

Titel: GETALBEGRIP BIJ KLEUTERS

Bachelor thesis pedagogische wetenschappen

Cursuscode: 200600042

Verschil van getalbegrip op de getallenlijnvaardigheden tussen kleuters

Linda Croon, 3814726

Esther te Morsche, 3777170

Simone Piron, 3641929

Werkgroep: 5

Docent: Ilona Friso-van den Bos

Inleverdatum: 18-6-2012

Samenvatting

In dit onderzoek wordt er gezocht naar verschillen in getalbegrip als er gekeken wordt naar kind- en omgevingsfactoren. Hierbij is verondersteld dat er verschil is tussen de gezinssamenstelling, maand van geboorte en wel of geen voorschoolse opvang hebben. Getalbegrip is in dit onderzoek gedefinieerd door gebruik te maken van het model van Dehaene (1997). In het model gaat het om de verwerking van numerieke hoeveelheden op de getallenlijn. De mentale weergave van deze getallenlijn is logaritmische, die gedurende de ontwikkeling lineair wordt. Bij 90 kinderen tussen de leeftijd van 5;00 tot 6;06 jaar is de symbolische getallenlijntest afgenomen om verschil tussen de groepen te bepalen. Vanuit de analyse is alleen significant verschil gevonden tussen kinderen die geen voorschoolse opvang hebben gehad en kinderen die naar de peuterspeelzaal zijn gegaan. Hieruit kan geconcludeerd worden dat gezinssamenstelling en de vroege en late leerlingen weinig invloed hebben op het getalbegrip van kleuters.

Sleutelwoorden: getalbegrip, getallenlijn, gezinsfactoren, kleuters, leeftijd, rekenontwikkeling.

VERSCHIL VAN GETALBEGRIIP OP DE GETALLENLIJNVAARDIGHEDEN TUSSEN KLEUTERS

Rekenen is een belangrijke en onmisbare vaardigheid op school, thuis en in de maatschappij. Hierbij valt te denken aan boodschappen doen. Daarbij is het van belang om prijzen met elkaar te vergelijken, kortingen uit te rekenen, te schatten hoeveel alles samen kost, weten met welke munten betaald moet worden, en hoeveel er teruggekregen moet worden. Zo zijn er nog veel meer kleine dingen in het dagelijks leven die leiden tot het belang van de ontwikkeling van rekenvaardigheden.

Een belangrijk onderdeel van rekenen is getalbegrip (Howell & Kemp, 2009). Getalbegrip heeft een grote rol als voorspeller in de ontwikkeling van rekenvaardigheden van kinderen (Linder, Powers-Costello, & Stegelin 2011). Sommige kinderen zijn al bedreven in het getalbegrip, maar anderen moeten in de toekomst nog dat niveau bereiken (Blevins-Knabe & Munsun-Miller, 1996; Howell & Kemp, 2006). Af te vragen is waar deze verschillen tussen kinderen vandaan komen. Welke factoren kunnen daarbij een rol spelen? Dit onderzoek gaat daar verder op in.

Getalbegrip heeft geen eenduidige definitie (Berch, 2005). Uit een Delphi onderzoek (Howell & Kemp, 2006) waar 18 academici aan deelnamen werden meerdere aspecten als belangrijk genoemd. Opvallend hierbij is dat geen enkel aspect door iedereen als sterk mee eens genormeerd wordt. Van een consensus was dus geen sprake. Hierdoor kan geconcludeerd worden dat getalbegrip inderdaad lastig te definiëren is. In dit onderzoek wordt gewerkt met de definitie van getalbegrip zoals beschreven door Dehaene en Cohen (1991). Zij beschrijven dat getalbegrip bestaat uit drie delen: de werkelijke hoeveelheden die bestaan uit ruimte en tijd, het tellen van aantallen in de gesproken taal, en formele symbolen.

Voor dit onderzoek is het echter noodzakelijk om de term getalbegrip te operationaliseren. Hiervoor zal het aspect 'schatten' gebruikt worden. Bij schatten gaat het om het schatten van de positie van een getal op een lege getallenlijn. Vanuit het Delphi onderzoek (Howell & Kemp, 2006) wordt dit als een belangrijk aspect bevonden voor het getalbegrip. Tevens noemen Jordan, Kaplan, Olah, en Locuniak (2006), Siegler en Booth (2004) en Ivreni (2011) dit aspect bij hun definitie voor getalbegrip.

De getallenlijn ligt ten grondslag aan de verwerking van numerieke hoeveelheden en helpt kinderen om de betekenis van getallen te laten begrijpen (Moeller, Pixner, Kaufmann, & Nuerk, 2009; Schneider, Peatsch, & Grabner, 2009). Dehaene (1997) meent dat de mentale weergave van de getallenlijn logaritmische is, die gedurende de ontwikkeling lineair wordt. Met logaritmisch wordt bedoeld dat de afstand tussen getallen niet even groot is. De kleine getallen staan relatief ver uit elkaar en de grote getallen relatief dicht bij elkaar. Naarmate kinderen ouder worden, zijn de schattingen meer op gelijke afstand van elkaar en zijn de schattingen meer lineair.

De verklaring voor deze ontwikkeling kan gevonden worden in het onderzoek van Case en Okamoto (1996). Daaruit blijkt dat kinderen van vier en vijf jaar alleen met afzonderlijke getallen bezig zijn. Vanaf het zesde jaar verwerven ze de vaardigheid om waarde toe te kennen aan een getal. Hierdoor zien ze in dat getallen even ver van elkaar af staan en wordt de mentale weergave lineair. Dit leidt tot de conclusie dat de mentale getallenlijn transformeert van logaritmisch naar lineair (Moeller e.a., 2009).

