

De expliciete onderwijssituatie

B.P. Nool, W.H. Kaper en H.H. ten Voorde
Werkgroep Didactiek der Scheikunde
Universiteit van Amsterdam

Summary

In a previous article (Kaper & Ten Voorde, 1991) a distinction has been proposed between three 'teaching approaches' according to the way a 'change of context' is pursued. They were named 'stealthy', 'explicit' and 'problem posing' respectively. In this same article a 'teaching-learning situation' for which a stealthy approach is characteristic has been described with a list of properties. In a second article (Kaper & Ten Voorde, 1992) a list of properties for a problem posing teaching-learning situation was given on the basis of three transcripts.

In the present article another two more teaching-learning situations are characterised. Moreover, the teaching approach which is named 'explicit' is divided into two different types of situations. An explicitly asked and an explicitly stated situation are given on the basis of transcripts in which the difference amongst these two becomes clear.

1. Inleiding en vraagstelling

In een vorig artikel (Kaper & Ten Voorde, 1991) werd de bruikbaarheid beproefd van een begrip 'context' als: een kloppende samenhang van termen. Deze term 'context' bleek bruikbaar bij het opsporen van veranderingen in het woordgebruik van auteurs van een leerboek en van een leraar, bij de introductie van een chemisch begrip. Deze veranderingen in woordgebruik werden beschreven als 'wisseling van context'.

Dit begrip 'context' is gehanteerd in een vergelijkend onderzoek naar twee voortgezet onderwijs methodes voor scheikunde onderwijs (Mellink, e.a., 1994¹). Het betrof hier groepswork met gebruikmaking van het boek 'Theorie Uit Experimenten' (TUE, 1987) en klassikaal² onderwijs met gebruikmaking van het boek 'CHEMIE' (Pieren, e.a., 1989). Veranderingen in woordgebruik door de verschillende auteurs rond een achttal begrippen³ werden beschreven. Dit resulteerde in een drietal contexten rond het begrip 'gebeurtenis'. In beide lesboeken wordt gestreefd naar een bepaalde betekenis van het begrip 'chemische reactie': "*Bij een chemische reactie verdwijnen de beginstoffen en ontstaan nieuwe stoffen*" (Pieren, e.a., 1989) of "*bij een gebeurtenis uit groep II⁴ verdwijnen stoffen en ontstaan nieuwe stoffen*"

(TUE, 1987). Deze betekenissen ontlopen elkaar nauwelijks. De wijze waarop deze in de lesboeken echter gestalte krijgen is verschillend (zie hiervoor hoofdstuk 3.2 van Mellink, e.a., 1994).

Om veranderingen in woordgebruik bij leerlingen en docenten vast te stellen zijn bij de behandeling van het onderwerp 'chemische reacties' observaties verricht en audio-opnames gemaakt in twee TUE en twee CHEMIE klassen. De observator noteerde welke betekenis van één van het achttal begrippen de leerlingen of de docent hanteerden. Op deze wijze konden betekenisveranderingen ter plekke opgemerkt worden. In totaal werd 34 maal een betekenisverandering opgemerkt. Protocolleren van de momenten voorafgaand, gedurende en na afloop van een betekenisverandering maakte het mogelijk de lessituaties⁵ te beschrijven. Kaper en Ten Voorde hebben verschillende lessituaties beschreven in termen van sluipend⁶ en probleemstellend⁷. Beschrijven van verscheidene lessituaties uit bovengenoemd onderzoek, waar leerlingen één woord in betekenis veranderden, bleek in termen van sluipend⁸ en probleemstellend⁹ goed mogelijk. Echter bepaalde situaties, waarin wel een betekenisverandering plaatsvond, konden hiermee niet beschreven worden¹⁰.

In §2 zal ingegaan worden op een tweetal van dit soort situaties. Er zal worden nagegaan of het zinvol is een nieuw type onderwijs situatie te onderscheiden naast de probleemstellende en de sluipende situaties. In §3 worden pogingen ondernomen een beschreven aanpak¹¹ om te zetten in een probleemstellende aanpak. In §4 zal kritisch gekeken worden naar de beschrijving die Kaper en Ten Voorde hebben gegeven van een expliciete onderwijsaanpak.

2. Beschrijving van onderwijs situaties

2.1 Keuze van onderzoeksmateriaal

Zoals kort in de inleiding is vermeld, zijn naar aanleiding van een onderzoek naar de groepswerk methode TUE voor AVO/VWO observaties verricht in derde klassen van zowel een 'TUE'-school als een 'CHEMIE'-school. Tijdens deze observaties is getracht betekenisveranderingen ter plekke op te merken. Dit was mogelijk doordat van te voren in de lesboeken van beide methoden de ontwikkeling van de betekenis van een achttal woorden uit een chemische context rond de term 'gebeurtenis' was beschreven (Mellink, e.a., 1994). Situaties waarin leerlingen een betekenis van een woord veranderden werden, naderhand, benoemd aan de hand van de kenmerken die Kaper en Ten Voorde (1991, 1992) hebben gegeven voor sluipende en probleemstellende onderwijs situaties (zie eindnoten 6 en 7). Een aantal van deze situaties kon echter niet benoemd worden. Deze situaties vormen het onderzoeksmateriaal waarop dit artikel berust. In 2.2 vormt moment 1 uitgangspunt voor benoeming van een nieuwe onderwijs situatie. 2.3 wordt

gereserveerd voor de criteria die deze beschreven onderwijssituatie karakteriseren. In 2.4 zal de benoeming, gedaan in 2.2, getoetst worden aan een andere onderwijssituatie.

2.2 Moment 1

a. Voorgeschiedenis

Een duo uit een TUE-klas is één les geobserveerd. In deze ene les werd geconstateerd dat een leerlingenduo de term 'extractie'¹² van betekenis liet wisselen. In een eerder stadium hanteerde dit duo voor extractie de betekenis oplossen (zie regel 2 en 5 waar leerling 2 de betekenis heeft opgezocht in haar schrift¹³): "Extractie? Oplossen". Op basis van het verschijnsel oplossen, en dus eigenlijk niet meer zien (m.a.w. een verschijnsel), wilden zij spreken van een extractie. In het begin van deze les hebben de leerlingen de vloeistoffen methylgeel + ether en loog bij elkaar gevoegd en langdurig geschud. Door dit lange schudden was een dikke emulsieachtige lichtgele laag ontstaan die niet meer verdween¹⁴.

b. Ontstaan van een probleem voor leerlingen

Gedurende een groot deel van deze les waren deze leerlingen verlegen om hulp (vinger omhoog) van de docent of de amanuensis. Opgave 9.17 (TUE, 1987) stelde hen voor het probleem dat er wel gesproken wordt van een extractie (door de auteur) maar dat hun betekenis 'oplossen' hier niet bruikbaar is.

- 9.17. a. Leg uit dat je ether en methylgeel door middel van extractie gescheiden hebt.
 b. Wat was het extractiemiddel?
 c. (...)

De docent wordt erbij geroepen en voert met hen het proefje nogmaals uit. Kennelijk heeft hij de behoefte de 'juiste' verschijnselen aan de leerlingen te tonen en gaat niet in op de waarnemingen die de leerlingen zelf gedaan hebben. Hij schudt de buis met de twee vloeistoffen niet te lang zodat er na een tijdje weer twee heldere vloeistoffen in de buis aanwezig zijn. Hij denkt op deze manier het probleem van de leerlingen ondervangen te hebben en verlaat het groepje. Echter het probleem bestaat nog steeds en wordt in het volgende transcript (regel 1 tot en met 13) weergegeven¹⁵.

- 1 Ja, ik weet niet hoor. Is dat niet ontmengen, extractie?
 2 Extractie? Zal ik 't 's gaan opzoeken. Ik heb het bij me, het
 3 scheikunde schrift.
 1 Ja, echt? Wow, ik ook. Volgens mij is het bijna tijd.
 2 Oplossen! Haha.

