



Motivatie bij Kinderen in het Uitvoeren van Cognitieve Taken

Floor Wübbels

Masterthese - ontwikkelingspsychologie

S4379411
Augustus 2024
Vakgroep Psychologie
Rijksuniversiteit Groningen
Thesebegeleiders: dr. Ralf Cox & Marije ten Den

Een masterthese is een proeve van bekwaamheid voor studenten. De goedkeuring van de masterthese is het bewijs dat de student over voldoende onderzoeks- en rapportagevaardigheden beschikt om af te studeren, maar biedt geen garantie voor de kwaliteit van het onderzoek en de resultaten van het onderzoek als zodanig, en de masterthese is dan ook niet zonder meer geschikt om als academische bron te worden gebruikt om naar te verwijzen. Indien u meer wilt weten over het in deze masterthese besproken onderzoek en eventueel daarop gebaseerde publicaties, waarnaar u zou kunnen verwijzen, kunt u contact opnemen met de genoemde begeleider.

Abstract

In this study, children's motivation in performing cognitive tasks was examined. This pilot study is part of a larger longitudinal study on cognitive variability. The literature highlights the diversity in cognitive processes in children and how this variability plays a crucial role in cognitive development. The central research question is: "To what extent are children aged 5-8 years motivated to engage in different cognitive tasks?". Here, it was assumed that both duration and enjoyment influence motivation. Nine cognitive tasks were assessed in this pilot study, ranging from executive function to perception-action and problem-solving tasks. The sample consisted of six children aged 5-8 years. Task duration and level of enjoyment were measured through observation, time coding and a Smiley-Scale. Results showed that tasks with a balanced task duration and a challenging, yet achievable, difficulty level were perceived as more enjoyable, possibly indicating higher motivation. Repetitive tasks, such as the Fitts Task and Rhythmical Tapping, were evaluated as least enjoyable and the Balance Scale task was rated the highest. The findings suggest that adjusting duration and difficulty, among other things, could have a positive impact on children's motivation in performing the tasks. This may have important implications for future laboratory research with children and optimizing cognitive tasks.

Keywords: cognitive variability, children, motivation, cognitive tasks, pilot study

Samenvatting

In dit onderzoek is gekeken naar de motivatie van kinderen bij het uitvoeren van cognitieve taken. Deze pilotstudie is onderdeel van een groter longitudinaal onderzoek naar cognitieve variabiliteit. De literatuur benadrukt de diversiteit in cognitieve processen bij kinderen en hoe deze variabiliteit een cruciale rol speelt in de cognitieve ontwikkeling. De centrale onderzoeksvraag is: “In hoeverre zijn kinderen van 5-8 jaar gemotiveerd om verschillende cognitieve taken uit te voeren?”. Hierbij werd aangenomen dat zowel duur als plezier van invloed zijn op de motivatie. In deze pilotstudie werden negen cognitieve taken afgenomen, variërend van executieve functie tot perceptie-actie en probleemoplossing taken. De steekproef bestond uit zes kinderen in de leeftijd 5-8 jaar. De duur van de taken en de mate van plezier werden gemeten door middel van observatie, tijdscoordingen en een Smiley-Schaal. De resultaten toonden aan dat taken met een gebalanceerde taakduur en een uitdagend, maar haalbaar, moeilijkheidsniveau als leuker werden ervaren, wat mogelijk wijst op een hogere motivatie. Repetitieve taken, zoals de Fitts Task en Rhythmical Tapping, werden het minst leuk gevonden en de Balance Scale taak werd het hoogst beoordeeld. De bevindingen suggereren dat het aanpassen van onder andere de duur en moeilijkheidsgraad een positieve invloed zou kunnen hebben op de motivatie van kinderen bij het uitvoeren van de taken. Dit kan belangrijke implicaties hebben voor toekomstig laboratoriumonderzoek met kinderen en het optimaliseren van cognitieve taken.

Sleutelwoorden: cognitieve variabiliteit, kinderen, motivatie, cognitieve taken, pilotstudie

Motivatie bij Kinderen in het Uitvoeren van Cognitieve Taken

Het is welbekend dat kinderen door verschillende ontwikkelingsstadia gaan. Minder erkend, maar even significant is de variabiliteit in cognitie. Cognitieve variabiliteit wordt gekenmerkt door verschillende manieren waarop kennis wordt toegepast bij verschillende taken (Rodrigo, 2002). Deze variabiliteit is volgens Siegler (2007) niet alleen aanwezig tussen, maar ook binnen individuen. Cognitie varieert namelijk van moment tot moment over leeftijd, taken en individuen. Het erkennen van deze cognitieve variabiliteit is niet alleen belangrijk voor een nauwkeurige beschrijving van de ontwikkeling maar ook voor het begrijpen van cognitieve veranderingen (Siegler, 2007). Onderzoeken hebben aangetoond dat cognitieve variabiliteit betekenisvol en niet willekeurig is (Van Orden et al., 2003). De link tussen deze variabiliteit en ontwikkelingsovergangen is overtuigend aangetoond (van der Maas & Molenaar, 1992; van Geert, 2000) en de ontwikkelingsstadia zijn uitgebreid gedocumenteerd, zoals in Piagets theorie van cognitieve ontwikkeling. Echter, de verslagen over cognitieve variabiliteit blijven beperkt en gefragmenteerd. In dit onderzoek zal daarom worden gekeken naar cognitieve variabiliteit bij kinderen.

Overkoepelende Onderzoek

Het doel van dit overkoepelende project is om een gedetailleerder en dynamischer beeld van die variabiliteit te krijgen, gericht op de ‘nieuwe theorie’ van Piaget (Beilin, 1992). Piaget erkende in deze theorie de grenzen van ontwikkelingsstadia en werkte aan het verbeteren van zijn theorie met behulp van de nieuwste wetenschappelijke ontdekkingen van zijn tijd (Piaget, 1974). Hiermee willen we het begrip van de cognitieve ontwikkeling vergroten en de connectie met vroeg dynamisch denken over systemen in ontwikkelingstheorie beter begrijpen.