Over het ontstaan van getalbegrip is nog veel onduidelijkheid. In verschillende onderzoeken (Benigno & Ellis, 2004; Dehaene, 2001; Loosbroek, Dirkx, Hulstijn, & Janssen, 2009; Schneider e.a., 2009; Zuber, Pixner, Moeller, & Nuerk, 2008) wordt gesuggereerd dat getalbegrip deel uitmaakt van de genetische aanleg. Dit wordt beweerd omdat kinderen soms zonder enige instructie spontaan met de vingers gaan rekenen en rekenkundige intuïties hebben (Dehaene, 2001). Uit andere onderzoeken blijkt (Berch, 2005; Blevins-Knabe & Musun-Miller, 1996) dat getalbegrip beschouwd wordt als een verworven vaardigheid die zich ontwikkelt door ervaring. Er zijn dus een aantal tegenstrijdige bevindingen rondom het ontstaan van het getalbegrip. Wanneer het echter klopt dat getalbegrip een verworven vaardigheid is, kunnen verschillende kind- en gezinsfactoren zorgen voor verschil in getalbegrip. In dit onderzoek wordt daarom de volgende onderzoeksvraag geformuleerd: 'Welke kind- en gezinsfactoren zorgen voor verschil in getalbegrip als er gekeken wordt naar de getallenlijnvaardigheden?'

In verschillende onderzoeken is er gekeken naar factoren die mogelijk voor verschil in de ontwikkeling van getalbegrip zorgen. Er is een verschil gevonden in de rekenvaardigheden tussen één- en tweeoudergezinnen (Marks, 2006). Kinderen uit éénoudergezinnen hebben minder kansen voor de ontwikkeling van goede leerprestaties. Zij behalen over het algemeen minder goede cijfers en ronden geen of een lagere studie af (Sun & Li, 2009; Garg, Melanson, & Levin, 2007). Dit kan verklaard worden doordat éénoudergezinnen een lager inkomen hebben, wat de mogelijkheden op goed kunnen studeren doet afnemen. Door minder financiële middelen kunnen ouders mogelijk het studeren van hun kinderen niet betalen, waardoor dit op kinderen zelf aankomt. De stress die ouders ervaren door de financiële situatie heeft een negatieve impact op de kinderen. Daarnaast hebben ouders in éénoudergezinnen minder tijd voor interactie met hun kinderen. Dit gaat ten koste van de geboden hulp en het ingaan op spontane leermomenten met getallen (Grag, e.a., 2007; Sun & Li, 2009). Daarom wordt er in dit onderzoek gekeken naar een verschil in het getalbegrip bij verschillende gezinssamenstellingen. Hieruit ontstaat de deelvraag: 'Is er een statistisch significant verschil in het getalbegrip op de getallenlijnvaardigheden tussen één- en tweeoudergezinnen?' De verwachting is dat kinderen uit een tweeoudergezin een beter getalbegrip ontwikkelen. Dit wordt verwacht omdat uit onderzoeken blijkt dat ouders in een tweeoudergezin meer middelen en tijd hebben te besteden aan hun kinderen,

afhankelijk van het aantal broers en zussen (brusjes) dan kinderen in een éénoudergezin (Grag, e.a., 2007; Sun, & Li, 2009).

Wanneer er gesteld wordt dat ouders in tweeoudergezinnen meer tijd hebben voor hun kinderen dan ouders in éénoudergezinnen, kan er afgevraagd worden of het aantal brusjes van invloed is. Met meer brusjes zal er minder tijd van de ouders naar het individu gaan. Uit onderzoek (Cherian, 1991; Garg e.a., 2007; Sun & Li 2009) blijkt dat kinderen in kleine gezinnen zich beter ontwikkelen dan kinderen in grote gezinnen. Hoe meer brusjes, hoe minder middelen en tijd per kind beschikbaar is en hoe lager de kansen op succes op school (Downey, 2001; Garg e.a., 2007; Marks, 2006; Sun & Li, 2009). Zijn er meer dan vijf brusjes dan betekent dit dat er minder mogelijkheid en tijd is om in te gaan op spontane leermomenten (Garg e.a., 2007; Sun & Li, 2009). De hoeveelheid hulp die ouders bieden aan hun kinderen bepaalt in belangrijke mate het verschil in de ontwikkeling van getalbegrip (Downey, 2001; Marks, 2006). Daarom wordt er in dit onderzoek gekeken naar een verschil in getalbegrip wat blijkt uit het hebben van brusjes. Hieruit wordt de volgende deelvraag geformuleerd: 'Is er een statistisch significant verschil in getalbegrip op de getallenlijnvaardigheden bij kinderen die veel broers en/of zussen hebben en kinderen die er weinig hebben?' Wereldwijd gezien bestaat een groot gezin uit vijf of meer brusjes (Downey, 2001). In Nederland hebben gezinnen gemiddeld twee kinderen (CBS, 2006), daardoor bestaat in Nederland een groot gezin uit drie of meer kinderen. Verwacht wordt dat kinderen uit gezinnen met geen of één broer of zus hoger scoren op getallenlijnvaardigheden dan kinderen met meer broers of zussen.

Al eerder is gesteld dat de mentale weergave van logaritmisch naar lineair gaat. Dit heeft te maken met de ontwikkeling in leeftijd en ervaring van het kind (Case & Okamoto, 1996). In verschillende onderzoeken (Griffin, 2004; Ivreni, 2011; Jordan e.a., 2006; Jordan, Kaplan, Locuniak, & Ramineni, 2007; Siegler & Booth, 2004; Siegler & Opfer, 2003) wordt een significant verschil gevonden op de score van getalbegrip tussen jonge en oude kinderen. De verklaring hiervoor wordt gezocht in de ontwikkeling van het kind (Ivreni, 2011) of de hoeveelheid rekenervaring van het kind (Siegler & Booth, 2004). Hierop voortbouwend kan er gesteld worden dat de kinderen die vroegtijdig van de kleuterklas naar groep 3 gaan extra moeite zullen hebben met rekenvaardigheden, doordat zij nog niet voldoende getalbegrip hebben ontwikkeld. Uit verschillende onderzoeken (Kawaguchi, 2011; Martin, 2009; Martin, Foels, Clanton, & Moon, 2004; Puhani & Weber, 2006; Ramos-Christian, Schleser, & Varn, 2008; Verachtert, De Fraigne, Onghena, & Ghesquiere, 2010) blijkt dat late leerlingen beter scoren op rekentesten dan vroege leerlingen. Hierbij worden vroege leerlingen gedefinieerd als kinderen die geboren zijn in het laatste kwartaal van het jaar (oktober t/m december) en late leerlingen als kinderen die geboren zijn in het eerste kwartaal van het jaar (januari t/m maart). De

