

OUDERS TELLEN MEE!

ONTWIKKELING VAN GETALBEGRIP BIJ JONGE KINDEREN

Student:

C. van der Plas, 3206742

Master Orthopedagogiek

Werkveld Leerlingenzorg

25 juni 2010

Docent:

M.E. Kolkman

Universiteit Utrecht

Universiteit Utrecht



Voorwoord

Voor u ligt mijn masterthesis welke geschreven is naar aanleiding van onderzoek naar de ontwikkeling van getalbegrip bij kleuters. Deze thesis behoort als onderdeel van de master orthopedagogiek aan de Universiteit Utrecht.

Het onderwerp van deze thesis was in het begin nog een beetje onduidelijk waardoor ik niet goed wist te beginnen. Door verdieping in de literatuur, het testen van de kleuters en de begeleiding van Meijke sprak het onderwerp me steeds meer aan. Dat besepte ik toen ik mezelf laatst betrapte in een gesprek met ouders waarin ik haarfijn uitleg gaf over de invloed van ouders in de ontwikkeling van getalbegrip bij kleuters.

Tijdens het tot stand brengen van deze thesis heb ik verschillende onderzoeksvaardigheden verder ontwikkeld. Dit zijn het planmatig werken, uitvoeren van literatuuronderzoek, data verzamelen, analyseren van datagegevens en het interpreteren van resultaten.

Ik mocht bij het schrijven van mijn thesis begeleid worden door Meijke Kolkman. Zij heeft me ruimte gegeven voor eigen inbreng en tegelijkertijd de juiste feedback gegeven waar nodig was. Daarnaast heeft Sarah een aantal avonden opgeofferd om met mij aan SPSS te werken waarvan ik veel heb mogen leren. Bovendien hebben ouders, leerkrachten en kinderen die met het onderzoek meededen ruimte en tijd beschikbaar gesteld voor een goede medewerking. Zonder hulp van deze mensen had ik nooit deze thesis kunnen schrijven en daarom wil ik hen hartelijk bedanken!

Tot slot wil ik God bedanken voor het vertrouwen dat Hij gaf tijdens dit studiejaar.

Utrecht, 25 juni 2010

Caroline van der Plas

Inhoudsopgave

Voorwoord	Bladzijde 2
Inhoudsopgave	Bladzijde 3
Abstract / Samenvatting	Bladzijde 4
Inleiding	Bladzijde 5-8
Methode	Bladzijde 8-11
Resultaten	Bladzijde 11-15
Conclusie en discussie	Bladzijde 15-17
Literatuur	Bladzijde 18-20

Abstract

This study examines factors related to the developmental change of the number sense. The influence of child variables and context variables are related to the development of number sense in young children. variables in this article are arithmetic activities at home, the level of education of parents, hours of maths in kindergarten and the experience of the teacher. The acuity of number sense of 4-5 year-old-children were tested twice (June 2009 and January 2010). Parents and teachers filled out a question form with facts.

Results show that the context variables including simple arithmetic activities and (later on) complex arithmetic activities of parents are positively related to the number sense of young children. There's no direct correlation between the development of number sense and the hours of maths and the experience of the teacher. Implications of differential factors from school for the number sense of young children and directions for future research about are discussed.

Samenvatting

In dit onderzoek is gekeken naar de ontwikkeling van getalbegrip bij jonge kinderen. De invloed van kindfactoren, zoals cognitieve capaciteiten en omgevingsfactoren, zoals sociaal economische status van ouders speelt een rol in deze ontwikkeling. In dit artikel wordt ingegaan op de rol van rekenactiviteiten thuis, de opleiding van ouders, het aantal uren rekenonderwijs en de ervaring van de leerkracht op de ontwikkeling van getalbegrip. Het onderzoek heeft plaatsgevonden bij 180 kleuters uit het reguliere basisonderwijs. Er hebben twee metingen van het getalbegrip plaatsgevonden waarbij voor deze studie gebruik gemaakt is van een gedeelte van de Utrechtse Getalbegrip Toets-Revised, Vergelijken, Getallen benoemen en Getallenlijnen 1-10 en 1-100. Daarnaast hebben ouders en leerkrachten vragenlijsten ingevuld.

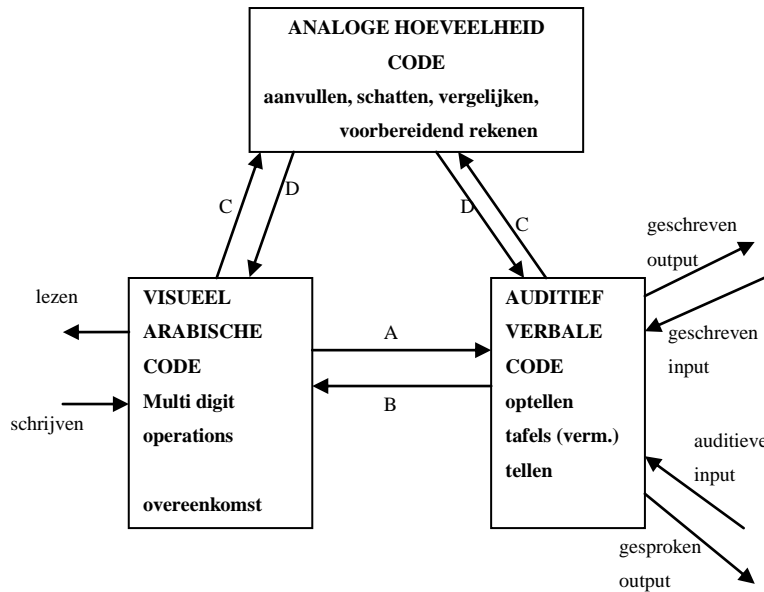
Uit de resultaten blijken aanvankelijk eenvoudige rekenactiviteiten en later ook complexe rekenactiviteiten van ouders een positief effect hebben op het getalbegrip van kinderen. Er is geen directe samenhang gevonden tussen de ontwikkeling van getalbegrip en de ervaring van de leerkracht en het aantal uren rekenonderwijs per week.

