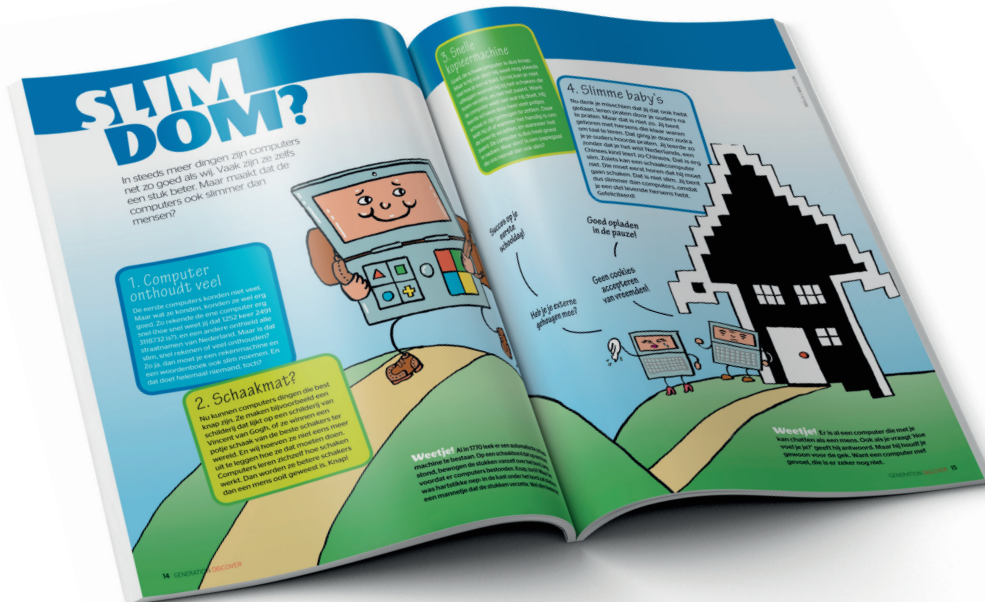


# HOE MOET JE JE GEDRAGEN TEGEN ROBOTS?

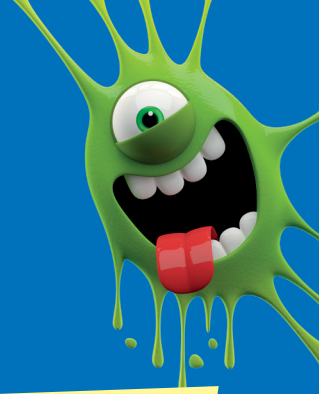
Pagina 14-15:  
 Slim dom?

Sommige robots lijken wel een beetje op mensen, maar het zijn toch duidelijk machines. En tegen een apparaat hoef je niet perse aardig te zijn, toch? Maar stel nu dat we zo ver zijn dat we robots kunnen maken die niet van ons te onderscheiden zijn: moeten we die machines dan ook als mens gaan behandelen?



## Lesidee:

- Leg je leerlingen het volgende scenario voor:  
 Stel je voor dat we een robot kunnen maken die er precies als een mens uit ziet en die zich ook precies als een mens gedraagt. Zo'n robot kan net zulke grappige verhalen vertellen als jij, hij vindt sommige liedjes leuk en andere stom, en als je hem prikt dan zegt hij 'au!' en kijkt hij je boos aan. Het enige verschil met een mens: er zit een computertje in zijn hoofd in plaats van hersenen.
  - Deel de leerlingen in groepjes op en laat ze discussiëren over deze vragen:
    - Is zo'n robot die je niet van een mens kunt onderscheiden slim? Hij geeft precies dezelfde antwoorden op moeilijke vragen... En als je hem niet slim vindt, waarom vind je dat dan?
    - Moet je zo'n robot op dezelfde manier behandelen als een mens? Of hoef je niet aardig tegen hem te zijn omdat het een machine is? Mag je hem pesten of laten struikelen, of verdienen je straf als je dat doet?
  - Zou je vrienden kunnen worden met zo'n robot? Ben je dan echte vrienden of is die robot een 'speelgoedvriend'? Wat is het verschil daartussen?
  - Laat de verschillende groepjes hun conclusies met de rest van de klas delen. Denken alle kinderen hetzelfde over deze kwesties? Of zijn er grote verschillen?
- Een leuke vraag om mee af te sluiten: hoe denk je dat zo'n robot op deze vragen zou antwoorden?



## WAT ZOU JIJ EEN ROBOT LATEN DOEN?

Pagina 14-15:  
Slim dom?

