Biologie

Hoofdstuk: 12 voorplanting Paragraaf: 4 je lijkt op….

**Waar zit jouw bouwbeschrijving? Chromosomen** zijn de dunne draden in de celkern, ze bestaan voor een groot deel uit **DNA**. Je DNA bevat de bouwbeschrijving van je lichaam. Een DNA-molecuul lijkt op een wenteltrap, De treden zijn opgebouwd uit twee stoffen. De volgorde waarin de vier stoffen in het DNA zitten, vormt de code voor het maken van eiwitten. Eiwitten regelen wat er in een cel gebeurt.

1. Hoe de cel eruitziet
2. Dat de cel in leven blijft
3. Het uitvoeren van speciale taken

Een **gen** is de DNA-code voor één eiwit. De informatie in al je genen bepaalt je erfelijke eigenschappen.

**Hoeveel chromosomen en genen heb je?** Iedere cel heeft 23 **chromosomenparen**, dat zijn 46 chromosomen in totaal. Het 23e paar bepaalt of je een jongen of meisje bent, ze heten **geslachtschromosomen**.

* Vrouwen hebben twee X-chromosomen
* Mannen hebben een X-chromosoom en een Y-chromosoom.

Alle genen van een organisme samen noem je het **genoom**. Het genoom van mensen is 25.000 genen, maar niet elk organisme heeft hetzelfde genoom.

**Waardoor lijk je op je ouders?** Je krijgt van iedere ouder de helft van hun chromosomen. In de eicel en de zaadcel zit maar één chromosoom van ieder paar. Bij de bevruchting smelten de keren samen en heb je chromosoomparen waarvan de ene van je moeder is en de andere van je vader. Dat je een meisje of jongen bent is afhankelijk welk chromosoom je vader heeft gegeven.

**Hoe zitten eigenschappen op chromosomen?** Een eigenschap wordt bepaald door een gen. Op een gen heb je verschillende varianten, zoals blauwe ogen of bruine ogen. Zo’n variant heet een **allel**. Een gen bestaat uit twee allelen voor dezelfde eigenschap: op elk chromosoom één. Deze allelen vormen samen de code voor een eigenschap.

**Zijn alle eigenschappen erfelijk?** Erfelijke eigenschappen worden bepaald door je genen. De informatie op je genen noem je het **genotype.** Wat je ziet van de eigenschap is het **fenotype.** De **aanleg** voor eigenschappen als zingen of judoën ligt vast in de genen, maar om goed te worden moet je oefenen. Het fenotype is het resultaat van genotype en omgeving. Bij **niet-erfelijke eigenschappen** wordt het fenotype bepaalt door invloeden van de omgeving en niet door je genotype.

* Het fenotype wordt volledig bepaald door het genotype
* Het fenotype wordt volledig bepaald door de omgeving
* Het fenotype wordt volledig bepaald door genotype en omgeving

**Hoe ontstaan aangeboren aandoeningen?**

1. Door schadelijke stoffen of ziekteverwekkers. Deze stoffen kunnen via de placenta bij het ongeboren kindje komen.
2. Door een fout in het aantal chromosomen in de cellen. Een kind met het **syndroom van down** heeft een chromosoom te veel. Zij zijn ontstaan uit een eicel met 24 chromosomen in plaats van 23.
3. Door een fout in de structuur van één chromosoom. Er zit dan bijvoorbeeld een extra stukje DNA of een deel is omgewisseld, zoals bij kleurenblindheid. Dat is een **erfelijke aandoening**.

Om te weten of een kind een **aangeboren aandoening** heeft, kan de dokter een **prenataal onderzoek** doen.

* Bij een **vruchtwaterpunctie** zuigt de arts vruchtwater uit de baarmoeder. De arts onderzoekt de chromosomen in de cellen op aandoeningen.
* Bij een **vlokkentest** zuigt de arts cellen uit de placenta op. Die worden onderzocht op fouten in chromosomen.

Hoofdstuk: 12 voortplanting

Paragraaf: 5 cellen en chromosomen

**Hoe krijgen geslachtscellen 23 chromosomen?**

De celdeling van geslachtscellen heet **meiose** of **reductiedeling**. Tijdens de meiose wordende chromosomenparen gesplitst. Zo krijgen de geslachtscellen elk de helft van de chromosomen. Dit noem je **haploïd**: de cel bevat van elke chromosomenpaar één exemplaar. Tijdens de bevruchting komen de 23 van de vrouw en de man bij elkaar en heeft het kind er weer 46.

**Hoe krijgt elke cel dezelfde chromosomen?**

De celdeling van lichaamscellen heet **mitose.** Eerst kopiëren de chromosomen zichzelf, na de mitose zijn er twee nieuwe cellen ontstaan. Elk met 46 chromosomen. Een lichaamscel is **diploïd**: elk soort chromosoom is twee keer aanwezig.

