



De relaties tussen motoriek, exploratie,
gedeelde aandacht en probleemoplossend
vermogen en taal bij jonge kinderen

The relationships between motor skills,
exploration, joint attention, and problem
solving and language in young children

Bachelorthesis Pedagogische Wetenschappen
Universiteit Utrecht, 2012

Cursus code:	200600042	
Studenten:	A.L. van Capelleveen	3546837
	P. Rompes	3655830
	M. H. van Soldt	3796515
	H. Sterkenburg	3400697
Cursusbegeleider:	Mw. A. Hellendoorn, MSc	
Onderzoeksproject:	Embodied cognition, exploratie en taalontwikkeling bij jonge kinderen met typische en een atypische ontwikkeling	
Datum:	19 juni 2012	

Abstract

Embodied theory states that intelligence emerges in the interaction with the environment and as a result of sensorimotor activity. The present study examined whether gross motor experience, exploration and joint attention, are related to problem solving and language in young children. In this study it was expected that more gross motor experience would be associated with higher levels of exploration, joint attention, problem solving and language. Secondly, it was expected that higher levels of exploration and joint attention would be related to a higher level of problem solving and language. Thirty typically developing children between 17 and 51 months were included. Caregivers were asked to complete questionnaires regarding background information, gross motor experience and language of their children. Exploration, joint attention and problem solving were assessed using observational measures. As hypothesized, results indicated that gross motor experience was positively related to the other variables, except for joint attention, which was excluded from the analysis due to lack of variation within the variable. Secondly, exploration was positively related to problem solving skills and language development. Although longitudinal research with larger samples is needed to establish causal relationships between variables, these results are in accordance with the embodiment theory.

Keywords: gross motor, exploration, joint attention, problem solving, language, embodiment.

Samenvatting

De embodiment theorie gaat er vanuit dat intelligentie ontstaat in de interactie met de omgeving en als het resultaat van sensomotorische activiteit. In het huidige onderzoek zijn de relaties tussen grof motorische ervaring, exploratie, gedeelde aandacht, probleemoplossend vermogen en taal onderzocht. In dit onderzoek werd verwacht dat meer grof motorische ervaring samenhangt met een hoger niveau van exploratie, gedeelde aandacht, probleemoplossend vermogen en taal. Ten tweede werd verwacht dat een hoger niveau van exploratie en gedeelde aandacht samenhangen met een hoger niveau van probleemoplossend vermogen en taal. Dertig typisch ontwikkelende kinderen tussen 17 en 51 maanden hebben deelgenomen aan dit onderzoek. De ouders/verzorgers hebben vragenlijsten ingevuld wat betreft achtergrondinformatie, grof motorische ervaring en taalniveau van hun kinderen. Exploratie, gedeelde aandacht en probleemoplossend vermogen werden gemeten door middel van observaties. Gedeelde aandacht kon door gebrek aan variatie in de scores niet worden meegenomen in de analyse. De overige hypothesen zijn bevestigd; de resultaten lieten zien dat de mate van grof motorische ervaring positief samenhangt met de andere variabelen. Ook werd er een positieve relatie gevonden tussen exploratie en probleemoplossend vermogen en de

taalontwikkeling. Hoewel longitudinale studies met grotere onderzoeksgroepen nodig zijn om causale relaties vast te stellen tussen de variabelen, zijn de resultaten van de studie overeenkomstig met de embodiment theorie.

Trefwoorden: grove motoriek, exploratie, gedeelde aandacht, probleemoplossend vermogen, taal, embodiment.

De relaties tussen motoriek, exploratie, gedeelde aandacht en probleemoplossend vermogen en taal bij jonge kinderen

Intelligentie is te definiëren als: "Het vermogen om doelgericht te handelen, rationeel te denken en effectief met de omgeving om te gaan." (Passer et al., 2009). Een belangrijke vraag is hoe intelligentie zich ontwikkelt. De embodiment theorie gaat er vanuit dat intelligentie ontstaat in interactie met de omgeving (Feldman, 2010) en als het resultaat van sensomotorische activiteit (Adams, 2010; Hadzigeorgiou, Anastasiou, Konsolas, & Prevezanou, 2009; Smith, 2005; Smith & Gasser, 2005). Cognitie wordt hier gezien als een dynamisch systeem. Dit betekent dat ontwikkeling verklaard wordt vanuit een voortdurende interactie tussen het brein, het lichaam en de omgeving in een zelf organiserend systeem (Thelen, 2000).

Aan de hand van de ervaringen die het kind fysiek opdoet in een steeds veranderende omgeving ontwikkelt cognitie zich. Centraal hierin staat dat kinderen affordances van voorwerpen, mensen en gebeurtenissen leren kennen (Gibson, 1979). Affordances zijn handelingsmogelijkheden, aanwezig in de omgeving, waarvan het waarnemen gerelateerd is aan de vaardigheden van de persoon (Gibson, 1979; Leeuwen, Smitsman, & Leeuwen, 1994). Intelligentie is volgens de embodiment theorie dus gebonden aan de wereld door het lichaam (Smith, 2005). In tegenstelling tot deze theorie worden de meeste onderzoeken uitgevoerd vanuit een meer cognitivistisch kader, waarin cognitie wordt gezien als een intern abstract proces, losstaand van sensomotorische processen in de interactie met de omgeving (Thelen, 2000). Er is echter weinig empirisch onderzoek gedaan naar het ontwikkelingsproces vanuit embodied cognition. Daarom zal dit onderzoek zich richten op de relaties tussen de grof motorische ervaring, exploratie, gedeelde aandacht en probleemoplossend vermogen en taalontwikkeling in jonge kinderen.

Voordat gekeken wordt naar de mogelijke relaties tussen deze factoren, zullen de begrippen eerst individueel worden toegelicht. De motorische ontwikkeling is op te splitsen in grove en fijne motoriek. In dit onderzoek zal echter in alleen worden gegaan op de grove motoriek. Hieronder vallen locomotie en houding. Deze begrippen houden in dat een kind controle krijgt over zijn middel, armen en benen om zichzelf voort te

bewegen. Belangrijke mijlpalen in de grof motorische ontwikkeling zijn zitten, kruipen en lopen (Carr, 2006). Exploratie kan gedefinieerd worden als het actief verzamelen van informatie over de fysieke omgeving door interactie met die omgeving (Gibson, 1988). Gedeelde aandacht wordt door Tomasello (1999) uitgelegd als sociale interacties waarin kind en volwassene samen hun aandacht richten op een derde ding. De term gedeelde aandacht is een belangrijk onderdeel van sociale oriëntatie (Racine & Carpendale, 2007; Tomasello, 1999). Sociale oriëntatie bestaat uit het vermogen om de reacties van anderen te gebruiken om zelf nieuwe dingen te leren (Clearfield, Osborne, & Mullen, 2008; Feinman et al., 1992, zoals beschreven in Thomaz, Berlin, & Breazeal, 2005). Binnen dit proces wordt informatie gebruikt om zelf een beeld van een situatie te vormen (Blackford & Walden, 1998; Bradshaw, Goldsmith, & Campos, 1987). Taalontwikkeling kan verdeeld worden in receptieve en expressieve taalvaardigheid, oftewel het begrijpen en het produceren van taal (Luinge, Post, Wit, & Goorhuis-Brouwer, 2006). Taal is een systeem van symbolen en regels, waarbij de symbolen op verschillende manieren gecombineerd kunnen worden, zodat er een oneindig aantal mogelijk berichten ontstaan (Passer et al., 2009). Probleemoplossend vermogen is nodig voor het oplossen van een onbekende situatie (Kohnstamm, 2006). Hiervoor is het nodig om vooruit te kunnen denken en plannen om het doel te kunnen bereiken. Een goede manier om dit te observeren is via tool use (Keen, 2011). Dit is het gebruik van hulpvoorwerpen.

Nu deze factoren nader zijn toegelicht rijst de vraag of factoren met elkaar samenhangen, zoals vanuit de embodiment theorie verwacht zou worden. Hieronder worden de mogelijke relaties tussen de variabelen nader toegelicht.

