kaders.

**Hoofdstuk 5 – Een afwijkend chromosoomaantal**

Karyogrammen (onder) zijn portretten van metafase-chromosomen. Mensen hebben 23 paar homologe chromosomen, deze bestaan uit 22 paar autosomen en 1 paar geslachtschromosomen. Het karyotype van een gezonde vrouw is 46,XX en het karyotype van een gezonde man is 46,XY.



Grote chromosomale veranderingen zijn in een karyogram te zien. Voorbeelden hiervan zijn trisomie (een chromosoom teveel) en monosomie (een chromosoom te weinig). Ook kan je in een karyogram translocaties zien, hierbij is zijn stukken van een chromosoom naar een ander chromosoom verplaatst. Als er teveel translocatie is, is een kind hoogstwaarschijnlijk niet levensvatbaar en translocatie gebeurt onbewust.

Mutaties, crossing-over en recombinatie leiden tot genetisch verschillende geslachtscellen bij dezelfde persoon. Crossing-over gebeurt bewust. Bij een mutatie kan het het genoom, een chromosoom, of een basenpaar betreffen.

Bij het syndroom van down is er sprake van trisomie. Bij het syndroom van turner ontbreekt er een deel van of het volledige X-chromosoom, dit komt enkel bij biologische meiden voor. Bij het syndroom van kleinfeld heeft een biologische man een extra geslachtschromosoom, dus heeft hij XXY.

**Hoofdstuk 5 – Eigenschappen afleiden aan stambomen**

Door de fenotypen in een stamboom te vergelijken, valt af te leiden hoe een allel overerft en zijn meestal de genotypen vast te stellen. Als een allel op een X-chromosoom ligt, dan is de eigenschap bij alle jongens zichtbaar (bij zowel dominant als recessief allel). Bij meisjes is de eigenschap van het recessieve allel enkel zichtbaar als zij homozygoot recessief is voor die eigenschap. Een X-gekoppelde eigenschap erft over van moeder op zoon en dochter en van vader alleen op dochter.

**Hoofdstuk 5 – Overerving van één eigenschap**

Een monohybride kruising betreft het overerven van één gen. Vaak is één allel dominant en één recessief.

Heterozygote individuen zijn dragers, de effecten van het recessieve allel zijn niet zichtbaar.

Als de invloed van beide allelen op het fenotype even groot is, ontstaat er een derde fenotype. De eigenschap van die allelen erft intermediair over.

Twee verschillende allelen van een gen, die beide in een heterozygoot fenotype volledig tot uitdrukking komen, zijn codominant.

Als er meer dan twee allelen van een gen zijn, spreek je van multipele allelen.

Een homozygote combinatie van letale allelen leidt ertoe dat een organisme in een embryonaal stadium sterft.



**Hoofdstuk 5 – Overerving van meerdere eigenschappen**

Bij een dihybride kruising volg je alleen hoe allelen voor twee eigenschappen tegelijk overerven. Als een eigenschap door meerdere genen tot stand komt, heet dat polygene overerving.



Wetenschappers kunnen de genensamenstelling van organismen kunstmatig veranderen, dit heet genetische modificatie. Door het inbrengen van soortvreemde genen ontstaan transgene organismen. Bij gentherapie maken wetenschappers gebruik van onschadelijk gemaakte virussen als vector om genen over te brengen.

**Hoofdstuk 6 – Paragraaf 1:**

Organismen uit dezelfde soort kunnen samen nakomelingen krijgen. De wetenschappelijke naam van een soort bestaat door de binominale naamgeving uit twee delen, de geslachtnaam en de soortnaam vormen samen de gehele naam.

Taxonomie (de indeling van soorten organismen op basis van wetenschappelijke kenmerken) werd bedacht door Linnaeus.

**Hoofdstuk 6 – Paragraaf 2:**

Een populatie is een groep organismen van dezelfde soort in hetzelfde gebied. Als een populatie wordt versnipperd en zich dus opdeelt in kleinere delen kan dit leiden tot zwakkere populaties. Door ontsnippering zijn populaties weer te herenigen en territoria te herstellen.