- 1 Nee.
- 36 2 Nee, het waren beide al vloeistoffen.
L Het waren beide al vloeistoffen, ja. Misschien is jullie betekenis van 'extractie' wel niet zo zinvol voor dit proefje.
- 39 1 Ja, maar..
L Ik bedoel .. Kunnen jullie niet iets anders verzinnen voor wat er gebeurt. (*L loopt weg*)
- 42 1 Hoezo is oplossen niet goed?
2 Weet ik niet.

De docent keurt hun betekenis van de term 'extractie' af en vraagt de leerlingen zelf een andere betekenis te formuleren. In regel 42 zien we leerling 1 de norm bij de docent al zoeken maar zij krijgt geen antwoord op haar vraag. Het vinden van de norm lukt hen echter niet en de hulp van de docent wordt weer ingeroepen.

- (niet ter zake; ± 30 seconden, steken inmiddels weer vinger omhoog)
- 45 2 Meneer? Meneer? Kunt u ons nog even helpen, we komen er echt niet uit.
L Wat zat er eerst boven?
- 48 1/2 Geel.
L Ja, geel. Maar wat was dat voor stof?
1 Mitielgeel met ett.. ether.
- 51 L Methylgeel met ether. En wat zat eronder?
1 Loog.
L Loog. En wat denk je dat er nu onder zit en wat boven?
- 54 2 Mettielgeel is vermengd met eh..
1/2 Ether.
1 Nee, de ether zit volgens mij ook boven.
- 57 2 Nee eh ja.
1 Want anders kan het toch niet boven (...).

De leerlingen proberen met het gezichtspunt "(ver)mengen" een oplossing voor 'hun'¹⁶ probleem te vinden (regel 54 en 60). Ze hanteren voor 'extractie' nog steeds een betekenis die ingaat op het verschijnsel (extractie synoniem voor oplossen). De docent probeert het op een andere manier door te letten op de hoeveelheden (regel 59).

- L Wat had we het meeste van te voren?
- 60 1 Loog. Dan is die loog helemaal niet zo veel gemengd.
2 Ja.
1 Een beetje.
- 63 2 Hè?
1 Dan is dat ether, of niet? (*wijst bovenste laag aan*)
(*L knikt*)
- 66 2 O!
1 Ja?

(L knikt nogmaals en lacht)

- 69 1 (lachend:) Is dat waar?
 2 En dat dat loog is.
 1 Mees, dat kan toch niet?

Dé leerlingen volgen de docent in zijn gezichtspunt.

- 72 L En wat is er dus met het methylgeel gebeurd?
 1 Die heeft zich verplaatst.
 2 Ja.
 75 L Die heeft zich verplaatst, die zit nu opgelost in de loog.
 Blijkbaar lost methylgeel beter op in loog dan in ether. Op-
 lossen in de zin van een vaste stof in een vloeistof... Nee,
 78 laat ik het anders zeggen, omdat methylgeel beter oplosbaar
 is in loog dan in ether, verplaatst het zich.
 1 Dus mietielgeel is door loog geëxtraheerd?
 81 L Ja.

Leerling '1' oppert de mogelijkheid 'verplaatsen' (regel 73) en de docent neemt dit woord over (regel 79). 'Het zich verplaatsen' van een stof kan nog steeds synoniem zijn voor 'oplossen', met andere woorden de gebeurtenis kan nog steeds in termen van een verschijnsel beschreven worden.

Wat heeft er nu plaatsgevonden? De betekenis van de term 'extractie' van de auteur ('beter oplosbaar zijn in', een eigenschap van een stof⁷) kwam niet overeen met de betekenis van de leerlingen ("oplossen", een gebeurtenis). Toch gaat het boek er vanuit dat de betekenis hetzelfde zal zijn. Een sluipende aanpak van de auteur. Het boek vraagt weliswaar naar een uitleg waarom er van een extractie sprake is, maar heeft niet meegedeeld dat deze term van betekenis is veranderd. De docent herhaalt in eerste instantie het proefje. De leerlingen kunnen nu de 'juiste' waarnemingen doen waar hij in een later stadium gebruik van kan maken. In dat latere stadium deelt hij de leerlingen mee dat hun betekenis niet bruikbaar is en vraagt een andere onder woorden te brengen (regel 40-41). Dit laatste had hij niet kunnen doen op basis van de oude waarnemingen. Het initiatief tot verandering van een betekenis ligt bij de docent. Met andere woorden de docent (en ook de auteur maar deze doet dat onbewust) hanteert een nieuwe betekenis maar verklapt de norm van deze betekenis niet. Voor de leerlingen is de taak weggelegd deze nieuwe norm te verwoorden. Dit vragen naar de norm door de leraar is een criterium dat niet terug te vinden is in een sluipende, expliciete noch probleemstellende aanpak¹⁸. Er wordt expliciet meegedeeld dat een betekenis veranderd is en er wordt gevraagd of de leerlingen de bijbehorende norm willen verwoorden. Bovendien voldoet het aan de eisen die Kaper en Ten Voorde geven voor "het karakteriseren van de aanpak van een schoolboek-auteur of van een leraar" als we letten "op de manier waarop hij/zij leerlingen

probeert mee te krijgen in een "wisseling van context", immers de docent probeert hier de leerlingen mee te krijgen door een betekenisverandering te suggereren. Wat zijn betekenis van de term 'extractie' op dit moment is, is voor regel 75 nog niet uitgesproken. Deze aanpak van de docent wordt daarom met expliciet vragend benoemd.

De situatie pakt echter anders uit. Het verwoorden van de norm lukt de leerlingen niet. Ze ondernemen wel pogingen, maar het is de docent die tenslotte de norm verwoordt. De betekenis van de term 'extractie' is door het uitspreken van de nieuwe norm 'beter oplosbaar zijn in' veranderd van een verschijnsel in een eigenschap van een stof. De leerlingen hebben hem in zijn betoog kunnen volgen (blijkens regel 80). Een kenmerk van deze situatie is dat de norm van de docent afkomstig is, deze stelt hem. De situatie is dan ook expliciet te noemen. De sluipende aanpak van het boek resulteerde in een expliciet vragende aanpak van de docent. Wat op zijn beurt weer leidde tot het stellen van de norm in een expliciete situatie. De situatie wordt dan ook expliciet stellend genoemd, dit om het stellende karakter te onderscheiden van het vragende karakter in een expliciet vragende aanpak.

2.3 *Criteria van een expliciet-vragende aanpak en expliciet-stellende situatie*

In 2.2 is een situatie beschreven die niet met probleemstellend noch met sluipend benoemd kon worden. Aan de hand van de aanpak van de docent en het effect van deze aanpak op het veranderend woordgebruik van de leerling is gekomen tot een benoeming van deze situatie als expliciet-stellend. De criteria voor de expliciet vragende aanpak die hierbij gehanteerd zijn, worden hieronder kort weergegeven.

1. Auteur/docent stelt dat een vorige betekenis van een term niet meer voldoet en
2. vraagt de leerlingen de impliciet gelaten norm uit te spreken.

De criteria om de situatie met expliciet stellend te benoemen, worden hieronder kort weergegeven.

1. Er is sprake van een betekenisverandering door de auteur of de docent en de docent of auteur verwoorden deze betekenisverandering door het geven van de norm, en
2. Leerlingen kunnen deze nieuwe norm hanteren, ook in andere situaties¹⁹. In hoeverre kunnen deze criteria gehanteerd worden in een andere situatie die niet met probleemstellend of sluipend benoemd kan worden? In 2.4 volgt zo'n situatie.

