

KU LEUVEN

FACULTEIT PSYCHOLOGIE EN
PEDAGOGISCHE WETENSCHAPPEN

**De invloed van de wiskundige thuisomgeving op
de voorbereidende wiskundige vaardigheden van
kleuters uit de tweede kleuterklas**

Masterproef aangeboden tot het
verkrijgen van de graad van Master
of Science in de psychologie

Door

Angie De Lamper

Masterproef aangeboden tot het
verkrijgen van de graad van Master
of Science in de psychologie

Door

Stien Callens

Promotor: Prof. Dr. Bert De Smedt
Copromotor: Prof. Dr. Joke Torbeyns
m.m.v: Dr. Cléa Girard

KU LEUVEN

FACULTEIT PSYCHOLOGIE EN
PEDAGOGISCHE WETENSCHAPPEN

**De invloed van de wiskundige thuisomgeving op
de voorbereidende wiskundige vaardigheden van
kleuters uit de tweede kleuterklas**

Masterproef aangeboden tot het
verkrijgen van de graad van Master
of Science in de psychologie

Door

Angie De Lamper

Masterproef aangeboden tot het
verkrijgen van de graad van Master
of Science in de psychologie

Door

Stien Callens

Promotor: Prof. Dr. Bert De Smedt
Copromotor: Prof. Dr. Joke Torbeyns
m.m.v: Dr. Cléa Girard

Samenvatting

Om kinderen zo goed mogelijk voor te bereiden op de basisschool, wordt er in het Vlaamse kleuteronderwijs belang gehecht aan de voorschoolse vaardigheden van kinderen. De voorbije jaren werd reeds veel onderzoek verricht naar de invloed van de talige thuisomgeving op de lees- en taalvaardigheden van kleuters. Onderzoeken die de invloed van de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden nagingen waren eerder schaars. We wilden met de huidige studie dan ook graag bijdragen aan dit onderzoeksdomein.

Dit interventieonderzoek had als doel na te gaan of het aanbieden van een wiskunde interventie in de thuisomgeving leidde tot een verbetering van de voorbereidende wiskundige vaardigheden bij kleuters. In het huidige onderzoek werden 114 kleuters uit de tweede kleuterklas en hun ouders gerekruteerd. De kleuters werden, na hiërarchische matching, willekeurig toegewezen aan de wiskundeconditie (experimentele conditie) of aan de taalconditie (controleconditie). De wiskundige vaardigheden van de kleuters werden voor en na de interventie gemeten aan de hand van vijf wiskunde metingen (wiskundetaal, object tellen, cijferherkenning, ordenen van getallen en rekenen) en één controlemeting (matrix redeneren). We onderzochten eveneens of er een verband bestond tussen de wiskundige thuisomgevingsvariabelen (wiskunde activiteiten, verwachtingen en attitudes van de ouders ten opzichte van wiskunde; gemeten aan de hand van vragenlijsten) en de scores van de kleuters op elk van de wiskunde metingen voorafgaand aan de interventie. Hierbij aansluitend, bekeken we of de interventie veranderingen teweegbracht in de wiskundige thuisomgevingsvariabelen. Tot slot, werd nagegaan of de effecten van de wiskunde interventie gemodereerd werden door het aantal wiskunde activiteiten die ouders en kinderen uitvoerden voorafgaand aan de interventie en het aantal wiskunde activiteiten dat ze deden tijdens de interventie.

In dit onderzoek kon worden vastgesteld dat de wiskunde interventie een invloed had op cijferherkenning en ordenen van getallen. Daarnaast was er van voor- naar nameting een verandering merkbaar in de verwachtingen van de ouders ten opzichte van wiskunde, ongeacht de conditie. Verder werden er geen veranderingen in de overige wiskundige thuisomgevingsvariabelen teruggevonden. Activiteiten voorafgaand aan de interventie en activiteiten tijdens de interventie bleken het interventie-effect niet te modereren. In vervolgonderzoek kan men onder andere uitgebreider onderzoek verrichten naar het wiskundig taalaanbod van ouders en deelnemers trachten te rekruteren met een meer diverse SES.

Woord van dank

We zijn enorm dankbaar voor de kansen die wij gekregen hebben in functie van deze masterproef. Toen we beiden hetzelfde onderwerp kregen toegewezen waren we ongelofelijk verrast. Wij zijn immers al 5 jaar goede vriendinnen en waren ontzettend verheugd dat wij het sluitstuk van onze opleiding klinische psychologie samen konden verwezenlijken. De afgelopen 2 jaar hebben we elkaar meer dan ooit gesteund, hebben we samen gelachen, maar ook gestrest en gehuild. Het liep niet altijd even vlot, maar ondanks alles zijn we er steeds samen voor gegaan, bleven we samenwerken, elkaar vertrouwen en steunen om dit eindresultaat neer te zetten.

Naast de hulp en de steun die wij van elkaar kregen, konden wij onze masterproef niet realiseren zonder de hulp van enkele belangrijke personen. We willen hen dan ook graag onze oprechte dankbaarheid betuigen.

Eerst en vooral willen wij graag onze promotor Prof. Dr. Bert De Smedt bedanken. Wij zijn dankbaar dat we zo goed begeleid werden tijdens dit proces. Wij waardeerden uw betrokkenheid, steun en bereikbaarheid enorm. Daarnaast willen we u bedanken om al onze vragen te beantwoorden en naar ons te luisteren op moeilijke momenten. We willen eveneens uitdrukken hoezeer we het apprecieerden dat u onze masterproef zo nauwgezet doornam en ons telkens van constructieve feedback voorzag.

Eveneens willen we onze co-promotor, Prof. Dr. Joke Torbeyns, bedanken voor de indirecte begeleiding van onze masterproef. We willen evenzeer onze dagelijkse begeleidster, Dr. Cléa Girard, bedanken voor alle hulp die ze geboden heeft en het vertrouwen dat ze in ons had.

Ook willen we Davina Van den Broek bedanken om de testafnames mee te ondersteunen.

Een welgemeende dank gaat tevens uit naar alle deelnemende scholen, kleuters en hun ouders. We stonden versteld van jullie bereidheid om deel te nemen en jullie actieve participatie aan onze studie. Zonder jullie was ons onderzoek onmogelijk geweest.

Tot slot gaat een bijzondere dank uit naar onze gezinnen. We waardeerden jullie hulp bij het knippen en plastificeren van talloze papieren en het samenstellen van de materialen voor de interventies. Zonder jullie onschatbare bijdrage en inzet zouden wij de materialen nooit afgekregen hebben. In het bijzonder willen we jullie bedanken voor de emotionele steun en betrokkenheid. Jullie hebben ons vaak moeten opvangen bij momenten van stress en paniek en ons ontelbare keren moeten geruststellen. Bedankt om ons telkens moed in te spreken en in ons te blijven geloven.

Ontzettend bedankt voor alles!

Angie en Stien

Toelichting aanpak en eigen inbreng

Het onderzoeksonderwerp waarrond onze masterproef is opgebouwd, kregen wij in de eerste ronde van de loting toegewezen. Dit onderwerp was de initiële voorkeur van ons beiden. Tijdens de eerste bijeenkomst lichtte onze promotor Prof. Dr. Bert De Smedt enkele praktische zaken toe en vond een eerste ontmoeting met onze dagelijkse begeleidster, Dr. Cléa Girard, plaats. In een vervolgspraak bespraken we de opzet van het onderzoek en werd de masterproef inhoudelijk gekaderd. In de daaropvolgende bijeenkomst werd gebrainstormd over de vormgeving van de interventie. Wij ontwikkelden, na goedkeuring van Prof. Dr. Bert De Smedt en Dr. Cléa Girard, het materiaal en de handleiding voor de interventies. Tegelijkertijd contacteerden we de directie van verscheidene scholen in onze omgeving. Wanneer de school bereid was om deel te nemen, werd er meer informatie doorgegeven aan de kleuterleerkrachten en werden brieven meegegeven of elektronisch doorgestuurd naar de ouders van de kleuters. Bij de 114 deelnemende kleuters namen wij een voor-en nameting af. Dr. Cléa Girard was verantwoordelijk voor de ontwikkeling en de opvolging van de vragenlijsten voor de ouders, alsook voor de video's. Na afronding van de dataverzameling schreven wij samen het onderdeel methoden uit. In een volgende fase analyseerden we de data met behulp van JASP. De data-analyse werd nadien besproken met Prof. Dr. Bert De Smedt. Daarna werkten we gezamenlijk de resultatensectie uit. Vervolgens verdiepten we ons in de literatuur over dit onderwerp en schreven we samen onze literatuurstudie uit. Tot slot, werd de discussie gezamenlijk geschreven. We stelden per onderdeel eerst een raamwerk op en stuurden dit door voor feedback naar prof. Dr. Bert De Smedt. Na goedkeuring of nadat we nog enkele aanpassingen doorvoerden, schreven we het onderdeel volledig uit. Wanneer een onderdeel af was, werd dit doorgestuurd naar Prof. Dr. Bert De Smedt die ons telkens van de nodige feedback voorzag.

Daarnaast dient er te worden opgemerkt dat onze duo masterproef enkele pagina's langer is dan voorgeschreven in het masterproefreglement. We werkten onze interventie volledig zelf uit. We kozen om hierover transparant te rapporteren, waardoor dit meer pagina's in beslag nam dan wanneer er gerefereerd kon worden naar een bestaande interventie. Verder kozen we ervoor om tabellen en figuren in de tekst te plaatsen en niet in bijlagen. Dit zorgde voor een verhoogde leesbaarheid van onze masterproef.

Inhoudsopgave

| | |
|--|------|
| Samenvatting | I |
| Woord van dank | II |
| Toelichting aanpak en eigen inbreng | III |
| Lijst met tabellen..... | VII |
| Lijst met figuren..... | VIII |
| Abstract | 1 |
| Inleiding | 2 |
| De wiskundige thuisomgeving..... | 2 |
| Het verband tussen de wiskundige thuisomgeving en voorbereidende wiskundige vaardigheden .. | 5 |
| De rol van wiskunde activiteiten | 6 |
| De rol van verwachtingen en attitudes ten opzichte van wiskunde | 9 |
| De rol van het wiskundig taalaanbod | 10 |
| Moderatoren van het verband tussen wiskundige thuisomgeving en wiskundige vaardigheden ... | 10 |
| Het huidige onderzoek | 14 |
| Onderzoeksvraag 1: Het effect van de interventie op de wiskundeprestaties | 15 |
| Onderzoeksvraag 2: Samenhang tussen de wiskundige thuisomgeving en wiskundeprestaties en de impact van de interventie op de wiskundige thuisomgeving | 16 |
| Onderzoeksvraag 3: Moderator-analyse van de interventie-effecten..... | 17 |
| Methodologie | 17 |
| Participanten | 17 |
| Metingen | 19 |
| Wiskunde metingen | 19 |
| Wiskundetaal..... | 20 |
| Object tellen. | 20 |
| Cijferherkenning | 20 |
| Ordenen van getallen. | 20 |
| Rekenen..... | 21 |
| Controlemeting | 21 |
| Matrix redeneren. | 21 |
| Vragenlijsten..... | 21 |
| Algemene vragenlijsten..... | 21 |
| Wekelijkse vragenlijsten..... | 22 |
| Interventies | 22 |
| Wiskunde interventie | 22 |

| | |
|---|----|
| Voorleesboek..... | 23 |
| Bordspellen..... | 23 |
| Kaartspellen..... | 23 |
| Video's..... | 24 |
| Taalinterventie | 24 |
| Voorleesboek..... | 24 |
| Geheugenspel..... | 24 |
| Kaartspellen..... | 25 |
| Video's..... | 25 |
| Procedure | 25 |
| Data-analyse..... | 26 |
| Resultaten | 28 |
| Descriptieve analyse..... | 28 |
| Wiskunde metingen en controlemeting..... | 28 |
| Vragenlijsten..... | 31 |
| Analyse van de voormeting..... | 37 |
| Wiskunde metingen en controlemeting..... | 37 |
| Vragenlijsten..... | 37 |
| Onderzoeksvraag 1..... | 39 |
| Wiskundetaal..... | 39 |
| Object tellen | 39 |
| Cijferherkenning..... | 40 |
| Ordenen van getallen | 41 |
| Rekenen..... | 42 |
| Matrix redeneren | 43 |
| Onderzoeksvraag 2..... | 44 |
| Samenhang wiskunde metingen en wiskundige thuisomgevingsvariabelen..... | 44 |
| Wiskunde activiteiten..... | 44 |
| Verwachtingen ten opzichte van wiskunde. | 44 |
| Attitudes ten opzichte van wiskunde..... | 45 |
| Veranderingen in wiskundige thuisomgevingsvariabelen..... | 46 |
| Wiskunde activiteiten..... | 46 |
| Verwachtingen ten opzichte van wiskunde. | 47 |
| Attitudes ten opzichte van wiskunde. | 48 |
| Onderzoeksvraag 3..... | 48 |

| | |
|--|----|
| Activiteiten voorafgaand aan de interventie..... | 48 |
| Activiteiten tijdens de interventie..... | 49 |
| Discussie | 49 |
| Onderzoeksvraag 1: Het effect van de interventie op de wiskundeprestaties..... | 50 |
| Onderzoeksvraag 2: Samenhang tussen de wiskundige thuisomgeving en wiskundeprestaties en de impact van de interventie op de wiskundige thuisomgeving | 53 |
| Onderzoeksvraag 3: Moderator-analyse van de interventie-effecten..... | 55 |
| Beperkingen van het onderzoek | 56 |
| Suggesties voor verder onderzoek | 57 |
| Belang van het onderzoek | 59 |
| Referenties | 60 |
| Bijlage A. Planning Wiskundeconditie | 73 |
| Bijlage B. Planning Taalconditie | 75 |
| Bijlage C. Materiaal Wiskunde Interventie..... | 77 |
| Bijlage D. Materiaal Taalinterventie..... | 78 |

Lijst met tabellen

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Kenmerken van de Steekproef | 19 |
| Tabel 2. Descriptieve Statistieken Metingen Voormeting..... | 29 |
| Tabel 3. Descriptieve Statistieken Metingen Nameting | 30 |
| Tabel 4. Frequentie Ingevulde Algemene Vragenlijsten Voormeting en Nameting..... | 31 |
| Tabel 5. Descriptieve Statistieken Algemene Vragenlijst Voormeting..... | 32 |
| Tabel 6. Descriptieve Statistieken Algemene Vragenlijst Nameting | 33 |
| Tabel 7. Frequentie Ingevulde Wekelijkse Vragenlijsten | 35 |
| Tabel 8. Tijdsbesteding aan de Activiteiten..... | 36 |
| Tabel 9. Variantieanalyses Voormeting..... | 37 |
| Tabel 10. Variantieanalyse Activiteiten, Verwachtingen en Attitudes – Vergelijking per Conditie op de Voormeting..... | 38 |
| Tabel 11. Variantieanalyse Activiteiten, Verwachtingen en Attitudes – Vergelijking Materiaal Ontvangen Voor of Na Invullen Algemene Vragenlijst Voormeting | 38 |
| Tabel 12. Correlaties Aantal Wiskunde Activiteiten en Scores Voormeting | 45 |
| Tabel 13. Correlaties Verwachtingen ten opzichte van Wiskunde en Scores Voormeting | 45 |
| Tabel 14. Correlaties Attitudes ten opzichte van Wiskunde en Scores Voormeting..... | 46 |

Lijst met figuren

| | |
|--|----|
| Figuur 1. Wiskundetaal..... | 39 |
| Figuur 2. Object Tellen | 40 |
| Figuur 3. Cijferherkenning..... | 41 |
| Figuur 4. Ordenen van Getallen | 42 |
| Figuur 5. Rekenen..... | 43 |
| Figuur 6. Matrix Redeneren | 44 |
| Figuur 7. Wiskunde Activiteiten | 47 |
| Figuur 8. Verwachtingen ten opzichte van Wiskunde..... | 48 |

Abstract

Ondanks het belang van wiskunde in onze huidige samenleving, werd de invloed van interventies in de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden tot op heden maar beperkt onderzocht. Veel onderzoek binnen dit domein was correlatieel en omvatte slechts bepaalde componenten van de wiskundige thuisomgeving. Deze interventiestudie onderzocht, aan de hand van een quasi-experimenteel onderzoek met een actieve controleconditie, de invloed van de wiskundige thuisomgeving op verscheidene wiskunde metingen bij 114 kleuters uit de tweede kleuterklas. Er werd daarbij een effect van de interventie gevonden op cijferherkenning en ordenen van getallen, maar niet op wiskundetaal, object tellen en rekenen. Eveneens ging het onderzoek na of de interventie veranderingen teweegbracht in de wiskundige thuisomgevingsvariabelen. De interventie bracht zowel bij de wiskunde- als taalconditie veranderingen teweeg in de verwachtingen van ouders ten opzichte van wiskunde. Verder werden er geen veranderingen vastgesteld in de overige wiskundige thuisomgevingsvariabelen. Tot slot, onderzocht de huidige studie enkele moderatoren, namelijk het aantal activiteiten voorafgaand aan de interventie en het aantal activiteiten gedurende de interventie. De moderatoren bleken geen statistisch significant effect te hebben. Toekomstige studies zouden het effect van interventies in de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kleuters verder moeten onderzoeken, met oog voor verschillende moderatoren zoals SES.

Sleutelwoorden: Wiskundige thuisomgeving, rekenkundige thuisomgeving, voorbereidende wiskundige vaardigheden, interventiestudie

Inleiding

Reeds voor de aanvang van het lager onderwijs is het belangrijk om de wiskundige ontwikkeling van kleuters te stimuleren. De wiskundige vaardigheden op kleuterleeftijd, vormen immers de basis voor de verdere wiskundige ontwikkeling (Dowker, 2005; Sarama & Clements, 2009; Starkey et al., 2004). Uit onderzoek bleek eveneens dat de voorbereidende wiskundige vaardigheden de latere wiskundeprestaties op school voorspelden (Chu et al., 2018; Duncan et al., 2007; Geary et al., 2018; Jordan et al., 2009; Lyons et al., 2014). Opmerkelijk was dat er bij aanvang van de kleuterschool al grote individuele verschillen waren in de wiskundige vaardigheden van kinderen, waarbij sommige kleuters significant sterkere wiskundige vaardigheden bezaten dan andere kleuters (Clements & Sarama, 2007; Entwisle & Alexander, 1996; Klibanoff et al., 2006; Starkey et al., 2004). Een belangrijke factor, die in verband kon worden gebracht met de verschillen in voorschoolse wiskundige vaardigheden, was de mate waarin ouders en jonge kinderen wiskunde gerelateerde interacties hebben in hun thuisomgeving (Jordan & Levine, 2009; Verdine et al., 2014). Dit wordt de wiskundige thuisomgeving genoemd. De wiskundige thuisomgeving omvat, meer specifiek, alle wiskundegerelateerde activiteiten, verwachtingen, attitudes en wiskundige uitspraken van ouders in de thuisomgeving (Daucourt et al., 2021). Door adequate ondersteuning van de thuisomgeving konden ouders, voordat hun kind de overstap maakte naar het lager onderwijs, de voorbereidende wiskundige vaardigheden van hun kind ondersteunen en de houding van hun kind ten opzichte van wiskunde bevorderen (Eason et al., 2022). Met dit onderzoek wilden we graag de effecten van de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kleuters nagaan.

De wiskundige thuisomgeving

Doorheen de verschillende onderzoeken naar de effecten van de wiskundige thuisomgeving op de wiskundeprestaties van kinderen, werden er verschillende conceptualisering van de wiskundige thuisomgeving naar voren geschoven (Daucourt et al., 2021). Een overeenkomst tussen de verschillende conceptualisering, was de klemtoon op de betrokkenheid van een ouder bij het stimuleren van wiskunde bij kinderen. Over de specifieke componenten die de wiskundige thuisomgeving definiëren, bestaat er echter geen consensus. Met betrekking tot deze specifieke componenten waren er zowel onderzoeken die de wiskundige thuisomgeving opvatten als één, alleenstaande factor (single-factor definities), als onderzoeken die de wiskundige thuisomgeving definieerden als een begrip dat bestond uit verschillende componenten (multicomponent definities) (Daucourt et al., 2021). In het huidige onderzoek werd de volgende multicomponent definitie gehanteerd:

We define family math engagement as families' activities and interactions around math that have the potential to support children's early mathematical knowledge and skills as well as promote their positive attitudes towards mathematics. In line with previous models (e.g.,

Blevins-Knabe, 2016; Elliott & Bachman, 2018), we include three dimensions of family math engagement: attitudes and expectations about children's math learning, formal and informal activities, and mathematical talk. (Eason et al., 2022, p. 4)

We hanteerden deze definitie omdat het de componenten van de wiskundige thuisomgeving omvat die ook in de huidige studie werden nagegaan en geëvalueerd.

De eerste, en één van de meest onderzochte componenten van de wiskundige thuisomgeving, zijn de wiskunde activiteiten die ouders samen met hun kind thuis uitvoeren (Daucourt et al., 2021). In de literatuur worden wiskunde activiteiten veelal opgedeeld in twee categorieën: directe of formele activiteiten (hierna directe wiskunde activiteiten genoemd) en indirecte of informele activiteiten (hierna indirecte wiskunde activiteiten genoemd). Directe wiskunde activiteiten zijn specifieke ervaringen die ouders aanbieden aan hun kinderen en waarbij expliciet wiskundige vaardigheden worden aangeleerd (Purpura et al., 2020). Voorbeelden hiervan zijn het tellen van objecten, het maken van eenvoudige rekensommen of het voorlezen van boeken met een wiskundige inhoud, zoals getallen. Indirecte wiskunde activiteiten zijn alledaagse activiteiten die incidenteel of onbedoeld betrekking hebben op wiskunde (Daucourt et al., 2021). Hierbij ligt de focus op alledaagse ervaringen die impliciet wiskundige vaardigheden aanleren (Purpura et al., 2020). Het spelen van spellen, zoals bord- en kaartspellen of samen koken met het kind zijn voorbeelden van indirecte wiskunde activiteiten.

Een tweede component van de wiskundige thuisomgeving zijn de verwachtingen en attitudes van ouders ten opzichte van wiskunde. De verwachtingen gaan over de ideeën die ouders hebben over welke wiskundige vaardigheden hun kind op een bepaalde leeftijd moet beheersen. Zo kan dit bijvoorbeeld gaan over de verwachting dat kinderen kunnen tellen tot 10, eenvoudige optelsommen kunnen oplossen en cijfers en getallen kunnen lezen aan het einde van de derde kleuterklas (De Keyser et al., 2020). De attitudes omvatten de houdingen die ze hebben ten opzichte van wiskunde en hoe ze deze houding weerspiegelen naar hun kind. Het gaat dan bijvoorbeeld over de mate waarin ouders wiskunde leuk vinden en in welke mate ze zich bekwaam achten in wiskunde (De Keyser et al., 2020).

Een derde en laatste component van de wiskundige thuisomgeving is het wiskundig taalaanbod. Wiskundig taalaanbod verwijst naar uitspraken van ouders van telwoorden (bijvoorbeeld één, twee, drie) en woorden die te maken hebben met het vergelijken van de grootte of de omvang van verschillende objecten, getallen of grootheden, zoals bijvoorbeeld meer of minder (Gunderson & Levine, 2011; Levine et al., 2010). Wiskundig taalaanbod omvat eveneens wiskundegerelateerde interacties die ingebed zijn in dagdagelijkse activiteiten (winkelen, koken, etc.). Dit kan dan gaan om het wegen van bepaalde groenten of fruit in de supermarkt, vergelijken van de prijs van verschillende producten, praten over breuken bij het afmeten van ingrediënten, bespreken hoeveel borden en bestek er op tafel moeten liggen, etc. (Daucourt et al., 2021).

De overgrote meerderheid van het onderzoek naar de link tussen de wiskundige thuisomgeving van kinderen en hun wiskundeprestaties richtten zich op voorbereidende vaardigheden (Daucourt et al., 2021). Voorbereidende wiskundige vaardigheden zijn vaardigheden met betrekking tot wiskunde die jonge kinderen verwerven voordat ze naar de lagere school gaan. Deze vaardigheden zijn essentieel omdat ze een basis vormen voor complexere wiskundige kennis en vaardigheden (KlasCement, z.d.). In de literatuur wordt vaak een opdeling gemaakt tussen numerieke vaardigheden en visueel-ruimtelijke vaardigheden (e.g., Hart et al., 2016). Tellen, relaties en rekenkundige bewerkingen worden beschouwd als de drie belangrijkste aspecten van voorbereidende numerieke vaardigheden (Purpura & Lonigan, 2013). Tellen omvat het begrip dat kinderen hebben van de regels en processen van de telrij, waaronder verbaal tellen, het herkennen van telfouten, één-op-één correspondentie, cardinaliteit, directe herkenning van hoeveelheden en schatten. Relaties verwijst naar kennis over de verhoudingen tussen twee of meer getallen en/of hoeveelheden, zoals het vergelijken van hoeveelheden, het vergelijken van getallen, het benoemen van getallen en het ordenen of plaatsen van getallen op een getallenlijn. Rekenkundige bewerkingen verwijst naar de vaardigheden om bewerkingen, zoals optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen, te kunnen uitvoeren.