Deze pilot-studie is onderdeel van dit grotere longitudinale onderzoek naar cognitieve variabiliteit en heeft als doel het optimaliseren van de volgende cognitieve taken: ‘Advanced

Dimensional Change Card Sort, Battleship Game, Rapid Automatic Naming Test, Where is Waldo, Fitts Task, Rhythmical Tapping, 8-Coin Task, Balance Scale & Gear-System Problem Task'. Deze taken hebben als doel om de cognitieve variabiliteit bij kinderen te meten en zijn in te delen in drie categorieën: executieve functie, perceptie-actie en probleemoplossing.

Executieve Functie Taken

De *Advanced Dimensional Change Card Sort (ADCCS)* is een taak waarbij deelnemers stimulusafbeeldingen met responsafbeeldingen matchen op vorm of kleur. De ADCCS heeft als doel het meten van de ontwikkeling van *set-shifting* bij kinderen. Dit houdt in dat het kind in staat is om flexibel te schakelen tussen verschillende taken of doelen, afhankelijk van de situatie (Dauvier et al., 2012).

Bij de taak *Battleship Game* spelen de deelnemers een solovariant van het spel zeeslag, waarbij het de bedoeling is om met zo min mogelijk schoten schepen te vinden en tot zinken te brengen. Het doel van dit spel is het meten van cognitieve processen en strategieën, zoals: informatieverwerking, spelstrategieën bedenken en beslissingen nemen (Labra-Spröhnle et al., 2018).

Bij de *Rapid Automatic Naming (RAN) Test* wordt de deelnemers verzocht zo snel mogelijk een papier met items, zoals kleuren of cijfers, hardop te lezen. De RAN Test biedt inzicht in de automatisering van het benoemen van deze verschillende soorten items (Denckla & Rudel, 1974).

Bij de taak *Where is Waldo*, zoeken de deelnemers zo snel mogelijk naar Wally in klassieke 'Waar is Wally?' afbeeldingen. De *Where is Waldo* taak is bij het onderzoek van Port et al. (2016) gebruikt om de visuele zoekprestaties en de frequentie van kleine en middelgrote oogbewegingen te meten.

Perceptie-Actie Taken

Bij de *Fitts Task* moeten deelnemers hun vinger slepen van het ene doelwit naar het andere doelwit en weer terug. Dit wordt herhaaldelijk gedaan tot beide doelen een gegeven aantal keer zijn aangeraakt. In het onderzoek van Papadopoulos et al. (2012) is de Fitts Task gebruikt om motorische functie van de bovenste ledematen te onderzoeken door snelle heen en weer gaande armbewegingen te meten.

Bij de taak *Rhythmical Tapping* wordt de deelnemers gevraagd herhaaldelijk een kort tijdsinterval in te schatten door op een knop te klikken. Dit ritme moet voor langere tijd worden aangehouden. Tapping is een klassieke gedragstaak die de timingvaardigheid meet en het vermogen om motorische activiteit en taakeisen te coördineren (Kiefer et al., 2014).

Probleemoplossing Taken

De *8-Coin Task* is een puzzel waarbij de deelnemers acht grote munten voor zich krijgen. Het doel is om een configuratie te vinden waarin elk van de acht munten precies drie andere munten raakt, door slechts twee munten te verplaatsen. De 8-coin taak wordt gebruikt om inzicht te meten en test het vermogen om nieuwe oplossingsstrategieën te ontwikkelen en bestaande denkpatronen te doorbreken (Ollinger et al., 2013).

Bij de taak *Balance Scale* wordt de deelnemers gevraagd te voorspellen, beschrijven en uitleggen wat er gebeurt als verschillende gewichten op verschillende posities van een weegschaal worden gehangen. Deze taak is in het onderzoek van De Jonge-Hoekstra et al. (2020) gebruikt om te kijken hoe kinderen zich aanpassen aan nieuwe taakeisen en hoe dit van invloed is op de diversiteit en complexiteit van hun handbewegingen en spraak.

Bij de *Gear-Systems Problem Task* moeten deelnemers voorspellen of een specifiek tandwiel met de klok mee of tegen de klok in zou draaien, waarbij de richting van het eerste tandwiel gegeven is. Deze taak kan worden gebruikt om te meten hoe deelnemers een nieuw begrip of cognitieve structuur ontdekken terwijl ze tandwiel-systeemproblemen oplossen. Zo verandert de probleemaanpak van het handmatig volgen van de tandwielen naar het

ontdekken van de consistente afwisseling van de draairichting binnen tandwiel-systemen (Stephen et al., 2009).

De Huidige Studie

Het onderdeel dat in deze these zal worden onderzocht is de motivatie van kinderen om de verschillende cognitieve taken uit te voeren. Het verkrijgen van inzicht in deze motivatie is van belang voor de verdere ontwikkeling van het gehele onderzoek. Deze informatie kan namelijk bijdragen aan verschillende aspecten van het onderzoek. Wanneer de onderzoekers begrijpen wat kinderen motiveert, kunnen de taken worden aangepast om ze aantrekkelijker en interessanter te maken. Meer motivatie bij de deelnemers kan zorgen voor hogere betrokkenheid en participatie (Saeed & Zyngier, 2012). Als participanten gemotiveerd zijn, zullen ze zich meer inzetten tijdens taken, wat kan leiden tot betrouwbaardere resultaten. Daarnaast zijn gemotiveerde kinderen waarschijnlijk ook bereid een langere periode deel te blijven nemen aan het onderzoek, wat de retentie verhoogt en helpt om een representatieve steekproef te behouden. Uit onderzoek van Morsink et al. (2019) bleek aanzienlijke variatie in de manier waarop individuen verschillende taakelementen als motiverend ervaren. Het is dus van belang om in dit onderzoek na te gaan wat kinderen motiveert om taken uit te voeren.