vroege leerlingen hebben tevens meer kans om te blijven zitten (Verachtert, e.a., 2010). Jonge kinderen kunnen nog niet goed verbanden leggen en logisch denken, waardoor het rekenen langzamer gaat en ze minder nauwkeurig zijn (Ramos-Christian, e.a., 2008). Oudere kinderen hebben een mentale en lichamelijke voorsprong, waardoor ze meer aan de stof toe zijn (Kawaguchi 2011). Vooral bij jongens lijkt dit het geval te zijn (Martin, e.a., 2004; Puhani & Weber, 2006). Jongens hebben meer tijd nodig om de executieve functies en de werking van inhibitoren te ontwikkelen. Wanneer zij op een latere leeftijd naar groep drie gaan, zijn ze er meer klaar voor (Martin, e.a., 2004). Voor de langere termijn zien Martin (2009) en Verachtert en collega's (2010) verbetering van vroege leerlingen. In groep drie en vier is er nog sprake van een significant verschil in de scores op rekenen. De verschillen worden in groep vijf echter kleiner. Als die trend doorgezet zou worden, is er in groep zeven geen sprake meer van een achterstand (Verachtert, e.a., 2010). Bij de kleuterklas wordt echter de basis gelegd in de vorm van getalbegrip. Af te vragen is of er in de kleuterklas al sprake is van een verschil tussen vroege en late leerlingen. Naar aanleiding hiervan wordt de volgende deelvraag geformuleerd: 'Is er sprake van een statistisch significant verschil in getalbegrip tussen vroege en late leerlingen?' Verwacht wordt dat vroege leerlingen lager scoren op getallenlijnvaardigheden dan late leerlingen.

Naast de leeftijd is ervaring een belangrijke factor voor getalbegrip (Siegler & Booth, 2004). Het is interessant om na te gaan op welke manier de ervaring het beste opgedaan kan worden. Uit het onderzoek (Howell & Kemp, 2010) blijkt dat de kinderen die naar de peuterspeelzaal of een kinderdagverblijf gaan een breed scala aan vaardigheden tonen, maar dat er geen significante onderlinge verschillen met betrekking tot het getalbegrip zijn tussen kinderen die niet naar het kinderdagverblijf of peuterspeelzaal gaan. Uit onderzoek (Blevins-Knabe & Musun-Miller 1996) blijkt dat er een relatie is tussen de thuisomgeving en de ontwikkeling van kinderen en hun numerieke vaardigheden. Onder de thuissituatie wordt ook het wel of niet naar de peuterspeelzaal of het kinderdagverblijf gaan verstaan. Er is een voorspellende relatie tussen hoe vaak kinderen tijd door brengen om dingen te doen met getallen en het werkelijke begin van hun ontwikkeling van numerieke vaardigheden. Voor kinderen zijn thuis en op school tijdens de vroege kinderjaren de meest invloedrijke contexten waarin leren en ontwikkelen zich voordoen (Galindo & Sheldon, 2012). De voorschoolse ervaringen zijn daarbij van belang (Belvins-Knabe, 1996; Galindo & Sheldon, 2012; Beningo, 2004 & Linder, e.a., 2011). Hieruit wordt de volgende deelvraag geformuleerd: 'Is er sprake van een statisch significant verschil in getalbegrip tussen kinderen die wel of niet naar de peuterspeelzaal en/of kinderdagverblijf gingen voor aanvang van de basisschool?' Er wordt verwacht dat het gaan naar de peuterspeelzaal en/of het

kinderdagverblijf een positieve invloed heeft op het getalbegrip bij kinderen uit groep twee.

In dit onderzoek wordt er gekeken naar welke kind- en gezinsfactoren zorgen voor verschil in getalbegrip als er gekeken wordt naar de getallenlijnvaardigheden. Deze hoofdvraag is onderverdeeld in deelvragen waar verschil wordt gezocht tussen één- en tweoudergezinnen, veel of weinig brusjes, vroege of late leerlingen en wel of geen peuterspeelzaal en/of kinderdagverblijf voor aanvang van de basisschool. Hiermee kan bepaald worden of ervaring, de ontwikkeling en de gezinsfactoren een verschil maken in het getalbegrip van kleuters.

Methode

Participanten

Aan het onderzoek namen 90 kinderen deel. In totaal waren er 42 meisjes en 48 jongens. De leeftijd varieerde van 5;00 tot 6;06 jaar, met een gemiddelde leeftijd van 5;08 jaar. De meeste kinderen (84) zijn in Nederland geboren, zes kinderen zijn in een ander land geboren. De selectie kwam tot stand doordat tien studenten van de Universiteit Utrecht faculteit pedagogische wetenschappen reguliere basisscholen hebben benaderd. Aan de scholen werd gevraagd om negen kinderen deel te laten nemen per school. Deze kinderen zijn door de school gekozen of a-select geselecteerd. Hierbij ging het om 10 scholen verspreid door heel Nederland.