De populatiegrootte is vaak het beste te meten met behulp van de merk- en terugvangmethode. Bij deze methode merk je dieren nadat je ze gevangen hebt, en zet je ze daarna weer terug in het wild. Als een dier dan opnieuw gevangen wordt, zal het niet als een nieuw organisme meegeteld worden.

**Hoofdstuk 6 – Paragraaf 3:**

Een habitat is een leefgebied binnen een ecosysteem met biotische (levende) en abiotische (niet-levende) factoren die van invloed zijn. De eisen waar een habitat aan moet voldoen, worden de tolerantiegrenzen genoemd.

Iedere soort heeft een optimum, de perfecte hoeveelheid of waarde van een factor voor deze soort om succesvol te zijn. Ook geld bij abiotische factoren een minimum en een maximum bij iedere factor.

Iedere soort heeft een niche, dit geeft aan wat de soort doet en wat zijn invloed is op het ecosysteem. Dus op welke manier ze de biotische en abiotische factoren gebruiken.

**Hoofdstuk 6 – Paragraaf 4:**

Een voedselketen geeft verschillende organismen aan die elkaar eten, in een voedselketen staat de pijl altijd naar de eter toe. Bij consumenten geef je ook altijd aan tot welke orde ze behoren, de eerste consument is dan ook de eerste orde. Detrivoren en reducenten hoeven niet aan een voedselketen toegevoegd te worden.



Een voedselweb geeft meerdere voedselketens binnen een ecosysteem weer, begin bij het maken hiervan bij de producenten.

Accumulatie is de ophoping van gifstoffen binnen een voedselketen. Hierbij wordt de verhouding gifstoffen-biomassa (gewicht – water = drooggewicht) gebruikt.

Als een predator een prooidier eet, heet dit predatie. Dit gebeurt binnen een predator-prooi evenwicht, dan houden de predatoren en prooien elkaar in balans. De prooien zullen voorlopen op de predatoren in de grafiek.

Als organismen buiten een predator-prooi relatie met elkaar samenleven, heet dit symbiose. Je hebt parasitisme (+/-), commensalisme (+/0) en mutualisme (+/+).

**Hoofdstuk 7 – Paragraaf 1:**

Er zijn veel verschillende theorieën over evolutie(de ontwikkeling tot leven door veranderingen en het ontstaan van nieuwe soorten). Lamarck en Darwin zijn twee evolutionisten die verschillende standpunten hadden.

Lamarck dacht dat de acties van een organisme (bv. een giraf die zijn nek veel uitsteekt) nakomelingen zou hebben met eigenschappen die die acties weerspiegelen (bv. nakomelingen met langere nekken). Lamarck dacht dus dat de acties van een organisme invloed had op hun evolutie.

Darwin dacht dat natuurlijke selectie voor evolutie zorgde. Als je een groep giraffen had met verschillende neklengtes, zouden de giraffen met langere nekken meer te eten krijgen en overleven. Zij zouden nakomelingen met langere nekken krijgen. De uitgangspunten voor deze theorie zijn dat in een populatie individuen verschillen in eigenschappen en de leefomgeving een selectiedruk uitoefent op hun overlevingskansen.

Ook zijn er theorieën buiten Lamarck en Darwin, zo heet het geloof in een bovennatuurlijke schepper het creationisme.

Cuvier is de grondlegger van de paleontologie, dit is de wetenschap waarbij men fossielen (restanten van vroeger levende organismen) bestudeert. Om zijn vindingen binnen het creationisme te kunnen passen, bedacht hij de catastrofetheorie; dit is de theorie dat een grote natuurramp de oorzaak was dat alle levende organismen in een gebied sterven (zoals de zondvloed). Bij een nieuwe schepping na de catastrofe, kwamen er nieuwe soorten en bleven er fossielen achter.

Als er een verschillende selectiedruk is in een gebied wil dit zeggen dat de leefomgeving drastisch verschillen in een gebied. Bv. een savannegebied aan de ene kant van de vallei en veel bomen aan de andere kant. Aan beide kanten van de vallei zullen verschillende soorten ontstaan.

