



Hoofdstuk 01

Auteur

Team

Laatst gewijzigd

Licentie

Webadres

Bètapartners

Wikiwijs Maken Auteurs

8 mei 2015

CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie

<https://maken.wikiwijs.nl/45839/>



Dit lesmateriaal is gemaakt met Wikiwijs van Kennisnet. Wikiwijs is hét onderwijsplatform waar je leermiddelen zoekt, maakt en deelt.

Inhoudsopgave

1.1 Chromosomen	2
1.2 Lichaamscellen	4
1.3 Geslachtscellen	6
1.4 Genen	8
1.5 Karyogram	10
Over dit lesmateriaal	12

1.1 Chromosomen

In de eerste vier hoofdstukken kijken we naar de bouw en werking van DNA. Dit rond je af met een toets en het maken van een conceptmap. We beginnen met het bestuderen van chromosomen en genen.

Wat zijn chromosomen?

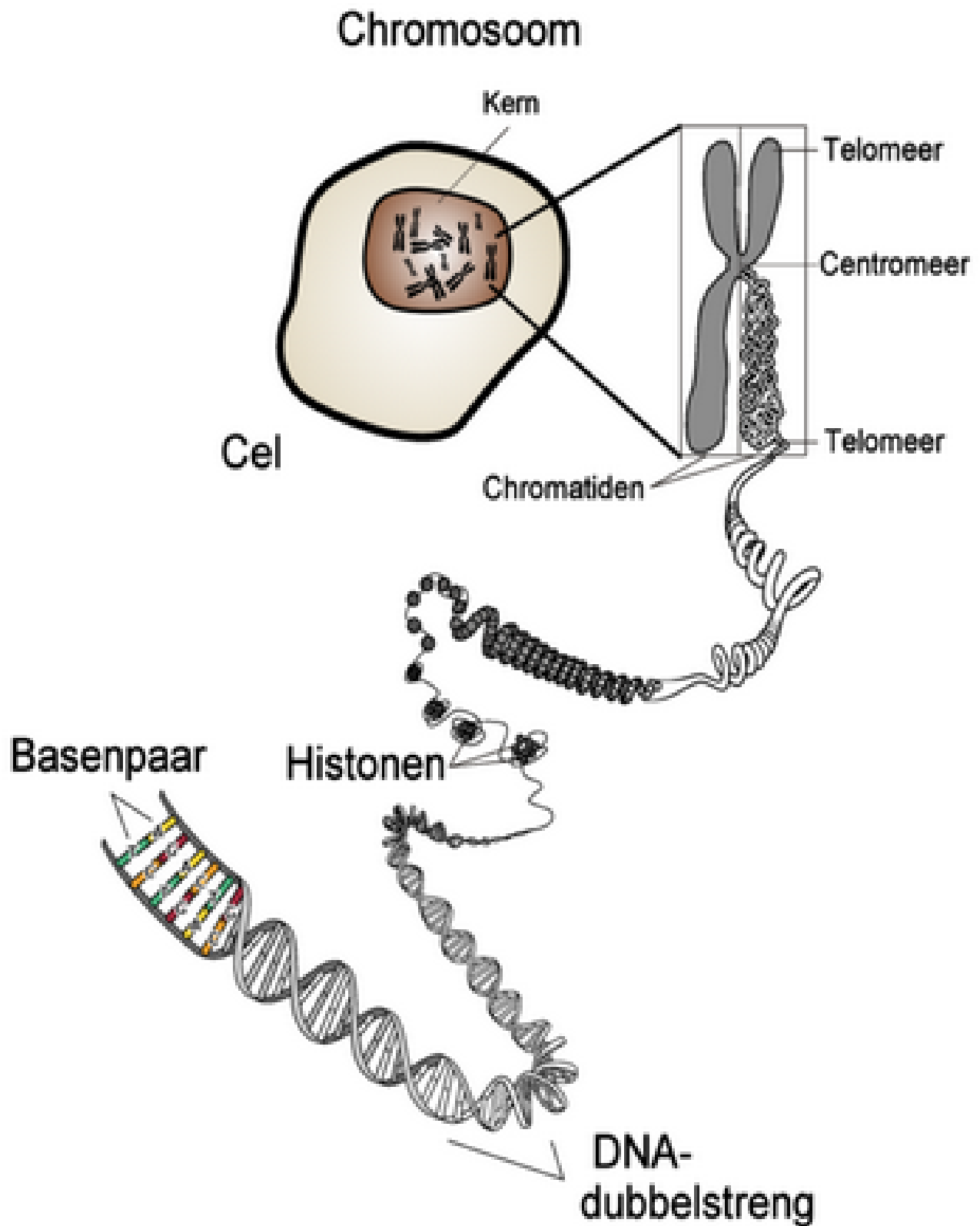
Als we met een microscoop naar lichaamscellen van een mens kijken, zien we daarin een kern met **chromosomen**.

