

Het effect van het gebruik van academische taal door de leerkracht op het inzicht in de werking van luchtdruk van leerlingen

L.M.L van Duurling

Studentnummer: 3138739

Begeleidster: L.F Henrichs

Tweede beoordelaar: O. Oudgenoeg

Werkveld leerlingenzorg

Datum: 6 juli 2012

Universiteit Utrecht

Voorwoord

Voor u ligt mijn onderzoek naar het effect van academische taal op het inzicht in de werking van luchtdruk. Een onderwerp waar ik nog niet veel vanaf wist maar waar ik door de maanden heen steeds enthousiaster over ben geworden.

Na het schrijven van mijn bachelorthesis was dit de eerste keer dat ik volledig zelfstandig een onderzoek heb verricht. Dit was me dan ook niet gelukt zonder de goede begeleiding van Lotte Henrichs, die met veel geduld me heeft leren werken met CLAN en me telkens heeft voorzien van goede feedback waardoor ik verder kon op de momenten dat ik vast liep. Haar enthousiasme over het onderwerp werkt aanstekelijk waardoor ik de afgelopen maanden met veel plezier dit onderzoek heb uitgevoerd.

Samenvatting

Achtergrond: Er is onderzoek gedaan naar de invloed van het taalgebruik van leerkrachten op het inzicht in de werking van luchtdruk van leerlingen. Er werd verwacht dat naar mate het niveau van de gesprekken omhoog gaat, doordat er meer domeinspecifieke woorden worden gebruikt, ook het inzicht in de werking van luchtdruk vergroot wordt. **Methode:** Gesprekken tussen 57 leerkrachten en 214 leerlingen op de nameting van eerder gedaan onderzoek naar de effectiviteit van een taaltraining, zijn gecodeerd met het programma CLAN. Met een frequentie analyse is het aantal voorspellingen, verklaringen en het gebruik van domeinspecifieke woorden bepaald. Met statistische analyses zijn deze gegevens vervolgens tussen de experimentele- en controlegroep vergeleken. **Resultaten:** De leerlingen van de leerkrachten die de taaltraining hebben gevolgd doen meer juiste voorspellingen en geven meer juiste verklaringen dan de leerlingen van de leerkrachten die deze training niet hebben gevolgd. Binnen deze voorspellingen en verklaringen gebruiken ze meer domeinspecifieke woorden. Er zijn daarnaast verschillende relaties gevonden tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden en de voorspellingen en verklaringen. **Conclusie:** Naarmate het niveau van de gesprekken over luchtdruk omhoog gaat verkrijgen de leerlingen ook meer inzicht in de werking van luchtdruk. Leerkrachten moeten niet bang zijn om met kleuters over wetenschap en techniek te praten.

Abstract

Research is conducted to establish the influence of teacher language use on the students' knowledge of air pressure. The expectation is that when the level of discourse improves the knowledge of air pressure will also increase. Discourse between 57 teachers and 214 students, on the posttest of research done earlier to establish the efficacy of a teacher language training, has been analyzed and coded using the CLAN program. Using a frequency analysis the number of predictions, explanations and the use of domain specific words have been counted. These data have subsequently been compared between the experimental group and control group using statistical analyses. The students of the teachers who participated in the language training give more correct predictions and explanations than students of teachers who did not participate in the language training. Within these predictions and explanations they also make more use of domain specific words. Additionally the results show several different relations between the use of domain specific words and the predictions and explanations. This study shows that when the level of discourse improves the students' knowledge of air pressure will indeed increase. Teachers should not be afraid to discuss science with young children.

Inleiding

Nederland wil zich steeds meer ontwikkelen tot een kenniseconomie waarin goed opgeleide mensen onmisbaar zijn. Een kenniseconomie draait op de mensen met een hoge opleiding, waarvan driekwart een bèta studie heeft gevolgd (Platform Bèta Techniek, 2012). Om aan deze vraag te kunnen blijven voldoen moeten er genoeg mensen voor een bèta studie kiezen. De overheid in Nederland heeft zich als taak gesteld ervoor te zorgen dat er voldoende en kwalitatief goed opgeleide bèta's en technici zijn. Om dit te kunnen realiseren is het Platform Bèta Techniek ingeschakeld. Deze richt zich op de basis, het primair onderwijs. De interesse in wetenschap en techniek dient namelijk al op vroege leeftijd te worden gewekt zodat deze mensen op latere leeftijd eerder voor een bèta studie zullen kiezen.

Op vroege leeftijd starten met het geven van onderwijs op het gebied van wetenschap en techniek is bevorderlijk voor het enthousiasme en de motivatie hiervan (Gropen, Clark-Chiarelli, Hoisington & Ehrlich, 2011; Peterson & French, 2008). In de kleuterklas vormen kleuters vaak al een negatief beeld over wetenschap dat hun hele educatieve carrière kan kleuren. In typische klassen werd gevonden dat slechts een derde van de kinderen een basale kennis van wetenschap heeft. De meeste kinderen vinden dat wetenschap iets is voor oudere kinderen en volwassenen maar zeker niet voor hen. Echter, kinderen zijn juist van nature wetenschappers, ze hebben een grote nieuwsgierigheid en verkenningsdrang (French, 2004; Samarapungavan, Matzicopoulos & Patrick, 2008). Het doel van wetenschapslessen in het kleuteronderwijs zou moeten zijn om de motivatie bij kinderen voor het doen van wetenschap te vergroten. Vergroot hun aangeboren drang om de wereld om zich heen te verkennen en breidt dit uit tot wetenschappelijke geletterdheid (Start Science Sooner, 2010). In het onderzoek van Klahr, Zimmerman en Jirout (2011) wordt ook de natuurlijke nieuwsgierigheid en exploratiedrang van kinderen benadrukt. Deze dient goed benut te worden. Kinderen die voor het eerst met school beginnen hebben al kennis opgedaan van de wereld om hen heen en ze beschikken over cognitieve redeneringprocessen die het leggen van causale verbanden ondersteunen (Klahr, Zimmerman & Jirout, 2011). Toch staan veel leerkrachten huiverig tegenover het idee van onderwijs over wetenschap en techniek in de kleuterklas. Vaak twijfelen leerkrachten in het kleuteronderwijs aan hun eigen vaardigheden en kennis op het gebied van wetenschap en techniek (Murphy, Neil & Beggs, 2007). Ook bestaan er veel vragen over de manier waarop het geven van onderwijs over wetenschap en techniek aangepakt dient te worden. Hong en Diamond (2012) hebben onderzoek gedaan naar twee

