

## **Allochtone leerlingen in de klas; een oriënterend onderzoek**

H.Smit

Hogeschool Holland, Amsterdam

### **Summary**

*The increase in the number of migrant children in school-classes poses new didactic problems for the science teacher. This paper reports on a preliminary investigation carried out among 400 second and third form children. Half of these children were migrant children. Purpose of this investigation was to ascertain whether (a) there is a significant difference between Dutch and migrant children in understanding of signal-words, in active and passive use of scientific concepts, in breadth of concept profiles and in interpretation of perspective drawings; (b) the level of performance correlates with factors such as country of origin, age of immigration, use of other than Dutch language at home; (c) there is a correlation between the scores for different parts of the test in the survey for both Dutch and migrant children.*

*It was found that (a) on the average migrant children scored lower than Dutch children (however the difference is far less than the standard deviation); (b) the difference between concept profiles is not significant; (c) no significant correlation exists between level of performance and age of immigration or use of other Dutch language; (d) the correlation between scores for different parts of the test is low.*

### **1. Inleiding**

In de afgelopen decennia heeft de Nederlandse bevolking een duidelijk zichtbare multiculturele samenstelling gekregen. Ook voor het onderwijs heeft dit gevolgen. In 1981 publiceert de Minister van Onderwijs en Wetenschappen het "Beleidsplan Culturele Minderheden". Hierin wordt aangegeven dat het onderwijs "intercultureel" moet worden. Daaraan zitten twee aspecten: 1. alle leerlingen moeten worden voorbereid op het leven in een multiculturele samenleving;

2. leerlingen uit etnische minderheidsgroepen moeten een volwaardige plaats krijgen binnen het onderwijs.

Ook voor de natuurwetenschappen betekent dit een hernieuwde bezinning op de inhoud en vormgeving van het onderwijs (Smit, 1987). Het hier beschreven onderzoek richt zich op het tweede aspect. Immers, allochtone leerlingen zijn oververtegenwoordigd in lbo-scholen en ondervertegenwoordigd in havo/vwo-scholen. Ook blijken de schoolprestaties van deze leerlingen vaak onder het gemiddelde te liggen. Kennelijk is ons onderwijs er niet op ingericht om deze leerlingen de hun toekomstige volwaardige plaats te bieden.

Doel van het onderzoek is om na te gaan in hoeverre en in welke opzichten allochtone leerlingen leerproblemen hebben die een speciale didactische aanpak vereisen op het gebied van de natuurwetenschappen. Voor zover mij bekend, is in Nederland onderzoek op dit terrein, waarbij *leerlingen* worden ondervraagd of geobserveerd, alleen nog maar verricht door Bleijs e.a. (1984) voor biologieonderwijs en door Buddelmeijer e.a. (1985) voor ruimtelijk inzicht.

## 2. Probleemstelling

Het onderzoek heeft zich gericht op de volgende veronderstellingen en vragen.

1. Voor veel allochtone leerlingen is de taal waarin ze onderwijs krijgen, hun *tweede taal*, die ze pas op latere leeftijd geleerd hebben en die ze thuis niet of weinig spreken. Ook als thuis wel Nederlands wordt gesproken (sommige Surinaamse leerlingen), dan wordt deze taal gebruikt binnen een andere culturele context. (Daardoor kan er een groot verschil zijn tussen Nederlands als huistaal en Nederlands als schooltaal.)

a) Een belangrijk aspect van de natuurwetenschappelijke vaktaal is het gebruik van *signaalwoorden*, die dienen voor het aangeven van oorzaak-gevolg relaties, voor indeling in klassen, voor het aangeven van de volgorde waarin handelingen tijdens een practicum moeten worden uitgevoerd, enz. (Lewis, 1972; Steinert, 1986). In hoeverre hebben allochtone leerlingen met dit aspect extra moeilijkheden? (probleem 1)

b) Uit onderzoek is gebleken dat het *niveau* (concreet, formeel) waarop bepaalde *concepten* gehanteerd worden, kan afhangen van de taal waarin leerlingen ondervraagd worden (Wilson, 1981; Pels, 1986, 35-36). Sommige leerlingen die bij ondervraging in de

tweede taal op concreet niveau antwoordden, bleken bij onder-vraging in hun eerste taal dezelfde concepten op formeel niveau te gebruiken. Ook kan het verschil maken of een concept *actief of passief* gebruikt moet worden. In hoeverre is er een verschil in het niveau waarop autochtone en waarop allochtone leerlingen een concept hanteren? (probleem 2) Als er verschil is, blijft dat dan hetzelfde als een concept in een minder taalafhankelijke situatie moet worden toegepast? (probleem 3) Maakt het verschil of een concept actief of passief gebruikt moet worden? (probleem 4)

2. Allochtone leerlingen hebben een andere *culturele en sociale achtergrond* dan de autochtone leerlingen (hoewel dit uiteraard ook niet een homogene groep is).

a) Bij het aanleren van natuurwetenschappelijke concepten wordt voortgebouwd op reeds aanwezige kennis en ervaring (Solomon, 1983; Steinert, 1986). In hoeverre zijn er verschillen in betekenisprofielen van bepaalde concepten tussen allochtone en autochtone leerlingen? (probleem 5)

b) Door andere spelervaringen en door een andere beeldcultuur zouden sommige groepen allochtone leerlingen meer problemen hebben bij het interpreteren en maken van perspectivische tekeningen (Van der Ree, 1983; Van Helvert, 1985; Buddelmeijer, 1985). Is een dergelijk effect aanwijsbaar voor tekeningen die in natuurwetenschappelijke schoolboeken voorkomen? (probleem 6)

3. Als blijkt dat de resultaten van allochtone leerlingen afwijken van de resultaten van autochtone leerlingen, welke variabelen zijn dan het belangrijkste: etnische en taalachtergrond, mate waarin thuis van de eerste taal (moedertaal) gebruik wordt gemaakt, immigratieleeftijd? (probleem 7)