**Hoe krijg je verschillende soorten cellen?**

Al je cellen bevatten hetzelfde DNA, maar toch heb je verschillende soorten. Dit heet **celdifferentiatie**. Verschillende cellen hebben ook een andere functie, dit noem je **celspecialisatie**.

Celdifferentiatie en celspecialisatie ontstaan doordat een cel genen aan of uit kan zetten, dat is afhankelijk van de functie. Doordat wij 25.000 genen hebben zijn er veel combinaties mogelijk en dus ook vee verschillende cellen mogelijk. Het aan en uitzetten gebeurt door de eiwitten, het zijn een soort schakelaars. Ze hechten zich op een bepaalde plaats op de chromosomen en zo zetten ze een gen aan. Bij celdeling blijven de eiwitten op dezelfde plaats. Welke eiwitten worden gemaakt wordt bepaald door speciale genen: de **regelgenen**.

Hoofdstuk: 13 erfelijkheid en evolutie Paragraaf: 1 eigenschappen doorgeven

**Hoe komt Dennis aan zijn blauw ogen?** In de lichaamscellen van de ouders zitten twee chromosomen met allelen voor oogkleur:

* De moeder heeft twee allelen voor blauwe ogen
* De vader heeft twee allelen voor bruine ogen

De moeder geeft één chromosoom voor blauwe ogen en de vader een voor bruine ogen. De bevruchte eicel bevat een chromosoom met de allel voor blauwe ogen en een chromosoom met de allel voor bruine ogen. Het **genotype** voor een eigenschap bestaat uit twee allelen. Als twee allelen gelijk zijn, het dat **homozygoot**. Als twee allelen verschillend zijn, heet dat **heterozygoot**. Een van de twee soorten allelen onderdrukt de ander. Bij ogen is de bruine **dominant** en de blauwe **recessief**. Als je een allel voor blauwe ogen en een allel voor bruine ogen hebt, zal je dus altijd bruine ogen hebben.

**Hoe noteer je genotypen?**  Om genotypen kort en duidelijk op te schrijven gebruik je letters. – Dominante allelen geef je een hoofdletter. – Recessieve allelen geef je een kleine letter. Een code voor een genotype bestaat uit twee letters. O BB betekent homozygoot dominant O Bb betekent heterozygoot O bb betekent homozygoot recessief

**Hoe zien de nakomelingen eruit?** Door een **kruisingsschema** te maken kan je voorspellen wat voor genotype het nageslacht heeft.

1. Je noteert het fenotype en genotype van de ouders en de allelen die ze kunnen doorgeven.
2. Door geslachtscellen te combineren krijg je de mogelijke genotypen en fenotypen van het kind.

**Hoe ontstaan drie of meer fenotypen?**  Bij een **intermediair fenotype** is er geen sprake van een dominant en een recessief allel. Beide allelen zijn even dominant en als ze allebei aanwezig zijn komt er een tussenvorm. Je noteert ze dus ook anders

* + - * Zwart: twee zwarte allelen. Je noteert het als KzKz
			* Wit: twee witte allelen. Je noteert het als KwKw
			* Gespikkeld: twee verschillende allelen. Je noteert het als KzKw. Het dier heeft dan een intermediair fenotype.

Je bloedgroep wordt bepaald door één gen, waarvan drie verschillende allelen bestaan. IA en IB zijn dominant en i is recessief.

* Als je genotype IAIB is, heb je bloedgroep AB, omdat beide allelen tot uiting komen noem IA en IB **co-dominant**
* Als je genotype ii is, heb je bloedgroep 0
* Als je genotype IAIA of IAi is, heb je bloedgroep A
* Als je genotype IBIB of IBi is, heb je bloedgroep B

Hoofdstuk: 13 Erfelijkheid en evolutie Paragraaf: 2 Het zit in de familie

**Hoe krijg je een erfelijke aandoening?**  Erfelijke aandoeningen worden veroorzaakt door fouten in de genen. Als het om één gen gaat, heet dat **monogeen**. Je kunt monogene aan doeningen op twee manieren krijgen:

1. Recessieve overerving Als je ouder heterozygoot (Aa) zijn voor het ziekmakende allel, hebben ze het ziekmakende alle wel, maar ze hebben geen verschijnselen. De ouders zijn dan **dragers**. Als het kind homozygoot is voor het recessieve allel (aa), heeft hij de ziekte.
2. Dominante overerving Bij een dominante ziekmakend allel ben je bij één dominant allel al ziek. Als je vader heterozygoot is voor het ziekmakende allel. Kan hij het ziekmakende allel doorgeven enzo kan het kind de ziekte ook krijgen.

