

Kinderlezing: **Waarom is iedereen anders?**

Verlag lezing 11 februari 2018

'Ik ben hier met mijn tweelingzus,' zegt een jongen trots als de maandelijkse kinderlezing bij NEMO Science Museum begint. En dat is niet zo'n heel vreemde opmerking, want vandaag legt medisch bioloog Pernette Verschure uit hoe het komt dat we allemaal verschillend zijn. Zelfs tweelingen, die meestal toch ontzettend moeilijk uit elkaar zijn te houden, verschillen van elkaar. Maar wat zorgt er nou voor dat we anders zijn? Waarom de een een grote neus heeft en de ander rood haar? Of blauwe ogen?

Verschure begint met het stellen van een vraag, want ze weet dat kinderen ook veel weten. 'Waarom ben je verschillend?' vraagt ze. En ja hoor, de vingers schieten in de lucht: 'Iedereen heeft ander DNA,' weet een jongen. 'Iedereen heeft een andere vingerafdruk,' klinkt het, En: 'Iedereen heeft andere cellen.'

We zijn allemaal anders

Verschure knikt instemmend. 'Als je naar school gaat, of naar NEMO, dan zie je overal om je heen verschillende mensen,' zegt ze. 'Maar wat is er zo anders dan?' Het is tijd voor een proefje, om te kijken hoe verschillend de kinderen in de zaal zijn. Iedereen gaat staan. 'Ga zitten als je een meisje bent,' zegt de bioloog. De helft van de kinderen gaat zitten. 'Ga zitten als je blond haar hebt.' En weer gaan een paar kinderen zitten. Op de tribune komen steeds meer billen te zitten, wanneer Verschure haar lijst afwerkt: blauwe ogen, sproetjes, een bril... Maar ook: als je je tong in een rolletje kunt draaien. Uiteindelijk blijven nog twee kinderen over.

'Hiermee hebben we dus kunnen zien dat we allemaal een beetje anders zijn. Eén ding is hoe we eruit zien, maar hoe zit dat van binnen? Kunnen we allemaal hetzelfde proeven?' 'Nee,' zegt iemand. 'Volwassenen hebben minder smaakpapillen en kunnen dus minder proeven.' En dat klopt. Maar het gaat verder dan leeftijd. Om dat te testen krijgt iedereen - de kinderen én de ouders - een smaakpapiertje. Dan steken we het allemaal tegelijk in onze mond... Bah! Wat vies! 'Het is bitter,' roepen de kinderen. Maar ook: 'Ik proef niets.'



Snoep, lekker!

Er zijn maar een paar kinderen die niets proeven op het smaakpapiertje. Bij de ouders is dat anders, daar zijn er maar een paar die de bittere smaak wél kunnen proeven. Verschure: 'Ook met het proeven van dingen verschillen we van elkaar: we vinden allemaal andere dingen lekker.' De reacties zijn dan ook gemengd als ze plaatjes laat zien van witlof en spruitjes. Maar bij het zien van een berg snoepjes reageert iedereen hetzelfde; 'We lusten allemaal snoepjes!'

We hebben nu dus geleerd dat we niet alleen in uiterlijk, maar ook in smaak van elkaar verschillen. Maar waarom zijn we nu zo anders? 'Dat komt doordat onze DNA en opvoeding anders zijn,' legt Verschure uit. We hebben allemaal andere ouders, de verschillen hebben te maken met erfelijkheid en genetica, wat op het DNA zit. Maar de

verschillen komen ook doordat we allemaal zijn opgegroeid in een andere buurt. We doen andere sporten en eten ander eten. 'Het gaat dus om het materiaal èn om wat er gebeurt in je leven,' verduidelijkt de bioloog.

Codes in je lijf

Het erfelijke materiaal zit in je lichaam. Je lichaam is opgebouwd uit losse cellen. Daarin zitten chromosomen, het erfelijke materiaal, en DNA met genen. We hebben DNA al een paar keer voorbij horen komen, maar wat is het eigenlijk? 'DNA is een soort boek van je hele lichaam,' vertelt Verschure. Boeken zijn onderverdeeld in hoofdstukken. 'Niet elke cel leest hetzelfde hoofdstuk uit het boek en doet dus iets anders in je lijf.' Zo worden bepaalde cellen onderdeel van organen, zoals de maag en de lever, andere cellen maken sproetjes op je neus of reizen als bloedcel door je aderen. Verschure: 'Het bijzondere aan de organen is dat ze allemaal wat doen, ze hebben een functie. En daar zitten die cellen die een bepaald hoofdstuk uit het DNA hebben opengeslagen.'