Ten eerste de relatie tussen motorische ontwikkeling en exploratie. Deze relatie wordt zichtbaar wanneer een kind zich in de ruimte voortbeweegt om nieuwe ervaringen op te doen, waardoor intelligentie ontstaat (Iverson, 2010). Volgens de embodiment theorie zijn kinderen geen passieve ontvangers van informatie uit de omgeving, maar leren zij door zelf actief informatie te verzamelen (Smith & Gasser, 2005). Het kind geeft zichzelf dus les door te exploreren (Bergum, 2003). Motorische vaardigheden kunnen de mogelijkheden tot exploratie van de omgeving faciliteren. Tijdens de eerste achttien maanden van het leven ontwikkelen en verfijnen kinderen een nieuwe reeks van motorische vaardigheden die ze gebruiken om ervaringen met voorwerpen op te doen (Iverson, 2010). Deze motorische vaardigheden geven het kind meer mogelijkheden de omgeving te verkennen en veranderen daarmee de wereld van het kind fundamenteel. Een onderzoek dat duidelijk een relatie tussen motoriek en exploratie weergeeft is het onderzoek van Needham, Barret, en Peterman (2002). In dit onderzoek krijgen baby's kunstmatig voorwerpen in hun handen door middel van handschoenen met klittenband. Het blijkt dat deze baby's meer exploreren, in vergelijking met de baby's zonder de handschoenen die de voorwerpen nog niet vast kunnen pakken. Kortom, motorische

ontwikkeling faciliteert exploratie. Onderzoek van Rochat en Goubet (1995) toont eveneens aan dat er een verband is tussen motoriek en exploratie. Kinderen die zelfstandig kunnen zitten, zijn beter in staat om een object te exploreren. Kinderen die dit niet kunnen moeten hun handen ter ondersteuning gebruiken, waardoor exploreren in mindere mate mogelijk is. Zelfstandig zitten is een cruciaal onderdeel van zowel gecontroleerd reiken als oog-hand coördinatie (Bertenthal & Von Hofsten, 1998; Piek, 2008; Rochat, 1992). Naast de vaardigheden om iets vast te pakken en te zitten, hebben verschillende onderzoeken aangetoond dat locomotie ook leidt tot meer aandacht voor de omgeving en de voorwerpen daarin; het biedt kinderen de mogelijkheid naar voorwerpen toe te gaan en deze vanuit verschillende perspectieven te bekijken (Campos et al. (2000). Tenslotte is mobiliteit van belang aangezien dit exploratie van de omgeving buiten het directe gezichtsveld faciliteert waardoor de ruimte nieuwe affordances verkrijgt (Gibson, 1988). Recent onderzoek heeft aangetoond dat niet alleen de motoriek noodzakelijk is voor exploratie, maar dat exploratie tevens belangrijk kan zijn voor de motorische ontwikkeling (Lobo, Galloway, & Savelsbergh, 2004; Thelen & Spencer, 1998).

Ten tweede, de relatie tussen motorische ontwikkeling en gedeelde aandacht. Gedeelde aandacht ontwikkelt zich in sociale interacties. Aangetoond is dat kinderen die kruipen meer sociale interactie initiëren, doordat zij meer interactieve spelletjes met de moeder spelen (Campos et al., 2000; Clearfield, 2011). Kruipen zorgt eveneens voor een enorme verandering in de sociale signalen die een kind krijgt. Het vergroot namelijk de kansen van de ouders om exploratie gedrag te versterken door middel van vocale en faciale communicatie (Campos et al., 2000). Onderzoek heeft tevens aangetoond dat het beginnen met lopen geassocieerd wordt met sociale veranderingen. Kinderen die kunnen lopen en hun speelgoed kunnen oppakken, initiëren meer sociale interactie door dit speelgoed vervolgens aan moeder te laten zien (Clearfield et al., 2008). Ouders initiëren eveneens meer sociale interacties wanneer het kind gaat lopen. Zo geven moeders aan vaker te moeten ingrijpen wanneer een kind gaat lopen omdat het kind met deze vaardigheden ook aan veel 'verboden' voorwerpen kan zitten (Campos et al., 2000).

Een relatie tussen motorische ontwikkeling en probleemoplossend vermogen lijkt vanuit de literatuur eveneens aanwezig. Onderzoek suggereert dat motorische ontwikkeling samenhangt met probleemoplossend vermogen. Zo blijkt bij het bouwen van een blokkentoren dat kinderen die minder hoge torens kunnen bouwen, de snelheid van de beweging minder ideaal af stemmen op een taak (Keen, 2011). Ook tonen Soska, Adolph, en Johnson (2010) aan dat ervaring met zitten en visueel-manuele exploratie een sterke voorspeller is voor het kennen van affordances en het begrijpen van 3D beelden. Deze kennis is weer een voorwaarde om tot tool use te kunnen komen, waarbij iemand eigenlijk de kenmerken en affordances van twee voorwerpen aan elkaar moet

relateren (Lockman, 2000). Uit onderzoek blijkt daarnaast dat grof motorische ervaringen het opdoen van ruimtelijk inzicht faciliteren (Campos et al. 2000; Campos, Anderson, & Telzow, 2009). Ruimtelijk inzicht is weer belangrijk voor probleemoplossend vermogen. Zo moet iemand voor tool use in staat zijn de juiste ruimtelijke relaties tussen twee voorwerpen te zien (Lockman, 2000).

Niet alleen motoriek, maar ook exploratie en gedeelde aandacht zijn waarschijnlijk belangrijke variabelen in de ontwikkeling van het probleemoplossend vermogen. Ten eerste exploratie en probleemoplossend vermogen. Het blijkt dat kinderen beter in staat zijn tot het ontwikkelen van probleemoplossend vermogen wanneer ze de kans hebben gehad deze voorwerpen te exploreren. Dit is bijvoorbeeld het geval voor het gebruiken van een lepel om iets te kunnen scheppen (Keen, 2011). Ook blijkt dat kinderen die mochten exploreren met transparante voorwerpen het concept van transparantie beter begrepen en effectiever een probleem konden oplossen waarbij ze een speeltje uit een voorwerp moesten pakken. Zij deden minder pogingen om 'door' het transparante oppervlak heen te grijpen in vergelijking met kinderen die geen kans hadden gehad tot exploratie (Smith & Gasser, 2005). Over het algemeen komen kinderen tijdens het exploreren allerlei 'problemen' tegen, waardoor ze steeds weer door trial en error nieuwe oplossingen leren (Smith & Gasser, 2005).

Naast exploratie, wordt ook in studies gesuggereerd dat er sprake is van een relatie tussen gedeelde aandacht en probleemoplossend vermogen. Gedeelde aandacht is van belang voor het vermogen om de reacties van anderen te gebruiken om zelf nieuwe dingen te leren (Clearfield et al., 2008; Feinman et al., 1992, zoals beschreven in Thomaz et al., 2005). Zukow-Goldring en Arbib (2007) beschrijven dat volwassenen op verschillende manieren, zowel verbaal als non-verbaal, de aandacht van het kind leiden naar de 'juist' informatie om problemen op te lossen, bijv. het feit dat kinderen moet zien dat een draad door een gat in een kraal kan om zo een ketting te maken. De volwassene kan hierbij bijvoorbeeld de handen van het kind bewegen, waardoor het kind ervaart welke bewegingen er nodig zijn om het vervolgens zelf te kunnen doen. Verder zijn er aanwijzingen voor een relatie tussen motorische ontwikkeling en taal. Motoriek biedt namelijk de mogelijkheid om vaardigheden te oefenen voor de ontwikkeling van taal (Iverson, 2010). Wanneer baby's ritmische armbewegingen maken, oefenen ze ritmische vaardigheid, dit is ook kenmerkend voor gebrabbel (Iverson, 2010). Tevens kan een kind wanneer hij rechtop zitten meer klanken voortbrengen, doordat de borstkas meer vrijheid heeft (Campos, Kermoian, & Zumbahlen, 1992; Iverson, 2010). Daarnaast blijkt uit onderzoek dat een goede motoriek van invloed is op de ruimtelijk cognitie van jonge kinderen (Campos et al., 2000; Campos et al., 2009). Hierdoor zullen kinderen woorden als op, naast en boven eerder begrijpen en toepassen. House en Davidson (2000) veronderstellen dat kinderen die beperkt worden in hun bewegingen een taalkundige

achterstand ontwikkelen met betrekking tot oriëntatie en mobiliteit. Tot slotte gaat een vertraagde of verstoorde taalontwikkeling vaak samen met een afwijkende motorische ontwikkeling (Hill, 2001; Zubrick, Taylor, Rice, & Slegers, 2007).

Voor taal zijn exploratie en gedeelde aandacht eveneens belangrijke factoren in de ontwikkeling. Het ontdekken van de kenmerken van objecten en het zien van de acties in belangrijk voor de ontwikkeling van taal (Iverson, 2010). Een voorbeeld hiervan is het leren van het concept bal. Door met een bal te exploreren leert een kind dat een bal rond is en dat is belangrijk voor bijvoorbeeld maken van categorieën in taal (Smith & Gasser, 2005) en leert het kind het concept van rollen, stuiteren, gooien en vangen (C.Volman, hoorcollege motorische ontwikkeling, 6 maart 2012). Dit faciliteert vervolgens het leren begrijpen en gebruiken van deze werkwoorden. Uit onderzoek blijkt dat wanneer kinderen exploreren dit de taalontwikkeling bevordert (Bates, Benigni, Bretherton, Camaioni, & Volterra, 1979). Dat exploratie de taalontwikkeling bevordert blijkt tevens uit onderzoek van Lifter en Bloom (1989). Het blijkt namelijk dat kinderen tijdens het spelen rekening houden met eigenschappen van objecten. De objectkennis kunnen kinderen alleen opdoen doordat ze exploreren, en vormt de basis van de taalontwikkeling.

Bovendien is er sprake van een relatie tussen gedeelde aandacht en taalontwikkeling. Om een taal te leren is gedeelde aandacht nodig. Een kind kan namelijk alleen geluiden omzetten in taal als ze weten waarover een volwassene praat en waar zijn aandacht op is gericht (Tomasello, 1999). Carpenter, Nagell en Tomasello (zoals beschreven in Tomasello, 1999) toonden aan dat bij veel gedeelde aandacht, het kind beter in staat is om taal te begrijpen en meer taal kan produceren. Wanneer moeders aansluiten bij de interesses van hun kinderen, kunnen kinderen beter taal koppelen aan externe objecten (Clearfield et al., 2008; Tamis-LeMonda, Bornstein, Baumwell, & Damast, 1996; Tomasello & Farrar, 1986). Hierdoor vergroten kinderen hun woordenschat (Tamis-LeMonda, Bornstein, & Baumwell, 2001). Daarnaast zijn volwassenen sociale partners die vanuit een multimodale aanpak taalontwikkeling stimuleren. Wanneer ouders namelijk een object aan hun kind presenteren zullen ze zelf naar het object kijken, het object bewegen en het object benoemen. Het kind leert hierdoor de naam van het object en het object met elkaar te verbinden (Gogate & Bahrick, zoals beschreven in Smith, 2005).