Er zijn meerdere theoretische verklaringsmodellen over waarom de wiskundige thuisomgeving belangrijk kan zijn voor de ontwikkeling van wiskundige vaardigheden bij kinderen (Daucourt et al., 2021). De wiskundige thuisomgeving wordt gekarakteriseerd als een omgeving waarin kinderen leren over wiskunde door de sociale interacties met hun ouders (Vygotsky, 1978). Wat ze daarin leren hangt af van de input van verschillende niveaus van de omgeving (Bronfenbrenner, 1979) en de specificiteit van de input (Bornstein, 2002).

Het specificiteitsprincipe van Bornstein (2002) gaat ervan uit dat wanneer kinderen domeinspecifieke vaardigheden willen ontwikkelen, dit ook domeinspecifieke input vereist op een daartoe geschikt moment in de ontwikkeling. Vanuit dit principe moeten de interacties tussen ouders en kinderen en de activiteiten die ouders met hun kinderen uitvoeren wiskunde-specifiek zijn om de wiskundeontwikkeling van kinderen te kunnen stimuleren. Men gaat er meer bepaald van uit dat kinderen enkel een specifieke wiskundige vaardigheid zullen ontwikkelen, als deze specifieke wiskundige vaardigheid wordt nagestreefd. Als ouders bijvoorbeeld willen dat hun kinderen leren om wiskundige bewerkingen op te lossen, zullen ze moeten werken met hun kinderen aan deze specifieke vaardigheid (Daucourt et al., 2021).

De socio-culturele leertheorie van Vygotsky (1978) stelt dat kinderen cognitieve vaardigheden ontwikkelen door sociale interacties met personen die reeds hogere cognitieve vaardigheden hebben verworven. Hierdoor kunnen kinderen vaardigheden ontwikkelen die ze alleen niet zouden kunnen bereiken. Binnen het domein van de wiskundige thuisomgeving kan dit gaan over ouders en kinderen die samen in interactie gaan over wiskunde gerelateerde vaardigheden. Belangrijk hierbij is dat deze

wiskunde gerelateerde interacties handelen over een niveau van wiskunde dat in de zone van naaste ontwikkeling ligt van de kinderen. Dat betekent dat de interacties inzetten op een niveau van wiskunde dat net hoger ligt dan wat de kleuter zelfstandig zou kunnen bereiken (Daucourt et al., 2021).

De ecologische systeemtheorie van Bronfenbrenner (1979) stelt dat kinderen worden beïnvloed door meerdere (interagerende) omgevingsniveaus. De wiskundige thuisomgeving zou een rol spelen in alle niveaus van de omgeving. Zo specificeert Bronfenbrenner het microsysteem. Dit gaat over de directe interactie tussen de omgeving en het kind. Zo hebben ouders rechtstreeks een invloed op de ontwikkeling van de wiskundige vaardigheden bij hun kinderen, door bijvoorbeeld wiskunde activiteiten aan te bieden. Ook de verwachtingen van ouders ten opzichte van wiskunde en hun attitudes ten opzichte van wiskunde kunnen een directe invloed uitoefenen op het kind. Verder heeft Bronfenbrenner het over het mesosysteem. Dit systeem legt verbanden tussen microsystemen, zoals thuis en school. Zo kunnen ouders sterke verbanden creëren tussen thuis en school door thuis te werken aan school gerelateerde wiskundige vaardigheden. Binnen de ecologische systeemtheorie gaat men ook uit van een exosysteem. Dit gaat over de relaties tussen ouders en externe omgevingen die indirect een invloed hebben op de kinderen. Zo kan het zijn dat ouders met een tijdsintensieve job minder ruimte hebben om na het werk met hun kind wiskunde activiteiten uit te voeren. Bronfenbrenner definieerde eveneens een macrosysteem. Dit systeem gaat over de invloed van culturele waarden, normen en wetten op de microsystemen. Zo leggen bijvoorbeeld sommige culturen meer nadruk op de betrokkenheid van ouders bij de ontwikkeling van wiskundige vaardigheden van hun kinderen dan andere culturen. Tot slot, is er het chronosysteem dat de invloed van tijd omvat. Zo zijn er andere wiskunde activiteiten passend bij de ontwikkelingsleeftijd van kinderen tijdens de kleuterjaren dan bij kinderen in het lager onderwijs (Daucourt et al., 2021).

Het verband tussen de wiskundige thuisomgeving en voorbereidende wiskundige vaardigheden

Er werd reeds heel wat correlatieve onderzoek verricht naar de samenhang tussen de wiskundige thuisomgeving en de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen. Deze onderzoeken vertoonden inconsistente resultaten. Susperreguy et al. (2020) onderzochten de longitudinale associatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de voorbereidende wiskundige vaardigheden van Chileense kleuters. Zij vonden in hun studie een positieve relatie tussen beide factoren. Omgekeerd, vonden Ciping et al. (2015) een negatieve relatie tussen de wiskundige thuisomgeving en voorbereidende wiskundige vaardigheden bij Chinese kinderen uit het eerste en tweede leerjaar. Zij gaven aan dat een mogelijke verklaring voor de negatieve relatie kon zijn dat ouders de wiskundige thuisomgeving versterkten, wanneer ze merkten dat hun kind problemen had met wiskunde. Ook bij kleuters, werd er door Blevins-Knabe et al. (2000) een negatieve correlatie vastgesteld tussen de wiskundige thuisomgeving en hun voorbereidende wiskundige vaardigheden. Daarnaast vonden onder andere Missall et al. (2015) geen significante associatie tussen de wiskundige

thuisomgeving en voorbereidende wiskundige vaardigheden bij kleuters uit de Verenigde Staten. Ook De Keyser et al. (2020) vonden in hun studie bij kleuters uit de tweede en derde kleuterklas geen associatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskunde-prestaties van kinderen in Vlaanderen. Kortom, waren er zowel studies die positieve associaties (e.g., Mutaf-Yildiz et al., 2018; Napoli & Purpura, 2018; Segers et al., 2015; Skwarchuk et al., 2014; Susperreguy et al., 2020), als studies die negatieve associaties (e.g., Blevins-Knabe et al., 2000; Ciping et al., 2015), als studies die geen significante verbanden (e.g., De Keyser et al., 2020; Missall et al., 2015) vaststelden tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundige vaardigheden van kleuters. Samenvattend vond de meta-analyse van Daucourt et al. (2021), die gebruik maakte van 631 effectgroottes uit 64 kwantitatieve onderzoeken, een zwakke statistisch significante meta-analytische correlatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskunde-prestaties van kinderen ($r = .13$; $SE = 0.02$; $p < .001$).

Hoewel de meeste evidentie in dit onderzoeksdomein afkomstig was van correlationeel onderzoek, was er ook reeds voorlopig bewijsmateriaal voor de invloed van interventies in de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen (e.g., Nelson et al., 2023). De meta-analyse van Nelson et al. (2023) includeerden 25 interventiestudies die de invloed van de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen nagingen. De interventies werden steeds uitgevoerd door ouders. Het leeftijdsbereik van de kinderen waarop de interventie gericht was varieerde, afhankelijk van de studie, tussen kinderen uit de kleuterklas tot en met het derde leerjaar. De resultaten van deze meta-analyse toonden een statistisch significant gemiddeld effect van de invloed van een interventie in de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van de kinderen ($g = 0.26$; $p = .009$).

De rol van wiskunde activiteiten

Sommige onderzoeken rapporteerden enkel een verband tussen directe wiskunde activiteiten en de wiskundige vaardigheden van kinderen, terwijl andere onderzoeken enkel een associatie hadden waargenomen tussen de indirecte wiskunde activiteiten en de wiskundige vaardigheden van kinderen (Girard et al., 2021). Daarnaast kunnen ouders in de wiskundige thuisomgeving eveneens de combinatie van directe en indirecte wiskunde activiteiten aanbieden aan hun kinderen (Daucourt et al., 2021).

Er zijn studies die een associatie vonden tussen directe wiskunde activiteiten en de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen. Zo toonden Dearing et al. (2012) aan dat de directe wiskunde activiteiten die gedaan werden in de thuisomgeving positief geassocieerd waren met de optel- en aftrekvaardigheden van 6-jarige meisjes uit de Verenigde Staten. Skwarchuk et al. (2014) vonden in hun studie dan weer dat directe wiskunde activiteiten correleren met de vaardigheden van kleuters om getallen te identificeren en met het uitvoeren van verschillende bewerkingen, zoals optellen, aftrekken en vermenigvuldigen. Daarnaast onderzochten Manolitsis et al. (2013) in hun

onderzoek onder andere het effect van het uitvoeren van directe wiskunde activiteiten in de thuisomgeving op de wiskundeprestaties van kinderen. Met hun onderzoek stelden ze enerzijds vast dat er een direct verband bestond tussen het uitvoeren van directe wiskunde activiteiten en tellen. Anderzijds vonden ze dat er een indirect verband bestond tussen het uitvoeren van directe wiskunde activiteiten en de basisconcepten van wiskunde (bijvoorbeeld het lezen van getallen en het vergelijken van getallen), dat gemedieerd werd door de telvaardigheid van kinderen. In de meta-analyse van Daucourt et al. (2021) werd echter aangegeven dat er gemengde bevindingen bestaan over welke directe wiskunde activiteiten nu precies samenhangen met de wiskundeprestaties van kinderen.

In de literatuur werd eveneens de invloed van directe wiskunde activiteiten op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kleuters bestudeerd. Zo wordt het voorlezen van boeken met een wiskundige inhoud evenzeer als een directe wiskunde activiteit beschouwd. David Purpura en zijn onderzoeksteam ontwikkelden educatieve prentenboeken voor jonge kinderen (3 tot 6 jaar). Deze boeken waren bedoeld om de wiskundetaal van jonge kinderen te ondersteunen (Purpura, 2023). Wiskundige taalvaardigheden (termen en concepten zoals meer, meest, veel, hetzelfde, vergelijkbaar, verschillend, weinig, minst) zijn namelijk van fundamenteel belang voor de ontwikkeling van de wiskundige vaardigheden van jonge kinderen. Purpura et al. (2021) voerden een randomized controlled trial uit in de Verenigde Staten waarbij ouders gedurende 4 weken 3 boeken aan hun kinderen moesten voorlezen. Elk boek diende vier keer voorgelezen te worden. De prentenboeken bevatten aanwijzingen voor de ouder en vragen die hij/zij kon stellen tijdens het voorlezen van het boek. Deze vragen werden op elke pagina gecodeerd met een kleur om de interacties tussen de ouder en het kind tijdens elke lezing te ondersteunen. Er werd aan de ouder gevraagd om de rode vragen te lezen de eerste keer dat ze het boek lazen, de blauwe vragen de tweede keer dat ze het boek lazen, de paarse vragen de derde keer en bij volgende lezingen één van de voorgaande vragen te stellen of eigen vragen te verzinnen. De aanwijzingen en de vragen namen geleidelijk aan toe in complexiteit en beoogden de participatie van kinderen aan te moedigen, hun wiskundetaal te stimuleren en de kinderen bloot te stellen aan nieuwe wiskundegerelateerde woorden. In deze studie stelden Purpura et al. (2021) vast dat prentenboekinterventies een positieve invloed konden hebben op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen. Er werden sterke en aanhoudende effecten gevonden op de wiskundige taalvaardigheden en de wiskundige vaardigheden (zoals het vergelijken van hoeveelheden, het vergelijken van getallen, cijferherkenning en het ordenen van getallen) van kinderen.

Er zijn ook studies beschikbaar in de literatuur die nagingen of er een verband bestond tussen indirecte wiskunde activiteiten en de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kleuters. Dunst et al. (2017) vonden bijvoorbeeld in hun meta-analyse dat indirecte wiskunde activiteiten betere voorspellers waren van de wiskundeprestaties van kinderen (tot 7 jaar oud) dan directe wiskunde

activiteiten. Er zijn echter ook studies die geen significante relatie vonden tussen indirecte wiskunde activiteiten en de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen. Zo rapporteerden LeFevre et al. (2010) in hun onderzoek bij Canadese en Griekse 5-jarige kinderen dat indirecte wiskunde activiteiten (bijvoorbeeld spellen en ingrediënten afwegen tijdens het koken) geen verband hielden met de wiskundige vaardigheden van de kinderen.

De invloed van indirecte wiskunde activiteiten op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kleuters werd eveneens bestudeerd in de literatuur. Een voorbeeld van een indirecte wiskundeactiviteit die de ouders en de kinderen kunnen doen is het spelen van bordspellen. O'Neill en Holmes (2022) toonden aan dat het spelen van lineaire bordspellen de numerieke vaardigheden van kleuters kon verbeteren. In een steekproef bestaande uit 4- tot 5-jarige Amerikaanse kinderen uit gezinnen met een laag inkomen ontdekten Ramani en Siegler (2008) dat na het spelen van een getallenbordspel (+/- 1 uur), de telvaardigheden, het begrip van numerieke grootheden en de cijferherkenning van kinderen verbeterden. Deze drie vaardigheden bleken bovendien cruciaal voor het verwerven van meer geavanceerde numerieke vaardigheden, zoals rekenkundige bewerkingen. Elofsson et al. (2016) vonden in hun studie bij 5-jarige Zweedse kinderen dat kinderen hun begrip van getallen op de getallenlijn verbeterden na het spelen van een lineair bordspel. Daarenboven vertoonden deze kinderen eveneens een verbetering in het oplossen van rekenkundige bewerkingen. Er zijn echter ook studies die geen verbetering zien voor bepaalde wiskundige vaardigheden van kleuters na het spelen van bordspellen. Sonnenschein et al. (2016) deden onderzoek bij 4-jarige kinderen uit Baltimore die een commercieel verkrijgbaar bordspel met getallen of met kleuren dienden te spelen. De onderzoekers merkten, na het spelen van één van deze bordspellen, geen verbetering in de telvaardigheden van kinderen en hun vaardigheid om getallen te identificeren. Daarnaast dient te worden opgemerkt dat de onderzoeken naar de effecten van bordspellen op de voorbereidende wiskundige vaardigheden vrijwel uitsluitend plaatsvonden in laboratoria of schoolomgevingen (O'Neill & Holmes, 2022). Hierdoor kunnen we niet met zekerheid stellen of en in welke mate het spelen van een bordspel met getallen in de thuisomgeving de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kleuters kan beïnvloeden.

Het spelen van kaartspellen valt ook onder de indirecte wiskunde activiteiten. Scalise et al. (2017) deden onderzoek naar de effectiviteit van een numeriek kaartspel. Kleuters uit gezinnen met een laag inkomen werden willekeurig toegewezen aan een conditie. In beide condities moest een kaartspel gedurende 4 sessies van 15 minuten gespeeld worden. In de ene conditie speelden kinderen een kaartspel waarbij numerieke groottes vergeleken moesten worden. De kinderen dienden het getal op de kaarten te identificeren en moesten bepalen welke waarde het grootst was. In de andere conditie speelden de kinderen een numeriek memoryspel. De kinderen moesten paren kaarten omdraaien, de getallen identificeren en proberen getallen te vinden die overeenkwamen (Scalise et

al., 2017). Uit deze studie bleek dat bij beide condities de telvaardigheden van kleuters en hun vaardigheid om getallen te identificeren significant verbeterde. Enkel de kinderen die het kaartspel speelden waarbij numerieke groottes vergeleken dienden te worden, verbeterden ook significant hun vaardigheid voor het vergelijken van symbolische grootheden. Nog een ander voorbeeld van een kaartspel, die de wiskundige vaardigheden van kleuters kan beïnvloeden, is het spelen van een dominospel. Zo onderzochten Brankaer et al. (2015) bijvoorbeeld het effect van een numeriek dominospel op het getalbegrip bij kinderen met een licht verstandelijke beperking. De participanten werden willekeurig toegewezen aan een conditie die een numeriek dominospel moest spelen of aan een conditie die een dominospel met kleuren moest spelen. Uit dit onderzoek bleek dat de kinderen verbeterden op de niet-symbolische vergelijkingstaak en de rekentaak van de voor- naar de nameting, ongeacht het dominospel dat ze speelden. Daarenboven werden kinderen die het numerieke dominospel speelden significant sneller op de symbolische vergelijkingstaak op de nameting. De kinderen die het dominospel met kleuren speelden werden niet sneller op deze taak. Verder werd in een recenter onderzoek van Rakhmawati et al. (2019) vastgesteld dat een numeriek dominospel een haalbaar en effectief spel is om de cijferherkenning bij kinderen van 4-5 jaar te stimuleren.

Indirecte wiskunde activiteiten kunnen er tevens voor zorgen dat kinderen wiskunde associëren met plezier en kinderen meer gevarieerde en leerrijke ervaringen opdoen (Daucourt et al., 2021). Zo is uit enkele studies gebleken dat indirecte leeractiviteiten tot meer leren leiden dan directe leeractiviteiten, vooral bij jonge kinderen (Ferrara et al., 2011; Scalise et al., 2017). Indirecte wiskunde activiteiten bleken bovendien de interesse van jonge kinderen in wiskunde meer te stimuleren dan directe wiskunde activiteiten (Cheung & McBride, 2017).

Enkele studies vonden dat zowel directe als indirecte activiteiten samenhangen met de wiskundeprestaties van kinderen (e.g., LeFevre et al., 2010; Niklas & Schneider, 2014). Daucourt et al. (2021) stelden vast dat wanneer de wiskundige thuisomgeving zowel directe als indirecte wiskunde activiteiten omvatte, er een grotere associatie werd gevonden met de wiskundeprestaties van kinderen, in tegenstelling tot studies waarbij enkel het wiskundig taalaanbod van ouders werd onderzocht.

De rol van verwachtingen en attitudes ten opzichte van wiskunde

De bevindingen over de associatie tussen de verwachtingen en attitudes van ouders ten opzichte van wiskunde en de wiskundeprestaties van kinderen, bleken te variëren tussen studies. In enkele onderzoeken werd een positieve associatie waargenomen tussen de wiskundegerelateerde verwachtingen en/of attitudes van ouders en de wiskundige vaardigheden van kinderen. Zo stelden Segers et al. (2015) bijvoorbeeld in hun studie vast dat er een positief verband was tussen de verwachtingen van ouders ten opzichte van hun kinderen en de voorbereidende numerieke vaardigheden van 5-jarige Nederlandse kinderen. In de studie van Trautwein et al. (2012) werd

vastgesteld dat de attitudes van de ouders ten opzichte van wiskunde een belangrijke rol speelden bij de beheersing van de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen. Deze bevinding sloot aan bij de verwachte-waardentheorie van Eccles. Deze theorie stelt dat de attitudes van ouders ten opzichte van een bepaald onderwerp van invloed zijn op de motivatie en prestaties van kinderen (Eccles, 1993). Ouders die veel vertrouwen hebben in de wiskundige vaardigheden van hun kind, zullen hun kind dan ook meer aanmoedigen om hoge wiskundeprestaties te halen (Fredricks & Eccles, 2002). Niet alle studies vonden echter een positieve associatie tussen de verwachtingen en/of attitudes van ouders ten opzichte van wiskunde en de wiskundeprestaties van kinderen. In de studies van Soto-Calvo et al. (2020) en Missall et al. (2015) werd er bijvoorbeeld geen verband gevonden tussen de attitudes van ouders ten opzichte van wiskunde en de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen.

De rol van het wiskundig taalaanbod

Er zijn belangrijke redenen waarom het goed is om het wiskundig taalaanbod van ouders, als component van de wiskundige thuisomgeving, te onderzoeken. Enerzijds identificeerde Vygotsky namelijk taal als het belangrijkste mechanisme voor het leren van kinderen in sociale interacties (Vygotsky, 1978). Anderzijds bleek zowel algemene taal (Purpura & Ganley, 2014), als wiskunde-specifieke taal gerelateerd aan de wiskunderesultaten van kinderen (Purpura, Logan, et al., 2017). Levine et al. (2010) rapporteerden dat het wiskundig taalaanbod van ouders de wiskundige vaardigheden van kinderen voorspelde. Het wiskundig taalaanbod van ouders bood kinderen eveneens de kans om wiskundige woordenschat en concepten te verwerven, alsook wiskundige problemen in het dagelijkse leven op te lossen (Eason et al., 2022). Verder is zowel de hoeveelheid, als de kwaliteit van het wiskundig taalaanbod van ouders, van cruciaal belang. Er werd aangetoond dat de hoeveelheid wiskundig taalaanbod van ouders verband hield met de numerieke kennis van kinderen (Levine et al., 2010). Zo stelden enkele onderzoeken vast dat kinderen die thuis vaak werden blootgesteld aan wiskundig taalgebruik, betere wiskundige vaardigheden hadden (Levine et al., 2010; Ramani et al., 2015).

Moderatoren van het verband tussen wiskundige thuisomgeving en wiskundige vaardigheden

In voorgaand onderzoek werden enkele variabelen geïdentificeerd die het verband tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundige vaardigheden modereren (Daucourt et al., 2021). Dit zijn variabelen die de sterkte en/of de richting van het verband tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundige vaardigheden kunnen beïnvloeden. Deze variabelen werden onderverdeeld in volgende categorieën: de meting van de wiskundige thuisomgeving, de meting van voorbereidende wiskundige vaardigheden, de kenmerken van de steekproef en de studiekekenmerken.

In verschillende onderzoeken naar de relatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de voorbereidende wiskundige vaardigheden bij kinderen werd de wiskundige thuisomgeving op verschillende manieren gemeten. Zo verschilden studies in welke componenten van de wiskundige

thuisomgeving er werden gemeten, welke meetmethode er werd gebruikt en hoe de algemene score voor de wiskundige thuisomgeving werd berekend (Daucourt et al., 2021).

Wat betreft de componenten van de wiskundige thuisomgeving maten sommige studies enkel de verwachtingen en attitudes van ouders. Andere studies maten enkel het aantal wiskunde activiteiten of het wiskundig taalaanbod van ouders. Nog andere studies maten verscheidene componenten van de wiskundige thuisomgeving, waarbij er tal van combinaties mogelijk waren (Daucourt et al., 2021).

Er werden vier belangrijke meetmethoden voor de wiskundige thuisomgeving geïdentificeerd: frequentieschalen, checklists, beoordelingsschalen en observaties (Daucourt et al., 2021). Frequentieschalen vroegen aan ouders hoe vaak ze een wiskunde gerelateerde activiteit uitvoerden met hun kind. Zo kon er aan ouders gevraagd worden hoe vaak ze een kaartspel spelen waarbij getallen moesten worden herkend (bijvoorbeeld Uno). Naargelang het onderzoek varieerden de tijdsintervallen waaruit de ouders hun keuze konden maken. Door het gebruik van frequentieschalen kon worden nagegaan hoe vaak een activiteit werd uitgevoerd. Er werd daarbij verondersteld dat hoe vaker een activiteit werd uitgevoerd, hoe meer betekenisvol de activiteit was. De verantwoording voor het gebruik van frequentieschalen kon eveneens worden teruggebracht op de ecologische systeemtheorie van Bronfenbrenner. Deze theorie gaat er immers vanuit dat het kind op frequente basis actief betrokken moet worden bij leerervaringen. Een andere manier waarop de wiskundige thuisomgeving gemeten kon worden is aan de hand van een checklist. Hierbij was het de bedoeling dat de ouders aangaven met welke activiteiten ze al dan niet bekend waren. Checklists gaven informatie over het algemeen niveau van de hoeveelheid wiskunde activiteiten die thuis werden uitgevoerd, maar gaven niet aan hoe vaak ouders hiertoe geëngageerd waren. Er werden soms ook beoordelingsschalen gebruikt om de wiskundige thuisomgeving uitgebreider in kaart te brengen. In tegenstelling tot de frequentieschalen en checklists, lag bij beoordelingsschalen de focus niet enkel op de wiskunde activiteiten die ouders met hun kinderen uitvoerden. De beoordelingsschalen bevraagden doorgaans ook sociaal-emotionele factoren bij de ouders, zoals hun verwachtingen en attitudes ten opzichte van wiskunde. Het door Bronfenbrenner gespecificeerde chronosysteem zat eveneens ingebed in het werken met beoordelingsschalen. In functie van de verwachtingen ten opzichte van wiskunde gaven ouders immers aan wat ze verwachtten van hun kind op een bepaalde leeftijd.

De tot nu toe besproken meetmethoden waren allemaal gebaseerd op vragenlijsten. Deze meetmethoden hadden als nadeel dat sociale-wenselijkheidseffecten een rol konden spelen in de antwoorden van ouders (Daucourt et al., 2021). De wiskundige thuisomgeving kon echter ook worden beoordeeld aan de hand van observaties. Deze meetmethode werd veelal gebruikt om het wiskundig taalaanbod van ouders te meten. Het wiskundig taalaanbod werd immers doorgaans geoperationaliseerd door te tellen hoe vaak ouders wiskundegerelateerde uitspraken deden.

Observaties gebruikte men eveneens om zicht te krijgen op de wiskunde activiteiten, zoals hulp bij huiswerk van wiskunde en koken. Deze meetmethode gaf over het algemeen een nauwkeuriger beeld van de wiskundige thuisomgeving.

Uit de meta-analyse van Daucourt et al. (2021) bleek dat de correlatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen groter was bij studies die gebruik maakten van frequentieschalen om de wiskundige thuisomgeving te meten dan studies die hiervoor checklists gebruikten. Verder bleek deze correlatie, tegen de verwachting in, niet statistisch significant te verschillen naargelang de meting van de wiskundige thuisomgeving gebeurde aan de hand van vragenlijsten of gebeurde door middel van observaties.

