



Voorbeeldlesmaterialen

Mini-opdrachten

januari 2016

Vak: Aardrijkskunde
Niveau: 2 havo/vwo
Denkwijze: Patronen
Onderwerp: Bevolkingsdichtheid en hoogte (KB domein Landschap en menselijke activiteit)
Aansluitend op: Hoofdstuk 5 Klimaat en natuurlandschap in Europa, §4 In de Alpen: het dal van de Rhône uit de Geo 1 hv.
 Sluit ook aan op Wereldwijs leerjaar 1 hoofdstuk 3 klimaten (§4) en Buitenland leerjaar 1 hoofdstuk 2 klimaat (§2)

Leerlingopdracht

In Zwitserland is de bevolkingsdichtheid in de bergen laag (bijlage 1: opdracht 4 werkboek). Aan de hand van vier stappen ga je uitzoeken of dit spreidingspatroon ook elders voorkomt en welke verklaringen daar voor zijn.

1. Patroon herkennen

Je gaat meerdere voorbeelden onderzoeken van het patroon zoals in Zwitserland voorkomt. Bekijk vier kaarten en beschrijf de ligging van de hoog gelegen delen en gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid.

- Zuidoost-Azië en Zuid-Azië bevolkingsdichtheid.
- Oost-Azië en Oost-Azië bevolkingsdichtheid.
- Marokko en Marokko bevolkingsdichtheid.
- Zuid-Amerika en Latijns-Amerika bevolkingsdichtheid neem het land Brazilië.

2. Patronen beschrijven

Om een patroon zichtbaar te maken zet je de gevonden informatie uit opdracht 1 om in een schema.

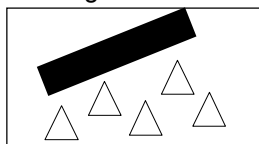
BOX 1. Het schematiseren van een patroon

a. Drie aardrijkskundige begrippen spelen een rol bij dit patroon: gebied, reliëf en bevolkingsdichtheid. Schematiseer de begrippen.

Gebied = □, Hooggelegen delen = △ Hoge bevolkingsdichtheid = ▬

b. Wanneer Zwitserland als voorbeeld wordt gebruikt ziet het er zo uit

- Gebied, de vorm van Zwitserland
- Hooggelegen delen
- Hoge bevolkingsdichtheid



- Schematiseer de vier gebieden uit opdracht 1.
- Zie je regelmaat in de kaarten?
- Kun je die regelmaat omschrijven?
- Lijkt de regelmaat op andere patronen?

3. Patronen verklaren

- Kun je op basis van de vijf schema's een algemene regel maken?
Maak de zin af: In hooggelegen gebieden is de
- Hoe is dit patroon te verklaren?
- Zijn er in de onderzochte gebieden afwijkingen en zijn die ook te verklaren?

4. Zelf patronen opsporen

- Kun je zelf een patroon ontdekken op een kaart in de atlas.
- Kaart Aarde – geologie. Kaart D: aardbevingen en vulkanisme. Kun je een patroon ontdekken?
- Kun je dit patroon schematiseren?

Docentenhandleiding

Didactische aanpak

Vooraf een aantal 'patroonspelletjes' laten spelen. Volgordes, combineren elementen, foto's met breipatronen laten zien.

Antwoorden op de opdrachten

1a. - In India is een hoge bevolkingsdichtheid te vinden in de dalen bij de rivieren (Ganges en Indus en langs de kust. De laagste bevolkingsdichtheid is te vinden in het noorden (Himalayagebergte) en in het centrale hoogland.

1b- In China is de hoogste bevolkingsdichtheid te vinden aan de oostkust, verder naar het westen neemt de bevolkingsdichtheid af. In het westen is de bevolkingsdichtheid laag. Hier bevindt zich het Himalayagebergte en Tian Shangebergte.

1c De hoogste bevolkingsdichtheid van Marokko is te vinden in het noordwesten aan de kust. De bevolkingsdichtheid neemt af in het hooggebergte (de Atlas).

1d. In zowel Colombia als Brazilië is de hoogste bevolkingsdichtheid te vinden in hogergelegen gebieden in tegenstelling tot de drie ander onderzochte gebieden.

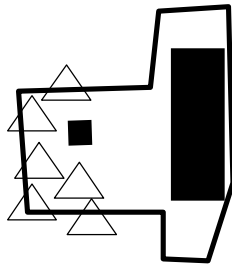
Verklaring

2a.

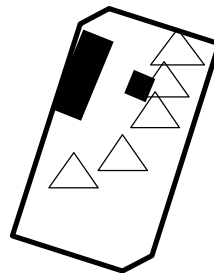
India



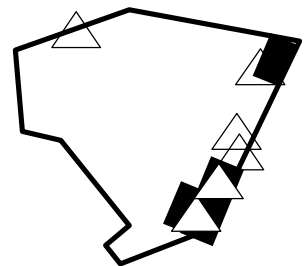
China



Marokko



Brazilië



Schaal klopt niet

2b. Ja, de hoogste bevolkingsdichtheid is niet te vinden in de hoger gelegen delen, behalve voor Brazilië.

2c. Niet als zodanig, lijkt een onregelmatig patroon in de ruimte.

2d. Ja, op het patroon van Zwitserland.

3a. In hoger gelegen gebieden is niet de hoogste bevolkingsdichtheid te vinden.

3b. Verklaring vanuit de hoger gelegen gebieden:

- te koud
- grond te onvruchtbaar
- te steil voor landbouw
- (te weinig zuurstof)

Vanuit lager gelegen gebieden:

- aan de kust/rivieren
- vruchtbare grond
- vlak land

3c. Ja, Brazilië, daar vind je de hoogste bevolkingsdichtheid in de hoger gelegen delen van het land. Dat komt door de oude koloniale structuur van het land als wingewest. Producten moesten snel afgevoerd worden naar de kust (Rio, Santos, Porte Alegre) om naar het moederland te worden verscheept. Zo ontstonden de grote steden.

4a. Ja gebieden met veel aardbevingen en vulkanen liggen dicht bij plaatgrenzen.

4b.

Nabespreking van het onderwerp

Het gevonden patroon over de relatie tussen hoger gelegen gebieden en bevolkingsdichtheid heeft een voorspellende waarde in algemene zin (zegt het patroon iets over de toekomst?). leerlingen zullen sneller zien waar bewoning kan plaatsvinden en hebben daar dan ook argumenten voor.

Tegelijkertijd blijkt dat de algemene regel niet overal opgaat (zie Brazilië). Dit pas precies bij de geografische werkwijze waarbij geografische verschijnselen en gebieden worden beschreven en geanalyseerd door relaties te leggen tussen het bijzondere en het algemene (regel/generalisatie/patroon).