### 3. De vragenlijst (zie bijlage)

Bij de uitvoering van het oriënterend onderzoek is gekozen voor een vragenlijst die door leerlingen moet worden ingevuld. Deze lijst is opgenomen in een bijlage. Voordat de definitieve lijst is opgesteld, is eerst een proeflijst uitgetest bij ca. 80 leerlingen. Deze vragenlijst moet dus worden gezien als een poging om de bovengenoemde problemen te operationaliseren. Gedeeltelijk kan daarvoor worden aangesloten bij elders verricht onderzoek. Verschillende vragen in de vragenlijst hebben betrekking op de concepten gas, kracht en voortplanting. Aan deze onderwerpen wordt bij natuurkunde, scheikunde en biologie in de

2e en 3e klas aandacht gegeven. "Gas" maakt onderdeel uit van het onderzoek van Weerda (1978) en Bouma (z.j.). Gas wordt vaak gekoppeld aan brandstof. Geldt dat ook voor leerlingen die thuis geen Nederlands spreken? "Kracht" komt voor bij Dulfer (1987) in het kader van een internationaal onderzoek. Daarbij komt dan nog de vraag in hoeverre bij allochtone leerlingen kracht vaker gekoppeld wordt aan psychische/magische kracht. "Voortplanting" is gekozen in verband met de eventuele doorwerking van taboes rond seksualiteit.

Na deze algemene opmerkingen zal worden aangegeven op welke wijze de verschillende onderzoeksproblemen zijn verwerkt in de vragenlijst.

Probleem 1: *gebruik van signaalwoorden*. In de meerkeuzevragen 1 t/m 4 wordt het begrip van de volgende signaalwoorden getest: achtereenvolgens-daarna, sommige, alle-behalve.

Probleem 2: *concreet of formeel niveau*. De vragen 10 t/m 15 gaan over de concepten gas, kracht en voortplanting. Eerst wordt gevraagd om deze woorden in zinnen te gebruiken, daarna om de betekenis te omschrijven. De vraagstelling is analoog aan de vraagstelling bij Weerda (1978). Analyse van de antwoorden kan aanwijzingen geven over het niveau waarop een concept gehanteerd wordt. Uit de resultaten van dit onderzoek blijkt echter dat deze methode hiervoor niet geschikt is.

Probleem 3: *minder taalfhankelijke vraagstelling*. Vragen 16 t/m 19 zijn meerkeuzevragen over het kracht-begrip, die uitgaan van getekende praktijksituaties. Deze vragen sluiten aan bij onderzoek van Dulfer (1987).

Probleem 4: *actief en passief gebruik van concepten*. De beantwoording van de vragen 10 t/m 15 vereist actief taalgebruik. Passief taalgebruik kan worden getest met behulp van plaatjes en meerkeuzevragen (V.d. Guchte, 1986; Groot, 1981). Gezien de abstracte aard van de concepten zijn plaatjes niet bruikbaar. Daarom zijn invulzinnen gebruikt waarbij uit een aantal woorden gekozen moet worden (vraag 19 t/m 21).

Probleem 5: *vaststelling van betekenisprofiel*. De antwoorden op de vragen 10 t/m 15 kunnen worden gebruikt om het betekenisprofiel van de concepten gas, kracht en voortplanting vast te stellen.

Probleem 6: *ruimtelijk inzicht*. Vraag 5 heeft betrekking op het verschil tussen een perspectivische en een doorsneetekening. De meerkeuzevragen 6 t/m 9 gaan over afstanden in een tekening

van een kubus. De vraagstelling is analoog aan die van Nicholson (1977).

*Probleem 7: vaststelling leerlingvariabelen.* Naast gebruikelijke variabelen als school, klas, leeftijd, jongen/meisje, is voor dit onderzoek van belang wat de etnische, culturele, sociale en taalachtergrond is van de leerlingen. Rechtstreeks hierover vragen is niet goed mogelijk. Uiteindelijk is gekozen voor vragen over geboorteland, immigratieleeftijd, schooljaren buiten Nederland en over de mate waarin thuis niet-Nederlands gesproken wordt (op een 5-punts schaal). Deze vragen zijn hopelijk voor de leerling niet bedreigend. Ook kunnen de resultaten statistisch eenvoudig verwerkt worden. Op deze wijze wordt echter weinig inzicht verkregen in de etnische en sociale achtergrond van de leerlingen.

#### **4. Invullen van de vragenlijsten**

In maart en april 1986 werden op vier Amsterdamse scholen in 2e en 3e klassen de vragenlijsten ingevuld tijdens een gewoon lesuur. De tijd nodig voor het invullen, varieerde tussen ca. 30 en 40 minuten. De vragenlijsten werden anoniem ingevuld en de gegevens over de achtergrond van de leerling zijn niet gecontroleerd.

#### **5. Bewerking van de onderzoeksgegevens**

De gegevens zijn verwerkt met behulp van een statistiekprogramma van P. van Blokland (VLINC, Hogeschool Holland). De antwoorden op de meerkeuzevragen konden eenvoudig worden ingevoerd. Een aantal gegevens moest echter worden voorbewerkt of gecodeerd. De belangrijkste bewerkingen zullen kort worden besproken. Tevens zal worden ingegaan op de betrouwbaarheid van de gegevens en de bewerkingen.

a) *Leerlingvariabelen.* Bij de invulling door de leerlingen moeten we bedacht zijn op "sociale ruis", waardoor de gegevens niet altijd betrouwbaar zijn. Zo zal een Marokkaanse leerling die thuis een Berbertaal spreekt, toch misschien Arabisch invullen. Ook kan een Surinaamse leerling die thuis praktisch alleen Sranan Tongo spreekt, niet (E) maar (C) invullen. Dit, omdat deze antwoorden voor hen sociaal wenselijker zijn. Vervolgens is een grove tweedeling autochtoon-allochtoon gemaakt op basis van gegevens over taalgebruik, geboorteland, immigratieleeftijd. Een leerling die op grond van een van deze gegevens "alloch-

toon" kan worden genoemd, is bij de groep allochtonen ingedeeld.

b) *Vaststelling van betekenisprofielen.* De antwoorden bij de open vragen over gas, kracht en voortplanting zijn in categorieën ingedeeld om op grond daarvan te komen tot een betekenisprofiel voor de groep leerlingen. In plaats van gas en kracht werden soms samengestelde woorden gebruikt, waarvan gas of kracht deel uit maken; hiermee is rekening gehouden bij de categorie-indeling. De gebruikte categorieën staan in de tabellen 5, 6 en 7.

