

Al meer dan een jaar geleden stond in NVOX een reportage over de promotie van Koos Kortland op een onderzoek naar een probleemstellende benadering van het onderwijzen van besluitvorming over het afvalvraagstuk. In een drietal artikelen zal hij samen met andere betrokkenen bij het onderzoek beschrijven wat zo'n probleemstellende benadering in dit concrete geval voorstelt. Hoe ziet het lesmateriaal eruit? Wat is daar probleemstellend aan? Wat gebeurt er als je met dat lesmateriaal de klas in gaat? En wat kun je redelijkerwijs van leerlingen verwachten op het gebied van besluitvorming over het afvalvraagstuk? In dit eerste artikel gaat het over het eerste deel van de lessenserie: het oproepen van een behoefte aan afvalkennis in de context van besluitvorming. In het tweede artikel zal het vervolg van de lessenserie aan de orde komen: het verwerven van die afvalkennis en het gebruik ervan bij besluitvorming – en de daarbij naar voren komende zwakke kant ervan. Het derde en laatste artikel geeft daarvoor een mogelijke oplossing, en gaat in op de rol van de docent bij het werken met de lessenserie als geheel.

Een probleemstellende lessenserie – deel 1 Het oproepen van een kennisbehoefte

Koos Kortland, Kees Klaassen, Piet Lijnse & Tom van den Brink

Cdβ, Universiteit Utrecht
College De Heemlanden, Houten

Eén van de kenmerken van een probleemstellende lessenserie is het oproepen van een kennisbehoefte bij leerlingen. Hoe gebeurt dat in het concrete geval van een lessenserie voor het vak natuur- en scheikunde in de basisvorming? En nog concreter: in een lessenserie met besluitvorming over het afvalvraagstuk als onderwerp? Een antwoord op deze vraag klinkt vrij eenvoudig: breng de leerlingen in een positie waarin ze een praktijksituatie willen oplossen, merken dat daarvoor hun gezamenlijke voorkennis tekort schiet, en op grond daarvan hun eigen vragen voor verder onderzoek kunnen formuleren – waarna ze dan ook een antwoord op die eigen onderzoeksvragen zullen willen vinden. Maar nu de uitwerking nog...

Besluitvorming als kerndoel

In de oorspronkelijke kerndoelen van de basisvorming voor het vak natuur- en scheikunde uit 1990 stond in het vaardighedendomein dat leerlingen in keuzesituaties een beargumenteerde mening kunnen weergeven. Die keuzesituaties zouden dan betrekking kunnen hebben op bijvoorbeeld afvalverwerking, water- en energievoorziening, geluidshinder en verkeersveiligheid. Voorbeelden van keuzesituaties zijn: afval weggooien of hergebruiken, in bad of onder de douche, koken op gas of elektriciteit, geluidswal of snelheidsbeperking, airbag of (ook) autogordel. Bij het maken van dit soort keuzes kan de inhoud van het vak natuur- en scheikunde een rol spelen. Inmiddels is van dit kerndoel alleen een vage verwijzing in de algemene doelstelling overgebleven, namelijk: 'Leerlingen verwerven kennis en vaardigheden op het terrein van natuur- en scheikunde met het oog op beslissingen over vervolgopleidingen, de latere beroepsuitoefening en het maatschappelijk functioneren.'

Eén van onze motieven om indertijd met het onderzoek te beginnen was om te verhelderen wat je in de lespraktijk met dat oorspronkelijke kerndoel over het weergeven van een beargumenteerde mening aan moet en aan kan. De onderzoeksvragen waren dan ook:

- Wat zou er met dat kerndoel bedoeld kunnen worden?
- Hoe vertaal je dat in lesmateriaal?

- Wat gebeurt er als je met dat lesmateriaal de klas in gaat?
- Wat kun je dan van leerlingen in keuzesituaties aan beargumenteerde meningen verwachten?

Dat is in grote lijnen waar het in ons onderzoek om ging. Maar het zal duidelijk zijn dat voor besluitvorming een onderwerp nodig is. In dit geval is dat onderwerp afgeleid van enkele kerndoelen in het kennisdomein ‘stoffen en materialen in huis’: het afvalvraagstuk, dat nog weer verder beperkt is tot huishoudelijk verpakkingsafval. Dus: lege verpakkingen. En dat dan voor leerlingen in het tweede leerjaar op mavo-niveau.