2.4 *Moment 2*

a. Voorgeschiedenis

Een viertal leerlingen uit een TUE-klas is gedurende een periode van vijftien

achtereenvolgende lessen geobserveerd. In les vijf werd een betekenisverandering geconstateerd voor de term 'reactie'. Er werd eerder een onderscheid in twee groepen gebeurtenissen gevraagd. Bij voorgaande opdrachten rekenden zij gebeurtenissen waarbij het ging bruisen en borrelen bij groep II. Groep II hadden zij benoemd met 'reactie'. Voor deze leerlingen geldt hetzelfde als voor de leerlingen in het vorige transcript. De verschijnselen die optreden geven betekenis aan een term. In dit geval is het onverwachte van een gebeurtenis reden om het gebeuren te benoemen met 'reactie' cq 'groep II'. Het gebruik van dit woord in deze bepaalde betekenis komt overeen met een in het boek gevonden betekenis²⁰. In het hieronder volgende transcript zijn in eerste instantie uitspraken met deze betekenis te vinden. Een voorbeeld hiervan is: "suiker lost niet op in seven-up maar soda lost wel op in zoutzuur" (regel 34-36). Voor hen is het oplossen van een stof een onverwachte gebeurtenis.

b. Ontstaan van een probleem voor leerlingen

In deze les veranderden de vier leerlingen uit het geobserveerde groepje hun betekenis van de term 'reactie'. Dit gebeurde naar aanleiding van de volgende opgave (TUE, 1987):

- 24-5 Scheikundigen rekenen "zoutzuur bij soda" bij II
 en "suiker bij seven-up" bij I.
- a. Leg uit dat "wel of niet bruisen" daarbij *niet*
 als gezichtspunt gebruikt wordt.
 - b. Van welk gezichtspunt zou dan wel uitgegaan zijn?

De leerlingen worden door deze opgave gedwongen een norm te verzinnen waarom scheikundigen het anders doen dan zichzelf (de norm van de 'scheikundigen' blijft impliciet). Er wordt impliciet gelaten dat wat zijzelf verzonnen hebben 'fout' is. De scheikundigen 'doen' het natuurlijk op de juiste manier. Voor deze leerlingen die een ander gezichtspunt hanteren dan de scheikundigen (zij hadden immers beide handelingen bij groep II ingedeeld), wordt er dus gesteld dat het anders moet, willen ze scheikundigen kunnen begrijpen. Aan hun de taak dit 'anders' te verwoorden. De aanpak die de auteur hier hanteert komt overeen met de aanvankelijke aanpak van de docent in het vorige transcript en zal daarom met expliciet-vragend worden benoemd.

Hoe pakt deze expliciet-vragende aanpak in de lessituatie uit?

- 3 Waarom wordt wel of niet bruisen niet als gezichtspunt gebruikt?
 (*interpretatie van vraag 24.5-a*)
- 3 1 Alle twee bij twee, want het reageert... (*nog met 24.4 bezig*)

- (niet ter zake, ± 5 minuten)
- 4 (leest voor:) Scheikundigen rekenen zoutzuur bij soda bij II
6 en suiker bij seven-up bij I. O!

De reactie "O!" (regel 6) van '4' is begrijpelijk, ze leest iets wat niet in overeenstemming is met wat ze zelf gekozen heeft.

- 1 Dat komt omdat het er al in zat eigenlijk.

Hier (regel 7) horen we leerling '1' de reden verwoorden die boek en docent wellicht willen horen. Maar hoe constateer je of iets ergens al 'in' zit, of anders gezegd, wat betekent 'er in zitten'?

- (niet ter zake)
- 9 1 Ik snap dat niet.
4 Nou ik weet het ook niet.
2 Ehh..
- 12 (niet ter zake)
- 1/2 (lezen voor:) Leg uit dat wel of niet bruisen daarbij niet als gezichtspunt gebruikt wordt.
- 15 3 Ja, ze bruisen allebei.
1 Ja, ze bruisen allebei.
4 Ja, ze bruisen... hè?
- 18 2 Leg uit dat wel of niet...
4 Nee, want ze bruisen allebei, a.
2 Maar dat slaat toch nergens op.
- 21 1 Ze bruisen allebei. Je kunt het niet gebruiken als gezichtspunt omdat die ene bij één hoort en die bruist ...
... / ook en die tweede hoort bij twee en bruist ook. / ...
- 24 4 ... / b, van welk gezichtspunt zou dan wel uitgegaan zijn? / ...
Ehm... ehm..
3 Na het bruisen.
- 27 (1 en 4 beginnen te ginnegappen)
- 2 Hé, ik weet het al. Hé, kijk 's. Ik heb het al. Kijk hier!
(leerling 2 pakt buisjes).
- 30 Dit (doelt op buisje met soda en zoutzuur) lost op en die andere (doelt op buisje met suiker en seven-up) lost niet op.
3 Ja.

Alle leerlingen zijn op zoek naar de gehanteerde norm en verwerpen conform het boek hun oude criterium 'omdat het bruist' (regel 15, 16, 19, 21-23), maar het door hen gevonden antwoord 'wel/-niet oplossen' (regel 30-31), is nog steeds een betekenis van de term 'reactie' die gebaseerd is op verschijnselen. De expliciet-vragende aanpak heeft nog niet geresulteerd in de beoogde betekenisverandering.

- 33 (stilte ± 40 sec.)
 1 (leest bij 2 in schrift) Suiker lost niet op...
 2 (neemt voorlezen over van 1)... in seven-up maar soda lost
 36 wel op in zoutzuur. Zo.
 4 Wat is het bij b?
 2 b, suiker lost niet op in seven-up maar soda lost wel op in
 39 zoutzuur.
 4 O ja?! Dit is wèl opgelost! (pakt buisje met seven-up en sui-
 ker)
 42 2 Niet.
 4 O nee.
 (niet ter zake)
 45 L Wat hadden jullie bij vijf b?
 4 Suiker lost niet op in seven-up, soda wel in zoutzuur.

De leraar is ontevreden (regel 45, 47) met het gekozen criterium van de leerlingen.

- L Niet?
 48 4 Nee...
 L Dit is seven-up, hè? (pakt buisje met seven-up en suiker en
 schudt).
 (4 lacht)
 3 Maar nou klopt het hier niet meer. (lachend)

Leerling '3' (regel 52) heeft door dat het door hen bedachte criterium voor de scheikundigen om de groepen I en II te onderscheiden niet meer voldoet.

- L (lacht) Nee, daarom doe ik dat ook. Ja, het lost wel ...
 54 ... / als je maar lang / ...
 3 ... / Niet doen! (lachend) / ...
 L ... genoeg schudt lost het wel op.
 57 4 Nouwww.
 L Dus verzin iets anders.

De leraar probeert hier via een expliciet-vragende aanpak de leerlingen tot een andere betekenisverwoording te bewegen die overeenkomt met een door het boek beoogde betekenis.

- L Waar zouden die scheikundigen op gelet hebben? Ze hebben
 60 zoutzuur bij soda gedaan.
 3 Ja, die hadden gewoon geen leraar die 't verpest.
 L En toen kwam er koolzuurgas uit.
 63 4 Da's niet eerlijk.
 L Hé, denk even na. Daar kunnen jullie best over denken. Zout-
 zuur bij soda hebben ze gedaan, kwam koolzuurgas uit. En ze

- 66 hebben seven-up bij suiker gedaan, kwam ook koolzuurgas uit.
Waarom zouden ze nou het ene bij groep één rekenen, suiker bij seven-up? En zoutzuur bij soda bij twee? Waar zouden ze op gelet hebben? Bedenk wat.
- 69 *L loopt weg.*

Door dit ingrijpen van de leraar gaan de leerlingen andere redenen verzinnen (regel 72, 74). Tenslotte komen ze met het gezichtspunt dat leerling '1' in het begin al had geopperd (vgl. regel 7 met 77).