## 6. Samenstelling van de onderzoeksgroep

De gegevens van 406 leerlingen zijn in het onderzoek verwerkt. In tabel 1 staat hoe de verdeling was van de leerlingen over klassen en schooltypen.

Tabel 1: Verdeling van de leerlingen over klas en schooltype

s c h o o l t y p e				
klas	l.b.o.	middenschool	mavo	totaal
2	0	59	101	160
3	49	91	106	246
totaal	49	150	207	406

de 406 leerlingen zijn er 200 allochtoon. In tabel 2 staat welke talen deze leerlingen thuis spreken. Daarnaast is per taalgroep vermeld bij hoeveel leerlingen thuis veel of alleen niet-Nederlands wordt gesproken en hoe de groep verdeeld is over de 2e en 3e klas.

## 7. Onderzoeksresultaten

a) *Signaalwoorden* (vraag 1 t/m 4) - bij probleem 1 en 7

De vragen over "alle-behalve" zijn het best beantwoord (90% goed). De vraag over "sommige", die dezelfde opbouw had, is door 62% goed beantwoord. De vraag over "achtereenvolgens-daarna" is het slechtst beantwoord (59% goed). Deze vraag bevatte de meeste tekst. Hier was het verschil in beantwoording tussen autochtonen (63% goed) en allochtonen (55% goed) het

Tabel 2: Taalgebruik en klasverdeling bij allochtone leerlingen

taal	a a n t a l l e e r l i n g e n			
	totaal	thuis hoofdz. niet-Nederl. <sup>3)</sup>	2e klas	3e klas
Nederlands <sup>1)</sup>	26	-	10	16
Sranan Tongo	70	44	30	40
Hindustaans	20	9	9	11
Turks	21	18 <sup>4)</sup>	15	6
Marokkaans	21	20	11	10
overige <sup>2)</sup>	42	26 <sup>4)</sup>	12	30
<b>totaal</b>	<b>200</b>	<b>117</b>	<b>87<sup>5)</sup></b>	<b>113<sup>5)</sup></b>

- 1) Van de 26 Nederlandssprekende leerlingen zijn 22 afkomstig uit Suriname, 1 uit Turkije en 3 uit de groep "overige landen".
- 2) In deze groep zitten 12 talen.
- 3) Categorie C, D en E van "taal die thuis gesproken wordt".
- 4) Twee leerlingen uit deze groep hebben niet ingevuld in welke mate de 1e taal thuis wordt gebruikt.
- 5) van de 206 autochtone leerlingen zitten er 73 in de tweede klas en 133 in de derde klas. De gemiddelde leeftijd van de autochtone leerlingen is 14,7 jaar, van de allochtone leerlingen 15,1 jaar. De autochtone leerlingen zijn dus wat oververtegenwoordigd in de derde klas, maar toch ligt hun gemiddelde leeftijd iets lager.

grootst. De gemiddelde waarde van de som-score voor verschillende groepen over deze vier vragen, staat in tabel 3 onder "signaal". Opvallend is dat de 28 leerlingen die thuis uitsluitend of alleen niet-Nederlands spreken (categorie D en E), een gemiddelde score hebben van 3,3 (hoger dan de gemiddelde score van 3,1 bij de autochtone leerlingen).

b) *Ruimtelijk inzicht* - bij probleem 6 en 7

*Vraag 5:* 78% van de autochtone leerlingen en 67% van de allochtone leerlingen heeft de doorsnee-tekening C uit vraag 5 gekozen. Bij de uitleg van deze keuze valt op dat 51% van deze autochtone leerlingen verwijst naar het doorsnee-karakter, terwijl dit bij allochtone leerlingen 35% is. Bij de laatste groep wordt veel vaker verwezen naar de nauwkeurigheid van tekenen

Tabel 3: gemiddelde waarde van de som-score voor een aantal groepen vragen voor verschillende groepen leerlingen<sup>1)</sup>

leer- linggroep	sig- naal (max.4)	g e m i d d e l d e   s c o r e			
		kubus (max.4)	beteke- nissen (max. 9)	pas- sief (max. 9)	prak- tijk (max. 3)
alle (n = 406)	3,0	2,3	4,4	6,4	1,5
autochtoon (n = 206)	3,1	2,5	4,5	6,7	1,6
allochtoon (n = 200)	±0,9	±1,2	±1,5	±2,1	±0,7
	2,9	2,1	4,2	6,1	1,4
	±1,0	±1,2	±1,7	±2,0	±0,7
S } alle U (n = 112)	2,8	2,0	4,3	6,3	1,4
R } Nederl. I (n = 22)	2,5	1,9	4,2	6,1	1,2
N } Sr.Tongo A (n = 70)	2,9	2,0	4,3	6,3	1,4
M } Hindust. E (n = 20)	2,5	2,1	4,2	6,4	1,5
Turkije (n = 22)	2,9	2,0	3,5	5,1	1,2
Marokko (n = 21)	3,0	2,3	3,6	5,9	1,3
overige (n = 45)	3,2	2,3	4,6	6,2	1,5
2e klas (n = 160)	2,9	2,0	4,1	5,8	1,4
3e klas (n = 246)	3,1	2,5	4,5	6,8	1,6

1) Terwille van de overzichtelijkheid zijn de standaarddeviaties alleen opgenomen voor de groep "autochtoon" en voor de groep "allochtoon". Per vraag zijn de standaarddeviaties voor de verschillende leerlinggroepen steeds vrijwel dezelfde. Uit toepassing van de t-test blijkt dat (bij 5% overschrijdingskans) het verschil in de gemiddelde waarde voor autochtone en allochtone leerlingen significant is.



of wordt helemaal geen toelichting gegeven. Heeft dit iets te maken met verschil in ruimtelijk inzicht of is dit een gevolg van een minder goede uitdrukkingsvaardigheid? Vooral bij leerlingen die thuis geen of weinig Nederlands spreken, komt dit voor.