In deze studie zal de volgende onderzoeksvraag centraal staan: “In hoeverre zijn kinderen van 5-8 jaar gemotiveerd om verschillende cognitieve taken uit te voeren?”. Dit zal via twee verschillende factoren worden benaderd, namelijk duur en plezier. Met duur wordt de lengte van de taken en de gehele afname bedoeld. Er zal worden gekeken hoelang elke taak in totaal duurt en hoeveel tijd er daadwerkelijk besteed wordt aan het bezig zijn met desbetreffende taak. Ook zal worden bekeken of de taken door alle deelnemers volledig worden afgerond. Plezier houdt in dit geval in hoe leuk de kinderen de verschillende taken vinden. Er zal worden gekeken welke taken ze het leukst en het minst leuk vinden en welke aspecten aan de taken ze leuk of juist minder leuk vinden.

Het doel hiervan is informatie te werven over de verschillende taken in de pilotstudie om een bijdrage leveren aan het gehele onderzoek. Zo kunnen de verschillende taken en het gehele onderzoek worden geoptimaliseerd door rekening te houden met de belangrijke bevindingen die tijdens deze pilotstudie worden gedaan.

Methode

Participanten

De steekproef van dit onderzoek betreft kinderen in de leeftijd 5-8 jaar. In eerste instantie was het doel om 12-20 participanten te werven voor een gelijkmatige verdeling van leeftijden. Dit houdt in dat we streefden naar minimaal 3 en maximaal 5 deelnemers per leeftijdsgroep. Hoewel er contact is geweest met 14 potentiële participanten, hebben uiteindelijk 6 deelnemers daadwerkelijk deelgenomen aan het onderzoek. De voornaamste reden hiervoor is dat het niet is gelukt een afspraak in te plannen, wat bij 7 potentiële deelnemers het geval was. Daarnaast is 1 deelnemer uitgevallen doordat het kind herhaaldelijk ziek was. De werving vond plaats via persoonlijke netwerken van de onderzoekers. Ouders konden via mail contact opnemen voor meer informatie en om een afspraak in te plannen. Ze gaven voorafgaand aan de afspraak informed consent via qualtrics. De uiteindelijke steekproef bestond uit twee kinderen van 5 jaar oud, één kind van 6 jaar oud, één kind van 7 jaar oud en twee kinderen van 8 jaar oud (Tabel 1).

Tabel 1

Participanten

Participant	Leeftijd	Geslacht
1	5	Jongen
2	5	Jongen
3	6	Meisje
4	7	Meisje
5	8	Jongen
6	8	Jongen

Procedure

Het onderzoek is goedgekeurd door de Ethische Commissie Psychologie van de Rijksuniversiteit Groningen (PSY-2223-S-0494). Tijdens het onderzoek werden negen verschillende cognitieve taken afgenomen. Dit betreft de volgende taken: ‘Advanced Dimensional Change Card Sort, Battleship Game, Rapid Automatic Naming Test, Where is Waldo, Fitts Task, Rhythmical Tapping, 8-Coin Task, Balance Scale & Gear-System Problem Task’. Het onderzoek vond plaats in een kleine ruimte, waarbij het kind aan tafel op een stoel zat met de onderzoeker ernaast. Deze ruimte is speciaal ontworpen voor onderzoek met kinderen en er lagen een paar boekjes en kleurpotloden die in de pauze konden worden gebruikt. Het volledige onderzoek werd opgenomen en bij sommige taken is ook een GoPro gebruikt voor duidelijkere beelden van het gezicht. Door technische beperkingen zijn er niet voor elke taak van alle participanten video’s beschikbaar voor de data-analyse. Er vond bij een aantal taken een kalibratie plaats voor de taak begon. Hierbij moest de participant negen stippen, gelijkmatig verspreid over het scherm, aanklikken en vervolgens moest de participant in dezelfde volgorde naar de stippen kijken. Op deze manier weten we het tijdstip en de locatie van een beweging die we op beeldmateriaal en in de bewegingsdata kunnen linken. Deze bewegingsdata is verkregen door middel van bewegings-trackers in polsbandjes, die tijdens een aantal taken zijn gedragen door de participanten. Deze data wordt echter niet gebruikt voor het huidige onderzoek.

De meeste taken werden uitgevoerd op een tablet, met uitzondering van de Rapid Automatic Naming Test, Balance Scale en 8-Coin Task. Voor deze taken werden de instructies daarom enkel mondeling door de onderzoeker verstrekt. Bij de tablet-gebaseerde taken was eerst een scherm te zien met instructies, die tegelijkertijd werden opgelezen door de onderzoeker. Na het doorlopen van de instructies kon de deelnemer op een knop drukken om door te gaan naar het volgende scherm. Bij sommige taken werd dan eerst een oefentrial

gegeven voordat de daadwerkelijke taak begon. Na het voltooien van deze oefentrial kon opnieuw op de knop worden gedrukt om de taak te starten. Bij de tablet-gebaseerde taken stond de tablet op 15 centimeter van de tafelrand, behalve bij de Fitts Task, die de participanten staand hebben uitgevoerd.

Om de kinderen te motiveren is ervoor gekozen de deelnemers na elke taak een sticker te laten plakken in een boekje, die na afloop van het gehele onderzoek mee naar huis mocht worden genomen. Na elke taak was er een korte evaluatie, waarbij de deelnemers werd gevraagd wat ze van de taak vonden aan de hand van een Smiley-Score. Vervolgens werd een semigestructureerd interview afgenomen op basis van de gekozen smiley, waaronder de vraag: “Waarom vond je het leuk/niet leuk?”.