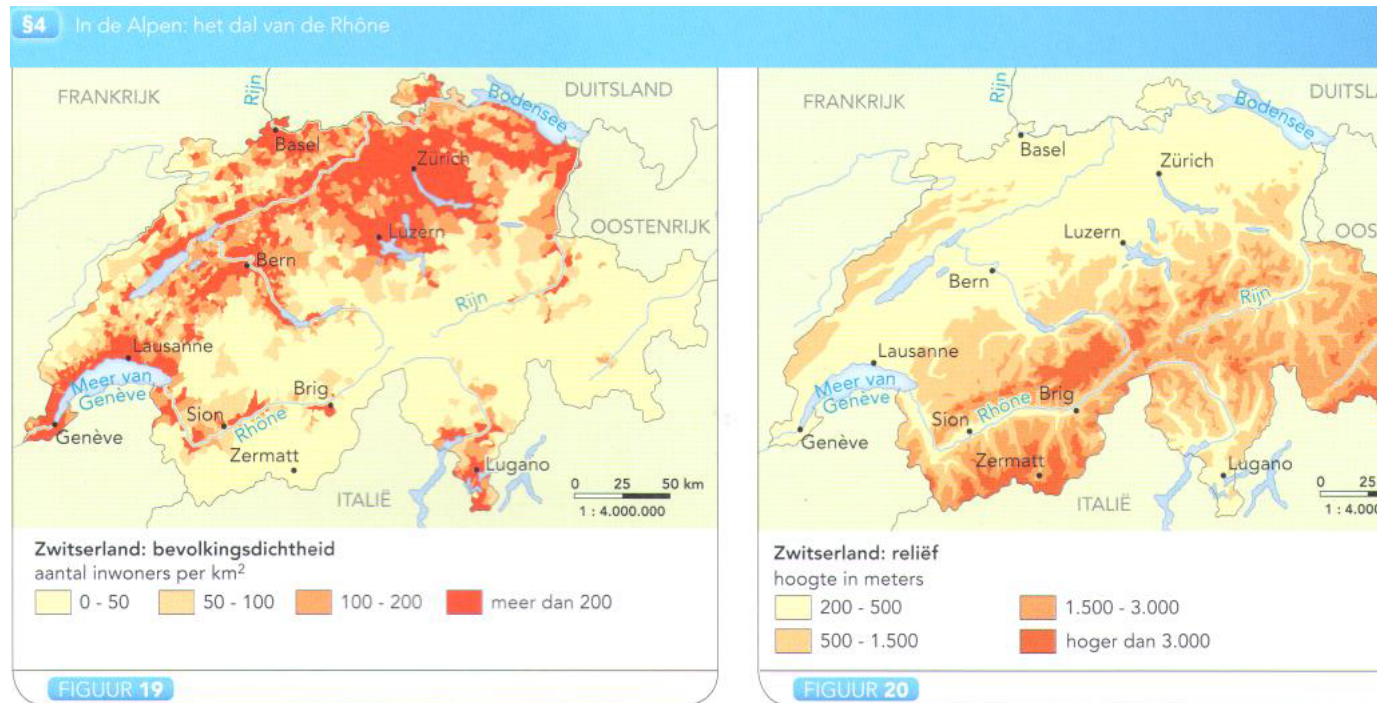
Nabespreking van de denkwijze

Het vinden van (ruimtelijke) patronen is een belangrijke bezigheid in de geografie. Het gaat om het combineren van verschillende gegevens waardoor er snel een relatie gelegd kan worden en uit complexe kaarten (gegevens/data) bruikbare informatie kan worden gehaald.

In de geografie komen veel ruimtelijke patronen voor. Maar niet alle patronen die zichtbaar zijn hebben een doel, het is dus zinvol om af te vragen wat je met patronen wilt gaan doen.

Bijlage: opdracht uit het boek

De Geo, leerjaar 1, hoofdstuk 5 Klimaat en natuurlandschap in Europa, §4 In de Alpen: het dal van de Rhone



4 Bekijk in je lesboek de figuren 19 en 20

- Welke reliëfvormen komen in Zwitserland veel voor?
- Waar in Zwitserland is de bevolkingsdichtheid het hoogst?
- Welk reliëf is er in dat gebied?
- Waar in Zwitserland is de bevolkingsdichtheid het laagst?
- Welk reliëf is er in dat gebied?
- Welk verband is er tussen figuur 19 en 20?

Vak: Biologie
Niveau: 2 havo/vwo
Denkwijze: Oorzaak en gevolg
Onderwerp: Astma (KB domein Instandhouding 16,17)
Aansluitend op: paragraaf 6 'Gezonde luchtwegen' uit Biologie voor jou vmbo-T/havo/vwo 2a.

Leerlingopdracht

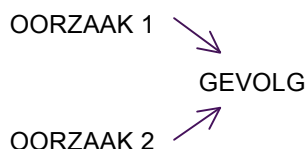
Iemand die aan astma lijdt krijgt het benauwd. In het stukje over astma staan veel zaken die daarop van invloed zijn.

1. Maak een lijstje van alle zaken in de tekst die invloed hebben op een astma-aanval

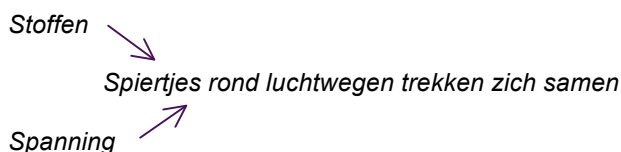
Om hier meer inzicht in te krijgen helpt het om een oorzaak-gevolg schema te maken. Hieronder staan aanwijzingen hoe je dat kunt doen.

BOX 1. Het maken van een oorzaak-gevolg schema

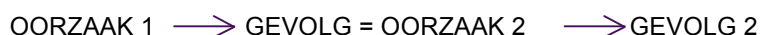
Let erop dat vaak meer oorzaken samen tot een gevolg leiden.
Dat kan je in een oorzaak-gevolgschema aangeven als



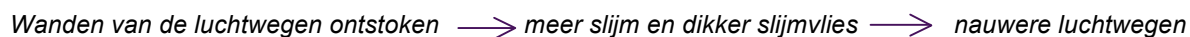
Een voorbeeld hiervan uit de tekst is dat stoffen en spanning allebei prikkels zijn die een astma-aanval kunnen veroorzaken. In dit geval dus:



Bedenk ook dat een gevolg zelf ook weer oorzaak kan zijn, zodat je een keten krijgt van oorzaak en gevolg.
Dat kan je in een oorzaak-gevolgschema aangeven als



Een voorbeeld hiervan uit de tekst is



2. Maak nu een compleet oorzaak-gevolg schema waarin je opneemt:
Benauwd krijgen/ stoffen die mensen inademen / spanning / spiertjes rond luchtwegen trekken zich samen / wanden van de luchtwegen zijn ontstoken / meer slijm / dikker slijmvlies / nauwere luchtwegen
3. Dingen die een astmapatiënt kan doen om de aanvallen te verminderen zijn; niet in paniek raken, medicijnen innemen en zorgen dat de omgeving schoon is. Leg uit aan de hand van je schema waar deze maatregelen werken. Zoek voor de werking van medicijnen tegen astma informatie op een site voor astmapatiënten.

Het werken met oorzaak-gevolg schema's kan worden besproken als een goede manier om een ingewikkelde tekst te begrijpen. De vragen die door het maken van het schema naar voren komen zijn belangrijk. Die laten zien dat het maken van een oorzaak-gevolgschema kan leiden tot nieuwe vragen, wat vaak ook vragen zijn waar in medisch onderzoek aan gewerkt wordt. Het is goed erop te wijzen dat bij ziektes bijna altijd meerdere oorzaken een rol spelen. Omgekeerd hoeft het niet te betekenen dat al die oorzaken tegelijk werken. Als iemand het benauwd krijgt door astma, wil dat niet zeggen dat het huis dus stoffig was of dat de patiënt last had van spanning.

6 Gezonde luchtwegen

▼ Afb. 19 Voorlichtingsfolder van het Longfonds.



► Afb. 20 Medicijnen innemen met een Inhalator.

Het kan voorkomen dat je luchtwegen, waartoe ook je longen behoren, minder goed functioneren. Je hebt dan bijvoorbeeld aanvallen van benauwdheid of moet vaak hoesten. De oorzaak kan een ziekte aan het ademhalingsstelsel zijn, bijvoorbeeld **astma**. De oorzaak kan ook zijn dat je schadelijke stoffen hebt ingeademd zonder dat je dat wilde (bijvoorbeeld bij luchtvervuiling). Of het kan zijn dat je erg gevoelig bent voor bepaalde stoffen in de ingeademde lucht. Dit is het geval bij sommige **allergieën**, zoals **hooikoorts**. Ten slotte zijn er ook mensen die bewust schadelijke stoffen inademen, bijvoorbeeld mensen die **raken**. Hierdoor kan bijvoorbeeld **COPD** ontstaan.