*Vraag 6 t/m 9:* Bij de kubus zijn vier gelijk gestructureerde vragen gesteld. Het percentage dat de vragen goed heeft beantwoord, staat in tabel 4.

Tabel 4: Percentage dat de vragen over de afstanden in de kubus goed heeft beantwoord

leerling groep	a f s t a n d e n			
	a - c en e - f	b - c en b - e	b - c en b - d	b - c en b - a
alle (n =406)	91	57	42	39
autochtoon (n = 206)	94	65	47	43
allochtoon (n = 200)	88	49	38	36

Bij de vraag die het best is beantwoord, lopen de resultaten tussen de verschillende groepen niet erg uiteen. Reeds bij de eenvoudigste perspectivische vertekening (afstanden b-c en b-e) vermindert het percentage goede antwoorden sterk. Deze vermindering is bij allochtone leerlingen groter dan bij autochtone leerlingen. Dit is vooral het geval bij Turkse leerlingen (36% goed) en Nederlandssprekende Surinaamse leerlingen (41% goed). De som-score over de vier kubusvragen voor verschillende groepen staat in tabel 3 bij "kubus".

c) *Betekenisprofielen* (vraag 10 t/m 15) - bij probleem 4, 5 en 7 *I Betekenisprofiel van "gas"*. In tabel 5 staat voor verschillende groepen leerlingen aangegeven welk percentage een bepaalde betekenis heeft genoemd. Een betekenis in rubriek 9 is niet meegeteld als een genoemde betekenis. De maximaal toegekende score is 4. In de laatste rij van tabel 5 staat gemiddeld aantal

betekenissen dat per leerling is genoemd. In de Turkse groep wordt opvallend weinig verwezen naar gas als brandstof. In de Marokkaanse groep is de koppeling aan brandstof juist voor veel leerlingen het enige wat vermeld is. Merkwaardig is dat het percentage dat gas koppelt aan een vloeibare toestand, in de derde klas hoger is dan in de tweede klas.

Tabel 5: betekenisprofiel voor "gas"

	% dat betekenis noemt				
	alle	autoch- toon	alloch- toon	2e klas	3e klas
niet beantwoord	2	1	3	1	2
deeltjesbegrip	3	3	2	2	3
3e fase	8	7	9	5	10
soort lucht	21	19	23	16	24
aardgas	80	86	73	80	79
onzichtbaar	12	11	13	10	13
giftig	31	29	33	34	29
vloeibaar	10	11	9	6	13
restcategorie	2	2	2	1	2
niet functionerend	3	2	4	4	2
gemiddeld aantal betekenissen (max. 4)	1,6	1,7	1,6	1,5	1,7
standaard deviatie	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 0,7	± 0,8

II *Betekenisprofiel voor "kracht"*. De resultaten staan in tabel 6. Door vrijwel alle leerlingen wordt "kracht" gekoppeld aan "spierkracht". Ook bij allochtone leerlingen komt associatie met psychische/magische kracht weinig voor. Voor alle leerlingen geldt dat het gemiddelde aantal betekenissen dat bij kracht wordt genoemd, kleiner is dan bij gas.

III *Betekenisprofiel van "voortplanting"*. De resultaten staan in tabel 7. Opvallend is dat vrijwel niemand de "natuurkundige" betekenis van voortplanting heeft genoemd. Vooral Turkse leerlingen hebben deze vraag vaak helemaal niet beantwoord. (Zou dit te maken hebben met de aard van het onderwerp: gekoppeld

Tabel 6: betekenisprofiel van "kracht"

	% dat betekenis noemt				
	alle	autoch- toon	alloch- toon	2e klas	3e klas
niet beantwoord	3	2	5	2	4
oorzaak v. verandering effecten	1	1	2	1	1
energie	10	9	11	11	9
voorbeelden	15	16	13	13	16
spierkracht	16	17	15	15	17
psychisch, magisch	83	85	81	89	79
dagel. spraakgebruik	2	2	3	1	3
restcategorie	9	11	7	8	10
niet functionerend	3	4	3	1	5
	3	2	4	2	4
gemiddeld aantal betekenissen (max. 4)	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4
standaard deviatie	± 0,7	± 0,6	± 0,7	± 0,6	± 0,7

aan seksualiteit?). Voor veel leerlingen, zelfs in de derde klas, is het een functionerend begrip.

IV *Totaal aantal betekenissen.* Voor elke leerling is berekend wat de som is van het aantal betekenissen, genoemd bij "gas", "kracht" en "voortplanting". De maximale score die is toegekend is toegekend is 9. In tabel 3 staat in de kolom "betekenissen" de gemiddelde waarde van deze som-score.

d) *Minder taalafhankelijke vraagstelling* (vraag 16 t/m 18) - bij probleem 3 en 7

Er zijn drie vragen gesteld over krachten, aan de hand van tekeningen van praktijk-situaties. De antwoorden op deze vragen zijn samengevoegd in de totaalscore "praktijk" in tabel 3. De algemene tendens dat allochtone leerlingen slechter scoren, geldt ook voor elke vraag afzonderlijk.

Tabel 7: betekenisprofiel van "voortplanting"

	% dat betekenis noemt				
	alle	autoch- toon	alloch- toon	2e klas	3e klas
niet beantwoord	9	8	10	13	6
formeel	3	2	4	3	3
groei	8	8	8	9	8
bij mens, dier, plant	32	32	31	25	36
delen van cyclus	34	37	31	36	33
functie, nut	45	50	40	36	50
menselijke seksualiteit	11	11	10	8	12
natuurkundig	1	2	1	1	1
restcategorie	1	1	2	2	1
niet functionerend	12	11	14	13	11
gemiddeld aantal betekenissen (max. 4)	1,3	1,4	1,2	1,2	1,4
standaard deviatie	± 0,8	± 0,8	± 0,8	± 0,9	± 0,8

e) *Passief gebruik van concepten* (vraag 19 t/m 21) - bij probleem 4 en 7

In totaal waren er negen invulzinnen. De som-score van goed ingevulde zinnen is per leerling berekend. In tabel 3 staat de gemiddelde som-score van verschillende groepen in de kolom "passief". Allochtone leerlingen blijken gemiddeld een lagere score te hebben dan autochtone leerlingen. Woorden waar de allochtone leerlingen vooral meer moeite mee hadden, waren: "sterkte" en "energie" (twee nogal abstracte woorden) en "voortplanting".