De 90 kinderen vormen de basisdataset waarvan per deelvraag een selectie werd gemaakt op grond van het onderzochte kenmerk. Voor de deelvraag over het verschil in kinderen uit een één- en tweoudergezin was sprake van 68 twee- en 12 éénoudergezinnen. Voor de deelvraag over het verschil tussen kinderen met veel en weinig brusjes werd een selectie van 26 kinderen met 'veel' brusjes en 53 kinderen met 'weinig' brusjes gemaakt. Bij de deelvraag over het verschil tussen vroege en late leerlingen gaat het om 22 late leerlingen en 17 vroege leerlingen. Opvallend in de verdeling is dat van de 17 jonge leerlingen er 12 jongens zijn. Bij de late leerlingen zijn de meisjes juist in de meerderheid (18). Tot slot werd bij de laatste deelvraag geselecteerd op voorschoolse opvang. Hierbij gingen 34 kinderen naar het kinderdagverblijf, 29 naar de peuterspeelzaal, 18 kinderen naar geen van beiden, en negen kinderen naar zowel het kinderdagverblijf als de peuterspeelzaal.

Materiaal

De gegevens die verkregen worden in dit onderzoek bestaan uit de gegevens van de vragenlijst en de scores die kinderen behalen op de symbolische getallenlijntest.

Vragenlijst.

Aan de ouders van de geselecteerde kinderen werd schriftelijk toestemming gevraagd. Samen met het toestemmingsformulier werd een schriftelijke vragenlijst meegegeven. Deze vragenlijst bevatte vragen over de gezinssituatie en kind kenmerken. Naar aanleiding van deze gegevens werd een dataset gevormd. Om bepaalde gegevens uit de dataset te halen moesten enkele termen geconcretiseerd worden. Het gaat hierbij om de term vroege en late leerling en de term veel of weinig brusjes. Daarnaast worden de gegevens over één- en tweeoudergezinnen en de voorschoolse opvang uit de vragenlijst gehaald.

In dit onderzoek zijn vroege leerlingen kinderen die geboren zijn in het laatste kwartaal van het jaar (oktober t/m december) en late leerlingen als kinderen die geboren zijn in het eerste kwartaal van het jaar (januari t/m maart). Bij veel broers of zussen is er sprake van twee of meer. Weinig broers of zussen zijn kinderen met één of geen broer of zus.

Symbolische getallenlijntest.

Voor onderzoek naar getalbegrip werd getalbegrip gemeten met behulp van de symbolische getallenlijntest 1-100 (Laski & Siegler, 2007). Het doel van deze test is om na te gaan in hoeverre kinderen de positie van een getal op een lege getallenlijn van één tot 100 kunnen bepalen. Om dit te doen krijgt het kind 22 getallen die het op de getallenlijn moet plaatsen. Dit gebeurt door het kind de positie van het getal op een horizontale getallenlijn op het beeldscherm van de laptop te laten aanwijzen. De tester brengt vervolgens de positiebalk naar de aangewezen plek op de lijn.

Om de individuele scores van de lineaire getallenlijn passend te krijgen, werden de antwoorden van de kinderen omgezet naar de getallen die behoren tot de exacte posities. Een curve schatting procedure in SPSS geeft een oordeel en een lineaire fit score (R^2) voor elke individuele reeks antwoorden (Geary, Hoard, Nugent, & Byrd-Craven, 2008).

Er is weinig onderzoek gedaan naar psychometrische kwaliteiten van getallenlijntest. De test wordt echter veel gebruikt in verschillende onderzoeken (Geary e.a., 2008; Howell & Kemp, 2006; Kucian e.a., 2011; Siegler & Booth, 2004). Hierdoor kan er vanuit gegaan worden dat de validiteit van de test goed genoeg is.

Procedure

Na de selectie van de kinderen werd een meting gedaan bij alle kinderen die deelnamen aan het onderzoek. De meting bestond uit twee delen verdeeld over twee dagen. Afhankelijk van in welk deel van Nederland de school stond is de meting meteen

voor of meteen na de voorjaarsvakantie afgenomen. Het eerste deel bestond uit zeven testitems, duurde 20 tot 40 minuten en was voornamelijk gericht op het werkgeheugen. Het tweede deel was voornamelijk gericht op getalbegrip, bestond uit drie testitems en duurde 20 tot 30 minuten. De getallenlijntest werd tijdens het tweede deel afgenomen. De meting vond plaats met behulp van een laptop.

Voor aanvang van de meting werd klassikaal verteld wat er ging gebeuren en welke kinderen mee werden gevraagd. De ruimte waar de meting plaatsvond was een rustige ruimte waar één op één gewerkt kon worden. In deze ruimte waren weinig prikkels, waardoor het kind niet afgeleid kon worden.

Één voor één werden de kinderen uit de klas gehaald. Er werd een inleidend gesprek gehouden om het kind op zijn of haar gemak te stellen en te introduceren wat er ging gebeuren. De instructie was voor alle kinderen eenduidig, doordat de instructie op het beeldscherm van de laptop verscheen. Er werd enkel feedback gegeven op de inzet van het kind en op het resultaat van de opdracht. Na de afname mochten het kind een sticker uitkiezen als beloning en werd het kind terug gebracht naar de klas.

Resultaten

In de huidige studie wordt de volgende hoofdvraag onderzocht: 'Welke kind- en gezinsfactoren zorgen voor verschil in getalbegrip als er gekeken wordt naar de getallenlijnvaardigheden?' Deze hoofdvraag is onderverdeeld in deelvragen waar verschil wordt gezocht tussen één- en tweeoudergezinnen, veel of weinig brusjes, vroege of late leerlingen, en wel of geen peuterspeelzaal en/of kinderdagverblijf voor aanvang van de basisschool. Hierbij wordt verwacht dat kinderen uit tweeoudergezinnen, kinderen met weinig brusjes, late leerlingen en kinderen die voor aanvang van de basisschool naar de peuterspeelzaal en/of het kinderdagverblijf zijn gegaan hoger scoren op de symbolische getallenlijntest.