Materiaal

Smiley-Schaal

De deelnemers konden na elke taak aangeven welke smiley het beste past bij hoe leuk ze de taak vonden. Hierbij werden verschillende smileys weergegeven op een ordinale schaal van 1 tot 4 (*niet leuk – beetje niet leuk – beetje leuk – leuk*), zoals te zien is in Figuur 1.

Figuur 1

Smiley-Schaal



Advanced Dimensional Change Card Sort (ADCCS)

Bij deze taak moesten de deelnemers via het scherm van een tablet stimulusafbeeldingen matchen met responsafbeeldingen op basis van vorm of kleur. Er werd bij deze taak verteld

dat ‘Ricky de robot’ zijn kaarten had laten vallen en het was aan de deelnemer om hem te helpen met het sorteren. De deelnemers konden dit doen door een kaartje naar links of rechts te slepen in de richting van een stapel kaarten, afhankelijk van de overeenkomstige kleur of vorm van de kaart. De kaarten varieerden in kleur tussen rood en blauw en in vorm tussen een teddybeer en een trein. In de eerste ronde moesten de kaartjes 20 keer worden gesorteerd op basis van kleur, wat voorafgaand vier keer werd geoefend. Vervolgens werd er een soortgelijke oefentrial gegeven, gevolgd door de daadwerkelijke taak, waarbij de kaartjes 20 keer op basis van vorm moesten worden gesorteerd. Ten slotte werd bij de het laatste blok acht keer geoefend. Hierbij moesten deelnemers twee keer op kleur sorteren, gevolgd door twee keer op vorm. Dit patroon, waarbij continu wordt gewisseld tussen kleur en vorm, moest voor 60 kaarten worden herhaald.

Battleship Game

Bij deze taak speelden de deelnemers een spel op een tablet, waarbij het doel was om met zo min mogelijk schoten schepen te vinden en tot zinken te brengen. Het tabletscherm toonde een raster van 100 zwarte vierkantjes, waarin vier verborgen schepen van verschillende groottes te vinden waren. De deelnemers moesten de positie van de schepen ontdekken door één voor één op vakjes in het raster te klikken. Wanneer een schip werd gevonden verscheen er een rode cirkel ter indicatie van de rode boten in het aangeklikte vakje, terwijl niet-bezette vakjes blauw kleurden ter indicatie van ‘zee’. Naast het raster werden de vier schepen gepresenteerd met de bijpassende grootte variërend van drie tot vijf vakjes. Zodra alle schepen in een raster waren gevonden stopte de trial en kon er worden doorgeslekt naar een volgende trial. Deze taak bevatte in totaal zes trials, waarbij er tijdens elke sessie vier schepen moesten worden gevonden.

Rapid Automatic Naming (RAN) Test

Bij deze taak moest de participant staan en zo snel mogelijk een lijst van 150 items

hardop voorlezen, gepresenteerd op een langgerekt vel papier. Deze taak bestond uit drie verschillende trials. De tijd waarin het kind de verschillende trials voltooide werd bijgehouden met een timer. In de eerste trial moest de deelnemer kleuren opnoemen, waarbij de kleuren rood, blauw, geel, groen en zwart werden gebruikt. De tweede trial bestond uit het opnoemen van de getallen 1 tot en met 5. Bij de laatste trial werden letters gepresenteerd, specifiek waren dit de blokletters: A, E, I, N en T. Om na te gaan of de deelnemer vertrouwd was met de kleuren, cijfers en letters werd aan het begin van elke trial aan het kind gevraagd om de eerste vijf (verschillende) items hardop voor te lezen. Tijdens de trials werden de items op de eerste regel van links naar rechts opgelezen en op de volgende regel van rechts naar links. Dit patroon werd voor het gehele blad herhaald.

Where is Waldo

Tijdens deze taak werd het karakter 'Wally' door de deelnemers gezocht. De participanten probeerden zo snel mogelijk Wally te vinden in een klassieke 'Waar is Wally?' afbeelding gepresenteerd op een tablet. Voorafgaand aan de taak werd een grote afbeelding van Wally getoond, zodat de deelnemers wisten waar ze naar moesten zoeken. Er waren bij deze taak zeven verschillende zoekplaten. Deze platen bestonden uit een geïllustreerde afbeelding gevuld met mensen die verschillende activiteiten uitvoeren, waartussen Wally verstopt zit. Wanneer Wally was gevonden moest de deelnemer hem aanklikken op het scherm, als dit correct was verscheen er een cirkel rondom Wally. Wanneer de deelnemer Wally niet kon vinden werd de trial na 2 minuten automatisch beëindigd en werd de locatie van Wally zichtbaar. Vervolgens kon de volgende trial worden gestart door op de knop te klikken.

Fitts Task

Bij deze taak werden twee targets gepresenteerd op een tabletscherm. In dit geval een 'brand' en een 'waterkraan'. De deelnemers moesten staan tijdens deze taak en hadden hierbij

hun dominante hand in het midden van het scherm. Het was de bedoeling dat de deelnemers een denkbeeldige emmer water van de kraan naar de brand sleepten en weer terug. Het was hierbij belangrijk dat de vinger van de participant voortdurend op het scherm bleef en beide kanten op bewoog, dus niet enkel van de kraan naar de brand. Eerst vond er een oefenronde plaats waarbij de deelnemers hun vinger 16 keer van het ene naar het andere target moesten slepen. Daarna volgden vier trials die geleidelijk aan complexer werden met kleinere targets (2 cm → 1 cm) en grotere afstand (12 cm → 24 cm). Bij trial 2 en 4 waren de targets klein en bij trial 3 en 4 was de afstand groot. Elke trial bestond uit 256 bewegingen tussen de targets. De grootte van de brand werd geleidelijk een beetje kleiner totdat deze volledig geblust was.