Didactische uitgangspunten

Als didactisch uitgangspunt is gekozen voor een probleemstellende benadering van het onderwijzen van dit onderwerp. De kern van zo’n benadering is het oproepen van inhoudelijke motieven bij leerlingen om te willen leren. Eerder is dat in NVOX als volgt onder woorden gebracht:

‘De kern van een probleemstellende benadering is dat leerlingen op inhoudelijke gronden de zin zien van wat ze aan het doen zijn. Als hieraan is voldaan, mogen we verwachten dat nieuwe kennis niet geforceerd aan leerlingen wordt opgedrongen, maar dat zij deze zullen accepteren op gronden die zij zelf begrijpen. Wanneer leerlingen steeds de zin zien van wat ze aan het doen zijn, kunnen zij min of meer de reden/opzet van elke activiteit begrijpen en bepalen waarom het zinvol is om deel te nemen aan die activiteit. We verwachten dat daardoor niet alleen hun actieve betrokkenheid bij het leerproces toeneemt, maar dat tevens de kwaliteit van hun begrip verbetert.’ (Vollebregt e.a., 1999, p. 340).

Daarnaast spelen constructivistische opvattingen een rol. Hierin wordt leren gezien als een proces waarbij de lerende actief betrokken is bij het inpassen van nieuwe ervaringen en informatie in wat hij of zij al weet en kan. Dit betekent: actief (mee)denken door de leerling, respect voor zijn of haar eigen ideeën, en productief gebruik maken van wat hij of zij al weet en kan.

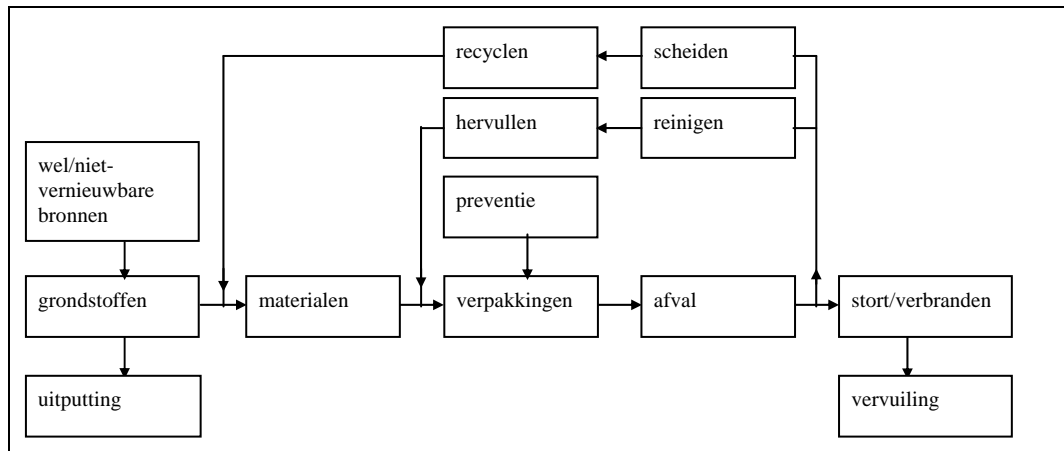
Gezien deze didactische uitgangspunten gaan we nu eerst in op wat de leerlingen willen, kennen en kunnen in het kader van het onderwerp van de lessenserie (hun beginsituatie), en de gewenste richting van hun leerproces (de leerdoelen). Daarna volgt een beschrijving van de opzet van de lessenserie

Motieven, kennis en vaardigheden: beginsituatie en leerdoelen

Wat betreft de motieven van leerlingen is het uitgangspunt dat zij wel iets willen bijdragen aan een beter milieu, wat dat ‘iets’ en wat dat ‘beter milieu’ dan ook moge zijn. Dat zou voldoende moeten zijn om met het onderwerp te starten. Allereerst moet duidelijk worden dat er iets te doen valt, dat er keuzesituaties zijn met (gedrags)alternatieven met verschillende gevolgen voor het milieu. Nu is ‘het milieu’ een nogal breed begrip. Daarom moet een inperking worden gemaakt, in dit geval tot het afvalvraagstuk en meer specifiek tot huishoudelijk verpakkingsafval. Bij deze inperking moet duidelijk worden dat het afvalvraagstuk een voorbeeld is van een breder scala aan milieuvraagstukken, waaronder bijvoorbeeld ook die rond water- en energievoorziening. Dat kan bij leerlingen de verwachting oproepen dat wat er over het afvalvraagstuk wordt geleerd breder toepasbaar is. Na deze inperking moet een meer inhoudspecifiek motief worden ontwikkeld: nadat duidelijk is geworden wat een beter milieu dan zou (kunnen) zijn, moet worden vastgesteld welke afvalkennis nodig is om in een keuzesituatie een doordachte keuze te kunnen maken die bijdraagt aan dat betere milieu. En moet ook duidelijk worden dat de beschikbare voorkennis daarvoor nog tekort schiet. Met andere woorden: er moet een kennisbehoefte worden opgeroepen. Om dit te bereiken is het nodig om te weten over welke afvalkennis en besluitvormingsvaardigheid leerlingen beschikken, en wat op dit gebied de gewenste eindsituatie is.