De meeste mensen zullen het schoonmaken van een vieze wc liever aan een robot overlaten. Hetzelfde geldt voor het controleren van aardappels op zwarte plekjes voordat ze de frietmachine in gaan. Saai of vies werk laten we robots graag opknappen. Wat zou jij door een robot laten doen?

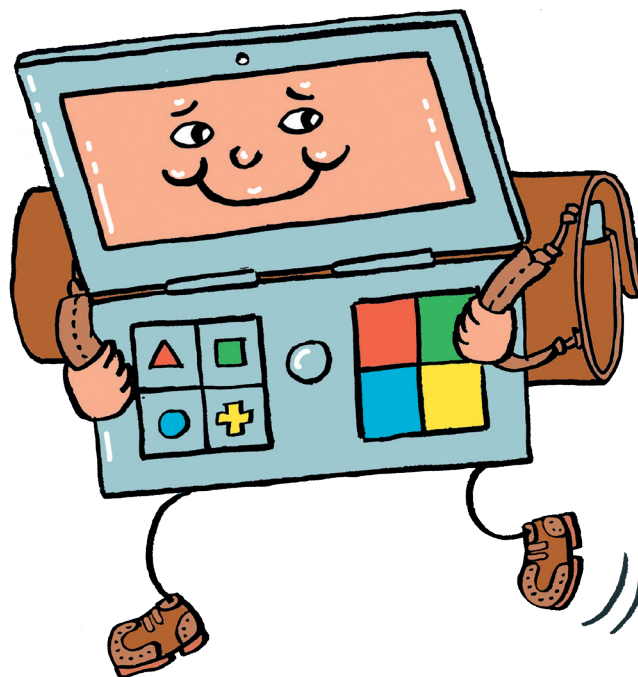
### Lesidee

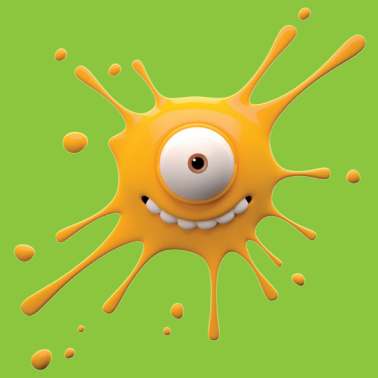
- Leg je leerlingen dit idee voor: Stel je voor dat we overal robots voor kunnen maken. Robots die auto's besturen, robots die zieke mensen kunnen opereren, robots die liedjes kunnen schrijven. Wat je ook bedenkt aan werk, er is een robot die het net zo goed kan.
- Deel de leerlingen dan in groepjes in. Laat ze bedenken wat zij graag aan een robot zouden overlaten. De tafel dekken? Je huiswerk laten maken? Of kunnen ze iets belangrijkers bedenken?
- Laat ze een robot ontwerpen die deze taak kan overnemen. Hoe ziet die robot eruit? Hoe gaat hij het werk uitvoeren? De leerlingen kunnen een poster van hun ontwerp maken. Eventueel kunnen ze hun robots aan elkaar presenteren.
- Er is nog een aantal interessante vragen die je de leerlingen kunt voorleggen.
  - Zou je nog willen werken als een robot het ook voor je kan doen?
  - Wat zou je gaan doen als je nooit hoefde te werken?
  - Zouden we ook robots willen die leuke dingen heel goed kunnen? Een robot die snoep voor je kan eten bijvoorbeeld. Of eentje die veel beter dan jij kan gamen?

### WEETJE

De sciencefictionschrijver Isaac Asimov bedacht 'De drie wetten der robotica':

- 1** Een robot mag een mens geen letsel toebrengen, noch laten overkomen.
- 2** Een robot moet door mensen gegeven orders uitvoeren, behalve als die orders in strijd zijn met de eerste wet.
- 3** Een robot moet zichzelf beschermen, zover als dat niet in strijd is met de eerste en tweede wet.





# MOET JE OUD ETEN WEGGOOIEN?

Als je een pak melk dat twee maanden in de koelkast heeft gestaan opent, dan weet je direct dat je het niet meer moet drinken. Maar hoe zit het met andere etenswaren? Kun je pasta na de THT-datum nog eten? En hoe zit het met eten uit blik?