Rhythmical Tapping

Het verhaal achter deze taak was dat 'Ricky de robot' een lege batterij had die moest worden opgeladen door de deelnemer. Dit kon worden gedaan door in een bepaald ritme op een knop te drukken. Gebaseerd op het onderzoek van Kiefer et al (2014) is er gekozen voor een tempo van 0.4 per seconde. Dit ritme werd aangegeven met een digitaal metronoomgeluid. Tijdens de instructies kon maximaal drie keer het geluid worden afgespeeld, waarbij de deelnemer kon oefenen met het tempo. Zodra de taak was gestart klonk het geluid 12 seconden, waarna de deelnemer hetzelfde tempo moest blijven aanhouden door op de knop te drukken. De knop waarop gedrukt moest worden was in dit geval een spatiebalk van een los toetsenbordje, waarbij de andere toetsen waren afgedekt. De deelnemer moest 10 minuten lang op de spatiebalk drukken voordat de batterij volledig was opgeladen. Dit was te zien doordat er per 20 seconden een bliksemschichtje in de batterij verscheen. Daarnaast vulde een voortgangsbalk bovenaan het scherm steeds op gedurende die 20 seconden.

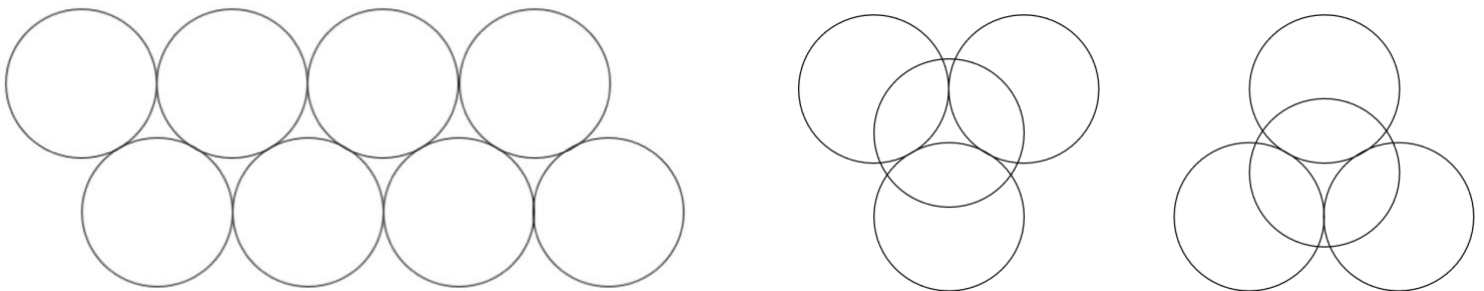
8-Coin Task

Deze taak betrof een uitdagende puzzel die de deelnemers probeerden op te lossen.

Aanvankelijk lagen er acht fysieke munten in een specifieke opstelling (zie Figuur 2) voor de participant op tafel. De deelnemer kreeg van de onderzoeker de opdracht om twee van de munten te verplaatsen op zo'n manier dat elk van de acht munten precies drie andere munten raakt. Belangrijk hierbij was dat de deelnemer dit eerst in zijn/haar hoofd moest bedenken, voordat de munten mochten worden verplaatst. Als referentie lag onder de munten een papier met de omtrek van de startpositie van de munten, zodat deze terug konden worden geplaatst indien nodig. Vervolgens kreeg de deelnemer 5 minuten de tijd om het probleem op te lossen. Indien de deelnemer dacht de oplossing te hebben gevonden, kon dit worden getoond aan de onderzoeker. Als deze oplossing niet correct bleek, werden de munten teruggeplaatst in de startopstelling en mocht de deelnemer het opnieuw proberen. De tijd werd bijgehouden met een timer en wanneer de puzzel na 5 minuten nog niet opgelost was, instrueerde de onderzoeker de deelnemer om te stoppen.

Figuur 2

Startopstelling (Links) en Oplossing (Rechts) 8-Coin Task



Balance Scale

Bij deze taak werd er gebruik gemaakt van een balansschaal en twee soorten gewichtjes. Er waren gele, lichtere gewichtjes en groene, zwaardere gewichtjes. Voordat de taak begon werd aan de deelnemer gevraagd de gewichtjes even goed te bekijken en te voelen. In totaal waren er acht trials. Er werd telkens aan de deelnemer gevraagd twee specifieke gewichtjes te

pakken en op specifieke plaatsen aan de balansschaal te hangen. Daarna werd de deelnemer gevraagd te voorspellen wat er zou gebeuren als de balans werd losgelaten. De balans ging bij vier trials naar rechts, bij twee trials naar links en bij twee trials bleef de balans in evenwicht. Nadat de balans was losgelaten werd aan de deelnemer gevraagd uit te leggen wat er was gebeurd en waarom. In Tabel 2 staan de plaatsingen van de gewichten en de bijpassende resultaten per trial.