- 4 Bedenk wat.
- 72 3 De lengte van de reageerbuisjes?
(*gelach, ± 5 seconden*)
1 Kleur van de vloeistof? (*lachend*)
- 75 (*L weer terug.*)
L Nou bedenk 's wat.
1 Dat komt omdat het er eigenlijk al in zat.
- 78 2/3 Ja? Ja!

Leerlingen strepen eerste antwoord door en verbeteren het in:

- 1 in de 7-up zit al koolzuurgas
2 in 7-up zit al koolzuurgas en in zoutzuur niet
- 81 3 In 7-up zat al koolzuurgas
4 In 7-up zat al koolzuurgas

Alle vier komen ze tot dit antwoord, ze spreken van 'reactie' als er een stof ontstaat die er voorheen nog niet was (zie regel 7, 77 en schriftelijke antwoorden regel 79-82). Deze betekenis vervangt de eerdere betekenis (o.a. bruisen, oplossen) door een betekenis die later terug te vinden is in het boek (TUE, 1987):

- 25-1 Het gezichtspunt dat in practicum 24 gekozen is om gebeurtenissen in te delen naar I of II wordt wel eens als volgt geformuleerd:
Krijg je niet of wel een nieuwe stof (een andere dan waarmee je begon)

Als gevolg van de expliciet-vragende aanpak door zowel auteur als docent heeft er een betekenisverandering plaatsgevonden voor de term 'reactie'. De docent kan tevreden zijn.

Niet uitgesproken is echter welke overeenkomst tussen 'koolzuur' in seven up en 'koolzuur' als gas (die niet te vinden is tussen koolzuurgas en zoutzuur of soda) nu reden is om in beide gevallen van 'koolzuur' te spreken. Ten aanzien van stofnamen is de onderwijssituatie daarom sluipend te noemen.

Daar deze situatie uitpakt op de manier zoals de aanpak van de docent en auteur beoogd is, wordt deze situatie benoemd met expliciet-vragend. De in 2.3 gestelde vraag of de criteria voor een expliciet vragende aanpak voor dit moment gehanteerd kunnen worden, kan positief worden beantwoord. Echter de situatie die hier optreedt kan niet met expliciet stellend benoemd worden omdat er andere criteria optreden; de leerlingen verwoorden de impliciet gelaten norm en kunnen deze ook hanteren in andere situaties (zie eindnoot 19). Er wordt hier een ander type onderwijssituatie onderscheiden, een situatie waar de leerlingen zelf een betekenis aan een term gaan toekennen (een impliciet gelaten norm uitspreken).

2.5 Criteria van een expliciet-vragende situatie

In 2.4 werd een situatie beschreven die niet expliciet-stellend, sluipend noch probleemstellend te noemen is. Er is beschreven hoe deze situatie wel benoemd kan worden en er werd een aantal criteria voor deze situatie gehanteerd. Voorafgaand aan de expliciet vragende situatie treedt er een expliciet vragende aanpak op (de eerste twee criteria staan ook in 2.3 maar worden hier herhaald vanwege het feit dat ze samen met de criteria voor de expliciet vragende situatie een set vormen waarmee het transcript begrepen kan worden).

1. Auteur/docent suggereert een nieuwe norm, bijvoorbeeld door een voorbeeld van correct woordgebruik (volgens impliciete norm) te geven *en*
2. vraagt de leerlingen deze impliciete norm uit te spreken.
3. Leerlingen voldoen aan het verzoek van de docent/auteur, tot blijkbare wederzijdse tevredenheid, *en*
4. Leerlingen kunnen deze nieuwe norm ook in andere situaties hanteren (zie eindnoot 19).

2.6 Vier situaties

Door het beschrijven van twee nieuwe situaties is er een set van vier ontstaan. Het betreft: sluipende situatie (Kaper en Ten Voorde, 1991), probleemstellende situatie (Kaper en Ten Voorde, 1992), expliciet stellende situatie (2.3) en expliciet vragende situatie (2.5). Deze set kon alle aangetroffen betekenisveranderingen (34 in totaal) karakteriseren. Het is niet bekend of alle voor het scheikunde-onderwijs relevante situaties hiermee tot dekking gebracht kunnen worden.

3. Pogingen om een expliciet-vragende aanpak probleemstellend te maken
Is het voor de docent ook mogelijk anders te handelen in moment 2? In het beschreven moment is de impliciete norm van auteur en docent de sturende kracht achter het veranderend woordgebruik van de leerlingen. Zijn norm is

hetgeen de leerlingen moeten gaan gebruiken, vandaar ook dat de docent zegt: "Hé, denk even na. Daar kunnen jullie best over denken." (regel 64). In feite miskent hij dat ze nagedacht hebben. Nadere analyse van zijn spreken en handelen levert de mogelijkheid voorstellen te doen voor een andere aanpak.

Door het handelen van de docent in regel 41 lijkt het erop alsof zijn begrip 'oplosbaar' iets anders betekent dan het begrip 'oplossen' van de leerlingen. De docent maakt gebruik van zijn kennis (handelen door voorkennis) dat suiker oplosbaar is in seven-up terwijl de leerlingen hun antwoord juist alleen maar baseren op wat ze zien (kennis uit handelen) en 'het lost niet op' hanteren. Het is alsof hij verstaat dat suiker onoplosbaar is en dat zal ingaan tegen zijn eigen ervaringen. Zijn handelen is dan ook begrijpbaar maar gaat voorbij aan de eigen inbreng van de leerlingen. Zou hij anders gehandeld kunnen hebben? Hieronder worden twee mogelijke manieren voorgesteld die rekening houden met de eigen inbreng van de leerlingen.

Een mogelijkheid zou kunnen zijn dat hij de leerlingen had kunnen vragen of ze de buis al geschud hadden en of dit schudden effect zou hebben op hun antwoord. Op deze manier zou hij de term 'oplosbaar' ter discussie kunnen stellen. Hij laat het handelen aan de leerlingen over en erkent de eigen gezichtspunten van de leerlingen. De aanpak van de docent kan niet meer als expliciet-vragend benoemd worden. Hij suggereert niet dat de leerlingen het gezichtspunt van de 'scheikundigen' over moeten nemen en kan zelfs vragen gaan stellen bij de impliciete norm van de auteur. Als het hem lukt om op deze manier de term 'oplosbaar' ter discussie te stellen dan zou de aanpak van de docent benoemd kunnen worden met probleemstellend; hij probeert de leerlingen te laten ervaren dat een vorige betekenis niet meer voldoet (of in dit geval dat oplosbaar iets anders betekent dan oplossen). Of het ook daadwerkelijk zo zou uitpakken is een tweede. De authentieke inbreng van leerlingen om een probleem op te lossen blijft altijd weer verrassend.

Een andere mogelijkheid zou kunnen zijn om in te gaan op het niet oplossen door een ander experiment voor te stellen. Als het 'niet oplossen van suiker in seven-up' het onderscheid kan zijn tussen groep I en II dan kan het 'niet oplossen van een andere stof in seven-up' daar misschien wel uitsluitsel over brengen. Zand is zo'n stof waar de leerlingen ervaringen mee hebben opgedaan dat het niet oplost in water en misschien dus ook wel niet in seven-up. Voorstel zou dan kunnen zijn om een beetje zand aan seven-up toe te voegen. Ook nu zal het gaan bruisen en lost de toegevoegde stof niet op. Het gezichtspunt van de leerlingen 'wel of niet oplossen' blijft dan overeind en de docent kan hen niet dwingen het gezichtspunt te veranderen wil hij blijven luisteren naar de leerlingen. In feite hebben de leerlingen in eerste instantie gelijk gehad toen ze zeiden dat het niet oplossen van suiker

reden genoeg vormt een onderscheid aan te brengen tussen groep I en groep II gebeurtenissen. Het is niet het oplossen van suiker in seven-up dat er voor zorgt dat het gaat bruisen maar juist het wel 'oplossen' van soda dat een onderscheid kan aanbrengen tussen groepen I en II op dit moment. Ook deze aanpak van de docent kan benoemd worden met probleemstellend. Het probleem hierbij is echter dat er geen ervaring voor een betekenisverandering aan ten grondslag ligt. Het is eerder een ervaring voor de docent dat hij bij deze opgave niet zijn of de 'scheikundige' visie kan hanteren terwijl het boek dit toch als het juiste antwoord suggereert.