Als je de chromosomen in de **celkern** bekijkt, zie je dat deze bestaan uit twee chromatiden. De chromatiden zitten in het midden aan elkaar vast; dit noem je een centromeer. De langere uiteinden heten telomeren.

In de chromatiden zitten eiwitten die ervoor zorgen dat het DNA opgerold en bijeen gepakt zit. Chromosomen zijn de dragers van het erfelijk materiaal en komen in elke lichaamscel voor, in gewone lichaamscellen en in geslachtscellen.



Bekijk ook deze [link](#) op Bioplek over chromosomen.



Figuur1 : Chromosoom (bron: Wikipedia)

1.2 Lichaamscellen

Elke gewone [lichaamscel](#) van een mens bevat 46 chromosomen, oftewel 23 chromosoomparen. Van elk paar is één chromosoom afkomstig van de moeder en de ander is afkomstig van de vader. Dit is tijdens de bevruchting tot stand gekomen, zie ook geslachtscellen.

Andere organismen kunnen een ander aantal chromosomen bevatten.



Maak opgave 3 in je werkdokument.

Bij de groei van lichaamsdelen of de aanmaak van nieuwe cellen delen lichaamscellen zich. De cel, inclusief celkern, wordt verdubbeld. Hierdoor ontstaan er twee nieuwe lichaamscellen. Dit proces wordt **mitose** genoemd.



Bekijk onderstaand filmpje over de mitose.



[Klik hier voor film.](#)



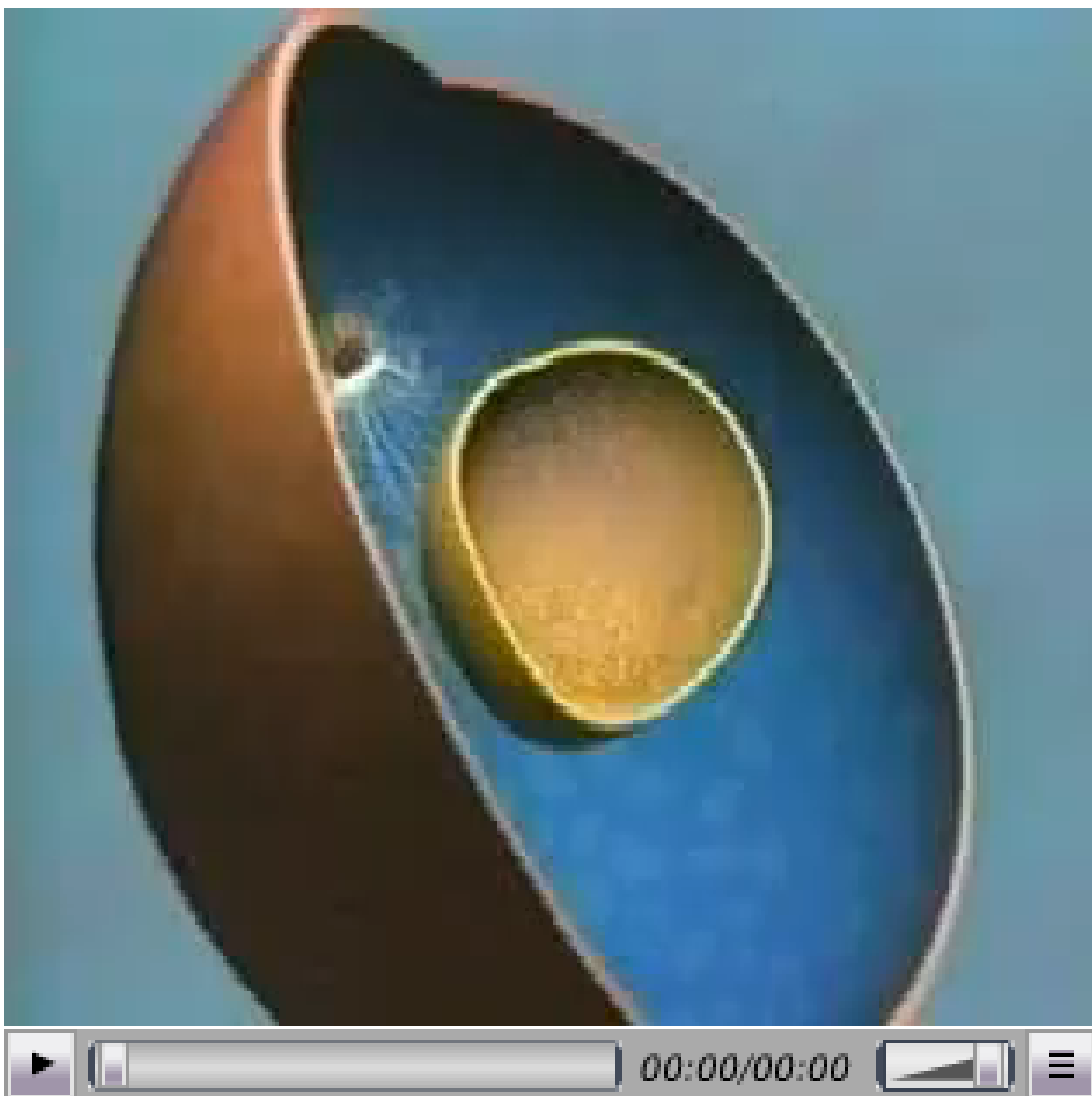
Bekijk daarna deze [link](#) op Bioplek.