Tabel 2

Trials Balance Scale

Trial	Gewicht links	Gewicht rechts	Plaats links	Plaats rechts	Resultaat
1	Geel	Geel	5	5	Evenwicht
2	Geel	Groen	8	8	Rechts
3	Geel	Geel	8	5	Links
4	Geel	Groen	10	7	Rechts
5	Groen	Geel	2	2	Links
6	Groen	Groen	1	3	Rechts
7	Groen	Geel	4	10	Rechts
8	Geel	Groen	6	3	Evenwicht

Gear-System Problem Task

Het verhaal bij deze taak was dat de tandwielen van ‘Ricky de robot’ waren vastgelopen en de deelnemer moest helpen om ze weer goed te laten draaien. Tijdens deze taak werden verschillende tandwielsystemen getoond, waarbij de draairichting van het eerste tandwiel te zien was. De deelnemer moest vervolgens de draairichting van een specifiek tandwiel aangeven. Bij de introductie kreeg de deelnemer een bewegend voorbeeld op het scherm te zien van twee tandwielen, waarbij ze konden observeren hoe tandwielen bewegen. Daarna

volgde een voorbeeldtrial met drie tandwielen, waarbij de draairichting van het eerste tandwiel gegeven was. De deelnemer moest hierbij de richting van het derde tandwiel voorspellen. Nadat de participant antwoord had gegeven door op een van de knoppen links of rechts te drukken, werd feedback gegeven of het antwoord juist was. Deze feedback werd weergegeven als tekst en in tegenstelling tot het voorbeeld bewogen de tandwielen dus niet. Bovendien werd deze feedback enkel bij de oefentrial verstrekt. Na het oefenen kon de deelnemer de daadwerkelijke taak starten, waarbij in totaal 15 verschillende tandwielsystemen werden gegeven. Echter, bij deze taak hebben we tussentijds de procedure aangepast, omdat het te moeilijk bleek. Daarbij kreeg een deel van de participanten bij de instructie een extra voorbeeld van twee fysieke tandwielen, die ze even mochten bekijken en laten draaien. Tijdens de taak werd er niet op een knop gedrukt om antwoord te geven, maar werd aan de deelnemers gevraagd met hun vinger te bewegen om de draairichting aan te geven van het tandwiel. Er werd dan ook geen feedback gegeven of dit juist was, maar er kon wel op een knop worden gedrukt om naar het volgende tandwielsysteem te gaan. Er werden bij deze deelnemers in ieder geval 15 tandwielsystemen getoond, met een optie om door te gaan tot maximaal 20 tandwielsystemen.

Methode van Analyse

Duur

Door middel van observatie is er gekeken naar de duur van het onderzoek. Specifiek werd geobserveerd hoelang de taken duurden en hoeveel tijd de deelnemers hadden besteed aan daadwerkelijk bezig zijn met de taak. Hiervoor werden de gemaakte opnames gecodeerd met het programma Mediacoder (Bos & Steenbeek, 2017), waarbij verschillende coderingen zijn gebruikt (zie Tabel 3). Uit deze codes werd de totale tijd per taak berekend door ‘instructie vooraf’, ‘oefenen/extra instructie’, ‘bezig met taak’ en ‘afgeleid’ bij elkaar op te tellen. Daarnaast werd er gekeken hoe veel tijd hiervan specifiek werd besteed aan ‘bezig met

taak' en 'afgeleid'.

Tabel 3

Tijdscoderingen

Code	Betekenis
Spullen verplaatsen	Hieronder valt het weghalen van de spullen van de vorige taak en het klaarzetten van spullen voor de huidige taak
Instructie vooraf	De uitleg van de taak die vóór het oefenen wordt gegeven
Oefenen/extra instructie	De oefentrials tijdens en voorafgaand aan de taak en alles aan uitleg en oefenen wat tussen de taak door gebeurt
Bezig met taak	Houdt in dat het kind daadwerkelijk bezig is met het uitvoeren van de taak en daarop gefocust is
Afgeleid	Alle momenten dat het kind even niet bezig is met de taak, terwijl de taak al is begonnen
Gesprek achteraf	Hiermee wordt het korte interview bedoeld wat na elke taak plaatsvindt

Ook is er gekeken naar het vroegtijdig stoppen met de taken. Dit werd onderzocht door middel van de opnames die tijdens de taken zijn gemaakt en de opgeslagen data bij de tablet-gebaseerde taken. Hierbij werd per participant bekeken of elke taak volledig is afgerond en zo niet, na hoeveel trials er is gestopt met desbetreffende taak.

Plezier

Om te meten hoe leuk de deelnemers de taken vonden is gekeken naar de ordinale Smiley-Schaal die na elke taak is ingevuld. Vervolgens is een gemiddelde score berekend per taak die weergeeft hoe leuk de kinderen de taak vonden. Na het afronden van elke taak werd ook een kort semigestructureerd interview afgenomen. De antwoorden die hierop werden gegeven en alle andere verbale communicatie tijdens en na de taak is getranscribeerd op basis

van de gemaakte opnames. Dit transcript is gecodeerd, waarbij de code ‘plezier’ staat voor uitspraken over of interactie met de taak waaruit blijkt waarom de participant het wel/niet leuk vindt. Deze uitspraken zijn gelabeld als positief, negatief of onbepaald. Vervolgens werden de uitspraken gecategoriseerd in de volgende categorieën: duur, moeilijkheid, taakconcept, uiterlijk en uitvoering. Zo kon er worden onderzocht welke taken de kinderen het leukst vonden en welke aspecten ze wel en niet leuk vonden aan deze taken.

Resultaten

Duur

In Tabel 4 staan de tijden die elke participant heeft besteed aan de verschillende taken. Hierbij is te zien dat de taak Rhythmical Tapping gemiddeld het langst duurde en de 8-Coin Task het kortst. In Tabel A1 tot en met A9 (zie Bijlage) staan de tijden die de participanten hebben besteed aan de verschillende onderdelen, namelijk: instructie vooraf, oefenen/extra instructie, bezig met de taak en afgeleid. De informatie uit deze tabellen is samengevat in de grafiek in Figuur 3. Hierin is te zien dat bij de Fitts Task de participanten gemiddeld het langst ‘afgeleid’ waren. Ook is te zien dat ze het langst ‘bezig met de taak’ waren bij de taak Rhythmical Tapping. Bij de ADCCS, 8-Coin Task en Gear-System Problem Task waren de participanten het kortst ‘bezig met de taak’.