f) *Correlatie tussen scores* - bij probleem 7

In tabel 8 staan voor autochtone en allochtone leerlingen de correlatiecoëfficiënten voor de in tabel 3 weergegeven scores. Voor allochtone leerlingen is ook nog bepaald in hoeverre er verband bestaat tussen de scores in tabel 3 en (I) de mate waarin thuis niet-Nederlands wordt gesproken, (II) de immigratieleeftijd. We zien hieruit dat de scores onderling weinig afhan-

kelijk zijn. Dat geldt zowel voor autochtone als voor allochtone leerlingen.

Tabel 8: correlatiecoëfficiënten voor autochtone (horizontaal) en allochtone (verticaal) leerlingen bij een aantal scores<sup>1)</sup>

	taal- ge- bruik	immi- gratie leeft.	signaal	kubus	beteke- nissen	passiefprak- tijk	
taal- gebruik <sup>2)</sup>	*	0,05	0,21	0,03	0,03	-0,01	0,06
immigratie- leeftijd	*	*	-0,15	-0,02	0,02	-0,06	-0,15
signaal <sup>3)</sup>	*	*	*	0,07	0,26	0,19	0,15
kubus <sup>3)</sup>	*	*	0,22	*	0,19	0,19	0,10
beteke- nissen <sup>3)</sup>	*	*	0,09	0,19	*	0,32	0,06
passief <sup>3)</sup>	*	*	0,13	0,23	0,25	*	0,28
praktijk <sup>3)</sup>	*	*	0,13	0,23	0,05	0,22	*

1) gezien de groepsgrootte kan (bij 5% overschrijdings-kans) pas gesproken worden over een aangetoond verband tussen twee variabelen als de absolute waarde van de correlatiecoëfficiënt groter is dan 0,11

2) afgeleid uit: "taal die thuis gesproken wordt" (A=1, B=2, enz.)

3) zie tabel 3

## 8. Discussie

De conclusies uit dit oriënterend onderzoek kunnen alleen maar zeer voorlopig zijn. Per onderdeel zijn in de vragenlijst slechts weinig items. Ook is de onderzoeksgroep zeer divers samengesteld. Verschillende deelgroepen zijn daardoor te klein voor goed gefundeerde conclusies. We zullen nu nagaan of het mogelijk is

voor de allochtone leerlingen gezamenlijk tot conclusies te komen die van belang zijn voor de onderwijspraktijk.

Zowel bij het gebruik van signaalwoorden als bij het actief en passief gebruik van concepten liggen de scores van allochtone leerlingen gemiddeld iets onder de scores van autochtone leerlingen. Dit komt overeen met resultaten van het onderzoek van De Jong (1987), die onder andere taalonderzoek heeft verricht bij leerlingen tijdens het laatste jaar van de basisschool en tijdens de brugperiode van het voortgezet onderwijs. Bij de geschetste praktijksituaties ligt de gemiddelde score van de allochtone leerlingen ook iets onder de gemiddelde score van de autochtone leerlingen. Op grond hiervan zijn er dus geen aanwijzingen dat een minder taalafhankelijke vraagstelling tot een ander resultaat leidt. Het gaat hier echter wel om een klein aantal vragen, die nog steeds een behoorlijk beroep op taalvaardigheid doen.

Er komen geen grote verschillen in betekenisprofielen tussen de verschillende groepen uit dit onderzoek naar voren. Een voorlopige conclusie zou kunnen zijn dat in de schoolsituatie de betekenisprofielen niet sterk uiteenlopen. Dit hoeft nog niet te betekenen dat bij de invoering van deze concepten "aansluiting bij de belevingswereld" voor alle leerlingen hetzelfde inhoudt. Verder is het wel de vraag of de gebruikte onderzoeksmethode een goed beeld geeft van het betekenisprofiel, zeker als het om kleine groepen gaat. Uitgebreidere interviews zouden hierin meer inzicht kunnen geven. Daarom werden in maart 1987, met behulp van een groepje studenten van Hogeschool Holland, ruim 30 leerlingen geïnterviewd uit de 2e en 3e klassen van een van de meewerkende scholen. Hierbij werd elk van de leerlingen gevraagd: a) om woordenweb te maken, b) om te vertellen hoe hij aan een klasgenoot kort zou uitleggen wat het woord betekent. De hierbij verkregen resultaten komen in grote lijnen overeen met de resultaten op basis van de vragenlijst. Wel werden per leerling per begrip gemiddeld wat meer aspecten genoemd. Het vermoeden dat verschillende leerlingen geen duidelijk begrip hebben, werd bevestigd: a) bij "gas" wordt vaak uitsluitend aan brandstof gedacht (soms als vloeistof); b) "kracht" wordt hoofdzakelijk gekoppeld aan spierkracht, c) "voortplanten", een woord dat in het dagelijks spraakgebruik weinig voorkomt, blijkt door veel leerlingen niet goed te worden onderscheiden van begrippen zoals groei en verplanten. Aan de natuurkundige betekenis wordt vrijwel nooit gedacht.

Dit onderzoek lijkt erop te wijzen dat verschillende allochtone leerlingen meer moeite hebben met het interpreteren van een perspectivische tekening. Dat zou kunnen wijzen op een anders georganiseerd ruimtelijk inzicht. Helvert (1987), die hieraan ook aandacht besteedt, wijst er echter op dat een docent de ervaring had dat, na uitleg van de wijze waarop dergelijke tekeningen geconstrueerd werden, veel van deze problemen verdwenen. Het is dan wel belangrijk dat dit soort begripsproblemen vroegtijdig onderkend worden.