Vanuit de literatuur werd de volgende hoofdvraag geformuleerd: Hoe zijn de relaties tussen motorische ontwikkeling, gedeelde aandacht, exploratie, probleemoplossend vermogen en taalontwikkeling bij jonge kinderen? Deze vraag is opgesplitst in vijf onderzoeksvragen. Onderzoeksvraag 1: Wat is de relatie tussen de mate van grove motorische ervaring en exploratie, gedeelde aandacht, probleemoplossend vermogen en taal? Onderzoeksvraag 2: Wat is de relatie tussen

exploratie en probleemoplossend vermogen? Onderzoeksvraag 3: Wat is de relatie tussen exploratie en taal? Onderzoeksvraag 4: Wat is de relatie tussen gedeelde aandacht en probleemoplossend vermogen? Onderzoeksvraag 5: Wat is de relatie tussen gedeelde aandacht en taal?

De hypothesen die op grond van de onderzoeksvragen zijn gesteld zijn als volgt: Hypothese 1: Meer grove motorische ervaring hangt samen met een hoger niveau van exploratie, gedeelde aandacht, probleemoplossend vermogen en taal. Hypothese 2: Een hoger niveau van exploratie hangt samen met een hoger niveau van probleemoplossend vermogen en taal. Hypothese 3: Een hoger niveau van gedeelde aandacht hangt samen met een hoger niveau van probleemoplossend vermogen en taal.

Methoden

Participanten

De onderzoekspopulatie bestond uit 30 typisch ontwikkelende kinderen (14 jongens en 16 meisjes) in de leeftijd van 17 tot 51 maanden (M 32,10; SD 9,96). De kinderen zijn afkomstig vanuit verschillende regio's binnen Nederland en ook de Sociaal Economische Status (SES) van de ouders vertoont veel variatie met zowel mensen van laag, midden als hoog sociaal economische status.

Elke onderzoeker heeft een aantal gezinnen uit de directe omgeving benaderd. Daarnaast is een kinderdagverblijf in Amersfoort benaderd. Ouders werden gevraagd mee te werken aan het onderzoek door middel van een informatiebrief met antwoordstrookje (bijlage 1). Voorwaarden voor inclusie waren een leeftijd tussen de 18 en 48 maanden, afwezigheid van vermoedens dat het kind een achterstand in de ontwikkeling of een ontwikkelingsstoornis heeft en ouders moesten goed Nederlands kunnen spreken en het kind Nederlandstalig opvoeden. Om de onderzoekspopulatie groot genoeg te maken zijn er twee kinderen buiten de leeftijdsgrenzen (17 maanden en 51 maanden) toegelaten.

Onderzoeksprocedure

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van twee typen dataverzameling. Ten eerste systematische gedragsobservaties bij kinderen en ten tweede vragenlijsten voor de ouders. De observaties bestonden voor een deel uit vrij spel situaties, waarbij het kind speelgoed krijgt aangeboden zonder dat daarbij een opdracht werd gegeven of vraag werd gesteld. Het andere gedeelte bestond uit gestructureerde taken waarbij het kind een bepaalde opdracht moest voltooien of een vraag moest beantwoorden. Al deze sessies zijn met een camera vastgelegd en achteraf gecodeerd. De testafname vond plaats in een aparte ruimte op het kinderdagverblijf van het kind of bij het kind thuis.

Achtergrondgegevens en gegevens over de motorische en taalontwikkeling werden verzameld door middel van vragenlijsten aan ouders. Hieronder zullen per variabele zowel de gedragsobservaties als de vragenlijsten nader gespecificeerd worden.

Instrumenten

Taalontwikkeling. De receptieve en productieve taalontwikkeling zijn gemeten met de Lijsten voor Communicatieve Ontwikkeling (N-CDI: Zink & Lejaegere, 2003). Ouders van kinderen onder de 30 maanden werden gevraagd aan te geven of hun kind bepaalde woorden al kon begrijpen (receptief) en/of produceren (expressief). Deze lijst bevat 122 items. Ouders van kinderen boven de 30 maanden werd gevraagd of hun kind bepaalde woorden al kon produceren. Deze lijst bevat 100 items. Voor de kinderen van 17 tot 30 maanden zijn de lijsten 2A en 2B (de korte vormen) gebruikt. Deze zijn genormeerd voor kinderen tussen de 16 en 30,3 maanden. Enkele items waren 'koe', 'koud' en 'verstoppert'. Voor de kinderen boven de 30 maanden is de N-CDI 3 gebruikt. Deze is genormeerd voor kinderen van 30 maanden tot 37,3 maanden oud. Enkele items waren 'dierentuin', 'vergeten', en 'leeg'. De interne consistentie en validiteit van de lijsten zijn voldoende (N-CDI: Zink & Lejaegere, 2003).

Voor het meten van de taalontwikkeling is alleen gebruik gemaakt van de score van woordproductie. Dit omdat alleen deze score zowel bij de kinderen onder de 30 maanden als bij de kinderen boven de 30 maanden in de vragenlijst terug kwam. Omdat de vragenlijsten genormeerd zijn tot 37,3 maanden en de onderzoeksgroep ook oudere kinderen bevat kon er geen gebruik gemaakt worden van de percentiële leeftijden of de berekende taalleeftijd. Ook een vergelijking tussen de ruwe scores was niet mogelijk vanwege het ongelijke aantal items op de twee vragenlijsten. Hierom is ervoor gekozen om gebruik te maken van het percentage woorden dat het kind al kan zeggen van de totale vragenlijst.

Motorische ontwikkeling. Voor het meten van de motorische ontwikkeling is een afgeleide oudervragenlijst van de Alberta Infant Motor Scale (AIMS) gebruikt (Piper & Darrah, 1994). Deze vragenlijst bestond uit 14 beschrijvingen van motorische mijlpalen waarbij de ouder aan gaf op welke leeftijd (in maanden) het kind deze mijlpalen heeft behaald. Het ging om onder andere het zitten, kruipen, staan en lopen. De motorische ontwikkeling is voor dit onderzoek uitgesplitst in zitten, zelfstandig staan, kort lopen en lang lopen. De behaalde scores geven de ervaring in maanden op de behaalde motorische mijlpaal weer. De overeenkomst tussen de uitkomsten van de AIMS en de oudervragenlijst motorische mijlpalen zijn gemeten door middel van Cohen's kappa. De waarden lagen tussen de .31 tot .96 en zijn op één na significant (Bodnarchuk & Eaton, 2004). Dit maakt dat de waarden variëren tussen matig en bijna perfect (Landis & Koch, 1997), waarbij zeven van de 12 items een bijna perfecte overeenstemming behalen

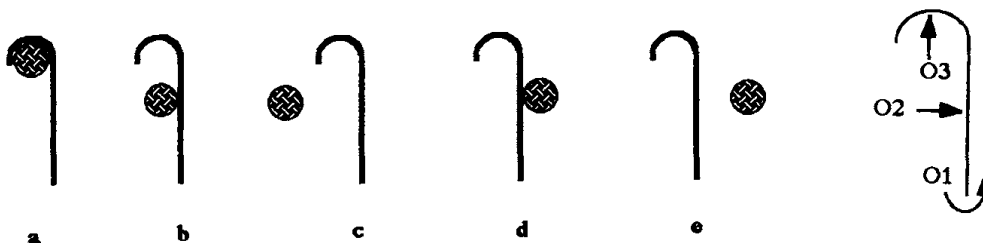
(Bodnarchuk & Eaton, 2004). Daarmee is aangetoond dat deze oudervragenlijst een betrouwbaar en valide instrument is om de grove motorische ontwikkeling te meten.

Exploratie. Exploratie is gemeten door middel van een vrij spel situatie, waarbij het kind gedurende twee keer vier minuten op de grond speelde met het aangeboden materiaal. Voor de eerste vier minuten kreeg het kind een set speelgoed bestaande uit een set houten blokken die in elkaar kunnen en een trein van hout bestaande uit drie treindelen die aan elkaar kunnen en losse blokjes met gaten die op de spijlen op de trein kunnen worden gedaan. Voor de tweede vier minuten kreeg het kind een set van onbekende 'bouwmaterialen' zoals PVC buisjes en een plastic flexibele buis. Het kind werd gedurende het vrije spel niet aangemoedigd tot het overgaan van specifieke handelingen met het materiaal en handelingen en objecten werden daarom niet specifiek benoemd. De variabele exploratie is opgebouwd uit drie subschalen. Deze subschalen zijn het aantal aangeraakte spelmaterialen, het aantal spelmaterialen waarmee gespeeld is en het aantal combinaties wat met de spelmaterialen gemaakt is. Aanraken was geoperationaliseerd als het met de handen gericht aanraken van het voorwerp. Hierbij hoeft het kind verder nog niets met het voorwerp te doen. Spel was geoperationaliseerd als het gericht hanteren van het voorwerp, dus het oppakken of schuiven en daarbij kijken, omdraaien, voelen en zoeken naar mogelijkheden of het uitvoeren van fantasiespel. In tegenstelling tot het alleen aanraken worden er bij spel tevens acties uitgevoerd met het object. Onder combinaties viel het bewust samen gebruiken van twee materialen zoals voorwerpen tegen elkaar tikken of het vastmaken van de treindelen aan elkaar. Het codeerschema voor exploratie is te vinden in bijlage 2. Bij het scoren van deze onderdelen is een percentage van overeenstemming van 61,12% behaald. De verschillen zijn veroorzaakt door onduidelijkheid omtrent de combinaties. Er bleek in geringe mate overeenstemming te zijn over de vraag of met twee gelijke speeltjes spelen (zoals een blok op een ander blok zetten) als combinatie gerekend werd of niet. Uiteindelijk is besloten dat wel mee te rekenen.

