

# EVOLUTIE ZIT IN JE GENEN

over Darwin en genomics

## B. Veranderingen in DNA

Ieder mens heeft een eigen, unieke DNA-code. Net als alle dieren, planten, schimmels en bacteriën. Verschillen in DNA zorgen blijkbaar voor allerlei verschillen, zowel tussen individuen van verschillende soorten als tussen individuen van één soort. Maar je weet ook dat alle organismen in de loop van de evolutie uit één of enkele gemeenschappelijke voorouders zijn ontstaan. Welke processen zorgen er nu voor dat dat DNA verandert? Inmiddels weten we daar, door recente inzichten uit de biotechnologie, wel het een en ander van. Evolutie is dus actueler dan ooit. Als je mee wilt praten over evolutie heb je aan Darwin alleen niet genoeg, want evolutie... zit in je genen.

Veel plezier!

## Opdracht 1. Een begrippenlijst maken

### 1. Vorm een groepje van drie.

### 2. Lees het volgende hoofdstuk uit het boekje:

#### *Van Tyrannosaurustand naar moedermelk*

(pag. 15 – 18, tot en met de paragraaf Kippen en keratine)

De tekst die je gelezen hebt gaat over veranderingen in DNA. Permanente veranderingen in de nucleotidenvolgorde van het DNA zijn bijvoorbeeld: **genduplicatie**, genoomduplicatie, **gen-deletie**, en **mutatie**<sup>1</sup>. Als gevolg van mutaties kan een gen een **functieverandering** ondergaan of juist een pseudogen worden. Door duplicatie kunnen hele **genfamilies** ontstaan. Daarnaast wordt in de tekst gesproken over omkeerbare veranderingen in **genregulatie** (het bepalen van waar, wanneer en hoe sterk een gen actief is). Veel genen worden aangestuurd door zogenaamde regelgenen, zoals de HOX-genen.

### 3. Maak een begrippenlijst van de dikgedrukte begrippen.

- Geef van ieder begrip een definitie (maximaal 30 woorden). Schrijf je definitie op de juiste plek op één van de volgende pagina's. Let op: in de tekst is vaak niet een letterlijke definitie van de begrippen te vinden. Als je goed leest, kun je de betekenis wel uit de tekst afleiden.
- Maak de tekening bij de definitie af. Teken eventueel eerst op een kladblaadje.

---

<sup>1</sup> Eigenlijk zijn alle permanente veranderingen in de nucleotidenvolgorde van het DNA mutaties. In de tekst (en in veel biologieboeken) wordt het begrip mutaties met name gebruikt voor kleinschalige veranderingen in het DNA, zoals puntmutaties.

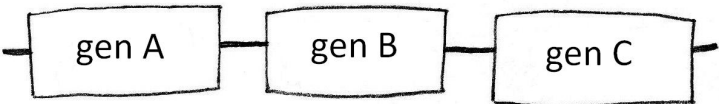
**genduplicatie**

.....

.....

.....

voor



na

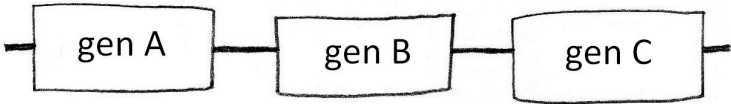
**gendeletie**

.....

.....

.....

voor



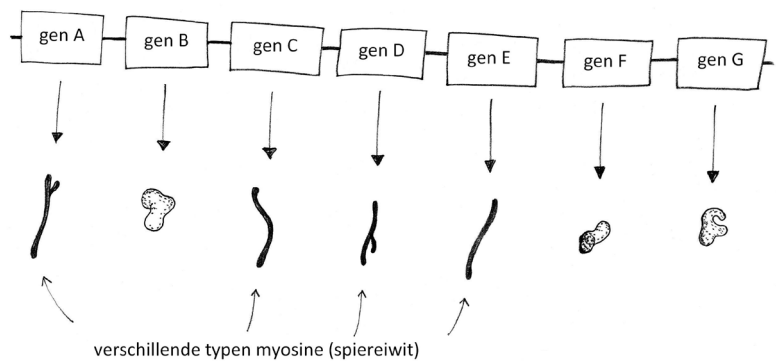
na

**genfamilie**

.....

.....

.....