verschillende instructiewijzen met betrekking tot het geven van onderwijs van wetenschap en techniek aan jonge kinderen. Het geven van impliciete instructie werd vergeleken met het geven van expliciete instructie voor het aanleren van wetenschappelijke concepten, vocabulaire en wetenschappelijke probleemoplossende vaardigheden. Bij de impliciete instructie biedt de leerkracht de leerlingen materialen en mogelijkheden tot verkenning en het doen van experimenten maar zonder ze expliciet wetenschappelijke concepten te leren. Bij de expliciete instructie biedt de leerkracht wel instructie in wetenschappelijke concepten. De combinatie van beide manieren van instructie blijkt effectiever te zijn dan elke afzonderlijk. Bij de combinatie worden kinderen materialen en mogelijkheden geboden waarmee ze op ontdekking kunnen en experimenten kunnen uitvoeren, daarnaast krijgen ze ook concrete instructies over wetenschappelijke concepten. Dit houdt in dat er theorieën uitgelegd worden en woorden gebruikt worden die tot dan toe onbekend zijn voor de kinderen, ook worden er open vragen van hoger niveau gesteld (Hong en Diamond, 2012).

Wetenschap en techniek leren jonge kinderen dus door te doen: vragen stellen, op onderzoek uitgaan, gegevens verzamelen en op zoek gaan naar antwoorden (Gelman & Brenneman, 2004). Deze opvatting komt voort uit het constructivisme van Piaget en Vygotski. Het constructivisme benadrukt dat kinderen kleine onderzoekers zijn die zelf ontdekkingen doen en zo kennis opbouwen. Dit heeft implicaties voor de manier waarop onderwijs aangeboden dient te worden. Kinderen moet de ruimte worden geboden om onderzoek te doen in plaats van het uit het hoofd leren van feiten (Lind, 1998). Ook Mohan en Slater (2005) benadrukken dat het doen van eigen onderzoek cruciaal is bij het opdoen van kennis van wetenschap en techniek bij jonge kinderen. Zij betrekken hierbij echter ook het gebruik van taal. De samenhang tussen het 'doen' en het 'begrijpen' is een proces dat in gang wordt gezet door de gesprekken die plaatsvinden tussen leerkracht en leerling. In plaats van een eenzijdige uitleg van de kant van de leerkracht wordt door te praten over wat ze aan het doen zijn samen tot nieuwe kennis gekomen (Haneda, 2000; Mohan & Slater, 2005). Dat gesprekken over de praktijk waar ze mee bezig zijn leidt tot opbouwen van nieuwe kennis blijkt ook uit het onderzoek van Siry, Ziegler en Max (2012) waarin gekeken wordt naar de gesprekken tussen kleuters onderling terwijl ze proefjes met betrekking tot drijven of zinken in water uitvoeren. Terwijl ze met een proefje bezig zijn komen ze samen tot verklaringen en weten ze elkaar te overtuigen van hun bevindingen.

De manier waarop leerkrachten met de leerlingen praten is echter wel van invloed. De verschillende manieren waarop volwassenen met kinderen praten biedt de kinderen

verschillende modellen waarin ze betekenis kunnen geven aan de sociale en materiële wereld om hen heen (Wells, 2007). Kinderen stellen veel vragen aan hun ouders en krijgen dan vaak een verklarend antwoord. Zulke gesprekken helpen kinderen bij het vormen van theorieën over sociale en wetenschappelijke domeinen (Callanan & Oakes, 1992). Kinderen hebben er baat bij om met volwassenen betekenisvolle interacties over wetenschap en techniek te hebben. Door gesprekken te voeren met volwassenen die meer kennis hebben dan zij, kunnen zij hun eigen kennis met nieuwe kennis aanvullen (Peterson & French, 2008).

De manier waarop volwassen, en dan met name leerkrachten, met kinderen praten staat centraal in het onderzoek van Henrichs, Leseman, Broekhof en Cohen de Lara, (2011). Zij hebben onderzoek gedaan naar het gebruik van academische taal van leerkrachten in het kleuteronderwijs over wetenschap en techniek. Academische taal is de taal die gebruikt wordt om effectief kennis en cognitief complexe inhoud te tonen. Als er gesproken wordt over complexe onderwerpen kan er niet meer volstaan worden met informele taal en gebaren. Om de boodschap goed over te brengen zal er meer verfijnde taal moeten worden gebruikt. Het gebruik van woorden als *die*, *dat* en *deze* kunnen de strekking van de boodschap niet meer voldoende weergeven, dit heeft vervolgens effect hebben op de woordkeuze (Henrichs et al., 2011). Ook het stellen van open vragen en het gesprek aangaan over complexe onderwerpen draagt bij tot een beter begrip van de onderwerpen waar over gesproken wordt (Klein, Hammrich, Bloom & Ragins, 2000).