Gedeelde aandacht. Gedeelde aandacht is gedurende vier keer tien seconden gemeten door middel van de Gaze Following Task van Mundy et al., (2003). Deze taak richtte zich op het reageren op joint attention. De testleider wees vier keer naar punten rechtsvoor en -achter en linksvoor en -achter het geteste kind in de ruimte. Op elke moment werd gemeten of het kind de kant op keek waar de onderzoeker naar wees, en na welk moment het kind dit deed. Bij niet of foutief kijken kreeg het kind score nul en bij een goed kijken was er een score te behalen tussen de één en de vier. Eén punt wanneer het kind keek na benoemen van hetgeen het kind kon zien, en twee tot vier punten voor de hoeveelheid keren wanneer de het wijzen met het noemen van de naam herhaald werd. Het codeerschema voor gedeelde aandacht kan gevonden worden in bijlage 2. Hiermee was een totale score tussen de 0 en 16 te behalen. Een hoge score

hing samen met goede gedeelde aandacht vaardigheden van het kind. Het percentage van overeenstemming tussen verschillende beoordelaars op dit onderdeel was 100%.

Probleemoplossend vermogen. Het probleemoplossend vermogen is gemeten met zowel de gereedschapstaak als met de hamersettaak. Ten eerste is de gereedschapstaak afgenomen, waarbij kinderen door middel van een haak (tool) speelgoed naar zich toe konden trekken (Leeuwen et al., 1994). De taak nam tussen de drie en tien minuten tijd in beslag. Gekeken werd of het kind de relaties tussen de voorwerpen waar nam en zijn acties daarop kon aanpassen. Elk kind kreeg 30 seconden om met de haak te spelen. Vervolgens werd er een speeltje neergelegd op positie a, zoals hieronder in figuur 1 aangegeven. Het kind werd gevraagd 'Kun jij de [Naam object] naar je toe laten komen?' waarna 30 seconden gewacht werd om te zien of het kind erin slaagde het speelgoed met de haak naar zich toe te trekken. Dit gebeurde achtereenvolgens met de posities a tot en met e. Per positionering werd gescoord of het kind er zonder hulp in slaagde het speelgoed naar zich toe te trekken (drie punten), of het kind dit met hulp lukte (twee punten), of het lukte nadat het was voorgedaan (één punt) of niet lukte (geen punten). Het codeerschema is te vinden in bijlage 2. Hiermee was er een uiteindelijke score te behalen tussen de nul (kind slaagt hier nooit in), en vijftien punten (kind slaagt hier elke keer zonder hulp in). Bij het berekenen van de interbeoordelaarsbetrouwbaarheid, is een percentage van overeenstemming van 100% gevonden.



Figuur 1. Configuraties gereedschapstaak.

Ten tweede is de hamersettaak afgenomen. Dit was een taakje waarbij kinderen gedurende vier minuten een bakje met vier gaten kregen waar je vier ballen met een hamer doorheen kon slaan. Het speelgoed werd los van elkaar voor het kind neergelegd. De kinderen kregen vrije speeltijd waarbij bekeken werd of het kind de hamer gebruikte om de ballen in de gaten te krijgen. Wanneer het kind de hamer gebruikte als 'tool' door bijvoorbeeld de bal door het gat te slaan werd de taak met behaald gescoord, gebeurde dit niet dan scoorde het kind niet behaald. Het codeerschema is te vinden in bijlage 2. Bij het berekenen van interbeoordelaarsbetrouwbaarheid, is een percentage van overeenstemming van 94,44% gevonden.

Wetenschappelijk en maatschappelijke context

De wetenschappelijke relevantie is gelegen in het belang van onderzoek naar de onderlinge relaties tussen motorische ontwikkeling, exploratie, gedeelde aandacht, en probleemoplossend vermogen en taalontwikkeling. Hiermee draagt dit onderzoek bij aan het testen van de embodiment theorie bij typische ontwikkelde kinderen en daarmee aan het in kaart brengen van ontwikkelingstrajecten met verbanden tussen sensomotorische vaardigheden en traditioneel 'cognitieve' vaardigheden zoals probleemoplossend vermogen en taal. Wanneer zich problemen voordoen op een van deze domeinen, is het belangrijk te weten welke invloed dit heeft op de verdere ontwikkeling. Inzicht in deze ontwikkelingstrajecten verschaft de mogelijkheid om te interveniëren in het domein of de domeinen waar de ontwikkeling stagneert. Daarnaast biedt inzicht in deze processen handvaten om speelruimten en speelgoed te ontwerpen of aan te passen, zodat het exploratiegedrag kan bevorderen of verbeteren. Ten slotte zorgt dit onderzoek met typische ontwikkelende kinderen ervoor dat er een normgroep gecreëerd wordt. Op deze manier wordt een vergelijking met een atypisch ontwikkelende onderzoeksgroep mogelijk.

Ethische verantwoording

De ethische verantwoording van dit onderzoek is gewaarborgd door de volgende overwegingen. Er was sprake van een vrije inbreng van de kinderen tijdens het testen. Hierdoor had het kind veel speelvrijheid en was de belasting minimaal. De volledige testduur bedroeg tussen de 45 en 60 minuten bedragen. De testen waren niet-intrusief van aard. Voorafgaand aan het onderzoek werd er toestemming gevraagd aan kinderdagverblijven om deel te nemen aan dit onderzoek. Wanneer deze verkregen was werden wettelijke vertegenwoordigers gevraagd om toestemming tot het afnemen en filmen van de testen. Als tijdens het onderzoek duidelijk werd dat het kind spanning ondervond is geprobeerd het kind op zijn gemak te stellen. Wanneer de spanning niet verminderde werd er eerst overgegaan worden tot het nemen van een pauze. Wanneer dit geen effect had werd het onderzoek gestaakt.

De privacy wordt gewaarborgd door vertrouwelijk om te gaan met de verkregen data. De data zal zo veel mogelijk geanonimiseerd worden. De gegevens zullen slechts voor wetenschappelijk onderzoek gebruikt worden.

Resultaten

Verloop en respons

De testen zijn afgenomen bij 30 kinderen. De ouders hebben vragenlijsten ingevuld. Op drie van de 30 vragenlijsten is er geen respons gekregen. Bovendien zorgde de vragenlijst over de motorische ontwikkeling voor enige verwarring bij ouders. Een

aantal ouders van vooral wat oudere kinderen gingen er vanuit dat zij de vragenlijst niet in hoefden te vullen, omdat hun kind alle items van de vragenlijst al geruime tijd kon. Ook waren er ouders die het aantal maanden van het behalen van de mijlpaal niet meer wisten en daardoor dat item niet invulden. Dit leidde tot item non-respons.

De testafname werd over het algemeen door kinderen als plezierig ervaren. Echter, het tijdstip van de testafname bleek van invloed op de aandachtsspanne van de kinderen. Daarnaast zorgde de testsituatie voor enige spanning. De testleider heeft door middel van een gesprekje en vrije spelsituaties deze spanning voorafgaand aan de afname getracht weg te nemen.

Beschrijvende statistieken en voorbereidende analyses

In de totale steekproef van 30 participanten zijn er missende waarden gevonden bij verschillende variabelen. Er was sprake van missende waarden bij de variabelen motorische ontwikkeling en taalontwikkeling. Deze participanten zijn niet uit de analyse gehaald. Bij de analyses waar de variabele taalontwikkeling geïnccludeerd werd, zijn de gegevens van 27 kinderen gebruikt. Bij de analyses waar de variabele motorische ontwikkeling werd meegenomen zijn de gegevens van 22 tot 25 kinderen gebruikt. De missende waarden worden verklaard door ontbrekende vragenlijsten en onbeantwoorde items. De beschrijvende statistieken van de in de analyse betrokken variabelen zijn te vinden in tabel 1.

Tabel 1

Beschrijvende statistieken van de gebruikte variabelen.