**Waarom zijn er weinig kleurenblinde meisjes?**

1. Geslachtsgebonden recessieve overerving Het gen voor kleurenblindheid ligt op het X-chromosoom. Als bij mannen de allel op het X-chromosoom ligt zijn ze kleurenblind. Bij een vrouw moet de allel op beide X-chromosomen liggen om kleurenblind te zijn. Geslachtsgebonden eigenschappen schrijf je op als XA en Xa , de Y-chromosoom geef je aan met een -. Als een meisje kleurenblind is, moet de vader kleurenblind zijn en de moeder draagster.
2. Geslachtsgebonden dominante overerving

Aandoening die geslachtsgebonden dominant overerven komen maar weinig voor.

**Waarvoor gebruik je een stamboom?**

Een **stamboom** is een schema met familieverbanden. Als je de overerving van genen bestudeert, schrijf je de fenotypen op dat iedereen heeft voor een bepaalde eigenschap. Het fenotype van de eigenschap die je onderzoekt, kleur je het donkerst. Je kunt vaak aan een stamboom afleiden welk allel recessief of dominant is.

**Wanneer doen ouders stamboomonderzoek?**

Stamboomonderzoek speelt een belangrijke rol bij onderzoek naar erfelijke ziektes. Om te laten onderzoeken of er een risico bestaat of het kind de ziekte overerft ga je naar een centrum voor **erfelijkheidsvoorlichting**. Als uit de stamboom blijkt dat het kind de ziekte kan hebben, kan je aan het begin van de zwangerschap een **prenataal onderzoek** laten doen. Als daaruit blijkt dat het kind de ziekte heeft kun je de zwangerschap afbreken.

Hoofdstuk: 13 erfelijkheid en evolutie Paragraaf: 3 Soorten veranderen

**Hoelang is er leven op aarde?** De eersten organismen waren **cyanobacteriën** (blauwalgen), ze leefden in het water. 2 miljard jaar geleden steeg de hoeveelheid zuurstof. De zuurstof vormde onder invloed van uv-straling een **ozonlaag**. Deze hield schadelijke uv-straling tegen. Daardoor was het leven op land mogelijk. De eerste dieren waren ongewerveld, daarna kwamen er insecten en uiteindelijk mensen en zoogdieren.

**Hoe zie je dat soorten verwant zijn?**  Hoe soorten uit elkaar ontstaan, zie je in een **verwantschapsschema**. Soorten die niet lang geleden een **gemeenschappelijke voorouder** hadden, staan bij elkaar en zijn **verwant**. In een verwantschap zijn er overeenkomende kenmerken. In de loop van de tijd kwamen er steeds nieuwe kenmerken, zo kwamen er steeds nieuwe soorten. Zo zijn er bijvoorbeeld vijf groepen **gewervelde dieren**.

* Vissen leven in water en ademen door kieuwen.
* Uit vissen ontstonden amfibieën, die leven op land en water, hebben longen en leggen eieren in het water.
* Reptielen hebben nagels en leggen eieren op het land
* Vogels zijn warmbloedig, huid is bedekt met veren en leggen eieren
* Zoogdieren zijn warmbloedig, hebben een vacht en jongen zuigen melk bij moeder.

**Homologe organen** hebben bij verschillende zoogdieren een verschillende functie, maar wel hetzelfde bouwplan.

**Waardoor veranderen soorten?**  **Evolutie** is het veranderen van soorten en het ontstaan van nieuwe soorten. Tussen mensen is **variatie in eigenschappen**. De informatie ligt vast in **DNA**. De verandering die in DNA plaats vindt heet **mutaties**, dat zorgt voor nieuwe eigenschappen. In de natuur vindt **natuurlijke selectie** plaats. Soms is er een variant van een soort die overleeft, die plant zich dan vaker voort dus er komen er steeds meer van. Dit noem je **survival of the fittest**.

 **Hoe ontstaan nieuwe soorten?**  Tussen de vogels op de Galapagoseilanden bestond **erfelijke variatie** in snavel grootte. Op de verschillende eilanden was verschillende begroeiing. Op de eilanden met veel harde zaden waren de vogels met een dikke snavel in het voordeel. Op de eilanden met veel insecten tussen rotsspleten waren de vogels met een dunne snavel in het voordeel. Door **natuurlijke selectie** overleefden vogels met een ander snavel type. Doordat snaveltype **erfelijke eigenschap** is hebben de nakomelingen ook zo’n snavel.

**Welke invloed hebben mensen?**  Door kruising fokten mensen de koeien, kippen, honden met de nodige eigenschappen. Door **veredeling** zijn alle plantenrassen die we nu kennen ontstaan. Bij veredeling kies je de juiste eigenschappen. Als je daarbij niet op let op andere eigenschappen verdwijnen die allelen, dit heet **genetische erosie**. Om dat te voorkomen zijn er **genenbanken** opgericht. Hier worden zaden van de oorspronkelijke gewassen bewaard.