1.3 Geslachtscellen

Bij de vorming van de **geslachtscellen** delen cellen zich niet op dezelfde manier als bij een gewone celdeling. Dit gaat volgens een ander proces, namelijk de meiose. De chromosomen splitsen zich hierbij in haploïden: in één geslachtscel zitten 23 enkele chromosomen.



Bekijk onderstaand filmpje over de meiose.





[Klik hier voor film.](#)



Bekijk daarna deze [link](#) naar Bioplek.

Tijdens de bevruchting komen de 23 chromosomen van de vader en de 23 chromosomen van de moeder bij elkaar. Op die manier ontstaat weer een cel met 46 chromosomen. Door verdere **celdeling** ontstaat er dan een lichaam met weer in elke lichaamscel 46 chromosomen.

Het 23^e chromosoom is het geslachtschromosoom. Dit chromosoom bepaalt het geslacht van een individu. De vrouw heeft twee X-chromosomen en de man heeft een X en een Y chromosoom. Het 23^e chromosoom van de moeder bepaalt samen met het 23^e chromosoom van de vader het geslacht van het individu.

1.4 Genen

De chromosomen bevatten de genen. Een **gen** is een stukje van het chromosoom waarop de aanleg voor een erfelijke eigenschap ligt. De complete set chromosomen van een organisme noemen we het genoom. Het **genoom** omvat de volledige erfelijke aanleg van een organisme.

DNA in het hart

Zit het gen voor de kleur van je ogen ook in de cellen van je hart?

- ☐ Nee, het hart bevat alleen het DNA voor het hart.
- ☐ Ja, het hart bevat net als alle celkernen met DNA alle genen, dus ook de genen voor de kleur van je ogen.

De twee chromosomen van een paar bevatten dezelfde genen in dezelfde volgorde, maar de invulling van de betreffende eigenschap kan verschillend zijn. Zo ligt het gen voor haarvorm bij beide chromosomen van een paar op dezelfde plaats, maar het kan op het ene chromosoom de aanleg voor krullend haar zijn en op het andere voor sluijk haar. We noemen dit twee allelen van hetzelfde gen. Als beide allelen gelijk zijn, is de persoon voor deze eigenschap homozygoot. Zijn de twee allelen verschillend, dan is hij/zij heterozygoot. Een heterozygoot vertoont de eigenschap van het dominante allel. Bijvoorbeeld: de aanleg voor een bruine oogkleur is dominant over de aanleg voor een blauwe oogkleur, dus iemand met een bruin en een blauw allel heeft bruine ogen. Als een allel dominant is t.o.v. het andere, dan noemen we het andere recessief.



Thalassemie

In een dagblad stond de volgende vraag van een moeder en het daarbij behorende antwoord:

Sinds kort is er bij mijn zoon en bij mijzelf ontdekt dat wij allebei een vorm van α -thalassemie hebben. Het enige dat ik erover is dat het een vorm van bloedarmoede is en dat het ook wel Middelandse Zeeziekte genoemd wordt.


En verder weet ik dat het erfelijk is.

Wat is nu kenmerkend voor deze vorm van bloedarmoede?

Thalassemie is een erfelijke vorm van bloedarmoede. Er bestaan verschillende vormen van: α -, β - en δ -thalassemie.