1. Inleiding

Al vroeg in het leven komen kinderen in aanraking met cijfers, aantallen en hoeveelheden. Getallen zijn een belangrijk kenmerk van het dagelijks leven. Kinderen horen hun ouders tellen, afrekenen en de tijd waarnemen; bovendien staan er cijfers op auto's, winkels en in boekjes (Rousselle & Noel, 2007). Het is belangrijk dat kinderen een begrip ontwikkelen voor al deze verschillende cijfersymbolen. Hoewel er verschillende studies zijn die aangeven dat het begrip van getallen en hoeveelheden een aangeboren vaardigheid is, zijn er ook onderzoeken die bevestigen dat de invloed van de omgeving een belangrijke rol speelt. In dit onderzoek staat de vraag centraal in hoeverre de ontwikkeling van getalbegrip samenhangt met stimulatie uit de thuisomgeving en op school.

De representaties van hoeveelheden die nodig zijn om om te gaan met alledaagse situaties waarin getallen, nummers of hoeveelheden voorkomen noemen we 'getalbegrip'. De literatuur geeft verschillende definities van getalbegrip. Over het algemeen wordt onderscheid gemaakt tussen specifieke numerieke vaardigheden en het algemene begrip van getallen en rekenhandelingen uit alledaagse situaties (Gersten, Jordan, & Flojo, 2005; Griffin, 2004; Thorbeyns et al., 2002).

Het triple-code-model van Dehaene (1992) zoals te zien is in figuur 1 beschrijft getalbegrip met drie verschillende getalcodes. De eerste is de analoge 'magnitude' (hoeveelheid)code: het besef van aantallen op een getallenlijn, het vergelijken van hoeveelheden en de kennis van hoeveelheden zoals veel of weinig ('- - -'). De auditief verbale code is de tweede code: het kennen van het woord dat hoort bij elk getal en het opzeggen van de telrij zijn hier onderdelen van ('drie'). De derde code is de visueel Arabische code '3'. Deze drie codes werken apart van elkaar, maar komen met elkaar in aanraking waarbij de hoeveelheidcode betekenis geeft aan de andere twee codes (Dehaene, Piazza, Pinel, & Cohen, 2003)



Figuur 1: Triple Code Model

Het model van Dehaene (1997) komt grotendeels overeen met het model van Griffin (2004). Hierin zijn rekenvaardigheden ook verdeeld in drie onderdelen: de hoeveelheden die bestaan in ruimte en tijd, de getallen in de gesproken taal en de formele symbolen zoals geschreven nummers en reketekens. Getalbegrip is nodig om de verbinding te kunnen maken tussen deze onderdelen. De taalverwerving zorgt vervolgens voor de vaardigheid om te tellen. Deze natuurlijke kwantitatieve competenties breiden zich bij het ouder worden steeds verder uit. (Dehaene, 1997; Griffin, 2004).

In dit onderzoek wordt aan de hand van het model van Dehaene (1997) het volgende onder getalbegrip verstaan: het vlot kunnen opnoemen van de telrij, het kunnen identificeren van cijfers, het kunnen vergelijken van hoeveelheden, het kunnen vergelijken van getallen en het kunnen plaatsen van getallen op getallenlijnen. Deze vaardigheden fungeren als basis om verbindingen te kunnen maken tussen de onderdelen van het Triple Code Model.

Er bestaat een chronologische volgorde in het vroege gebruik van getalrepresentaties (codes). In de eerste maanden van het leven is al een stevige basis van getalbegrip aanwezig in de vorm van een analoge (hoeveelheid) code. Zo kunnen baby's al vanaf vijf maanden kleine hoeveelheden van elkaar onderscheiden. De verbale code ontstaat pas bij kinderen van 2-3 jaar en de visuele code rond 5 jaar. Echter, de samenhang tussen de verschillende codes en de ontwikkeling hiervan is nog niet duidelijk (Kroesbergen, Kolkman, & van der Ven, 2009). Wanneer kinderen kennis van getallen hebben en kunnen tellen zijn ze meer gericht op

situaties waarin getallen voorkomen. Regelmatig op verschillende manieren in aanraking komen met tellen zou het getalbegrip positief beïnvloeden (Dehaene, 1997).

In dit onderzoek wordt gekeken naar de invloed van de thuisomgeving en de school op de ontwikkeling van het getalbegrip.

