REIZENDE DNA LABS

Leerlingenhandleiding

Afsluitende module

Van Nature tot Metro

Van Nature tot Metro

Inleiding

Onderzoekers publiceren het verslag van hun onderzoek in wetenschappelijke bladen die internationaal verschijnen. Deze tijdschriften hebben vaak strenge eisen waar een dergelijk verslag aan moet voldoen. Alles wat je schrijft moet af te leiden zijn uit je eigen resultaten of uit algemeen aanvaarde theorie. Je onderzoek moet ook reproduceerbaar zijn. Dat houdt in dat iemand anders met de aanwijzingen uit jouw artikel het onderzoek moet kunnen nadoen en dan dezelfde resultaten moet krijgen.

Wetenschapsjournalisten houden belangrijke nieuwe ontwikkelingen in de gaten. Van een opvallend artikel in een wetenschappelijk tijdschrift maken ze een samenvatting voor geïnteresseerde leken of een klein persberichtje. Die stukken moeten aan heel andere eisen voldoen. Het moet begrijpelijk en interessant zijn, want een krant moet worden verkocht. Daarom is het belangrijk een kop erboven te zetten die opvalt.

In een krantenartikel wordt veel weggelaten uit het oorspronkelijke wetenschappelijke artikel. In deze les gaan we krantenartikelen gebruiken als opstapje om het oorspronkelijke artikel te leren begrijpen. Daarna gaan we onderzoeken wat er is weggelaten in het krantenartikel.

We gebruiken daarvoor een klein krantenbericht uit de Volkskrant, een artikel uit een vakblad voor biologen (het Bionieuws) en een artikel uit een wetenschappelijk tijdschrift (Nature). Wetenschappelijke artikelen zijn altijd in het Engels geschreven, omdat ze door onderzoekers over de hele wereld worden gelezen.

A. De titel

Opdracht 1
a. *Schrijf de titels van de drie artikelen onder elkaar. Probeer daarbij de titel van het wetenschappelijke artikel zo goed mogelijk naar het Nederlands te vertalen.*

Volkskrant	
Bionieuws	
Nature	

b. *Ga na welke termen uit de titel van het wetenschappelijke artikel (in vergelijkbare woorden) terug te vinden zijn in de titels van beide krantenartikelen. Noteer dit in de tabel.*

	Nature	Volkskrant	Bionieuws
Term 1			
Term 2			
Term 3			

c. *De term 'borstkankergenen' uit het Volkskrantartikel is eigenlijk niet correct. Waarom niet?*

……

……

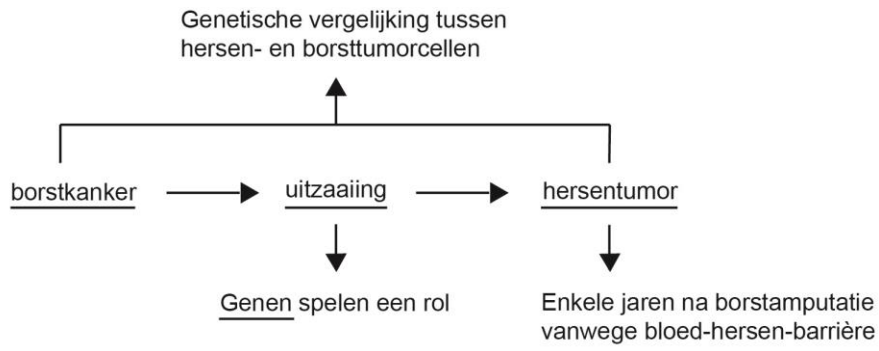
……

B. De inhoud

Aan de hand van de twee korte artikelen gaan we na wat de resultaten van het onderzoek zijn. Dat helpt ons om het wetenschappelijke artikel beter te kunnen begrijpen.

Opdracht 2
a*. Lees het artikel uit de Volkskrant.*

De informatie uit dit artikel kunnen we samenvatten in onderstaand schema.



b. *Welke vragen komen er na het lezen van het artikel in je op? Waar zou je nog meer informatie over willen krijgen?*

……

……

……

……

Opdracht 3
a. *Lees het artikel uit het Bionieuws. Vul het schema uit opdracht 2 aan met informatie die je vindt in dit artikel.*

b. *Heb je bij het lezen van dit artikel antwoorden gekregen op de vragen die je in opdracht 2b hebt opgeschreven? Heb je naar aanleiding van dit artikel nieuwe vragen gekregen?*

……

……

……

……

Opdracht 4
Lees de samenvatting van het wetenschappelijke artikel. Die staat altijd aan het begin van het artikel en wordt meestal dikgedrukt.

a. *Maak een lijst van termen die je niet kent en zoek de betekenis ervan op (verdeel taken bij het opzoeken).*

……

……

……

……

b. *Welke extra informatie vind je hier nog over het onderzoek?*

……

……

……

C. De onderdelen van een verslag

Je hebt waarschijnlijk al ervaring met het maken van een verslag van een onderzoek.
Daarin komen doorgaans voor:

1. Inleiding (wat is er al bekend over dit onderwerp, waarom is het van belang?)
2. De vraagstelling (welke vraag wilde je beantwoorden/welke hypothese wil je toetsen?)
3. De methode (hoe heb je dat onderzocht?)
4. De resultaten (wat heb je gemeten/waargenomen?)
5. De conclusie (welk antwoord heb je nu op je vraag?)
6. De discussie (welk commentaar heb je bij je onderzoek, wat kunnen we ermee doen?)

In een wetenschappelijk artikel zijn deze onderdelen ook terug te vinden, al staan ze vaak niet allemaal in een aparte paragraaf. Soms worden de resultaten en de conclusie samengenomen, of de conclusie en discussie. Ook kunnen de methode en resultaten soms samengenomen of omgedraaid worden. In sommige artikelen zijn de methoden zelfs niet terug te vinden in het artikel, maar staan ze apart beschreven op de website van het tijdschrift.