De lichte vorm is α -thalassemie en berust op verandering van de erfelijke code voor de bouw van α -globine, een van de polypeptiden in het hemoglobine. Het afwijkende Hb wordt eerder afgebroken dan normaal het geval zou zijn.

In chromosoom 16 zijn op twee plaatsen genen gelokaliseerd die coderen voor de aanmaak van α -hemoglobine. Het aantal functionele α -hemoglobinegenen dat ontbreekt bepaalt de ernst van de symptomen. In onderstaande tabel zijn mogelijke genotypen en hun uitwerkingen gegeven.

aantal functionele α -globinegenen in chromosomenpaar 16	syndroom	symptomen
4 	normaal	geen
3 	'silent carrier'	geen
2 	α -thalassemie (type 1)	weinig of geen anemie
2 	α -thalassemie (type 2)	weinig of geen anemie
1 	HbH-ziekte	matige tot ernstige anemie
0 	'hydrops foetalis'	sterft vlak voor of na geboorte

Figuur 15. Mogelijke genotype

Bij de vrouw uit de vragenrubriek en bij haar zoon is een vorm van α -thalassemie aangetoond.

Is met behulp van deze gegevens vast te stellen of ook de vader van de zoon een vorm van α -thalassemie heeft?

- ☐ a. Nee, dat is niet af te leiden
- ☐ b. Ja, maar alleen als hun zoon α -thalassemie type 1 heeft.
- ☐ c. Ja, maar alleen als hun zoon α -thalassemie type 2 heeft.
- ☐ d. Ja, de vader heeft ook een vorm van α -thalassemie.

1.5 Karyogram

Bij het onderzoek naar erfelijke ziekten wordt eerst een karyogram (karyos = kern in het Grieks) gemaakt. Dit gaat als volgt:

1. Cellen worden in deling gebracht (gekweekt).
2. Tijdens de deling worden de cellen met chemische middelen stilgelegd en gekleurd.
3. De cel en de celkern worden stuk gemaakt, zodat de chromosomen los komen te liggen.
4. De chromosomen worden gefotografeerd en geordend op grootte en patroon van de gekleurde banden.

Soms is in het karyogram een afwijking te zien: er is een chromosoom teveel of te weinig aanwezig. Ook kan een deel van een chromosoom missen of groter zijn dan normaal.



Onderstaand karyogram toont geen afwijking.



Figuur 2: Karyogram (bron: Wikipedia)

Geef aan bij wie dit karyogram hoort:



Dit karyogram hoort bij een vrouw.



Dit karyogram hoort bij een man.

Chromosomen zijn onder de microscoop alleen te zien tijdens de celdeling. Dit komt omdat ze zich voorafgaand aan de celdeling sterk verkorten, als het ware opwinden tot een heel compact figuurtje. We zien dan dat het chromosoom uit twee chromatiden bestaat die in het centromeer aan elkaar vast zitten: de typische vorm een chromosoom, zoals het altijd wordt afgebeeld.

Chromosoom betekent letterlijk 'gekleurd lichaam', zo genoemd omdat de chromosomen bij de gebruikelijke kleuringen van microscopische preparaten veel kleurstof opnemen, zodat ze duidelijk gekleurd zijn. Bij sterker uitvergrooten zien we een kenmerkend patroon van donkere en lichte banden op de chromosomen; aan de hand van dit patroon (en hun lengte) kunnen ze in het karyogram van elkaar worden onderscheiden



Maak opgave 4 in je werkdocument.

Het hoofdstuk over chromosomen is nu afgerond. Werk de begrippenlijst in je werkdocument bij.

Over dit lesmateriaal

Colofon

Auteurs	Bètapartners
Team	Wikiwijs Maken Auteurs
Laatst gewijzigd	8 mei 2015 om 09:39
Licentie	De Nederlandse Creative Commons 3.0 licentie waarbij de gebruiker het werk mag kopiëren, verspreiden en doorgeven en afgeleide werken mag maken onder de voorwaarden: Naamsvermelding en Gelijk Delen, zie http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/nl/ . Meer informatie over de CC Naamsvermelding-GelijkDelen 3.0 Nederland licentie licentie.

Aanvullende informatie over dit lesmateriaal

Van dit lesmateriaal is de volgende aanvullende informatie beschikbaar:

Leerniveaus	VVE, VWO 6, Praktijkonderwijs, VWO 5
Leerinhoud en doelen	Natuur, leven en technologie, Biologische eenheid, Biologie, Wisselwerking tussen natuurwetenschap en technologie
Eindgebruiker	leerling/student
Trefwoorden	e-klassen rearrangeerbaar