Eerdere studies hebben laten zien dat de omgeving een positieve invloed kan uitoefenen op het niveau van getalbegrip bij kinderen. Trainingsstudies demonstreerden dat het spelen van bordspellen waarin getallen voorkomen een positieve samenhang heeft met de numerieke kennis van jonge kinderen. Jonge kinderen uit lage SES gezinnen speelden in het onderzoek elke week bordspellen met nummers. De numerieke kennis van deze kinderen werd hierdoor verbeterd. Het positieve effect op het getalbegrip was negen weken later nog te zien (Ramani & Siegler, 2008).

Ook meer specifieke kenmerken van de thuisomgeving spelen een belangrijke rol in de ontwikkeling van getalbegrip. Armoede, gezondheid, gezinsomvang, cultuur, etniciteit en leeftijd van ouders zijn belangrijke factoren die de ontwikkeling van getalbegrip kunnen beïnvloeden. Uit verschillende onderzoeken is gebleken dat er een sterk verband bestaat tussen socio-economische status en academische vaardigheden (Bradley & Corwyn, 2002).

De hoeveelheid informele instructie over getallen en voorbereidend rekenen blijkt significant meer te zijn in een goed opgeleid middenklasse gezin dan in gezinnen uit lagere sociale klasse (Gersten, Jordan, & Flojo, 2005). De mate waarin ouders rekenen als plezierig ervaren, bepaalt bovendien de hoeveelheid tijd die ouders besteden aan numerieke activiteiten met hun kinderen. De rekenervaringen vanuit de thuissituatie stimuleren tevens de latere schoolse rekenactiviteiten (Blevins-Knabe, Berghout, Musun, Eddy, & Jones, 2000).

Ouders weten goed dat (voor)lezen belangrijk is voor de taalontwikkeling van kinderen. In contrast tot deze stimulering van geletterdheid door het lezen van boekjes en het spelen van talige spelletjes staat de geringe stimulering van ouders voor getalbegrip en rekenvaardigheid (Blevins-Knabe et al., 2000; Skwarchuk, 2009).

Naast kenmerken van de thuisomgeving zijn ook specifieke kenmerken van de schoolomgeving belangrijk. De rol van de leerkracht is cruciaal in het uitbreiden van het getalbegrip bij jonge kinderen. Het aanbod van diverse rekenmaterialen en een rijke leeromgeving in de kleuterklas maakt het voor kinderen mogelijk om spelenderwijs bezig te zijn met rekenactiviteiten. Het gebruik van materialen stelt kinderen in staat om te tellen en rekenkundige concepten te ontwikkelen. Voorbereidend rekenen in de kleuterklas zou mogelijkheden moeten bieden voor actief leren en zou rijk moeten zijn aan rekentaal (Bredekamp & Copple, 1997; Kaplan, Yamamoto, & Ginsberg, 1989). De hoeveelheid

rekenactiviteiten die in groep 1 en 2 worden aangeboden dienen als voorbereiding op het rekenen in groep 3.

De specifieke kenmerken die in dit onderzoek meegenomen worden zijn het aantal jaren dat een leerkracht ervaring heeft met lesgeven en het aantal rekenactiviteiten (in tijd per week). Onderzoek laat zien dat leerkrachten met meerdere jaren ervaring in het lesgeven voornamelijk meer warmte en empathie in de klas tonen wat indirect een positieve invloed uitoefent op de leerontwikkeling van kinderen. Echter, kinderen van leerkrachten met minder leservaring laten een sterkere ontwikkeling zien in de directe didactische ontwikkeling (Mc Donald Connor, Son, Hindman, & Morrison, 2005). Kinderen die in groep 1 en 2 met een laag getalbegrip beginnen maar halverwege de kleuterperiode winst maken, hebben daar in groep 3 profijt van (Jordan, Kaplan, Locuniak & Ramineni, 2007). Het getalbegrip van kleuters hangt samen met de betrokkenheid van kleuters in rekenactiviteiten. Deze betrokkenheid wordt groter naarmate er meer tijd wordt gestoken in het aanbieden van rekenactiviteiten. Het aantal uren rekenonderwijs zou daarom samenhangen met de ontwikkeling van het getalbegrip (Graham, Nash, & Paul, 1997).

De verwachting is dat er positieve correlatie bestaat tussen het rekenaanbod van ouders en van leerkrachten en de aanwezige rekenkennis van kleuters. Wanneer ouders en leerkrachten de ontwikkeling van het getalbegrip van kinderen positief kunnen beïnvloeden, zal dit in het Nederlands onderwijssysteem meer aandacht verdienen. Bovendien is er weinig bekend over het rekenaanbod van kleuterleerkrachten en ouders. Deze gegevens zouden relevant kunnen zijn voor meer kennis over de ontwikkeling van het getalbegrip bij kleuters wat kan bijdragen tot het ontwikkelen van vroege interventieprogramma's. Onderzoek naar de invloed van maatschappelijke factoren op de ontwikkeling van getalbegrip is bovendien nuttig om het ontstaan van eventuele rekenproblemen bij kinderen vroegtijdig op te sporen en te kunnen verhelpen.

2. Methode

2.1 Participanten en procedure

De participanten van het onderzoek waren Nederlandse kleuters geboren tussen 01-10-2004 en 31-05-2005. Er zijn per brief scholen, leerkrachten en ouders van kleuters benadert om hun kinderen te laten participeren in het onderzoek. De scholen waren gevestigd in de omgeving van Utrecht, Ede en in Apeldoorn. Om de invloed van taal en afkomst zoveel mogelijk te beperken, zijn scholen geselecteerd waarbij de meeste kinderen Nederlands als moedertaal

hadden. De scholen en ouders van de kleuters hebben toestemming gegeven om hun kinderen te laten participeren in het onderzoek.