Henrichs en Leseman (in prep) hebben onderzoek gedaan naar de gesprekken over wetenschap en techniek in de kleuterklas. Er werd gekeken naar de mate van wetenschappelijk redeneren en het gebruik van domeinspecifieke woorden wanneer de leerkracht en leerlingen in een klein groepje werken met wetenschappelijke proefjes. Daarnaast hebben de leerkrachten een training in het gebruik van academische taal gekregen en is er vervolgens gekeken of leerkrachten doordat ze deze training hebben gevolgd meer academische taal laten zien in hun gesprekken met de leerlingen. Uit het onderzoek is gebleken dat leerkrachten die de taaltraining hebben gevolgd meer bewust zijn van het gebruik van academische taal, ook laten zij een uitgebreidere woordenschat zien. Dit houdt in dat ze een meer divers woordgebruik hebben en daarnaast ook meer domeinspecifieke woorden gebruiken.

Domeinspecifieke woorden zijn woorden die betrekking hebben op het onderwerp waar over gesproken wordt. Ze vallen in de categorie 'tier drie' in het drie-tier-model van Beck, McKeown en Kucan (2002). Tier één zijn de woorden die veel voorkomen in

alledaagse gesprekken, bijvoorbeeld: *tafel, zit en ga*. Woorden die in de tier-twee categorie vallen zijn woorden die vooral worden gebruikt door volwassenen, meer ervaren sprekers, en zijn meer geavanceerd dan tier- één woorden, bijvoorbeeld: *resultaat, experiment en beschrijven*. De domeinspecifieke woorden, bijvoorbeeld, *kracht, transparant en weerstand*, vallen onder de moeilijkste categorie omdat deze woorden moeilijker te verwerven zijn dan de woorden in de andere categorieën.

In het huidige onderzoek zal verder gegaan worden met deze gegevens. Er is bekend dat leerkrachten die de taaltraining hebben gehad meer academische taal in hun gesprekken met leerlingen gebruiken, echter is nog niet onderzocht of het gebruik van deze taal van invloed is op de inhoudelijke kennis van leerlingen. Omdat uit het onderzoek van Henrichs en Leseman (in prep) is gebleken dat de training het meeste effect heeft gehad op de gesprekken over de luchtdrukproefjes die leerkrachten uitvoeren met de leerlingen, is er in het huidige onderzoek voor gekozen de inhoudelijke kennis van luchtdruk nader te onderzoeken.

In het huidige onderzoek wordt getracht de volgende vragen te beantwoorden:

1. Doen de leerlingen van leerkrachten die een training in het gebruik van academische taal hebben gehad meer juiste *voorspellingen* dan leerlingen van leerkrachten die deze training niet hebben gehad?
2. Geven de leerlingen van leerkrachten die een training in het gebruik van academische taal hebben gehad meer juiste *verklaringen* dan leerlingen van leerkrachten die deze training niet hebben gehad?
3. Gebruiken de leerlingen van de leerkrachten die een training in het gebruik van academische taal hebben gehad meer domeinspecifieke woorden binnen de voorspellingen en verklaringen die ze geven dan leerlingen van de leerkrachten die deze training niet hebben gehad?
4. Bestaat er een relatie tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden en de inhoudelijke kennis van luchtdruk?

De verwachtingen hierbij zijn dat leerlingen van de leerkrachten die de taaltraining hebben gevolgd meer juiste voorspellingen en verklaringen laten zien dan leerlingen van leerkrachten die geen training hebben gevolgd. Ook wordt er verwacht dat diezelfde leerlingen meer domeinspecifieke woorden binnen de voorspellingen en verklaringen gebruiken dan de leerlingen van leerkrachten die geen training hebben gehad omdat leerkrachten deze woorden meer gebruiken en leerlingen deze zullen overnemen. Ten slotte wordt verwacht dat het

gebruik van domeinspecifieke woorden positief samenhangt met de inhoudelijke kennis van luchtdruk die leerlingen in een gesprek over luchtdruk vertonen.

De algemene verwachting van dit onderzoek is dat leerlingen van leerkrachten die de training in het gebruik van academische taal hebben gehad meer begrip van de werking van luchtdruk laten zien tijdens de gesprekken. Naar mate het niveau van de gesprekken omhoog gaan, zal ook de inhoudelijke kennis vergroot worden.

Methode

Populatie

Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van data die reeds verzameld zijn in het onderzoek van Henrichs & Leseman (in prep). De dataset bestaat uit transcripten van 57 gesprekken over luchtdruk tussen leerkrachten en leerlingen. De leerkrachten zijn willekeurig toegewezen aan de experimentele of controlegroep. De experimentele groep heeft een training in het gebruik van academische taal gekregen, de controlegroep heeft geen training gekregen. De leerkrachten in de controlegroep hebben de training gevolgd na afloop van het onderzoek. Van de 57 leerkrachten hebben 30 leerkrachten de taaltraining gevolgd. De 214 leerlingen hebben een gemiddelde leeftijd van 5,5 jaar. De gesprekken zijn opgenomen als nameting om na te gaan of de training in het gebruik van academische taal effectief is geweest.