ASTMA

Astma is een chronische **longziekte**. Een **chronische ziekte** is een ziekte die niet overgaat. Mensen met astma kunnen het plotseling benauwd krijgen. Dat is een **astma-aanval**. Ze hebben dan moeite met ademen, zijn kortademig, ademen piepend of moeten hoesten. Een astma-aanval ontstaat door bepaalde prikkels. Prikkels kunnen stoffen zijn die deze mensen hebben ingeademd, maar ook spanning kan een astma-aanval uitlokken. Een astma-aanval kan heel angstig zijn. Bij zo'n aanval heeft iemand het gevoel te stikken. Het is dan belangrijk om niet in paniek te raken en de medicijnen in te nemen die de arts heeft voorgeschreven. Deze medicijnen worden vaak ingeademd met een Inhalator (zie afbeelding 20). Bij astma zijn de wanden van de luchtwegen ontstoken. Hierdoor ontstaat meer slijm en is het slijmvlies dikker dan bij mensen zonder astma. In de wand van de kleine vertakkingen van de bronchiën bevinden zich spierjes. Bij een astma-aanval trekken deze spiertjes zich samen. Hierdoor worden de luchtwegen nauwer en gaat het ademen moeilijker (zie afbeelding 21). Astma-aanvallen kunnen heel plotseling komen opzetten. Tussen de aanvallen door heeft een astmapatiënt nergens last van en kan hij gewoon overal aan meedoen. Daardoor denken sommige mensen dat zo'n aanval 'aanstellerij' is. Veel astmapatiënten houden liever voor anderen verborgen dat ze regelmatig aanvallen hebben. Ze zijn bang dat ze voor 'aansteller' worden uitgemaakt. Astma is niet te genezen, maar er zijn wel medicijnen die de aanvallen kunnen verminderen.



Elektrische schakeling

Opdracht: oorzaak en gevolg

1. Inleiding

In de onderbouw van het vmbo leren leerlingen stroomkringen te maken met een spanningsbron en één of meerdere lampjes. In zo'n schakeling met meerdere lampjes staan de lampjes óf parallel óf in serie geschakeld. Zij leren dat als in een serieschakeling één lampje doorbrandt, de stroomkring is verbroken en alle lampjes uitgaan. Dit in tegenstelling tot de parallelschakeling, waar ieder lampje zijn eigen stroomkring heeft, waardoor bij een defect lampje de overige lampjes blijven branden. Maar wat gebeurt er als in een schakeling meerdere lampjes zowel parallel als in serie worden geschakeld? Welke lampjes blijven wel branden bij een defect lampje en welke niet? En branden ze allemaal even fel of is er iets anders aan de hand?

Vak	Natuurkunde
Schooltype / afdeling	onderbouw vmbo
Leerjaar	leerjaar 2
Tijdsinvestering	1 les
Onderwerp	Elektriciteit
Denkwijze	Oorzaak en gevolg
Werkwijze	Redeneervaardigheden
Bron	http://www.natuurkunde.nl/opdrachten/1012/electriciteit-1

2. Opdracht

Elektrische schakeling

Inleiding

Je hebt geleerd dat je met een batterij lampjes kunt laten branden. Dat lukt alleen als je een gesloten stroomkring maakt. In een gesloten stroomkring loopt de **stroom** rond door de geleidende delen van snoeren en lampjes. Met een schakelaar kun je een stroomkring onderbreken. In elke stroomkring is een spanningsbron nodig die zorgt voor elektrische energie. Op batterijen staat altijd de **spanning** vermeld. Hoe groter de **spanning** in een stroomkring, hoe feller de lampjes gaan branden. Dat betekent dat er door de lampjes een grotere **stroom** gaat lopen.

Je kunt lampjes, schakelaars, snoeren en spanningsbronnen op verschillende manieren met elkaar verbinden. Anders gezegd: je kunt er verschillende **schakelingen** mee maken. Als je wilt uitleggen hoe een schakeling in elkaar zit, kun je het beste een tekening gebruiken. In zulke tekeningen gebruik je symbolen. Deze tekeningen noem je **schakelschema's**.

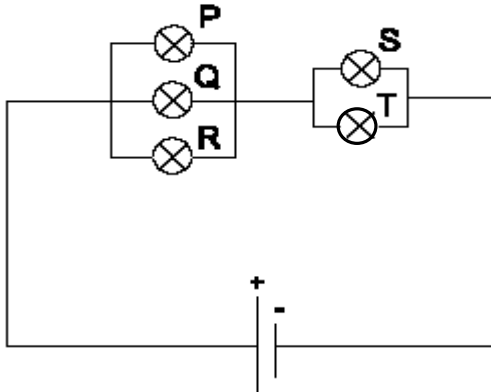
Bron: NOVA Handboek nieuwe natuur- en scheikunde 1& 2 vmbo-t havo

Opdracht

Je hebt geleerd dat je lampjes in serie, maar ook parallel kunt schakelen. Maar wat gebeurt er als je in een schakeling een vijftal lampjes zowel parallel als in serie schakelt? Branden ze dan allemaal even fel of is er iets anders aan de hand?

Je gaat in een groepje van twee onderstaande schakeling bestuderen en je probeert al redenerend een antwoord te vinden op de vraag en beweringen. Je mag de schakeling dus (nog) niet nabouwen.

Hieronder staat het schakelschema, waarin vijf gelijke lampjes P, Q, R, S en T zijn aangesloten op een batterij.



Bestudeer onderstaande beweringen over de schakeling.

Ga van elke bewering na of deze juist is en geef tevens de reden van het al dan niet waar zijn van de bewering.

Vraag:

Als de lampjes feller gaan branden, wat is daar dan precies de oorzaak van? Leg uit.

BEWERING 1

In een gesloten stroomkring is stroom de oorzaak dat er een spanning ontstaat.
Waar of niet waar? Leg uit.

BEWERING 2

Alle lampjes branden allemaal even fel.
Waar of niet waar?
Wat is de oorzaak dat alle lampjes (niet) even fel branden?

BEWERING 3

Als Q en R losgedraaid zijn, brandt P feller dan S.
Waar of niet waar?
Wat zijn de oorzaken dat P (niet) feller brandt dan S?

BEWERING 4

Als R en S losgedraaid zijn, brandt P feller dan Q.
Waar of niet waar?
Leg uit wat hiervan de oorzaak is.

BEWERING 5

Als alle lampjes branden, verhouden de stroomsterkten in lampje P en S zich als 3 : 2.
Waar of niet waar?
Leg dit uit aan de hand van een redenering.

3. Toelichting voor de docent

In het vmbo wordt alleen aandacht gegeven aan óf een parallelschakeling óf een serieschakeling. Daarbij wordt nauwelijks stilgestaan bij wat er gebeurt met spanning en stroomsterkte in beide schakelingen. Om het goede antwoord te vinden op de beweringen, moeten leerlingen zich verdiepen in met name de stroomverdeling in zo'n schakeling, maar zijdelings ook in de spanningsverdeling in een schakeling met lampjes. En in hoeverre is er hier sprake van een oorzaak-gevolg relatie tussen spanning en stroomsterkte? En is er steeds sprake van één oorzaak of zijn er meerder oorzaken aan te wijzen?

4. Antwoordmodel

Vraag:

Als de lampjes feller gaan branden, wat is daar dan precies de oorzaak van? Leg uit.

Antwoord:

Als in een gesloten stroomkring de spanning wordt verhoogd, wordt de stroomsterkte groter en gaan de lampjes feller branden:

In schema:

spanning groter (oorzaak) >> stroomsterkte groter (gevolg)

stroomsterkte groter (oorzaak) >> lampjes branden feller (gevolg)

Bewering 1

In een gesloten stroomkring is de spanning, geleverd door de elektrische energie van de batterij, de oorzaak dat er een elektrische stroom gaat lopen.