Uit de correlatiecoëfficiënten (tabel 8) zien we dat de scores onderling weinig afhankelijk zijn. Dat geldt zowel voor de autochtone als voor de allochtone leerlingen. Bij allochtone leerlingen blijkt zowel de immigratieleeftijd als de mate waarin thuis niet-Nederlands wordt gesproken, nauwelijks of geen aanwijsbare invloed te hebben. Problemen bij allochtone leerlingen zijn kennelijk niet terug te brengen tot alleen maar taalproblemen (zie ook Buddelmeijer, 1985). De geringe correlatie zou erop kunnen wijzen dat de verschillende leerlingen elk hun eigen sterke en zwakke punten hebben. Ook Bleys (1984) komt tot soortgelijke conclusies. Dit onderstreept nog eens het belang van het besteden van aandacht aan verschillende deelvaardigheden (ook op taalgebied) in het natuurwetenschappelijk onderwijs.

Tegen de gangbare indeling in autochtone en allochtone leerlingen zijn dus veel bezwaren in te brengen. Beide groepen zijn verre van homogeen. Onderscheid is op basis van aan de school-situatie ontleende criteria niet te maken. Anderzijds blijft het een gegeven dat allochtone leerlingen gemiddeld genomen een minder succesrijke schoolloopbaan hebben dan autochtone leerlingen (hoewel ook hierbij zogenaamde "kansarme" groepen zijn). Verder blijkt uit gesprekken met docenten in de regio Amsterdam dat zij het lesgeven aan een klas met autochtone en allochtone leerlingen ervaren als een extra zware taak. Nader onderzoek om meer inzicht te krijgen in de aard van de problemen is dan ook dringend nodig.

## 9. Einddiscussie en aanbevelingen

a) *Wijze van onderzoek.* Het onderzochte probleem is zeer complex. Het doel is om meer zicht te krijgen op de achterliggende oorzaken van de onderwijsproblemen, die zich voordoen in een klas met autochtone en allochtone leerlingen. Vandaar ook dat gezocht is naar samenhangen tussen verschillende aspecten van

natuurwetenschappelijk onderwijs. Een van de verrassende uitkomsten is, dat er veel minder samenhang is dan verwacht. Wel is geconstateerd dat de gemiddelde scores van allochtone leerlingen lager zijn dan de gemiddelde scores van autochtone leerlingen. Maar er is nog weinig duidelijkheid over de achterliggende oorzaken. Daarvoor zal een betere onderzoeksmethode moeten worden ontwikkeld. Gedacht kan worden aan een bijgestelde en uitgebreidere vragenlijst. Het zou echter heel goed kunnen zijn dat onderzoek op basis van lesprotocollen of van interviews met leerlingen (zowel in de eerste als in de tweede taal), een hoger rendement oplevert. Daarnaast geeft dit onderzoek alleen een momentopname. volgen van een leerling in de tijd, zoals bij het onderzoek van De Jong (1987), kan ook een belangrijke bron van informatie zijn over de ontwikkeling van vaktaal en van concepten. Bij dit soort onderzoek moeten we echter bedacht zijn op het volgende probleem. Afgezien van een aantal "randgevallen" is het heel gemakkelijk om leerlingen in te delen in twee groepen: autochtone en allochtone. Dat is zeker het geval in de klassituatie. Ook in dit onderzoek is op deze wijze een grove tweedeling gemaakt. Bruin (1986) verwijst naar onderzoek waaruit blijkt dat, zodra een dergelijke groepsindeling gemaakt is, de verschillen tussen de groepen een extra zwaar accent krijgen, terwijl overeenkomsten uit het zicht dreigen te verdwijnen. Uit de standaard deviaties in tabel 3 zien we duidelijk dat er een grote overlap is tussen de scores van de autochtone en van de allochtone leerlingen. Het lijkt mij belangrijk om hierop bedacht te zijn, zowel in de lespraktijk als in de onderzoekpraktijk. Het is dan ook beslist niet de bedoeling van dit onderzoek dat het zou leiden tot een stereotypering van "de allochtone leerling".

b) *Allochtone leerlingen in de klas.* Dit onderzoek is gehouden onder leerlingen die al in een bepaalde vorm van onderwijs zijn terechtgekomen. Het geeft daardoor weinig inzicht in de factoren die bijdragen tot een bepaalde schoolkeuze. Wel zouden de resultaten aanleiding kunnen geven voor de bevestiging van de mening dat allochtone leerlingen extra problemen hebben bij het bestuderen van de natuurwetenschappen. Hierbij kunnen de volgende kanttekeningen worden gemaakt:

1. de vraagstelling en de wijze van presenteren van de resultaten kan ertoe leiden dat we de allochtone leerlingen als



"probleem" gaan zien. Het is echter ook een pro leem van ons onderwijssysteem (Alkan, 1984; Pels, 1986, 41-45).

2. er is geen enkele reden om aan te nemen dat allochtone leerlingen en autochtone leerlingen, wat hun verschillende mogelijkheden betreft, van elkaar zouden afwijken. Het is de uitdaging voor het onderwijs om wegen te vinden om elke leerling tot ontplooiing te laten komen. Dit betekent wel dat de onderwijsgevende zal moeten leren om zich te verplaatsen in de achtergrond van leerlingen die uit milieus komen waarmee hij niet of zeer gebrekkig bekend is. Ook is het belangrijk dat, bijvoorbeeld via verdergaand onderzoek, meer inzicht wordt verkregen in de wijze waarop in het onderwijs rekening kan worden gehouden met de grote verschillen, die zich voordoen tussen de leerlingen in een heterogeen samengestelde klas. Om zicht te krijgen op de sterke punten is het misschien zinnig na te gaan welke "overlevingsstrategieën" allochtone leerlingen hebben ontwikkeld om zich staande te houden in het Nederlandse onderwijs. Uit onderzoek van Galema (1986) blijkt dat veel allochtone leerlingen een betere leesstrategie hebben, die een eventueel minder goede taalbeheersing kan compenseren. De Jong (1987) noemt factoren als motivatie, ijver, maken van huiswerk. Ook voor het natuurwetenschappelijk onderwijs zouden methoden moeten worden ontwikkeld om te kunnen bepalen wat de sterke en zwakke punten zijn van de individuele leerling.