De kinderen werden vanaf groep 1 twee keer per jaar getest op getalbegrip tot en met groep 3. De testafnames vonden plaats in de ochtend op de school van het kind. Ieder meetmoment duurde twee keer 30 minuten. De test werd bij alle kinderen individueel afgenomen in een aparte ruimte binnen de school. De eerste meting werd gedaan tussen januari en juni in 2009 en de tweede meting in januari 2010. In de eerste meting deden 187 kinderen mee aan het onderzoek. Dit waren 92 jongens en 95 meisjes met een gemiddelde leeftijd van 5;3 jaar. Tijdens de tweede meting waren er vanwege ziekte of verhuizing nog 168 kinderen. Het merendeel van de ouders zijn hoog opgeleid op HBO/WO-niveau (=72%). De overige ouders hadden een hoogst genoten opleiding op MBO-niveau (=20%) of lager (=1%). Deze studie is een longitudinale cohort-studie met twee meetmomenten.

2.2 Meetinstrument

Getalbegrip

Om het getalbegrip van kleuters te meten is gebruik gemaakt van onderstaande taken. Deze taken meten het vlot kunnen opnoemen van de telrij, het kunnen identificeren van cijfers, het kunnen vergelijken van hoeveelheden, het kunnen vergelijken van getallen en het kunnen plaatsen van getallen op getallenlijnen. Met behulp van z-scores is er een gemiddelde berekend van de getalbegriptaken ($\alpha = .70$).

- Utrechtse Getalbegrip Toets-Revised (UGT-R)

Een deel van de Utrechtse Getalbegrip Toets-Revised (Van Luit & Van de Rijt, 2009) is gebruikt om de telvaardigheden van de kinderen te meten. De originele UGT-R bestaat uit negen onderdelen en heeft twee parallelle vormen, vorm A en vorm B. In deze studie worden alleen de onderdelen van vorm B gebruikt voor het meten van telvaardigheden. Dit zijn (1) 'Telwoorden gebruiken: Het vooruit tellen, terugtellen en het gebruiken van het kardinale en ordinale getal; (2) Synchron en verkort tellen: In dit onderdeel werd met gebruikmaking van materiaal (o.a. blokjes) nagegaan of kinderen het synchron tellen van hoeveelheden beheersen. De kinderen mochten bij dit onderdeel tijdens het tellen van het materiaal met hun vinger aanwijzen. Daarnaast werd met dit onderdeel nagegaan of bepaalde dobbelsteenstructuren direct herkend worden; (3) Resultatief tellen: Het tellen van gestructureerde en ongestructureerde hoeveelheden evenals het tellen van bedekte hoeveelheden. Met dit onderdeel werd nagegaan of kinderen de totale hoeveelheid konden

bepalen van zowel gestructureerde als ongestructureerde verzamelingen, waarbij ze tijdens het tellen hun vingers niet mochten gebruiken om de voorwerpen in de verzameling aan te wijzen;(4) Toepassen van kennis van getallen: Het kunnen toepassen van de kennis van het getallensysteem in eenvoudige probleemsituaties. Met dit onderdeel werd nagegaan of kinderen getallen onder de twintig in eenvoudige alledaagse probleemsituaties konden gebruiken.

Elk onderdeel bevat vijf items. De items werden gescoord met 0 voor een fout antwoord en 1 voor een correct antwoord.

- Vergelijken

Het kind werd gevraagd verschillende hoeveelheden (variërend van 1 tot 100) met elkaar te vergelijken en het grootste aantal te kiezen. De test werd afgenomen met behulp van een computer. In een non-verbale instructie kreeg het kind te zien dat men schatten kon verdienen wanneer het scherm met de meeste stippen werd aangewezen. Bij aanvang werd het kind uitgelegd dat het met een vinger het juiste vierkant aan mocht wijzen op het scherm. Kiest het kind het juiste vierkant, dan verschijnt er een groen scherm met een schat. Wijst het kind het verkeerde vierkant aan, dan wordt meteen voortgezet met de volgende opgave. De test bestond uit 30 items, waarvan de goed beantwoorde items werden gescoord met een punt.

- Getallenlijnen

De taak Getallenlijnen is overgenomen uit de studie van Laski en Siegler (2007). Het kind kreeg op de computer een horizontale lijn te zien variërend van 1-10 of 1-100.

Ter introductie van de taak liet de onderzoeker de positie zien van de getallen '1' en '100' op de getallenlijn. Vervolgens werd het kind gevraagd de positie op de lijn aan te wijzen van elk getal dat tevoorschijn komt op het scherm. Elk kind maakte 8 oefeningen in de taak van de 1-10 getallenlijn en 22 oefeningen in de taak van de 1-100 getallenlijn. De individuele lineaire scores werden berekend door de antwoorden van elk kind in een lineaire curve te plaatsen (Geary et al., 2008). De posities die de kinderen aanwezen op de getallenlijn werden opgenomen en omgezet in de getallen die bij de exacte posities horen. Deze schattingen werden vergeleken met de daadwerkelijke aantallen. De schattingen werden met SPSS weergegeven door middel van een lineaire curve (R^2) voor iedere individuele serie antwoorden.

