

1 Genotype en fenotype

KENNIS

opdracht 1

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is een gen?

Een deel van een chromosoom dat de informatie bevat voor één erfelijke eigenschap.

- 2 Bevat elk chromosoom één of meer genen?

Meer.

- 3 Vul de tabel in. Schrijf per erfelijke eigenschap op hoeveel genen er in de cel aanwezig zijn.

Cel	Aantal genen per erfelijke eigenschap
Bevruchte eicel	2
Eicel	1
Lichaamscel	2
Zaadcel	1

opdracht 2

In afbeelding 1 zie je de bevruchting en de ontwikkeling van de bevruchte eicel tot een baby. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Leg uit waarom eicellen en zaadcellen alleen maar door reductiedeling kunnen ontstaan.

In geslachtscellen komen enkelvoudige chromosomen en genen voor. Alleen bij een reductiedeling ontstaan cellen met enkelvoudige chromosomen en genen.

- 2 Bij welke stap is het genotype tot stand gekomen?

Bij stap 1. Stap 1 is de bevruchting. De enkelvoudige chromosomen uit de eicel en de zaadcel komen bij elkaar. De bevruchte eicel bevat weer genenparen. De genenparen vormen het genotype.

- 3 Door middel van welk type celdeling vindt vanaf stap 2 de ontwikkeling plaats?

Door middel van gewone celdeling (mitose). De bevruchte eicel is eigenlijk de eerste lichaamscel. Een lichaamscel deelt zich door middel van mitose.

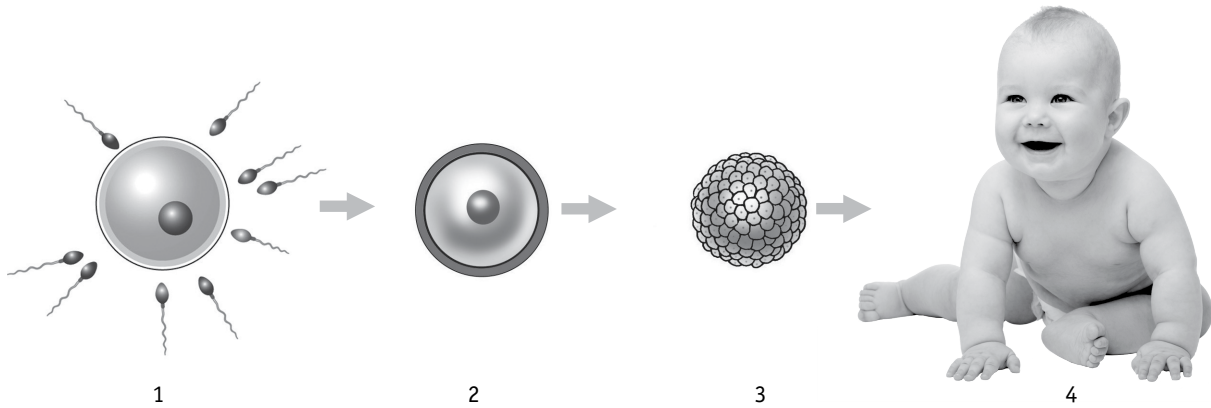
- 4 Zijn de genen in een spiercel van deze baby gelijk aan de genen die in de bevruchte eicel voorkomen of zijn ze verschillend?

Deze genen zijn gelijk. Alle lichaamscellen komen voort uit de bevruchte eicel. Ze hebben daardoor dezelfde genen als de bevruchte eicel.

- 5 Leg uit hoe het komt dat bij deze baby de witte bloedcellen dezelfde erfelijke eigenschappen bevatten als de spiercellen.

Alle cellen ontstaan uit dochtercellen van de bevruchte eicel. Deze cellen hebben allemaal dezelfde genen.

▼ **Afb. 1** De ontwikkeling van bevruchte eicel tot baby.



opdracht 3

In afbeelding 2 zie je twee foto's van dezelfde persoon op verschillende leeftijden. Beantwoord de volgende vraag. Is het genotype van deze persoon veranderd?

Nee.

▼ **Afb. 2** John klein en groot.



TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 4

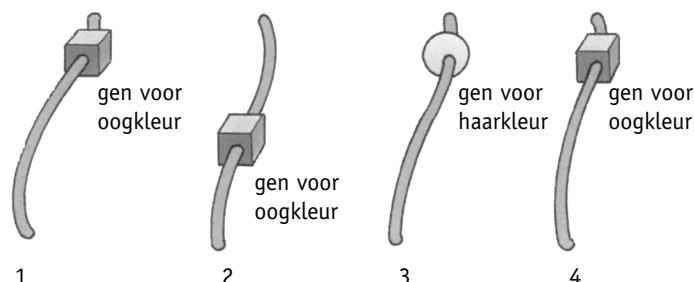
Beantwoord de volgende vragen.

1 In afbeelding 3 zijn vier chromosomen schematisch getekend. Ze staan niet in paren bij elkaar afgebeeld.

Welke van deze chromosomen vormen een chromosomenpaar? Leg je antwoord uit.

De chromosomen *1* en *4*, omdat *in deze chromosomen op dezelfde plaats een gen ligt voor dezelfde eigenschap.*

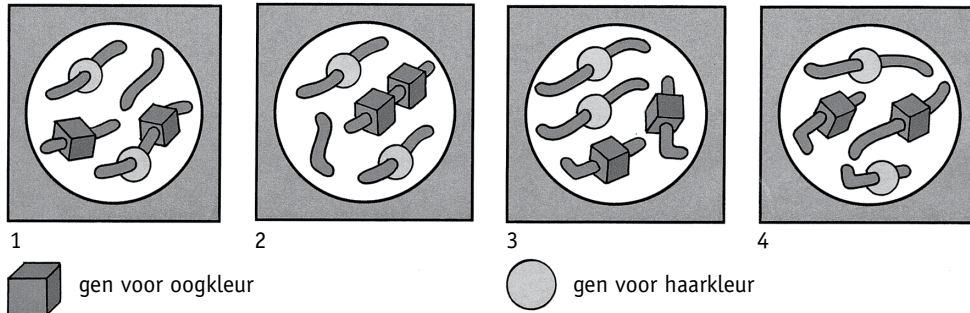
▼ **Afb. 3** Chromosomen.



- 2 In afbeelding 4 zijn vier cellen schematisch getekend met daarin chromosomen en genen. In welke cel zijn de chromosomen en genen juist getekend? Leg je antwoord uit.

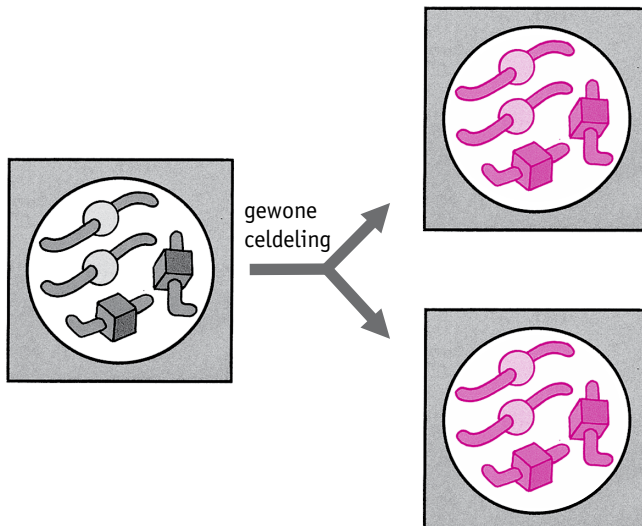
In cel 3, omdat *in deze cel de chromosomen met dezelfde vorm genen hebben voor dezelfde erfelijke eigenschap.*

▼ Afb. 4 Cellen.



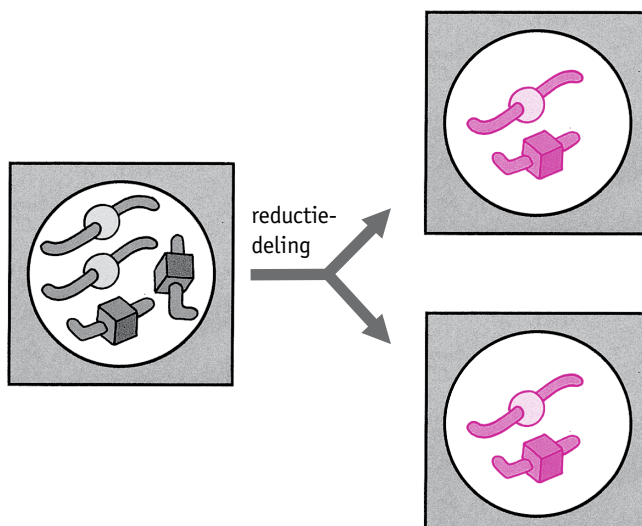
- 3 In afbeelding 5 zie je schematisch hoe lichaamscellen ontstaan. Teken in de twee dochtercellen de chromosomen met de genen.