Voordat een statistische analyse uitgevoerd kan worden, moet eerst bepaald worden of de groepen wat betreft sekse met elkaar vergeleken kunnen worden. De sekse verdeling over de verschillende variabelen zijn in Tabel 1 weergegeven. Om te bepalen of de verdeling van sekse verschillend is tussen de twee groepen, is een chi-kwadraattoets uitgevoerd. Uit deze statistische analyse blijkt dat de verdeling van sekse niet significant is voor de variabelen aantal ouders, $\chi^2(1) = 9.82$, $p = .13$, aantal brusjes, $\chi^2(1) = 0.006$, $p = .94$, en opvang voor aanvang van de basisschool, $\chi^2(1) = 5.42$, $p = .14$. Er is wel significant verschil in sekse tussen de groepen vroege en late leerlingen, $\chi^2(1) = 8.93$, $p < .01$.

Tabel 1

Verdelingen van Sekse over de Variabelen Aantal Ouders in het Gezin, Aantal Brusjes, Soort Leerling, en Opvang voor Aanvang van de Basisschool

| Variabele | Meisjes | Jongens | Totaal |
|--|---------|---------|--------|
| Aantal ouders in gezin | | | |
| Één | 7 | 5 | 12 |
| Twee | 32 | 36 | 68 |
| Totaal | 39 | 41 | 80 |
| Aantal brusjes | | | |
| Weinig | 26 | 27 | 53 |
| Veel | 13 | 13 | 26 |
| Totaal | 39 | 40 | 79 |
| Soort leerling | | | |
| Vroeg | 5 | 12 | 17 |
| Laat | 17 | 5 | 22 |
| Totaal | 22 | 17 | 39 |
| Opvang voor aanvang basisschool | | | |
| Kinderdagverblijf | 17 | 17 | 34 |
| Peuterspeelzaal | 10 | 19 | 29 |
| Beide | 7 | 2 | 9 |
| Geen | 8 | 10 | 18 |
| Totaal | 42 | 48 | 90 |

Vanwege de gelijke verdeling in sekse voor de variabelen aantal ouders in het gezin en aantal brusjes zal een onafhankelijke t-toets gebruikt worden voor de analyse. Bij de vroege en late leerlingen is wel sprake van ongelijke verdeling in sekse. Om deze reden wordt een ANCOVA uitgevoerd. De variabele sekse is als covariaat toegevoegd, omdat de vergelijkbaarheid van de groepen op deze variabele beperkt lijkt en om eventuele effecten van deze variabele uit te sluiten. Bij de variabele opvang voor aanvang van de basisschool is er sprake van vier verschillende groepen. Hierdoor zal de ANOVA uitgevoerd worden. Door de voorspellingen die vooraf gedaan zijn, zullen de testen eenzijdig beoordeeld worden. In Tabel 2 zijn de beschrijvende statistieken van de analyses te zien.

Tabel 2

Beschrijvende Statistieken van de Onderzochte Groepen op de Symbolische Getallenlijntest

| Soort groep | <i>N</i> | Min. | Max. | <i>M</i> | <i>SD</i> |
|---------------------------------|----------|------|------|----------|-----------|
| Aantal ouders in gezin | | | | | |
| Één | 11 | .23 | .97 | .60 | .24 |
| Twee | 68 | -.05 | .98 | .56 | .24 |
| Aantal brusjes | | | | | |
| Weinig | 53 | -.05 | .98 | .59 | .24 |
| Veel | 26 | .11 | .90 | .52 | .23 |
| Soort leerling | | | | | |
| Vroeg | 17 | .11 | .94 | .52 | .25 |
| Laat | 18 | .02 | .93 | .55 | .25 |
| Opvang voor aanvang basisschool | | | | | |
| Kinderdagverblijf | 34 | -.05 | .97 | .56 | .27 |
| Peuterspeelzaal | 29 | .13 | .98 | .63 | .20 |
| Beide | 9 | .23 | .62 | .45 | .14 |
| Geen | 18 | -.08 | .79 | .42 | .25 |

Note. *N* = Aantal participanten; Min = minimaal; Max = Maximaal; *M* = Gemiddelde; *SD* = standaarddeviatie

Uit de onafhankelijke t-toets blijkt dat er met een kleine effect geen significant verschil is in de score op de symbolische getallenlijntest tussen kinderen uit één- en kinderen uit tweeoudergezinnen, $t(77) = -.52$, $p = .30$ (eenzijdig), $d = .17$. Tevens is geen significant verschil tussen kinderen met veel en kinderen met weinig brusjes, $t(77) = 1,19$, $p = .12$ (eenzijdig). Er is sprake van een middel groot effect, $d = .30$

Uit de ANCOVA blijkt dat de covariaat sekse marginaal significant gerelateerd is aan de score op de symbolische getallenlijntest en een middel groot effect heeft, $F(1, 36) = 3.46$, $p = .07$, $partial \eta^2 = .09$. Na correctie op de variabele sekse is er geen significant verschil gevonden tussen de groepen vroege en late leerlingen op de symbolische getallenlijntest en is er sprake van een klein effect, $F(1, 36) = 1.49$, $p = .12$, (eenzijdig) $partial \eta^2 = .04$.

Uit de ANOVA blijkt dat er een significant verschil met een middel groot effect is op de symbolische getallenlijntest tussen kinderen die naar verschillende soorten voorschoolse opvang gingen, $F(3,86) = 3,35$, $p = .02$, $\eta^2 = .10$. Naar aanleiding van deze uitkomst is een Tukey HSD post hoc toets uitgevoerd. Hieruit blijkt dat er een significant verschil is tussen kinderen die geen voorschoolse opvang hebben gehad en de kinderen

die naar de peuterspeelzaal gingen, $p = .02$. Bij de resultaten van de andere groepen is geen significant verschil gevonden. Deze zijn gepresenteerd in Tabel 3.