Als organismen op twee benen lopen wordt het bipedie genoemd.

De ‘out of Africa’-hypothese (BiNaS 94B) beschrijft hoe mensen via een migratiepatroon over de wereld verspreid zijn geraakt. Onderzoekers delen mensen op basis van hun haplotype in een haplogroep in. Vervolgens leiden ze de afkomst van gemeenschappelijke mannelijke voorouder, de Y-chromosomale Adam, af en de gemeenschappelijke vrouwelijke voorouder, de mitochondriale Eva.

**Hoofdstuk 7 – Paragraaf 2:**

Een nieuwe eigenschap in een soort begint met een mutatie, een verandering in het DNA. Van dit gen ontstaat een nieuwe variant, een allel, dat weer een ander eiwit en een nieuw fenotype oplevert. Als dit fenotype gunstig is, overleeft dit organisme en geeft het deze genen door aan zijn nakomelingen. Als het fenotype ongunstig is, sterft het organisme. De omgeving bepaalt of de eigenschap gunstig of ongunstig is, dit wordt selectiedruk genoemd.

De allelfrequentie is het aandeel van elk allel in de genenpool van de populatie en deze verandert steeds. Grote veranderingen kunnen een populatie voortbrengen die niet meer met de originele populatie kan voortplanten, dit is een nieuwe soort. De allelen van populaties kunnen door (im)migratie veranderen, de migratie van allelen van de ene naar de andere populatie heet gene flow.

Recombinatie zorgt ook voor nieuwe eigenschappen binnen een populatie. Recombinatie vindt plaats bij de geslachtelijke voortplanting, waarbij er tijdens de meiose crossing-over plaatsvindt en de genen van de eicel en de zaadcel vervolgens samensmelten. Het nageslacht heeft dan een andere combinatie van genen dan elk van beide ouders.

Mutatie en recombinatie zorgen voor veel variatie in het genoom, dus genetische variatie.

Als de allelfrequentie verschuift krijg je meer succesvolle allelen binnen de populatie, deze hebben een hogere fitness. Hoe groter de selectiedruk, hoe sneller en sterker de natuurlijke selectie zal zijn.

Soorten die selectiedruk op elkaar uitoefenen, kunnen co-evolueren, ze beïnvloeden elkaars evolutie.

Als er door toeval een sterke verandering in de genenpool van een populatie ontstaat, heet dit een genetic drift. Een voorbeeld hiervan is het Founder effect. Het Founder effect treedt op als een klein deel van een populatie zich ergens anders vestigt en een mutatie daar verspreid.

Het flessenhalseffect is een dramatische verandering/catastrofale gebeurtenis tijdens de ontwikkeling van een soort.

Seksuele selectie en het voortplantingssucces spelen ook een rol bij het succes van een soort, als de vrouwen enkel mannen met bruin haar kiezen om mee voort te planten, zullen nakomelingen ook bruin haar hebben. Door kunstmatige selectie kunnen eigenschappen geselecteerd worden die gunstig voor ons zijn, zoals bij fokken of veredeling door domesticatie.

Reproductieve isolatie treedt op als twee groepen niet meer met elkaar kunnen voortplanten door een barrière, zo ontstaan er twee populaties die ieder op een andere manier kunnen evolueren. Dit kan isolatie in ruimte (een barrière splitst een populatie in tweeën), isolatie in tijd (delen van populaties zijn op andere momenten actief), isolatie in gedrag (gedrag van delen van populaties wordt niet meer herkend) of isolatie in uiterlijk (deel van een populatie krijgen een ander uiterlijk en herkennen elkaar niet meer) zijn.

Allopatrische soortvorming is het ontstaan van nieuwe soorten door isolatie in ruimte. Sympatrische soortvorming is het ontstaan van nieuwe soorten als een gevolg van seksuele selectie.

Hoe groter een ecosysteem is, hoe groter de overlevingskans van een populatie.