(geef de genen die een genfamilie vormen één kleur)

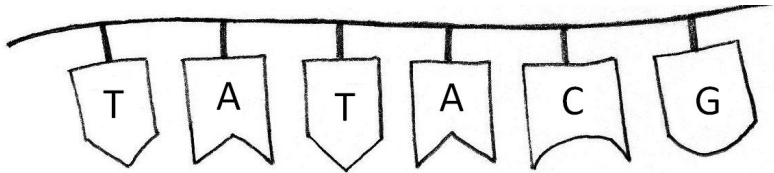
**mutatie**

.....

.....

.....

voor



na

**functieverandering**

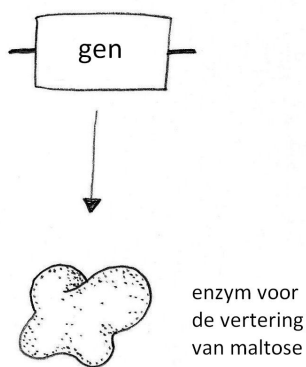
.....

.....

.....

voor

na

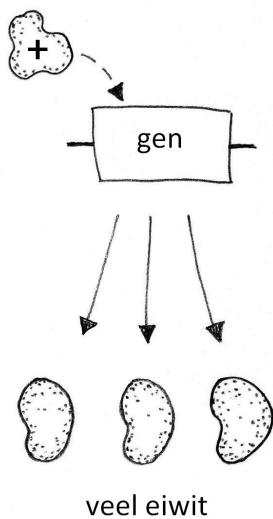


**genregulatie**

.....

.....

.....



of

## Opdracht 2. Voorbeelden van evolutie

Je hebt bij de vorige opdracht zes begrippen beschreven die te maken hebben met veranderingen in DNA. We gaan nu een aantal voorbeelden van evolutie bekijken. Daarbij komen sommige van deze begrippen weer aan bod.

### 1. Lees de volgende paragraaf uit het boekje:

*Moedermelk* (pag. 19)

In de tekst die je net gelezen komen de begrippen genduplicatie, mutatie en functieverandering voor. Hieronder wordt beschreven op welke manier deze processen in de evolutie van tandemail naar melkeiwitten een rol hebben gespeeld.

#### van tandemail naar melkeiwitten

##### **genduplicatie:**

Een (of enkele) genen die coderen voor een bestanddeel van tandemail hebben zich verdubbeld.

##### **mutatie:**

In sommige kopieën van deze genen zijn (toevallige) mutaties opgetreden.

##### **functieverandering:**

De eiwitten waar de genen voor coderen zijn (door deze mutaties) van structuur veranderd en hebben een functie gekregen als melkeiwit.

### 2. Verdeel de volgende hoofdstukjes binnen je groepje. Ieder van jullie leest één tekst.

*Familiebanden* (pag. 22 en 23)

*Fylogenomics* (pag. 28 en 29, met name het bijschrift linksonder op pagina 28)

*Wanneer sterft het menselijke Y-chromosoom uit?* (pag. 42 en 43)

3. Maak de opdracht die hoort bij de tekst die je gelezen hebt (zie volgende pagina's). Beschrijf – net als in het voorbeeld hierboven – *op welke manier* de genoemde begrippen een rol hebben gespeeld in het voorbeeld van evolutie waarover je hebt gelezen. Let op: deze begrippen komen niet altijd letterlijk in de tekst voor. Als je goed leest, kun je ze wel herkennen.

**geurreceptoren**

Bij de evolutie van geurreceptoren hebben genduplicatie en functieverandering een rol gespeeld en is een genfamilie ontstaan. Leg dat uit.

**genduplicatie:** .....  
.....  
.....

**genfamilie:** .....  
.....  
.....

**functieverandering:** .....  
.....  
.....

**bloemplanten**

Bij de evolutie van bloemplanten hebben genduplicatie, mutatie en functieverandering een rol gespeeld. Leg dat uit.

**genduplicatie:** .....  
.....  
.....

**mutatie:** .....  
.....  
.....

**functieverandering:** .....  
.....  
.....

**het Y-chromosoom**

Bij de evolutie van het Y-chromosoom hebben gendeletie, functieverandering en genregulatie een rol gespeeld. Leg dat uit.

gendeletie: . . . . .  
.  
.

functieverandering: . . . . .  
.  
.

genregulatie: . . . . .  
.  
.