De training

De training bestond uit een drie uur durende sessie waarbij alle leerkrachten bij elkaar kwamen. Tijdens deze sessie werd een video vertoond van een leerkracht die zowel goede voorbeelden voor het gebruik van academische taal als gemiste kansen voor het gebruik van academische taal liet zien. Na het vertonen van deze video werd de video besproken waarna een 30 minuten durende presentatie over academische taal werd gegeven door één van de onderzoekers. Vervolgens werden enkele voorbeelden gegeven van domeinspecifieke woorden uit elke categorie van het drie-tier-model. In een gezamenlijke discussie werd door de leerkrachten nieuwe voorbeelden bedacht. Na de bespreking van domeinspecifieke woorden werd de eerder vertoonde video nog een keer bekeken. Deze keer moesten de leerkrachten aantekeningen maken van het in de video vertoonde academische taalgebruik. In kleine groepjes werd vervolgens besproken of ze academisch taalgebruik hadden gehoord en in welke momenten dit voorkwam. De bevindingen van de kleine groepjes werden aan de

totale groep gepresenteerd. Na afloop van de sessie mochten ze de hand-out sheets mee naar huis nemen. Ook konden ze deze sheets nog terugvinden op een website.

De nameting

De nameting vond zes weken na de training plaats. Tijdens de nameting hebben de leerkrachten drie proeven die betrekking hebben op luchtdruk uitgevoerd met een groepje van drie tot vier leerlingen. De gesprekken die ze tijdens het uitvoeren van de proeven hebben gevoerd zijn opgenomen. Voor de eerste proef kregen de leerkracht en leerlingen twee injectiespuiten tot hun beschikking, die met elkaar verbonden waren door een transparante buigbare slang. Als één van de twee injectiespuiten werd ingedrukt ging de andere omhoog. De tweede proef bestond uit een plastic kikker, die naar voren sprong als de pomp die aan de kikker verbonden was in werd gedrukt. Voor de derde proef kregen de leerkracht en leerlingen een plastic auto die kon rijden door de lucht die uit de ballon kwam die aan de auto bevestigd was.

Procedure

Er is veelvuldig gewerkt met het programma Computerized Language Analysis (CLAN) (MacWhinney, 2000). De transcripten van de nameting zijn aan de hand van dit programma gecodeerd. Elk stukje gesprek (episode) waarin een voorspelling of verklaring voorkomt is als zodanig gecodeerd. Hierbij is er onderscheid gemaakt tussen onjuiste, gedeeltelijk juiste en volledig juiste voorspellingen en verklaringen. Alle voorspellingen en verklaringen zijn gecodeerd volgens het volgende puntensysteem: nul punten voor een onjuiste voorspelling of verklaring, één punt voor een gedeeltelijk juiste voorspelling of verklaring en twee punten voor een volledig juiste voorspelling of verklaring. Tijdens de analyses die later zijn uitgevoerd is ervoor gekozen om naast deze classificatie ook de gedeeltelijk juiste en volledig juiste voorspellingen en verklaringen samen te nemen. Hierdoor zijn de nieuwe variabelen '(gedeeltelijk) juiste voorspelling' en '(gedeeltelijk)'juiste verklaring ontstaan. Het aantal punten dat een voorspelling of verklaring krijgt is bepaald door te kijken naar de juistheid van de uitspraak en de gebruikte woorden hierbij. Voor een volledig juiste voorspelling of verklaring moeten bijvoorbeeld de woorden *lucht(druk)*, *(tegen)kracht* of *het verplaatsen van lucht* worden genoemd. Als uit een deel van een gesprek

blijkt dat de leerlingen wel snappen wat er gebeurt maar het niet goed onder woorden kunnen brengen wordt er 1 punt toegeedeeld. Tijdens het coderen is er regelmatig teruggegaan naar een eerder gecodeerd gesprek om eerder genomen beslissingen nog eens onder de loep te nemen.

Vervolgens is in het programma SPSS met een Mann Whitney U toets onderzocht of de groep leerlingen waarvan de leerkrachten een taaltraining heeft gevolgd (experimentele groep) verschilt van de groep leerlingen waarvan de leerkracht geen taaltraining heeft gevolgd (controlegroep).

Daarnaast is met CLAN gekeken naar het gebruik van domeinspecifieke woorden door de leerkrachten en leerlingen. Hierbij is bepaald of de domeinspecifieke woorden voorkomen in de voorspellingen en verklaringen die gegeven worden. De Mann Whitney U toets is uitgevoerd om het gebruik van domeinspecifieke woorden tussen de experimentele groep en controlegroep te vergelijken. Met een correlatieanalyse is vervolgens gekeken naar de relatie tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden en het inzicht in luchtdruk dat kinderen tonen.

Resultaten

Er zal gekeken worden naar de verschillen tussen de experimentele- groep en de controlegroep. De groepen blijken niet normaal verdeeld te zijn, waardoor het uitvoeren van een MANOVA niet mogelijk is (zie Tabel 1).

Tabel 1. *Normale verdeling*

Afhangelijke variabele	Experimentele groep			Controlegroep		
	D	df	p	D	df	p
Gedeeltelijk juiste voorspelling	.25	30	.000	.48	27	.000
Volledig juiste voorspelling	.32	30	.000	.27	27	.000
(Gedeeltelijk) juiste voorspelling	.24	30	.000	.27	27	.000
Gedeeltelijk juiste verklaring	.24	30	.000	.20	27	.009
Volledig juiste verklaring	.25	30	.000	.28	27	.000
(Gedeeltelijk) juiste verklaring	.25	30	.000	.22	27	.002

Er is daarom besloten de Mann-Whitney U toets uit te voeren. Hierbij is Pearson's r de effectmaat. Deze wordt met de volgende formule berekend: $r = \frac{Z}{\sqrt{N}}$. Hierbij wordt $r = .10$ als een klein effect gezien, $r = .30$ als een gemiddeld effect en $r = .50$ als een groot effect.