- Getallen benoemen

In deze taak kreeg het kind diverse getallen te zien op een computerscherm waarbij gevraagd werd ieder getal te benoemen. De getallen werden gepresenteerd in een willekeurige volgorde variërend van 1-10 en van 1-100. Het aantal correct benoemde getallen is gebruikt als score voor deze taak.

Thuisituatie

Om de thuisituatie te bepalen is gebruik gemaakt van een vragenlijst aan ouders. Deze vragenlijst is gebaseerd op onderzoek van Leseman & Mayo (2006). De vragenlijst bestaat uit algemene gegevens van de ouders en 67 items van activiteiten die ouders met hun kinderen kunnen ondernemen. Hiervan gaan 39 items over het stimuleren van voorbereidend rekenen en 28 items over het stimuleren van taal. Ouders kunnen op een 5-punts schaal (van 1 =nee, nooit tot 5 =ja,dagelijks) aangeven hoe vaak ze deze activiteiten doen. Er zijn drie subschalen gevormd van vragen die aangeven of ouders met hun kind rekenactiviteiten doen. De rekenactiviteiten van thuis werden verdeeld in twee groepen namelijk (1) eenvoudige rekenactiviteiten ($N = 15, \alpha = .756$) en (2) complexe rekenactiviteiten ($N = 17, \alpha = .898$); (1) Voorbeelditems (1): ‘Speelt u samen met uw kind kwartet?’ ‘Helpt uw kind met het dekken van de tafel?’ Voorbeelditems (2): ‘Geeft u uw kind opdracht een bepaalde hoeveelheid producten te pakken tijdens het boodschappen doen?’ ‘Moedigt u uw kind aan om getallen te schrijven?’ (3) Rekenactiviteiten totaal ($N = 32, \alpha = .907$). De vragenlijst had een hoge betrouwbaarheid wat gunstig was voor het analyseren van de resultaten.

De onafhankelijke variabelen die voor deze studie gebruikt werden zijn het aantal rekenactiviteiten thuis en de hoogst genoten opleiding van de ouders (SES).

Schoolsituatie

Om de invloed van school te bepalen is gebruik gemaakt van gegevens van de leerkracht. De onafhankelijke variabelen die in deze studie gebruikt zijn, zijn het aantal uur dat besteed wordt aan rekenactiviteiten in de klas en het aantal jaren ervaring van de leerkracht.

In deze studie wordt gekeken naar correlaties tussen de ontwikkeling van getalbegrip in het eerste meetmoment, het tweede meetmoment en het verschil hiertussen met als onafhankelijke variabelen de volgende thuis en schoolfactoren: Opleidingsniveau ouders (SES), rekenactiviteiten thuis, ervaring van leerkracht en aantal uur rekenonderwijs per week.

3. Resultaten

In het overzicht van Tabel 1 worden de gemiddelde scores en standaarddeviaties beschreven van de taken op beiden meetmomenten (MM1 en MM2) en van de ontwikkeling tussen deze twee meetmomenten (Δ MM1-MM2). De gemiddelde score op het totale getalbegrip is negatief op meetmoment 1 en positief op meetmoment 2. Daarnaast zijn de gemiddelde scores en standaarddeviaties beschreven van de afhankelijke variabelen die gebruikt zijn in deze studie.

Tabel 1.

Gemiddelde scores op de taken van getalbegrip en de thuis- en schoolfactoren

	<i>MM1</i>		<i>MM2</i>			Δ <i>MM1-MM2</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min- Max.</i>	Δ <i>M</i>
<i>Telvaardigheden (UGT-R)</i>	3.32	2.73	6.1	3.5	0-16	2.85
<i>Vergelijken</i>	21.43	6.15	25.25	4.17	4-30	3.89
<i>Getallenlijnen 1-10</i>	.33	.32	.66	.33	0-.99	.32
<i>Getallenlijnen 1-100</i>	.14	.17	.16	.17	0-.84	.02
<i>Getallen benoemen</i>	7.42	4.92	12.32	4.06	0-22	4.89
<i>Getalbegrip</i>	-.05	3.72	.09	3.77	-12-15	.17
<i>Eenvoudige thuisactiviteiten</i>	3.01	.57			1-5	
<i>Complexe thuisactiviteiten</i>	3.36	.54			1-5	
<i>Aantal uur rekenonderwijs</i>	2.07	.74			1-5	
<i>Ervaring leerkracht</i>	10.5	9.78			.5-36	

Er is een positieve ontwikkeling te zien in alle getalbegriptaken, dus gemiddeld genomen liggen de scores van de getalbegriptaken in de nameting hoger dan die van de voormeting. Uit een t-toets voor gekoppelde steekproeven blijkt echter dat deze verschillen niet significant zijn.

Vanuit de resultaten van de omgevingsfactoren is een grote spreiding (SD) opvallend van het aantal uren rekenonderwijs en het aantal jaren ervaring van de leerkracht.

In tabel 2 zijn de correlaties tussen de individuele taken berekend op beide meetmomenten. De correlatie tussen de taak Vergelijken en Getallenlijnen 1-100 is echter niet significant gebleken.