Bewering 2

- de totale stroomsterkte I_{totaal} wordt bij P, Q en R verdeeld over *drie* lampjes
- dezelfde totale stroomsterkte I_{totaal} wordt bij S en T verdeeld over *twee* lampjes.
- de lampjes S en T branden feller dan P, Q en R
- bewering is **niet waar**, omdat de stroomsterkte bij twee lampjes per lampje groter is.

Bewering 3

- P,Q,R,S en T zijn vijf dezelfde lampjes.
- algemeen geldt dat:
 $I_{\text{totaal}} = I_P + I_Q + I_R$
 $I_{\text{totaal}} = I_S + I_T$
ofwel: $I_P + I_Q + I_R = I_S + I_T$
- ook geldt:
 $I_P = I_Q = I_R$ en
 $I_S = I_T$ (eigenschap van parallelschakeling)
- als Q en R losgedraaid worden, dan is $I_P = 2 \cdot I_S$
- lampje P zal dus feller branden dan lampje S.
- bewering is **waar**, omdat de stroomsterkte bij één lampje twee keer zo groot is.

Bewering 4

- (als R en S losgedraaid worden, dan is $I_P + I_Q = I_T$
- $I_P = I_Q$ omdat de lampjes gelijk zijn.)
- lampje P brandt even fel als lampje Q, maar wel feller dan bij drie lampjes
- de bewering is **niet waar**, omdat de lampjes (nog steeds) parallel geschakeld staan

Bewering 5

Dit is vermoedelijk de moeilijkste opgave.

- alle lampjes branden, dus $I_P + I_Q + I_R = I_{\text{totaal}} = I_S + I_T$
- en omdat alle lampjes gelijk zijn geldt ook $I_P = I_Q = I_R$ en $I_S = I_T$
- $3 \cdot I_P = 2 \cdot I_S$
- stroomsterkte van P : stroomsterkte van S als 2 : 3.
- de bewering is **niet waar**, het is precies andersom.

Zeep: structuur functie en eigenschap

Vak: Scheikunde
Niveau: havo/vwo
Denkwijze: Structuur en functie/eigenschap
Onderwerp: Zeep
Aansluitend op: reinigingsmiddelen paragraaf 2.6 uit Chemie overal 3havo

Leerlingopdracht

Mensen gebruiken al sinds mensengeheugenis zeep om zichzelf en hun kleren te wassen. Vanouds werd zeep gemaakt uit dierlijke of plantaardige vetten. In een proces waarbij vetten behandeld werden met as van een houtvuur werd vet omgezet in zeep. Dat proces heet *verzeeping*.

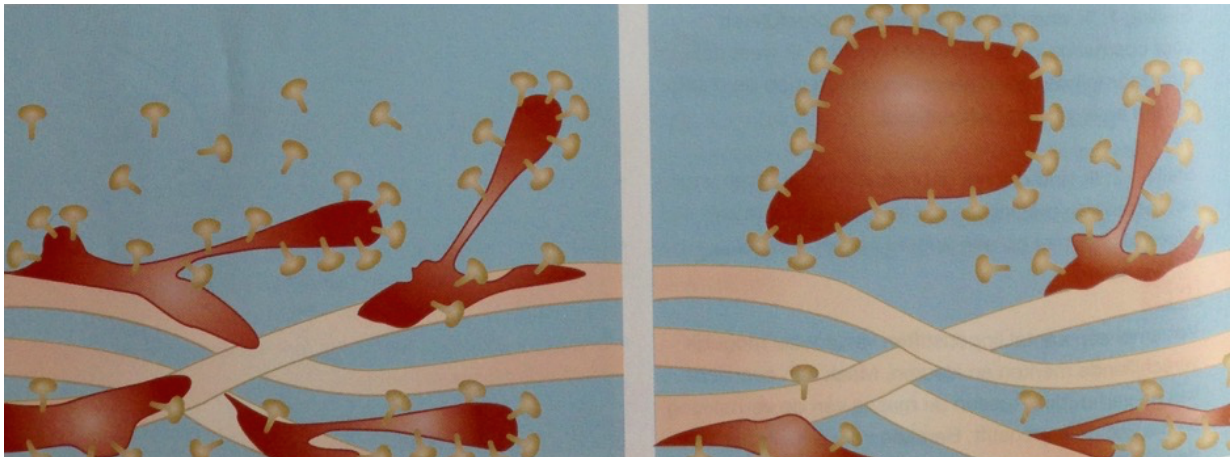
Hoe werken die zepen eigenlijk?

In de twee pagina's uit het boek gaat het precies daarover.
In groepje van twee:

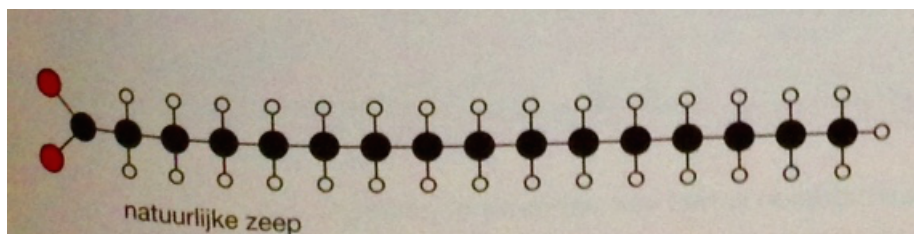
1. Lees de teksten op de eerste pagina met de titels 'zure reinigingsmiddelen' en 'basische reinigingsmiddelen'. Elk gebruiken we voor een andere schoonmaakfunctie.
 - a. Waarvoor gebruiken we zure reinigingsmiddelen?
 - b. Waarvoor gebruiken we basische reinigingsmiddelen?

Basische reinigingsmiddelen bevatten zeep. Zeepmoleculen hebben een bepaalde structuur. Door deze structuur hebben ze bepaalde eigenschappen, die hun geschikt maken voor hun functie. De functie is wat je net bij 1.b hebt opgeschreven. We gaan nu de structuur bestuderen

2. Lees de tekst op de tweede pagina met de titel 'de werking van een zeep in een basisch reinigingsmiddel'. Er staan een aantal moeilijk woorden in. Zoek op wat deze woorden betekenen:
 - a. Emulgator
 - b. Hydrofoob
 - c. Hydrofiel
3. De tekst in het rode kader op de tweede pagina verwijst naar figuur 2.25 op de eerste pagina. In die figuur stellen de lange lichtkleurige slierten vezels van een kledingstuk voor.
In de figuur hieronder, markeer:
 - a. een zeepmolecuul
 - b. de hydrofobe staart
 - c. de hydrofiele kop
 - d. vetbolletje
 - e. een vetdeeltje losgemaakt van de vezels



4. In figuur 2.26 is een enkel zeepmolecuul getekend. In dat molecuul, waar zit de hydrofiele kop, en waar de hydrofobe staart? Welke is rood, en welke is zwart in de tekening? Hieronder is figuur 2.26 gekopieerd. Geef de kop en de staart daarin aan.



Je hebt nu de structuur van het zeepmolecuul bestudeerd, en je weet de functie waar we zeep voor gebruiken. Nu gaan we een verbinding maken tussen de structuur en de functie.

5. Leg in je eigen woorden uit hoe zeep bijdraagt aan de werking van het reinigingsmiddel. Gebruik daarbij de woorden in 3 hierboven: zeepmolecuul, hydrofobe staart, hydrofiele kop, vetbolletje, een losgemaakt vetdeeltje.
6. Wat valt er nu te zeggen over de structuur van het zeepmolecuul en de werking van de zeep als reinigingsmiddel? Om hier meer inzicht in te krijgen helpt het om een zogenaamd structuur – eigenschap - functie schema te maken.

Onderdeel	Eigenschap	Functie
Wat zijn de specifieke onderdelen van het zeepmolecuul? (zie vraag 3 hierboven)	Wat zijn de eigenschappen van deze onderdelen?	Wat is de functies van elk van deze onderdelen en hoe zijn ze gerelateerd aan hun eigenschappen?
Hydrofobe staart		
.....		

