**Biologie Erfelijkheid en revolutie.**

**Paragraaf 1 Genotype en fenotype.**

Het uiterlijk( de waarneembare eigenschappen) van een organisme heet: het **fenotype.** Je fenotype bestaat uit duizenden eigenschappen. **Voorbeeld:** kleur van je haar, kleur van je ogen, vorm van je gezicht.

**Informatie** voor erfelijke eigenschappen ligt in de celkernen. In elke celkern van je lichaam liggen **chromosomen.** Chromosomen zijn langgerekte dunne draden. Ze bestaan voor een groot deel uit **DNA.** Deze stof bevat informatie voor je erfelijke eigenschappen. het DNA inde chromosomen in één enkele celkern bevat complete informatie voor al je erfelijke eigenschappen. Deze informatie heet **genotype.**

**Het fenotype van een organisme is het uiterlijk ( waarneembare eigenschappen ) van dat organisme. Het genotype van een organisme is de informatie voor de erfelijke eigenschappen van dat organisme.**

Een cel van een mens bevat **46** chromosomen. Deze chromosomen komen in **paren** voor. De beide chromosomen zijn aan elkaar gelijk, ze bevatten ook de informatie voor dezelfde erfelijke eigenschappen. Een mens heeft **23** paren chromosomen in een celkern. Deze cellen heten **lichaamscellen. Voorbeelden** van lichaamscellen: levercellen, spiercellen en huidcellen.

Het genotype kan veel eigenschappen bepalen. Als je zwart haar hebt, wordt deze kleur veroorzaakt door het genotype. Als je je haar blond verft, veranderd de kleur. Maar in je chromosomen blijft de informatie aanwezig voor zwart haar. Het fenotype van een organisme komt tot stand door **het genotype** en door **invloeden uit het milieu.**

|  |  |
| --- | --- |
| Soort  | Aantal chromosomen |
| bananenvlieg | 8 |
| huisvlieg | 12 |
| erwt | 14 |
| uit | 16 |
| tomaat | 24 |
| groene kikker | 26 |
| kat | 38  |
| mens | 46 |
| veldmuis | 46 |
| aardappel | 48 |
| hond | 78 |
| adelaarsvaren | 104 |
| heremietkreeft | 254 |

**Paragraaf 2 chromosomen en genen**

Een **gen** is een deel van een chromosoom dat de informatie bevat voor één erfelijke eigenschap. De genen kunnen als banden of strepen op een chromosoom te zien zijn. Alle genen samen vormen het **genotype** van een organisme. In de kernen van **geslachtscellen** ( eicellen en zaadcellen) komen ook chromosomen voor. Een geslachtscel bevat **23** chromosomen en komen **enkelvoudig** voor. Bij de bevruchting komen de chromosomen van de zaadcel en eicel samen. De kern van de eicel bevat 23 chromosomen en de kern van de zaadcel bevat 23 chromosomen. De kern van de bevruchte eicel bevat weer **46** chromosomen. De vorming van nieuwe cellen vindt plaats door **celdeling**. Een **moedercel** deelt zich in tweeën en vormt 2 **dochtercellen.**

**Het genotype van een organisme komt tot stand op het moment van bevruchting.**

**Paragraaf 3 geslachtelijke voortplanting**

De **haarvorm** is een erfelijke eigenschap. In elke lichaamscel van ieder mens komt een genenpaar voor dat de informatie bevat voor de haarvorm. Het **genenpaar** voor de haarvorm kan ook verschillende informatie bevatten. Het genenpaar voor een erfelijke eigenschap kan bestaan uit twee **gelijke genen** of uit twee **ongelijke genen.**

Als een nieuw organisme ontstaat door het versmelten van twee geslachtscellen, spreken we van **geslachtelijke voortplanting.** Welk **genotype** de geslachtscellen hebben, is afhankelijk van het toeval. Bij geslachtelijke voortplanting ontstaan **nieuwe** genotype bij de nakomelingen.