Tabel 3

Vergelijkingen Tussen de Verschillende Voorschoolse Opvangen

| Vergelijking | p |
|--------------------------------------|-----|
| Niet en kinderdagverblijf | .16 |
| Niet en peuterspeelzaal | .02 |
| Niet en beide | .99 |
| Kinderdagverblijf en peuterspeelzaal | .73 |
| Kinderdagverblijf en beide | .59 |
| Peuterspeelzaal en beide | .22 |

Geconcludeerd wordt dat er geen significante verschillen zijn gevonden op de symbolische getallenlijntest tussen de verschillende groepen behalve voor de variabele opvang voor aanvang van de basisschool. Hierdoor worden de hypothesen over verschil tussen één- en tweeoudergezinnen, veel of weinig brusjes, en vroege of late leerlingen verworpen. De hypothese over verschil tussen wel of geen peuterspeelzaal en/of kinderdagverblijf voor aanvang van de basisschool wordt aangenomen.

Conclusie en Discussie

In dit onderzoek wordt gekeken naar het verschil in getalbegrip tussen verschillende kind- en gezinsfactoren. Dit is onderzocht door middel van de volgende onderzoeksvraag: 'Welke kind- en gezinsfactoren zorgen voor verschil in getalbegrip als er gekeken wordt naar de getallenlijnvaardigheden?'. Naar aanleiding van deze hoofdvraag zijn er vier deelvragen geformuleerd. Geconcludeerd wordt dat er geen verschil is tussen kinderen uit één- en kinderen uit tweeoudergezinnen. Tevens is er geen verschil tussen kinderen met veel of weinig brusjes en is er geen verschil tussen vroege en late leerlingen. Tot slot wordt geconcludeerd dat er een significant verschil is tussen kinderen die geen voorschoolse opvang hebben gehad voor aanvang van basisschool en kinderen die naar de peuterspeelzaal gingen voor aanvang van de basisschool.

Mogelijk wordt er in het algemeen geen verschil gevonden doordat andere gezinskenmerken een rol spelen, zoals de intelligentie van ouders, sociaal economische status (SES) en ouderkenmerken die mede bepalend zijn voor de rekenvaardigheden die kinderen ontwikkelen (Blevins-Knabe, & Musun-Miller, 1996; Marks, 2006; White, 1982). In verschillende onderzoeken is aangetoond dat hoe hoger de SES, hoe hoger de academische ontwikkeling is (White, 1982). Gezinnen met een laag inkomen hebben minder economische- en onderwijsmogelijkheden die kunnen bijdragen aan de cognitieve

mogelijkheden van hun kinderen. Volgens de literatuur levert dit stress op dat een negatieve impact op de kinderen heeft. (Grag, e.a., 2007; Sun & Li, 2009). In dit onderzoek is gekeken naar één- en tweeloudergezinnen in plaats van SES. Af te vragen is of het klopt dat het inkomen bij een éénoudergezin lager is dan bij een tweeloudergezin. Bij de tweeloudergezinnen is niet nagegaan of beide ouders werken of slechts één. Wanneer één ouders werkt, is er mogelijk sprake van een gelijk inkomen als bij een éénoudergezin. Dit kan verklaren waarom er geen verschil is gevonden tussen de groepen.

Tijdens de vroege kinderjaren zijn school en thuis de meest invloedrijke contexten waarin leren en ontwikkelen zich voordoen (Galindo & Sheldon, 2012). Dit zou kunnen verklaren waarom er een significant verschil is gevonden tussen kinderen die geen voorschoolse opvang hebben gehad en kinderen die naar de peuterspeelzaal gingen. De peuterspeelzaal wordt gezien als een opstap naar de basisschool. Daarom gaan veel kinderen naar de peuterspeelzaal ongeacht of ouders werken of niet. Wanneer beide ouders werken, kiezen zij eerder voor zowel de peuterspeelzaal als het kinderdagverblijf. Zodra een kind alleen naar de peuterspeelzaal gaat en niet naar het kinderdagverblijf, is het mogelijk dat één van de ouders niet werkt. Hierdoor heeft het kind zowel de aandacht van ouders om zich te ontwikkelen als de peuterspeelzaal om te leren. Het is aan te raden om hier meer onderzoek naar te doen.

Het feit dat er geen verschil tussen veel en weinig brusjes is gevonden kan verklaard worden door het verschil in terminologie. Vanuit de literatuur wordt gesteld dat er sprake is van grote gezinnen vanaf vijf kinderen (Garg e.a., 2007; Sun & Li, 2009). In Nederland bestaan deze grote gezinnen nog nauwelijks. In dit onderzoek is daarom uitgegaan van het centraal bureau van statistiek die stelt dat in Nederland een groot gezin uit drie of meer kinderen bestaat (2006). Hierdoor werd de term veel brusjes al gebruikt bij twee brusjes of meer. Dit betekent dat de terminologie niet afgestemd is op dat van andere onderzoeken. Dit kan verklaren dat er geen significant effect is gevonden in dit onderzoek.

De terminologie kan tevens een verklaring zijn voor geen significant resultaat vroege en late leerlingen. De literatuur is gebaseerd op buitenlands onderwijs. Het Nederlandse onderwijs is anders dan in de besproken literatuur, waardoor resultaten anders kunnen zijn. Tevens zou het kunnen dat de eisen van de leerkracht ermee te maken hebben. Eisen die de leerkracht stelt, hebben invloed op de resultaten van het kind (Rubie-Davis, 2007). Dit zou kunnen betekenen dat leerkrachten minder hoge eisen stellen aan late leerlingen. Zij hebben immers twee en half jaar de tijd om schoolrijp te worden. Van vroege leerlingen echter wordt verwacht dat ze na anderhalf jaar al naar groep drie gaan. Hierdoor zullen leerkrachten hogere eisen stellen aan deze leerlingen. Opvallend was de verdeling van sekse in de groepen vroege en late leerlingen. Er was

namelijk sprake van veel jongens bij de vroege leerlingen en veel meisjes bij de late leerlingen. Dit is tegen de verwachting in aangezien uit onderzoek (Martin e.a., 2004; Puhani & Weber, 2007) blijkt dat jongens later getalbegrip ontwikkelen. Puhani en Weber (2007) stellen zelfs dat het beter is om jongens als late leerling op zevenjarige leeftijd naar groep drie te laten gaan. Hierdoor zou verwacht worden dat wanneer een jongen in het laatste kwartaal geboren wordt en dus een vroege leerling is, extra zou blijven kleuteren en een late leerling wordt. In dit onderzoek zijn late leerlingen beschreven als de leerlingen die in het eerste kwartaal geboren zijn. Kinderen die een extra jaar groep twee doen, werden hier niet in meegenomen terwijl dit natuurlijk ook late leerlingen zijn. Misschien is dit een reden waarom er geen significant verschil tussen de groepen is gevonden. Voor een vervolg onderzoek is het aan te raden om deze kinderen wel mee te nemen in de selectie.