Tabel 4

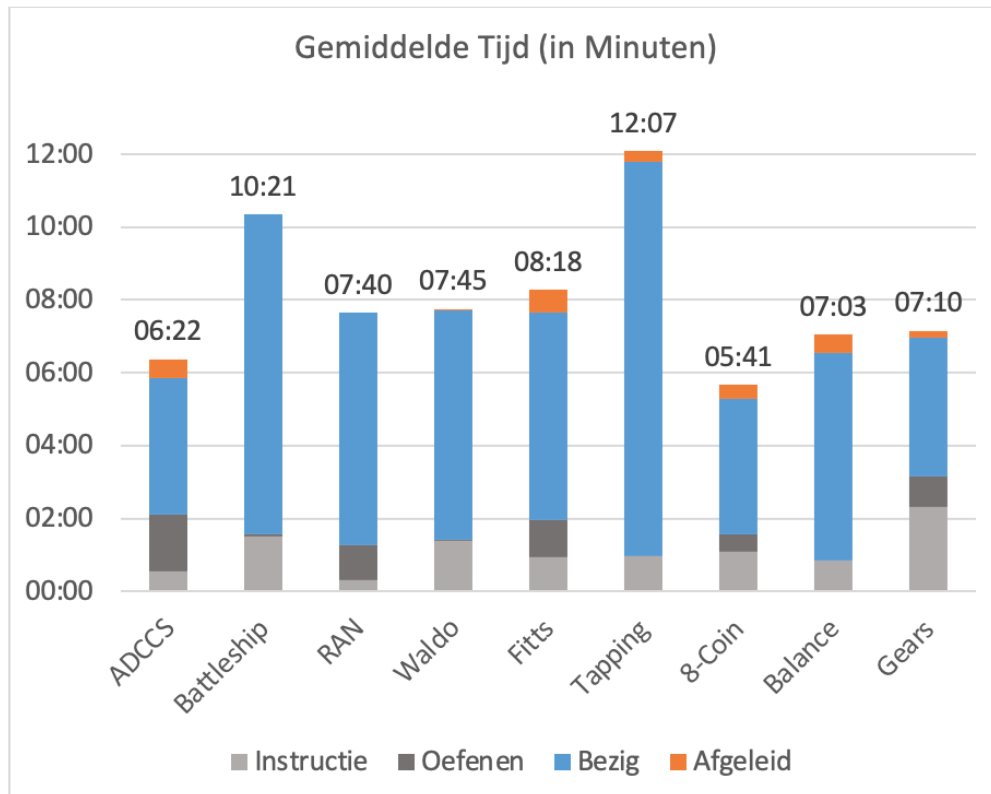
Tijdsduur (in Minuten) van het Gehele Onderzoek

Participant	ADCCS	Battle ship	RAN	Waldo	Fitts	Tapping	8-Coin	Balance	Gears	Totaal Bezoek
1	-	X	7.10	7.01	-	-	6.37	9.11	5.38	120
2	6.29	9.06	-	9.25	8.28	12.59	4.37	6.48	8.12	150
3	6.52	11.35	6.34	9.09	8.14	11.32	3.00	6.44	4.46	120
4	-	X	9.17	8.06	-	-	6.49	-	12.20	133
5	6.14	-	8.03	5.38	9.58	-	4.44	-	8.38	160
6	5.55	X	7.14	7.10	6.32	13.32	8.21	5.31	3.28	121
Gemiddelde	6.22	10.21	7.40	7.45	8.18	12.07	5.41	7.03	7.10	134

Noot. Een 'X' houdt in dat de taak niet uitgevoerd is door deze participant en een '-' houdt in dat de taak wel is uitgevoerd, maar er geen (volledige) opname beschikbaar is.

Figuur 3

Gemiddelde Tijdverdeling van Alle Taken



De taken ADCCS, Where is Waldo, Rhythmical Tapping, 8-Coin Task, en Balance Scale zijn door alle participanten volledig uitgevoerd. Participant 6 is bij de 8-Coin Task zelfs langer doorgedaan dan de vooraf vastgestelde tijd. Bij de Battleship Game is alleen participant 2 eerder gestopt, namelijk na vier trials. De RAN Test is door de helft van de participanten volledig uitgevoerd en de andere helft heeft alleen de eerste twee lijsten gedaan. Participant 2 is bij beide lijsten ook nog eerder gestopt. De Fitts Task is door bijna niemand volledig afgemaakt, alleen participant 4 heeft alle vier trials uitgevoerd. Participant 5 heeft twee trials uitgevoerd en de rest is niet verder gekomen dan trial 1. Daarbij is participant 2

ook nog eerder gestopt met deze trial. Bij de Gear-System Problem Task heeft elke participant de initiële 15 tandwielsystemen gedaan. Later was er nog de optie om door te gaan tot maximaal 20 trials. Alleen participant 3 heeft alle 20 gedaan, de rest is na 16 trials gestopt.

Plezier

De minimale, maximale en gemiddelde scores op de Smiley-Schaal staan weergegeven in Tabel 5. Hieruit blijkt dat de Balance Scale met een score van 4 en de Where is Waldo met een score van 3.8 het leukst werden gevonden. De Fitts Task en Rhythmical Tapping werden het minst leuk gevonden met allebei een gemiddelde score van 3.2. De uitspraken over de reden van plezier worden per taak beschreven.

Tabel 5

Smiley-Score van Elke Taak

Taak	Gemiddelde	Min	Max	Participanten
ADCCS	3.7	3	4	6
Battleship Game	3.3	2	4	3
RAN Test	3.7	3	4	6
Where is Waldo	3.8	3	4	6
Fitts Task	3.2	1	4	6
Rhythmical Tapping	3.2	1	4	6
8-Coin Task	3.3	2	4	6
Balance Scale	4	4	4	6
Gear-System Problem Task	3.3	2	4	6

ADCCS

In de categorie ‘duur’ werden alleen negatieve uitspraken gedaan, bijvoorbeeld: “Ik vond het een beetje lang”, “Wanneer gaat dit nou stoppen?” en “Ik vond het eerst heel leuk, maar op een gegeven moment werd het saaier, omdat ik het steeds vaker deed”.