Een **twee-eiige tweeling** is ontstaan uit twee bevruchte eicellen. Hier kunnen verschillende genotype voorkomen. Een **eeneiige tweeling** is ontstaan uit één bevruchte eicel. De tweeling heeft dezelfde genotype.

**Paragraaf 4 erfelijkheidsonderzoek**

Een **erfelijkheidsonderzoeker** kan met behulp van speciale technieken aan iemands chromosomen zien of deze persoon het gen bezit voor een erfelijke ziekte. Hij onderzoekt dan hoe groot de kans is op een kind met een **erfelijke ziekte of afwijking.**

Iemand met een gen voor een erfelijke ziekte, hoeft niet altijd zelf de ziekte te hebben. Hij is dan alleen een drager van dit **gen**. Iemand bij wie in de familie en erfelijke ziekte voorkomt, behoort tot een **risicogroep**. Mensen die behoren tot een risicogroep doen er verstandig aan een **genetisch advies** te vragen. Als een vrouw al enkele keren een **miskraam** heeft gehad, is het ook verstandig om genetisch advies te vragen. Bij een miskraam is het embryo of de foetus al vroeg in de ontwikkeling gestorven.

Vanaf de 8e week van de zwangerschap wordt een embryo ook wel **foetus** genoemd. Er worden steeds meer erfelijkheidsonderzoeken gedaan bij embryo’s en foetussen. Deze onderzoeken kan onder andere in de vorm van **echoscopie,** een **vlokkentest** of een **vruchtwaterpunctie**. Deze vormen heten **prenataal onderzoek**. Prenataal betekend **vóór de geboorte**.

Bij **echoscopie** gebruikt men een **echoscopie** om de groei en de ligging van het embryo of de foetus te controleren. Een echoscopie bevat een **zender** en een **ontvanger**. De zender zendt hoge geluidstrillingen uit. De geluidstrillingen worden door weefsels en organen verschillend teruggekaatst. De ontvanger vangt de teruggekaatste trillingen op. Een computer zet de teruggekaatste trillingen om in een zichtbaar beeld, een **echogram**. Door een laag gel aan te brengen op de huid wordt het beeld scherp. Een echoscopie is mogelijk vanaf de 6e week.

Vanaf de 8e week van de zwangerschap is een **vlokkentest** mogelijk. Bij een vlokkentest wordt een klein beetje weefsel uit de **placenta** gehaald. Dit weefsel bevat de cellen die afkomstig zijn van het embryo. **Afwijkingen** worden hier gevonden. Een voorbeeld van een afwijking is het **syndroom van Down**. Bij een vlokkentest is ook te zien of het embryo een jongen of en meisje is.

Bij een vruchtwaterpunctie wordt wat **vruchtwater** van de baarmoeder opgezogen. Dit gebeurd via de **buikwand** en de **wand** van de **baarmoeder**. In het vruchtwater bevinden zich cellen van de foetus. De chromosomen van deze cellen worden onderzocht. Een vruchtwaterpunctie kan vanaf de 16e week van de zwangerschap worden uitgevoerd.

Een vlokkentest of vruchtwaterpunctie maken de kans op een miskraam iets groter. De onderzoeken worden alleen uitgevoerd als er een grotere kans is dan normaal dat er een kind wordt geboren met een **ernstige ziekte of afwijking.** Als een ongeboren kind een ernstige ziekte of afwijking heeft dan kunnen de ouders in overleg met de arts en andere hulpverleners beslissen of ze een **abortus** willen laten uitvoeren.