Uitingen

Als eerste is er gekeken naar het aantal uitingen waaruit de gesprekken bestaan. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen het aantal uitingen binnen de episodes waarin voorspellingen en verklaringen gedaan worden. Ook is er onderscheid gemaakt tussen het aantal uitingen dat door de leerkracht gedaan wordt en het aantal uitingen gedaan door de leerlingen. De resultaten hiervan zijn te vinden in Tabel 2. Zoals af te lezen is in de tabel is het aantal uitingen binnen de voorspellingen die gedaan worden hoger in de experimentele groep dan in de controlegroep. Dit geldt voor zowel het aantal uitingen van de leerlingen als van de leerkrachten. De effecten die gevonden zijn liggen tussen de .30 en .50 en kunnen dus beoordeeld worden als gemiddeld tot grote effecten.

Tabel 2. *Gemiddelden en standaarddeviaties van het aantal uitingen binnen de gesprekken*

Afhangelijke variabele	Experimentele groep N = 30				Controlegroep N = 27				U	r
	Gemiddelde	SD	Min	Max	Gemiddelde	SD	Min	Max		
Aantal uitingen leerlingen voorspellingen	10.33	6.77	1	27	5.00	5.18	0	16	209.00*	-.42
Aantal uitingen leerlingen verklaringen	30.07	22.71	3	90	20.07	13.84	1	49	307.00	
Aantal uitingen leerkracht voorspellingen	11.87	10.19	0	49	4.78	6.12	0	25	188.50**	-.46
Aantal uitingen leerkracht verklaringen	38.27	24.39	5	92	29.96	21.04	1	90	328.00	
Totaal aantal uitingen voorspellingen	22.20	16.33	1	76	9.78	10.95	0	41	194.00**	-.45
Totaal aantal uitingen verklaringen	68.33	45.13	11	182	50.04	33.99	2	138	304.50	
Totaal aantal uitingen gesprek	333.87	154.66	113	761	270.74	91.03	124	464	316.00	

* $p < .01$, ** $p < .001$.

Voorspellingen en verklaringen

Vervolgens is naar de juistheid van de uitingen gekeken. Het aantal juiste voorspellingen en verklaringen dat binnen de twee groepen wordt gegeven is met elkaar vergeleken. De resultaten hiervan zijn af te lezen in Tabel 3.

Tabel 3. *Gemiddelden en standaarddeviaties van het aantal voorspellingen en verklaringen*

Afhankelijke variabele	Experimentele groep		Controlegroep		U	df	p	r
	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD				
Gedeeltelijk juiste voorspelling	1.10	.803	.22	.506	158.00*	57	.000	-.57
Volledig juiste voorspelling	1.27	.907	1.07	1.035	348.00	57	.330	
(Gedeeltelijk) juiste voorspelling	2.37	.999	1.30	1.103	200.50*	57	.001	-.45
Gedeeltelijk juiste verklaring	1.80	1.270	2.07	.997	320.00	57	.155	
Volledig juiste verklaring	1.57	1.194	.89	1.086	263.00*	57	.018	-.31
(Gedeeltelijk) juiste verklaring	3.37	1.691	2.96	1.091	375.00	57	.619	

Zoals te zien is in deze tabel doen de leerlingen in de experimentele groep meer volledig juiste voorspellingen dan de leerlingen in de controlegroep, dit is een groot effect. Ook als de gedeeltelijk juiste en volledig juiste voorspellingen samen genomen worden scoort de experimentele groep beter, dit is een gemiddeld effect. Er worden in de experimentele groep ook meer volledig juiste verklaringen gegeven dan in de controlegroep, ook dit is een gemiddeld effect.

Domeinspecifieke woorden

Vervolgens is gekeken naar het gebruik van domeinspecifieke woorden, dit is op twee manieren gedaan. Als eerste is het gebruik van domeinspecifieke woorden vergeleken tussen de twee groepen. Er is gekeken naar het gebruik van domeinspecifieke woorden in de episodes waarin voorspellingen worden gedaan of verklaringen worden gegeven. Bij zowel de voorspellingen als de verklaringen blijkt dat er in de experimentele groep meer domeinspecifieke woorden worden gebruikt dan in de controle groep. Dit geldt voor zowel de leerlingen als de leerkrachten (zie Tabel 4). De effecten die hierbij gevonden zijn variëren van gemiddeld tot grote effecten. Ten tweede is gekeken naar de relatie tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden en het aantal juiste voorspellingen en verklaringen dat gegeven wordt. Omdat de variabelen niet normaal verdeeld zijn is ervoor gekozen de Spearman correlatie coëfficiënt te gebruiken. Het gebruik van domeinspecifieke woorden door zowel de

leerlingen als de leerkracht binnen de episodes waarin voorspellingen gedaan is positief gecorreleerd aan het aantal gedeeltelijk juiste en volledig juiste voorspellingen. Ook is het gebruik van domeinspecifieke woorden door de leerkracht binnen de verklarende episodes positief gecorreleerd aan het aantal gedeeltelijk juiste en volledig juiste voorspellingen. Als er gekeken wordt naar het geven van verklaringen valt te zien dat het gebruik van domeinspecifieke woorden door zowel leerkracht als leerlingen binnen de episodes waarin verklaringen worden gegeven positief gecorreleerd is aan het aantal gedeeltelijk juiste en volledig juiste verklaringen (zie Tabel 5).