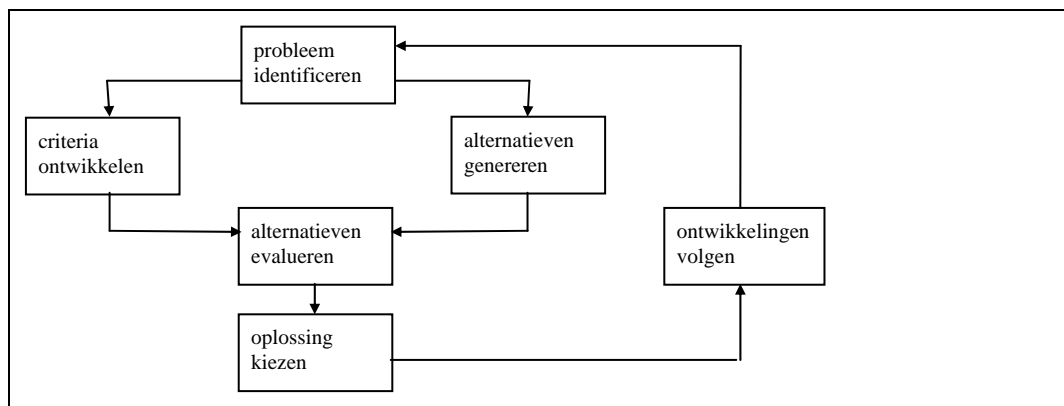
Afvalvraagstuk. In figuur 1 is het afvalvraagstuk in beeld gebracht, voor zover dat binnen het programma van het vak natuur- en scheikunde in de basisvorming past. Daarbij zijn met het oog op de doelgroep vereenvoudigingen aangebracht, zoals bijvoorbeeld het weglaten van energie-aspecten. Het schema van figuur 1 laat de levensloop van verpakkingen zien van grondstof tot

afval, met de daarmee verbonden milieuproblemen. Ook de mogelijkheden om deze problemen te verminderen staan erin: gebruik van vernieuwbare grondstoffen, preventie, recycling en hervullen.



Figuur 1 – Een model van het afvalvraagstuk, ingeperkt tot huishoudelijk verpakkingsafval.

Besluitvorming. Met het afvalvraagstuk zijn keuzesituaties verbonden. Er zijn voor eenzelfde product verpakkingsalternatieven: melk in een wegwerppak of plastic retourfles, groente in blik of glazen pot, frisdrank in blik of plastic wegwerpfles of retourfles enzovoort. In dergelijke keuzesituaties geeft het schema van figuur 2 een procedure voor gestructureerde besluitvorming. Het kernpunt van deze procedure is het vergelijken van alternatieven op criteria. In dit geval: het vergelijken van verpakkingsalternatieven op milieucriteria. Hierbij zijn die milieucriteria uitputting en vervuiling, want dat zijn de twee milieuproblemen uit figuur 1 die tot besluitvorming aanleiding geven.



Figuur 2 – Een procedure voor gestructureerde besluitvorming.

Beginsituatie. Wat weten de leerlingen al van het in figuur 1 weergegeven schema van het afvalvraagstuk? En wat kunnen ze al met de in figuur 2 weergegeven procedure voor besluitvorming? We gaan ervan uit dat leerlingen als gevolg van hun dagelijkse ervaringen en voorafgaand onderwijs de onderdelen van het schema van figuur 1 allemaal wel kennen, maar dit nog niet op een rij hebben staan in de vorm van zo'n expliciet en samenhangend geheel. We gaan er ook van uit dat leerlingen, afgezien van het gebruik van termen als alternatieven en criteria, in staat zijn de besluitvormingsprocedure van figuur 2 te hanteren, omdat dit hooguit een systematische weergave is van wat ze in hun dagelijks leven onbewust regelmatig doen. Maar wat valt er dan nog te leren?