Hoofdstuk: 13 erfelijkheid en evolutie paragraaf: 4 evolutie van de mens

**Hoe veranderen onze voorouders?**  In bron 2 zie je de **stamboom** van de mensapen. De letters geven de gemeenschappelijke voordouder aan. Hoe dichter twee soorten bij elkaar staan hoe meer ze gemeen hebben. Voorouder A kon goed met zijn handen en voeten takken oppakken, dat komt doordat de duimen de grote teen **opponeerbaar** waren. Opponeerbaar is dat je de duim voor de andere vingers kunt plaatsen. Doordat het klimaat veranderde paste de apen zich aan. Hij ging rechtop lopen, de grote teen wees weer vooruit, voeten werden geschikter om te lopen.

**Waar komen wij vandaan?**  De eerste **mensachtigen** ontstond drie en een half miljoen aar geleden in Afrika. Het was een australopithecus afarensis en leek erg op de chimpansee. Ze leefden op de savanne en in de bossen. Daarna kwam de homo habilis, dit waren de eerste die stenenwerktuigen gebruikten. Hij leefde van drie tot anderhalf miljoen jaar geleden in Afrika. Gelijktijdig leefde de homo erectus. Het waren jagers en vissers. Ze verspreidden zich over de wereld. In Europa zijn resten van afstammelingen van de homo erectus gevonden.

* De Neanderthalers leefden als jagers en verzamelaars, 30.000 jaar geleden zijn ze uitgestorven.
* Cro-Magnon mensen waren succesvolle jagers. Ook verbouwden ze gewassen en hielde ze dieren.

De Cro-Magnon mensen en de mens behoren tot dezelfde soort: homo sapiens.

**Hoe evolueert de mens verder?**  Je zou denken dat eigenschappen die niet nuttig lijken of zelfs ongunstig zijn, zullen verdwijnen, maar dat hoeft niet. Soms is zo’n eigenschap juist nuttig. En dan blijft die in stand. Organen die hun functie verloren hebben noem je **rudimentaire organen.**

Hoofdstuk: 13 erfelijkheid en evolutie paragraaf: 5 Knutselen met DNA

**Waarom zou je DNA willen veranderen?**  Als er een ziekmakend gen in je **DNA** zit. Is dat moeilijk te genezen, dat komt omdat het in iedere celkern in je lichaam zit. Als het mogelijk zou zijn om een gezond gen in de celkern te krijgen, zouden die cellen beter werken. Het ingrijpen in de genen om een patiënt beter te maken heet **gentherapie**. Enkele toepassingen in het veranderen van DNA in organismen zijn:

* Insuline spuit voor diabetespatiënten
* Groeihormonen voor kinderen met groeiproblemen
* Stollingsfactoren voor hemofiliepatiënten
* Medicijnen fabriceren
* Biobrandstoffen uit plantaardig afval halen
* Soja verbouwen
* Aspartaam, de zoetstof in light frisdranken produceren.

**Hoe kun je DNA veranderen?**

* Eerst knip je met enzymen het gen dat je over wilt zetten uit het DNA
* Daarna breng je het gen in een cel dat kan door:
1. Het gen in de celkern te **injecteren**
2. Een **vector**, een transportmiddel, te gebruiken

Mogelijke vectoren zijn:

1. **Virus** je kunt het gen in een virus inbouwen. Een virus brengt het DNA in een bepaalde gastheercel.
2. **Plasmiden**  als je een gen in een bacterie wilt inbrengen, kun je gebruik maken van plasmiden. Dat zijn cirkelvormige stukjes DNA. Je plakt het gen in de plasmiden en die wordt opgenomen door een bacterie
3. **Kogeltjes**  het is mogelijk een kleine gouden kogeltjes in een celkern te schieten. Je bedekt de eerst met het DNA dat je in de cel wilt.

Het DNA van een organisme veranderen noem je **genetische modificeren**. Het organisme dat dan ontstaat is een **genetisch gemodificeerd organisme**. Als het nieuwe gen van een andere soort organisme komt, heet dat gemodificeerde organisme **transgeen**. Een transgeen organisme heeft een eigenschap die van nature bij die soort niet voorkomt.

**Wat is er tegen op DNA modificeren?**  Er zijn ook bezwaren tegen modificeren. Sommige mensen vinden dat je het DNA niet mag veranderen omdat het welzijn wordt aangetast. Andere mensen zijn bang voor onverwachte effecten. Zoals plagentransgeen, voedsel kan een bedreiging vormen voor onze gezondheid. Het DNA is geen probleem, maar de eiwitten kunne allergieën veroorzaken of giftig zijn. Er zouden ook nieuwe ziekten kunnen ontstaan.