Tabel 4. *Vergelijking gemiddelden domeinspecifieke woorden*

Afhankelijke variabele	Experimentele groep N = 30		Controlegroep N = 27		U	r
	Gemiddelde	SD	Gemiddelde	SD		
Leerlingen						
Domeinspecifieke woorden voorspellingen	3.37	2.710	1.04	1.055	171.500***	-.50
Domeinspecifieke woorden verklaringen	13.13	8.897	8.56	5.515	281.00*	-.26
Leerkrachten						
Domeinspecifieke woorden voorspellingen	4.17	3.677	.93	1.466	162.00***	-.52
Domeinspecifieke woorden verklaringen	21.43	11.892	11.15	8.552	197.00**	-.44

* $p < .05$, ** $p < .01$. *** $p < .001$

Tabel 5. Spearman Correlatie Coëfficiënten domei specifieke woorden en voorspellingen en verklaringen

	Onjuiste voorspelling gedurende gesprek	Onjuiste verklaring gedurende gesprek	(Gedeeltelijk) juiste voorspelling gedurende gesprek	(gedeeltelijk) juiste verklaring gedurende gesprek	Domeinspecifieke woorden leerlingen voorspelling	Domeinspecifieke woorden leerlingen verklaring	Domeinspecifieke woorden leerkracht voorspelling	Domeinspecifieke woorden leerkracht verklaring
Onjuiste voorspelling								
Onjuiste verklaring	.068							
(gedeeltelijk) juiste voorspelling	-.098	.125						
(gedeeltelijk) juiste verklaring	-.044	-0.95	.173					
Domeinspecifieke woorden leerlingen voorspelling	.116	.023	.652**	-.113				
Domeinspecifieke woorden leerlingen verklaring	.025	-.219	.094	.481**	.091			
Domeinspecifieke woorden leerkracht voorspelling	.054	.061	.561**	.110	.605**	.065		
Domeinspecifieke woorden leerkracht verklaring	-.054	-.055	.295*	.436**	.251*	.514**	.313**	

* $p < .05$, ** $p < .001$.

Discussie

De vraag die centraal staat in dit onderzoek is of leerlingen van leerkrachten die een training in het gebruik van academische taal hebben gehad meer begrip van de werking van luchtdruk laten zien in gesprekken, dan leerlingen van leerkrachten die deze training niet hebben gehad.

Er is gebleken dat wanneer er gekeken wordt naar de voorspellingen die leerlingen geven wanneer er over luchtdruk gesproken wordt, leerlingen waarvan de leerkracht een training in het gebruik van academische taal heeft gehad, meer juiste voorspellingen doen dan leerlingen waarvan de leerkracht geen training heeft gehad. Dit resultaat werd van tevoren verwacht. Ook de tweede deelvraag wordt in de lijn der verwachting beantwoord: leerlingen waarvan de leerkracht een taaltraining heeft gevolgd geven meer juiste verklaringen wanneer er gesproken wordt over luchtdruk dan leerlingen waarvan de leerkracht geen training heeft gehad. Beide resultaten werden verwacht omdat er vanuit werd gegaan dat naar mate het niveau van de gesprekken omhoog gaat, het begrip over de onderwerpen waarover ze praten ook toeneemt.

Aan het gebruik van domeinspecifieke woorden is te zien dat het niveau van de gesprekken omhoog is gegaan tussen de leerlingen en leerkrachten waarvan de leerkracht de taaltraining heeft gevolgd. Een hoger niveau houdt in dat er in een gesprek meer woorden van tier-twee en tier-drie niveau voorkomen. Er worden dus meer woorden gebruikt die vooral door ervaren sprekers worden gebruikt, zoals *resultaat*, *experiment* en *beschrijven*, en domeinspecifieke woorden die in dit geval direct van toepassing zijn op het onderwerp luchtdruk zoals *kracht*, *transparent* en *weerstand*. In eerder onderzoek was al gebleken dat leerkrachten die de taaltraining hebben gevolgd meer domeinspecifieke (tier-drie) woorden gebruiken. In het huidige onderzoek is gebleken dat ze deze woorden ook gebruiken in de voorspellingen die ze doen en de verklaringen die ze geven. Hierbij is ook gebleken dat de leerlingen van leerkrachten en de leerkracht zelf wanneer deze een taaltraining heeft gevolgd, meer domeinspecifieke woorden in hun voorspellingen en verklaringen gebruiken dan de wanneer de leerkracht geen taaltraining heeft gevolgd.

Daarnaast is er ook gekeken naar de relatie tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden en de voorspellingen en verklaringen die gegeven worden. Er is een positief verband gevonden tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden door leerkrachten als zowel leerlingen, en het doen van juiste voorspellingen en het geven van juiste verklaringen. Deze

relatie is niet gevonden tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden en onjuiste voorspellingen en verklaringen. Dit benadrukt het verband tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden en inzicht in de werking van luchtdruk. Het is verrassend dat deze relatie tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden door de leerkracht en de juiste voorspellingen en verklaringen is gevonden. De leerkrachten stellen immers vooral vragen, waar weinig domeinspecifieke woorden in voorkomen. In de antwoorden, die gegeven worden door de leerlingen, komen juist de domeinspecifieke woorden voor. Leerkrachten herhalen echter vaak de antwoorden van de leerlingen aan het einde van een voorspellende of verklarende episode of vatten het gezegde samen met het gebruik van domeinspecifieke woorden. Dit is te zien in het volgende voorbeeld:

“TEA: en hoe komt dat nou?”