Leerdoelen. Wat er nog te leren valt is de inhoudelijke vulling van de procedure voor besluitvorming: kennis over de relevante milieucriteria en kennis over de criteriagerelateerde

eigenschappen van verpakkingen en verpakkingsmaterialen. Met andere woorden: de eigenschappen die een specifieke verpakking heeft wat betreft vernieuwbaarheid van de grondstoffen, recyclebaarheid van het materiaal, hervulbaarheid van de verpakking, en schadelijkheid bij het (eventueel) storten of verbranden in de afvalfase. Deze eigenschappen bepalen de route van een specifieke verpakking door het schema van figuur 1, en daarmee hoe deze scoort op de relevante milieucriteria. We gaan ervan uit dat leerlingen niet over deze specifieke afvalkennis beschikken. De leerdoelen zijn dan ook het verwerven van de bovengenoemde kennis, het gebruiken van die kennis bij het vergelijken van verpakkingsalternatieven op de twee milieucriteria, en het gebruiken van die vergelijkingen bij het presenteren van een beargumenteerde mening. Een aanvullend leerdoel is dat de leerlingen zich bewust worden dat besluitvorming gestructureerd kan worden in een stapsgewijze procedure (inclusief de relevante milieucriteria en de benodigde soort kennis), en dat zij op z'n minst een vermoeden hebben dat deze procedure ook bruikbaar is voor besluitvorming in andere milieukeuzesituaties zoals die rond water- en energieverbruik. Of ze al dan niet willen bijdragen aan een beter milieu en of ze al dan niet overeenkomstig handelen... dat is iets waarover ze dan uiteindelijk zélf beslissen.

Opzet van de lessenserie

Gegeven deze aannames over de beginsituatie van de leerlingen en gegeven de geformuleerde leerdoelen is het nu de vraag hoe de daarbij passende lessenserie eruit ziet. Een lessenserie bovendien met een probleemstellend karakter.

Bij het ontwerpen van de lessenserie bleek in eerste instantie de volgende fasering in het lesmateriaal handig: motivering, vraagstelling, onderzoek, toepassing en reflectie. In de motiverings- en vraagstellingsfase (die we hierna uitgebreider zullen beschrijven) worden de motieven en voorkennis van de leerlingen productief gebruikt om het onderwerp in te perken tot besluitvorming over verpakkingen, om de twee relevante milieucriteria vast te stellen, en om te constateren dat die voorkennis nog tekort schiet bij het vergelijken van verpakkingsalternatieven op die milieucriteria. Het resultaat is een onderzoeksvraag naar de criteriagerelateerde eigenschappen van verpakkingen en verpakkingsmaterialen zoals eerder beschreven onder de leerdoelen van de lessenserie. Een logisch vervolg is dan de onderzoeksfase met het zoeken naar een antwoord op deze onderzoeksvraag: kennisuitbreiding. Met daarna de toepassingsfase waarin die afvalkennis wordt ingezet voor het doel waarvoor ze is verworven: besluitvorming over verpakkingen en het weergeven van een beargumenteerde mening. In de afsluitende reflectiefase maken de leerlingen, terugkijkend op hun ervaringen, de besluitvormingsprocedure expliciet en verkennen zij de bruikbaarheid van dit gereedschap voor besluitvorming in keuzesituaties rond andere milieuvraagstukken. In dit eerste artikel beperken we ons nu verder tot het lesmateriaal voor de motiverings- en vraagstellingsfase: hoe ziet dat eruit, en hoe werkt dat in de klas?

Motiveringsfase: praktijkprobleem introduceren

De lessenserie start in de motiveringsfase door aan te sluiten bij het veronderstelde motief van leerlingen om te willen bijdragen aan een beter milieu. Dat zou hen een idee moeten geven waarom iets over dit onderwerp leren zinvol zou kunnen zijn, en wat dat iets dan ruwweg is. De leerlingen krijgen allereerst een aantal voor hen herkenbare keuzesituaties uit het dagelijks leven voorgelegd, met de vraag hierin eerst de milieukeuzesituaties aan te geven, en daarna binnen die selectie dan die situaties waarin je zelf door het maken van een keuze een bijdrage aan een beter milieu kunt leveren. De keuzesituaties in deze selectie zijn weergegeven in figuur 3. De volgende stap is dan het identificeren van de overeenkomsten tussen deze keuzesituaties op het gebied van materiaal-, water- en energieverbruik. Deze overeenkomsten betreffen de vraag waar dat materiaal, dat water of die energie vandaan komt, of er bij het gebruik daarvan afval ontstaat, en zo ja wat voor afval dat dan is en waar dat heen gaat. De conclusie is dat in al deze keuzesituaties sprake is van iets dat uit het milieu wordt gehaald en van iets dat na gebruik