**Hoofdstuk 7 – Paragraaf 3:**

De relatieve ouderdomsbepaling gaat via gidsfossielen, dit zijn fossielen van soorten met een grote geografische beperking die slechts een beperkte tijd hebben bestaan.

De absolute ouderdomsbepaling is preciezer, en is te doen met bijvoorbeeld radioactieve isotopen. De tijd die het kost voor de helft van de radioactieve isotopen om uit elkaar te vallen, wordt de halveringstijd genoemd. (BiNaS tabel 25B)

Homologe organen zijn organen met dezelfde bouw, maar een andere functie. Door deze organen te vergelijken en DNA-onderzoek te doen, kan men verwantschap tussen soorten bepalen. Analoge organen zijn organen met dezelfde functie maar een andere bouw, in deze gevallen is er geen verwantschap, maar wel een vergelijkbare oplossing.

Als je twee dezelfde allelen hebt is dit homozygoot. Als je twee verschillende allelen hebt is dit heterozygoot.

Als allelen niet samengaan en de embryo dus niet levensvatbaar is, heet dit een letaal allel of een letale factor.

*Vergeet bij deze paragraaf niet om stambomen te oefenen.*

**Hoofdstuk 7 – Paragraaf 4:**

Het idee dat organismen spontaan ontstaan uit dood of levenloos materiaal heet generatio spontanea. Deze theorie werd fout bewezen door Francesco Redi.

Miller en Urey bouwden in 1950 een experiment om de oeratmosfeer (het begin van het leven) na te bootsen. Uit dit experiment ontstonden aminozuren, maar geen DNA of RNA.

Volgens de wetenschap was het eerste organisme een anaerobe heterotrofe bacterie. Bacteriën leefden in symbiose.

In een verwantschapsschema/evolutionaire stamboom (cladogram) is weergegeven hoe soorten met elkaar verwant zijn. Dit wordt gedaan in clades.



BiNaS 94C – Endosymbiosetheorie

**Hoofdstuk 7 – Paragraaf 5:**

Hardy-Weinberg

Je hebt een populatie konijnen met twee allelen. A voor een grijze vacht en a voor een witte vacht. AA en Aa zullen een grijze vacht opleveren terwijl aa een witte wacht op zal leveren.

Als je 80% A hebt is er een frequentie van 0,8. Als je 20% a hebt is er een frequentie van 0,2. De maximale frequentie is 1.

Bij een oneindig grote populatie blijven de allelfrequenties gelijk, dit is een Hardy-Weinberg.

De eerste regel van Hardy-Weinberg is dat p + q = 1.

P is hierbij de allelfrequentie van het dominante allel en Q is de allelfrequentie van het recessief allel.

Voor genotypes gebruik je de tweede regel van Hardy-Weinberg, dat is dat

p2 + 2pq + q2 = 1

Om van genotype naar allelen om te rekenen gebruik je worteltrekken.

De voorwaardes van een Hardy-Weinberg:

* (0neindig) grote populatie
* Géén natuurlijke selectie
* Géén mutatie
* Géén migratie
* Géén seksuele selectie
* Géén genetische drift

**Hoofdstuk 8 – Paragraaf 1:**

Een ecosysteem is een afgebakend gebied waar organismen samenleven, dit is hun habitat en er zijn daar abiotische factoren van invloed.

Abiotische factoren 🡪 dingen die niet leven (weer, zuurgraad, etc.)

Biotische factoren 🡪 dingen die wel leven (predatoren, voedsel, etc.)

Dieren/Consumenten zijn heterotroof, ze halen energie uit voedsel.

Planten/Producenten zijn autotroof, ze halen chemische energie uit anorganische stoffen en zonlicht. Dit doen ze door middel van fotosynthese, ook wel *voortgezette* assimilatiegenoemd.

Producentenproduceren door fotosynthese/voortgezette assimilatie. Consumentenconsumeren de producten van de producenten, dit zijn de herbivoren, carnivoren en omnivoren. Detrivorenvermalen afval en zetten het om in ontlasting. Reducentenbreken organische en anorganische stoffen af.

De draagkrachtis de maximale capaciteit van een gebied. Als een populatie boven de draagkracht komt wordt het een plaag.