Het ligt voor de hand dat in een krantenbericht lang niet al deze onderdelen te vinden zullen zijn, die wel in een wetenschappelijk artikel voorkomen.

Opdracht 5
*Geef in de kantlijn van het krantenartikel en het vakbladartikel aan of je de onderdelen **1.** tot en met **6.** kunt vinden.*

Opdracht 6
*Geef in de kantlijn van het wetenschappelijke artikel aan of je de onderdelen **1.** tot en met **6.** kunt vinden.*
De samenvatting aan het begin van het artikel betrek je hier niet bij.

D. Het onderzoek

Nu gaan we de diepte in en proberen we te begrijpen wat er precies onderzocht is.

Opdracht 7
De inleiding en onderzoeksvraag
Zoek in het wetenschappelijke artikel de volgende gegevens op:
***a.** Waarom vinden de onderzoekers dit onderwerp belangrijk?*

……

……

……

***b.** Wat is al bekend en wat is nog niet onderzocht?*

……

……

……

***c.** Welke hypothesen worden er onderzocht?*

……

……

……

Opdracht 8
De methode
De onderzoekers gebruiken verschillende methoden om hun hypothese te toetsen. Hieronder staan kort de vier experimenten beschreven.

1. De onderzoekers hebben borstkankercellen van een patiënt geïsoleerd. Deze borstkankercellen worden vervolgens bij muizen ingespoten en zullen in de muizen ook tumoren veroorzaken. Sommige van deze oorspronkelijke borstkankercellen zaaien uit naar de hersenen. Cellen uit deze hersentumoren worden vervolgens uit de muizen gehaald en vergeleken met borstkankercellen die niet zijn uitgezaaid naar de hersenen. Zo kan bepaald worden welke genen een rol spelen bij het uitzaaien naar de hersenen.

2. Vervolgens vergelijken de onderzoekers de genen die in experiment **1.** zijn gevonden met gegevens van borstkankerpatiënten die uitzaaiingen in de hersenen hebben, op zoek naar overeenkomsten.

3. Dan wordt gekeken of er overeenkomsten zijn tussen genen die betrokken zijn bij uitzaaiingen naar de hersenen en genen waarvan men weet dat ze een rol spelen bij het uitzaaien naar de longen. Zo worden enkele genen gevonden die een algemene rol spelen in het proces van uitzaaiingen (dus niet specifiek naar een bepaald orgaan).

4. In het laboratorium maken de onderzoekers een opstelling die de bloed-hersen-barrière nabootst. Hierin testen ze of de genen die ze gevonden hebben ook daadwerkelijk betrokken zijn bij het proces van uitzaaiing naar de hersenen.

Beantwoord nu de volgende vragen:

a. *In het wetenschappelijke artikel vind je de termen 'in vivo' en 'in vitro' terug. Welk experiment wordt beschreven als een 'in vivo' experiment? En welk experiment is volgens de onderzoekers een 'in vitro' experiment?*

……

……

b. *Wat betekenen deze termen? Zijn de andere twee experimenten dan in vivo of in vitro experimenten volgens jou?*

……

……

……

Opdracht 9
<u>De resultaten</u>
Bij de verschillende experimenten vinden de onderzoekers steeds een verschillend aantal belangrijke genen, afhankelijk van waar ze precies naar kijken.

a. *Geef van elk experiment aan hoeveel genen er gevonden zijn, door de juiste hokjes aan elkaar te verbinden.*

Experiment 1 Borstkankercellen inspuiten bij muizen	26 genen
Experiment 2 Vergelijken van exp. 1 met gegevens patiënten	6 genen
Experiment 3 Vergelijken uitzaaiingen hersenen en longen	17 genen
Experiment 4 Laboratoriumopstelling bloed-hersen-barrière	234 genen

b. *Hoeveel genen houden de onderzoekers uiteindelijk over, na alle experimenten?*

……

Opdracht 10
De discussie
Aan het eind van de discussie gaan de onderzoekers in op de rol van genen bij uitzaaiingen naar de hersenen en wat er met deze kennis gedaan zou kunnen worden.
Wat zeggen de onderzoekers hierover?

……

……

……

Opdracht 11
Meestal is in een artikel ook te lezen wie het onderzoek gefinancierd heeft, wie het onderzoek uitgevoerd heeft en wanneer het artikel gepubliceerd is. Omdat een artikel eerst beoordeeld moet worden door andere onderzoekers, staat ook vaak in een artikel wanneer het is aangeboden en wanneer het is geaccepteerd.
a. *Wie heeft het onderzoek uitgevoerd?*

……

……

b. *Wie heeft het onderzoek gefinancierd?*

……

……

c. *Wanneer is het artikel aangeboden aan het tijdschrift? Wanneer is het geaccepteerd? Wanneer is het artikel gepubliceerd?*

……

……

E. Wetenschapsjournalistiek

Kijk met de kennis die je nu hebt naar het artikel uit de Volkskrant. De schrijver heeft daarin natuurlijk het meeste weggelaten.

Opdracht 12
a. *Welke onderdelen uit het wetenschappelijke artikel komen niet of nauwelijks voor in het krantenartikel?*

……

……

b. *Waarom zou de schrijver deze keus hebben gemaakt?*

……

……

Opdracht 13
Schrijf een artikeltje over het wetenschappelijke artikel volgens je eigen keuzes, dat net zo groot is als het krantenartikel. Bedenk eventueel een andere titel. Geef aan waarom je deze selectie hebt gemaakt.

Artikel:

……

……

……

……

……

……

Ik heb deze selectie gemaakt, omdat:

……

……

……