Daarnaast verschilden studies in hoe men de algemene score voor de wiskundige thuisomgeving berekende. Veel onderzoeken maakten gebruik van één of meer latente factoren die de wiskundige thuisomgeving vertegenwoordigden. Andere onderzoeken gebruikten somscores of gemiddelde scores. Daucourt et al. (2021) toonden aan dat de manier waarop de score voor de wiskundige thuisomgeving geoperationaliseerd werd geen significante verschillen teweegbracht in de correlatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen.

Een andere moderator van het verband tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen zijn de talloze manieren waarop de wiskundige vaardigheden gemeten werden. Onderzoeken verschilden onder andere in de wiskundedomeinen die ze maten en of ze gestandaardiseerde metingen gebruikten (Daucourt et al., 2021). De richting, de sterkte en de betekenis van het verband tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen bleek afhankelijk te zijn van welk wiskundedomein er werd geëvalueerd (Daucourt et al., 2021). Zo vonden Zippert en Ramani (2017) in hun studie dat elementaire wiskundige vaardigheden, zoals tellen, niet significant geassocieerd waren met de wiskundige thuisomgeving. Terwijl complexere wiskundige vaardigheden, zoals rekenkundige bewerkingen, wel geassocieerd waren met de wiskundige thuisomgeving. Een groot deel van de onderzoeken maakten echter gebruik van metingen die een breed scala aan wiskundige vaardigheden nagingen. Uit Daucourt et al. (2021) bleek dat deze studies doorgaans leidden tot grotere correlaties tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen, vergeleken met studies die afzonderlijke wiskundige vaardigheden beoordeelden.

Daucourt et al. (2021) vermeldden dat de gevonden verschillen in de associatie tussen de wiskundige thuisomgeving en wiskundeprestaties ook verband hielden met de vraag of de meting van de wiskundige vaardigheden gebeurde aan de hand van gestandaardiseerde of niet-gestandaardiseerde metingen. Een gestandaardiseerde meting is een meting waarvan uit voorgaand onderzoek reeds normgegevens beschikbaar zijn. Een niet-gestandaardiseerde meting is daarbij gedefinieerd als een door de onderzoeker gemaakte meting. De onderzoekers vonden in hun meta-

analyse dat de correlatie significant lager was voor gestandaardiseerde metingen dan voor niet-gestandaardiseerde metingen.

Het grootste deel van het onderzoek naar de wiskundige thuisomgeving werd uitgevoerd bij steekproeven in de kleuterschool. Uit de meta-analyse van Daucourt et al. (2021) bleek dat leeftijd op zich geen statistisch significante moderator was van de correlatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen. Daarentegen bleek wel dat de correlatie tussen beide variabelen statistisch significant hoger was bij studies die gebruik maakten van steekproeven getrokken in het kleuteronderwijs, dan bij steekproeven getrokken in het lager en secundair onderwijs.

Onderzoek toonde aan dat er een kloof was in wiskundeprestaties tussen kinderen met een lage en hoge sociaal-economische status (SES), in het nadeel van de kinderen met een lage SES. Deze kloof ontstond voor het begin van het formeel onderwijs en werd groter tijdens de vroege kinderjaren (Starkey & Klein, 2008). Daucourt et al. (2021) gaven als mogelijke verklaring dat sociaal-economisch achtergestelde gezinnen minder toegang hadden tot de middelen die nodig waren om een (kwaliteitsvolle) wiskundige thuisomgeving te installeren (Daucourt et al., 2021). Uit de meta-analyse van Dunst et al. (2017) bleken er echter geen SES-gerelateerde verschillen te zijn in de correlatie tussen de wiskundige thuisomgeving en wiskundeprestaties bij kinderen uit de kleuterschool. Ook in de studie van De Keyser et al. (2020), die uitgevoerd werd bij kinderen uit de tweede en derde kleuterklas in Vlaanderen, werden er geen effecten van SES gevonden. Het verband tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundige vaardigheden van kinderen werd in deze studies dus niet gemodereerd door SES.

Onderzoeken konden longitudinaal (op verschillende tijdstippen) of gelijktijdig (eenmalig) de relatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen nagaan (Daucourt et al., 2021). Volgens het chronosysteem van Bronfenbrenner (1979) heeft tijd een invloed op hoe en in welke mate de wiskundige vaardigheden van kinderen zich ontwikkelen. Enerzijds kon het verloop van tijd tot gevolg hebben dat de voordelen die de wiskundige thuisomgeving boden voor de wiskundeprestaties verzwakten. Anderzijds kon het ook enige tijd duren vooraleer de effecten van de wiskundige thuisomgeving doorsijpelden in de prestaties van kinderen (Daucourt et al., 2021). Uit de meta-analyse van Dunst et al. (2017) bleek dat er grotere effectgroottes werden gevonden, voor de relatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen, wanneer er gebruik werd gemaakt van longitudinale beoordelingen dan wanneer gelijktijdige beoordelingen werden gehanteerd.

Nelson et al. (2023) haalden aan dat interventiestudies naar de wiskundige thuisomgeving ook verschilden in de mate waarin ze training aanboden aan de ouders. Sommige studies boden helemaal geen training aan, andere boden enkel een initiële (intensieve of niet-intensieve) training aan en nog andere studies boden zowel een initiële (intensieve of niet-intensieve) training als

vervolgondersteuning aan. Nelson et al. (2023) gaven aan dat de meeste studies die geïnccludeerd waren in hun meta-analyse een niet-intensieve training voorzagen voor de ouders. Voorbeelden van trainingen zijn het geven van een korte presentatie aan ouders (Niklas et al., 2016), een kort telefoongesprek met uitleg over de interventiematerialen (Flynn, 2021) en huisbezoeken om de ouders te ondersteunen in het uitvoeren van de interventie (Dulay et al., 2019). Voorbeelden van vervolgondersteuning zijn sms-herinneringen (Leyva et al., 2018) en telefoongesprekken met de onderzoekers (Libertus et al., 2020). De analyses van Nelson et al. (2023) toonden aan dat, wanneer er gebruik gemaakt werd van een initiële training en vervolgondersteuning, de wiskundige thuisomgeving een gemiddeld statistisch significant effect had op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen. Wanneer er geen training of enkel een initiële training werd aangeboden, waren de effecten gemiddeld genomen niet statistisch significant. Er dient te worden opgemerkt dat deze moderator, in tegenstelling tot voorgaande aangehaalde moderatoren, werd geïdentificeerd in een meta-analyse die handelde over interventiestudies en niet in correlatieve onderzoek.

Het huidige onderzoek

De afgelopen jaren werd er onderzoek uitgevoerd naar hoe de thuisomgeving de ontwikkeling van vroege academische vaardigheden van kinderen beïnvloedde. Er werd voornamelijk onderzoek verricht naar de invloed van de talige thuisomgeving op de lees- en taalvaardigheden van kleuters (Sénéchal & LeFevre, 2002, 2014; Sonnenschein et al., 2009). Uit verscheidene studies bleek dat de talige thuisomgeving een significant effect had op de taal- en leesontwikkeling van kinderen in verschillende talen en culturele contexten (e.g., de Jong & Leseman, 2001; Inoue et al., 2018; Liu et al., 2018; Niklas & Schneider, 2013; Silinskas et al., 2012; Zuilkowski et al., 2019). De studies over de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen waren veelal correlatieve van aard. De bevindingen over het verband tussen beide variabelen waren inconsistent. Enkele onderzoeken rapporteerden een positieve en significante correlatie (e.g., Dearing et al., 2012; Skwarchuk et al., 2014) terwijl andere onderzoeken duiden op een negatieve associatie (e.g., Ciping et al., 2015) of geen significant verband vonden (e.g., Missall et al., 2015). Daarnaast werden er veel minder studies gepubliceerd die zich specifiek richten op de impact van de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen. Desalniettemin vond de meta-analyse van Nelson et al. (2023) een gemiddeld significant interventie-effect van de invloed van de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen.

De huidige interventiestudie onderzoekt de invloed van de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kleuters. Daartoe werden 114 kinderen uit de tweede kleuterklas verdeeld over een wiskundeconditie (experimentele conditie) en een taalconditie (actieve controleconditie). Alle kinderen doorliepen gedurende 6 weken een interventie in hun thuisomgeving, die respectievelijk gericht was op wiskunde of taal. De wiskunde interventie omvatte een voorleesboek,

bordspellen en kaartspellen die specifiek gericht waren op wiskundige inhoud. Daarnaast werd er een handleiding meegegeven aan de ouders en kregen ze video's toegestuurd. Deze hadden voornamelijk als doel het wiskundig taalaanbod van ouders te stimuleren. De actieve controle interventie, de taalinterventie, bestond uit een voorleesboek, een geheugenspel en kaartspellen die gericht waren op talige aspecten. De ouders uit de taalconditie kregen evenzeer een handleiding en video's die hen onder meer informatie gaven over het belang van de talige thuisomgeving. Bovendien kregen de ouders in beide condities zowel een initiële training (aan de hand van een handleiding en video's) en een opvolgtraining (aan de hand van wekelijkse e-mails). Voor en na de interventie werden de wiskundige vaardigheden van kleuters gemeten met volgende wiskunde metingen: wiskundetaal, object tellen, cijferherkenning, ordenen van getallen en rekenen. Daarnaast werd de controlemeting matrix redeneren toegevoegd aan deze testbatterij. Bijkomend vulden de ouders gedurende het onderzoek enkele vragenlijsten in die de wiskundige en de talige thuisomgeving in kaart brachten. Meer specifiek werd nagegaan hoeveel wiskunde en taal activiteiten de ouders en hun kinderen samen deden, alsook werden de verwachtingen en attitudes ten opzichte van wiskunde en taal hierin bevraagd. Op basis van correlationeel onderzoek en interventieonderzoek over de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kleuters, dat we reeds hogerop bespraken, formuleerden we de volgende drie onderzoeksvragen die een leidraad vormden voor het huidige onderzoek.

Onderzoeksvraag 1: Het effect van de interventie op de wiskundeprestaties

De eerste onderzoeksvraag ging na of het aanbieden van een wiskunde interventie in de thuisomgeving leidde tot een verbetering van de voorbereidende wiskundige vaardigheden bij kleuters. We verwachtten dat zowel de wiskundeconditie, als de taalconditie beter zullen presteren op de metingen in de nameting dan in de voormeting. We verwachtten dit omwille van leer- en ontwikkelingseffecten (Berk, 2014). Daarnaast vermoedden we dat de wiskundeconditie meer vooruit zal gaan dan de taalconditie op de wiskunde metingen. We stelden deze hypothese omwille van de inhoud van de wiskunde interventie. Uit enkele studies bleek dat het spelen van kaartspellen (e.g., Scalise et al., 2017), het spelen van dominospellen (e.g., Rakhmawati et al., 2019) en het spelen van bordspellen (e.g., Elofsson et al., 2016) een positieve invloed hadden op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen. Purpura et al. (2021) stelden vast dat het voorlezen van boeken met een wiskundige inhoud aan kinderen, eveneens een positieve invloed kon hebben op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen. De interventie van de huidige studie omvatte al deze activiteiten. De huidige studie stimuleerde eveneens het wiskundig taalaanbod van ouders. Uit de literatuur bleek dat er een positieve relatie bestond tussen de wiskundige vaardigheden van kinderen en het wiskundig taalaanbod van ouders (e.g., Levine et al., 2010; Ramani et al., 2015). Uit Nelson et al. (2023) bleek dat de wiskundige thuisomgeving een invloed had op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen, wanneer de interventie voorzag in een initiële training en

opvolgtraining voor de ouders. Dit was in de huidige studie het geval, aangezien er zowel een initiële training als een opvolgtraining was voor de ouders. Daarnaast vormden het specificiteitsprincipe (Bornstein, 2002), de socio-culturele leertheorie (Vygotsky, 1978) en de ecologische systeemtheorie (Bronfenbrenner, 1979) een aantal mogelijke verklaringsmechanismen voor de eventuele aanwezigheid van interventie-effecten. De taalinterventie zou echter ook een gunstig effect kunnen hebben op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van de kleuters, gezien de talige component van wiskunde (LeFevre et al., 2010) en de domeinoverschrijdende associatie tussen geletterdheid en gecijferdheid (Vanbinst et al., 2020). Desalniettemin verwachtten we op de wiskunde metingen kleinere effectgroottes voor de taalconditie dan voor de wiskundeconditie. Tot slot, vermoedden we dat beide condities een gelijke vooruitgang zullen maken op de meting matrix redeneren. Dit onderdeel vormde een controlemeting. Matrix redeneren ging de visueel-ruimtelijke vaardigheden van kleuters na. Het specificiteitsprincipe (Bornstein, 2002) gaf aanleiding tot deze hypothese. Er waren geen activiteiten in de wiskunde interventie en taalinterventie die specifiek gericht waren op de visueel-ruimtelijke vaardigheden van kinderen, waardoor deze volgens het principe ook niet voor verbetering vatbaar waren.

Onderzoeksvraag 2: Samenhang tussen de wiskundige thuisomgeving en wiskundeprestaties en de impact van de interventie op de wiskundige thuisomgeving

Als eerste stap in het beantwoorden van deze onderzoeksvraag, gingen we na of er een associatie bestond tussen de verschillende wiskundige thuisomgevingsvariabelen (wiskunde activiteiten, verwachtingen ten opzichte van wiskunde en attitudes ten opzichte van wiskunde) en de scores van de kleuters op elk van de wiskunde metingen voorafgaand aan de interventie. Hiermee onderzochten we, vooraleer er een expliciete interventie in de thuisomgeving werd geïnstalleerd, of er reeds een relatie bestond tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van de kleuters. Er werden hierbij geen directionele hypothesen opgesteld. Er bleken in de literatuur namelijk geen eenduidige bevindingen te bestaan over de associatie tussen de wiskundige thuisomgevingsvariabelen en de wiskundeprestaties van kleuters (Daucourt et al., 2021).

Als tweede stap gingen we na of de wiskunde interventie veranderingen teweegbracht in de wiskundige thuisomgevingsvariabelen. We verwachtten enerzijds dat ouders, waarvan hun kind in de wiskundeconditie zat, een grotere stijging in het aantal uitgevoerde wiskunde activiteiten zouden rapporteren, dan ouders waarvan hun kind in de taalconditie zat. We vermoedden dit aangezien ouders en kinderen uit de wiskundeconditie gedurende de interventieperiode directe en indirecte wiskunde activiteiten dienden uit te voeren. Het aantal wiskunde activiteiten die de ouders en de kinderen uitvoeren, zal dan op de nameting wellicht hoger zijn dan op de voormeting. Daarnaast verwachtten we dat de ouders van de kinderen die in de wiskundeconditie zaten hogere verwachtingen en positievere attitudes zouden ontwikkelen ten opzichte van wiskunde van de voor-

naar de nameting, dan de ouders van de kinderen die in de taalconditie zaten. We hoopten enerzijds dat de ouders, kennis hadden opgedaan over het belang van wiskunde voor jonge kinderen. Daarnaast waren de ouders en de kinderen op een interactieve manier bezig geweest met wiskunde en hoopten we dat ze positieve ervaringen hadden opgedaan tijdens de interventieperiode. Op basis hiervan verwachtten we dat hun attitudes en verwachtingen ten opzichte van wiskunde positiever zouden worden. Verder verwachtten we dat de attitudes en de verwachtingen ten opzichte van wiskunde van de ouders in de wiskundeconditie positiever zouden worden dan bij degene in de taalconditie, aangezien zij geen interventie gericht op wiskunde hadden doorlopen.

Onderzoeksvraag 3: Moderator-analyse van de interventie-effecten

We gingen in deze onderzoeksvraag na of de effecten van de wiskunde interventie gemodereerd werden door 1) het aantal wiskunde activiteiten voorafgaand aan de interventie en 2) het aantal wiskunde activiteiten tijdens de interventie. We verwachtten een groter interventie-effect voor kinderen die thuis voorafgaand aan de interventie weinig wiskunde activiteiten deden. Kinderen die thuis weinig wiskunde activiteiten deden zullen vermoedelijk lager scoren op de voormeting, dan kinderen die thuis veel wiskunde activiteiten deden. Kinderen die lager scoorden op de voormeting hadden daarenboven meer ruimte voor verbetering, waardoor we verwachtten dat hun leerrendement hoger zou zijn. Ook vanuit de sociale leertheorie (Vygotsky, 1978) en het specificiteitsprincipe (Bornstein, 2002) konden we vermoeden dat diegene die voorafgaand weinig activiteiten deden meer baat hadden bij de interventie. Meer bepaald zouden de aangeboden activiteiten vermoedelijk meer in hun zone van naaste ontwikkeling liggen en trainde de interventie specifieke vaardigheden waar ze ervoor weinig of geen input voor hadden gekregen. Daarnaast verwachtten we dat het aantal activiteiten tijdens de interventie geen modererende invloed zou hebben op het interventie-effect.

Methodologie

Participanten

Dit onderzoek verzamelde en analyseerde data van 114 deelnemende kleuters uit de tweede kleuterklas (geboortjaar 2018). De kleuters werden gerekruteerd uit 16 kleuterscholen in Vlaanderen. De scholen bevonden zich in Vlaams-Brabant (1 school), West-Vlaanderen (3 scholen) en Oost-Vlaanderen (12 scholen). Eveneens werden vijf kleuters, woonachtig in Oost- en West-Vlaanderen, onafhankelijk van hun school geïnccludeerd in de studie.

Bij aanvang van de interventie was de gemiddelde leeftijd 4.69 jaar ($SD = 0.29$). De steekproef bestond uit 60 jongens en 54 meisjes. Er werd ook één tweeling opgenomen in de steekproef. De kleuters gingen gemiddeld 4.99 dagen per week naar school ($SD = 0.09$). Eveneens was in het onderzoek minstens één ouder van de kleuter betrokken. Deze werd verzocht om de activiteiten uit te voeren met zijn/haar kind en was tevens verantwoordelijk voor het invullen van de vragenlijsten.

Vermits de uitleg over de activiteiten en de vragenlijsten enkel ter beschikking waren in het Nederlands, was het van belang dat de ouder deze taal voldoende machtig was. Meer specifieke informatie over de kenmerken van de deelnemende kleuters en hun ouders is terug te vinden in Tabel 1.

De kleuters werden eerst hiërarchisch gematched in paren op basis van 1) hun school, 2) hun klas en 3) hun score op de metingen bij de voormeting. Daarna werd van elk paar kleuters één iemand willekeurig toegewezen aan een experimentele conditie (wiskundeconditie, $n = 58$) en de andere aan de actieve controleconditie (taalconditie, $n = 56$). De meta-analyse van Benavides-Varela et al. (2020), die 15 studies includeerde over interventies gericht op het verbeteren van de wiskundige vaardigheden van kinderen, liet een gemiddelde effectgrootte zien. Gebruik makend van de gegevens uit deze meta-analyse werd, samen met Cléa Girard, een a priori poweranalyse uitgevoerd met G*Power (Faul et al., 2007). Hieruit bleek dat er ongeveer 40 deelnemers per groep moesten worden gerekruteerd om een power ($1 - \beta$) van 0.80 te behalen. Op basis van deze schatting leek de steekproefomvang dus voldoende groot te zijn om eventuele effecten op te sporen.

Tabel 1*Kenmerken van de Steekproef*

| | Frequentie | Percentage |
|---|------------|------------|
| Opleidingsniveau ouder | | |
| Middelbaar onderwijs | 24.00 | 21.05 |
| Professionele bachelor (Vroeger: A1) | 44.00 | 38.60 |
| Academische bachelor/master (Vroeger: licentiaat) | 37.00 | 32.46 |
| Andere | 7.00 | 6.14 |
| Niet gekend | 2.00 | 1.75 |
| Geslacht van ouder die algemene vragenlijst voormeting invulde | | |
| Man | 13.00 | 11.40 |
| Vrouw | 100.00 | 87.72 |
| Niet gekend | 1.00 | 0.88 |
| Geslacht van ouder die algemene vragenlijst nameting invulde | | |
| Man | 6.00 | 5.26 |
| Vrouw | 85.00 | 74.56 |
| Niet gekend | 23.00 | 20.18 |
| Nederlands als thuistaal | | |
| Ja | 100.00 | 87.72 |
| Nee | 12.00 | 10.53 |
| Niet gekend | 2.00 | 1.75 |

Metingen

Er werden in dit onderzoek verscheidene metingen gehanteerd. Er werd gebruik gemaakt van vijf wiskundemetingen en één controlemeting om de vaardigheden van de kleuters te evalueren. Deze metingen waren allen papier-en-potlood taken. Daarnaast werden er verschillende vragenlijsten gebruikt om enerzijds de wiskundige en talige thuisomgeving van de ouders in kaart te brengen en anderzijds de interventie te kunnen opvolgen.

Wiskunde metingen

De wiskunde metingen werden onderverdeeld volgens de drie belangrijkste aspecten van voorbereidende numerieke vaardigheden: tellen, relaties en rekenkundige bewerkingen (Purpura en Lonigan, 2013). Tellen werd gemeten met object tellen, relaties met cijferherkenning en ordenen van

getallen en bewerkingen met rekenen. Daarnaast voegden wij zelf de dimensie wiskundetaal toe om de volledige meting te kunnen capteren.

Wiskundetaal. We gebruikten de door Turan en De Smedt (2023) aangepaste versie van de Preschool Assessment of the Language of Mathematics (Purpura & Logan, 2015). Deze taak bestond uit 24 items. De kleuter kreeg 22 items waarop een afbeelding te zien was. Telkens kreeg hij/zij een bijhorende vraag, zoals: “Wijs naar de stip die ver weg is van de hond?”. De kleuter diende vervolgens zijn/haar antwoord kenbaar te maken door het aan te wijzen. Voor de overige twee items werd er gebruik gemaakt van knikkers. De kleuter diende eenmaal enkele knikkers te verplaatsen van een doos waar 15 knikkers inzaten naar een doos die 5 knikkers bevatte. Bij het andere item werd er gevraagd aan de kleuter om veel knikkers te verplaatsen van een doos met 20 knikkers naar een lege doos. In totaal peilde de helft van de items (12 items) naar kwantitatieve taal, door kinderen te vragen naar wat bijvoorbeeld gelijk, meer of minder was. De andere helft bevroeg kennis over ruimtelijke taal, door in de vraagstelling gebruik te maken van woorden zoals dichtbij, veraf en voor. De betrouwbaarheid van deze taak was $\alpha = .75$ in de voormeting.

Object tellen. Net zoals in Bakker et al. (2018) werd de kleuter onderworpen aan een ‘give-N task’. Deze test had als doel het begrip van cardinaliteit bij de kleuter te evalueren. Er werd telkens aan de kleuter gevraagd om een exact aantal knikkers van de ene doos met 20 knikkers naar een andere lege doos over te brengen. De test bestond uit één oefenitem en acht testitems. De test werd vervroegd beëindigd wanneer het kind twee of meer van de eerste vier items foutief beantwoordde. De betrouwbaarheid van deze taak was $\alpha = .70$ in de voormeting.

Cijferherkenning. Bij deze test werd er een zwartgedrukt getal, gepresenteerd door middel van (een) cijfer(s) (Arial, 115) op een witte achtergrond aan het kind getoond. De kleuter moest zeggen welk getal aan hem/haar gepresenteerd werd. De test bestond uit 10 blokken van telkens 3 items. Blokken 1-3 ($n = 9$) toonden een getal van 0 tot en met 9 aan de kleuter. In de blokken 4 – 7 ($n = 12$) werd er een getal bestaande uit 2 cijfers gepresenteerd. Getallen hoger dan 100 kwamen aan bod in de blokken 8 – 10 ($n = 9$). Van zodra er meerdere cijfers te zien waren, diende het kind het volledige getal uit te spreken om het item als correct te kunnen beschouwen. De testafname werd gestopt wanneer de kleuter alle items binnen één blok fout had. Deze test werd eveneens gebruikt in volgende studies: Rajagopal et al. (2022), Turan en De Smedt (2023), Bakker et al. (2018) en De Keyser et al. (2020). De betrouwbaarheid van deze taak was $\alpha = .76$ in de voormeting.

Ordenen van getallen. Met deze test wilde we de kleuter zijn/haar begrip van ordinaliteit nagaan. Net zoals bij Rajagopal et al. (2022), Turan en De Smedt (2023), Bakker et al. (2018) en De Keyser et al. (2020) bestond deze test uit twee lege vakken aan de uiterste zijden van de getallenlijn en in het midden één ingevuld vak met een getal. De kleuter werd telkens gevraagd welk getal er net na het ingevulde getal kwam en vervolgens welk getal er net voor kwam. In totaal omvatte de test 18

items, waarvan 2 oefenitems. Indien de kleuter vier of meer testitems binnen het eerste blok (bestaande uit acht items) incorrect beantwoordde, diende het tweede blok (bestaande uit de overige acht items) niet meer afgenomen te worden. De betrouwbaarheid van deze taak was $\alpha = .69$ in de voormeting.

Rekenen. Dit was dezelfde test als in De Keyser et al. (2020). Het doel hiervan was om te achterhalen of de kleuter al eenvoudige optel- en aftreksommen kon oplossen. De moeilijkheidsgraad steeg over de items heen. Bij de twee oefenitems en de eerste vier testitems (blok 1) werden de rekensommen verbaal aangeboden en gevisualiseerd aan de hand van knikkers. In dit blok ging het om eenvoudige rekensommen onder 10. In de volgende blokken (blok 2 – 4) werden de items nog steeds verbaal aangeboden, maar ze werden dit keer visueel weergegeven met kaarten. Het tweede blok bevatte rekensommen onder 10, het derde blok omvatte rekensommen met getallen boven 10 (zonder brug van 10) en het vierde blok bevatte rekensommen met getallen boven 10 (met brug van 10). In totaal bestond de test uit 18 testitems. De test werd afgebroken indien de kleuter alle items binnen één blok incorrect beantwoordde. De betrouwbaarheid van deze taak was $\alpha = .45$ in de voormeting.