weer (op een andere plaats) in het milieu terecht komt. Een klein deel van het klassengesprek bij deze opdracht is weergegeven in figuur 4. Dit fragment laat zien dat, zoals verwacht, de leerlingen in staat zijn vanuit hun voorkennis dit soort vragen op een voor de bedoeling van de opdracht bruikbaar niveau te beantwoorden.

Door het vaststellen van deze overeenkomsten tussen de verschillende milieukeuzesituaties is het mogelijk om het onderwerp in te perken tot verpakkingen. Want de leerlingen zullen zich nu realiseren dat besluitvorming over verpakkingen een voorbeeld is. Een voorbeeld dat ook wel eens relevant zou kunnen zijn voor besluitvorming over andere milieuvraagstukken, zoals die rond het gebruik van water en energie. De derde stap in deze fase is dan het identificeren van andere verpakingskeuzesituaties dan die ene in de selectie van figuur 3, zodat duidelijk wordt dat er wat dit betreft vaker iets te kiezen valt dan je misschien op het eerste gezicht zou denken.

- | | |
|---|--|
| 2 | Je wilt je lichaam wassen. Ga je in bad, of stap je onder de douche? |
| 4 | De gloeilamp boven je bureau is doorgebrand. Draai je er een nieuwe gloeilamp in, of vervang je de gloeilamp door een spaarlamp? |
| 8 | Op het boodschappenlijstje staat dat je melk moet kopen. In de winkel staat melk in plastic flessen en in kartonnen pakken. Welke verpakking neem je? |
| 9 | Je moet een nieuwe zakrekenmachine kopen. Van dezelfde rekenmachine zijn twee typen: de ene werkt op een batterij en de andere op een zonnecel. Welk type koop je? |

Figuur 3 – De door de leerlingen uit het aanbod van keuzesituaties geselecteerde milieukeuzesituaties waarin zij zelf door het maken van een keuze kunnen bijdragen aan een beter milieu.

- | | |
|----------------|--|
| D | Is iedereen zo ver? Laten we even kijken wat we gevonden hebben. De milieukeuzesituaties waaraan je zelf een bijdrage kan leveren ... dat waren 2, 4, 8 en 9. Wie heeft er gekozen voor keuzesituatie 2? Niemand? Wie heeft er gekozen voor keuzesituatie 4? Wilco, leg eens uit. Wat zijn de twee alternatieven in keuzesituatie 4? |
| L ₁ | Een spaarlamp en een gloeilamp. |
| D | Ja: spaarlamp en gloeilamp. Heeft deze keuzesituatie te maken met het verbruik van materiaal, of water, of energie? |
| L ₁ | Energie. |
| D | Energie. De derde vraag: ontstaat er afval bij het verbruik van het materiaal, water of energie? |
| L ₁ | Ja. |
| L ₂ | Dat is de derde vraag helemaal niet ... |
| D | Oh sorry: waar komt het materiaal, water of energie vandaan? In dit geval de energie, waar komt dat vandaan? |
| L ₁ | Van de elektriciteitscentrale. |
| D | Elektriciteitscentrale. Maar hoe komt zo'n centrale aan die energie? ... Wie kan hem helpen? |
| L ₃ | Van water en van wind. |
| D | Water en wind ... Leg eens uit. Hoezo water en wind? |
| L ₃ | Windmolens. |
| D | Windmolens. Staan er windmolens in Utrecht? |
| Lln | Ja. |
| D | En een gewone elektriciteitscentrale zoals in Lage Weide, in Utrecht. Hoe wordt in een elektriciteitscentrale elektriciteit gemaakt? Tan, weet je dat? |
| L ₄ | Ja: verbranden van chemische brandstof. |
| D | Wat is dat: chemische brandstof? |
| L ₄ | Eh ... olie, gas ... en hout. |
| D | Ja. Hout waarschijnlijk niet, daar in Utrecht. Kolen zou wel kunnen ... maar in Lage Weide stoken ze gas. Nu even terug naar de vraag: waar komt het materiaal, water of energie vandaan? In dit geval de energie, het gas. Waar komt dat gas vandaan? |
| L ₅ | Uit de grond. |
| D | Uit de grond. Ok, wordt gewonnen uit de grond. Dan die laatste, vierde vraag: ontstaat er afval bij het verbruik van gas? Wilco? |
| L ₁ | Ja. |
| D | En wat voor afval is dat dan? |
| L ₁ | Bij dat gas? |
| D | Ja, om die spaarlamp te branden hebben we elektriciteit nodig. En die elektriciteit komt uit de centrale. En daarvoor moet gas verbrand worden – zo ver waren we. Als er gas verbrand wordt, ontstaat er dan afval? |
| Lln | Ja, een beetje / Rook. |
| D | Rook? Wat zit er in die rook? |
| L ₆ | CO ₂ |
| D | CO ₂ , kooldioxide. Dus er ontstaat wel degelijk afval, al kun je dat vaak niet zo goed zien. Nog meer afvalstoffen in die rook? |
| L ₇ | Smog. |