Om de invloed van andere factoren op de ontwikkeling van getalbegrip te meten is er een variabele voor getalbegrip gemaakt. Met behulp van z-scores is een gemiddelde score berekend voor de afzonderlijke getalbegriptaken waardoor er een gemiddelde voor getalbegrip gemaakt kon worden ($\alpha = .70$).

Tabel 2.

Correlaties tussen getalbegriptaken

MM1 (N=180)					
	1	2	3	4	5
1. Telvaardigheden(UGT-R)	-				
2. Vergelijken	.27**	-			
3. Getallenlijnen 1-10	.10	.48**	-		
4. Getallenlijnen 1-100	.18*	.00	.17*	-	
5. Getallen benoemen	.54**	.24**	.55**	.02	-
MM2 (N=170)					
	1	2	3	4	5
6. Telvaardigheden(UGT-R)	-				
7. Vergelijken	.17*	-			
8. Getallenlijnen 1-10	.37**	.34**	-		
9. Getallenlijnen 1-100	.25**	.12	.27**	-	
10. Getallen benoemen	.38**	.28**	.46**	.25**	-

(* $p=.05$; ** $p=.01$)

In tabel 3 is te zien dat het gemiddelde getalbegrip het meest correleert met de afzonderlijke meetinstrumenten UGT-R, Getallenlijnen 1-10 en Getallen benoemen. De afzonderlijke taken correleren sterk met getalbegrip waardoor het gemiddelde getalbegrip gebruikt kan worden om de invloed van school- en thuisfactoren te analyseren.

Tabel 3.

Correlaties tussen getalbegriptaken en gemiddelde getalbegrip ($p = .01$)

	<i>Getalbegrip MM1</i>	<i>Getalbegrip MM2</i>
<i>UGT-R</i>	0.77	0.63
<i>Vergelijken</i>	0.45	0.57
<i>Getallenlijnen 1-10</i>	0.71	0.72
<i>Getallenlijnen 1-100</i>	0.28	0.54
<i>Getallen benoemen</i>	0.76	0.67

De scores van getalbegrip bij kleuters lagen in de voormeting dichtbij elkaar; $SD = .65$. In de nameting lopen de scores van getalbegrip echter meer uiteen; $SD = 3.77$. De gemiddelde groei van het getalbegrip is klein ($M = .09$).

In deze studie is gekeken naar de samenhang van de ontwikkeling van getalbegrip en thuis- en schoolfactoren. De thuisfactoren zijn onderverdeeld in rekenactiviteiten thuis en opleiding ouders (SES). De schoolfactoren bestaan uit het aantal uur rekenonderwijs per week en de ervaring van de leerkracht. De factoren waren normaal verdeeld. Met een correlatie analyse blijkt dat de rekenactiviteiten thuis samenhangen met het niveau van getalbegrip bij kleuters ($p=0.01$). De resultaten laten geen significante correlatie zien tussen de ontwikkeling van het getalbegrip bij kleuters en het aantal uur rekenonderwijs of de ervaring van de leerkracht (zie Tabel 4).

Tabel 4.

Correlatie tussen school- en thuisfactoren en getalbegrip

<i>Factor</i>	<i>Getalbegrip MM1</i>	<i>Getalbegrip MM2</i>	Δ <i>MM1-MM2</i>
<i>Eenvoudige rekenact. thuis</i>	.20*	.25*	-.4
<i>Complexe rekenact. thuis</i>	.14	.23*	.00
<i>Opleiding ouders (SES)</i>	.01	.08	.10
<i>Aantal uur rekenonderwijs</i>	.09	.16	.04
<i>Ervaring leerkracht</i>	-.16	-.16	.06

(* $p=.05$)

De rekenactiviteiten vanuit thuis laten een matige samenhang zien met het getalbegrip van kleuters. Omdat de resultaten verder geen significante samenhang laten zien tussen getalbegrip en omgevingsfactoren, worden de thuisfactoren nader onderzocht. Resultaten laten zien dat de correlaties tussen opleidingsniveau van ouders (SES) en (a) eenvoudige of (b) complexe rekenactiviteiten thuis negatief zijn (a: $r = -.26$; $p = .01$ b: $r = -.20$; $p = .05$).

Er zijn wel significante correlaties gevonden tussen het opleidingsniveau van ouders (SES) en de volgende afzonderlijke taken van MM2 : Vergelijken ($r = .19$; $p = .05$), Cijfers benoemen 1-10 ($r = .18$; $p = .05$) en Telvaardigheden (UGT) ($r = .20$; $p = .05$).

De resultaten uit deze studie laten geen directe samenhang zien tussen schoolfactoren en ontwikkeling van getalbegrip bij kleuters. Het gemiddelde getalbegrip per klas blijkt eveneens niet samen te hangen met het aantal uren rekenonderwijs per week of de ervaring van de leerkracht. Er is echter wel een bijna significante correlatie tussen het aantal uren rekenonderwijs en het gemiddelde getalbegrip per klas tijdens MM2 ($r = .15$; $p = .079$).