	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Minimum	Maximum
Motoriek: zitten	23	26.33	11.24	8.50	45.00
Motoriek: staan	22	21.95	11.13	6.00	41.00
Motoriek: kort lopen	25	20.56	11.45	5.00	41.00
Motoriek: lang lopen	25	19.42	11.24	4.00	40.00
Exploratie: aangeraakte voorwerpen	30	16.67	3.39	9.00	22.00
Exploratie: spel	30	14.87	4.69	3.00	22.00
Exploratie: combinaties	30	16.77	7.46	1.00	33.00
Probleem oplossing: hamerset	30	0.50	0.51	0.00	1.00
Probleem oplossing: gereedschap	30	9.53	6.04	0.00	15.00
Taal: woorden	27	59.98	28.43	0.00	100.00

Bij de variabele gedeelde aandacht is een gemiddelde gevonden van 15.80 met een standaardafwijking van 0.6. De range bestaat uit 3 met scores tussen de 13 en 16, waarvan 96,7% van de participanten een score van 15 of 16 had behaald. Deze variabele is vanwege de beperkte variatie dan ook niet meegenomen in de verdere analyses.

Voor alle variabelen geldt dat ze normaal verdeeld zijn. Alleen de score op de hamersettaak is een dichotome score. Deze kan niet normaal verdeeld zijn.

Samenhang van de variabelen

De samenhang tussen verschillende variabelen is berekend door middel van correlaties. Hiervoor is de Pearson correlatiemaat gebruikt. De significantie is tweezijdig getest. De significante correlaties ($p < .05$) zullen worden besproken. De exacte correlaties zijn af te lezen in tabel 2.

Tabel 2

Correlaties van de variabelen

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Motoriek: zitten	1	.99**	.98**	.99**	.73**	.62**	.63**	.56**	.78**	.70**
2. Motoriek: staan	.99**	1	.99**	.99**	.81**	.64**	.70**	.60**	.81**	.66**
3. Motoriek: kort lopen	.98**	.99**	1	.99**	.76**	.60**	.64**	.57**	.82**	.53**
4. Motoriek: lang lopen	.99**	.99**	.99**	1	.76**	.60**	.64**	.56**	.81**	.53**
5. Exploratie: aangeraakte voorwerpen	.73**	.81**	.76**	.76**	1	.77**	.66**	.42*	.58**	.38
6. Exploratie: spel	.62**	.64**	.60**	.60**	.77**	1	.42*	.28	.44*	.43*
7. Exploratie: combinaties	.63**	.70**	.64**	.64**	.66**	.42*	1	.55**	.53**	.22
8. Probleem oplossing: hamerset	.56**	.60**	.57**	.56**	.42*	.28	.56**	1	.40*	.36
9. Probleem oplossing: gereedschap	.78**	.81**	.82**	.81**	.58**	.44*	.53**	.40*	1	.47*
10. Taal: woorden	.70**	.66**	.53**	.53**	.38	.43*	.22	.36	.47*	1

Noot. Voor correlatie is de Pearson correlatiemaat gebruikt. Het significantieniveau is 2-zijdig getest.

* $p < .05$ ** $p < .01$

Uit de correlaties blijkt dat de vier motoriekschalen allen positief samenhangen met de drie exploratieschalen. Dit zijn allemaal sterke verbanden (Cohen, 1988). Dit betekent dat kinderen met meer grove motorische ervaring ook meer en gevarieerdere exploratie laten zien. Ook is hun exploratie complexer in de zin dat zij meer combinaties maken. Het verband tussen motorische ervaring en exploratie is het sterkst tussen het aantal maanden dat het kind al kan staan en het aantal voorwerpen dat het tijdens het exploreren heeft aangeraakt. De motorische ervaring hangt ook positief samen met het probleemoplossend vermogen en met de productieve taalontwikkeling. Ook hier gaat het om een sterk verband (Cohen, 1988). Kinderen met meer motorische ervaring hebben dus ook een hoger niveau van exploratie, probleemoplossend vermogen en productieve woordenschat.

Het merendeel van de exploratieschalen hangt daarnaast ook positief samen met het probleemoplossend vermogen. Welke schalen dit precies zijn is af te lezen in tabel 2. Het sterkste verband is het verband tussen het aantal aangeraakte voorwerpen en de gereedschapstaak van het probleemoplossend vermogen. Kinderen die meer exploratiegedrag laten zien, presteren ook beter op de taken die probleemoplossend vermogen meten. Er is sprake van middelmatige tot sterke verbanden (Cohen, 1988). Wat betreft het verband tussen exploratie en taal, is er alleen een positief middelmatig verband (Cohen, 1988) gevonden tussen spel en taal. Kinderen die tijdens het exploreren dus meer gevarieerd spel laten zien, hebben ook een betere productieve taalontwikkeling.

Hoewel dit geen onderzoeksvragen zijn, blijkt uit tabel 2 nog dat de motoriekschalen onderling, de exploratieschalen onderling en de testen voor probleemoplossend vermogen onderling positief met elkaar samenhangen met middelmatige tot sterke verbanden (Cohen, 1988). Ook taal en probleemoplossend vermogen zijn aan elkaar gerelateerd. Het gaat om een positief, middelmatig verband (Cohen, 1988).

ANOVA

Met de hamersettaak als onafhankelijke variabele zijn er een aantal ANOVA's uitgevoerd. Deze zijn te vinden in tabel 3. Voor het uitvoeren van de ANOVA's is er bekeken of er aan de aanname van homogene regressie is voldaan. Dit was bij alle variabelen het geval.

Met de ANOVA's is er bekeken of de gemiddelde scores van de kinderen die de hamersettaak niet hadden gehaald, significant afwijken van de kinderen die de hamersettaak wel hebben gehaald. Dit is met een groot effect (Cohen, 1988) vooral het geval bij de motoriekschalen. Kinderen die meer grove motorische ervaring hebben zijn beter in staat om de hamersettaak uit te voeren. Bij de exploratieschalen is er niet bij

alle schalen sprake van een significant verschil tussen de twee groepen. Dit is alleen bij het aantal voorwerpen dat het kind heeft aangeraakt en het aantal combinaties dat het kind heeft gemaakt. Bij beide schalen is er sprake van een groot effect (Cohen, 1988). De kinderen die tijdens de exploratietaken hoog scoorden op het aantal aangeraakte voorwerpen en het aantal combinaties dat ze met deze voorwerpen maakten hebben de hamersettaak vaker behaald dan de kinderen die laag scoorden. Bij de ANOVA van de hamersettaak met als afhankelijke variabele taal is er geen sprake van een significant verschil in de gemiddelde groepscores. Er is dus geen verschil in woordproductie gevonden tussen de kinderen die de hamersettaak wel konden uitvoeren en de kinderen die dit niet konden. Tot slot, de twee groepen van de hamersettaak verschilden ook significant van elkaar op de gemiddelde scores van de gereedschapstaak. De gemiddelde gereedschapstaakscore van de kinderen die de hamersettaak wel behaald hadden ligt hoger dan dat van de kinderen waarbij het niet lukte om de hamersettaak goed uit te voeren. Er is hierbij sprake van een groot effect (Cohen, 1988).

Tabel 3

ANOVA van de verschillende variabelen op de hamerset van probleem oplossend vermogen.

	Niet behaald		Wel behaald		F	η^2
	M	SD	M	SD		
Motoriek: zitten	19.30	11.89	31.73	7.27	9.62**	.31
Motoriek: staan	15.96	10.48	29.15	7.01	11.50**	.37
Motoriek: kort lopen	13.92	10.38	26.69	8.87	11.00**	.32
Motoriek: lang lopen	13.00	10.33	25.35	8.70	10.51**	.31
Exploratie: aangeraakte voorwerpen	15.27	3.39	18.07	2.84	6.01*	.18
Exploratie: spel	13.60	4.31	16.13	4.85	2.29	.08
Exploratie: combinaties	12.73	7.31	20.80	5.20	12.12**	.30
Probleem oplossing: gereedschap	7.13	6.20	11.93	4.99	5.46*	.16
Taal: woorden	48.81	27.93	68.92	26.38	3.68	.13

Noot. * $p < .05$ ** $p < .01$

Regressieanalyse

Ten slotte zijn er nog een aantal regressieanalyses uitgevoerd waarbij er is gekeken of de variabelen motoriek en exploratie als voorspellende factoren kunnen worden gezien voor de variabelen probleemoplossend vermogen en taal. De resultaten van deze regressieanalyses staan in tabel 4. Voor het uitvoeren van de regressies is er gebruik gemaakt van samengestelde schaalscores (de som van de scores op de deelschalen) van

motoriek en van exploratie. Voor probleemoplossend vermogen is alleen de gereedschapstaak gebruikt.

De resultaten van de regressieanalyses laten zien dat de factor motoriek een sterkte verklarende factor is voor zowel het probleemoplossend vermogen als de taal. Bij beide variabelen is er sprake van een groot aandeel verklaarde variantie (Cohen, 1988). De variabele probleemoplossend vermogen wordt daarnaast verklaard door de factor exploratie. Het aandeel verklaarde variantie door exploratie is kleiner dan bij motoriek, maar deze kan alsnog als groot worden beschouwd (Cohen, 1988). De factor exploratie is ook gerelateerd aan taal. Hierbij is er sprake van een middelmatig aandeel verklaarde variantie (Cohen, 1988).

Tabel 4

Regressieanalyse met motoriek en exploratie als voorspellende factoren voor probleemoplossend vermogen en taal.