**Hoofdstuk 8 – Paragraaf 2:**

Iedere schakel in een voedselketen is een trofisch niveau.

Piramide van biomassa (drooggewicht organismen – meestal ongeveer 60%)

Piramide van aantallen.

 Energie

Links 🡪 verlies van energie (converteerbare delen/dode organismen).

Rechts 🡪 verlies van energie (door dissimilatie = verbranding)

Piramide van energie.

Formule van fotosynthese/assimilatie*:*

6H2O + 6CO2 🡪 C6H12O2 + 6O2

water + koolstofdioxide 🡪 (🡪 = zonlicht) glucose + zuurstof

Formule van verbranding/dissimilatie*:*

C6H12O6 + 6O2 🡪 6H2O + 6 CO2 (+ ATP)

glucose + zuurstof 🡪 water + koolstofdioxide (+ energie)

Een anorganische stof heeft geen C-, H- en O-element. Een organische stof heeft wel een C-, H- en O-element en is door een organisme gemaakt.

Bij fotosynthese/assimilatie maken planten/producenten van anorganische moleculen organische moleculen.

De bruto primaire productie (BPP) is de hoeveelheid energie die in organische stoffen worden vastgelegd. De netto primaire productie (NPP)is de energie die een organisme overhoudt na dissimilatie (D) om bijvoorbeeld cellen te bouwen.

De netto primaire productie in biomassa bereken je met de berekening:

NPP = BPP – D

Het omzetten van organische stoffen van organisme naar organisme heet voedselconversie.

**Hoofdstuk 8 – Paragraaf 3:**

Stikstofkringloop.

In mest zit stikstof. Als er teveel mest wordt gebruikt komt dat in het grondwater terecht. Het grondwater komt vervolgens in andere wateren terecht. Door de stikstof die hierdoor in het water terecht komt nemen waterplanten en algen explosief toe. Hierdoor komt er geen zonlicht meer bij de onderste waterplanten. Zij gaan dood, omdat ze niet meer aan fotosynthese kunnen doen. Vervolgens sterven ook de algen af. De reducenten breken de plantenresten af, en daarna is er geen zuurstof meer. Hierdoor sterft alles in het water af en wordt het levenloos. Dit proces wordt eutrofiëring genoemd.

**Hoofdstuk 8 – Paragraaf 4:**

Als soorten in een vreemde omgeving komen zijn het exoten(exoten ev. = exoot). Als exoten schadelijk zijn voor inheemse soorten worden ze invasieve exotengenoemd.

Organismen zullen toenemen door geboorte en migratie, ze zullen afnemen door sterfte en emigratie.

Intraspecifieke concurrentie 🡪 strijd van twee dieren van dezelfde soort, dit gaat meestal om voedsel.

Interspecifieke concurrentie 🡪 strijd van twee dieren van verschillende soorten in dezelfde habitat.

Successieis het ontstaan of veranderen van vegetatie tot een ecosysteem. Dit begint met pioniersplanten(groot tolerantiegebied) en eindigt met climaxplanten(klein tolerantiegebied). Het beste is om een subclimaxecosysteemte hebben, dat is een ecosysteem dat net voor het climaxecosysteemzit. Als hierin iets mis gaat, kan de mens er nog iets aan doen.

Na grote impact/verstoring op een ecosysteem, komt er secundaire successie.

Biologische duurzaamheid is het hebben van een ecologisch evenwicht. Dit heb je als populaties binnen een ecosysteem stabiel zijn.

Soms is een bepaalde (a-)biotische factor de beperkende factor (bv. beperkt voedsel), een populatie kan er dan voor kiezen te vertrekken. Als een beperkende factor verdwijnt, neemt de draagkracht van een gebied toe.

**BiNaS tabellen:**

70C, 70D, 71M, 76B, 79D – Hoofdstuk 5

92, 93D2, 93E1 – Hoofdstuk 6

71C, 93D3, 94A, 94B, 94C – Hoofdstuk 7

93A, 93E1, 93F, 93G – Hoofdstuk 8