▼ Afb. 5 Gewone celdeling.



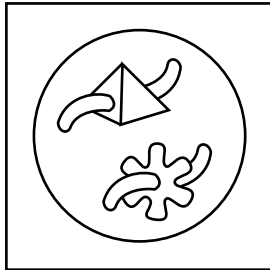
- 4 In afbeelding 6 zie je schematisch hoe geslachtscellen ontstaan. Teken in de twee dochtercellen de chromosomen met de genen.

▼ Afb. 6 Reductiedeling.

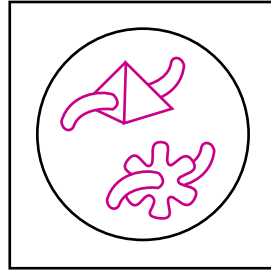


- 5 In afbeelding 7 zie je vier cellen van muizen schematisch getekend. Cel 1 is een eicel met twee verschillende chromosomen.
- Teken in cel 2 de chromosomen en genen in een zaadcel van een muis.
 - Teken in cel 3 de chromosomen en genen in een bevruchte eicel van een muis.
 - Teken in cel 4 de chromosomen en genen in een zenuwcel van een muis.

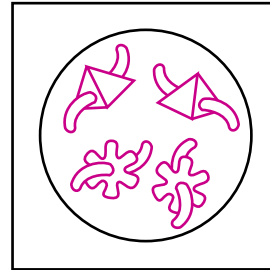
▼ **Afb. 7** Cellen van muizen (schematisch).



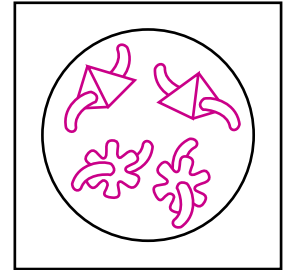
1 eicel



2 zaadcel



3 bevruchte eicel



4 zenuwcel

HB HOE ONTSTAAT HET FENOTYPE? BLZ. 105

KENNIS

opdracht 5

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Wat is het fenotype van een organisme?

Het uiterlijk (de zichtbare eigenschappen) van een organisme.

- 2 Wat is het genotype van een organisme?

De informatie voor de erfelijke eigenschappen van een organisme.

- 3 Door welke twee factoren komt het fenotype van een organisme tot stand?

– *Door het genotype.*

– *Door invloeden uit het milieu.*

opdracht 6

Een baby heeft eigenschappen geërfd van de vader en van de moeder (zie afbeelding 8).

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Zie je in de afbeelding het fenotype of het genotype van de baby?

Het fenotype.

- 2 Noem drie voorbeelden van eigenschappen die tot het fenotype van de baby behoren.

Voorbeelden van juiste antwoorden: geen tanden, dik, oogkleur, haarkleur.

▼ **Afb. 8** Baby.



opdracht 7

Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Zijn alle eigenschappen van een organisme erfelijk?

Nee.

- 2 Een jongen gaat in de zomervakantie bij een tuincentrum werken. Hij krijgt eelt op zijn handen. Verandert hierdoor het fenotype van deze jongen?

Ja.

- 3 En verandert hierdoor zijn genotype?

Nee.

- 4 De jongen blijft zijn verdere leven veel met zijn handen werken. Hij heeft veel eelt op zijn handen. Hij krijgt twee kinderen. Erven deze kinderen de eigenschap 'eelt op de handen' van hun vader?

Nee.

- ▼ **Afb. 9** Door botox-injecties kan een minder rimpelige huid worden verkregen.



opdracht 8

Noteer de woorden op de juiste plaats in de tabel.

Kies uit: *behaarde bladeren* – *bladeren die slap hangen* – *bladeren met stekels* – *blauwe ogen* – *huid met weinig rimpels door botox-injecties* (zie afbeelding 9) – *huid met weinig rimpels door een jeugdige leeftijd* – *kort haar* – *litteken* – *piercings in het gezicht* – *rode bloemen* – *wipneus* – *zwaar lichaam door speciale voeding*.