Figuur 4 – Fragment uit het klassengesprek over de overeenkomsten tussen de door de leerlingen geselecteerde milieukeuzesituaties.

Vraagstellingsfase: kennisbehoefte vaststellen

In de daarop volgende vraagstellingsfase worden leerlingen zich bewust van een noodzaak tot kennisuitbreiding. Deze fase start met het oproepen van hun voorkennis door het bekijken van een video over afvalverwerking, gericht door kijkvragen over milieuproblemen en oplossingen. De volgende stap is het structureren van die opgeroepen voorkennis door de leerlingen een begrippennetwerk van het afvalvraagstuk te laten construeren. Dit gebeurt in de vorm van een legpuzzel met vierkante puzzelstukken, die dus alleen te maken is door te letten op de inhoud en niet op de vorm van de puzzelstukken. De oplossing van deze puzzel geeft het model van het afvalvraagstuk uit figuur 1, hoewel niet in een dergelijke schematische vorm. Daarnaast schrijven de leerlingen een kort verhaal over wat er in deze puzzeloplossing te zien is. In de lespraktijk bleek dat de veronderstellingen over de voorkennis van de leerlingen over het afvalvraagstuk grotendeels juist waren. Zoals verwacht hadden zij, geholpen door het puzzelkarakter van de opdracht, geen moeite met het construeren van het begrippennetwerk. Uit de bijgeleverde verhalen bleek dat zij ook de relaties tussen de onderdelen van dat netwerk redelijk onder woorden konden brengen.

Deze twee opdrachten rond het oproepen en structureren van voorkennis vormen de brug tussen het nog vage leveren van een bijdrage aan een beter milieu uit de motiveringsfase en het identificeren van de relevante milieucriteria bij besluitvorming over verpakkingen. De gestructureerde voorkennis over het afvalvraagstuk wordt vervolgens namelijk productief gebruikt door de leerlingen te vragen met behulp van de puzzeloplossing de twee voor besluitvorming over verpakkingen relevante milieucriteria te identificeren. Daarna krijgen ze de verpakkingskeuzesituatie over melk in een fles of pak voorgelegd, en wordt hen gevraagd de verpakkingsalternatieven op elk van die milieucriteria te vergelijken. Deze opdracht is weergegeven in figuur 5. Op grond van het veronderstelde gebrek aan voorkennis over de criteriagerelateerde eigenschappen van verpakkingen en verpakkingsmaterialen, wordt verwacht dat deze vergelijkingstaak aanleiding zal geven tot situaties waarin leerlingen het met elkaar oneens zijn of het gewoonweg niet weten. Deze situaties kunnen dan ten slotte, in combinatie met een antwoord op de vraag naar de vijf meest gebruikte verpakkingsmaterialen, worden aangegrepen voor het formuleren van vragen voor verder onderzoek naar de criteriagerelateerde eigenschappen van verpakkingen en verpakkingsmaterialen – vragen die een kennisbehoefte weerspiegelen, en die dus het leerproces van de leerlingen verder aandrijven. Het gericht ontwikkelen van zo'n inhoudelijk motief voor kennisuitbreiding is een belangrijk aspect van een probleemstellende lessenserie. De vraag is dan ook of zoiets werkt. In de lespraktijk bleek dat de leerlingen, zoals verwacht, geen moeite hadden met het vaststellen van de bedoelde milieucriteria en wél met het vergelijken van de verpakkingsalternatieven op deze criteria. Bij het in kleine groepen uitvoeren van deze opdracht en in het daarop aansluitende klassengesprek werd door de leerlingen aangegeven dat, om de gevraagde vergelijkingen te kunnen maken, ze meer moesten weten over recyclebaarheid (van melkpakken), over vernieuwbaarheid van grondstoffen, over hervulbaarheid (van retourflessen) enzovoort. Het fragment uit het klassengesprek in figuur 6 laat zien hoe dit soort vragen naar voren komen. In figuur 7 geeft een later fragment uit hetzelfde klassengesprek te zien dat leerlinguitspraken door de docent gebruikt kunnen worden om de verzameling vragen samenvattend te formuleren.

