

Kleiner dan klein

In deze les leren de leerlingen meer over nanotechnologie. Wat zijn atomen en moleculen? Verschillende toepassingen van nanotechnologie worden uitgediept, zoals de minuscule autootjes van Ben Feringa die in 2016 de nobelprijs won. De leerlingen worden uitgedaagd zelf een toepassing te bedenken met nanotechnologie. Tijdens deze les gaan zij ervaren welke invloed nanotechnologie op ons leven heeft en wat het in de toekomst voor invloed kan gaan hebben.

Je kunt de Digi-doener introduceren tijdens mentorlessen om computational thinking bij leerlingen te bevorderen, maar je kunt de les ook integreren in een les natuurkunde omdat deze goed aansluit bij thema's binnen dit vak. De les heeft zowel doe- als praatopdrachten en is daardoor afwisselend en interactief.

Totale duur: 1 lesuur.

- Introductie: verwonderen, praten en denken
- Verdieping: meer over de techniek van nanotechnologie

- Doen: een eigen nano product verzinnen
- Afronden

DOEL VAN DE LES

- Leerlingen krijgen inzicht in hoe nanotechnologie kan worden ingezet in het dagelijks leven en welke invloed het kan hebben in de toekomst.
- Je werkt aan het leerdoel: kan een probleem oplossen met behulp van een algoritme (computational thinking), en aan de volgende vaardigheden: redeneren en reflecteren (vaardigheden) en nieuwsgierig, begrijpen en innovatief zijn (houding).

VOORBEREIDING

Van te voren kun je een aantal dingen doen:

- Lees de handleiding.
- Klik door de slides voor op het scherm.
- Bekijk de filmpjes.
- Print voor iedere leerling een lesbrief uit (het liefst in kleur).
- Leg kleurpotloden en viltstiften klaar.

INTRODUCTIE

Slide 1, luisteren

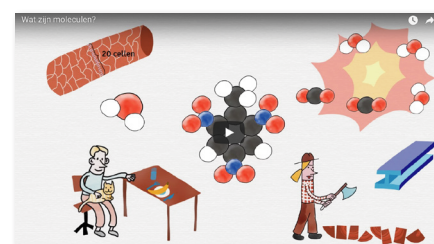
Opening: Docent vertelt wat we gaan doen.

Slide 2, praten en denken

Docent: Voordat je samen met de leerlingen het filmpje bekijkt vraag je de leerlingen of zij weten wat nanotechnologie is? 'Heeft iemand er wel eens van gehoord? Wat weet je ervan?' Bekijk samen het filmpje en vraag daarna aan de leerlingen wat er opviel in het filmpje? Wat hebben ze onthouden? Waren er verrassende dingen te zien/te horen?

Slide 3, praten en denken

Docent: 'Hoe heten de deeltjes waarmee ze werken in nanotechnologie? Wie heeft dat gehoord in het filmpje? Laten we nog een filmpje bekijken. Na het bekijken van het filmpje vraag je aan de leerlingen: 'Wat is het verschil tussen moleculen en atomen?' Een molecuul is opgebouwd uit weer kleinere deeltjes: atomen. 'Is een molecuul kleiner of groter dan een bacterie? Wat om ons heen bestaat uit atomen? Jij dus ook?'



Doen: Schrijf op waar nanotechnologie al voor wordt gebruikt.

Slide 4, praten en denken

Docent: 'Nanotechnologie wordt al in verschillende producten toegepast. Geef verschillende leerlingen een beurt om te vertellen wat zij hebben opgeschreven. 'Waar zou het nog meer voor kunnen worden gebruikt in de toekomst?'



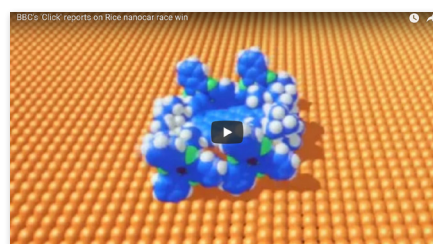
Slide 5, praten en denken

Docent: Geef een korte inleiding: 'Er wordt steeds meer ontdekt over hoe we nanotechnologie kunnen gebruiken en wat we ermee kunnen doen. Ben Feringa uit Groningen bouwt op een slimme manier met moleculen en heeft daar in 2016 de nobelprijs gewonnen.' Bekijk samen met de leerlingen het filmpje. Vraag daarna om een reactie. Wat vinden ze ervan? Waar kan deze techniek uiteindelijk voor worden ingezet? Zouden er met deze minuscule auto's ook autoraces gehouden kunnen worden? Wie denkt van wel? Wie denkt van niet?'



Slide 6, Praten en denken

Docent: 'Er vinden dus echt autoraces plaats met de minuscule autootjes! Eens per jaar komen er een aantal universiteiten bij elkaar en vindt de autorace plaats op een stukje goud van 2mm bij 2mm. Het blijkt dat de moleculen het beste bewegen op goud.'



Slide 7, Praten en denken

Docent: Je kunt dus hele kleine machines bouwen, maar je kunt ook onzichtbaar dunne dingen bedenken. Zoals de coating op deze schoenen! Ook dat is nanotechnologie.'



Slide 8, doen

Laat leerlingen in groepjes bedenken wat er allemaal nog meer met nano kan in hun eigen leven. Opdracht: Waar erger je je iedere dag aan? Kun je dat verbeteren met nano-technologie?

Hulpvragen voor als de opdracht te breed is:

- Automatische kleding
- Waar wil je je telefoon hebben?
- Betere schoolboeken, makkelijker te gebruiken

Vragen:

- Wat wil je oplossen?
- Wat is er precies zo stom?
- Hoe kan dat beter?
- Hoe ziet je oplossing eruit?
- Hoe en wanneer gaat je nano uitvinding aan?



Denkhulp:

Moleculen activeren: door elektriciteit, licht of warmte gaan ze aan:

- bewegen
- kleurverandering

Eigenschappen van moleculen maken iets mogelijk:

- zilverdeeltjes doden bacteriën (deo en altijd schone kleding)
- bubbeltjes houden het schoon (water afstotende spray)
- moleculen samen maken een laag (zonnebrand, kleur), die je aan kunt zetten

Met nano techniek kan iets heel dun en klein zijn:

- dikke grote schermen kun je oprollen
- je telefoon wordt een dunne soepele armband

Laat ieder groepje 1 idee presenteren aan de klas.

AFRONDING**Slide 9, praten met de klas**

Sluit plenair af met de vragen: 'Dus wat is nanotechnologie? Waar wordt het gebruikt en hoe kunnen we dit in de toekomst inzetten?'