7. Stel dat je geen zeep zou hebben en een andere stof zoekt om vet vuil te verwijderen; welke eigenschappen zou een stof moeten hebben om dezelfde werking te hebben als zeep?
8. Je hebt in vraag 2 opgezocht wat de betekenis is van 'emulgator'. Is zeep nu een emulgator?

9. Docentenhandleiding

(didactische aanpak)

Leerlingen werken in duo's aan deze opdracht. In de nabespreking moet een met de antwoorden van de leerlingen een structuur-eigenschap schema op het bord komen.

(antwoorden op de opdrachten)

Vraag 1.

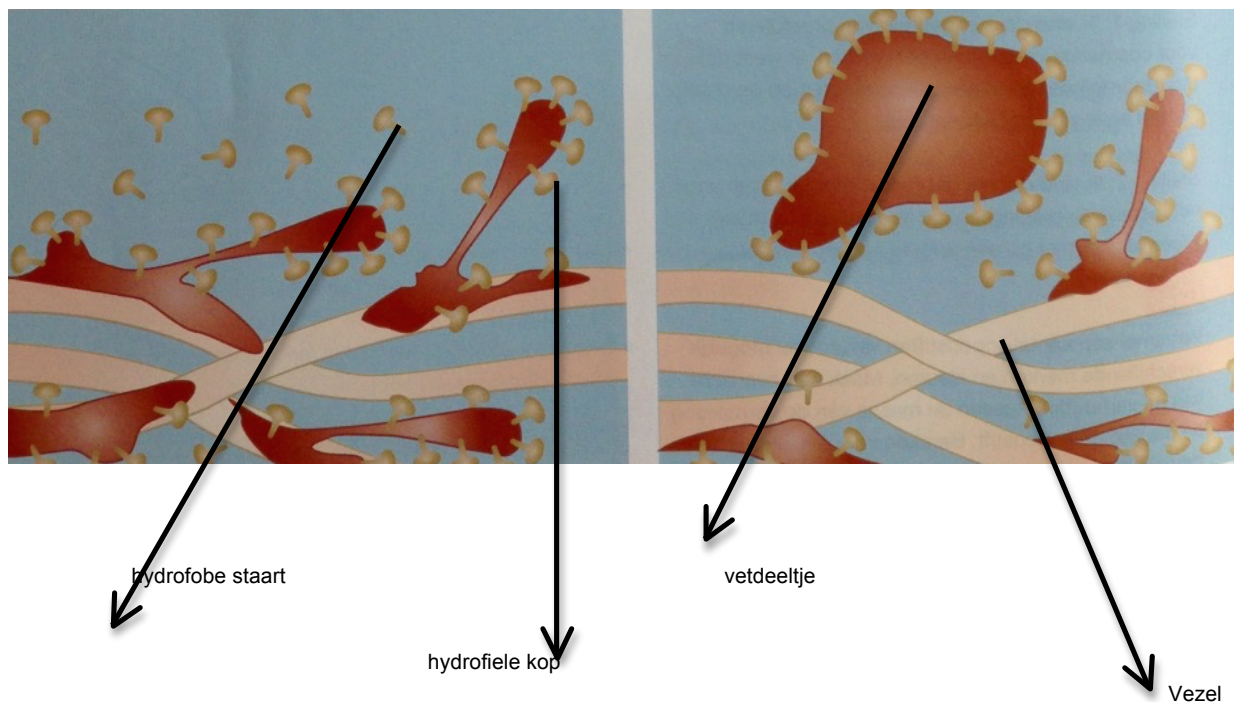
- We gebruiken zure reinigingsmiddelen om kalkaanslag te verwijderen. Die kalk kan je bijvoorbeeld zien in de ketel waar je water in kookt, of op de wanden van de douche (zie tekst onder 'zure reinigingsmiddelen'.
- Basische reinigingsmiddelen worden gebruikt om vet te verwijderen, deze middelen bevatten zeep. Deze middelen worden bijvoorbeeld gebruikt om de afwas te doen of om je handen te wassen.

Vraag 2

- Emulgatormolecuul is een molecuul dat in staat is om twee stoffen die normaal niet mengen toch met elkaar te laten mengen, bijvoorbeeld om olie en azijn te mengen, wordt veel gebruikt in voedingsmiddelen
- Hydrofoob betekent letterlijk een stof die niet van water houdt; hydrofobe staart is het gedeelte van een zeepmolecuul dat niet in water oplosbaar is (maar wel in vet)
- Hydrofiel betekent letterlijk een stof die van water houdt; hydrofiele kop is oplosbaar in water.

Vraag 3.

Zie fig 2.25



Vraag 4

De hydrofiele kop zit links in de figuur, rood. De hydrofobe staart is het lange stuk rechts, bestaat uit enkel koolstof en waterstof atomen, zwart in de tekening?

Vraag 5

Het zeepmolecuul bestaat uit een hydrofobe staart en een hydrofiele kop. De staart kan het vetbolletje binnendringen. De hydrofiele kop van het zeepmolecuul lost op in het

water. Als veel van de zeepmoleculen het vetbolletje binnendringen, kan op die manier het vetdeeltje zich met het water mengen en vervolgens worden afgevoerd.

Vraag 6

Het zeepmolecuul heeft een hele specifieke structuur met een hydrofiele kop en een hydrofobe staart, daardoor kan het zowel in vet oplossen als in water. Die eigenschap wordt gebruikt bij het reinigen van kleren en dergelijke van vet.

	Eigenschap	Functies
Wat zijn de specifieke onderdelen van het zeepmolecuul?	Wat zijn de eigenschappen van die specifieke onderdelen?	
Hydrofobe staart	Dit hydrofobe gedeelte is oplosbaar in vet	Dit is het deel van het zeepmolecuul dat in het vet kan 'binnendringen'
Hydrofiele kop	Dit hydrofiele gedeelte is oplosbaar in water	Dit is het deel dat het zeepmolecuul met water kan mengen, waardoor het vetbolletje kan worden weggevoerd in het water

Vraag 7

Als je geen zeep hebt om vet vuil te verwijderen moet je op zoek naar een vervangend middel met vergelijkbare eigenschappen, d.w.z. een molecuul dat waarvan een deel oplosbaar is in water, en een ander deel in vet.

Vraag 8

De eigenschappen van een zeep en die van een emulgator zijn vergelijkbaar, beide zijn in staat om vet en water te laten mengen. De structuur van zeep en die van emulgator zijn dan ook vergelijkbaar, ze hebben beiden een hydrofoob en een hydrofiel stuk in hun molecuul. Maar die structuren zijn niet helemaal hetzelfde. Emulgatoren worden vooral in voedingsmiddelen gebruikt en moeten daarom voldoen aan veel strengere veiligheidsregels.

(nabespreking van het onderwerp)

Bij de nabespreking kan met de leerlingen worden besproken wat een zeepmolecuul zo speciaal maakt.

(nabespreking van de denkwijze)

De nadruk op de structuur-eigenschap relatie van zeep maakt de tekst mogelijk duidelijker dan die in eerste instantie voor de leerlingen lijkt. Het is belangrijk te benadrukken dat we de eigenschappen kunnen zien, kunnen waarnemen (macroscopisch), terwijl we de structuur beschouwen op microniveau (en daar een model voor te gebruiken omdat we het microniveau niet kunnen 'zien' (tenzij met een hele dure elektronenmicroscopie).

Een aansluitende opdracht voor leerlingen zou kunnen zijn om een synthetisch zeepmolecuul te maken. Met vragen als:

Hoe zou zo'n molecuul er uit zien? Wat zijn de belangrijke onderdelen van zo'n molecuul om het te kunnen gebruiken als zeep? [Antw.: ook in dit molecuul zal een hydrofoob en een hydrofiel stuk moeten zitten, omdat dat de essentie van de structuur van zeep is, waardoor het de eigenschap van zeep heeft: de structuur – eigenschap relatie.]