### **Noot**

De volgende collega's hebben meegewerkt bij de uitvoering van het onderzoek: R.G. Klooker, P. Pronk en J.J.M. Wammes bij het opstellen van de vragenlijst; P. Pronk bij de codering van de resultaten; P. van Blokland bij de statistische verwerking van de resultaten; A.H. Hulst en M.E.M. Moons hebben waardevolle suggesties gegeven voor de uiteindelijke vorm van dit artikel. De volgende Amsterdamse scholen hebben meegewerkt bij het invullen van de vragenlijsten: Augustinus College, Centrum-oud West, Van Deventer Mavo en Mavo-Oost.

### **Bijlage: vragenlijst (verkort weergegeven)**

Klas:..... Leeftijd:..... Jongen of meisje:.....

Taal die thuis gesproken wordt (omcirkelen wat voor jou geldt):

- A. alleen Nederlands; B. meestal Nederlands, met soms niet-Nederlandse woorden;  
C. soms Nederlands, soms niet-Nederlands; D. meestal niet-Nederlands, met soms Nederlandse woorden; E. alleen niet-Nederlands.

Als je B, C, D of E hebt omcirkeld: welke niet-Nederlandse taal wordt er bij jou thuis gesproken?.....

Ik ben wel/niet in Nederland geboren.

Als je niet in Nederland bent geboren: In welk land ben je geboren?.....;

Hoe oud was je toen je naar Nederland kwam?..... jaar; Hoeveel jaar was je al naar school geweest voordat je in Nederland kwam? .....jaar.

**DEEL I: Omcirkel de letter die hoort bij bij goede antwoord** (en geef een korte uitleg als daarom gevraagd wordt).

1. Je moet een proef uitvoeren. Je hebt hiervoor gekregen: een potje met poeder; een schaalje met klontjes; een spuitfles met water; een glas waarin je de proef moet doen.

Je krijgt de volgende opdracht: "Doe achtereenvolgens water, een schepje poeder en een klontje in het glas; ga daarna goed roeren".

Je moet het volgende doen:

A. Eerst doe je water in het glas; Dan doe je een schepje poeder in het glas; Dan doe je een klontje in het glas; Als je dat gedaan hebt ga je goed roeren.

B. Eerst doe je water en een schepje poeder in het glas; Dan ga je goed roeren, Dan doe je een klontje in het glas en je gaat weer roeren.

C. Je mag zelf weten wat je het eerst in het glas doet: water, poeder of een klontje; Als je alles in het glas hebt gedaan ga je goed roeren.

D. Ik kan deze vraag niet beantwoorden.

2. In een klas zitten de volgende meisjes: Neziha, Margriet, Saskia en Rubia. Sommige meisjes hebben een pen.

A. Neziha heeft wel een pen; B. Neziha heeft geen pen. C. Ik weet niet of Neziha een pen heeft. D. Ik kan deze vraag niet beantwoorden.

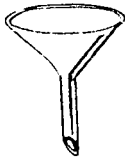
Dit hoort bij vraag 3 en 4:

In een klas zitten de volgende jongens: Michael, Klaas, Kahil en Pieter. alle jongens, behalve Klaas, hebben een pen.

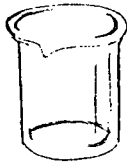
3. A. Klaas heeft wel een pen; B. Klaas heeft geen pen; C. Ik weet niet of Klaas een pen heeft; D. Ik kan deze vraag niet beantwoorden.

4. Zelfde type vraag over Michael.

5. Hieronder staan vier tekeningen van glaswerk uit de biologielees. Eén tekening is op een andere manier getekend. Welke tekening is dat?



A



B



C

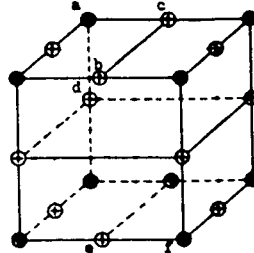


D

Geef een korte uitleg:

Dit hoort bij vraag 6 tot 9:

Jan heeft van balletjes en ijzerdraad een figuur gemaakt. De figuur heeft de vorm van een kubus. Deze kubus van ijzerdraad en balletjes is hieronder getekend. Bij sommige balletjes staat een letter.



De vragen gaan steeds over de afstanden tussen de balletjes, zoals deze in de werkelijkheid zijn (en dus niet over de afstanden in de tekening).

6. Deze vraag gaat over de afstand tussen b en c en de afstand tussen b en e.

- A. De afstand tussen b en c is groter dan de afstand tussen b en e.
- B. De afstand tussen b en c is kleiner dan de afstand tussen b en e.
- C. De afstand tussen b en c is gelijk aan de afstand tussen b en e.
- D. Ik kan deze vraag niet beantwoorden.

7 t/m 9: zelfde type vragen over de afstanden a-c en e-f; b-c en b-a; b-c en b-d

Deel II Beantwoord de onderstaande vragen in eigen woorden

10. Schrijf één of twee zinnen op, waarin het woord "gas" voorkomt.

11 en 12: zelfde type vragen over "kracht" en "voortplanting"

13. Geef de betekenis van het woord "gas".

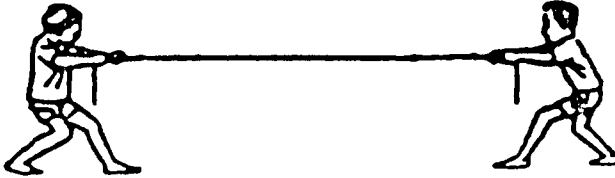
14 en 15: zelfde type vragen over "kracht" en "voortplanting"

Deel III Omcirkel de letter die hoort bij het goede antwoord

16.