Door deze twee mogelijkheden te schetsen is geprobeerd een duidelijker onderscheid aan te brengen tussen een probleemstellende aanpak waar de docent naar de leerlingen luistert en ze serieus neemt en een expliciet-vragende aanpak waar de docent probeert de leerlingen mee te nemen in zijn eigen gezichtspunt zonder gebruik te maken van de rijkheid in authenticiteit aan opmerkingen en antwoorden van de leerlingen.

4. Effecten van een expliciete situatie

Kaper en Ten Voorde (1991) hanteren als concept voor leren het volgende: "uitbreiden en soms vervangen van een "structuur". De taal zien ze als een medium waarin niet-visuele structuren ontstaan die aan de werkelijkheid worden toegekend. Dit vormt voor hen het uitgangspunt om het taalgebruik van een schoolboek als stuurmiddel voor het onderwijsleerproces en het taalgebruik in de klas als het werkelijke onderwijsleerproces te bestuderen. Aangezien taal het medium is dat je met anderen gemeen kunt hebben, dienen veranderingen van taal ook gezien te worden als een groepsproces. Consequentie daarvan is dat ze van individu als onderzoeksobject overstappen op groep als onderzoeksobject. Zodoende kan het onderwijsleerproces beschreven (en georganiseerd) worden als een sociaal proces in plaats van alleen een optelsom van individuele psychologische processen.

Welzel (1994, p 5) hanteert in haar proefschrift als concept voor leren: "(...) daß Information (und damit Wissen) *nicht übertragen* werden kann, sondern daß *Bedeutung* innerhalb kognitiver Systeme immer wieder in individuellen Kontexten *neu erzeugt* werden muß"²¹. Dit standpunt leidt naar de individuele leerprocessen van de verschillende deelnemers. Gevolg hiervan kan zijn dat de ontwikkeling van het gezamenlijk taalgebruik van een groep lerenden te weinig aandacht krijgt. De rijkheid aan informatie die gehaald kan worden uit een transcript gaat dan verloren.

Als leren gezien wordt als het uitbreiden en soms vervangen van een structuur dan zal het taalgebruik van een groep lerenden (inclusief onderwijzende) aan veranderingen onderhevig moeten zijn. Dit veranderen van taalge-

bruik zal dan als gevolg van dit concept analyseerbaar moeten zijn in het lesboek en observeerbaar in lessituaties.

De stap die Kaper en Ten Voorde (1991) zetten door over te gaan van het individu als onderzoeksobject naar de groep als onderzoeksobject is in moment 1 niet helemaal doorgevoerd. De groep waarover een uitspraak wordt gedaan is in dit geval mager. Ten Voorde (1977) zal dit geen groep noemen. Niet alleen vanwege het kleine aantal deelnemers maar vooral ook door de rol die de verschillende deelnemers innemen. De docent stelt zich in moment 1 niet op als lerende maar als persoon waarvan geleerd dient te worden. Zelfs al zouden in zo'n situatie meerdere leerlingen betrokken zijn, een klassikale (zie eindnoot 2) lesvorm, dan nog zal hij dit niet als groep karakteriseren daar interactie tussen leerlingen nauwelijks aanwezig is (Mellink p. 85-86, 1994). Toch lijkt het zinvol deze lesvorm door benoeming van situaties te kunnen karakteriseren. Het onderwijs in Nederland is nog zeer klassikaal van aard (zie Kuiper, 1993).

In het in §2 genoemde onderzoek is gebleken dat in het lesmateriaal een (geplande?) taalontwikkeling zichtbaar wordt als er gelet wordt op de ontwikkeling van een achttal termen rond de term 'gebeurtenis'. Deze ontwikkeling is daar beschreven aan de hand van het begrip 'context' in de betekenis van een kloppende samenhang van termen die elkaar wederzijds bepalen en een kloppend geheel vormen. M.a.w. het gebruik van een term in een bepaalde context vormt een zekere mate van "structuur" waarin de andere termen uit dezelfde context gebruikt worden. Wil er sprake zijn van het uitbreiden van een structuur (verrijken van een taal) dan mag de bestaande kloppende samenhang van termen van één context niet verloren gaan. Bij het vervangen van een structuur (vervangen van een taal) zal er een nieuwe context gevormd worden rond een term die niet door uitbreiding van de oorspronkelijke context bewerkstelligd kon worden. Zowel in het geval van het uitbreiden van een context als het vormen van een context kan er gesproken worden van leren.

Als dit onder leren wordt verstaan dan zijn in de beschreven situaties van §2 momenten opgetreden waarin de leerlingen geleerd hebben. Een vraag die gesteld kan worden: wat wordt er geleerd in de beschreven situaties? Deze vraag zal in 4.1 beantwoord worden voor de expliciet-stellende situatie. In 4.2 wordt de expliciet-vragende situatie onder de loep genomen.

4.1 Leren in een expliciet-stellende situatie

In een expliciet-stellende situatie, waar volgens de beschreven criteria (zie 2.3) de auteur/docent stelt dat een vorige betekenis van een term niet meer voldoet en daarna een nieuwe betekenis (uitgesproken norm) formuleert, is er sprake van een vorm van leren. De leerlingen wordt immers op een

expliciete manier een nieuwe 'structuur' aangereikt. Als leerlingen zich deze nieuwe 'structuur' eigen hebben gemaakt dan kan er gesproken worden van leren met dien verstande dat ze weten hoe de docent of auteur de nieuwe betekenis van een term hanteert. Een vergelijking met het uit het hoofd leren van rijtjes moeilijke woorden ligt hier voor de hand. Als de leerlingen de betekenis kunnen herhalen die de docent beoogt dan lijkt het of ze in zijn taal mee kunnen spreken. In feite leren de leerlingen feiten of contexten die hen worden aangereikt.

Vergelijken we deze vorm van leren met hetgeen leerlingen in een sluipende situatie leren dan zien we een grote mate van overeenkomst. Ook in een sluipende situatie leren de leerlingen een norm aan (zie Kaper en Ten Voorde, 1991). Deze norm is weliswaar niet uitgesproken maar wordt, door voordoen van docent en door het gelegenheid geven tot oefening, impliciet gesteld. Het woordgebruik van de leraar functioneert als norm. Zodra leerlingen erin slagen naar deze norm te handelen is het ook voor hen een norm geworden. De leerlingen hebben dan feiten of contexten aangeleerd.

4.2 Leren in een expliciet-vragende situatie

In een expliciet-vragende situatie, waar volgens de beschreven criteria (zie 2.5) de auteur/docent een nieuwe norm suggereert, bijvoorbeeld door een voorbeeld van correct woordgebruik (volgens impliciete norm) te geven *en* waar auteur/docent de leerlingen vraagt deze impliciete norm uit te spreken, is er ook sprake van een vorm van leren. De leerlingen wordt immers op een expliciete manier meegedeeld dat er een andere betekenis van een term bestaat. Aan de leerlingen is het dan de taak deze nieuwe betekenis onder woorden te brengen. Doen zij dit dan hebben ze de betekenis van een term in een nieuwe context onder woorden weten te brengen en zouden ze deze nieuwe betekenis ook in andere situaties moeten kunnen gebruiken willen ze verstaanbaar blijven voor de docent. Doen zij dit niet dan blijven ze in dezelfde context praten. De docent is hier dan van op de hoogte en kan zijn behoefte aan en van onderwijzen aanpassen. Zo blijkt in moment 2 dat de leerlingen wel het gezichtspunt 'bruisen' als onderscheid tussen groep I en II willen verwerpen, maar zij blijven een ander gezichtspunt 'wel/niet oplossen' hanteren. Door het ingrijpen van de docent (behoefte aan onderwijzen) worden de leerlingen aangezet een ander gezichtspunt in te nemen.