	Probleemoplossend vermogen				Taal			
	R^2	B	β	95% CI	R^2	B	β	95% CI
Motoriek	.69	.11	.83**	[0.07, 0.14]	.48	.45	.69**	[0.22, 0.69]
Exploratie	.36	.27	.60**	[0.13, 0.42]	.14	.76	.37	[-0.03, 1, 55]

Noot. CI = confidence interval (betrouwbaarheidsinterval) * $p < .05$ ** $p < .01$

Conclusie

Dit onderzoek had tot doel het onderzoeken van verbanden tussen motorische ontwikkeling, exploratie, gedeelde aandacht en probleemoplossend vermogen en taal. Op basis van de resultaten kunnen de opgestelde hypothesen grotendeels worden bevestigd. De hypothese dat een betere motorische ontwikkeling leidt tot meer exploratie kan aangenomen worden. Dit betekent dat meer ervaring met alle motorische mijlpalen leidt tot meer exploratiegedrag bij kinderen. Naar aanleiding van theoretische inzichten werd ook verwacht dat kinderen met een betere motorische ontwikkeling meer gedeelde aandacht tonen en dat dit leidt tot een beter probleemoplossend vermogen. Zoals eerder beschreven is de variabele gedeelde aandacht echter uit de analyses gehaald. Deze hypothese kan dus niet aangenomen of verworpen worden. Onderzocht is ook of motorische vaardigheden een positief verband hebben met probleemoplossend. Kinderen met langere ervaring op alle motorische mijlpalen blijken zoals verwacht een beter probleemoplossend vermogen dan kinderen met minder ervaring op de motorische mijlpalen. Verder is gebleken is dat kinderen die meer ervaring hebben met de motorische mijlpalen zelfstandig zitten en staan een betere taalproductie hebben. De

hypothese dat kinderen met meer motorische vaardigheden een betere taalontwikkeling laten zien kan ook aangenomen worden. Verwacht werd dat kinderen die veel exploratiegedrag vertonen een betere taalvaardigheid laten zien. Deze hypothese is aangenomen. Verder werd er verwacht dat meer exploratiegedrag een positief verband toont met probleemoplossend vermogen zorgt. Ook deze hypothese kan worden aangenomen. De resultaten laten zien dat de kinderen die meer exploreren ook beter in staat zijn om de probleemoplossende taken uit te voeren. Tot slot blijkt uit de resultaten dat de kinderen die meer exploratiegedrag lieten zien ook over een betere taalvaardigheid beschikken.

Discussie

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van de embodiment theorie. De embodiment theorie gaat er vanuit dat intelligentie ontstaat in interactie met de omgeving (Feldman, 2010) en als het resultaat van sensomotorische activiteit (Adams, 2010; Hadzigeorgiou et al., 2009; Smith, 2005; Smith & Gasser, 2005). De resultaten van dit onderzoek suggereren dat de embodiment theorie een nuttig kader zou kunnen zijn om ontwikkelingstrajecten in kaart te brengen. Tevens zijn de resultaten in overeenstemming met eerdere onderzoeken die aangeven dat motoriek faciliterend kan zijn voor exploratie (Campos et al., 2000, Iverson, 2010, Rochat & Goubet, 1995), voor sociale interactie (Campos et al., 2000, Clearfield et al., 2008), voor probleemoplossend vermogen (Keen et al. 2011, Soska et al., 2010) en taal (Iverson, 2010, Smith & Gasser, 2005). Met deze en het huidige onderzoek ontstaat een nieuwe kader voor het onderzoeken van cognitie, waarbij cognitie niet gereduceerd wordt tot iets in het brein; het ontstaat in de interactie tussen brein, lichaam en omgeving (Thelen, 2000).

Belangrijk is dat motorische ervaring en exploratie vanuit deze theorie en de resultaten in deze studie niet worden gezien als iets dat absoluut noodzakelijk is voor de cognitieve ontwikkeling. Deze variabelen werken eerder faciliterend en brengen veranderingen teweeg die eventueel gevolgen kunnen hebben voor bijvoorbeeld de cognitieve ontwikkeling. Kortom, een kind dat achterloopt in de motorische ontwikkeling hoeft niet per definitie achter te lopen op het gebied van taalontwikkeling, exploratie of probleemoplossend vermogen.

Een sterk punt van dit onderzoek is allereerst dat er verbanden worden gevonden tussen variabelen die op geheel verschillende methoden zijn gemeten met verschillende informatiebronnen. Zo kunnen de resultaten observationele metingen (exploratie, probleemoplossend vermogen) uitgevoerd door onderzoekers in verband worden gebracht met de resultaten van oudervragenlijsten (motoriek, taal). Dit versterkt het vertrouwen in de resultaten omdat deze verbanden niet simpelweg verklaard kunnen

worden door het gebruik van dezelfde methoden en/of dezelfde informatiebronnen. Ten tweede is het feit dat er significante verbanden worden gevonden in een kleine sample een aanwijzing dat de onderzochte verbanden sterk zijn en sterker kunnen worden met een grotere groep.

Naast het feit dat deze studie theoretisch bijdraagt aan het onderzoeken van de validiteit van de embodiment theorie en empirisch bijdraagt door de verschillende onderzoeksmethoden, heeft dit onderzoek ook beperkingen. Hoewel zoals hierboven beschreven, het vinden van verbanden in kleine groepen een positieve indicatie kan zijn, is de kleine groep van 30 participanten een nadeel voor de generaliseerbaarheid van het onderzoek.

Een andere beperking van dit onderzoek is dat de resultaten beïnvloed kunnen zijn door subjectiviteit van de onderzoekers. Binnen dit onderzoek, een kwalitatief onderzoek, is het onmogelijk geweest om de kwaliteiten zoals waarneming, communicatie en interpretatie bij de onderzoekers geheel uit te schakelen. De persoonlijke interpretaties werden versterkt, doordat er geen oefen testsituaties zijn geweest. Dit omdat er te weinig kinderen te werven waren voor het onderzoek. In het kader van dit onderzoek kan er gesteld worden dat er altijd gestreefd is naar objectiviteit. De objectiviteit is ondersteund door het feit dat de overeenstemming tussen de onderzoekers op de observationele metingen goed was. Ook gebruikten de onderzoekers een gestandaardiseerde handleiding voor het afnemen van de testen.

Naast de invloed van de onderzoekers hebben zich gebeurtenissen voorgedaan tijdens de testsituaties waardoor de afgenomen testen als minder betrouwbaar kunnen worden beschouwd. Zo is er geen onderscheid gemaakt binnen dit onderzoek tussen de veilige thuisomgeving en de omgeving in een kinderdagverblijf. Daarnaast zijn er een aantal broertjes en zusjes geweest die de testafname verstoorden, door aanwijzingen te geven of door aandacht te vragen van het broertje of zusje. Hoewel de testleider deze ongewenste situaties heeft geprobeerd te voorkomen, heeft het wel de betrouwbaarheid van de testen verminderd.

Bovendien zijn de resultaten minder betrouwbaar omdat de gebruikte meetinstrumenten enige beperkingen hadden. De motorische ontwikkeling is bijvoorbeeld getest door middel van de oudervragenlijst afgeleid van de AIMS. Echter, deze lijst is door een aantal verzorgers van de participanten niet juist ingevuld. Respondenten waren in veel gevallen slecht op de hoogte van de leeftijd waarop bepaalde mijlpalen behaald waren. Daarnaast was er enkele malen verwarring over wat er precies met een vraag bedoeld werd. De variabele gedeelde aandacht is gemeten met een gedeelde aandachttaak. Deze taak is mogelijk een te grove maat om de gedeelde aandacht bij typisch ontwikkelende kinderen te meten. Bij kinderen van acht tot 30 maanden kan deze taak gebruikt worden, mits de variabele met meerdere testen wordt onderzocht.

Het maakt dan geen verschil of het kind zich typisch of atypisch ontwikkelt (Mundy et al., 2003). Echter, om de taakdruk te verlagen is gekozen om slechts een test uit de gehele testbatterij te gebruiken. In combinatie met te weinig variatie binnen de scores op deze variabele is besloten de variabele gedeelde aandacht uit de analyse te halen. Taalontwikkeling is gemeten aan de hand van de NCDI. De vragenlijst bestond uit items over de receptieve woordenschat, woordproductie en items over semantiek en grammatica. De verzorgers van de participanten hebben de vragenlijst niet in alle gevallen juist ingevuld. Echter, de items over woordproductie waren over het algemeen juist geïnterpreteerd. Daarom is gekozen om alleen de items over woordproductie mee te nemen in de analyse. Waar gesproken wordt over de taalontwikkeling moet rekening gehouden worden met het feit dat de taalontwikkeling slechts getest is aan de hand van woordproductie.

Naar aanleiding van dit onderzoek kunnen enkele suggesties voor toekomstig onderzoek worden gedaan. Allereerst kan er in dit onderzoek slechts gesproken worden over mogelijke verbanden tussen de variabelen. Longitudinale studies met grote groepen participanten zijn nodig om eventuele causale relaties tussen variabelen vast te stellen. Ten tweede is er in dit onderzoek gebruik gemaakt van relatief grove, globale metingen. Specifiekere testen, bijvoorbeeld het coderen van exploratie in een timesampling procedure (coderen van gedrag elke zoveel seconden) zou andere resultaten op kunnen leveren. Verder zou het interessant zijn voor elke variabele zowel informatie van ouders als vanuit gestandaardiseerde testsituaties te hebben om de betrouwbaarheid van de resultaten te vergroten. Ten slotte biedt dit onderzoek niet alleen handvaten voor onderzoek in typische populaties, maar het kan tevens interessant zijn voor het onderzoeken van kinderen met een ontwikkelingsstoornis op één of meer van de onderzochte domeinen. Na longitudinaal onderzoek in grotere groepen, zou dit onderzoek ook implicaties kunnen hebben voor het ontwerpen van spelruimten voor kinderen in bijvoorbeeld kinderdagverblijven en het ontwerpen van diagnostische procedures en interventies voor kinderen met een atypische ontwikkeling.