DNA is dus een soort handleiding voor je cellen. Maar wat zit er eigenlijk in? DNA is een afkorting voor de Engelse woorden deoxyribo nucleir acid (desoxyribonucleinezuur in het Nederlands). Het bestaat uit vier basiscodes: A van adenine, C van cytosine, T van thymine en G van guanine. 'Die codes zijn de bouwstenen van het DNA en zitten in een structuur om elkaar heen gedraaid,' zegt Verschure. Ze laat een stuk heel erg uitvergroot DNA zien. 'Je ziet dat bepaalde codes altijd aan elkaar zitten,' wijst ze. 'En dat de codes op een bepaalde manier zijn opgevouwen.' Verschure laat zien met een touwladder waarbij de treden bestaan uit de 4 basiscodes hoe het draaien van de touwladder een heel bijzondere structuur aan het DNA geeft. 'Dat noemen we een dubbele helix,' vertelt Verschure.

'Met deze vier codes - ACTG - kun je heel veel verschillende soorten DNA maken,' vervolgt Verschure. Om te kijken of dat waar is, krijgen alle kinderen vier Legoblokjes. Ze maken er een torentje van en wat blijkt? Niet één is dezelfde! 'Je kunt dus met een paar codes ontzettend veel verschillende torentjes bouwen.'

We weten nu dus dat DNA een code in de cellen in je lichaam is. En we weten dat dit DNA werkt als een soort boek: iedere cel leest een ander hoofdstuk en daardoor zien cellen er allemaal anders uit. En dat er een heleboel cellen zijn die allemaal iets anders in je lichaam uitvoeren; huidcellen, hersencellen, darmcellen en bloedcellen en ga zo maar door.



Superlange strengen

We weten nu hoe DNA werkt, maar waar zit DNA eigenlijk? Cellen bestaan uit verschillende delen. Heel diep in de cel, zit een celkern. En in iedere celkern zit wel 2 meter DNA! 'Een celkern is maar 10 micrometer groot, dat is één duizendste van een centimeter. En daarin zit dus die lange streng DNA,' vertelt Verschure.

Maar hoe kan zo'n kleine cel dan uit zo'n lange streng DNA een hoofdstuk kiezen? 'Dat doet een cel heel slim, namelijk door het DNA om eiwitten heen te draaien,' legt Verschure uit. 'De delen die de cel niet interessant vindt, verpakt hij, zodat hij ze niet hoeft te lezen. En de cel doet nog méér,' zegt ze enthousiast. 'Om het voor zichzelf duidelijk te maken, voegt de cel bepaalde verpakte DNA-eiwitten samen en markeert ze met vlaggetjes. Dat zijn chemische verbindingen.' Zodra de cel dan een ander hoofdstuk nodig heeft, kan hij ze makkelijk vinden en alsnog lezen door de vlaggetjes die als wegwijzers dienen.

Dat het maken van dit soort eiwitpakketjes nog niet zo makkelijk is, merken de kinderen als ze zelf - net als een cel - DNA met eiwitpakketjes gaan maken. Dat doen ze met marshmallows, vlaggetjes en pijpenragers. Dan laat Verschure een kort filmpje zien van een sterk uitvergroete celkern. We zien dat de cel uit donkere en lichtere

stukjes bestaat en dat het beweegt. 'De lichte stukken zijn heel compact,' verduidelijkt de bioloog. 'Dat zijn de compacte DNA met eiwitpakketjes. En zien jullie dit? De ontvouwen stukjes DNA met eiwitpakketjes bewegen alle kanten op.'

DNA isoleren

DNA is trouwens niet alleen onder een microscoop te zien. Berend, de zoon van Verschure, komt naar voren en neemt een flinke slok zout water. Na even spoelen, spuugt hij het uit in een glas. Er wordt wat afwasmiddel bij gedaan, terwijl Berend de vieze zoute smaak wegspoelt met een paar slokken limonade. Dan gaat de slok in een plat schaalpje. Het goedje draait een beetje. 'Door het afwasmiddel gaan de cellen uit Berends mond, uit elkaar,' vertelt Verschure. Dan giet ze er een beetje alcohol bij, om het DNA los te maken uit de cellen. En wat zien we? Er ontstaan lange, witte draden. 'Dat is mijn DNA,' zegt Berend trots.

Het plaatsen van vlaggetjes op bepaalde stukjes DNA, noemen we epigenetica. Met epigenetica kan een cel zelf regelen wat hij wil lezen en wat niet. 'Dus,' stelt Verschure. 'Epigenetica bepaalt wie jij bent.' Het bijzondere aan epigenetica is volgens de bioloog dat het veranderlijk is. 'Het plaatsen van epigenetische vlaggetjes door cellen kan veranderen door bijvoorbeeld opvoeding, het soort eten dat je eet of door de omgeving waarin je je bevindt.' En daardoor komt het dat zelfs eeneiige tweelingen - die exact hetzelfde erfelijke materiaal hebben meegekregen - van elkaar verschillen.

Wil je ook een keer naar een Kinderlezing?

Kijk voor meer informatie over de Kinderlezingen op de website van NEMO:
www.nemosciencemuseum.nl/kinderlezing