Het verschil met de expliciet-stellende situatie ligt hierin dat het initiatief meer bij de leerlingen ligt. Zij moeten zelf het termgebruik van de docent of auteur interpreteren zodat zij hem kunnen blijven verstaan. Ook in dit geval is er sprake van het aanleren van feiten van derden (in het geval van moment 2 van 'scheikundigen'). Weliswaar ligt de taak van het verwoorden van een

norm in de handen van de leerlingen, maar het blijft de norm die past bij een betekenisverandering die de docent of auteur wil bewerkstelligen.

Het verschil met een probleemstellende situatie is dat leerlingen in een expliciet-vragende situatie niet ervaren dat hun eigen betekenis van een term niet meer voldoet. Er treedt juist een overeenkomst op met een sluipende situatie. In een sluipende situatie wordt een term in een andere betekenis gehanteerd zonder dat de leerlingen ervaren dat een bepaalde betekenis, die zij zelf hanteren, niet meer voldoet. In een expliciet-vragende situatie wordt er van de leerlingen verlangd dat ze een andere betekenis gaan formuleren zonder dat ze hebben ervaren dat de oude betekenis niet voldoet.

5. Effecten van een expliciete aanpak

In 2.2 en 2.3 is een extra aanpak gekarakteriseerd: de expliciet-vragende aanpak. In deze paragraaf zal kritisch gekeken worden naar de beschrijving die Kaper en Ten Voorde hebben gegeven van een expliciete onderwijs aanpak. Deze beschrijving zal met de expliciet-vragende aanpak worden vergeleken.

5.1 *Leren door een expliciet-vragende aanpak*

Kaper en Ten Voorde (1991) noemen een aanpak expliciet als een betekenis-toekenning ook als zodanig naar voren komt. De betekenis-toekenning geschiedt door de schoolboek-auteur of door de docent als hij/zij probeert de leerlingen mee te krijgen in een wisseling van context. Karakterisering van aanpakken van een onderwijstekst lijkt nuttig te zijn. De starheid van een tekst geeft de mogelijkheid zo'n tekst te analyseren zonder in te hoeven gaan op de onderwijssituatie. Maar door de starheid van de tekst wordt de benoeming van aanpakken ook star. Bovendien, wat wordt er bereikt met een schoolboek-tekst te bestempelen als voornamelijk sluipend of expliciet of probleemstellend als de situatie in de klas toch heel anders uit kan pakken?

Ook Kaper en Ten Voorde zetten vraagtekens bij een aantal in een onderwijstekst benoemde sluipende aanpakken. Zij stellen zich de vraag of ze nog van sluipen zouden spreken als de leerlingen wél gereageerd hadden op het veranderend woordgebruik. Immers een sluipende aanpak van de auteur kan leiden tot het expliciet verwoorden (door docent of leerling) van de onuitgesproken norm. Zij kiezen ervoor om alleen dan van een sluipende situatie te spreken als in ieder geval voldaan wordt aan de eigenschap dat de leraar voordoet en de leerlingen hem proberen na te volgen. In dat geval zouden zij (Kaper & Ten Voorde) de in moment 1 beschreven situatie niet als sluipend kunnen karakteriseren. Een sluipende aanpak van de auteur heeft in dit geval geresulteerd in een explicitering van de norm door de docent en dus in een expliciet-stellende situatie.

De aanpak van de auteur voorafgaande aan moment 2 valt echter niet te benoemen in de termen die Kaper en Ten Voorde tot hun beschikking hadden. In dit artikel is deze benoemd als expliciet-vragend omdat het niet de auteur of de docent is die een betekenis-toekenning als zodanig naar voren laat komen. In het TUE-lesboek zijn meerdere van dit soort opdrachten terug te vinden. Eén zo'n opdracht luidt:

28-3 De stof in vaste vorm uit die suspensie is aan het bezinken.

-c. Zeg in eigen woorden wat met bezinken bedoeld wordt.

Hierin valt op dat het aan de leerlingen wordt overgelaten een term die door de auteur wordt geïntroduceerd van een betekenis te voorzien; een expliciet-vragende aanpak.

5.2 *Leren door een expliciet-stellende aanpak*

Aangezien bij elke aanpak (d.i: sluipend, expliciet-vragend en probleemstellend) nu ook een situatie is gekarakteriseerd, kan de vraag rijzen of er naast een expliciet-stellende situatie ook nog een expliciet-stellende aanpak beschreven kan worden. De benoemingen van fragmenten onderwijstekst met expliciete aanpak door Kaper en Ten Voorde voldoen hier het beste aan. In plaats van een expliciete aanpak in de betekenis van Kaper en Ten Voorde, wordt er in dit artikel gesproken van een expliciet-stellende aanpak. Dit ter onderscheiding van een expliciet-vragende aanpak. Het criterium waaraan een expliciet-stellende aanpak volgens dit artikel voldoet is gelijk aan het criterium van Kaper en Ten Voorde voor een expliciete aanpak.

- Auteur/docent stelt dat een vorige betekenis van een term niet meer voldoet en formuleert een nieuwe betekenis (uitgesproken norm).

Dit criterium is hetzelfde als criterium 1 van de expliciet-stellende situatie. Bovendien valt Kaper en Ten Voorde een bepaald type zinsconstructies op: "we kunnen dus niet spreken van" en "dat kun je ook zeggen".

In verschillende lesboeken is dit soort aanpakken terug te vinden. Zo stellen Kaper en Ten Voorde vast dat in CHEMIE 4-mavo (Davids, e.a., 1982) een aantal expliciete aanpakken voorkomen. Deze worden nu met expliciet-stellend benoemd. In TUE (1987) is ook een voorbeeld van een expliciet-stellende aanpak (zie ook §2.4) aangetroffen:

25-1 Het gezichtspunt dat in practicum 24 gekozen is om gebeurtenissen in te delen naar I of II wordt wel eens als volgt geformuleerd:

Krijg je niet of wel een nieuwe stof (een andere dan waarmee je begon).

De norm voor het gebruik van de termen 'I' en 'II' wordt uitgesproken. Ook hier valt een bepaalde zinsconstructie op: "wordt wel eens".

In Chemie 3 vwo/havo (Pieren, e.a., 1989) is zo'n soort aanpak aangetroffen op pagina 50:

Een ander verschil met de fase-overgang van vast naar vloeibaar, die je bij kaarsvet hebt gezien, is dat het vastgeworden kippe-eiwit niet zomaar weer vloeibaar kan worden. De verandering, die bij het kippe-eiwit opgetreden is kunnen we dan ook geen fase-overgang noemen. Wat is het dan wel?

Hier vallen de woorden "kunnen we geen ... noemen" op.

De vrijblijvendheid die doorschemert in de zinsformuleringen treedt elke keer weer op. Het lijkt alsof de leerlingen vrij zijn in het overnemen van het termgebruik van de auteur. Maar die vrijblijvendheid is maar schijn. De auteur geeft hier aan dat hij de term op een bepaalde manier zal gaan gebruiken. Willen de leerlingen hem in zijn 'betoog' kunnen blijven volgen dan moeten ze van hem maar aannemen dat zijn keuze voor deze betekenis zinvol is geweest. Het volgen van de norm van de auteur blijft voorop staan.