**Paragraaf 5 de evolutietheorie**

Er leven miljoenen soorten organismen op de aarde. Deze vormen van leven kunnen er erg **verschillend** uitzien. De ontwikkeling van het leven op aarde waarbij soorten ontstaan, veranderen en/of verdwijnen, heet **evolutie.** De **evolutietheorie** is vanaf de 18e eeuw ontwikkeld. Deze theorie is niet te bewijzen. Er zijn veel feiten die theorie erg aannemelijk maken. Deze feiten heten **argumenten.** De theorie is vooral ontwikkeld door Charles Darwin. De evolutietheorie gaat uit van **veranderingen in het genotype, natuurlijke selectie** en **het ontstaan van nieuwe soorten.**

**Als er bij geslachtelijke voortplanting nieuwe genotype ontstaan, dan kunnen hieruit ook nieuwe fenotypen voortkomen.**

**Individuen** met een betere aanpassing aan het milieu hebben een grotere overlevingskans. Van deze individuen zullen veel **nakomelingen** in leven blijven. De nakomelingen zullen zich voortplanten. Een dier dat **slecht is aangepast** aan het milieu krijgt weinig of geen nakomelingen. Het ongunstige genotype wordt zo vrijwel niet doorgegeven aan de nakomelingen. Deze selectie leidt ertoe dat soorten voortdurend **veranderen**.

Van elk soort is het belangrijk dat er veel verschillende **genotypen** en f**enotypen** voorkomen. De soort heeft dan een **grotere** overlevingskans, vooral als de **milieuomstandigheden** veranderen. Het klimaat kan veranderen, dan is het gunstig als er veel verschillende genotypen en fenotypen voorkomen. De kans is groot dat er enkele organismen zijn die goed zijn aan gepast aan het klimaat. Het gevolg kan zijn dat de organismen met de **oorspronkelijke** vorm kan uitsterven. De organismen met een nieuwe, afwijkende vorm blijven voortbestaan. Dit soort is dan **veranderd**. Ook kan het zijn dat beide vormen naast elkaar blijven bestaan. Meestal ontstaan dan ook allerlei **tussenvormen**. Als de verschillende vormen van een soort van elkaar geïsoleerd( gescheiden) raken, kunnen verschillende soorten ontstaan. Dit komt doordat twee vormen steeds meer van elkaar gaan **verschillen**. De twee vormen zijn twee soorten geworden**. Lees afbeelding 34.**

**Paragraaf 6 fossielen**

**Fossielen** zijn versteende overblijfselen van organismen, of afdrukken van organismen in gesteenten. Fossielen kunnen alleen ontstaan als de **resten** van organismen niet wegrotten of vergaan. De resten moet worden afgesloten door een **laag zand** of **klei**. Op een lange duur versteent de laag zand of klei door de druk van de bovenliggende lagen. Meestal worden slechts **delen** van organismen gevonden. Zachte delen vergaan meestal te snel om te **fossiliseren**. Aan de hand van de gefossiliseerde delen probeert men te achterhalen hoe et organisme eruit heeft gezien. Dat heet een **reconstructie**. Oude gesteentelagen liggen dieper in de **aardkorst**. Sommige soorten organismen hebben alleen in een bepaalde **periode** geleefd en zijn daarna uitgestorven. In de geschiedenis van de aarde zijn soorten **ontstaan** en weer **verdwenen**. Dit is belangrijk voor de evolutietheorie.

**Paragraaf 7 de geschiedenis van het leven op aarde**

De geschiedenis van het leven op aarde wordt verdeeld in **tijdperken.** De tijdperken worden onderverdeeld in **perioden.** In de **geologische tijdschaal** is weergegeven hoeveel miljoen jaar geleden een perioden begon en eindigde. **Geologie**= leer van de aarde.

De aarde bestaat al ongeveer 4600 miljoen jaar geleden. In het begin was er geen **leven mogelijk**. De temperatuur was te hoog. 3800 miljoen jaar geleden ontstonden waarschijnlijk de **eerste eenvoudige vormen.** De levensvormen leefden in het water. De **lucht** bevatte toen nog geen zuurstof. Uit de eenvoudige vormen ontstonden de eerste **bacteriën**. 3300 miljoen jaar geleden ontstonden de eerste **eencellige organismen** die zuurstof produceerden. Daardoor kwam er langzaam zuurstof in het water en ook in de lucht.