Erfelijke eigenschappen	Eigenschappen die niet erfelijk zijn
<i>behaarde bladeren</i>	<i>bladeren die slap hangen</i>
<i>bladeren met stekels</i>	<i>huid met weinig rimpels door botox-injecties</i>
<i>blauwe ogen</i>	<i>kort haar</i>
<i>huid met weinig rimpels door een jeugdige leeftijd</i>	<i>litteken</i>
<i>rode bloemen</i>	<i>piercings in het gezicht</i>
<i>wipneus</i>	<i>zwaar lichaam door speciale voeding</i>

TOEPASSING EN INZICHT

opdracht 9

Beantwoord de volgende vraag. Gebruik daarbij de context 'Opsporing verzocht' in afbeelding 10. Leg uit waarom het gezicht van een misdadiger toch kan afwijken van het beeld dat de computer maakt.

Het beeld wordt gemaakt aan de hand van alleen het genotype. Maar het uiterlijk wordt ook bepaald door invloeden uit de omgeving.

- ▼ **Afb. 10**

Opsporing verzocht

De rechercheurs bij de politie doen hun uiterste best om misdadigers op te sporen. Maar dit is moeilijk werk, want misdadigers verbergen vaak hun gezicht. Wetenschappers in Amerika gaan de politie helpen om te voorspellen hoe de dader eruitziet. Daarvoor gebruiken ze DNA dat de dader heeft achtergelaten op de plaats van de misdaad. De wetenschappers hebben in menselijk DNA

twintig genen ontdekt die van invloed zijn op de vorm van het gezicht. Die genen bepalen kenmerken zoals de vorm van de neus en de breedte van de jukbeenderen. Een computerprogramma gebruikt het DNA van de dader om een reconstructie te maken van zijn gezicht. Op deze manier kunnen in de toekomst misdaden worden opgelost.

opdracht 10

In afbeelding 11 zie je een hortensia, een struik die in veel tuinen voorkomt. De kleur van de bloemen is niet altijd hetzelfde. Ze kunnen roze, wit, paars of blauw zijn. In zure grond worden de bloemen blauw. Als de grond niet zuur is, zijn de bloemen roze. Tuinliefhebbers voegen vaak kalk aan de grond toe om grond minder zuur te maken. Zo krijgen ze roze bloemen aan de plant. Beantwoord de volgende vragen.

- 1 Een tuinliefhebber heeft in de tuin een hortensia met roze bloemen. Welke twee factoren bepalen de kleur van de bloemen?

– *Het genotype.*
 – *De zuurgraad van de grond.*

- 2 Een tuinder snijdt een stekje van de plant af en geeft dat cadeau aan een vriend. De vriend zet het stekje in de tuin. Het jaar daarop krijgt de vriend blauwe bloemen aan de plant. Is het genotype anders?

Nee.

- 3 Leg uit waardoor het fenotype van de plant is veranderd.

De grond is zuur(der).

- 4 Sommige mensen denken dat grond zuurder wordt door er roestige spijkers aan toe te voegen. Beschrijf een proef waarmee je kunt onderzoeken of dit idee juist is.

Twee planten staan in twee aparte potten. In beide potten zit niet-zure grond van dezelfde samenstelling. Aan één pot worden roestige spijkers toegevoegd.

- 5 Welke waarneming verwacht je als het idee juist is?

Als het idee juist is, zal de plant waarbij spijkers aan de grond worden toegevoegd, blauwe bloemen krijgen. De andere plant houdt roze bloemen.

- 6 Kan bij jouw proef het genotype van de plant veranderen als je spijkers toevoegt? En het fenotype?

Het genotype kan niet veranderen. Het fenotype kan wel veranderen. Als de bloemen verkleuren, verandert het fenotype.

▼ Afb. 11 Bloeiende hortensia.



opdracht 11

In de kuststreek staan rijen scheve bomen. Door de overheersende, harde westenwinden groeien de takken aan één kant van de stam minder goed dan aan de andere kant. De kruinen ontwikkelen zich vooral aan de oostzijde. De bomen gaan daardoor helemaal scheef hangen (zie afbeelding 12).

Gert neemt van een van deze bomen een paar takken mee om te stekken. Hij poot de stekken in zijn tuin. De tuin is erg beschut, dus de bomen staan niet in de wind.

Beantwoord de volgende vraag.

Groeien uit deze stekken scheve bomen? Leg je antwoord uit.

Nee, want *de scheefgroei wordt veroorzaakt door de harde wind.*

▼ Afb. 12 Scheef groeiende bomen.