6. Perspectief

In deze paragraaf wordt het gehele scala aan onderwijsaanpakken onder de loep genomen dat nu ter beschikking ligt. In het bijzonder zal er worden ingegaan op de mogelijkheden die er ontstaan voor onderwijsontwikkeling en -vernieuwing door rekening te houden met de mogelijke manieren om leerlingen mee te krijgen in een betekenisverandering. In §3 is een concrete poging ondernomen nieuw onderwijsmateriaal te ontwikkelen door een expliciet-vragende aanpak te vervangen door een probleemstellende aanpak. Paragraaf 6.1 en 6.2 proberen een globaler beeld te geven van wat mogelijk zou kunnen zijn met de nu beschreven onderwijsaanpakken.

6.1 *Perspectief voor scheikunde-onderwijs*

De in totaal vier beschreven aanpakken die geconstateerd zijn in onderwijsleergangen bieden de mogelijkheid bestaand onderwijsmateriaal te evalueren (zie Mellink, e.a., 1994). Wij zijn echter ook van mening dat nu deze aanpakken beschreven zijn, ze gebruikt kunnen worden voor het ontwerpen van onderwijs.

Over een sluipende onderwijsaanpak kunnen we kort zijn. Onbewust voor leerlingen veranderen van betekenis van termen, of deze uit de chemie, uit een ander schoolvak of uit het dagelijks leven afkomstig zijn, heeft als effect dat leerlingen louter geoefend worden in het woordgebruik van de docent/auteur. Het langere termijn effect van dit trainen is nihil. Het is bekend dat verdwenen verschillen tussen eigen uitspraken van leerlingen en uitspraken

die de school van hen verwacht (lees aangeleerd woordgebruik) na enige tijd dikwijls weer te voorschijn komen (zie o.a. Licht, 1987). Voor de leerlingen bestaat er geen reden om het woordgebruik van de docent/auteur ook buiten de klas of na genoten onderwijs te blijven hanteren. Hun eigen oorspronkelijke woordgebruik is niet ter discussie gesteld en dat kunnen ze nog steeds adequaat hanteren zonder in tegenspraak te komen met zelf ervaren gebeurtenissen. Vermijden van een sluipende aanpak is echter bijna niet mogelijk omdat het de eigenschap heeft dat de auteur/docent het onbewust doet. Hoe kan je iets vermijden wat je onbewust doet? Een mogelijkheid is je eigen onderwijs continu te evalueren, door na te gaan welke betekenis van een begrip gebruikt wordt en welke betekenis dit begrip eerst had, en naar behoefte aan te passen door bijvoorbeeld vaker momenten in te bouwen waarop de betekenisverandering expliciet naar voren komt.

De expliciet stellende aanpak biedt de docent/auteur de mogelijkheid zijn eigen woordgebruik aan de leerlingen over te brengen (zie regel 78 van moment 1). De leerlingen weten op deze manier wat de docent/auteur bedoelt en kunnen in zijn woorden antwoorden formuleren. Toch kan hier hetzelfde nadeel optreden dat leerlingen hun eigen oorspronkelijke woordgebruik weer gaan hanteren zodra ze het klaslokaal hebben verlaten. Er zijn immers geen vraagtekens gezet bij hun eigen kennis. En het blijft nog steeds de betekenis van termen door de auteur/docent verwoord die de leerlingen moeten volgen. Een mogelijkheid dit verwoorden door de docent/auteur te ondervangen is de leerlingen meer zelf aan het woord te laten en hun de betekenissen uit te laten spreken; een expliciet-vragende aanpak.

In de expliciet-vragende aanpak zijn het juist de leerlingen die termen van de auteur/docent zouden moeten interpreteren en betekenissen zouden moeten formuleren en beargumenteren. In plaats van passief informatie over zich heen te laten komen zijn leerlingen hier actief bezig betekenissen onder woorden te brengen. Een nadeel kan zijn dat ook hier het eigen woordgebruik niet ter discussie gesteld wordt. Er ontstaan voor de leerlingen eigenlijk twee verschillende alternatieven om gebeurtenissen te beschouwen: het eigen oorspronkelijke en hetgene dat de docent wil dat de leerlingen gebruiken.

Via de probleemstellende aanpak zullen leerlingen ervaren dat de betekenis die zij aan bepaalde termen hebben gegeven niet adequaat gebruikt kan worden in het begrijpen van opgedane ervaringen. Het verwerpen van de eerder gehanteerde betekenis en het invullen met een nieuwe betekenis is de volgende stap die de leerlingen zullen nemen. Het gehele proces van vervangen van eigen betekenissen door het maken van onderlinge afspraken ligt bij de leerlingen. Het is de docent die hun de vrijheid geeft af te wijken van zijn manier van interpreteren van ervaringen en niet zijn eigen ideeën opdringt. Hij kan de leerlingen er wel op wijzen dat wanneer ze op een

bepaalde manier iets interpreteren dat gevolgen kan hebben op eerder door hen gemaakte afspraken. De docent moet zich in sterke mate opstellen als lerende wil hij de gemaakte afspraken op hun waarde kunnen schatten en als toehoorder wil hij niet als stoorzender gaan fungeren in het maken van onderlinge afspraken.

Deze set van vier²² aanpakken kan zijn nut hebben als leerlingen voorbereid moeten worden op het centraal-schriftelijk. Willen ze de opgaven kunnen begrijpen dan zullen ze moeten weten wat de makers van de opgaven (meestal leraren) met bepaalde termen bedoelen. Een expliciet vragende of stellende aanpak kan dit de leerlingen dan 'duidelijk' maken. Onderwijs zou zelfs zo ingericht kunnen worden dat de leerlingen eerst ervaren dat ze een eigen gezichtspunt dienen in te nemen willen ze de door hen ervaren gebeurtenissen kunnen begrijpen (probleemstellend). Daarna kunnen de leerlingen erop gewezen worden hoe 'scheikundigen' het over het algemeen doen via een voorbeeld van correct taalgebruik. Daarbij de leerlingen vragen de manier van de scheikundigen onder woorden te brengen (expliciet-vragend). En tenslotte alle neuzen in de zelfde richting te laten wijzen door mee te delen hoe het in de scheikunde gebruikelijk is om gebeurtenissen te interpreteren (expliciet-stellend).

6.2 *Perspectief voor andere schoolvakken*

Naast dat deze set van vier aanpakken, gedefinieerd aan de hand van scheikunde-onderwijs, bruikbaar kan zijn voor evaluatie, ontwikkeling of vernieuwing van scheikunde-onderwijs (zie bijvoorbeeld §3), lijkt het ons mogelijk het gezichtsveld te verbreden richting andere schoolvakken. Zo kan de ontwikkeling van de term 'kracht' in het natuurkunde-onderwijs wellicht op een gelijksoortige manier beschreven of ontwikkeld worden. Een grens bij β -wetenschappen hoeft niet getrokken te worden. Elk vak, waar een specifieke vaktaal wordt ontwikkeld, zou aan de hand van de vier aanpakken beschreven of ontwikkeld kunnen worden.