Referenties

- Adams, F. (2010). Embodied cognition. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 9, 619-628.
- Bates, E., Benigni, L., Bretherton, I., Camaioni, L., & Volterra, V. (1979). *The emergence of symbols: Cognition and communication in infancy*. New York: Academic Press.
- Bergum, V. (2003). Relational pedagogy: Embodiment, improvisation, and interdependence. *Nursing Philosophy*, 4, 121-128.
- Bertenthal, B., & Von Hofsten, C. (1998). Eye, head and trunk control: the foundation for manual development. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 22, 515-520.
- Blackford, J. U., & Walden, T. A. (1998). Individual differences in social referencing. *Infant Behavior and Development*, 21, 89-102.
- Bodnarchuk, J. L., & Eaton, W. O. (2004). Can parent reports be trusted? Validity of daily checklists of gross motor milestone attainment. *Applied Developmental Psychology*, 25, 481-490.
- Bradshaw, D. L., Goldsmith, H. H., & Campos, J. J. (1987). Social referencing: Interrelationships among three domains of infant affective behavior. *Infant Behavior and Development*, 10, 223-231.
- Campos J. J., Kermoian R., & Zumbahlen, M. R. (1992). Socio-emotional transformations in the family system following infant crawling onset. In Eisenberg, N., & Faber, N. A. (Eds.), *New directions for child development* (pp. 25-40). San Francisco: Jossey-Bass.
- Campos, J. J., Anderson, D. I., & Telzrow, R. (2009). Locomotor experience influences the spatial cognitive development of infants with Spina Bifida. *Zeitung für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 41, 181-188.
- Campos, J. J., Anderson, D. I., Barbu-Roth, M. A., Hubbard, E. M., Hertenstein, M. J., & Witherington, D. (2000). Travel broadens the mind. *Infancy*, 2, 149-219.
- Carr, A. (2006). *The handbook of Child and Adolescent Clinical Psychology. A contextual approach*. East Sussex: Routledge.
- Clearfield, M. W. (2011). Learning to walk changes infants' social interactions. *Infant Behavior and Development*, 34, 15-25.
- Clearfield, M. W., Osborne, C. N., & Mullen, M. (2008). Learning by looking: Infants' social looking behavior across the transition from crawling to walking. *Journal of Experimental Child Psychology*, 100, 297-307.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.).
- Feldman, J. (2010). Embodied language, best-fit analysis, and formal compositionality. *Physics of Life Reviews*, 7, 385-410.

- Gibson, E.J. (1988). Exploratory behavior in the development of perceiving, acting, and the acquiring of knowledge. *Annual Review of Psychology*, 39, 1-41.
- Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston: Houghton Mifflin.
- Hadzigeorgiou, Y., Anastasiou, L., Konsolas, M., & Prevezanou, B. (2009). A study of the effect of preschool children's participation in sensorimotor activities on their understanding of the mechanical equilibrium of a balance beam. *Research in Science Education*, 39, 39-55.
- Hill, E. L. (2001). Non-specific nature of specific language impairment: A review of the literature with regard to concomitant motor impairments. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 36, 149-171.
Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- House, S. S., & Davidson, R. C. (2000). Increasing language development through orientation and mobility instruction. *RE:View: Rehabilitation and Education for Blindness and Visual Impairment*, 31, 149-154.
- Iverson, J. M. (2010). Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language*, 37, 229-261.
- Keen, R. (2011). The development of problem solving in young children: A critical cognitive skill. *Annual Review of Psychology*, 62, 1-21.
- Kohnstamm, R. (2006). *Kleine ontwikkelingspsychologie, deel I*. Houten: Bohn Stafleu Van Loghum.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1997). The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, 33, 159-174.
- Leeuwen, L. van, Smitsman, A., & Leeuwen, C., van. (1994). Affordances, perceptual complexity, and the development of tool use. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 174-191.
- Lifter, K., & Bloom, L. (1989). Object knowledge and the emergence of language. *Infant Behavior and Development*, 12, 395-423.
- Lobo, M. A., Galloway, J. C., & Savelsbergh, G. (2004). General and task-related experiences affect early object interaction. *Child Development*, 75, 1268-1281.
- Lockman, J. J. (2000). A perception-action perspective on tool use development. *Child Development*, 71, 137-144.
- Luinge, M. R., Post, W. J., Wit, H. P., & Goorhuis-Brouwer, S. M. (2006). The ordering of milestones in language development for children from 1-6 years of age. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 49, 923-940.

- Mundy, P., Delgado, C., Block, J., Venezia, M., Hogan, A., & Seibert, J. (2003). *A Manual for the Abridged Early Social Communication Scales (ESCS)*. Miami: University of Miami.
- Needham, A., Barrett, T., & Peterman, K. (2002). A pick-me-up for infants' exploratory skills: Early simulated experiences reaching for objects using 'sticky mittens' enhances young infants' object exploration skills. *Infant Behavior and Development*, 25, 279-295.
- Passer, M., Smith, R., Holt, N., Bremner, A., Sutherland, E., & Vliek, M. (2009). *Psychology: The science of mind and behavior*, 2nd ed. New York: McGraw-Hill.
- Piek, J. P. (2008). *Infant motor development*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Piper, M. C., & Darrah, J. (1994). *Motor assessment of the developing infant*. Philadelphia: Saunders.
- Racine, T. P., & Carpendale, J. I. M. (2007). The role of shared practice in joint attention. *British Journal of Developmental Psychology*, 25, 3-25.
- Rochat, P. (1992). Self-sitting and reaching in 5- to 8-month-old infants: The impact of posture and its development on early eye-hand coordination. *Journal of Motor Behavior*, 24, 210-220.
- Rochat, P., & Goubet, N. (1995). Development of sitting and reaching in 5- to 6-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, 18, 53-68.
- Smith, L. (2005). Cognition as a dynamic system: Principles from embodiment. *Developmental Review*, 25, 278-298.
- Smith, L., & Gasser, M. (2005). The development of embodied cognition: Six lessons from babies. *Artificial Life*, 11, 13-29.
- Soska, K. C., Adolph, K. E., & Johnson, S. P. (2010). Systems in development: Motor skill acquisition facilitates three-dimensional object completion. *Developmental Psychology*, 46, 129-138.
- Tamis-LeMonda, C. S., Bornstein, M. H., & Baumwell, L. (2001). Maternal responsiveness and children's achievement of language milestones. *Child Development*, 72, 748-767.
- Tamis-LeMonda, C. S., Bornstein, M. H., Baumwell, L., Damast, A. M. (1996). Responsive parenting in the second year: specific influences on children's language and play. *Early Development and Parenting*, 5, 173-183.
- Thelen, E. (2000). Grounded in the world: developmental origins of the embodied mind. *Infancy*, 1, 3-28.
- Thelen, E., & Spencer, J. P. (1998). Postural control during reaching in young infants: A dynamic system approach. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 22, 507-514.

- Thomaz, A. L., Berlin, M., & Breazeal, C. (2005). An embodied computational model of social referencing. *Robot and Human Interactive Communication*, 591- 598.
- Tomasello, M. (1999). *The cultural origins of human cognition*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Tomasello, M., & Farrar, J. (1986). Joint attention and early language. *Child Development*, 57, 1454-1463.
- Zink, I., & Lejaegere, M. (2003). *N-CDI Korte Vormen*. Acco: Leuven/Leusden.
- Zink, I., & Lejaegere, M. (2003). *N-CDI-3*. Acco: Leuven/Voorburg.
- Zubrick, S. R., Taylor, C. L., Rice, M. L., & Slegers, D. W. (2007). Late language emergence at 24 months: An epidemiological study of prevalence, predictors, and covariates. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 1562-1592.
- Zukow-Goldring, P., & Arbib, M. A. (2007). Affordances, effectivities, and assisted imitation: Caregivers and the directing of attention. *Neurocomputing*, 70, 2181-2193.

Bijlage 1

Informatiebrief ouders



Utrecht, dinsdag 18 april 2012

Geachte ouder(s), verzorger(s),

Met deze brief willen wij u graag op de hoogte brengen van het onderzoek waaraan het kinderdagverblijf van uw kind deelneemt. De onderzoeksgroep Orthopedagogiek van de Universiteit Utrecht is een grootschalig onderzoek bij kinderen tussen de 18 en 48 maanden gestart. Hiermee willen wij onderzoeken op welke manier jonge kinderen hun omgeving waarnemen en ontdekken, zowel de fysieke als de sociale omgeving. Het personeel van uw kinderdagverblijf heeft besloten mee te werken omdat zij overtuigd zijn van het belang van het doel van het onderzoek: Meer te weten komen over de ontwikkeling van jonge kinderen en deze ontwikkeling stimuleren op een manier die aansluit bij hoe kinderen op een natuurlijke manier leren.