## Lesidee

- Leg uit dat er op voedsel twee soorten houdbaarheidsdata staan. Een TGT-datum, dat betekent 'te gebruiken tot'. Die staat op dingen die snel kunnen bederven, bijvoorbeeld vlees of vis. Na die datum is het niet veilig meer om te eten, je kunt het dan maar beter weggooien. Op voedsel dat niet zo snel bederft staat een THT-datum, dat betekent 'tenminste houdbaar tot'. Tot die datum is er niks aan de hand, maar daarna hoeft zo'n product niet direct oneetbaar te zijn. Dit is een kort **filmpje** over het verschil.
- Laat de leerlingen thuis op zoek gaan naar etenswaren met een verstreken THT-datum. (Voedsel dat in de koelkast moet worden bewaard, mogen ze thuis laten. Hetzelfde geldt voor voedsel met een TGT-datum.)
- Als de oogst groot is, dan kun je leerlingen in groepjes indelen om ze een paar producten te laten beoordelen. Heb je weinig, dat kan het natuurlijk ook klassikaal.
- Laat de leerlingen de producten beoordelen. Hoe ziet het eruit? Hoe ruikt het? Als dat goed is, dat kunnen

- ze zelfs een klein beetje proeven. En laat ze een conclusie trekken: dit kun je nog prima eten, of dit kun je toch maar beter weggooien.
- Veel mensen vinden een THT-datum lastig. Want hoe weet je zeker of iets nog te eten is? Voor de zekerheid

- gooien ze het weg, zo verdwijnt er een heleboel eten in de biobak terwijl het nog gewoon eetbaar is. Zonde!
- Durven je leerlingen en jij een maaltijd te bereiden van deze spullen? Zo ja, dan voorkomen jullie in elk geval een beetje voedselverspilling.



## MEER WETEN?

Meer over houdbaarheidsdata vind je bij het [Voedingscentrum](#).





## WAAR HOUDT SCHIMMEL VAN?

**Pagina 24-27:** Lekker  
bewaren

Als je aardbeien iets te lang laat staan in een warme zomerse keuken, dan verschijnen er al snel pluizige schimmels op. Waar komen die vandaan? En bij welke omstandigheden voelen schimmels zich het lekkerst? Dat kunnen je leerlingen zelf proefondervindelijk bepalen.

### Lesidee

- Begin de les met de vraag of leerlingen weleens schimmel hebben gezien op etenswaren thuis. Hebben ze een idee hoe deze vorm van bederf had kunnen toeslaan? Wat voor soort eten was het? Hoe lang had het al gelegen? En waar werd het bewaard?
- Niet alles beschimmelt even snel, een aardbei zal veel eerder beschimmelen dan een stukje droge pasta. Maar het maakt ook uit hoe er met voedsel wordt omgegaan en waar het wordt bewaard. Dat ga je met de leerlingen uitzoeken.
- Neem een brood en snijd de boterhammen doormidden. Laat de leerlingen de halve boterhammen op verschillende manieren 'behandelen'. Zorg dat ze dat met steeds vier halve boterhammen op dezelfde manier doen.
  1. Wrijf de boterham door het stof op een niet al te schone plek in de school.
  2. Maak de boterham een beetje vochtig met wat water.
  3. Maak de boterham een beetje vochtig met wat water met suiker.
  4. Laat alle kinderen met hun vingers aan de boterham zitten. Zijn er leerlingen die nog andere 'behandelingen' kunnen bedenken?



- Laat de leerlingen hun halve boterham in een boterhamzakje stoppen. Op het zakje (of op een briefje in het zakje) moeten ze opschrijven wat er met het brood is gedaan.
- Laat de leerlingen de zakjes op verschillende plekken bewaren. In een koelkast, in de vriezer, op een koele donkere plek in de klas en een warme plek boven de verwarming.
- Bespreek de verwachtingen met de leerlingen. Welk brood zal het eerste

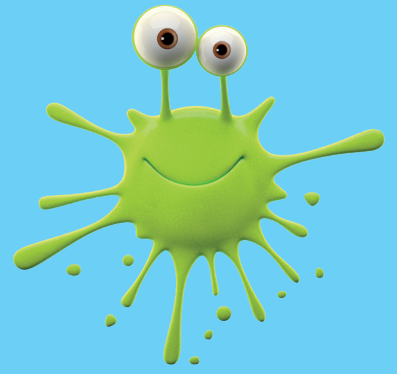
gaan schimmelen? En waarom denken ze dat?

- Houd in de volgende dagen op het bord of op een groot vel papier bij welke boterhammen als eerste beginnen te schimmelen, en hoe hard het gaat. Lukt het om conclusies te trekken over de invloed van warmte en kou, en van het stof, het water, suiker en de vingers? Bespreek de resultaten klassikaal. Komen ze overeen met de verwachtingen van de kinderen?

**WEETJE**  
Meestal gooien we beschimmeld eten weg, maar op veel Franse kazen hoort juist een laagje schimmel te zitten.