Overigens moet hier om misverstanden te voorkomen worden opgemerkt dat de lessenserie niet bedoeld is om deze specifieke verpakkingskeuzesituatie te behandelen. De melkpak/fles-keuzesituatie is niet meer dan een geschikt voorbeeld, waarvan wordt verwacht dat het de gewenste kennisbehoefte oproept. In een later stadium zullen de leerlingen aan de slag gaan met andere, zelf geïdentificeerde verpakkingskeuzesituaties.

7 ... begint bij verpakkingskeuze

De punten waarop je bij het kiezen uit verpakkingsalternatieven zou moeten letten, noemen we *milieu-criteria*.

- In de tabel van figuur 6 staat een keuzesituatie: melk in een plastic statiegeld-fles of in een kartonnen pak.

Schrijf in de tabel van welke materialen deze verpakkingen gemaakt zijn. Schrijf daarna de twee milieu-criteria in

de eerste kolom van de tabel.

- Vergelijk de twee verpakkingen op het eerste milieu-criterium: welke verpakking is op dat criterium 'beter voor het milieu', en waarom? Schrijf dit in de tweede kolom van de tabel. Vergelijk de twee verpakkingen daarna op dezelfde manier op het tweede milieu-criterium.

product verpakkingsalternatieven verpakkingsmaterialen	melk fles pak
milieu-criteria	vergelijking
.....
.....
.....
.....
.....

Fig. 6
Fles/pak-keuzesituatie

Figuur 5 – De opdracht uit het lesmateriaal over het vergelijken van verpakkingsalternatieven op de geïdentificeerde milieucriteria. De bedoeling van deze opdracht is het oproepen van vragen over de criteriagerelateerde eigenschappen van verpakkingen en verpakkingsmaterialen.

- D [...] En wat is de uitputting er aan? Die twee milieucriteria, denk daar eens aan. Waar wordt het van gemaakt ...
karton.
- L₈ Van bomen.
- D Bomen. Hoe zit het dan met die bomen?
- L₉ Die worden dan gekapt.
- D En hebben we dan met uitputting te maken?
- L₉ Ja, want er komen steeds minder bomen.
- D Mark. Hij zegt: er komen steeds minder bomen. Ben je dat met hem eens?
- L₁ Ja.
- D Ja. Iedereen mee eens?
- L₂ Die worden wel weer bijgezet.
- L₃ Ja, maar dat duurt wat lang.
- D Bijplanten duurt wat lang. Hier zitten we dus ook met een vraag: hoe zit het met de uitputting van de grondstof voor karton. Groeien die bomen snel genoeg om alles te vervangen?
- L₃ Nee.
- D Weten we niet. Dat is ook een vraag.
- L₃ Maar hoe kom je daar dan achter?
- D Dat gaan we dus uitzoeken. Maar we schrijven voorlopig even alleen de vragen op. [...]

Figuur 6 – Fragment uit het klassengesprek over het vergelijken van verpakkingsalternatieven op de milieucriteria, uitlopend op een vraag voor verder onderzoek.