Algemene kanttekening bij het onderzoek is dat sommige kinderen voor de voorjaarsvakantie zijn getest en sommigen erna. Hierdoor is de meting niet helemaal zuiver. Kinderen kunnen extra uitgerust zijn na de vakantie of hebben juist opstartproblemen. Voor de vakantie kunnen kinderen extra moe zijn. Het is aan te raden om met een grotere steekproef een soortgelijk onderzoek nogmaals te doen. Waarbij de participanten a-select gekozen worden en waarbij sprake is van een gelijk moment van afname.

Samenvattend laten de resultaten van dit onderzoek weinig significante verschillen zien op de getallenlijnvaardigheden. Er is alleen significant verschil gevonden tussen kinderen die wel naar de peuterspeelzaal zijn geweest en kinderen die dat niet zijn geweest. Terugkomend op de hoofdvraag 'Welke kind- en gezinsfactoren zorgen voor verschil in getalbegrip als er gekeken wordt naar de getallenlijnvaardigheden?' kan er gesteld worden dat alleen de gezinsfactor voorschoolse opvang, en dan met name de peuterspeelzaal, invloed heeft op getalbegrip.

Door deze kennis is er meer bekend over de ontwikkeling van getalbegrip. Getalbegrip is de basis van later rekenkundig leren. Met de kennis kunnen eventuele problemen vroeg opgespoord worden. Als het kind problemen heeft met getalbegrip, kan hij/zij later geconfronteerd worden met leermoeilijkheden (Aunio, 2007). Daarnaast zijn kinderen het meest gevoelig voor interventies tijdens de vroege ontwikkeling. Hierdoor is het beter om vroeg in te grijpen, voordat de leerproblemen chronisch worden en secundaire problemen ontstaan (Lago & Diperna, 2010). Voor de toekomst is het dus noodzakelijk om nader onderzoek te doen naar de kind- en gezinskenmerken die verschil maken op het getalbegrip.

Referentielijst

- Aunio, P., Hautamäki, J., & Van Luit, J. E. H. (2007). Mathematical thinking intervention programs for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education, 20*, 131-146.
doi:10.1080/08856250500055578
- Benigno, J. P., & Ellis, S. (2004). Two is greater than three: Effects of older sibling parental support of preschoolers' counting in middle-income families. *Early Childhood Research Quarterly, 19*, 4-20. doi:10.1016/j.ecresq.2004.01.006.
- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities, 38*, 333-339.
doi:10.1177/00222194050380040901
- Blevins-Knabe, B., & Musun-Miller, L. (1996). Number use at home by children and their parents and its relationship to early mathematical performance. *Early Development and Parenting, 5*, 35-45. doi:10.1002/(SICI)1099-0917.
- Case, R., & Okamoto, Y. (1996). The role of conceptual structures in the development of children's thought. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 61*, 189-214. doi:10.1111/j.1540-5834.1996.tb00542.x
- Cherian, V. I. (1991). Relationship between size of broken and intact families and academic achievement. *The Journal of Social Psychology, 131*, 125-127.
doi:10.1080/00224545.1991.9713830
- Coley, R. L., Lewin-Bizan, S., & Carrano, J. (2011). Does early paternal parenting promote low-income children's long-term cognitive skills? *Journal of Family Issues, 32*, 1522-1542. doi:10.1177/0192513X11402175
- Dehaene, S., & Cohen, L. (1991). Two mental calculation systems: A case study of severe acalculia with preserved approximation. *Neuropsychologia, 29*, 1045-1074.
doi:org/10.1016/0028-3932(91)90076-K
- Dehaene, S. (1997). *The number sense: How the mind creates mathematics*. New York: Oxford University Press.

- Deheane, S. (2001). Précis of the number sense. *Mind & Language*, *16*, 16-36.
doi:10.1111/14680017.00154.
- Downey, D. B. (2001). Number of siblings and intellectual development. *The Resource Dilution Explanation*, *56*, 497-504. doi:10.1037/0003-066X.56.6-7.497.
- Galindo, C., & Sheldon, S. B. (2012). School and home connections and children's kindergarten achievement gains: The mediating role of family involvement. *Early Childhood Research Quarterly*, *27*, 90-103. doi:10.1016/j.ecresq.2011.05.004
- Garg, R., Melason, S., & Levin, E. (2007). Educational aspirations of male and female adolescents from single-parent and two biological parent families: A comparison of influential factors. *Journal Youth Adolescence*, *36*, 1010-1023.
doi:10.1007/s10964-006-9137-3
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., & Byrd-Craven, J. (2008). Development of number line representations in children with mathematical learning disability. *Developmental Neuropsychology*, *33*, 277-299. doi:10.1080/87565640801982361
- Griffin, S. (2004). Building number sense with number worlds: A mathematics program for young children. *Early Childhood Research Quarterly*, *19*, 173-180.
doi:10.1016/j.ecresq.2004.01.012
- Howell, S., & Kemp, C. (2006). An international perspective of early number sense: Identifying components predictive of difficulties in early mathematics achievement. *Australian Journal of Learning Disabilities*, *11*, 197-207.
doi:10.1080/19404150609546824.
- Howell, S. C., & Kemp, C. R. (2010). Assessing preschool number sense: Skills demonstrated by children prior to school entry. *Educational Psychology*, *30*, 411-429. doi:10.1080/01443411003695410
- Ivrendi, A. (2011). Influence of self-regulation on the development of children's number sense. *Early Childhood Education Journal*, *39*, 239-247. doi:10.1007/s10643-011-0462-0
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Oláh, N. L., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten; A longitudinal investigation of children at risk for mathematics