Controlemeting

Matrix redeneren. Matrix redeneren is een subtest uit de Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence (WPPSI-IV-NL) (Prodia, 2021). Deze test diende in dit onderzoek als een controlemeting en ging de visueel-ruimtelijke vaardigheden van de kleuter na. Er werd gebruik gemaakt van een stimulusboek bestaande uit 3 oefenitems en 29 testitems. Bij elk item werd een 2 x 2 matrix weergegeven, waarbij één vak een vraagteken bevatte. De kleuter diende het plaatje dat correspondeerde met het vraagteken aan te wijzen. Hij/zij kon daarbij kiezen tussen vier of vijf (vanaf item 18) antwoordmogelijkheden die waren weergegeven onder de matrix. Wanneer het kind vier opeenvolgende nulcores of vier nulcores bij vijf opeenvolgende items behaalde, werd de test beëindigd. De betrouwbaarheid van deze taak was $\alpha = .63$ in de voormeting.

Vragenlijsten

Algemene vragenlijsten. De ouders kregen bij aanvang (algemene vragenlijst voormeting) en bij afronding (algemene vragenlijst nameting) van de interventie een vragenlijst toegestuurd via Qualtrics. Deze vragenlijsten hadden als doel een zicht te verkrijgen op de wiskundige en talige thuisomgeving van de ouders voorafgaand aan de interventie en welke veranderingen de interventie hierin teweegbracht. De algemene vragenlijst voormeting bevroeg eerst algemene achtergrondinformatie, zoals het opleidingsniveau van de ouder en het aantal dagen dat de kleuter gemiddeld naar school ging. De overige items uit de algemene vragenlijst voor- en nameting zijn een vertaling van de vragenlijst van LeFevre et al. (2009) en werd overgenomen van De Keyser et al. (2020). In deze vragenlijsten werd gepolst hoeveel wiskunde activiteiten en taal activiteiten ouders met hun kleuter uitvoerden. Dit gebeurde aan de hand van 36 vragen, die konden worden beantwoord op een

6-punten Likertschaal. In een tweede deel werd gepeild naar de verwachtingen van ouders ten opzichte van hun kinderen wat betreft wiskundige en taalvaardigheden. Er waren 18 vragen waarbij aan de ouders werd gevraagd om op een 4-punten Likertschaal aan te geven hoe belangrijk ze het vonden dat hun kind een bepaalde vaardigheid beheerste wanneer hij/zij naar het eerste leerjaar ging. De attitudes van ouders ten opzichte van wiskunde en taal werden bevroegd in een derde deel. Dit gebeurde, in de algemene vragenlijst voormeting, door middel van 8 vragen die konden worden beantwoord op een 5-punten Likertschaal. De algemene vragenlijst nameting bevroeg enkel veranderingen in attitudes aan de hand van 2 vragen waarbij het antwoord kon worden aangegeven op een 5-punten Likertschaal. Bijkomend werd in de algemene vragenlijst nameting ook gepeild naar veranderingen in het aantal wiskunde en taal activiteiten en naar veranderingen in verwachtingen ten opzichte van wiskunde en taal. Dit werd gedaan aan de hand van twee vragen per onderdeel die konden worden beantwoord aan de hand van een 5-punten Likertschaal.

Aan de hand van de antwoorden op de algemene vragenlijst werd er, tijdens de voor- en nameting, per ouder een gemiddelde totaalscore berekend voor wat betreft wiskunde/taal activiteiten, verwachtingen ten opzichte van wiskunde/taal, attitudes ten opzichte van wiskunde/taal, subjectieve veranderingen in aantal wiskunde/taal activiteiten, subjectieve veranderingen in verwachtingen ten opzichte van wiskunde/taal en subjectieve veranderingen in attitudes ten opzichte van wiskunde/taal. Kortom, leverden deze vragenlijsten ons informatie over de wiskundige thuisomgevingsvariabelen (wiskunde activiteiten, verwachtingen ten opzichte van wiskunde en attitudes ten opzichte van wiskunde) en de talige thuisomgevingsvariabelen (taal activiteiten, verwachtingen ten opzichte van taal en attitudes ten opzichte van taal).

Wekelijkse vragenlijsten. Gedurende de 6 weken van de interventie kregen de ouders elke week via Qualtrics een vragenlijst toegestuurd. Deze vragenlijst bevroeg welke activiteiten de ouders hadden gespeeld in de afgelopen week, hoeveel keer ze de activiteit hadden gespeeld en hoelang dat duurde. Bovendien was er ook ruimte voorzien om extra bedenkingen te formuleren. Deze wekelijkse vragenlijsten hadden tot doel te kunnen nagaan in welke mate de ouders de interventie hadden uitgevoerd zoals voorgeschreven in de handleiding.

Interventies

Wiskunde interventie

De wiskunde interventie bestond uit een voorleesboek, bordspellen en kaartspellen. Al het materiaal werd afgestemd op de leeftijd van de kleuters en werd gekozen aan de hand van literatuur. Om de ouders te begeleiden bij het uitvoeren van deze activiteiten werd ook een handleiding voor hen voorzien. Deze handleiding bevatte een algemene planning, de instructies per activiteit, uitleg over het stickerblad en een logboek waarbij de ouders konden bijhouden hoe vaak en welke activiteiten ze speelden en eventuele bijkomende opmerkingen konden noteren. Vanuit de gedragstherapie is

meermaals gebleken dat kinderen kunnen gemotiveerd worden om taken te verrichten door het toepassen van een beloningssysteem (Hermans et al., 2018). De interventie voorzag daarom een stickerblad en stickers als motivator. De kleuter mocht na elke activiteit een sticker kleven op het blad. Een afbeelding van het materiaal van de wiskunde interventie kan worden geraadpleegd in Bijlage A.

Voorleesboek. David Purpura en zijn onderzoeksteam ontwikkelden verschillende educatieve prentenboeken om de wiskundige taalvaardigheid van jonge kinderen te ondersteunen (Purpura, 2023). Meer specifiek werd het boek 'Net genoeg eieren' ter beschikking gesteld aan de participanten. Dat boek is de door De Brabandere et al. (z.d.-b) vertaalde versie van 'Just enough eggs' door Isaacs (2021a). In het boek stond de wiskundige thematiek het vergelijken van hoeveelheden centraal. De kleuter kwam door het boek op een speelse manier in contact met begrippen zoals hetzelfde, gelijk en verschillend (Purpura et al., 2021). Tijdens het voorlezen van het boek kon de ouder gebruikmaken van een aantal voorgeschreven vragen die hij/zij kon stellen aan de kleuter. Dat kon kinderen helpen bij het begrijpen van het verhaal en faciliteerde hun wiskundig, logisch en probleemoplossend denken. Purpura et al. (2021) stelden reeds vast dat prentenboekinterventies, zoals 'Net genoeg eieren', een positieve invloed kunnen hebben op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen.

Bordspellen. Uit de literatuur blijkt dat het spelen van bordspellen een positief effect heeft op de wiskundige vaardigheden van kinderen (Elofsson et al., 2016; O'Neill & Holmes, 2022; Ramani & Siegler, 2008). We ontworpen zes verschillende bordspellen variërend in moeilijkheidsgraad. Drie bordspellen gingen tot en met 20 en werden gespeeld met 1 dobbelsteen (level 1). De overige bordspellen gingen tot en met 40 en werden gespeeld met 2 dobbelstenen, waarvan de ogen moesten worden opgeteld (level 2). De bordspellen 'Rups level 1 en level 2' bevatten geen bijkomende acties. Bij de overige bordspellen werden bijkomende acties toegevoegd. Dit betrof enerzijds glijbanen en ladders waardoor de spelers hun pion enkele vakken omhoog of omlaag dienden te verplaatsen ('Glijbanen en Ladders level 1 en level 2'). Anderzijds werden geometrische figuren toegevoegd, waarbij de speler zijn/haar pion naar de overeenkomstige figuur op een andere positie op het spelbord moest verplaatsen ('Figuren level 1 en level 2').

Kaartspellen. Het spelen van diverse kaartspellen bleek in eerder onderzoek de wiskundige vaardigheden van kinderen te stimuleren (Brankaer et al., 2015; Rakhmawati et al., 2019; Scalise et al., 2017). Daarnaast creëerden we een diversiteit aan kaartspellen, namelijk memory, hoogste-laagste en domino. Elk kaartspel bestond uit drie verschillende levels. In het eerste level stonden op de kaarten telkens een aantal figuren. Bij het tweede level bevatten de kaarten getallen (gerepresenteerd door Arabische cijfers). Het derde level combineerde kaarten met een getal (gerepresenteerd door Arabische cijfers) en kaarten met een aantal figuren. Bij memory is het de bedoeling dat de speler op zoek gaat naar twee, in aantal en/of getal (gerepresenteerd door Arabische cijfers), corresponderende kaarten. In hoogste-laagste diende de speler te bepalen wie het minste/meeste aantal figuren en/of

laagste/hogste getal (gerepresenteerd door Arabische cijfers) had. Bij domino werd er een slang gevormd door de kaarten met hetzelfde aantal figuren en/of getallen (gerepresenteerd door Arabische cijfers) tegen elkaar aan te leggen.

Video's. Gedurende de interventie kregen de ouders drie keer een link naar een PowToon animatievideo toegestuurd (PowToon, z.d.). De video's waren telkens terug te vinden op een YouTube kanaal, dat enkel toegankelijk was voor de deelnemers van dit onderzoek. In een eerste video werden de ouders geïnformeerd over het belang van het vroegtijdig stimuleren van wiskundige vaardigheden. Bovendien werd toegelicht hoe ouders wiskunde kunnen benadrukken in het dagelijkse leven. In een tweede video werd besproken hoe ze het herkennen van getallen en het tellen van voorwerpen kunnen stimuleren in het dagelijkse leven van hun kind. De derde video richtte zich op vaardigheden die doorgaans moeilijker zijn voor kleuters. In deze video werd aan de ouders meegegeven hoe ze het begrip van relaties tussen hoeveelheden en getallen en het uitvoeren van bewerkingen konden faciliteren bij hun kind.

Taalinterventie

Er werd getracht de inhoud van de taalinterventie gelijkaardig te maken aan de inhoud van de wiskunde interventie. Het verschil was dat de taalinterventie niet inzette op wiskundige vaardigheden, maar enkel op taalvaardigheden. Meer specifiek bestond de taalinterventie uit een boek, een geheugenspel en kaartspellen, waarin geen enkele wiskundige inhoud voorkwam. Dit was eveneens allemaal afgestemd op de leeftijd van de kleuters. Ook in deze conditie werd een handleiding voorzien voor de ouders. Deze bevatte dezelfde onderdelen als in de wiskundeconditie. Om het engagement van de kleuters te faciliteren, construeerden we eveneens een stickerblad en gaven we de kleuters bijbehorende stickers. Een afbeelding van het materiaal van de taalinterventie kan worden geraadpleegd in Bijlage B.

Voorleesboek. In deze conditie kregen de deelnemers het boek 'Maria's perfecte dag' mee. Het boek werd eveneens ontwikkeld door Purpura en zijn onderzoeksteam (Purpura et al., 2021). Het boek is oorspronkelijk geschreven door Isaacs (2021b) en vertaald door De Brabandere et al. (z.d.-a). Purpura et al. (2021) gebruikte dit boek eveneens in de actieve controleconditie in hun studie naar de effectiviteit van voorleesboeken om wiskunde taalgebruik en wiskundige vaardigheden bij kleuters te bevorderen. Ze gaven daarbij aan dat de tekst en de bijbehorende vragen van de voorleesboeken in de controleconditie zo ontworpen waren dat er geen wiskundige taal in voorkomt. Eveneens bevatten de illustraties geen duidelijke geordende, telbare groepen.

Geheugenspel. Het geheugenspel betrof 'Ik ga op reis en ik neem mee...'. Dit spel traint het geheugen van de kleuter doordat hij/zij een reeks voorwerpen in een bepaalde volgorde moest onthouden en vervolgens diende op te sommen (SpelActief, z.d.).

Kaartspellen. Voor deze conditie werden tevens zes kaartspellen ontwikkeld, meer bepaald drie soorten memoryspellen en drie soorten bingo's. Er werd een figuren memory opgesteld waarbij het de bedoeling was om twee kaarten met dezelfde figuur te vinden. Bij een tweede memoryspel dienden de spelers twee kaarten te vinden met daarop dezelfde letter. In een derde memoryspel moest de speler op zoek naar twee kaarten waarbij de figuren op de kaarten met elkaar rijmde. De bingo's bestonden uit een kleurenbingo, een letterbingo en een rijmbingo.

Video's. Ook de ouders waarvan hun kleuter in de taalconditie zat, kregen via een link naar een besloten YouTube kanaal, drie PowToon animatievideo's doorgestuurd (PowToon, z.d.). In een eerste video werden de ouders geïnformeerd over het belang van het vroegtijdig stimuleren van taalvaardigheden. Bovendien werd toegelicht hoe ouders taal kunnen benadrukken in het dagelijkse leven. In de tweede video werd aangegeven hoe men, door middel van het voorlezen van verhalen en het aanreiken van nieuwe woordenschat, de taalvaardigheid van kinderen kan bevorderen. De derde video richtte zich op vaardigheden die doorgaans minder gemakkelijk zijn voor kleuters. Deze video handelde over twee andere belangrijke vaardigheden om later te leren lezen, namelijk het benoemen van letters en het herkennen van klanken. Er werd aan de ouders meegegeven hoe ze deze vaardigheden konden benadrukken in het dagelijkse leven van hun kind.

Procedure

Voor dit onderzoek werden 49 Vlaamse kleuterscholen in eerste instantie via e-mail gecontacteerd met de vraag tot deelname aan wetenschappelijk onderzoek, waarna telefonisch contact werd opgenomen. Hiervan gaven 18 scholen aan bereid te zijn om deel te nemen. Eens de scholen hun toestemming gaven werden de informatiebrieven en de geïnformeerde toestemmingen verspreid via de school naar de ouders van kleuters uit de tweede kleuterklas. Dit gebeurde in 14 scholen aan de hand van het online platform van de kleuterschool en in 4 scholen werden deze op papier meegegeven aan de kleuters. In twee scholen kwam er geen respons van ouders. Uiteindelijk gaven 112 ouders hun geïnformeerde toestemming. De kinderen waren verspreid over 16 scholen. Daarnaast werden via persoonlijke contacten van de onderzoekers nog vijf kleuters gerekruteerd. Dit bracht het totaal aantal participanten op 117. Er werden nadien echter drie kleuters geëxcludeerd. Hun ouders vulden geen enkele vragenlijst in, waardoor er van hen geen informatie beschikbaar was over hun thuisomgeving voorafgaand aan de interventie en hun trouwheid aan de interventie. In totaal werd er dus data geanalyseerd van 114 kleuters.

Voorafgaand aan de voormeting (23 februari 2023) oefenden beide onderzoekers de testafname in met een kleuter uit de derde kleuterklas, met als doel afstemming te bereiken over het verloop van de uiteindelijke testafnames. De ingeschreven kleuters werden tijdens deze studie tweemaal getest. De voormeting vond plaats van 6 maart 2023 tot en met 27 maart 2023 en de nameting van 8 mei 2023 tot en met 1 juni 2023. De voor- en nameting werden voor 109 kleuters op

school georganiseerd. De testafnames gebeurden telkens individueel en in een afzonderlijke ruimte. De overige vijf kleuters werden bij hen thuis getest ($n = 4$) of bij de onderzoeker thuis getest ($n = 1$). In alle gevallen werd getracht de afname in een zo rustig mogelijke ruimte te laten verlopen.

Alle testen werden zowel tijdens de voor- als de nameting in dezelfde volgorde afgenomen, namelijk: 1) Wiskundetaal, 2) Object tellen, 3) Cijferherkenning, 4) Ordenen van getallen, 5) Rekenen en 6) Matrix redeneren. Om de kleuter tijdens de testafname te motiveren mocht hij/zij een sticker kleven op een 'rups' na elke test. De testafname nam bij elk meetmoment ongeveer 30 minuten per kind in beslag.

Na de voormeting werd het materiaal voor de wiskunde interventie en de taalinterventie via de onderzoekers bezorgd aan de deelnemende scholen, die deze vervolgens meegaven aan de kleuters. Bij de kinderen die onafhankelijk van hun school meededen, werd het materiaal rechtstreeks thuisbezorgd. De interventie vond plaats van 27 maart 2023 tot 7 mei 2023. Er werd aan de ouders gevraagd om gedurende deze periode elke week drie activiteiten met hun kleuter te doen. Om de tijdsinvestering enigszins te beperken en zo de haalbaarheid te vergroten, werd de duurtijd van elke activiteit geschat op 10 minuten. De ouders konden de planning van de activiteiten raadplegen in de handleiding. De door de onderzoekers opgestelde planning, voor zowel de wiskunde- als de taalconditie, is terug te vinden in Bijlage C.

Voordat de kleuters het materiaal meekregen naar huis, werd de algemene vragenlijst voormeting doorgestuurd naar de ouders. Van alle ouders die deze vragenlijst hebben ingevuld, hebben zeven ouders dit pas gedaan nadat hun kleuter het materiaal van de interventie reeds had meegekregen. Dit kan ervoor gezorgd hebben dat er mogelijks een bias is opgetreden bij het beantwoorden van de vragen. We vermoeden dat de ouders die het materiaal voor de wiskunde interventie of het materiaal voor de taalinterventie reeds hadden ontvangen, meer gefocust waren op respectievelijk de wiskundige of de talige aspecten in de vragenlijst. Eveneens werd op elke zaterdag van de interventieperiode een wekelijkse vragenlijst toegestuurd naar de ouders. Na week 1, week 3 en week 5, werd naast de wekelijkse vragenlijst ook een nieuwe video doorgestuurd naar de ouders. Tot slot werd op 15 mei 2023 nog de algemene vragenlijst nameting verzonden. De studie werd goedgekeurd door de Sociaal-Maatschappelijke Ethische Commissie (SMEC) van de KU Leuven (G-2022-5836).

Data-analyse

De gegevens van de voor- en nameting en de antwoorden op de vragenlijsten werden geanalyseerd met het softwareprogramma JASP Version 0.18.1 (The JASP Team, 2018). Er werden eerst enkele ANOVA's uitgevoerd om na te gaan of de wiskundeconditie en de taalconditie van elkaar verschilden op het moment van de voormeting.

Voor onderzoeksvraag 1 werd er voor elke afhankelijke variabele afzonderlijk een herhaalde metingen ANOVA uitgevoerd, met als tussen-subject factor conditie (wiskunde- versus taalconditie) en moment (voor- versus nameting) als binnen-subject factor. De afhankelijke variabelen betroffen: de score op wiskundetaal, de score op object tellen, de score op cijferherkenning, de score op ordenen van getallen, de score op rekenen en de score op matrix redeneren. Wanneer het interactie-effect van de herhaalde metingen ANOVA significant was, werd een bijkomende post-hoc analyse op het interactie-effect uitgevoerd. Om kanskapitalisatie tegen te gaan werd een Tukey correctie toegepast.

De tweede onderzoeksvraag ging na of er een associatie bestond tussen de wiskundige thuisomgeving voorafgaand aan de interventie en de scores op de wiskunde metingen van de kleuters op de voormeting. Om na te gaan of er sprake was van een associatie werd een correlatietabel opgesteld waarin de Pearson correlaties berekend werden tussen alle wiskunde metingen en elk van de wiskundige thuisomgevingsvariabelen. Daarnaast werd geverifieerd of de interventie een verandering teweegbracht in het aantal wiskunde activiteiten die ouders deden met hun kind en hun verwachtingen ten opzichte van wiskunde. Er werd afzonderlijk voor de afhankelijke variabelen (activiteiten en verwachtingen) een herhaalde metingen ANOVA uitgevoerd. De conditie vormde hierbij de tussen-subjectfactor en het moment (voor- versus nameting) de binnen-subject factor. Om mogelijke veranderingen in attitudes na te gaan werd een *t*-test voor onafhankelijke steekproeven uitgevoerd. Hierbij fungeerde de subjectieve verandering in attitudes als afhankelijke variabele en conditie als groepsvariabele (wiskunde- versus taalconditie). Er werd gebruik gemaakt van een *t*-test aangezien de subjectieve verandering in attitudes enkel in de nameting bevestigd werd.

De modererende effecten van aantal wiskunde activiteiten voorafgaand aan de interventie en aantal activiteiten tijdens de interventie werden onderzocht in onderzoeksvraag 3. Voor de moderator aantal wiskunde activiteiten voorafgaand aan de interventie werd gebruik gemaakt van de beschikbare gegevens in de algemene vragenlijst voormeting. Het tweede deel van die vragenlijst polste immers naar het aantal wiskunde en taal gerelateerde activiteiten die ouders met hun kleuter uitvoerden. De deelnemers werden, door middel van een median split op hun gemiddelde aantal wiskunde activiteiten, opgesplitst in een groep die weinig wiskunde activiteiten deden voorafgaand aan de interventie (< 1.917) en een groep die veel wiskunde activiteiten deden voorafgaand aan de interventie (≥ 1.917). Voor de moderator aantal activiteiten tijdens de interventie werd de steekproef opgesplitst aan de hand van het aantal wekelijkse vragenlijsten die elke ouder had ingevuld. Wanneer een ouder drie of meer wekelijkse vragenlijsten invulde behoorde hij/zij tot de categorie met een hoge score op trouwheid voor het uitvoeren van de interventie. Omgekeerd, behoorde een deelnemer tot de categorie met een lage score op trouwheid voor het uitvoeren van de interventie wanneer hij/zij minder dan drie wekelijkse vragenlijsten had ingevuld. De keuze voor de opsplitsing is enigszins arbitrair. Er werd hiervoor gekozen vanuit de redenering dat wanneer een ouder drie of meer

vragenlijsten invulde, er data beschikbaar was voor minstens de helft van de interventieperiode. Eens de moderatoren waren gedefinieerd en berekend, werd er per moderator een herhaalde metingen ANOVA uitgevoerd, met conditie (wiskunde- versus taalconditie) en de moderator als tussen-subject factoren en moment (voor- versus nameting) als binnen-subject factoren. Dit werd enkel gedaan voor de metingen die in onderzoeksvraag 1 resulteerden in een significant interactie-effect.

Voor alle onderzoeksvragen werd een significantieniveau van 0.05 gehanteerd.

Resultaten

Descriptieve analyse

Wiskunde metingen en controlemeting

De kleuters die werden opgenomen in de studie ($n = 114$) voltooiden allen de 6 metingen in zowel de voor- als nameting. Na de voormeting werden de kleuters onderverdeeld in een wiskundeconditie ($n = 58$) en taalconditie ($n = 56$). Tabel 2 toont de descriptieve statistieken van de metingen tijdens de voormeting. De data op de metingen object tellen, cijferherkenning en matrix redeneren waren voldoende verdeeld over de participanten. Op de meting wiskundetaal was een plafondefect merkbaar bij zowel de wiskunde- als de taalconditie. Op de metingen ordenen van getallen en rekenen was er sprake van een bodemefect bij beide condities.

De descriptieve statistieken van de metingen tijdens de nameting worden weergegeven in Tabel 3. Er was een plafondefect merkbaar op de meting wiskundetaal bij beide condities en op de meting object tellen bij de wiskundeconditie. De verdeling van de data op de metingen ordenen van getallen en rekenen wezen op een bodemefect bij beide condities. Bij de overige metingen waren de datapunten voldoende verspreid over de verschillende deelnemers.