Voor het voorspellen van de nameting (MM2) is een stapsgewijze multiple regressie uitgevoerd, waarbij de nameting eerst voorspeld is op basis van de voormeting (MM1). Hieruit blijkt dat er een duidelijke positieve samenhang is tussen de voormeting en de nameting. De sterkte van de correlatie is 0,66 ($p < .01$). Dit betekent dat 44% van de nameting verklaard kan worden uit de eerste meting. In stap twee en drie zijn daar de eenvoudige en complexe thuisactiviteiten aan toegevoegd; dat leverde een niet-significante correlatie op.

4. Conclusie en discussie

In dit artikel is de samenhang onderzocht tussen de ontwikkeling van getalbegrip bij kleuters en verschillende school- en thuisfactoren. Resultaten uit het onderzoek bevestigen de verwachting dat de rekenactiviteiten van thuis een belangrijke rol spelen in het getalbegrip bij kleuters. De hoeveelheid situaties waarin ouders met jonge kinderen bezig zijn met tellen en getallen blijkt samen te hangen met het niveau van getalbegrip. Het feit dat de omgeving een rol blijkt te spelen in getalbegrip bij kleuters komt overeen met eerdere studies (Barth, Kanwisher, & Spelke, 2003; Gersten, Jordan, & Flojo, 2005; Kroesbergen, Kolkman, & van der Ven, 2009). De thuisfactoren laten verschil zien in de invloed op het getalbegrip. Uit de voormeting (MM1) komt namelijk naar voren dat de eenvoudige rekenactiviteiten thuis een grotere rol spelen in het getalbegrip dan de complexe rekenactiviteiten. In de nameting is dit verschil verdwenen en spelen zowel de eenvoudige als de complexe rekenactiviteiten een bijna even grote rol in het getalbegrip. Het verschil kan mogelijk verklaard worden door de

‘gevoelige periode’ waarin het kind rijp is voor ontwikkeling; complexe rekenactiviteiten kunnen beklijven. De hersenen worden geactiveerd wanneer er een beroep gedaan wordt op rekenkundige berekeningen waardoor zowel aangeboren als omgevingsfactoren een belangrijke rol spelen in de cognitieve ontwikkeling (Pica, Lemer, Izard, & Dehaene, 2004). Studies tonen aan dat het opleidingsniveau van ouders de beste voorspeller is voor de leerprestaties van kinderen (Melhuish, Phan, Sylva, Sammons, Siraj-Blatchford, & Taggart, 2008). Echter, de directe samenhang tussen opleidingsniveau en de ontwikkeling van getalbegrip is in dit onderzoek niet significant gebleken. De negatieve samenhang tussen de hoogst genoten opleiding van ouders met de eenvoudige of complexe rekenactiviteiten thuis is opmerkelijk. Mogelijk zijn deze resultaten niet betrouwbaar vanwege de kleine spreiding in opleidingsniveau van ouders in deze studie. De meeste ouders uit dit onderzoek zijn hoogopgeleid (72%). Verder zijn het aantal uren dat ouders werken en de kinderen naar een buitenschoolse opvang gaan niet meegenomen in dit onderzoek. Deze factoren hebben invloed op het aantal rekenactiviteiten en zijn daarom van belang in dit onderzoek. De ervaring van de leerkracht en het aantal rekenactiviteiten op school in uren per week blijkt niet direct samen te hangen met de ontwikkeling van getalbegrip bij jonge kleuters. Dit kan mogelijk verklaard worden door de verschillende manieren waarop de ervaring naar voren komt in het lesgeven. Zo kan een leerkracht met veel ervaring vanuit zichzelf meer betekenen voor de rekenontwikkeling, maar ook andersom wanneer een leerkracht zonder ervaring met veel enthousiasme nieuwe ideeën gebruikt om de rekenactiviteiten betekenisvol te maken.

De geringe invloed van specifieke factoren is mogelijk te wijten aan de diversiteit van externe factoren welke meespelen in de ontwikkeling van het getalbegrip van jonge kinderen. Echter, het verschaffen van hoog gekwalificeerd rekenkundig onderwijs blijft belangrijk voor de stimulering van de rekenontwikkeling van kleuters. De volgende factoren zijn voorbeelden die de kwaliteit van rekenonderwijs bepalen: de klassikale omgeving, het gebruik van rekenkundige materialen in de klas, de klassikale gesprekken die de leerkracht voert en de kwaliteit waarmee de leerkracht de voortgang van de leerlingen bijhoudt (Varol & Farran, 2006). De leeromgeving is volgens Chapin en Eastman (1996) in te delen in twee types, namelijk externe en interne kenmerken. De externe leeromgeving heeft betrekking op de inrichting van de klas en de extra materialen die de interesses van leerlingen wekken. Kinderen zijn bijvoorbeeld van nature geïnteresseerd in vormen. Het spelen met blokken geeft dan mogelijkheden voor classificeren, meten, sorteren en tellen. De interne kenmerken hebben betrekking op de persoonlijke kwaliteit van leerkrachten met diens overtuigingen en

houding tegenover rekenactiviteiten. De kracht van een rijke externe en interne leeromgeving is bepalend voor de kwaliteit van rekenonderwijs (Pierce, 1994; Wang, Haertel, & Walberg, 1993). Vanuit de literatuur blijkt tevens dat kleuters er baat bij hebben wanneer een leerkracht ‘math talk’ gebruikt in de klas; leerlingen van leerkrachten die veel voorbeelden van rekenen tijdens het spreken gebruikten, lieten meer verbetering zien in hun getalbegrip dan leerlingen die minder rekenvoorbeelden meekregen (Klibanoff, 2006).