2.6 Reinigingsmiddelen

► We weten dat er al heel lang geleden zeep werd gebruikt. Tegenwoordig zijn er veel verschillende soorten zeep. Naast natuurlijke zepen kennen we nu ook synthetische zepen. Ze worden gemaakt van aardolie en ze worden ook wel detergenten genoemd.

Reinigingsmiddelen

De volgende stoffen horen tot de groep stoffen die we reinigingsmiddelen noemen:

- *Textielwasmiddelen*: voor het wassen van kleding.
- *Vaatwasmiddelen*: om de afwas mee te doen.
- *Natuurlijke en synthetische zeep*: om jezelf mee te wassen.
- *Allesreiniger*: om vloeren, ramen, houtwerk en dergelijke mee schoon te maken.
- *Schuurmiddelen (vaste en vloeibare)*: voor het schoonmaken van sanitair, vloeren, aanrechtbladen en dergelijke.
- *Bleekmiddelen*: voor het bleken van vlekken in wasgoed en als ontsmettingsmiddel voor sanitaire voorzieningen.
- *Ontkalkers*: zure schoonmaakmiddelen gebruik je vooral om kalkaanslag te verwijderen.

Huishoudelijke reinigingsmiddelen zijn vaak zuur of basisch. Dat kun je zien in experiment 2.10, waarin je de pH van oplossingen van een aantal huishoudelijke reinigingsmiddelen bepaalt.

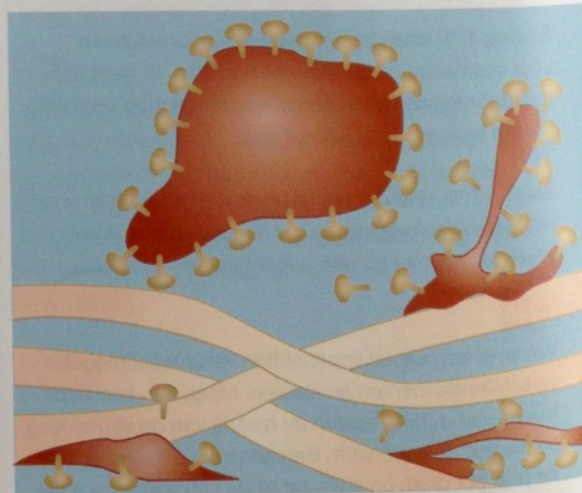
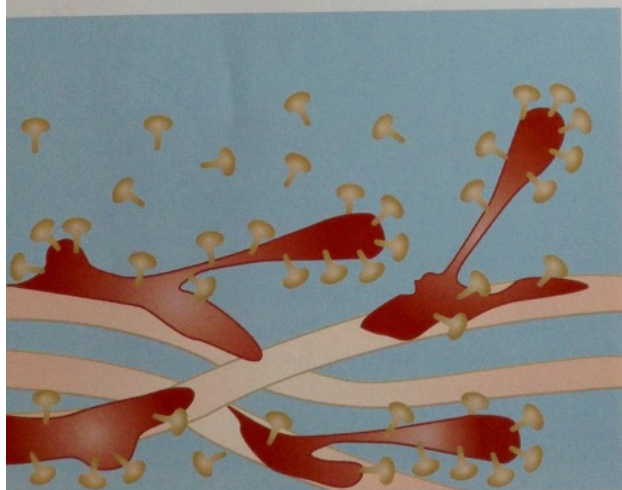
Zure reinigingsmiddelen

Zure reinigingsmiddelen worden gebruikt om kalkaanslag te verwijderen. Hoe hardnekkiger de kalkaanslag, des te zuurder moet het reinigingsmiddel zijn. Zure reinigingsmiddelen bevatten geen zeepmoleculen. Huishoudelijk zijn, ontkalkingsmiddelen en zoutzuur zijn voorbeelden van zure reinigingsmiddelen. De pH van deze reinigingsmiddelen ligt dus onder de 7.

Basische reinigingsmiddelen

Vettig vuil wordt meestal weggehaald met behulp van basische reinigingsmiddelen. Alle basische reinigingsmiddelen bevatten zeepmoleculen. Hoe hardnekkiger en vetter het vuil, des te agressiever is het benodigde reinigingsmiddel, en des te hoger is de pH.

Als je de afwas doet, heb je een vrij mild reinigingsmiddel nodig omdat je handen er voortdurend mee in aanraking komen. Door zelf te borstelen help je mee het vuil te verwijderen. Vette vingers op deuren en kasten, etensresten op het aanrecht, vette aanslag op de ramen enzovoort, kun je heel goed weghalen met **allesreiniger**. Is het vuil een beetje aangekoekt, dan heb je extra hulp nodig in de vorm van een **schuurmiddel**. Een schuurmiddel is een reiniger die naast zeep ook korreltjes bevat van een stof met een schurende werking. De meeste schuurmiddelen gebruiken daarvoor krijt.



2.25 Zo wordt vettig vuil losgemaakt en in de oplossing zwevend gehouden.

Het sanitair wil je behalve blinkend schoon, ook bacterievrij maken. Dan gebruik je een schoonmaakmiddel waar ook een **desinfectiemiddel** in zit, bijvoorbeeld een wc-reiniger. Een wasmiddel voor een vaatwasmachine is veel agressiever. Het verricht in de machine het werk dat je zelf met handen en borstel doet. Verstopte afvoeren kun je weer laten doorstromen met een ontstoppingsmiddel. Zo'n middel reageert zeer heftig met haren, nagels en huidvet. Ontstoppingsmiddelen zijn dan ook erg gevaarlijk voor je ogen en je huid. Lees vooraf goed wat je moet doen als je ermee knoeit.

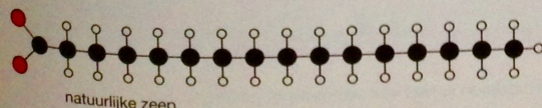
De werking van een zeep in een basisch reinigingsmiddel

Een basisch reinigingsmiddel bevat zeep. In figuur 2.26 zie je een tekening van een zeepmolecuul. Dat bestaat, net zoals een emulgatormolecuul, uit een hydrofobe staart en een hydrofiele kop.

Een vetvlek kun je niet verwijderen met alleen water. Heb je een oplossing van water en zeep, dan lukt het wel. De staarten van de zeepmoleculen dringen in het vet. Het vetbolletje wordt helemaal omgeven door zeepmoleculen. De buitenkant van zo'n bolletje wordt gevormd door de hydrofiele koppen van de zeepmoleculen. Nu kan het bolletje, waarin het vet 'verstopt' zit, wel oplossen. Dit wasproces is weergegeven in figuur 2.25. Op de site kun je kijken naar een animatie over het verwijderen van een vlek uit textiel.

De productie van basische reinigingsmiddelen

Natuurlijke zeep is al duizenden jaren bekend. Het wordt bereid uit natuurlijke oliën en vetten, zoals sojaolie en kokosvet. Sinds enige tientallen jaren worden ook op grote schaal basische reinigingsmiddelen geproduceerd uit grondstoffen die uit aardolie afkomstig zijn. Die noemen we synthetische zepen of detergenten. In experiment 2.13 kun je zelf zeep maken.



2.26 Een

E Wasmiddelen

Wasgoed bestaat uit verschillende vezelsoorten. De belangrijkste zijn katoen, wol, polyester en linnen. Een wasmiddel moet die verschillende vezelsoorten aankunnen. En het moet bovendien uit die vezelsoorten vier verschillende *vuilsoorten* kunnen verwijderen:

- In water **oplosbaar** vuil: bijvoorbeeld suiker uit limonadevlekken en zout uit transpiratievlekken.
- In water **onoplosbaar** vuil: bijvoorbeeld vast vuil zoals zand en klei en vetig vuil zoals smeerolie en voedselresten.
- **Kleurstofvlekken**: bijvoorbeeld afkomstig van thee of vruchtensap.
- **Eiwithoudende** vlekken: bijvoorbeeld bloedvlekken en vlekken in ondergoed.