Tabel 2*Descriptieve Statistieken Metingen Voormeting*

| Meting | Conditie | <i>M</i> | 95%- <i>BI</i> | | <i>SD</i> | Bereik | Theoretisch minimum en maximum |
|----------------------|------------------|----------|----------------|------------|-----------|---------------|-----------------------------------|
| | | | Ondergrens | Bovengrens | | | |
| Wiskundetaal | Wiskundeconditie | 19.37 | 18.81 | 20.47 | 3.16 | 12.00 – 24.00 | 0.00 – 24.00 |
| | Taalconditie | 20.36 | 19.52 | 21.20 | 3.14 | 10.00 – 24.00 | 0.00 – 24.00 |
| Object tellen | Wiskundeconditie | 4.88 | 4.26 | 5.50 | 2.35 | 0.00 – 8.00 | 0.00 – 8.00 |
| | Taalconditie | 4.59 | 4.00 | 5.18 | 2.19 | 0.00 – 8.00 | 0.00 – 8.00 |
| Cijferherkenning | Wiskundeconditie | 7.36 | 6.17 | 8.55 | 4.53 | 0.00 – 20.00 | 0.00 – 30.00 |
| | Taalconditie | 7.70 | 6.57 | 8.82 | 4.20 | 0.00 – 18.00 | 0.00 – 30.00 |
| Ordenen van getallen | Wiskundeconditie | 2.86 | 2.13 | 3.60 | 2.77 | 0.00 – 16.00 | 0.00 – 16.00 |
| | Taalconditie | 3.52 | 2.71 | 4.33 | 3.02 | 0.00 – 15.00 | 0.00 – 16.00 |
| Rekenen | Wiskundeconditie | 1.85 | 1.47 | 2.22 | 1.44 | 0.00 – 8.00 | 0.00 – 18.00 |
| | Taalconditie | 1.73 | 1.44 | 2.02 | 1.09 | 0.00 – 4.00 | 0.00 – 18.00 |
| Matrix redeneren | Wiskundeconditie | 9.28 | 8.07 | 10.48 | 4.58 | 0.00 – 18.00 | 0.00 – 29.00 |
| | Taalconditie | 9.75 | 8.44 | 11.06 | 4.89 | 1.00 – 21.00 | 0.00 – 29.00 |

Noot. Wiskundeconditie ($n = 58$); Taalconditie ($n = 56$)

Tabel 3*Descriptieve Statistieken Metingen Nameting*

| Meting | Conditie | <i>M</i> | 95%-BI | | <i>SD</i> | Bereik | Theoretisch minimum en maximum |
|----------------------|------------------|----------|------------|------------|-----------|---------------|-----------------------------------|
| | | | Ondergrens | Bovengrens | | | |
| Wiskundetaal | Wiskundeconditie | 20.76 | 20.06 | 21.46 | 2.66 | 13.00 – 24.00 | 0.00 – 24.00 |
| | Taalconditie | 21.09 | 20.38 | 21.80 | 2.67 | 13.00 – 24.00 | 0.00 – 24.00 |
| Object tellen | Wiskundeconditie | 5.86 | 5.30 | 6.43 | 2.14 | 1.00 – 8.00 | 0.00 – 8.00 |
| | Taalconditie | 5.30 | 4.78 | 5.83 | 1.97 | 1.00 – 8.00 | 0.00 – 8.00 |
| Cijferherkenning | Wiskundeconditie | 9.57 | 8.17 | 10.97 | 5.34 | 0.00 – 21.00 | 0.00 – 30.00 |
| | Taalconditie | 8.36 | 7.25 | 9.47 | 4.14 | 0.00 – 18.00 | 0.00 – 30.00 |
| Ordenen van getallen | Wiskundeconditie | 4.97 | 3.84 | 6.09 | 4.28 | 0.00 – 16.00 | 0.00 – 16.00 |
| | Taalconditie | 3.93 | 2.98 | 4.88 | 3.56 | 0.00 – 15.00 | 0.00 – 16.00 |
| Rekenen | Wiskundeconditie | 3.29 | 2.62 | 3.97 | 2.56 | 0.00 – 15.00 | 0.00 – 18.00 |
| | Taalconditie | 2.61 | 2.13 | 3.08 | 1.77 | 0.00 – 8.00 | 0.00 – 18.00 |
| Matrix redeneren | Wiskundeconditie | 11.53 | 10.17 | 12.90 | 5.19 | 0.00 – 25.00 | 0.00 – 29.00 |
| | Taalconditie | 12.27 | 11.05 | 13.49 | 4.56 | 2.00 – 28.00 | 0.00 – 29.00 |

Noot. Wiskundeconditie ($n = 58$); Taalconditie ($n = 56$)

Vragenlijsten

Tabel 4 geeft weer hoeveel ouders, per conditie, de algemene vragenlijst voormeting en de algemene vragenlijst nameting deels of volledig invulde. Tabel 5 toont de descriptieve statistieken voor de thuisomgevingsvariabelen tijdens de voormeting. Er was sprake van een plafondeffect op de meting attitudes ten opzichte van taal bij beide condities en attitudes ten opzichte van wiskunde bij de wiskundeconditie. Bij de overige metingen waren de datapunten voldoende gespreid over de deelnemers. Tabel 6 toont de descriptieve statistieken voor de thuisomgevingsvariabelen tijdens de nameting. De datapunten voor alle metingen waren voldoende verspreid over de deelnemers. Er werden geen bodem- of plafondeffecten teruggevonden. Het aantal wekelijkse vragenlijsten dat per kleuter door hun ouder werd ingevuld is weergegeven in Tabel 7. Zowel in de wiskundeconditie, als in de taalconditie, vulden het grootste aandeel ouders alle wekelijkse vragenlijsten in. Dit wijst op trouwheid aan de interventie. In de wekelijkse vragenlijsten werd er evenzeer gepeild naar hoeveel tijd de ouder en het kind spendeerden aan de activiteiten. Op basis van de beschikbare data werden hierover enkele gegevens opgevraagd. Deze zijn terug te vinden in Tabel 8. We concluderen hieruit dat de gemiddelde gespenderde tijd per week, in beide condities, hoger was dan voorgeschreven in de handleiding.

Tabel 4

Frequentie Ingepulde Algemene Vragenlijsten Voormeting en Nameting

| Vragenlijst | Conditie | Aantal ingevuld | Percentage |
|---------------------------------|------------------|-----------------|------------|
| Algemene vragenlijst voormeting | Wiskundeconditie | 58.00 | 100.00% |
| | Taalconditie | 55.00 | 98.21% |
| Algemene vragenlijst nameting | Wiskundeconditie | 43.00 | 74.14% |
| | Taalconditie | 48.00 | 85.71% |

Noot. Wiskundeconditie ($n = 58$); Taalconditie ($n = 56$)

Tabel 5*Descriptieve Statistieken Algemene Vragenlijst Voormeting*

| Variabelen | Conditie | <i>M</i> | 95%-BI | | <i>SD</i> | Bereik | Theoretisch minimum en maximum |
|---|------------------|----------|------------|------------|-----------|--------------|-----------------------------------|
| | | | Ondergrens | Bovengrens | | | |
| Wiskunde activiteiten ^a | Wiskundeconditie | 1.99 | 1.79 | 2.18 | 0.74 | 0.47 – 3.50 | 0.00 – 5.00 |
| | Taalconditie | 1.93 | 1.73 | 2.12 | 0.71 | 0.58 – 3.67 | 0.00 – 5.00 |
| Taal activiteiten ^a | Wiskundeconditie | 2.39 | 2.18 | 2.61 | 0.81 | 0.88 – 4.24 | 0.00 – 5.00 |
| | Taalconditie | 2.56 | 2.38 | 2.74 | 0.67 | 1.00 – 4.24 | 0.00 – 5.00 |
| Verwachtingen ten opzichte van wiskunde ^b | Wiskundeconditie | 2.73 | 2.61 | 2.85 | 0.47 | 1.82 – 3.73 | 1.00 – 4.00 |
| | Taalconditie | 2.76 | 2.62 | 2.90 | 0.52 | 1.64 – 3.91 | 1.00 – 4.00 |
| Verwachtingen ten opzichte van taal ^b | Wiskundeconditie | 2.49 | 2.35 | 2.64 | 0.55 | 1.29 – 3.86 | 1.00 – 4.00 |
| | Taalconditie | 2.65 | 2.51 | 2.78 | 0.51 | 1.29 – 4.00 | 1.00 – 4.00 |
| Attitudes ten opzichte van wiskunde ^c | Wiskundeconditie | 1.16 | 0.97 | 1.35 | 0.72 | -0.75 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| | Taalconditie | 1.02 | 0.83 | 1.22 | 0.73 | -0.75 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| Attitudes ten opzichte van taal ^c | Wiskundeconditie | 1.52 | 1.36 | 1.67 | 0.59 | -0.50 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| | Taalconditie | 1.56 | 1.42 | 1.69 | 0.51 | 0.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |

Noot. Wiskundeconditie ($n = 58$); Taalconditie ($n = 55$)

^aInterpretatie: 0 = nooit; 1 = 1 keer per maand; 2 = enkele keren per maand; 3 = 1 keer per week; 4 = meer dan 1 keer per week; 5 = dagelijks ^bInterpretatie: 1 = helemaal niet belangrijk; 2 = niet zo belangrijk; 3 = belangrijk; 4 = heel belangrijk ^cInterpretatie: -2 = helemaal oneens; -1 = oneens; 0 = neutraal; 1 = eens; 2 = helemaal eens

Tabel 6*Descriptieve Statistieken Algemene Vragenlijst Nameting*

| Variabelen | Conditie | M | 95%-BI | | SD | Bereik | Theoretisch minimum en maximum |
|--|------------------|-------|------------|------------|------|--------------|--------------------------------------|
| | | | Ondergrens | Bovengrens | | | |
| Wiskunde activiteiten ^a | Wiskundeconditie | 2.21 | 1.96 | 2.45 | 0.73 | 1.05 – 3.75 | 0.00 – 5.00 |
| | Taalconditie | 1.91 | 1.69 | 2.12 | 0.71 | 0.37 – 3.74 | 0.00 – 5.00 |
| Taal activiteiten ^a | Wiskundeconditie | 2.60 | 2.38 | 2.82 | 0.67 | 1.47 – 4.00 | 0.00 – 5.00 |
| | Taalconditie | 2.54 | 2.32 | 2.76 | 0.72 | 0.93 – 4.29 | 0.00 – 5.00 |
| Verwachtingen ten opzichte van wiskunde ^b | Wiskundeconditie | 2.87 | 2.68 | 3.07 | 0.58 | 1.18 – 3.91 | 1.00 – 4.00 |
| | Taalconditie | 2.82 | 2.65 | 2.99 | 0.55 | 1.55 – 3.73 | 1.00 – 4.00 |
| Verwachtingen ten opzichte van taal ^b | Wiskundeconditie | 2.61 | 2.43 | 2.78 | 0.53 | 1.14 – 3.43 | 1.00 – 4.00 |
| | Taalconditie | 2.73 | 2.57 | 2.88 | 0.50 | 1.71 – 3.86 | 1.00 – 4.00 |
| Subjectieve verandering in wiskunde activiteiten ^c | Wiskundeconditie | 0.54 | 0.25 | 0.83 | 0.87 | -2.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| | Taalconditie | -0.07 | -0.38 | 0.24 | 1.02 | -2.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| Subjectieve verandering in taal activiteiten ^c | Wiskundeconditie | 0.00 | -0.30 | 0.30 | 0.91 | -2.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| | Taalconditie | 0.09 | -0.24 | 0.42 | 1.07 | -2.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |

| Variabelen | Conditie | <i>M</i> | 95%-BI | | <i>SD</i> | Bereik | Theoretisch minimum en maximum |
|---|------------------|----------|------------|------------|-----------|--------------|--------------------------------------|
| | | | Ondergrens | Bovengrens | | | |
| Subjectieve verandering in verwachtingen ten opzichte van wiskunde ^c | Wiskundeconditie | 0.30 | -0.03 | 0.62 | 0.97 | -2.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| | Taalconditie | -0.21 | -0.49 | 0.08 | 0.93 | -2.00 – 1.00 | -2.00 – 2.00 |
| Subjectieve verandering in verwachtingen ten opzichte van taal ^c | Wiskundeconditie | -0.11 | -0.41 | 0.19 | 0.91 | -2.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| | Taalconditie | 0.02 | -0.28 | 0.33 | 1.00 | -2.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| Subjectieve verandering in attitudes ten opzichte van wiskunde ^c | Wiskundeconditie | 0.00 | -0.33 | 0.33 | 1.00 | -2.00 – 1.00 | -2.00 – 2.00 |
| | Taalconditie | -0.25 | -0.54 | 0.04 | 0.94 | -2.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |
| Subjectieve verandering in attitudes ten opzichte van taal ^c | Wiskundeconditie | -0.22 | -0.54 | 0.11 | 0.98 | -2.00 – 1.00 | -2.00 – 2.00 |
| | Taalconditie | -0.09 | -0.38 | 0.19 | 0.94 | -2.00 – 2.00 | -2.00 – 2.00 |

Noot. Wiskundeconditie ($n = 37$); Taalconditie ($n = 44$)

^aInterpretatie: 0 = nooit; 1 = 1 keer per maand; 2 = enkele keren per maand; 3 = 1 keer per week; 4 = meer dan 1 keer per week; 5 = dagelijks ^bInterpretatie: 1 = helemaal niet belangrijk; 2 = niet zo belangrijk; 3 = belangrijk; 4 = heel belangrijk ^cInterpretatie: -2 = helemaal oneens; -1 = oneens; 0 = neutraal; 1 = eens; 2 = helemaal eens

Tabel 7*Frequentie Inge vulde Wekelijks e Vragenlijsten*

| Wekelijks e vragenlijsten | Conditie | Frequentie | Percentage |
|-----------------------------|------------------|------------|------------|
| Geen vragenlijsten ingevuld | Wiskundeconditie | 6.00 | 10.35% |
| | Taalconditie | 6.00 | 10.71% |
| 1 vragenlijst ingevuld | Wiskundeconditie | 8.00 | 13.79% |
| | Taalconditie | 1.00 | 1.79% |
| 2 vragenlijsten ingevuld | Wiskundeconditie | 5.00 | 8.62% |
| | Taalconditie | 1.00 | 1.79% |
| 3 vragenlijsten ingevuld | Wiskundeconditie | 3.00 | 5.17% |
| | Taalconditie | 6.00 | 10.71% |
| 4 vragenlijsten ingevuld | Wiskundeconditie | 3.00 | 5.17% |
| | Taalconditie | 6.00 | 10.71% |
| 5 vragenlijsten ingevuld | Wiskundeconditie | 11.00 | 18.97% |
| | Taalconditie | 12.00 | 21.43% |
| 6 vragenlijsten ingevuld | Wiskundeconditie | 22.00 | 37.93% |
| | Taalconditie | 24.00 | 42.86% |

Noot. Wiskundeconditie ($n = 58$); Taalconditie ($n = 56$)

Tabel 8*Tijdsbesteding aan de Activiteiten*

| Conditie | <i>M</i> | 95%-BI | | <i>SD</i> | Bereik |
|------------------|----------|------------|------------|-----------|---------------|
| | | Ondergrens | Bovengrens | | |
| Wiskundeconditie | 43.78 | 35.72 | 51.85 | 28.97 | 0.00 – 127.50 |
| Taalconditie | 45.08 | 36.54 | 53.62 | 29.73 | 7.50 – 144.00 |

Noot. Wiskundeconditie ($n = 52$); Taalconditie ($n = 49$). De tijdsbesteding aan de activiteiten werd gemeten in het aantal bestede minuten per week.

Analyse van de voormeting

Wiskunde metingen en controlemeting

Uit de variantieanalyse bleek dat beide condities tijdens de voormeting niet significant verschilden van elkaar met betrekking tot hun scores op de wiskunde metingen en de controlemeting. De leeftijd van de kleuters en het aantal dagen dat ze naar school gingen verschilden eveneens niet naargelang de conditie waarin de kleuters zaten. De resultaten van deze variantieanalyses zijn terug te vinden in Tabel 9.

Tabel 9

Variantieanalyses Voormeting

| Variabelen | ANOVA | |
|----------------------|-------------|------|
| | $F(1,112)$ | p |
| Wiskundetaal | 1.48 | .226 |
| Object tellen | 0.47 | .497 |
| Cijferherkenning | 0.17 | .684 |
| Ordenen van getallen | 1.46 | .229 |
| Rekenen | 0.22 | .638 |
| Matrix redeneren | 0.29 | .594 |
| Leeftijd | 0.06 | .804 |
| | $F(1, 110)$ | p |
| Aantal dagen school | 1.08 | .302 |

Vragenlijsten

Er bleek geen statistisch significant verschil te zijn tussen de wiskunde- en taalconditie voor wat betreft het aantal ingevulde algemene vragenlijsten voormeting ($F(1,112) = 1.04, p = .311$) en het aantal ingevulde algemene vragenlijsten nameting ($F(1, 112) = 2.38, p = .126$). Er waren eveneens geen verschillen tussen de wiskunde- en taalconditie op de voormeting voor wat betreft de thuisomgevingsvariabelen (Tabel 10). In het onderdeel procedure werd vermeld dat enkele ouders het materiaal voor de interventie reeds hadden meegekregen, voordat ze de algemene vragenlijst voormeting hadden ingevuld. Er bleek echter geen statistisch significant verschil te zijn op deze verschillende variabelen tussen diegene die de vragenlijst invulden voordat ze het materiaal hadden gekregen en diegene die de vragenlijst invulden nadat ze het materiaal kregen overhandigd (Tabel 11). Er was dus geen sprake van een bias bij het beantwoorden van de vragen doordat de kleuters het materiaal vervroegd mee naar huis hadden gekregen. Er bleek eveneens geen statistisch significant

verschil te zijn tussen de condities in het aantal ingevulde wekelijkse vragenlijsten ($F(1, 112) = 1.93, p = .168$). De tijdsbesteding per week aan de activiteiten verschilde eveneens niet tussen de wiskunde- en taalconditie ($F(1,99) = 0.05, p = .824$).

Tabel 10

Variantieanalyse Activiteiten, Verwachtingen en Attitudes – Vergelijking per Conditie op de Voormeting

| Variabelen | ANOVA | |
|---|------------|------|
| | $F(1,111)$ | p |
| Wiskunde activiteiten | 0.20 | .654 |
| Taal activiteiten | 1.34 | .250 |
| Verwachtingen ten opzichte van wiskunde | 0.08 | .778 |
| Verwachtingen ten opzichte van taal | 2.32 | .131 |
| Attitudes ten opzichte van wiskunde | 1.03 | .312 |
| Attitudes ten opzichte van taal | 0.13 | .722 |

Tabel 11

Variantieanalyse Activiteiten, Verwachtingen en Attitudes – Vergelijking Materiaal Ontvangen Voor of Na Invullen Algemene Vragenlijst Voormeting

| Variabelen | ANOVA | |
|---|------------|------|
| | $F(1,111)$ | p |
| Wiskunde activiteiten | 0.93 | .338 |
| Taal activiteiten | 0.86 | .357 |
| Verwachtingen ten opzichte van wiskunde | 1.05 | .307 |
| Verwachtingen ten opzichte van taal | 0.08 | .774 |
| Attitudes ten opzichte van wiskunde | 0.38 | .539 |
| Attitudes ten opzichte van taal | 0.03 | .862 |

Onderzoeksvraag 1

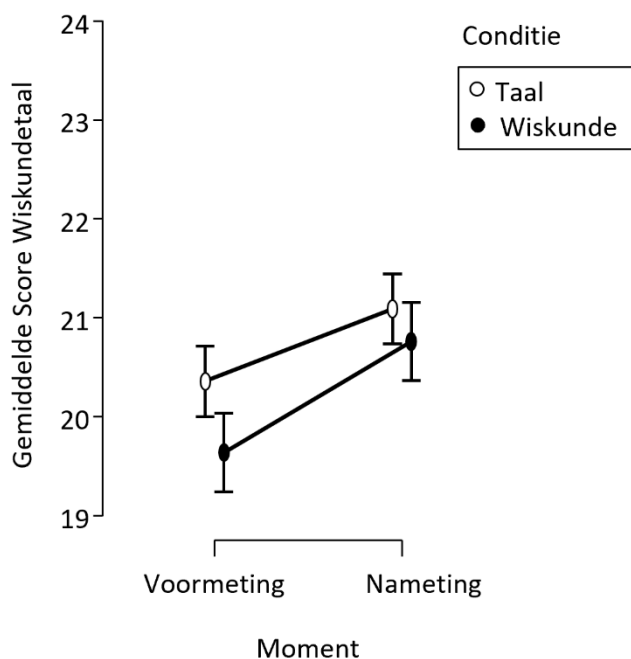
De eerste onderzoeksvraag van dit onderzoek luidde: 'Is de vooruitgang in wiskundescores op de wiskunde metingen bij de kleuters in de wiskundeconditie groter dan bij de kleuters in de taalconditie?'

Wiskundetaal

Er was een significant hoofdeffect van Moment ($F(1, 112) = 24.282, p < .001, \eta_p^2 = .178$). De kleuters scoorden op wiskundetaal hoger op de nameting dan op de voormeting. Er was geen significant Moment \times Conditie interactie-effect ($F(1, 112) = 1.068, p = .304, \eta_p^2 = .009$). Er was geen verschil tussen de beide condities, noch op de voormeting, noch op de nameting. Beide condities verschilden niet in hun vooruitgang. Figuur 1 toont een visuele weergave van dit resultaat.

Figuur 1

Wiskundetaal



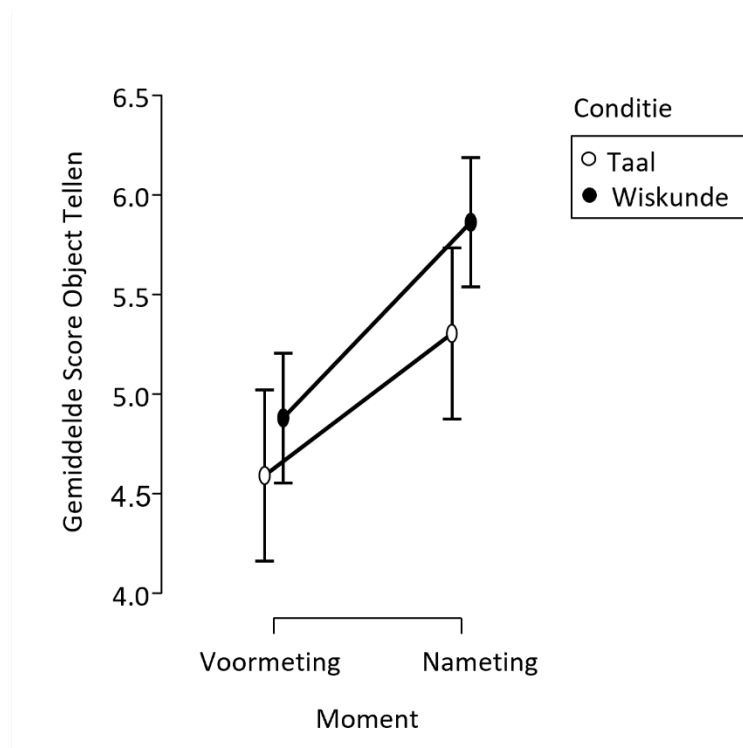
Object tellen

Het hoofdeffect van Moment was significant ($F(1, 112) = 20.048, p < .001, \eta_p^2 = .152$). De scores van de kleuters in beide condities op object tellen namen toe van de voormeting naar de nameting. Het interactie-effect van Moment \times Conditie was niet statistisch significant ($F(1, 112) = 0.502, p = .480, \eta_p^2 = .004$). Er was geen significant verschil in de vooruitgang tussen de kleuters in de wiskunde- en de

taalconditie op object tellen. Een visuele weergave van dit resultaat kan worden teruggevonden in Figuur 2.

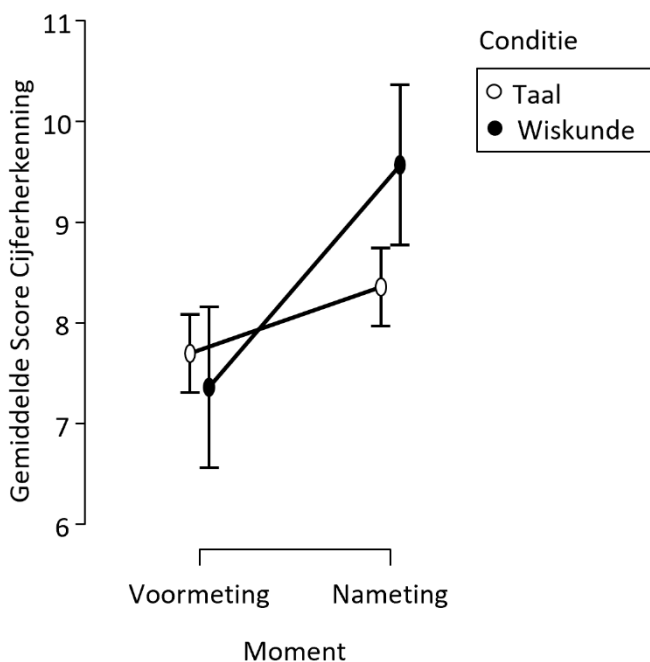
Figuur 2

Object Tellen

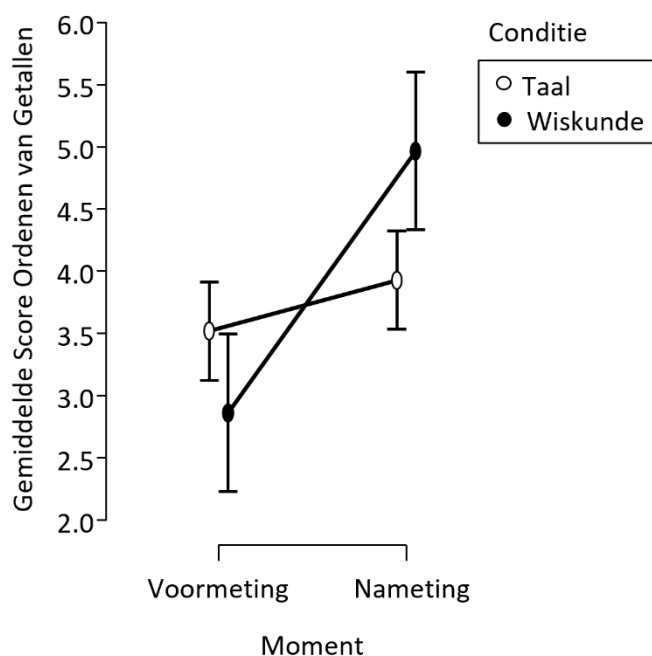


Cijferherkenning

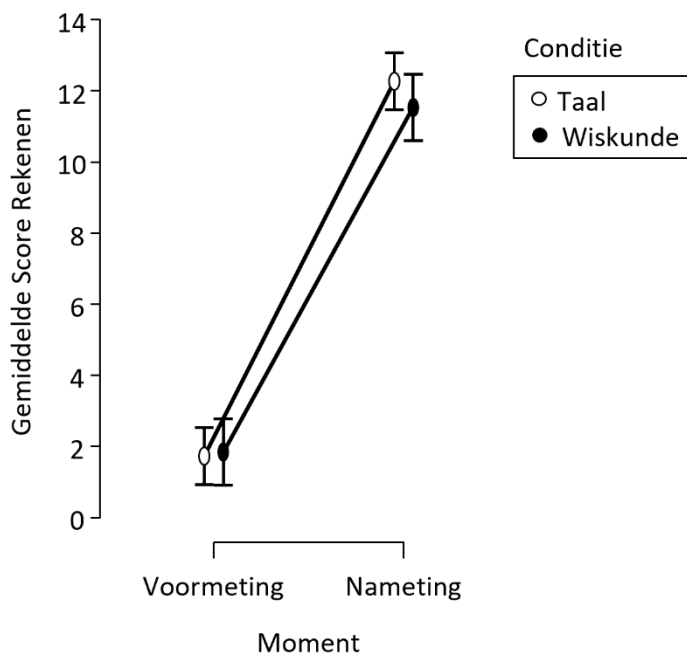
Het hoofdeffect van Moment was statistisch significant ($F(1, 112) = 20.467, p < .001, \eta_p^2 = .155$). De kleuters in de wiskunde- en taalconditie scoorden hoger op cijferherkenning in de nameting dan in de voormeting. Er was een statistisch significant interactie-effect tussen Moment \times Conditie ($F(1, 112) = 5.950, p = .016, \eta_p^2 = .050$). Ongeveer 5% van de variantie in de scores op cijferherkenning werd verklaard door het interactie-effect Moment \times Conditie. Dit wees op een klein tot gemiddeld effect. Uit de post-hoc test, met Tukey correctie, bleek er een significant verschil te zijn van voor- naar nameting in de wiskundeconditie ($t(112) = -4.968, p < .001, d = -0.481$), maar niet in de taalconditie ($t(112) = -1.461, p = .146, d = -0.144$). De kleuters in de wiskundeconditie maakten dus een significante vooruitgang. Het effect van de interventie was bij hen gemiddeld. De grafiek in Figuur 3 geeft een grafische weergave van dit resultaat.