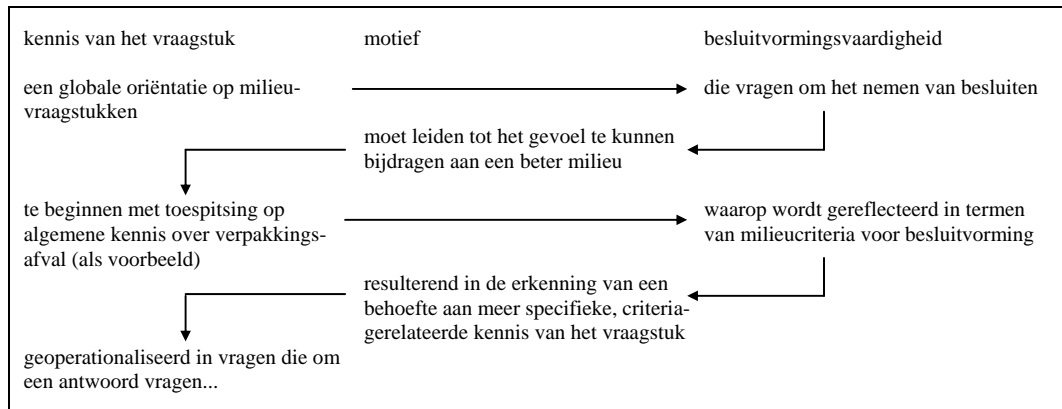
- D Klopt, hadden we ook nog staan als vraag. Sandra?
- L₈ Welke is het bewustst voor het milieu en waar zijn ze van gemaakt?
- D Wat? Die materialen?
- L₈ Ja. Welke worden het meest gebruikt. Welke is het best voor het milieu.
- D Oh, voor de materialen die gebruikt worden voor verpakkingen.
- L₈ Welke is het duurst?
- D Welke is het duurst. Heeft dat met het milieu te maken? ... Met je eigen portemonnee wel. Dat klopt.
- L₈ Welke worden het meest gebruikt?
- D Dat is wel een goeie, welk materiaal gebruiken we nou het meest. Want dan weet je ook welke het meest uitgeput dreigt te raken. Dat is dus een vraag.
- L₈ En wat is het sterkst, wat gaat het langst mee.
- D Wat bedoel je daarmee? Bedoel je dan de recyclebaarheid van de verpakking?
- L₈ Ja.
- D Ok. Heel goed. Ok. Nog meer vragen?
- [...]
- D Die onderzoeksvragen ... [...] Nu ga ik dat even iets anders formuleren, maar het komt op hetzelfde neer: hoe zit het bij die vijf meest gebruikte verpakkingsmaterialen ... Wat waren dat ook al weer Tim, die vijf meest gebruikte verpakkingsmaterialen?
- L₂ Blik, plastic, glas, karton ...
- L₃ En aluminium.
- D Ok. Hoe zit dat bij die vijf meest gebruikte verpakkingsmaterialen met ... Nou, en dan komen er een aantal punten:

uitputting van de grondstoffen, vervuiling door storten of verbranden, en hergebruik door hervullen of recycelen.

Figuur 7 – Fragment uit de afsluiting van het klassengesprek over het vergelijken van verpakkingsalternatieven op de milieucriteria, uitlopend op de vragen voor de onderzoeksfase in de lessenserie.

Didactische structuur

De rode draad in het tot nu toe beschreven deel van de lessenserie is weergegeven in figuur 8. Deze rode draad noemen we ook wel een didactische structuur (Lijnse, 1995).



Figuur 8 – De didactische structuur van de probleemstellende lessenserie in de motiverings- en vraagstellingsfase.

Op grond van deze didactische structuur kunnen we de eerste twee fasen in de lessenserie karakteriseren als het oproepen van een behoefte aan afvalkennis in de context van besluitvorming. Of, met andere woorden en meer in het algemeen: het ontwikkelen van een inhoudelijk motief voor kennisuitbreiding. Dit geeft (ruwweg) het probleemstellende karakter van de lessenserie weer: de vragen voor verder onderzoek door de leerlingen worden opgeroepen in de context van de bij de start geïdentificeerde keuzesituaties. Dat zijn dezelfde situaties als die waarin de antwoorden op hun vragen in een later stadium zullen worden toegepast.

Wat in deze didactische structuur ook al enigszins zichtbaar wordt, is het heen-en-weer slingeren van het leerproces tussen kennisuitbreiding aan de ene kant en vaardigheidsontwikkeling aan de andere kant, aangedreven door het ontwikkelen van inhoudelijke motieven. Maar daarover meer in een volgend artikel.

Literatuur

- Lijnse, P.L. (1995), 'Developmental research' as a way to an empirically based 'didactical structure' of science. *Science Education*, 79 (2), 189-199.
- Vollebregt, M., K. Klaassen, R. Genseberger & P. Lijnse (1999), Leerlingen motiveren via probleemstellend onderwijs. *NVOX*, 24 (7), 339-341.

Met dank aan de leerlingen van College De Heemlanden in Houten voor hun medewerking bij de praktijktests van de lessenserie.