Vroeger liet men de was enige uren koken! Tegenwoordig wordt van een wasmiddel verwacht dat het de was smetteloos schoonmaakt in een uurtje, en liefst bij een temperatuur van 40 °C.

Je begrijpt dat daar een uitgekiend mengsel voor nodig is dat bestaat uit een aantal zorgvuldig op elkaar afgestemde **componenten**. De belangrijkste componenten van een modern wasmiddel zijn synthetische zeep, bleekmiddel, enzymen, optische witmaker en wasversterkers.

Synthetische zeep (detergent)

Deze stof maakt het wasgoed door en door nat. Een aantal vlekken lost nu in water op. Verder zorgt de zeep voor het losmaken en in het water zwevend houden van vast en vetig vuil. Op de verpakking van een wasmiddel heten de detergenten meestal '**oppervlakte-actieve stoffen**'.

Bleekmiddel

Bleekmiddel maakt de kleurstofvlekken onzichtbaar. Probleem is dat niet alleen de kleurstofvlekken, maar ook de textielverf wordt gebleekt. Je mooie zwarte spijkerbroek wordt dan ineens vaal grijs. Om dit te voorkomen voegt men bepaalde stoffen toe.

Enzymen

Vrijwel elk wasmiddel bevat zogenaamde **proteasen**. Dat zijn enzymen die de afbraak van eiwithoudende stoffen voor hun rekening nemen, bijvoorbeeld bloedvlekken of voedselresten. Enzymen bestaan zelf ook voor een deel uit eiwitten.

1 Patronen en systematisch experimenteren

De volgende opgave kun je gebruiken om met leerlingen een paar karakteristieke wiskundige werkwijzen en denkwijzen te bespreken.

Bij het onderzoek naar de werking van de BMI calculator zullen leerlingen niet vanzelf systematisch gaan experimenteren. Dat is een eerste vereiste voor het verzamelen van bruikbare data.

Bijvoorbeeld door een variabele constant te houden en de ander systematisch te variëren. Vervolgens is het vinden van een patroon in de getallen handig om ze in een tabel (of een grafiek te zetten). In de tabel kun je kijken naar toenames en hoe die variëren. In een grafiek kun je zien of er sprake is van een lineaire, kwadratische of omgekeerde evenredigheid.

Het berekenen van de Body Mass Index (BMI)

Deze getoonde calculator wordt gebruikt op websites om volwassenen te helpen om erachter te komen of ze overgewicht hebben.

Welke waarden van de BMI geven aan of een volwassene overgewicht of ondergewicht heeft?

Onderzoek hoe de calculator de BMI berekent aan de hand van lengte en gewicht.



Body Mass Index (BMI) Calculator
Enter values for height and weight.

Height: metres

Weight: kilograms

BMI:

You are in the category

Body mass index (BMI) is measure of body fat that applies to adult men and women.

Opmerking voor leerlingen: Als je jouw eigen gegevens invoert bij deze calculator, neem de resultaten dan niet te serieus! Het is ontworpen voor volwassenen die niet meer groeien en het geeft misleidende uitslagen voor kinderen en tieners!

2 Classificeren en definiëren

De volgende opgaven geven een voorbeeld van mogelijke samenhang tussen zoeken naar structuren en het classificeren binnen natuurwetenschappen en wiskunde.

Overeenkomsten en verschillen

Toon leerlingen drie voorwerpen.

“Welke hoort er niet bij?”

“Beschrijf de kenmerken die twee wel hebben en de derde niet.”

“Kies een ander voorwerp van de drie en verdedig het als de figuur die er niet tussen hoort.”

Laat leerlingen wat silhouetten van dieren zien.

“Kun je de dieren benoemen?”

“Knip de 20 kaarten uit en deel de dieren in groepen in.”

“Schrijf de criteria op die je gebruikt hebt om de groepen vast te stellen.”

“Laat je groepen aan een andere leerling zien. Kunnen zij jouw criteria voor het vaststellen van de groepen achterhalen?”

(a)



(b)



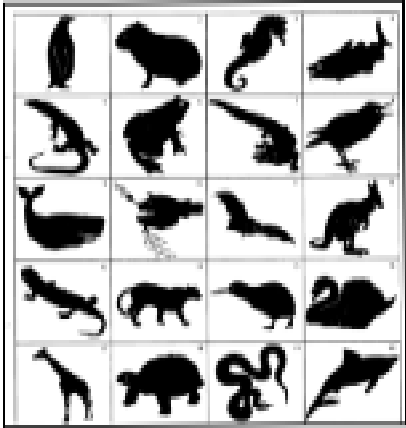
(c)



(a) $y = x^2 - 6x + 8$

(b) $y = x^2 - 6x + 9$

(c) $y = x^2 - 6x + 10$



Eigenschappen en definities

Toon leerlingen een object.

“Bekijk dit object en schrijf al zijn eigenschappen op.”

“Kun je met één enkele eigenschap dit object definiëren?”

Zo niet, welk ander object heeft ook die eigenschap?”

“Welke tweetallen eigenschappen leggen een definitie vast en welke tweetallen niet?”

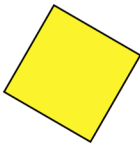
“Kijk naar dit dier en schrijf al zijn kenmerken op.”

“Is er één enkel kenmerk uniek voor deze vogel? Zo niet, welk ander object heeft dat kenmerk ook?”

“Welke tweetallen van kenmerken zouden de vogel uniek omschrijven? Welke tweetallen niet?”

Four equal sides

Diagonals meet at right angles



Two pairs of parallel sides

4 lines of symmetry

Two equal diagonals

Rotational symmetry of order 4

Four right angles

Two legs

Claws



Tail

a beak-like mouth

Feathers

Rounded body

2 Classificeren en definiëren (vervolg)

Het maken en testen van een definitie

Vraag leerlingen om de definitie van een veelhoek, of een ander wiskundig woord, op te schrijven.

“Wissel definities uit en probeer ze te verbeteren.”

Toon leerlingen een verzameling objecten.

“Gebruik jouw definitie om de voorwerpen te sorteren.”

“Verbeter je definitie.”

Vraag leerlingen om een beschrijving van een vogel, of een ander dier of een plant, op te schrijven.

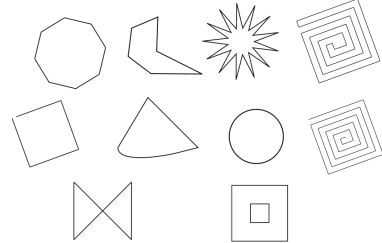
“Wissel beschrijvingen uit en probeer ze te verbeteren.”

Vraag de leerlingen om naar de silhouetten van een aantal dieren te kijken.

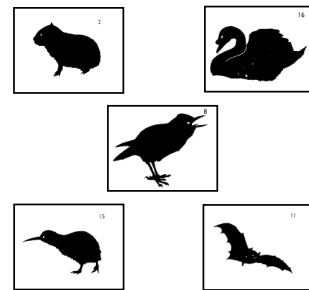
"Bedenk welke van deze dieren 'vogel' genoemd zouden kunnen worden, alleen aan de hand van jouw beschrijving."

“Verbeter je beschrijving.”

Welke van deze vormen is een polygoon volgens jouw definitie?



Welke hiervan is een vogel volgens jouw omschrijving?



Classificeer met behulp van een matrix

Geef leerlingen een matrix om een verzameling van voorwerpen te ordenen.

“Maak je eigen objecten en voeg deze toe aan de tabel.”

“Probeer te verklaren waarom bepaalde vakken onmogelijk in te vullen zijn.”

	No rotational symmetry	Rotational symmetry
No lines of symmetry		
One or two lines of symmetry		
More than two lines of symmetry		

(De silhouetten van dieren komen uit Nuffield-Chelsea Curriculum Trust, 1987).