CH9: omdat die door de buis...

CH7: de lucht die duwt dat naar voren.

TEA: ja.

CH8: en dan gaat het naar achteren.

TEA: dus doordat je er druk op zet duw je de lucht naar voren en beweegt de andere kant.”

Ook is er een positief verband gevonden tussen het gebruik van domeinspecifieke woorden door de leerkracht en het gebruik van domeinspecifieke woorden door de leerlingen. Dit geldt voor zowel binnen de voorspellingen als binnen de verklaringen. Alhoewel er met de resultaten van de correlatie test niet over een richting gesproken mag worden, lijkt het waarschijnlijker dat leerlingen het gebruik van domeinspecifieke woorden van de leerkracht overnemen en niet andersom. De leerkracht introduceert de domeinspecifieke woorden die tot dan toe vaak onbekend zijn voor de leerlingen, in het geven van hun voorspellingen en verklaringen nemen de leerlingen deze woorden vervolgens over. In de volgende twee episodes is te zien hoe de leerling het domeinspecifieke woord *luchtdruk* dat door de leerkracht in de eerste episode is geïntroduceerd overneemt:

Episode 1

“TEA: okee, hoe komt het nu dat die naar beneden zakt als jij daar op drukt?”

TEA: heb je een ideetje?

CH7: ik wel.

TEA: wat denk jij?

CH7: nou, als die boven blijft, en dan die weer drukt, misschien gaat ie

dan naar beneden.
 TEA: *ja, maar waar komt dat dan van, doet Rosalie dat zelf?*
 CH9: *nee, dat komt door de lucht.*
 TEA: *door de lucht.*
 TEA: *en wat doet de lucht?*
 CH9: *die naar beneden, en als je daarop drukt dan gaat die naar beneden.*
 TEA: *zou hij hem misschien naar beneden drukken denk je?*
 CH6: *ja.*
 TEA: *zullen we eens kijken.*
 CH7: *ja, volgens mij wel.*
 CH6: *en dan druk ik jou weer naar beneden.*
 TEA: *ja, daarom noemen we dat ook luchtdruk, hè, hij drukt hem, hij is heel sterk.”*

Episode 2

TEA: *maar waardoor worden die beentjes nou zo dik?*
 CH8: *nou als je...*
 CH7: *er zit lucht in.*
 CH8: *ja, er zit lucht in, het is ook luchtdruk.*
 TEA: *dat is ook luchtdruk, maar waar komt die lucht dan vandaan?*
 CH6: *hiervan.*
 CH7: *ja.*
 CH8: *ja.*
 CH9: *want het gaat zo.*
 CH6: *als je er in knijpt dan gaat ie zo.*

Doordat de leerlingen en leerkrachten concrete termen gebruiken die betekenis verlenen aan het onderwerp waar ze over praten draagt dit bij aan het inzicht in het onderwerp. In het geval van luchtdruk betekent het dus dat door woorden als *weerstand* en *kracht* te gebruiken de werking van luchtdruk duidelijk wordt.

Bij de voorspellingen is daarnaast ook gevonden dat er meer uitingen worden gedaan door de leerkrachten die de taaltraining hebben gevolgd. Ook de leerlingen van deze leerkrachten doen meer uitingen over voorspellingen dan leerlingen van leerkrachten die geen taaltraining hebben gevolgd. Dit zou verklaard kunnen worden doordat de leerkrachten die de taaltraining hebben gevolgd minder snel genoeg nemen met een antwoord. Door middel van doorvragen naar een concreter antwoord, waar vaak het gebruik van domeinspecifieke woorden voor nodig is, probeert de leerkracht erachter te komen wat de leerling precies bedoelt. Deze verklaring schept dan overigens wel de vraag waarom er als er over verklaringen wordt gesproken de experimentele groep niet van de controlegroep afwijkt. Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat leerlingen bij het geven van een verklaring kunnen vertellen wat ze hebben gezien, in plaats van dat ze moeten bedenken wat er kan gaan

gebeuren zoals ze bij het doen van voorspellingen moeten doen. Het beschrijven van een situatie is makkelijker en vergt minder uitingen.

Er kunnen echter enkele kanttekeningen bij het onderzoek geplaatst worden. Zo is het de vraag of leerlingen die minder juiste voorspellingen en verklaringen geven daadwerkelijk minder inzicht in de werking van luchtdruk bezitten of dat ze de woordenschat missen om hun kennis te kunnen verwoorden. Er wordt in dit onderzoek echter vanuit gegaan dat het taalgebruik niet alleen een hulpmiddel is om kennis die de leerlingen bezitten te kunnen tonen, maar, zoals in de inleiding beschreven staat, dat door de gesprekken ook daadwerkelijk nieuwe kennis wordt opgebouwd. In de toekomst zou dit verder onderzocht kunnen worden door het inzicht van leerlingen in de werking van luchtdruk te meten waarbij de taalvaardigheden van de leerlingen geen rol spelen.

Een tweede punt van kritiek is dat tijdens de training in het gebruik van academische taal door de onderzoekers enkele voorbeelden van domeinspecifieke woorden aangedragen wordt. Er zou gedacht kunnen worden dat de leerkrachten deze woorden in de mond gelegd hebben gekregen en deze vervolgens overnemen in de proeven die ze met de leerlingen overnemen zonder dat ze zelf goed weten waar ze over spreken. In de training is echter veel aandacht geweest voor de eigen inbreng van leerkrachten, in gezamenlijke discussies zijn voorbeelden van domeinspecifieke woorden naar voren gekomen. In de training is overigens ook niet de werking van luchtdruk uitgelegd. De voorbeelden die de leerkrachten in de gevoerde gesprekken hebben gegeven en de conclusies die ze hebben getrokken zijn geheel de eigen inbreng van de leerkracht geweest.