### MEER WETEN?

Meer over houdbaarheidsdata vind je bij het [Voedingscentrum](#).



# LEREN VAN DE NATUUR

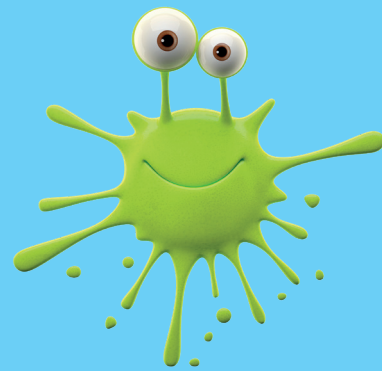
**Pagina 16-19:**  
 Nageaapt van de natuur

Ingenieurs en wetenschappers kijken graag naar de natuur om slimme ideeën te 'pikken'. Mensen willen al eeuwen vliegen als een vogel. Het zou leuk zijn als we supersterke draden zouden kunnen maken zoals een spin. En misschien kunnen we wel snellere boten maken, als we de kunst afkijken bij vissen.



## Lesidee

- Laat de leerlingen het verhaal *Nageaapt van de natuur* lezen. Vertel eventueel klassikaal iets over biomimicry, het nabootsen van de natuur.
- Deel leerlingen in tweetallen in, en geef ze allemaal een dier. Dat kunnen dieren zijn die nu al een duidelijk functie hebben voor de mens (een koe geeft melk, een schaap geeft wol), maar ook dieren die ergens heel goed in zijn (een gekko kan over het plafond en over ramen lopen met zijn plakkerige voeten).
- Laat de kinderen onderzoek doen naar het dier dat ze hebben gekregen of gekozen. Waar is dat beest nou echt goed in?
- Als ze dat hebben uitgezocht, moeten ze gaan nadenken over wat wij daarvan kunnen leren. En als ze daar een idee over hebben: hoe zou een toepassing daarvan voor ons mensen eruit kunnen zien?
- Het kan interessant zijn om je leerlingen een poster of een presentatie te laten maken over hun onderzoek en hun ideeën. Kan de klas tot een gezamenlijk oordeel komen over welk idee in aanmerking zou kunnen komen voor een echte toepassing?



## WAT LEREN WE VAN WELK DIER?

De 'techniek' die dieren gebruiken werkt altijd. Anders had de evolutie er wel een stokje voor gestoken. Het is helemaal niet zo makkelijk om technische oplossingen van dieren te lenen. Maar soms lukt het wel. Het is in elk geval een inspirerende manier om over techniek na te denken. Daarom een quizje voor in de klas of voor onderweg naar Generation Discover.

### Wat proberen onderzoekers van een walvis te leren?

- A** Hoe je bommetjes maakt.
- B** Hoe je betere windmolens bouwt.
- C** Hoe je heel lang je adem kunt inhouden.

**Juiste antwoord: B**

Amerikaanse onderzoekers ontdekten in 2004 dat de bobbel op de voorkant van de vin van een walvis zorgen dat het zoogdier harder kan zwemmen. Daarna zijn windmolenbouwers gaan proberen om de turbinebladen van windmolens beter te maken met bobbel.

### Waarom zijn wetenschappers jaloers op gekko's?

- A** Omdat ze over het plafond kunnen lopen.
- B** Omdat ze zulke mooie kleuren hebben.
- C** Omdat ze hun eigen ogen schoon kunnen likken.

**Juiste antwoord: A**

Gekko's hebben bijzondere voeten. Er zitten heel veel heel klein haartjes op. Samen zorgen die dat de voeten door een plafond of andere oppervlak worden aangetrokken. Als je dat idee kunt pikken, dan kun je plakband zonder lijm maken!

### Van wie komt het idee voor klittenband?

- A** Van een cactus
- B** Van de tong van een kat
- C** Van een klit (een plant)

**Juiste antwoord: A**

De Zwitser Georges de Mestral kwam in de jaren 40 op het idee voor klittenband. Het viel hem op hoe goed de zaden van de klit aan zijn kleren en aan de haren van zijn hond bleven plakken.

### Welke vis mogen top-zwimmers niet meer nadoen?

- A** Een dolfin
- B** Een tonijn
- C** Een haai

**Juiste antwoord: C**

Haaïen hebben geen schubben maar een soort kleine tandjes op hun huid. Daardoor hebben ze minder weerstand in het water. Rond 2008 begonnen top-zwimmers 'haaïenpakken' te dragen. Er sneuvelden heel veel records, en toen werden de pakken verboden. Zwemmen moest om de zwimmers gaan, niet om de pakken.