Noten

1. Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van SVO (nr. 92080).
2. In dit artikel verstaan wij onder klassikaal een veelheid van individuen die nauwelijks enige onderlinge interactie vertoont (interactie in de zin van van elkaar leren) hooguit de interactie tussen docent en één leerling (zie p 85-86, Mellink e.a., 1994).
3. Het achtal begrippen betrof: stof, zuivere stof, eigenschap, mengsel, scheiden, homogeen, heterogeen, gebeurtenis.
4. Even later wordt vermeld: "Bij gebeurtenissen uit groep II spreken we dan ook voortaan van chemische reacties." Op deze wijze geeft TUE eenzelfde betekenis aan het begrip chemische reactie als CHEMIE.
5. In dit artikel staat de bespreking van situaties centraal. Momenten waarop leerlingen een woord in andere betekenis gingen hanteren werden beschouwd als situaties. Dit is anders

- dan in de artikelen van Kaper en Ten Voorde. Zij zijn juist op basis van de transcripten contexten gaan beschrijven om zo te ontdekken dat een contextwisseling beschreven kon worden in termen van sluipend en probleemstellend. In dit TUE-onderzoek is één verandering van een betekenis al reden geweest om de daarbij optredende situatie te gaan benoemen.
6. Sluipende situaties kenmerken Kaper en Ten Voorde (1991) door:
 - De leraar begint woorden in een andere betekenis te gebruiken, zonder dat hij hierop die verandering aan de orde stelt.
 - Leerlingen reageren niet op het moment dat deze verandering zich voordoet.
 - Later wordt de leraar geconfronteerd met het probleem dat de leerlingen hem in zijn veranderd woordgebruik niet direct kunnen volgen.
 - De leraar 'doet voor', leerlingen proberen hem na te volgen. Het woordgebruik van de leraar functioneert als norm.
 7. Problemstellende situaties kenmerken Kaper en Ten Voorde (1992) door:
 - De leraar of de onderwijstekst stelt een opgave die:
 - binnen de context van de leerlingen niet eenduidig te beantwoorden blijkt,
 - een beoordeling van de bruikbaarheid van eerder gebruikte woorden vraagt of toestaat.
 - Er ontstaat een probleem met het eigen woordgebruik:
 - leerlingen spreken elkaar tegen, ze kunnen elkaar niet direct overtuigen,
 - ze werken eraan om wel tot overeenstemming te komen.
 - Het probleem wordt opgelost door het maken van een afspraak over de betekenis van woorden:
 - aan zo'n afspraak gaat 'zoeken naar woorden' vooraf,
 - de gemaakte afspraak kan in een nieuw geval als argument functioneren dat tot overeenstemming leidt.
 - Dit gebeuren draagt bij aan het ontstaan van een nieuwe context.
 8. In totaal konden 13 betekenisveranderingen beschreven worden als sluipend.
 9. In totaal konden 11 betekenisveranderingen beschreven worden als probleemstellend.
 10. Het betrof hier in totaal 10 maal een betekenisverandering. In een vervolgonderzoek is nog een tweetal betekenisveranderingen waargenomen die niet in termen sluipend of probleemstellend beschreven konden worden.
 11. In dit artikel worden met 'aanpak' en 'situatie' verschillende zaken bedoeld. De aanpak is een term die gereserveerd wordt voor de werkwijze van de auteur en/of de docent voor het bewerkstelligen van een betekenisverandering, zonder dat er rekening wordt gehouden met hetgeen de leerlingen hiermee doen. De situatie gaat juist wel in op hoe de leerlingen reageren op of door een betekenisverandering.
 12. De term 'extractie' werd in het onderzoek van Mellink (1994) gezien als een specifieke vorm van de term 'scheiden'.
 13. N.a.v. vraag 7.9.a (TUE, 1987) hebben de leerlingen in eigen woorden een betekenis aan extraheren gegeven.
 14. Het verdwijnen van deze laag is waarschijnlijk wel de bedoeling afgaande op een schema op de volgende bladzijde waar twee lagen weergegeven zijn.
 15. In de transcripten worden sprekers als volgt aangeduid:

L	Docent
nummer	een leerling (zelfde nummer, zelfde leerling)
nummer/nummer	Twee leerlingen die gelijktijdig hetzelfde zeggen

Leestekens zijn toegevoegd voor vergroting van de leesbaarheid of voor de intonatie waarop iets gezegd werd. Soms staat er een opmerking tussen haakjes. Deze is dan door de transcriptentoevoegder toegevoegd. Als twee personen door elkaar praten is dit aangegeven met

- "... /" voor het moment waarop de gelijkspraak begint en "/ ..." voor het moment waarop de gelijkspraak eindigt. Verder is een regelnummering aangebracht aan de kantlijn.
16. 'Hun' staat hier tussen aanhalingstekens omdat het misschien niet echt hun eigen probleem is.
 17. Deze betekenis van extractie kan niet op dit moment uit het boek opgemaakt worden. In een later stadium kan dit echter wel.
 18. Naast kenmerken van een sluipende en een probleemstellende situatie hebben Kaper en Ten Voorde ook kenmerken van verschillende aanpakken onderscheiden. Een sluipende aanpak: wanneer de auteur of de leraar de indruk wekt dat zijn woorden niet van betekenis veranderen terwijl dit bij analyse toch het geval blijkt. Een expliciete aanpak: als een betekenis-toekenning ook als zodanig naar voren komt. En een probleemstellende aanpak: als auteur of leraar probeert leerlingen te laten ervaren dat een vorige context niet meer voldoet, voordat hij een nieuwe context expliciet aanreikt (of suggesties doet voor de ontwikkeling van een nieuwe context door leerlingen).
 19. De toevoeging ook in andere situaties is bij de observaties niet uitputtend nagegaan. We gingen hiervan uit tenzij het tegendeel bleek.
 20. De term 'gebeurtenis' is in drie verschillende kloppende samenhangen van termen aangetroffen in het lesboek 'TUE'.
 21. Vetgedrukte woorden in dit citaat zijn overgenomen uit de dissertatie.
 22. Eigenlijk drie, de sluipende aanpak lijkt niet bruikbaar te zijn voor het ontwikkelen van onderwijs, daar sluipen onbewust gebeurt.

Literatuur

- Davids, W., J.J. Geluk, G.H.v.d. Hoven, K. Klosse & A.L. Westers (red.)(1982). *Chemie 4-mavo*. Groningen: Wolters-Noordhoff, eerste druk.
- Kaper, W.H. & H.H. ten Voorde (1991). Problemen in de begripsontwikkeling in relatie tot de aanpak van docent en studieboek-schrijver, *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 9, 3-28.
- Kaper, W.H. & H.H. ten Voorde (1992). De probleemstellende onderwijssituatie, *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 10, 3-30.
- Kuiper, W.A.J.M. (1993). *Curriculumvernieuwing en lespraktijk; een beschrijvend onderzoek op het terrein van de natuurwetenschappelijke vakken in het perspectief van de basisvorming*. Enschede: Universiteit Twente, proefschrift.
- Licht, P. (1987). Concept-verandering in constructivistisch onderwijs; op zoek naar een theoretisch fundament, *Tijdschrift voor Didactiek der β -wetenschappen*, 5, 105-120.
- Mellink, E.C., B.P. Nool, W.H. Kaper & H.H. ten Voorde (1994). *Theorie Uit Experimenten; een methodevergelijking naar de effecten van groeps-werk ten opzichte van klassikaal scheikunde-onderwijs*. Amsterdam: Stichting Kohnstamm Fonds voor Onderwijsresearch.
- Pieren, L.O.F., H.G.M. Scholte, J.W. Smilde, E.H.M. Vroemen & W. Davids (red.)(1989). *Chemie 3 vwo/havo*. Groningen: Wolters-Noordhoff, derde druk.

- TUE, Werkgroep (1987). *Theorie Uit Experimenten*, mavo/havo/vwo, onderbouw. Nijmegen: Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Voorde, H.H., ten (1977). *Verwoorden en verstaan*. Amsterdam: Universiteit van Amsterdam, proefschrift, eveneens verschenen als nummer 6 in de paarse SVO-reeks.
- Welzel, M. (1994). *Interaktionen und Physiklernen*. Bremen: Universität Bremen, dissertatie, verschenen als nummer 6 in de reeks 'Didaktik und Naturwissenschaft'.