Als laatste kan genoemd worden dat de nameting vrij kort na de interventie plaats heeft gevonden. De training zat nog vers in het geheugen van de leerkrachten. Een aanbeveling voor toekomstig onderzoek is dan ook dat er op een later moment nog een meting kan worden gedaan om te kijken of de training ook op langer termijn effect heeft.

Concluderend kan gesteld worden dat de training in het gebruik van academische taal van invloed is op het inzicht in de werking van luchtdruk van leerlingen in de kleuterklas. Leerlingen van leerkrachten die de training hebben gevolgd vertonen meer geavanceerd taalgebruik en doordat het niveau van de gesprekken omhoog is gegaan snappen zij de werking van luchtdruk beter dan leerlingen waarvan de leerkracht geen taaltraining heeft gevolgd. Met kleuters praten over wetenschap is goed mogelijk en leerkrachten moeten niet bang zijn om dit gesprek aan te gaan. Door leerlingen al op jonge leeftijd in aanraking te laten komen met wetenschap kan hun aangeboren nieuwsgierigheid geprikkeld worden. Ze zullen

wetenschap niet langer als iets dat eng, moeilijk en zeker niet voor hen is beschouwen. Hierdoor is de kans groter dat ze op latere leeftijd voor een bèta studie zullen kiezen. Dit draagt vervolgens bij aan de doelstelling van het Platform Beta Techniek om voor meer technici in het land te zorgen.

Referenties

- Beck, I.L., McKeown, M.G., & Kucan, L. (2002). Bringing words to life: Robust vocabulary instruction. New York: Guilford.
- Callahan, M.A., & Oakes, L.M. (1992). Preschoolers' questions and parents' explanations: Causal thinking in everyday activity. *Cognitive Development*, 7(2), 213-233.
- French, L. (2004). Science as the center of a coherent, integrated early childhood curriculum. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 138-149.
doi:10.1016/j.ecresq.2004.01.004
- Gelman, R., & Brenneman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 150-158. doi:10.1016/j.ecresq.2004.01.009
- Gropen, J., Clark-Chiarelli, N., Hoisington, C., & Ehrlich, S.B. (2011). The importance of executive function in early science education. *Child Development Perspectives*, 5(4), 298-304. doi:10.1111/j.1750-8606.2011.00201.x
- Haneda, M. (2000). Modes of student participation in an elementary school science classroom: From talking to writing. *Linguistics and Education*, 10(4), 459-485.
- Henrichs, L., Leseman, P., Broekhof, K., & Cohen de Lara, H. (2011). Kindergarten talk about science and technology: The situation preceding a teacher-directed intervention. In De Vries, M.J., van Keulen, H., Peters, S., & Walma, J. , Professional development for primary teachers in science and technology: The Dutch VTB-Pro Project in an international perspective. Rotterdam: Sense Publishers.
- Henrichs & Leseman (in prep). Fostering teachers' and students' academic language in kindergarten science discourse: a teacher training study. *Manuscript ingezonden ter publicatie*. Universiteit Utrecht.
- Hong, S.-Y., & Diamond, K.E. (2012). Two approaches to teaching young children science concepts, vocabulary, and scientific problem-solving skills. *Early Childhood Research Quarterly*, 27, 295-305.
- Klahr, D., Zimmerman, C., & Jirout, J. (2011, Augustus). Education interventions to advance children's scientific thinking. *Science*, 333(6045), 971- 975.
- Klein, E.R., Hammrich, P.L., Bloom, S., & Ragins, A. (2000). Language development and science inquiry: The head start on science and education program. *Early Childhood and Research Practice*, 2(2),
- Lind, K.K. (1998). Science is early childhood: Developing and acquiring fundamental

concepts and skills.

- MacWhinney, B. (2000). *The CHILDES project: Tools for analyzing talk*. 3rd edition. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mohan, B. & Slater, T. A functional perspective on the critical 'theory/practice' relation in teaching language and science. *Linguistics and Education*, 16, 151-172.
doi:10.1016/j.linged.2006.01.008
- Murphy, C., Neil, P., & Beggs, J. (2007). Primary school teacher confidence revisited: Ten years on. *Educational Research*, 49(4), 415-430. doi:10.1080/00131880701717289
- Platform Bèta Techniek. (2011). *Jaarverslag Platform Bèta Techniek 2011*. Op 23 april 2012 ontleend aan <http://www.platformbetatechniek.nl/publicaties.html/publication/88-jaarverslag-2011-platform-b-ta-techniek>
- Peterson, S.M., & French, L. (2008). Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool. *Early Childhood Research Quarterly*, 23, 395-408.
doi:10.1016/j.ecresq.2008.01.003
- Samarapungavan, A., Mantzicopoulos, P., & Patrick, H. (2008). Learning science through inquiry in kindergarten. *Science Education*, 92(5), 868-908. doi:10.1002/sce.20275
- Siry, C., Ziegler, G., & Max, C. (2012). "Doing science" through discourse-in-interaction: Young children's science investigations at the early childhood level. *Science Education*, 96(2), 311-326. doi:10.1002/sce.20481
- Start science sooner. (2010, Maart). *Scientific American*, 302(3), 28.
- Wells, G. (2007). Semiotic mediation, dialogue and the construction of knowledge. *Human Development*, 50, 244-274. doi:10.1159/000106414