Figuur 3*Cijferherkenning***Ordenen van getallen**

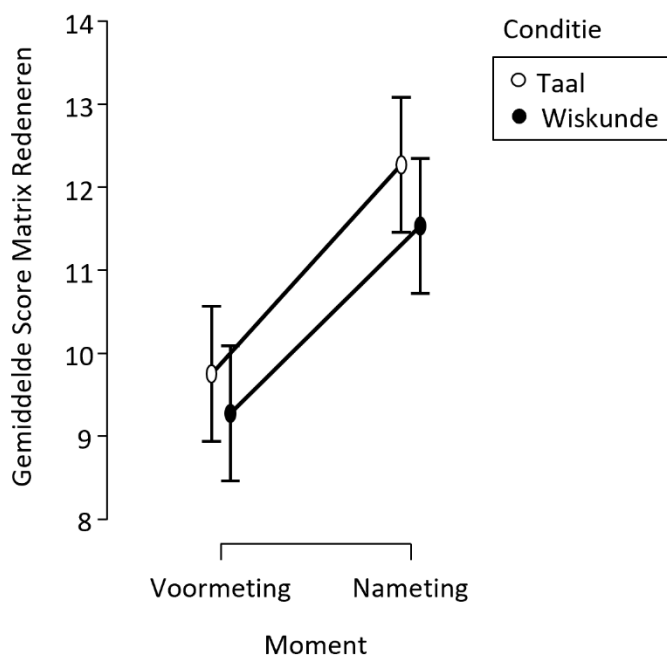
Er was een significant hoofdeffect van Moment ($F(1, 112) = 22.388, p < .001, \eta_p^2 = .167$). Zowel in de wiskunde- als in de taalconditie maakten de kleuters dus vooruitgang in hun scores op ordenen van getallen. Het interactie-effect Moment \times Conditie was statistisch significant ($F(1, 112) = 10.149, p = .002, \eta_p^2 = .083$). Ongeveer 8.3% van de variantie in de scores op ordenen van getallen werd verklaard door het interactie-effect Moment \times Conditie. Dit wijst op een gemiddeld effect. Uit de post-hoc test, met Tukey correctie, bleek dat de kleuters in de wiskundeconditie significant vooruitgingen ($t(112) = -5.648, p < .001, d = -0.608$) en de kleuters in de taalconditie niet ($t(112) = -1.084, p = .700, d = -0.119$). Een visuele weergave van dit resultaat is terug te vinden in Figuur 4.

Figuur 4*Ordenen van Getallen***Rekenen**

Het hoofdeffect van Moment was significant ($F(1, 112) = 536.217, p < .001, \eta_p^2 = .827$). Zowel in de wiskundeconditie als in de taalconditie behaalden de kleuters betere scores op de meting rekenen op de nameting dan op de voormeting. Er was geen significant interactie-effect van Moment \times Conditie ($F(1, 112) = 0.938, p = .335, \eta_p^2 = .008$). Beide condities verschilden niet in hun vooruitgang. Een visuele weergave van dit resultaat kan worden teruggevonden in Figuur 5.

Figuur 5*Rekenen****Matrix redeneren***

Er bleek een hoofdeffect te zijn van Moment ($F(1, 112) = 34.551, p < .001, \eta_p^2 = .236$). De kleuters scoorden hoger in de nameting op matrix redeneren dan in de voormeting. Er was geen statistisch significant Moment \times Conditie interactie-effect ($F(1, 112) = 0.102, p = .750, \eta_p^2 = 0$). Beide condities verschilden niet in hun vooruitgang. Figuur 6 geeft een grafische weergave van dit resultaat.

Figuur 6*Matrix Redeneren***Onderzoeksvraag 2*****Samenhang wiskunde metingen en wiskundige thuisomgevingsvariabelen***

Het eerste deel van de tweede onderzoeksvraag van dit onderzoek was: 'Is er een samenhang tussen de wiskundige thuisomgevingsvariabelen (wiskunde activiteiten, verwachtingen van ouders ten opzichte van wiskunde en attitudes van ouders ten opzichte van wiskunde) en de scores van de kleuters op de wiskunde metingen voorafgaand aan de interventie?'

Wiskunde activiteiten. Tabel 12 toont de verschillende correlaties tussen het aantal wiskunde activiteiten dat ouders deden met hun kinderen voorafgaand aan de interventie en de kleuters hun scores op de verschillende wiskunde metingen voorafgaand aan de interventie. Enkel de samenhang tussen het aantal wiskunde activiteiten en de scores op cijferherkenning bleek statistisch significant. Hoe meer wiskunde activiteiten ouders met hun kinderen deden, hoe hoger de kleuters hun score op cijferherkenning tijdens de voormeting.

Verwachtingen ten opzichte van wiskunde. De samenhang tussen de verwachtingen van de ouders ten opzichte van de wiskundige vaardigheden van hun kind en de scores van de kleuters op de

verschillende wiskunde metingen voorafgaand aan de interventie staan beschreven in Tabel 13. Geen enkele van deze correlaties was statistisch significant.

Attitudes ten opzichte van wiskunde. De samenhang tussen de attitudes van de ouders ten opzichte van wiskunde voorafgaand aan de interventie en de scores van de kleuters op de verschillende wiskunde metingen voorafgaand aan de interventie, kunnen teruggevonden worden in Tabel 14. Geen enkele van deze correlaties bleken statistisch significant.

Tabel 12

Correlaties Aantal Wiskunde Activiteiten en Scores Voormeting

| Variabelen | Correlatie |
|----------------------|------------|
| Wiskundetaal | .094 |
| Object tellen | .185 |
| Cijferherkenning | .189* |
| Ordenen van getallen | .019 |
| Rekenen | .097 |

* $p < .05$

Tabel 13

Correlaties Verwachtingen ten opzichte van Wiskunde en Scores Voormeting

| Variabelen | Correlatie |
|----------------------|------------|
| Wiskundetaal | .163 |
| Object tellen | .164 |
| Cijferherkenning | .117 |
| Ordenen van getallen | .064 |
| Rekenen | .114 |

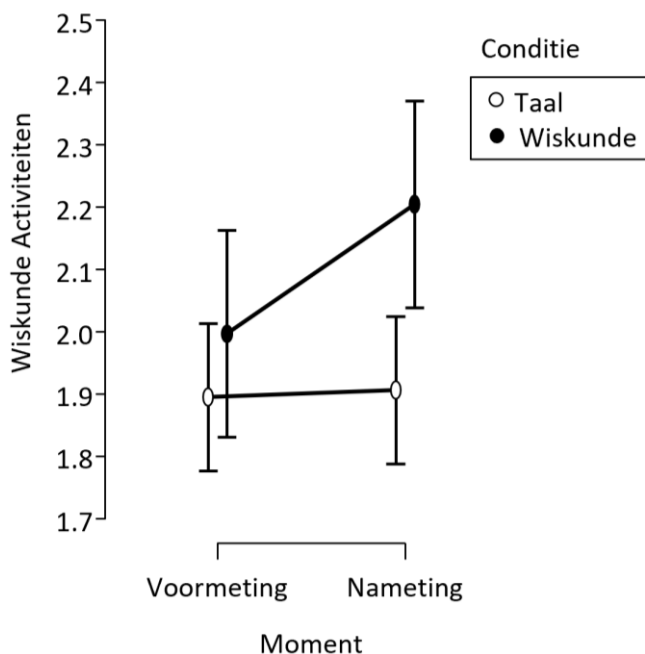
Tabel 14*Correlaties Attitudes ten opzichte van Wiskunde en Scores Voormeting*

| Variabelen | Correlatie |
|----------------------|------------|
| Wiskundetaal | .021 |
| Object tellen | .076 |
| Cijferherkenning | .028 |
| Ordenen van getallen | -.050 |
| Rekenen | .018 |

Veranderingen in wiskundige thuisomgevingsvariabelen

Het tweede deel van de tweede onderzoeksvraag onderzocht volgende vraag: 'Brengt de interventie veranderingen teweeg in het aantal wiskunde activiteiten die ouders met hun kinderen uitvoeren, de verwachtingen van ouders ten opzichte van wiskunde en de attitudes van ouders ten opzichte van wiskunde?'

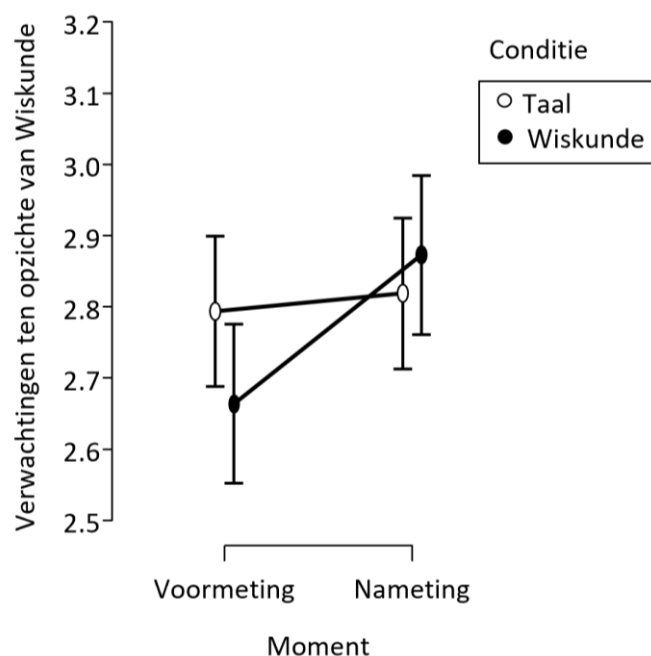
Wiskunde activiteiten. Uit de herhaalde metingen ANOVA bleek er geen statistisch significant hoofdeffect van Moment te zijn ($F(1, 79) = 2.469, p = .120, \eta_p^2 = .030$). Uit de antwoorden van de ouders op de vragenlijsten konden we opmaken dat er geen verschil was in het aantal activiteiten die de ouders met hun kinderen deden voorafgaand aan de interventie en het aantal activiteiten die de ouders deden na de interventie. Er was geen statistisch significant interactie-effect van Moment \times Conditie ($F(1,79) = 1.989, p = .162, \eta_p^2 = .025$). Er was geen verschil in het aantal wiskunde activiteiten dat in de thuisomgeving werden uitgevoerd bij de kleuters in de wiskunde- en taalconditie op de voor- en de nameting. Figuur 7 geeft een visuele weergave van dit resultaat.

Figuur 7*Wiskunde Activiteiten*

Verwachtingen ten opzichte van wiskunde. Uit de herhaalde metingen ANOVA bleek dat het hoofdeffect van Moment statistisch significant was ($F(1, 79) = 4.711, p = .033, \eta_p^2 = .056$). De verwachtingen van de ouders ten opzichte van de wiskundige vaardigheden van hun kind bleken te veranderen van de voor- naar de nameting. Het interactie-effect tussen Moment \times Conditie was niet statistisch significant ($F(1, 79) = 2.898, p = .093, \eta_p^2 = .035$). Er was geen verschil in de verwachtingen van de ouders in de wiskunde- en taalconditie, zowel voor als na de interventie. Een visuele weergave van dit resultaat kan teruggevonden worden in Figuur 8.

Figuur 8

Verwachtingen ten opzichte van Wiskunde



Attitudes ten opzichte van wiskunde. Uit de *t*-test voor onafhankelijke steekproeven bleek dat het verschil in gemiddelde verandering in wiskundeattitudes tussen de wiskunde- en taalconditie niet statistisch significant was ($t(79) = -1.156, p = .251, d = -0.258$). Er werd voor dit onderdeel geopteerd voor een *t*-test aangezien de subjectieve veranderingen in attitudes ten opzichte van wiskunde enkel in de nameting werden nagegaan.

Onderzoeksvraag 3

‘Worden de effecten van de interventie gemodereerd door 1) het aantal activiteiten voorafgaand aan de interventie en 2) het aantal activiteiten tijdens de interventie?’, vormde de derde onderzoeksvraag van dit onderzoek.

Activiteiten voorafgaand aan de interventie

Om het modererende effect van het aantal activiteiten voorafgaand aan de interventie te onderzoeken, herhaalden we de analyse van cijferherkenning en ordenen van getallen met de moderator en keken we naar de drieweginteractie tussen Moment \times Conditie \times Aantal activiteiten voorafgaand aan de interventie. Geen enkele van deze drieweginteracties was significant (Cijferherkenning: $F(1, 109) =$

0.037, $p = .848$, $\eta_p^2 = 0$; Ordenen van getallen: $F(1, 109) = 0.061$, $p = .805$, $\eta_p^2 = 0$). Er was dus geen modererend effect van het aantal activiteiten voorafgaand aan de interventie.

Activiteiten tijdens de interventie

Om het modererende effect van het aantal activiteiten tijdens de interventie te onderzoeken, herhaalden we de analyse van cijferherkenning en ordenen van getallen met de moderator en keken we naar de driewegsinteractie tussen Moment \times Conditie \times Aantal activiteiten tijdens de interventie. Geen enkele van deze driewegsinteracties was significant (Cijferherkenning: $F(1, 110) = 0.163$, $p = .687$, $\eta_p^2 = .001$; Ordenen van getallen: $F(1, 110) = 0.089$, $p = .767$, $\eta_p^2 = 0$). Er was dus geen modererend effect van het aantal activiteiten tijdens de interventie.

Discussie

De voorbije jaren werd reeds veel onderzoek verricht naar hoe de thuisomgeving de ontwikkeling van voorschoolse vaardigheden van kinderen beïnvloed. Het grootste deel van dat onderzoek ging de invloed van de talige thuisomgeving op de lees- en taalvaardigheden van kleuters na (Sénéchal & LeFevre, 2002, 2014; Sonnenschein et al., 2009). De impact van de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen was een minder bestudeerd onderwerp in de literatuur. Niettemin is dit een onderzoeksdomein dat steeds meer aandacht trekt en vaker bestudeerd wordt. Opvallend hierbij was dat een aanzienlijk aantal van de onderzoeken naar de wiskundige thuisomgeving correlatieel van aard waren. Deze onderzoeken rapporteerden geen eenduidige resultaten over het verband tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen (Daucourt et al., 2021). Interventiestudies over dit onderwerp waren schaars en laten verscheidene vragen onopgelost. Ten eerste, werden de meeste interventiestudies uitgevoerd in een Noord-Amerikaanse context. Tot op heden is het onduidelijk of de resultaten van deze interventiestudies generaliseerbaar zijn naar andere landen met diverse kleuteronderwijssystemen, zoals België. Eerder onderzoek had immers al aangetoond dat verschillen in voorschoolse educatie een aanzienlijke impact hadden op de associatie tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeontwikkeling van kinderen (De Keyser et al., 2020). Dat maakt de generaliseerbaarheid van resultaten afkomstig van Noord-Amerikaanse studies niet evident. Zowel vanuit wetenschappelijk, als vanuit praktisch oogpunt is onderzoek naar de invloed van de wiskundige thuisomgeving in Vlaanderen dus van essentieel belang. Ten tweede, focusten de meeste interventiestudies zich ofwel op het stimuleren van de wiskunde activiteiten die ouders en kinderen samen uitvoeren ofwel op de verwachtingen en attitudes ten opzichte van wiskunde. Het combineren van beide componenten is echter essentieel om de impact van de wiskundige thuisomgeving op de wiskundeprestaties van kinderen op een meer omvattende wijze te bestuderen. Tot slot, werd er nog

weinig onderzoek verricht naar potentiële moderatoren die het verband tussen de wiskundige thuisomgeving en de wiskundeprestaties van kinderen kunnen beïnvloeden.

De huidige studie wilde bijdragen aan dit onderzoeksdomein door een interventiestudie uit te voeren in Vlaanderen. Daarnaast werd er ingezet op het stimuleren van de directe en de indirecte wiskunde activiteiten die ouders en kinderen uitvoeren. Ook de verwachtingen en attitudes van ouders ten opzichte van wiskunde werden bestudeerd. Eveneens werd getracht het wiskundig taalaanbod van ouders te stimuleren.

In de huidige studie onderzochten we evenzeer enkele moderatoren. Meer specifiek, gingen we de modererende effecten na van het aantal wiskunde activiteiten dat de ouders en hun kinderen uitvoerden voorafgaand aan de interventie en het aantal wiskunde activiteiten dat ze uitvoerden tijdens de interventie.

Onderzoeksvraag 1: Het effect van de interventie op de wiskundeprestaties

De eerste onderzoeksvraag in deze studie ging na of de vooruitgang in wiskundescores op de wiskunde metingen bij de kleuters in de wiskundeconditie groter was dan bij de kleuters in de taalconditie. We stelden deze hypothese omwille van de inhoud van de interventie. Deze omvatte onder meer een voorleesboek, bordspellen en kaartspellen die gericht waren op wiskundige inhoud. Uit de literatuur bleek dat het uitvoeren van deze activiteiten een positieve invloed had op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen (e.g., Elofsson et al., 2016; Purpura et al., 2021; Rakhmawati et al., 2019; Scalise et al., 2017). Eveneens trachtte de interventie het wiskundig taalaanbod van ouders te bevorderen, wat uit voorgaande literatuur eveneens bleek samen te hangen met de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kleuters (Levine et al., 2010; Ramani et al., 2015). De interventie voorzag ook in een initiële training (aan de hand van een handleiding en video's) en in een opvolgtraining (aan de hand van mails) voor de ouders. Uit Nelson et al. (2023) bleek er een gemiddeld statistisch significant effect van de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen wanneer de interventie voorzag in een initiële training en een opvolgtraining voor de ouders. Daarnaast zouden ook het specificiteitsprincipe (Bornstein, 2002), de socio-culturele leertheorie (Vygotsky, 1978) en de ecologische systeemtheorie (Bronfenbrenner, 1979) mogelijke verklaringsmechanismen kunnen zijn voor de aanwezigheid van interventie-effecten. Kortom, de interventie omvatte zowel directe, als indirecte wiskunde activiteiten die de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen konden stimuleren.

De resultaten bleken de vooropgestelde hypothese slechts gedeeltelijk te bevestigen. In de huidige studie werd enkel een interventie-effect gevonden op de wiskunde metingen cijferherkenning en ordenen van getallen. Voor cijferherkenning vonden ook Ramani en Siegler (2008) in hun studie, bij 4- tot

5-jarige Amerikaanse kinderen, dat de kinderen een verbetering vertoonden in hun prestaties op cijferherkenning na het spelen van een getallenbordspel. Het resultaat van de huidige studie ligt ook in lijn met het recenter onderzoek van Rakhmawati et al. (2019). Zij vonden eveneens dat het spelen van een dominospel de cijferherkenning bij 4- tot 5-jarige kinderen stimuleerde. Ook Scalise et al. (2017) stelden vast dat de wiskundige thuisomgeving de cijferherkenning van kinderen kan stimuleren. Er dient echter te worden opgemerkt dat de bevindingen in de literatuur niet eenduidig waren. Zo vonden Sonnenschein et al. (2016) geen verbetering in cijferherkenning bij 4-jarige kinderen door het spelen van een bordspel. Voor het ordenen van getallen bevestigde de huidige studie de resultaten van Elofsson et al. (2016). Zij vonden in hun studie bij 5-jarige Zweedse kinderen dat kinderen hun begrip van getallen op de getallenlijn verbeterden na het spelen van een lineair bordspel.

Verklaringen voor de interventie-effecten op de wiskunde metingen cijferherkenning en ordenen van getallen kunnen gevonden worden in het specificiteitsprincipe (Bornstein, 2002) en de socio-culturele leertheorie (Vygotsky, 1978). De inhoud van de wiskunde interventie omvatte activiteiten die onder meer gericht waren op het leren identificeren van getallen (zoals de domino en memory kaartspellen) en het ordenen van getallen op een getallenlijn (zoals de bordspellen en de hoogste-laagste kaartspellen). Deze domeinspecifieke input zou, volgens het specificiteitsprincipe, ervoor kunnen gezorgd hebben dat de vaardigheden cijferherkenning en ordenen van getallen zich verder ontwikkeld hebben bij de kleuters in de wiskundeconditie. Eveneens kon er vanuit de socio-culturele leertheorie worden verondersteld dat het identificeren van cijfers en ordenen van getallen in de zone van naaste ontwikkeling lag van kinderen uit de tweede kleuterklas.

In tegenstelling tot onze hypothese vonden we geen interventie-effect op wiskundetaal, object tellen en rekenen. Voor wiskundetaal was ons resultaat tegenstrijdig met de studie van Purpura et al. (2021). Zij vonden dat prentenboekinterventies een positieve invloed hadden op de wiskundige taalvaardigheden van kinderen. Onze meting van wiskundetaal vormt een mogelijke verklaring voor het uitblijven van een effect hierop. Reeds in de voormeting was er een plafondeffect vast te stellen op de meting wiskundetaal. De meting liet dus mogelijks niet toe om verbeteringen waar te nemen.

Het uitblijven van een interventie-effect op object tellen lag in lijn met het onderzoek van Zippert en Ramani (2017). Zij vonden in hun studie dat elementaire wiskundige vaardigheden, zoals tellen, niet significant geassocieerd waren met de wiskundige thuisomgeving. Ook Sonnenschein et al. (2016) vonden geen verbeteringen in de telvaardigheden van 4-jarige kinderen uit Baltimore na het spelen van een bordspel. Er zijn echter een heel aantal andere onderzoeken die wel een positieve associatie vonden tussen de wiskundige thuisomgeving en de basale telvaardigheden van kinderen (e.g., Manolitsis et al.,

2013). Ramani en Siegler (2008) en Scalise et al. (2017) vonden een verbetering in de telvaardigheden bij kinderen na het spelen van respectievelijk een getallenbordspel en een memoryspel. Een mogelijke verklaring voor de afwezigheid van een effect van de interventie op object tellen heeft te maken met het gebruikte meetinstrument. In de wiskundeconditie was er sprake van een plafondeffect voor object tellen tijdens de nameting. Mogelijks ging de wiskundeconditie dus meer vooruit dan wat met de huidige meting kon worden vastgesteld.

Voor rekenen was ons resultaat tegenstrijdig met de literatuur. Zo vonden Zippert en Ramani (2017) in hun studie een positieve associatie tussen complexere wiskundige vaardigheden, zoals rekenkundige bewerkingen, en de wiskundige thuisomgeving. Dearing et al. (2012) vonden eveneens dat de optel- en aftrekvaardigheden van 6-jarige meisjes uit de Verenigde Staten positief geassocieerd waren met directe wiskunde activiteiten in de thuisomgeving. Verder vonden Daucourt et al. (2021) en Skwarchuk et al. (2014) eveneens een positief verband tussen de wiskundige thuisomgeving en rekenen. Ook Elofsson et al. (2016) vonden dat 5-jarige kinderen verbeterden in hun vaardigheid om rekenkundige bewerkingen op te lossen na het spelen van getallenbordspellen. Het specificiteitsprincipe en de socio-culturele leertheorie bieden mogelijke verklaringen voor het uitblijven van een interventie-effect op rekenen in de huidige studie. Vermoedelijk omvatte de interventie onvoldoende activiteiten die specifiek gericht waren op het aanleren van de vaardigheid om rekenkundige bewerkingen op te lossen. Hierdoor konden de kleuters deze specifieke vaardigheid dan ook onvoldoende verwerven. Daarnaast kunnen we ons afvragen of het oplossen van rekenkundige bewerkingen in de zone van naaste ontwikkeling ligt van kinderen uit de tweede kleuterklas. In Vlaanderen wordt pas specifiek ingezet op het aanleren van rekenkundige bewerkingen van zodra kinderen in het eerste leerjaar zitten (Vlaamse overheid, z.d.). Er werd eveneens een bodemeffect teruggevonden op rekenen in zowel de voor- als nameting. Dit wees er ook op dat de vaardigheid die in de wiskunde meting rekenen werd nagegaan nog te moeilijk was voor de kleuters in de steekproef.