3 Het kritisch beoordelen van beweringen

Deze activiteit toont mogelijke samenhang tussen redeneer-activiteiten in wiskunde en in de natuurwetenschappen.

Elke groep leerlingen krijgt een setje kaarten met beweringen. Meestal hebben deze beweringen op de een of andere manier iets met elkaar te maken. De leerlingen moeten beslissen of ze altijd, soms of nooit waar zijn.

- Wanneer ze denken dat het altijd of nooit waar is, dan moeten zij proberen uit te leggen hoe ze dat zeker kunnen weten.
- Als ze denken dat het soms waar is, dan moeten ze precies beschrijven wanneer het waar is en wanneer niet.

Voor wiskunde:

Loonsverhoging Max krijgt een loonsverhoging van 30% Jim krijgt een loonsverhoging van 25% Dus Max ontvangt een grotere loonsverhoging dan Jim.	Uitverkoop In een uitverkoop was de prijs met 25% verlaagd. Na de uitverkoop werd elke prijs weer verhoogd met 25% Dus de prijzen waren weer gelijk aan vroeger.
Oppervlakte en omtrek Wanneer je een stuk van een meetkundige figuur afknijpt, maak je de oppervlakte en de omtrek kleiner.	Rechte hoeken Een vijfhoek heeft minder rechte hoeken dan een rechthoek
Verjaardagen In een klas met 10 leerlingen is de kans dat 2 leerlingen op dezelfde dag van de week geboren zijn gelijk aan 1.	Loterij In een loterij hebben de zes nummers 3, 12, 26, 37, 44, 45 meer kans om getrokken te worden dan de zes nummers 1, 2, 3, 4, 5, 6.
Grotere breuken Wanneer je in de teller en de noemer van een breuk hetzelfde getal optelt, wordt de uitkomst van de breuk groter.	Kleinere breuken Wanneer je teller en noemer van een breuk door hetzelfde getal deelt, wordt de uitkomst van de breuk kleiner.
Wortels De wortel van een getal is minder dan of gelijk aan het getal.	Reeksen Als de termen van een oneindige rij getallen naar nul naderen, dan is de som van die rij getallen nul.

Voor natuurwetenschappen:

Water en ijs Als een blokje ijs in een beker water smelt, stijgt het waterniveau in de beker	Water en temperatuur Als je water van 10 °C en water van 90 °C bij elkaar gooit wordt de temperatuur van het mengsel 50 °C.
Oplossen Zout lost op in water	Planten Planten leveren zuurstof
Kaars Als je een kaars uitblaast, gaat deze uit omdat je de lucht wegblaast.	Ijsbeer Een ijsbeer is wit omdat die kleur hem goed warm houdt
Spiegel Als je jezelf in een spiegel niet helemaal kunt zien, lukt dat wel als je verder van de spiegel af gaat staan	Blond Jaap en Jorien hebben allebei blond haar. Hun toekomstige kindje zal daarom ook blond haar hebben.
Tegenwind Het fietsen naar school en weer terug duurt zonder wind even lang als met dezelfde wind de ene kant op mee en de andere kant op tegen.	Verbranden Als je iets verbrandt, weegt het daarna minder

Voorbeeld van interactie wiskunde-natuurwetenschappen uit cursus vakdidactiek science HRO

Dirk Jan
17 augustus

Bespreek met leerlingen methoden om reactiesnelheid te meten. Kies met de klas een of meerdere methoden waarmee ze kunnen experimenteren. Laat de leerlingen bij iedere methode enkele vragen formuleren (help daarbij door klassikaal enkele mogelijke vragen te bespreken, laat eerst leerlingen ze formuleren, filter te moeilijke en te makkelijke, en vraag wat mogelijke hypothesen zijn). Een voorbeeld is om een experiment met een liniaal te doen. Hieronder staan ook enkele mogelijke vragen die daarbij een rol kunnen spelen.

1. Onderzoek bepalen reactiesnelheid via meten van afstand die een liniaal aflegt als je die tussen duim en wijsvinger laat vallen. Hierbij verschillende varianten bijv.
 - a. Maakt het uit of je 1x meet of meerdere keren? Zal de afgelegde afstand veranderen en zo ja, wat zal ongeveer het soort verband zijn tussen het aantal keren dat je meet en de afgelegde afstand? Hoe kan je uit de resultaten van de groep bepalen of dat ook zo is?
 - b. Maakt het uit hoe groot de afstand tussen de vingers is? (etc., vergelijkbare vragen)
 - c. Na verzamelen van de resultaten op het smartboard; welke patronen zie je in de getallen? Kan je conclusies trekken uit de gemiddelden? Hoe bepaal je hoe groot de spreiding is in de metingen?
2. Wiskundige modellen als een van de modellen waar natuurwetenschappelijke verschijnselen mee worden beschreven en bestudeerd (grafiek, formule, zie slide 8).
3. Wiskundige patronen als deel van de patronen die je kunt onderscheiden (zie tweede powerpoint).

Vergelijk met docenten deze opdracht met een gestructureerde variant (zie hieronder). Wat zal het verschil zijn tussen wat leerlingen doen? Waar lopen ze tegen aan? Wat betekent dat voor jou als docent? Wat leren ze?

Je gaat nu je reactiesnelheid bepalen. Daarvoor gebruik je een liniaal.

Je doet de proef met zijn tweeën. Degene waarvan de reactiesnelheid gemeten wordt is de proefpersoon, de andere leerling is de onderzoeker.

De proefpersoon houdt de duim- en wijsvinger op drie centimeter afstand van elkaar. De onderzoeker houdt de liniaal zodanig vast dat de 0 van de liniaal precies tussen duim en wijsvinger van de proefpersoon hangt (zie de afbeelding). Zonder te waarschuwen laat de onderzoeker de liniaal los en de proefpersoon pakt deze zo snel mogelijk vast door duim en wijsvinger samen te knijpen.

De afstand die de liniaal is gevallen schrijf je op.

Je kunt nu de valtijd berekenen met de formule $s = 0,5 \cdot a \cdot t^2$

S= de gevallen afstand in meters

t= de tijd in seconden

A= de valversnelling, voor deze berekening gebruik je 10 m/sec^2

Zo kun je ook de BMI-opdracht van hierboven vergelijken met een meer gestructureerde versie om met docenten te bespreken wat dat betekent voor hun rol en voor wat leerlingen doen en leren.

Het berekenen van de Body Mass Index (BMI)

Deze berekening wordt bij volwassenen gebruikt om te kijken of ze overgewicht hebben.

Voer de waarden in voor lengte en gewicht. Lengte, meter, gewicht, kilogram, BMI, U zit in de(ideaal gewicht) categorie. Body Mass Index (BMI) is een meting van lichaamsvet die toegepast kan worden op volwassen mannen en vrouwen.



Body Mass Index (BMI) Calculator
Enter values for height and weight.

Height: metres

Weight: kilograms

BMI:

You are in the category

Body mass index (BMI) is measure of body fat that applies to adult men and women.

1. Stel de lengte in op 2 meter – een zeer lang persoon!
Vul de onderstaande tabel verder in en teken een grafiek om jouw resultaten weer te geven.

Gewicht (kg)	60	70	80	90	100	110	120	130	140
BMI									

- (a) Wat is de grootste BMI- waarde waarmee iemand ondergewicht heeft?
 - (b) Wat is de kleinste BMI- waarde waarmee iemand overgewicht heeft?
 - (c) Wanneer je het gewicht verdubbelt, wat gebeurt er dan met de BMI?
 - (d) Kun je een regel vinden om het BMI bij een bepaald gewicht te berekenen?
2. Zet het gewicht op 80 kilogram en probeer te variëren met de lengte.
 - (a) Wanneer je de lengte verdubbelt, wat gebeurt er dan met de BMI?
 - (b) Kun je een regel vinden om de BMI bij een bepaalde lengte te berekenen?
 - (c) Teken een grafiek om het verband tussen de lengte en de BMI te tonen.