- difficulties. *Child development*, 77, 153-175.
doi:10.1111/j.14678624.2006.00862.x
- 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. doi:10.1111/j.15405826.2007.00229.x
- Kawaguchi, D. (2009). Actual age at school entry, educational outcomes, and earnings. *Journal of the Japanese and International Economics*, 25, 64-80.
doi:10.1016/j.jjie.2009.02.002.
- Kucian, K., Grond, U., Rotzer, S., Henzi B., Schönmann, C., Plangger, F., Gälli, M., Martin, E., & Aster von, M. (2011). Mental number line training in children with developmental dyscalculia. *NeuroImage*, 57, 782–795.
doi:10.1016/j.neuroimage.2011.01.070
- Lago, R. M., & Diperna, J. C. (2010). Number Sense in Kindergarten: A factor-analytic study of the construct. *School Psychology Review*, 39, 164-180. Retrieved from:<http://web.ebscohost.com.proxy.library.uu.nl/ehost/detail?vid=3&hid=17&sid=fad105b7-fc64-4d4a-af590a8f0f38b986%40sessionmgr11&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#db=afh&AN=52223869>
- Laski, A. V., & Siegler, R. S. (2007). Is 27 a big number? Correlational and causal connections among numerical categorization, number line estimation, and numerical magnitude comparison. *Child Development*, 78, 1723-1743.
doi:10.1111/j.1467-8624.2007.01087.x
- Linder, S. M., Powers-Costello, B., & Stegelin, D. A. (2011). Mathematics in early childhood: Research-based rationale and practical strategies. *Early Childhood Education Journal*, 39, 29-37. doi:10.1007/s10643-010-0437-6
- Loosbroek van, E., Dirkx, G. S. M. A., Hulstijn, W., & Janssen, F. (2009). When the mental numberline involves a delay the writing of numbers by children of different

- arithmetical abilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, *102*, 26-39.
doi:10.1016/j.jecp.2008.07.003
- Marks, G. N. (2006). Family size, family type and student achievement: Cross-national differences and the role of socioeconomic and school factors. *Journal of Comparative Family Studies*, *37*, 1-24. Retrieved from:
<http://web.ebscohost.com.proxy.library.uu.nl/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&hid=9&sid=e3699aaf-2702-425e-8af6-8a68e7ed744c%40sessionmgr12>
- Martin, A. J. (2009). Age appropriateness and motivation, engagement, and performance in high school: Effects of age within cohort, grade retention, and delayed school entry. *Journal of Educational Psychology*, *101*, 101-114. doi:10.1037/a0013100.
- Martin, R. P., Foels, P., Clanton, G., & Moon, K. (2004). Season of birth is related to child retention rates, achievement, and rate of diagnosis of specific LD. *Journal of Learning Disabilities*, *37*, 307-317. doi:10.1177/00222194040370040301
- Moeller, K., Pixner, S., Kaufmann, L., & Nuerk, H. (2009). Children's early mental number line: Logarithmic or decomposed linear? *Journal of Experimental Child Psychology*, *103*, 503-515. doi:10.1016/j.jecp.2009.02.006
- Puhani, P. A., & Weber, A. M. (2007). Does the early bird catch the worm? Instrumental variable estimates of early education effects of age of school entry in Germany. *Empirical Economics*, *32*, 359-386. doi:10.1007/s00181-006-0089-y.
- Ramos-Christian, V., Schleser, R., & Varn, M. E. (2008). Math fluency: Accuracy versus speed in preoperational and concrete operational first and second grade children. *Early Childhood Education Journal*, *35*, 534-549. doi:10.1007/s10643-008-02347.
- Rubie-Davis, C. M. (2007). Classroom interactions: Exploring the practices of high- and low-expectation teachers. *British Journal of Educational Psychology*, *77*, 289-306.
doi:10.1348/000709906X101601
- Schneider, M., Peatsch, J., & Grabner, R. H. (2009). Mental number line, number line estimation and mathematical achievement: Their interrelations in grades 5 and 6. *Journal of Educational Psychology*, *101*, 359-372. doi:10.1037/a0013840

- Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2004). Development of numerical estimation in young children. *Child Development, 75*, 428-444. doi:10.1111/j.14678624.2004.00684.x
- Siegler, R. S., & Opfer, J. (2003). The development of numerical estimation: Evidence for multiple representations of numerical quantity. *Psychological Science, 14*, 237-243. doi:10.1111/1467-9280.02438.
- Sun, Y., & Li, Y. (2009). Parental divorce, sibship size, family resources, and children's academic performance. *Social Science Research, 38*, 622-643. doi:10.1016/j.bbr.2011.03.031.
- Verachtert, P., De Fraine, B., Onghena, P., & Ghesquiere, P. (2010). Season of birth and 17 school success in the early years of primary education. *Oxford Review of Education, 36*, 285-306. doi:10.1080/03054981003629896.
- White, K. R. (1982). The relation between socioeconomic status and academic achievement. *American psychological association, 91*, 461-481. doi:10.1037/0033-2909.91.3.461
- Zuber, J., Pixner, S., Moeller, K., & Nuerk, H. C. (2008). On the language specificity of basic number processing: Transcoding in a language with inversion and its relation to working memory capacity. *Journal of Experimental Child Psychology, 102*, 60-77. doi:10.1016/j.jecp.2008.04.003.