Tot slot, vermoedden we dat er geen verschil in vooruitgang ging zijn tussen beide condities op matrix redeneren. Deze meting diende immers als een controlemeting. Het resultaat van de studie lag in lijn met de gestelde hypothese. Er werd in deze studie geen verschil teruggevonden in vooruitgang tussen beide condities op matrix redeneren. Dit resultaat kan verklaard worden door het specificiteitsprincipe. Dit principe gaat ervan uit dat kinderen domeinspecifieke vaardigheden kunnen ontwikkelen, wanneer daartoe domeinspecifieke input wordt geleverd (Bornstein, 2002). In de huidige studie omvatte zowel de wiskunde interventie, als de taalinterventie geen activiteiten die specifiek gericht waren op de visueel-

ruimtelijke vaardigheden. Er was dus geen domeinspecifieke input om de visueel-ruimtelijke vaardigheden van de kleuters te stimuleren.

Onderzoeksvraag 2: Samenhang tussen de wiskundige thuisomgeving en wiskundeprestaties en de impact van de interventie op de wiskundige thuisomgeving

Het opzet van onze studie liet ons in eerste instantie toe na te gaan of er een associatie bestond tussen de verschillende wiskundige thuisomgevingsvariabelen en de scores van de kleuters op elk van de wiskunde metingen voorafgaand aan de interventie. We formuleerden hieromtrent geen duidelijke directionele hypothesen, aangezien er in de literatuur inconsistente bevindingen bestonden over de associatie tussen elk van de wiskundige thuisomgevingsvariabelen en de wiskundige vaardigheden van kinderen (Daucourt et al., 2021). Uit de resultaten van de huidige studie bleek dat er op de voormeting alleen een statistisch significant verband werd gevonden tussen het aantal wiskunde activiteiten die ouders en kinderen uitvoerden in de thuisomgeving en de scores van de kleuters op cijferherkenning. Dit resultaat lag in lijn met het onderzoek van onder meer Skwarchuk et al. (2014) die ook een positief verband vonden tussen de wiskundige thuisomgeving en de kleuters hun scores op cijferherkenning. De verwachtingen van ouders ten opzichte van wiskunde bleken niet statistisch significant te correleren met de verschillende wiskunde metingen tijdens de voormeting. Daarnaast bleken de correlaties tussen de attitudes van ouders ten opzichte van wiskunde en de scores van de kleuters op de wiskunde metingen tijdens de voormeting niet statistisch significant. De manier waarop de wiskundige thuisomgeving gemeten werd, kan mogelijks een invloed gehad hebben op deze resultaten. De wiskundige thuisomgeving werd in kaart gebracht aan de hand van vragenlijsten die de ouders dienden in te vullen. Vragenlijsten waren wellicht niet het meest geschikte meetinstrument om de wiskundige thuisomgeving in kaart te brengen, aangezien de kans bestaat dat sociale wenselijkheidseffecten deze resultaten beïnvloedden (Daucourt et al., 2021). Met een observationele meetmethode zou de wiskundige thuisomgeving mogelijks nauwkeuriger gemeten kunnen worden.

Met dit onderzoek konden we ook nagaan of de interventie veranderingen teweegbracht in de wiskunde activiteiten die ouders met hun kinderen uitvoerden, in de verwachtingen en in de attitudes van de ouders ten opzichte van wiskunde.

Met betrekking tot wiskunde activiteiten, was onze verwachting dat ouders, waarvan hun kind in de wiskundeconditie zat, een hoger aantal wiskunde activiteiten zouden rapporteren op de nameting dan op de voormeting. We stelden deze hypothese aangezien ouders en kinderen uit de wiskundeconditie gedurende de interventieperiode directe en indirecte wiskunde activiteiten dienden uit te voeren, terwijl de taalconditie dit niet deed. De resultaten van de huidige studie lagen niet in lijn met onze verwachting.

Er bleken geen veranderingen te zijn in het aantal wiskunde activiteiten die ouders en kinderen deden van de voor- naar de nameting. Eveneens toonden de resultaten aan dat er geen verschil was tussen de wiskunde- en de taalconditie in het aantal activiteiten dat de ouders en hun kinderen in de thuisomgeving uitvoerden op de voor- en nameting. Een potentiële verklaring kan zijn dat de ouders onderhevig waren aan geheugeneffecten (Berk, 2014). Het kan zijn dat ze bij het invullen van de vragenlijsten, zich niet meer exact konden herinneren hoe vaak en hoe lang ze een activiteit uitvoerden. Een andere verklaring kan zijn dat de kwantiteit van de activiteiten niet was veranderd, maar dat de kwaliteit van de interacties tussen ouders en hun kinderen wel gewijzigd was. Deze verklaring ligt in lijn met de recente literatuur dat het belang van de kwaliteit, eerder dan de kwantiteit van de interacties tussen ouders en kinderen, benadrukt (Daucourt et al., 2021). Het kon eveneens zijn dat de vragenlijsten mogelijk niet geschikt waren om subtiele veranderingen in activiteiten op te vangen, waardoor eventuele variatie tussen de condities niet kon worden vastgesteld.

We stelden ook de hypothese op dat de interventie, van voor- naar nameting, veranderingen zou teweegbrengen in de verwachtingen ten opzichte van wiskunde bij ouders waarvan de kleuters in de wiskundeconditie zaten. We verwachtten eveneens geen veranderingen in de verwachtingen ten opzichte van wiskunde bij ouders waarvan de kleuters in de taalconditie zaten. We hoopten namelijk dat ouders na het doorlopen van de wiskunde interventie kennis hadden opgedaan over het belang van wiskunde voor jonge kinderen, op een interactieve manier bezig geweest waren met wiskunde en positieve ervaringen hadden opgedaan. De resultaten lagen niet in lijn met de vooropgestelde hypothesen. We vonden dat de verwachtingen van ouders ten opzichte van wiskunde bleken te veranderen van de voor- naar de nameting, ongeacht de conditie. We vonden eveneens dat er geen verschillen waren in de verwachtingen van de ouders ten opzichte van wiskunde tussen de wiskunde- en de taalconditie in de voor- en nameting. Een mogelijke verklaring kan zijn dat de ouders over het algemeen meer attent waren op het belang van voorbereidende vaardigheden. Dit kon hun verwachtingen ten opzichte van wiskunde gewijzigd hebben. Het kan ook zijn dat, de ouders uit beide condities, zich tijdens de interventieperiode meer bewust werden van de vaardigheden en capaciteiten van hun kind. Dit kan de verwachtingen over de wiskundige vaardigheden van hun kind hebben beïnvloed en geleid hebben tot het bijstellen van hun verwachtingen ten opzichte van wiskunde.

Tot slot, hadden we het vermoeden dat de interventie grotere veranderingen zou teweegbrengen in de attitudes ten opzichte van wiskunde bij ouders waarvan hun kleuter in de wiskundeconditie zat, dan bij ouders waarvan hun kleuter in de taalconditie zat. Tegenstrijdig met onze verwachting, werd er geen statistisch significant verschil waargenomen in de gemiddelde verandering van de attitudes van ouders

ten opzichte van wiskunde tussen de wiskunde en de taalconditie. Het is mogelijk dat ouders zich niet bewust waren van eventuele veranderingen in hun attitudes ten opzichte van wiskunde op het moment dat ze de vragenlijst invulden. Daarnaast blijken attitudes relatief duurzaam te zijn (Hoorens, 2016). Het is waarschijnlijk dat een interventie van 6 weken te beperkt was om attitudeveranderingen te weeg te brengen.

Onderzoeksvraag 3: Moderator-analyse van de interventie-effecten

In de derde onderzoeksvraag gingen we na of de effecten van de wiskunde interventie gemodereerd werden door 1) het aantal wiskunde activiteiten voorafgaand aan de interventie en 2) het aantal wiskunde activiteiten tijdens de interventie. Voor het aantal wiskunde activiteiten voorafgaand aan de interventie verwachtten we een groter interventie-effect voor kinderen die thuis voorafgaand aan de interventie weinig wiskunde activiteiten deden. Kinderen die thuis voorafgaand aan de interventie weinig wiskunde activiteiten deden, zouden vermoedelijk lager scoren op de voormeting. Hierdoor zou er bij hen meer ruimte voor verbetering zijn. De gevonden resultaten leken deze hypothese niet te bevestigen. De effecten van de interventie op de wiskunde meting cijferherkenning en ordenen van getallen waren gelijk voor kleuters die voorafgaand aan de interventie weinig of veel wiskunde activiteiten deden. Reeds uit de resultaten van de tweede onderzoeksvraag bleek dat er geen correlatie was tussen het aantal wiskunde activiteiten voorafgaand aan de interventie en de score van de kleuters tijdens de voormeting op ordenen van getallen. Tussen het aantal wiskunde activiteiten voorafgaand aan de interventie en de kleuters hun score op cijferherkenning, bleek er slechts een zwakke correlatie te bestaan. Het bleek in het algemeen dus niet zo te zijn dat hoe minder activiteiten de kleuters thuis deden voorafgaand aan de interventie, hoe lager hun scores op de wiskunde metingen op de voormeting waren. Bovendien zien we dat de hoogst behaalde score op cijferherkenning tijdens de voormeting nog enigszins onder de maximumscore lag. Dat maakt ook dat, onafhankelijk van of de kleuters voorafgaand aan de interventie weinig of veel activiteiten deden, er nog leerrendement mogelijk was bij alle kleuters. Ook voor ordenen van getallen zagen we dat er bij de meeste kleuters nog een stijging in hun scores mogelijk was. Vanuit de sociale leertheorie (Vygotsky, 1978) konden we vermoeden dat de activiteiten in de zone van naaste ontwikkeling lagen van zowel kleuters die voorafgaand aan de interventie weinig wiskunde activiteiten deden, als van kleuters die voorafgaand aan de interventie veel wiskunde activiteiten deden. Daarenboven konden de activiteiten specifieke input geleverd hebben om de vaardigheden cijferherkenning en ordenen van getallen te bevorderen bij beide groepen.

We hadden de hypothese dat het aantal activiteiten tijdens de interventie geen verschillen zouden teweegbrengen in het interventie-effect. De resultaten lagen in lijn met deze hypothese. De effecten op

de wiskunde metingen cijferherkenning en ordenen van getallen waren hetzelfde voor kleuters die de activiteiten weinig of veel uitvoerden gedurende de interventie. Een belangrijke opmerking hierbij is dat de kleuters gemiddeld genomen de activiteiten meer deden dan voorgeschreven. Dit wees op trouwheid aan de interventie.

Beperkingen van het onderzoek

In het onderzoek werd getracht het wiskundig taalaanbod van de ouders te stimuleren. Dit werd enerzijds gedaan aan de hand van video's die ouders toegestuurd kregen. De video's informeerden ouders over het belang van het vroegtijdig stimuleren van wiskundige vaardigheden en hoe ze wiskunde in het dagelijkse leven konden benadrukken. Anderzijds werd ook in de handleiding benadrukt hoe ouders hun wiskundig taalaanbod konden stimuleren terwijl ze de wiskunde activiteiten uitvoerden met hun kind. Het was in dit onderzoek echter onmogelijk om de effecten van het wiskundig taalaanbod van de ouders te onderzoeken. Er werd niet nagegaan hoe vaak ouders wiskundegerelateerde uitspraken deden. Eveneens kon er niet worden geverifieerd of de ouders de toegestuurde video's daadwerkelijk hadden bekeken.

Een andere beperking van dit onderzoek had betrekking op de samenstelling van de steekproef. Een groot deel van de betrokken ouders hadden een professionele bachelor of een hoger diploma behaald. Het was de initiële bedoeling van dit onderzoek om een steekproef te rekruteren waarbij de sociaal-economische status van de deelnemende gezinnen eerder laag was. We zijn echter niet in deze initiële opzet geslaagd. Uit de algemene vragenlijst, die ingevuld werd voorafgaand aan de interventie, bleek namelijk dat vooral gezinnen uit de sociaal-economische middenklasse en hogere klasse deelnamen aan onze studie. De meeste ouders waren hoogopgeleid, wat als proxy kan dienen voor een middelgrote tot hoge SES. Kleuters en ouders afkomstig uit lage SES-gezinnen bleken terughoudender om deel te nemen aan het onderzoek.

Zowel het testmateriaal, als het materiaal voor de wiskunde interventie en de taalinterventie was enkel in het Nederlands beschikbaar. Dit maakte dat anderstalige kinderen of kinderen waarvan de ouders het Nederlands niet machtig waren per definitie niet konden deelnemen aan het onderzoek.

Er konden enkele beperkingen worden vastgesteld in de meting van de thuisomgevingsvariabelen. Zo werd de informatie over de wiskundige en talige thuisomgeving verzameld aan de hand van vragenlijsten. Er konden hierbij sociale wenselijkheidseffecten hebben meegespeeld, wat tot vertekende resultaten kan geleid hebben. Observaties zouden een nauwkeuriger beeld kunnen opleveren van de wiskundige thuisomgeving (Daucourt et al., 2021). Het was echter praktisch onmogelijk om in deze studie alle deelnemende gezinnen te gaan observeren in hun thuisomgeving. Tijdens de voormeting werd eveneens een plafondeffect gevonden op de metingen attitudes ten opzichte van taal bij de wiskunde- en

taalconditie en attitudes ten opzichte van wiskunde bij de wiskundeconditie. Hierdoor kregen we mogelijk een minder gedifferentieerd beeld van de verdeling van attitudes ten opzichte van taal (bij de wiskunde- en taalconditie) en wiskunde (bij de wiskundeconditie) tijdens de voormeting dan in werkelijkheid het geval was. In de toekomst kan dit worden vermeden door meer punten toe te voegen op de Likert-schaal.

Tot slot, zijn er ook enkele beperkingen vast te stellen in de metingen die werden gebruikt in de voor- en nameting om voorbereidende wiskundige vaardigheden te meten. Zo werd er in de huidige studie geen symbolische of niet-symbolische vergelijkingstaak opgenomen. Uit de literatuur bleek immers dat de wiskundige thuisomgeving kleuters kan stimuleren in hun vaardigheid om niet-symbolische en symbolische vergelijkingen van getallen te maken (e.g., Brankaer et al., 2015; Nelson et al., 2023; Ramani & Siegler, 2008; Scalise et al., 2017). Ondanks dat de interventie activiteiten omvatte om deze vaardigheid te stimuleren (bijvoorbeeld het hoogste-laagste kaartspel), kon de impact op deze vaardigheid niet worden nagegaan, aangezien de meting niet werd opgenomen in de voor- en nameting. Eveneens dient te worden opgemerkt dat tijdens de voormeting de betrouwbaarheid voor rekenen onvoldoende was in deze studie. Verder werd er een plafondeffect opgemerkt bij de wiskunde meting wiskundetaal in de voor- en nameting. Dit maakte deze wiskunde meting minder geschikt. We konden hierdoor immers niet uitsluiten of de interventie geen impact had op de wiskundetaal van kleuters, of, of we door de beperking van de meting het effect niet konden vaststellen. Ook op object tellen werd er, enkel voor de wiskundeconditie, een plafondeffect teruggevonden op de nameting. Dit maakte dat de wiskundeconditie mogelijk meer vooruitgang boekte dan wat met de huidige meting kon worden vastgesteld. Voor ordenen van getallen en rekenen werden zowel in de voor- als in de nameting bodemeffecten vastgesteld. Dit wijst erop dat de wiskunde metingen mogelijk te moeilijk waren voor kinderen uit de tweede kleuterklas. Interventie-effecten waren hierdoor moeilijker vast te stellen. Het uitvoeren van een vooronderzoek zou in toekomstig onderzoek kunnen vermijden dat er gebruik wordt gemaakt van onbetrouwbare metingen en metingen met een risico op bodem- en plafondeffecten bij een bepaalde leeftijdscategorie.

Suggesties voor verder onderzoek

In het huidige onderzoek werd getracht het wiskundig taalaanbod van ouders te stimuleren. Dit kon echter niet worden meegenomen in de resultaten. Meer en meer onderzoek gaat het effect van het wiskundig taalaanbod van ouders op de wiskundeprestaties van kinderen na. Uit onderzoek bleek dat de hoeveelheid wiskundig taalaanbod van ouders verband hield met de wiskundige vaardigheden van kinderen (Levine et al., 2010; Ramani et al., 2015). Gewoonlijk wordt het meten van het wiskundig taalaanbod niet gecombineerd met het meten van andere componenten van de wiskundige thuisomgeving (Daucourt et al., 2021). Voor vervolgonderzoek is het zinvol om onderzoek te verrichten

naar het effect van de wiskundige thuisomgeving op de wiskundige vaardigheden van kleuters, waarbij het wiskundig taalaanbod van ouders geïntegreerd wordt als een component van de wiskundige thuisomgeving. Het wiskundig taalaanbod van ouders kan dan worden gemeten aan de hand van observaties.

Uit onderzoek bleek dat er een sterk verband bestond tussen de sociaal-economische status van gezinnen en de wiskundeprestaties van kinderen (Starkey & Klein, 2008). Toekomstig onderzoek zou zich specifiek kunnen richten op gezinnen met een lage sociaal-economische status. Eerder onderzoek gaf namelijk aan dat kinderen uit gezinnen met een lage SES een groter risico lopen op lage wiskundeprestaties (Galindo & Sonnenschein, 2015). Zo starten kleuters uit gezinnen met een laag inkomen vaak met beperktere wiskundige vaardigheden aan de kleuterschool, in vergelijking met kleuters uit gezinnen met een hoog inkomen. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de middelen die nodig zijn om een kwaliteitsvolle wiskundige thuisomgeving te installeren minder toegankelijk zijn voor sociaal-economisch achtergestelde gezinnen (Daucourt et al., 2021). Toekomstig onderzoek kan nagaan of het mogelijk is om de kloof, tussen de kinderen afkomstig uit gezinnen met een lage SES en kinderen afkomstig uit gezinnen met een (middel)grote SES, te verkleinen wanneer er een interventie wordt aangeboden aan deze gezinnen.

Eveneens participeerden er geen anderstalige ouders en kinderen aan het huidige onderzoek. Er zouden ook parallelle wiskunde metingen, interventiematerialen en vragenlijsten ontwikkeld kunnen worden voor anderstalige ouders en hun kinderen. Toekomstig onderzoek zou zich zo op een bredere taalgroep in België kunnen focussen.

Als meetmethode voor de wiskundige thuisomgeving werd in de huidige studie gebruik gemaakt van vragenlijsten. In vervolgonderzoek zou een op observatie gebaseerde meting gehanteerd kunnen worden om de wiskundige thuisomgeving in kaart te brengen. Observaties kunnen namelijk de kans op sociale wenselijkheidseffecten verkleinen (Daucourt et al., 2021).

Verder focuste de huidige studie zich voornamelijk op voorbereidende numerieke vaardigheden. Uit de literatuur bleek echter dat wiskundige vaardigheden bestaan uit vele gerelateerde, maar toch verschillende vaardigheden (Purpura, Schmitt & Ganley, 2017). Voor toekomstig onderzoek zou het aldus interessant zijn om de effecten van de wiskundige thuisomgeving op andere voorbereidende wiskundige vaardigheden, zoals meetkunde en metend rekenen, na te gaan.

Tot slot, betrof de huidige studie een interventiestudie met een voor- en nameting na 6 weken. In vervolgonderzoek zou het overwegen van een vervolgmeting of meerdere vervolgmetingen zinvol kunnen zijn om de langetermijneffecten van de interventie te beoordelen. Toekomstig onderzoek zou

longitudinaal onderzoek kunnen verrichten waarbij er wordt nagegaan of de verschillen tussen de wiskunde- en de taalconditie op lange termijn nog steeds merkbaar zijn.

Belang van het onderzoek

Het huidige onderzoek is enerzijds relevant vanuit een wetenschappelijk oogpunt. Dit onderzoek levert namelijk een bijdrage aan het onderzoeksdomein dat de causale impact van de wiskundige thuisomgeving op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kleuters nagaat. Daarnaast is het huidige onderzoek een interventieonderzoek, terwijl de meeste studies binnen dit onderzoeksdomein correlatieel onderzoek hebben verricht. Anderzijds is het huidige onderzoek vanuit een toepassingsgericht en maatschappelijk perspectief betekenisvol. Dit onderzoek toont aan dat het bevorderlijk kan zijn om ouders aan te sporen om met hun kinderen in de thuisomgeving activiteiten uit te voeren die de voorbereidende wiskundige vaardigheden van hun kinderen stimuleren. Daarnaast heeft het huidige onderzoek het potentieel om bij te dragen aan het onderwijsbeleid door op evidentie gebaseerde tools aan te bieden om de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen te verbeteren. Dit onderzoek kan tevens de overheid informeren over het belang van het implementeren van gevalideerde interventies of programma's die inzetten op de voorbereidende wiskundige vaardigheden van kinderen in de thuisomgeving. Tot slot, kunnen de resultaten van dit onderzoek interessant zijn om individuele verschillen tussen kleuters in voorbereidende wiskundige vaardigheden weg te werken. Zo bleek dat kleuters met lagere wiskundeprestaties in de kleuterschool, het risico lopen om leerproblemen te ontwikkelen (Starkey & Klein, 2008). Deze ouders stimuleren om met hun kind in de thuisomgeving kwaliteitsvolle wiskunde activiteiten uit te voeren, kan mogelijk het risico op latere leerproblemen reduceren. Dit zou dan op zijn beurt de onderwijsongelijkheden kunnen verminderen.