De onderzoeksvraag

Van nature zijn kinderen nieuwsgierig en willen zij hun omgeving ontdekken. Wij willen graag meer weten over hoe de wereld er voor een kind uit ziet en hoe zij deze stapje voor stapje ontdekken. Het proces waarin een kind actief zijn of haar omgeving verkent en ontdekt wordt ook wel exploratie genoemd. Door te exploreren leert het kind over zijn of haar omgeving en de mogelijkheden daarin. Deze kennis is belangrijk voor allerlei aspecten van de ontwikkeling. In dit onderzoek willen wij het exploratieproces onder de loep nemen en de relaties tussen exploratie en de verdere ontwikkeling in kaart brengen.

Het nut van het onderzoek

Dit onderzoek draagt bij aan kennis over hoe kinderen de wereld om hen heen ontdekken en hoe deze processen invloed hebben op hun verdere ontwikkeling. Wij hopen hiermee bij te dragen aan een beter begrip van het leerproces van jonge kinderen zodat ouders, professionals, onderzoekers, en instellingen zoals kinderdagverblijven die zich bezighouden met de ontwikkeling van kinderen hierop beter kunnen aansluiten. Het onderzoek kan bijvoorbeeld bijdragen aan het ontwerpen van speelgoed en speelruimtes in scholen en kinderdagverblijven, het vormgeven van hulpverlening voor kinderen die een achterstand in de ontwikkeling hebben, of het begeleiden van ouders.

Wat vraagt het onderzoek van uw kind?

Het onderzoek bestaat uit verschillende speelse taakjes. Zo mag uw kind een groot deel van de tijd vrij spelen met het speelgoed dat wij aanbieden. Uw kind wordt hierin niet gestuurd. Daarnaast zijn er nog een paar taakjes op de computer waarbij uw kind een paar korte filmpjes bekijkt, en nog een zoek - en taalspelletje. De testjes worden aan de kinderen uitgelegd als spelletjes. Alle taakjes zijn al eerder gedaan bij jonge kinderen. De ervaring is dat kinderen het erg leuk vinden om mee te doen. Echter, zodra uw kind enig teken laat zien van stress en overstuurd raakt stoppen wij onmiddellijk. Het gehele onderzoek zal maximaal 60 min. in beslag nemen. Wij lassen ook een pauze in. De speelsessies zullen gefilmd worden om zo achteraf beter het gedrag te kunnen observeren. Uiteraard worden deze opnames alleen gebruikt voor onderzoeksdoeleinden.

Vragenlijsten

Naast het observeren van uw kind vragen wij ook de ouders enkele vragenlijsten in te vullen. Het gaat daarbij om achtergrondinformatie over u en de motorische ontwikkeling en taalontwikkeling van uw kind. De vragenlijsten zullen ongeveer 10 minuten in beslag nemen. Deze vragenlijsten kunt u weer inleveren bij het kinderdagverblijf van uw kind.

Wij 'meten' niet uw kind

Belangrijk is te weten dat het doel van het onderzoek niet is om uw kind te screenen op zijn of haar ontwikkeling of wat betreft uw opvoeding. Met andere woorden, wij beoordelen u en uw kind niet. Wij richten ons alleen maar op het onderzoeken van de ontwikkeling van kinderen en de relaties tussen exploratie en verdere ontwikkeling. Uiteraard zullen alle gegevens verzameld in dit onderzoek vertrouwelijk en geanonimiseerd worden verwerkt en zullen deze alleen gebruikt worden voor wetenschappelijke onderzoeksdoeleinden.

Waar en wanneer?

Het onderzoek staat gepland in week 18 en 19 en zal plaatsvinden op het kinderdagverblijf van uw kind. Uw kind krijgt een leuke cadeautje na afloop van het onderzoek.

Wij willen u vragen of u met uw kind zou willen deelnemen. U zou hiermee een grote bijdrage leveren aan ons onderzoek. Wilt u om te laten weten of u wel of niet wilt deelnemen onderstaand strookje zo snel mogelijk, maar het liefst voor dinsdag 1 mei willen inleveren bij een van de leidsters van uw kind?

Namens alle onderzoekers die meewerken aan dit onderzoek alvast hartelijk bedankt,

Wij kijken ernaar uit u en uw kind te ontmoeten,

Met vriendelijke groet,

Henriëke Sterkenburg, Annelous van Capelleveen, Maike van Soldt en Paula Rompes

Voor vragen en/of opmerkingen kunt u ten allen tijde contact opnemen met één van de onderzoekers:

Henriëke Sterkenburg	H.Sterkenburg@students.uu.nl	06*****
Annelous van Capelleveen	A.L.vanCapelleveen@students.uu.nl	06*****
Maike van Soldt	M.H.vanSoldt@students.uu.nl	06*****
Paula Rompes	P.Rompes@students.uu.nl	06*****

Coördinator onderzoek:

Annika Hellendoorn
Email: A.Hellendoorn@uu.nl
Tel. 030 253 4963

Ik, _____, (uw naam)

Ouder/verzorger van _____ (naam van uw kind)

verklaar hierbij dat mijn kind **WEL / NIET** mag deelnemen aan het onderzoek van de onderzoeksgroep Orthopedagogiek van de Universiteit Utrecht.

Groep van uw kind: _____ Leeftijd in maanden: _____

Datum:

Handtekening:

Bijlage 2

Codeerschema

Codeerschema

Respondentnummer:	
Geslacht:	<input type="radio"/> Jongen <input type="radio"/> Meisje
Leeftijd in maanden:	
Test afgenomen door:	<input type="radio"/> Maike <input type="radio"/> Annelous <input type="radio"/> Henriek <input type="radio"/> Paula
Locatie test:	<input type="radio"/> Thuisituatie <input type="radio"/> Kinderdagverblijf
Vragenlijst:	<input type="checkbox"/> Aan ouders meegegeven <input type="checkbox"/> Teruggekregen
Vragenlijst taal versie:	<input type="radio"/> N-CDI 2A <input type="radio"/> N-CDI 2B <input type="radio"/> N-CDI 3

Gereedschapstaak

	Gelukt zonder hulp	Gelukt met hulp	Gelukt na voorbeeld	Niet gelukt
Positie 1				
Positie 2				
Positie 3				
Positie 4				
Positie 5				

Gedeelde aandacht

Kind kijkt na:	1x naam noemen	2x naam noemen	3x naam noemen	Benoemen plaatje	Kind kijkt NIET
moment 1					
moment 2					
moment 3					
moment 4					

Hamersettaak

Behaald: Het kind gebruikt de hamer als tool om de bal door het gat te slaan	Niet behaald

Exploratie taak

Bouwmaterialen

Aanger: Spel: (Aangeraakt/mee gespeeld)

		Grijze PVC buis (80 mm Ø), driepunts
		Leeg verfblik
		Deksel verfblik
		Rood blokje
		S vormige haak
		Klein grijs PVC buisje (16 mm Ø) 3x
		Plastic schroefstuk (deel 1)
		Plastic schroefstuk ring (deel 2)
		Boogstukken gele pvcbuis (4x)
		Rechte stukjes gele pvcbuis (6x)
		Twee ballen (van hamerset)
		Grote witte buis (ong. 1 meter)

Combinaties tussen: (verbind voorwerpen met lijnen of geef combinaties nummertjes)

Grijze PVC buis (80 mm Ø), driepunts
Leeg verfblik
Deksel verfblik
Rood blokje
S vormige haak
Klein grijs PVC buisje (16 mm Ø) 3x
Plastic schroefstuk (deel 1)
Plastic schroefstuk ring (deel 2)
Boogstukken gele pvcbuis (4x)
Rechte stukjes gele pvcbuis (6x)
Twee ballen (van hamerset)
Grote witte buis (ong. 1 meter)

Grijze PVC buis (80 mm Ø), driepunts
Leeg verfblik
Deksel verfblik
Rood blokje
S vormige haak
Klein grijs PVC buisje (16 mm Ø) 3x
Plastic schroefstuk (deel 1)
Plastic schroefstuk ring (deel 2)
Boogstukken gele pvcbuis (4x)
Rechte stukjes gele pvcbuis (6x)
Twee ballen (van hamerset)
Grote witte buis (ong. 1 meter)

Houten set

Aanger: Spel: (Aangeraakt/mee gespeeld)

		Tien in elkaar passende holle blokken (1 kant open)
		Drie treinwagonnetjes (2 met 2 stokjes erop en 1 met 3 stokjes erop)
		Los stokje treinwagonnetjes
		Twee vierkante oranje blokken
		Twee platte oranje blokken
		Blauw blok
		Groen blok
		Plat geel blok (rechthoekig)
		Geel half blok (halve cirkel)
		Blauw half blok (halve cirkel)
		Groen pilaarvormig blok

Combinaties tussen: (verbind voorwerpen met lijnen of geef combinaties nummertjes)

In elkaar passende holle blokken 10x
Drie treinwagonnetjes
Los stokje treinwagonnetjes
Twee vierkante oranje blokken
Twee platte oranje blokken
Blauw blok
Groen blok
Plat geel blok (rechthoekig)
Geel half blok (halve cirkel)
Blauw half blok (halve cirkel)
Groen pilaarvormig blok

In elkaar passende holle blokken 10x
Drie treinwagonnetjes
Los stokje treinwagonnetjes
Twee vierkante oranje blokken
Twee platte oranje blokken
Blauw blok
Groen blok
Plat geel blok (rechthoekig)
Geel half blok (halve cirkel)
Blauw half blok (halve cirkel)
Groen pilaarvormig blok

Eventuele bijzonderheden