Spontane rekenactiviteiten die in de kleuterklas voorkomen zijn vaak niet ingepland in de weekplanning. Daarnaast krijgen jonge kinderen in de kleuterklas veelal vakoverstijgend onderwijs wat betekent dat verschillende vakken tegelijkertijd aan bod komen in één lesactiviteit. Dit kan erop duiden dat er in dit onderzoek een verkeerde schatting gemaakt is van het aantal uren aan rekenonderwijs in de klas.

Voor een volgend onderzoek wordt aanbevolen om beter te kijken naar de klassikale omgeving, de rekenmaterialen in de klas en de rol van de leerkracht in voorbereidend rekenen.

Literatuur

- Barth, H., Kanwisher, N., & Spelke, E. S. (2003). The construction of large number representations in adults. *Cognition*, 86, 201-221.
- Barth, H., LaMont, K., Lipton, J., Dehaene, S., Kanwisher, N., & Spelke, E. S. (2006). Non-symbolic arithmetic in adults and young children. *Cognition*, 199-222.
- Blevins-Knabe, B., Berghout, A. A., Musun, L., Eddy, A., & Jones, R. M. (2000). Family home care providers' and parents' beliefs and practices concerning mathematics with young children. *Early Child Development and Care*, 41-58.
- Bradley, R. H., & Corwyn, R. F. (2002). Socioeconomic status and child development. *Annual Review Psychology*, 371-399.
- Bredekamp, Sue, & Copple, Carol (Eds.). (1997). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs* (Rev. ed.). Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- Chapin, S. H., & Eastman, K. E. (1996). External and internal characteristics of learning environments. *The Mathematics Teacher*, 89(2), 112-115
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44, 1-42.
- Dehaene, S. (1997). *The number sense*. New York: Oxford University Press.
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology*, 487-506.
- Gersten, R., Jordan, N. C., & Flojo, J. R. (2005). Early identification and interventions for students with mathematical difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 293-304.
- Graham, T. A., Nash, C., & Paul, K. (1997). Young children's exposure to mathematics; the child care context. *Early Childhood Educational Journal*, 31-38.
- Griffin, S. (2004). Teaching Number Sense. *Educational leadership*, 61, 39-43.
- Halberda, J., & Feigenson, L. (2008). Developmental change in the acuity of the 'number sense': the approximate number system in 3-, 4-, 5-, and 6-year-olds and adults. *Developmental Psychology*, 1457-1465.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22, 36-46.
- Kaplan, Rochelle G.; Yamamoto, Takashi; & Ginsburg, Herbert P. (1989). Teaching mathematical concepts. In Lauren B. Resnick & Leopold E. Klopfer (Eds.), *Toward the thinking curriculum: Current cognitive research* (pp. 59-82). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

- Klibanoff, R. (2006). Teachers' math talk may boost preschool math skills. *Developmental Psychology*, 42, 10-12.
- Kroesbergen, E. H., Kolkman, M. E., & van der Ven, E. M. (2009). Hoe peuters en kleuters leren tellen: de rol van getalbegrip, executieve functies en activiteiten thuis. *Tijdschrift voor Orthopedagogiek*, 288-300.
- Luit, J. E., & van de Rijt, B. A. (2009). *www.graviant.eu*. Opgeroepen op november 2009 van www.graviant.eu/UGT.
- Melhuish, E. C., Phan, M. B., Sylva, K., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2008). Effects of the home learning environment and preschool center experience upon literacy and numeracy development in early primary school. *Journal of Social Issues*, 95-114.
- Mc Donald Connor, C., Son, S. H., Hindman, A. H., & Morrison, F. J. (2005). Teacher qualifications, classroom practices, family characteristics, and preschool experience: Complex effects on first graders' vocabulary and early reading outcomes. *Journal of School Psychology*, 343-375
- Pica, P., Lemer, C., Izard, V., & Dehaene, S. (2004). Exact and approximate arithmetic in an Amazonian indigene group. *Science*, 306, 499-503.
- Pierce, C. (1994). Importance of classroom climate for at-risk learners. *Journal of Educational Research*, 88, 37-42
- Ramani, G. B., & Siegler, R. S. (2008). Promoting broad and stable improvements in low-income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child Development*, 79, 375-394.
- Rousselle, L., & Noel, M.-P. (2007). Basic numerical skills in children with mathematical learning disabilities: a comparison of symbolic vs non-symbolic number magnitude processing. *Cognition*, 361-395.
- Saracho, O. N., & Spodek, B. (2009). Education the young mathematician: The twentieth century and beyond. *Early Childhood Educational Journal*, 305-312.
- Skwarchuk. (2009). How do parents support preschoolers' numeracy learning experiences at home? *Early Childhood Educational Journal*, 189-197.
- Swanson, H. L., Harris, K. R., & Graham, S. (2006). *Handbook of Learning Disabilities*. New York: The Guilford Press.
- Varol, F., & Farran, D. C. (2006). Early mathematical growth: how to support young children's mathematical development. *Early Childhood Education Journal*, 33, 381-387.

Wang, M.C., Haertel, G.D., & Walberg, H.J. (1993). Toward a knowledge base for school learning. *Review of Educational Research*, 63, 249-294.