Referenties

- Benavides-Varela, S., Callegher, C. Z., Fagiolini, B., Leo, I., Altoè, G., & Lucangeli, D. (2020). Effectiveness of digital-based interventions for children with mathematical learning difficulties: A meta-analysis. *Computers & Education*, *157*, Article e103953.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103953>
- Bakker, M., Torbeyns, J., Wijns, N., Verschaffel, L., & De Smedt, B. (2018). Gender equality in 4- to 5 year-old preschoolers' early numerical competencies. *Developmental Science*, *22*(1), 1-7.
<https://doi.org/10.1111/desc.12718>
- Berk, L. E. (2014). *Development Through the Lifespan* (6de editie). Pearson Education, Inc.
- Blevins-Knabe, B. (2016). Early mathematical development: How the home environment matters. In B. Blevins-Knabe, & A. M. B. Austin (Eds.), *Early childhood mathematics skill development in the home environment* (pp. 7–28). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-43974-72>
- Blevins-Knabe, B., Austin, A. B., 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*, *165*, 41–58. <https://doi.org/10.1080/0300443001650104>
- Bornstein, M. H. (2002). Parenting infants. In *Handbook of Parenting: Children and Parenting* (2de editie, Vol. 1, pp. 3–43). Lawrence Erlbaum Associates. https://www.researchgate.net/profile/Wyndol-Furman-2/publication/232485435_Parenting_siblings/links/0deec53c5811fda61d000000/Parenting-siblings.pdf

- Brankaer, C., Ghesquière, P., & De Smedt, B. S. (2015). The Effect of a Numerical Domino Game on Numerical Magnitude Processing in Children With Mild Intellectual Disabilities: Effect of Numerical Domino Game on Numerical Magnitude Processing in Children. *Mind, Brain and Education, 9*, 29–39. <https://doi.org/10.1111/mbe.12065>
- Bronfenbrenner, U. (1979). Contexts of child rearing. *American Psychologist, 34*(10), 844–858. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.844>
- Cheung, S. K., & McBride, C. (2017). Effectiveness of parent - child number board game playing in promoting Chinese kindergarteners' numeracy skills and mathematics interest. *Early Education and Development, 28*, 572–589. <https://doi.org/10.1080/10409289.2016.1258932>
- Chu, F. W., Rouder, J., & Geary, D. C. (2018). Children's early understanding of number predicts their later problem-solving sophistication in addition. *Journal of Experimental Child Psychology, 169*, 73–92. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.12.010>
- Ciping, D., Silinskas, G., Wei, W., & Georgiou, G. K. (2015). Cross-lagged relationships between home learning environment and academic achievement in Chinese. *Early Childhood Research Quarterly, 33*, 12–20. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2015.05.001>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2007). Effects of a Preschool Mathematics Curriculum: Summative Research on the Building Blocks Project. *Journal for Research in Mathematics Education, 38*(2), 136–163. <https://doi.org/10.2307/30034954>
- Daucourt, M. C., Napoli, A. R., Quinn, J. M., Wood, S. G., & Hart, S. A. (2021). The Environment and Math Achievement: A Meta-Analysis. *Psychological Bulletin, 147*(6), 565–596. <https://doi.org/10.1037/bul0000330>.
- De Brabandere, A., Peters, E., & Torbeyns, J. (z.d.-a). *Maria's Perfecte Dag*. KU Leuven
- De Brabandere, A., Peters, E., & Torbeyns, J. (z.d.-b). *Net Genoeg Eieren*. KU Leuven

- de Jong, P. F., & Leseman, P. P. M. (2001). Lasting Effects of Home Literacy on Reading Achievement in School. *Journal of School Psychology, 39*(5), 389–414. [https://doi.org/10.1016/S0022-4405\(01\)00080-2](https://doi.org/10.1016/S0022-4405(01)00080-2)
- De Keyser, L., Bakker, M., Rathé, S., Wijns, N., Torbeyns, J., Verschaffel, L., & De Smedt, B. (2020). No association between the home math environment and numerical and patterning skills in a large and diverse sample of 5- to 6-year-olds. *Frontiers in Psychology, 11*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.547626>
- Dearing, E., Casey, B. M., Ganley, C. M., Tillinger, M., Laski, E., & Montecillo, C. (2012). Young girls' arithmetic and spatial skills: The distal and proximal roles of family socioeconomics and home learning experiences. *Early Childhood Research Quarterly, 27*(3), 458–470. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2012.01.002>
- Dowker, A. (2005). Early identification and intervention for students with mathematics difficulties. *Journal of Learning Disabilities, 38*(4), 324–332. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040801>
- Dulay, K. M., Cheung, S. K., Reyes, P., & McBride, K. (2019). Effects of parent coaching on Filipino children's numeracy, language and literacy skills. *Journal of Educational Psychology, 111*(4), 641–662. <http://dx.doi.org/10.1037/edu0000315>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43*(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Dunst, C. J., Hamby, D. W., Wilkie, H., & Dunst, K. S. (2017). Meta-analysis of the relationship between home and family experiences and young children's early numeracy learning. *Engaging families as children's first mathematics educators* (pp. 105–125). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2553-2_7

- Eason, S. H., Scalise, N. R., Berkowitz, T., Ramani, G. B., & Levine, S. C. (2022). Widening the lens of family math engagement: A conceptual framework and systematic review. *Developmental Review, 66*. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2022.101046>
- Eccles, J. S., Arberton, A., Buchanan, C. M., Janis, J., Flanagan, C., Harold, R., Maclver, D., Midgley, C., Reuman, D., et al. (1993). School and Family Effects on the Ontogeny of Children's Interests, Self-Perceptions, and Activity Choices. *Nebraska Symposium on Motivation, 1992: Developmental perspectives on motivation* (pp. 145–208). University of Nebraska Press.
- Elliott, L., & Bachman, H. J. (2018). How do parents foster young children's math skills? *Child Development Perspectives, 12*(1), 16–21. <https://doi.org/10.1111/cdep.12249>
- Elofsson, J., Gustafson, S., Samuelsson, J., & Träff, U. (2016). Playing number board games supports 5 year-old children's early mathematical development. *The Journal of Mathematical Behavior, 43*, 134–147. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2016.07.003>
- Entwisle, D. R., & Alexander, K. L. (1996). Family Type and Children's Growth in Reading and Math Over the Primary Grades. *Journal of Marriage and Family, 58*(2), 341–355. <https://doi.org/10.2307/353500>
- Faul, F., Erdfelder, E., Lan, A. G., & Buchner, A. (2007). G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behavior Research Methods, 39*(2), 175–191. <https://doi.org/10.3758/bf03193146>
- Ferrara, K., Hirsh-Pasek, K., Newcombe, N. S., Golinkoff, R. M., & Lam, W. S. (2011). Block Talk: Spatial Language During Block Play. *Mind, Brain and Education, 5*(3), 143–151. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2011.01122.x>
- Flynn, L. (2021). *Game Based Intervention to Develop Early Childhood Mathematical Understanding and Decrease Gaps Related to Socioeconomic Status*. [Doctoral dissertation, Boise State University]. Boise State University Theses and Dissertations. <https://doi.org/10.18122/td.1857.boisestate>

- Fredricks, J. A., & Eccles, J. S. (2002). Children's Competence and Value Beliefs From Childhood Through Adolescence: Growth Trajectories in Two Male-Sex-Typed Domains. *Developmental Psychology*, *38*(4), 519–533. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.38.4.519>
- Galindo, C., & Sonnenschein, S. (2015). Decreasing the SES math achievement gap: Initial math proficiency and home learning environments. *Contemporary Educational Psychology*, *43*, 25–38. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2015.08.003>
- Geary, D. C., vanMarle, K., Chu, F. W., Rouder, J., Hoard, M. K., & Nugent, L. (2018). Early Conceptual Understanding of Cardinality Predicts Superior School-Entry Number-System Knowledge. *Psychological Science*, *29*(2), 191–205. <https://doi.org/10.1177/0956797617729817>
- Girard, C., Bastelica, T., Léone, J., Epinat-Duclos, J., Longo, L., & Prado, J. (2021). The relation between home numeracy practices and a variety of math skills in elementary school children. *PLoS ONE*, *16*(9), Article e0255400. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255400>
- Gunderson, E. A., & Levine, S. C. (2011). Some types of parent number talk count more than others: Relations between parents' input and children's cardinal-number knowledge. *Developmental Science*, *14*(5), 1021–1032. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2011.01050.x>
- Hart, S. A., Ganley, C. M., & Purpura, D. J. (2016). Understanding the home math environment and its role in predicting parent report of children's math skills. *PLoS ONE*, *11*(12), Article e0168227. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168227>
- Hermans, D., Raes, F., & Orlemans, H. (2018). *Inleiding tot de gedragstherapie (7de herz. druk)*. Bohn Stafleu van Loghum. <https://doi.org/10.1007/978-90-368-1951-0>
- Hoorens, V. (2016). Attitudes. In *Macht, meningen en na-apers: Thema's uit de sociale psychologie* (pp. 221–280). Pelckmans Pro.

- Inoue, T., Georgiou, G. K., Parrila, R., & Kirby, J. R. (2018). Examining an extended home literacy model: the mediating roles of emergent literacy skills and reading fluency. *Scientific Studies of Reading, 22*(4), 273–288. <https://doi.org/10.1080/10888438.2018.1435663>
- Isaacs, A. M. (2021a). *Just Enough Eggs*. Purdue Early Achievement Research Labs.
- Isaacs, A. M. (2021b). *Maria's Perfect Day*. Purdue Early Achievement Research Labs.
- The JASP Team (2018). JASP (Version 0.18.1) [Computer software]. <https://jasp-stats.org>
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early Math Matters: Kindergarten Number Competence and Later Mathematics Outcomes. *Developmental Psychology, 45*(3), 850–867. <https://doi.org/10.1037/a0014939>
- Jordan, N. C., & Levine, S. C. (2009). Socioeconomic variation, number competence, and mathematics learning difficulties in young children. *Developmental Disabilities Research Reviews, 15*(1), 60–68. <https://doi.org/10.1002/ddrr.46>
- KlasCement. (z.d.). *Leermiddelen*. Geraadpleegd op 29 april 2024, van https://www.klascement.net/lesmateriaal/?q=voorbereidende%20rekenvaardigheid&filter_education_type%5B%5D=1&filter_education_type%5B%5D=181&filter_education_type%5B%5D=182&filter_education_type%5B%5D=183&filter_object_type%5B%5D=8
- Klibanoff, R. S., Levine, S. C., Huttenlocher, J., Vasilyeva, M., & Hedges, L. V. (2006). Preschool Children's Mathematical Knowledge: The Effect of Teacher "Math Talk." *Developmental Psychology, 42*(1), 59–69. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.1.59>
- LeFevre, J.-A., Polyzoi, E., Skwarchuk, S.-L., Fast, L., & Sowinski, C. (2010). Do home numeracy and literacy practices of Greek and Canadian parents predict the numeracy skills of kindergarten children? *International Journal of Early Years Education, 18*(1), 55–70. <https://doi.org/10.1080/09669761003693926>.

- LeFevre, J.-A., Skwarchuk, S.-L., Smith-Chant, B. L., Fast, L., Kamawar, D., & Bisanz, J. (2009). Home Numeracy Experiences and Children's Math Performance in the Early School Years. *Canadian Journal of Behavioural Science, 41*(2), 55–66. <https://doi.org/10.1037/a0014532>
- Levine, S. C., Suriyakham, L. W., Rowe, M. L., Huttenlocher, J., & Gunderson, E. A. (2010). What Counts in the Development of Young Children's Number Knowledge? *Developmental Psychology, 46*(5), 1309–1319. <https://doi.org/10.1037/a0019671>
- Leyva, D., Davis, A., & Skorb, L. (2018). Math intervention for Latino parents and kindergarteners based on food routines. *Journal of Child and Family Studies, 27*(8), 2541–2551. <https://doi.org/10.1007/s10826-018-1085-5>
- Libertus, M. E., Darko, O., Feigenson, L., & Halberda, J. (2020). Effects of visual training of approximate number sense and school math ability. *Frontiers in Psychology, 11*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02085>
- Liu, C., Georgiou, G. K., & Manolitsis, G. (2018). Modeling the relationships of parents' expectations, family's SES, and home literacy environment with emergent literacy skills and word reading in Chinese. *Early Childhood Research Quarterly, 43*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2017.11.001>
- Lyons, I. M., Price, G. R., Vaessen, A., Blomert, L., & Ansari, D. (2014). Numerical predictors of arithmetic success in grades 1-6. *Developmental Science, 17*(5), 714–726. <https://doi.org/10.1111/desc.12152>
- Manolitsis, G., Georgiou, G. K., & Tziraki, N. (2013). Examining the effects of home literacy and numeracy environment on early reading and math acquisition. *Early Childhood Research Quarterly, 28*(4), 692–703. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2013.05.004>

- Missall, K., Hojnoski, R. L., Caskie, G. I., & Repasky, P. (2015). Home numeracy environments of preschoolers: Examining relations among mathematical activities, parent mathematical beliefs, and early mathematical skills. *Early Education and Development, 26*(3), 356–376.
<https://doi.org/10.1080/10409289.2015.968243>
- Mutaf-Yıldız, B., Sasanguie, D., De Smedt, B., & Reynvoet, B. (2018). Frequency of home numeracy activities is differentially related to basic number processing and calculation skills in kindergartners. *Frontiers in Psychology, 9*, 340. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00340>
- Napoli, A. R., & Purpura, D. J. (2018). The home literacy and numeracy environment in preschool: Cross-domain relations of parent-child practices and child outcomes. *Journal of Experimental Child Psychology, 166*, 581–603. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2017.10.002>
- Nelson, G., Carter, H., Boedeker, P., Knowles, E., Buckmiller, C. W., & Eames, J. (2023). A Meta-Analysis and Quality Review of Mathematics Interventions Conducted in Informal Learning Environments with Caregivers and Children. *Review Of Educational Research, 94*(1), 112–152.
<https://doi.org/10.3102/00346543231156182>
- Niklas, F., & Schneider, W. (2013). Home Literacy Environment and the beginning of reading and spelling. *Contemporary Educational Psychology, 38*(1), 40–50.
<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.10.001>
- Niklas, F., & Schneider, W. (2014). Casting the die before the die is cast: the importance of the home numeracy environment for preschool children. *European Journal of Psychology of Education, 29*(3), 327–345. <https://doi.org/10.1007/s10212-013-0201-6>
- Niklas, F., Cohrssen, C., & Tayler, C. (2016). Improving preschoolers' numerical abilities by enhancing the home numeracy environment. *Early Education and Development, 27*(3), 372–383.
<https://doi.org/10.1080/10409289.2015.1076676>

- O'Neill, D. K., & Holmes, P. E. (2022). The Power of Board Games for Multidomain Learning in Young Children. *American Journal of Play*, 14(1), 58–98.
- PowToon (z.d.). *Create Jaw-Dropping Videos and Presentations*. Geraadpleegd op 17 april 2024, van <https://www.powtoon.com>
- Prodia (2021). *Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence, fourth edition (WPPSI-IV-NL)*. Geraadpleegd op 24 mei 2023, van <https://www.prodiagnostiek.be/materiaal/WPPSI-IV-NL.pdf>
- Purpura, D. (2023). *The Little Elephants' BIG Adventures*. David Purpura. <https://davidpurpura.com/the-little-elephants>
- Purpura, D. J., & Ganley, C. M. (2014). Working memory and language: Skill-specific or domain-general relations to mathematics? *Journal of Experimental Child Psychology*, 122, 104–121. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.12.009>
- Purpura, D. J., King, Y. A., Rolan, E., Hornburg, C. B., Schmitt, S. A., Hart, S. A., & Ganley, C. M. (2020). Examining the Factor Structure of the Home Mathematics Environment to Delineate Its Role in Predicting Preschool Numeracy, Mathematical Language, and Spatial Skills. *Frontiers in Psychology*, 11, 1925. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01925>
- Purpura, D. J., & Logan, J. A. R. (2015). The nonlinear relations of the approximate number system and mathematical language to early mathematics development. *Developmental Psychology*, 51(12), 1717–1724. <https://doi.org/10.1037/dev0000055>
- Purpura, D. J., Logan, J. A. R., Hassinger-Das, B., & Napoli, A. R. (2017). Why Do Early Mathematics Skills Predict Later Reading? The Role of Mathematical Language. *Developmental Psychology*, 53(9), 1633–1642. <https://doi.org/10.1037/dev0000375>
- Purpura, D. J., & Lonigan, C. J. (2013). Informal Numeracy Skills: The Structure and Relations Among Numbering, Relations, and Arithmetic Operations in Preschool. *American Educational Research Journal*, 50(1), 178–209. <https://doi.org/10.3102/0002831212465332>

- Purpura, D. J., Schmitt, S. A., & Ganley, C. M. (2017). Foundations of mathematics and literacy: The role of executive functioning components. *Journal of Experimental Child Psychology, 153*, 15–34. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2016.08.010>
- Purpura, D. J., Schmitt, S. A., Napoli, A. R., Dobbs-Oates, J., King, Y. A., Hornburg, C. B., Westerberg, L., Borriello, G. A., Bryant, L. M., & Anaya, L. Y. (2021). Engaging caregivers and children in picture books: A family-implemented mathematical language intervention. *Journal of Educational Psychology, 113*(7), 1338.
- Rajagopal, A. A., Vandecruys, F., & De Smedt, B. (2022). The effects of preschool and age on children's early number skills. *Cognitive Development, 63*. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101227>
- Rakhmawati, N. I. S., Hasibuan, R., & Lutfiyah, E. (2019). Study of Domino Number Game development for Early Children's Ability to Recognize Numbers. *Jurnal Obsesi, 3*(2), 578–584. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v3i2.263>
- 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. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01131.x>
- Ramani, G. B., Rowe, M. L., Eason, S. H., & Leech, K. A. (2015). Math talk during informal learning activities in Head Start families. *Cognitive Development, 35*, 15–33. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2014.11.002>
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: learning trajectories for young children*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203883785>
- Scalise, N., Daubert, E., & Ramani, G. B. (2017). Narrowing the Early Mathematics Gap: A Play-Based Intervention to Promote Low-Income Preschoolers' Number Skills. *Journal of Numerical Cognition, 3*(3), 559–581. <http://dx.doi.org/10.5964/jnc.v3i3.72>

- Segers, E., Kleemans, T., & Verhoeven, L. (2015). Role of parent literacy and numeracy expectations and activities in predicting early numeracy skills. *Mathematical Thinking and Learning, 17*(2-3), 219–236. <https://doi.org/10.1080/10986065.2015.1016819>
- Sénéchal, M., & LeFevre, J.-A. (2002). Parental Involvement in the Development of Children's Reading Skill: A Five-Year Longitudinal Study. *Child Development, 73*(2), 445–460. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00417>
- Sénéchal, M., & LeFevre, J.-A. (2014). Continuity and Change in the Home Literacy Environment as Predictors of Growth in Vocabulary and Reading. *Child Development, 85*(4), 1552–1568. <https://doi.org/10.1111/cdev.12222>
- Silinskas, G., Lerkkanen, M.-K., Tolvanen, A., Niemi, P., Poikkeus, A.-M., & Nurmi, J.-E. (2012). The frequency of parents' reading-related activities at home and children's reading skills during kindergarten and Grade 1. *Journal of Applied Developmental Psychology, 33*(6), 302–310. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2012.07.004>
- Skwarchuk, S. L., Sowinski, C., & LeFevre, J. A. (2014). Formal and informal home learning activities in relation to children's early numeracy and literacy skills: The development of a home numeracy model. *Journal of Experimental Child Psychology, 121*, 63–84. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.11.006>
- Sonnenschein, S., Baker, L., & Serpell, R. (2009). The Early Childhood Project: A 5-Year Longitudinal Investigation of Children's Literacy Development in Sociocultural Context. In *Literacy Development and Enhancement Across Orthographies and Cultures* (pp. 85–96). Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0834-66>
- Sonnenschein, S., Metzger, S. R., Dowling, R., Gay, B., & Simons, C. L. (2016). Extending an effective classroom-based math board game intervention to preschoolers' homes. *The Journal of Applied Research on Children, 7*(2).

- Soto-Calvo, E., Simmons, F. R., Adams, A., Francis, H. N., & Giofre, D. (2020). Pre-Schoolers' Home Numeracy and Home Literacy Experiences and Their Relationships with Early Number Skills: Evidence from a UK Study. *Early Education and Development, 31* (1), 113–136. <https://doi.org/10.1080/10409289.2019.1617012>.
- SpelActief. (z.d.). *Ik ga op reis en neem mee*. Geraadpleegd op 28 oktober 2023, van <https://www.spelactief.nl/activiteiten/sport-spel/ik-ga-op-reis-en-neem-mee>
- Starkey, P., & Klein, A. (2008). Sociocultural influences on young children's mathematical knowledge. In O. N. Saracho, & B. Spodek (Eds.), *Sociocultural influences on young children's mathematical knowledge: Contemporary perspectives on mathematics in early childhood education* (pp. 253–276). Information Age Publishing, Inc.
- Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly, 19*(1), 99–120. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.002>
- Susperreguy, M. I., Di Lonardo Burr, S., Xu, C., Douglas, H., & LeFevre, J. (2020). Children's Home Numeracy Environment Predicts Growth of their Early Mathematical Skills in Kindergarten. *Child Development, 91*(5), 1663–1680. <https://doi.org/10.1111/cdev.13353>
- Trautwein, U., Marsh, H. W., Nagengast, B., Lüdtke, O., Nagy, G., & Jonkmann, K. (2012). Probing for the multiplicative term in modern expectancy-value theory: A latent interaction modeling study. *Journal of Educational Psychology, 104*(3), 763–777. <https://doi.org/10.1037/a0027470>
- Turan, E., & De Smedt, B. (2023). Understanding mathematical development in preschool children: The association between mathematical language and mathematical abilities. *Cognitive Development, 66*, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2023.101318>

- Vanbinst, K., Van Bergen, E., Ghesquière, P., & De Smedt, B. (2020). Cross-domain associations of key cognitive correlates of early reading and early arithmetic in 5-year-olds. *Early Childhood Research Quarterly, 51*, 144–152. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2019.10.009>
- Verdine, B. N., Irwin, C. M., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (2014). Contributions of executive function and spatial skills to preschool mathematics achievement. *Journal of Experimental Child Psychology, 126*, 37–51. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2014.02.012>
- Vlaamse overheid. (z.d.). *Leerplannen*. Departement Onderwijs & Vorming. Geraadpleegd op 14 april 2024, van <https://onderwijs.vlaanderen.be/nl/onderwijspersoneel/van-basis-tot-volwassenenonderwijs/lespraktijk/onderwijsdoelen-en-leerplannen/leerplannen>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Zippert, E. L., & Ramani, G. B. (2017). Parents' Estimations of Preschoolers' Number Skills Relate to at-Home Number-Related Activity Engagement. *Infant and Child Development, 26*(2). <https://doi.org/10.1002/icd.1968>
- Zuilkowski, S. S., McCoy, D. C., Jonason, C., & Dowd, A. J. (2019). Relationships Among Home Literacy Behaviors, Materials, Socioeconomic Status, and Early Literacy Outcomes Across 14 Low- and Middle-Income Countries. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 50*(4), 539–555. <https://doi.org/10.1177/0022022119837363>

Bijlage A
Planning Wiskundeconditie

Week 1: Maandag 27 maart – zondag 2 april

| Activiteit | Welk level? |
|---------------------------|---|
| Boek: 'Net genoeg eieren' | <ul style="list-style-type: none"> • Lees het boek voor. • Stel de rode vragen tijdens het voorlezen. |
| Kaartspel: Domino | <ul style="list-style-type: none"> • Level 1 • Je kan naar level 2 als level 1 al vlot gaat. |
| Bordspel: Rups | <ul style="list-style-type: none"> • Level 1 |

Week 2: Maandag 3 april – zondag 9 april

| Activiteit | Welk level? |
|----------------------------|--|
| Kaartspel: Hoogste-Laagste | <ul style="list-style-type: none"> • Level 1, versie A. |
| Kaartspel: Memory | <ul style="list-style-type: none"> • Level 1 • Je kan naar level 2 als level 1 al vlot gaat. |
| Bordspel: Figuren | <ul style="list-style-type: none"> • Level 1 |

Week 3: Maandag 10 april – zondag 16 april

| Activiteit | Welk level? |
|--------------------------------|---|
| Boek: 'Net genoeg eieren' | <ul style="list-style-type: none"> • Lees het boek voor. • Stel de blauwe vragen tijdens het voorlezen. |
| Kaartspel: Hoogste-Laagste | <ul style="list-style-type: none"> • Level 1, versie B. • Je kan naar level 2 als level 1 al vlot gaat. |
| Bordspel: Glijbanen en ladders | <ul style="list-style-type: none"> • Level 1 |

Week 4: Maandag 17 april – zondag 23 april

| Activiteit | Welk level? |
|----------------------------|--|
| Kaartspel: Hoogste-Laagste | <ul style="list-style-type: none"> • Level 2, versie A. |
| Kaartspel: Domino | <ul style="list-style-type: none"> • Level 2 • Je kan naar level 3 als level 2 al vlot gaat. |
| Bordspel: Rups | <ul style="list-style-type: none"> • Level 2 |

Week 5: Maandag 24 april – zondag 30 april

| Activiteit | Welk level? |
|----------------------------|---|
| Boek: 'Net genoeg eieren' | <ul style="list-style-type: none"> • Lees het boek voor. • Stel de paarse vragen tijdens het voorlezen. |
| Kaartspel: Hoogste-Laatste | <ul style="list-style-type: none"> • Level 2, versie B |
| Bordspel: Figuren | <ul style="list-style-type: none"> • Level 2 |

Week 6: Maandag 1 mei – zondag 7 mei

| Activiteit | Welk level? |
|--------------------------------|--|
| Kaartspel: Memory | <ul style="list-style-type: none"> • Level 3 • Je kan naar level 3 als level 2 al vlot gaat. |
| Kaartspel: Hoogste-laagste | <ul style="list-style-type: none"> • Level 3 (versie A of B, naar keuze) |
| Bordspel: Glijbanen en ladders | <ul style="list-style-type: none"> • Level 2 |

Bijlage B
Planning Taalconditie

Week 1: maandag 27 maart – zondag 2 april

| Activiteit | Welk spel? |
|--|---|
| Boek: 'Maria's perfecte dag' | <ul style="list-style-type: none"> • Lees het boek voor. • Stel de rode vragen tijdens het voorlezen. |
| Kaartspel: Bingo | <ul style="list-style-type: none"> • Kleurenbingo |
| Geheugenspel: Ik ga op reis en ik neem mee | |

Week 2: maandag 3 april – zondag 9 april

| Activiteit | Welk spel? |
|--|--|
| Kaartspel: Bingo | <ul style="list-style-type: none"> • Letterbingo |
| Kaartspel: Memory | <ul style="list-style-type: none"> • Figuren Memory |
| Geheugenspel: Ik ga op reis en ik neem mee | |

Week 3: maandag 10 april – zondag 16 april

| Activiteit | Welk spel? |
|--|---|
| Boek: 'Maria's perfecte dag' | <ul style="list-style-type: none"> • Lees het boek voor. • Stel de blauwe vragen tijdens het voorlezen. |
| Kaartspel: Memory | <ul style="list-style-type: none"> • Letter Memory |
| Geheugenspel: Ik ga op reis en ik neem mee | |

Week 4: maandag 17 april – zondag 23 april

| Activiteit | Welk spel? |
|--|---|
| Kaartspel: Bingo | <ul style="list-style-type: none"> • Letterbingo |
| Kaartspel: Memory | <ul style="list-style-type: none"> • Letter Memory |
| Geheugenspel: Ik ga op reis en ik neem mee | |

Week 5: maandag 24 april – zondag 30 april

| Activiteit | Welk spel? |
|------------------------------|---|
| Boek: 'Maria's perfecte dag' | <ul style="list-style-type: none"> • Lees het boek voor. • Stel de paarse vragen tijdens het voorlezen. |
| Kaartspel: Bingo | <ul style="list-style-type: none"> • Rijmbingo |

| | |
|--|--|
| Geheugenspel: Ik ga op reis en ik neem mee | |
|--|--|

Week 6: maandag 1 mei – zondag 7 mei

| Activiteit | Welk spel? |
|--|---|
| Kaartspel: Memory | <ul style="list-style-type: none">• Rijm Memory |
| Kaartspel: Bingo | <ul style="list-style-type: none">• Rijmbingo |
| Geheugenspel: Ik ga op reis en ik neem mee | |

Bijlage C

Materiaal Wiskunde Interventie



Bijlage D

Materiaal Taalinterventie