Frans

Carrol



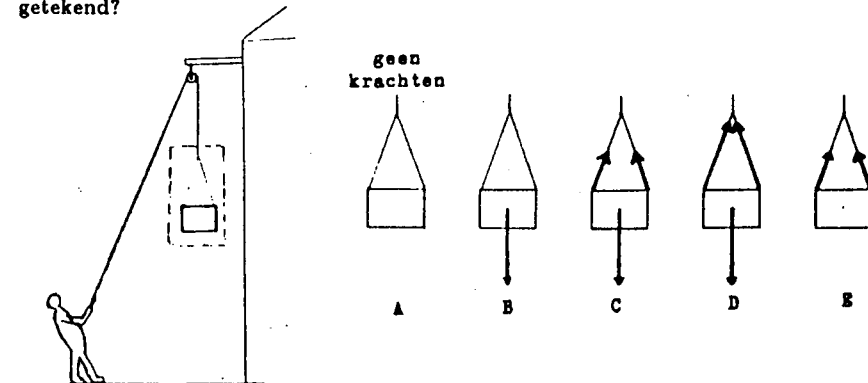
Je bent aan het kijken naar een touwtrekwedstrijd tussen Frans en Carrol. Het touw is strak gespannen. Je ziet dat de jongens trekken, maar ze komen niet van hun plaats.

A. Frans trekt harder dan Carrol; B. Carrol trekt harder dan Frans; C. Carrol en Frans trekken even hard; D. Je weet niet wie harder trekt omdat je niet weet wie sterker is.

Opmerking bij vraag 17 en 18.

Een kracht wordt getekend als een pijl. Hoe langer de pijl, des te groter de kracht. De richting waarin de pijl wijst is de richting van de kracht.

17. Een man takelt een kist omhoog. Als hij de kist voor de helft omhoog getrokken heeft rust hij even uit. De kist hangt dan stil. Dat is getekend op onderstaande plaatjes. Op welk plaatje zijn de krachten op de goede manier getekend?



18. Zelfde type vraag over krachten nadat het touw gebroken is.

Deel IV Vul de goede antwoorden inUitleg bij vraag 19 - 21:

Vul op de puntjes steeds een woord in. Bij elke vraag staat een rijtje woorden. Kies uit dit rijtje het woord dat het beste past. Je mag een woord uit het rijtje meer dan één keer gebruiken.

19. gas Iemand was zeker een vuurtje aan het stoken, want je zag  
allemaal  
mist .....  
nevel Als je water verdampt wordt het .....  
rook "Wat een ....., er ligt vast een dood dier in de "buurt" zei  
stank Eumer.
20. druk De tractor trok met grote ..... de wagen langzaam uit  
energie de modder.  
kracht De ..... van de brug was te klein, want de auto zakte  
snelheid er door.  
spanning Het uitrijden van de elfstedentocht vraagt van een schaatser  
heel  
sterkte wat .....
21. dood Jonge aapjes hebben hun moeder nodig voor hun .....  
groei Bamboeplanten hebben een snelle .....; in korte tijd  
ontwikkeling kunnen de stengels meters hoog worden.  
voeding Door de snelle ..... van muizen hebben de boeren vaak  
voortplanting last van muizenplagen.

**Literatuur**

- Alkan, M. & E. Baud (1984) Curriculumverandering en intercultureel onderwijs, *Pedagogische Studiën*, 61, 354-361.
- Bleijis, J., J. van Hoeij & L. van Schaik (1984) *Reacties van leerlingen uit etnische groepen op leerstofonderdelen Kennis der Natuur*, Amsterdam: Landelijke Pedagogische Centra.
- Bouma, J. (z.j.) *Vervolgonderzoek woordbetekenis. Resultatenlijst*, Amsterdam: Chemiedidactiek VU.
- Bruin, K. (1986) Discriminatie, *School*, 14, (3) 27-49.
- Buddelmeijer, M.Th., R.K. Buiten & J.C. van der Wolf (1985) *Onderzoek naar specifieke cognitieve en pedagogische problemen bij verschillende etnische groepen, toegespitst op het gebied van ruimtelijk inzicht*, Amsterdam: Psychologisch Pedagogisch Instituut UvA.

- Dulfer, G.H. & P. Wolff (1987) *Misconcepties op het gebied van de mechanica*, Interne Publicatie, Amsterdam: VU.
- Galema, K. & H. Hacquebord (1986) Turkse leerlingen gaan moeilijke schoolboekentaal met eigen strategieën te lijf, *Didactief*, 16, 10, 18-20.
- Groot, P.J.M. (1981) Tests of English vocabulary command for EFL students at university level, *Toegepaste taalwetenschap in artikelen*, 11, 98-136.
- Guchte, C. van de, L. Verhoeven & A. Vermeer, Diagnostisering binnen het onderwijs Nederlands als tweede taal, *Didactief*, 16, (5) 10-13.
- Hervert, K. van & A. v.d. Mortel (1985) *De leerkracht aan het woord... (het geven van wiskunde aan etnisch gemengde groepen)*, Enschede: SLO, 57-58.
- Jong, M.J. de (1987) *Herkomst, kennis en kansen*, Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Lewis, J.L.(1972) *Teaching School Physics*, Unesco Source Book, Harmondsworth: Penguin, 58-62.
- Nicholson, J.R. (1977) The influence of secondary depth cues on understanding by Nigerian schoolboys of spatial relationships in pictures, *Brit. Journ. Psychol.* 68, 327-333.
- Pels, T.V.M. (1986) *Cognitieve ontwikkeling in de cross-culturele psychologie: een literatuurstudie*, Amsterdam: Averroës Stichting.
- Ree, S. van der (1983) *Recht doen aan krompraters*, Muiderburg: Coutinho, 52-57.
- Smit, H. (1987) Interkultureel onderwijs en de natuurwetenschappen, *NVON maandbl.* 12, 4 en 5, 122-125, 175-180 (1987).
- Solomon, J. (1983) Learning about energy, how pupils think in two domains, *Eur. Journ. Science Ed.*, 5, 1, 49-59.
- Steinert, I. (1986) *Project "van school naar beroep"*, deel 10: Leidraden voor analyse en de ontwikkeling van vaktaaltteksten, Amsterdam: D'Witte Leli, 45-56, 80-82.
- Weerda, J. (1978) *Begriffe der Chemie und Physik in der Sprache der Kinder und der Wissenschaften*, Frankfurt: Peter Lang.
- Wilson, B. (1981) *Cultural contexts of science and mathematics education*, Leeds: Univ. of Leeds.