‘Moeilijkheid’ was een reden dat de taak leuk werd gevonden. De vraag “Waarom vond je het leuk?” werd beantwoord met bijvoorbeeld: “Het was ook wel een klein beetje uitdaging,

maar het was ook wel makkelijk”. Ook ‘taakconcept’ en ‘uiterlijk’ waren redenen voor plezier.

Battleship Game

Bij deze taak was ‘duur’ een reden dat het minder leuk was, zo werd er bijvoorbeeld gezegd: “Nóg meer?!”. ‘Taakconcept’ was een reden voor plezier, maar was een keer ook juist negatief, namelijk in het geval dat de deelnemer het niet eens was met het doel van de taak. In plaats van het vinden van de boten wilde de deelnemer liever zo veel mogelijk vakjes aanklikken, dit blijkt bijvoorbeeld uit de uitspraak: “Oh, ik wou nog de hele zee maken!”.

RAN Test

Bij deze taak werd ‘taakconcept’ zowel leuk als niet leuk gevonden. Een positieve uitspraak in deze categorie was bijvoorbeeld: “Ik hou heel erg van reeksen en dit waren reeksen”. Specifiek werden er positieve dingen gezegd over de plaat met cijfers: “Ik hou heel erg van cijfers” en “Cijfers vond ik de leukste”. De negatieve uitspraken over ‘taakconcept’ gingen over het feit dat er veel items achter elkaar moesten worden opgenoemd, waar deze deelnemer het niet mee eens was: “Maar ik kan dit niet allemaal in een keer”.

Where is Waldo

Bij deze taak was ‘taakconcept’ een reden dat het leuk was. Op de vraag “Waarom vond je deze taak leuk?” werden namelijk de volgende antwoorden gegeven: “Je moet zo veel zoeken”, “Omdat, ik hou erg van zoeken”, “Nou dat was eigenlijk net zo’n zoekboek en die vind ik altijd wel leuk”. Er was ook een deelnemer die tussentijds aangaf vergeten te zijn hoe Wally eruitziet. Hierbij was ‘moeilijkheid’ een reden dat het minder leuk was, deze deelnemer zei namelijk met een zucht: “Echt heel, heel, heel moeilijk”.

Fitts Task

Bij deze taak was ‘uitvoering’ een reden dat het minder leuk was. Zo gaf een deelnemer meerdere keren aan pijn te hebben aan zijn vinger door de uitvoering van de taak:

“Maar het doet alsnog pijn als je zo moet swipen”. Deze deelnemer deed ook een aantal negatieve uitspraken in de categorie ‘duur’: “Het duurt zó lang” en “Het is een beetje saai, omdat het heel sloom ging”. Maar een andere deelnemer vond het juist leuk dat het lang duurde en beantwoordde de vraag “Wat vond je er leuk aan?” met: “Omdat het ook soms heel- eh best wel lang duurde”. Over ‘moeilijkheid’ en ‘taakconcept’ werden zowel positieve als negatieve uitspraken gedaan.

Rhythmical Tapping

De ‘duur’ was voor de meeste deelnemers goed, op de vragen over het lang duren van de taak werden de volgende dingen gezegd: “Was wel goed”, “Niet te lang” en “Ik wilde uiteindelijk wel stoppen, maar ik vond het wel leuk”. Maar een andere deelnemer vond het wel te lang en zei: “Is het al bijna pauze?”. Voor deze deelnemer was ‘moeilijkheid’ een reden voor plezier: “Ik vind dit zo makkie”. Ook ‘uiterlijk’ was bij deze taak een reden voor plezier. Op de vraag “Waarom vond je hem leuk?” werd bijvoorbeeld gezegd: “Omdat je ook de hele tijd zo’n batterijtje erbij zag komen”. Daarnaast werden er ook tijdens de taak uitspraken gedaan over het verschijnen van de bliksemschichtjes. De ‘uitvoering’ was een reden dat het minder leuk was. Een van de deelnemers had namelijk pijn tijdens deze taak: “Mijn arm doet een beetje pijn”.

8-Coin Task

Bij deze taak was voor meerdere deelnemers ‘moeilijkheid’ een reden dat het minder leuk was. Zo werd de vraag “Wat vond je dan een beetje leuk aan de taak, dat het moeilijk was of vond je dat juist minder leuk?” beantwoord met: “Beetje minder leuk”. En tijdens de taak werd gezegd: “Ik vind het heel lastig” en “Het is wel héél moeilijk”. Een andere deelnemer vond de ‘moeilijkheid’ juist leuk en beantwoordde de vraag “Waarom vond je het leuk?” met: “Omdat, het was ook wel een uitdaging”. Het ‘taakconcept’ was een reden dat het leuk was: “Ik hou ook heel erg van puzzels”. Maar er was ook een deelnemer die

negatieve uitspraken deed in deze categorie, omdat hij het oneens was met de uitleg: “Het is niet eerlijk” en “Omdat ik hem niet leuk vind en jij niet hebt gezegd dat ik het op elkaar moest doen”.

Balance Scale

De gemiddelde score op deze taak is 4, wat inhoudt dat elke participant deze taak de maximale score heeft gegeven. ‘Moeilijkheid’ en ‘taakconcept’ waren redenen dat het leuk was. Op de vraag “Waarom vond je deze leuk?” werd iets positiefs over de ‘moeilijkheid’ gezegd: “Omdat, dan was het soms ook wat ik niet dacht en dan soms ook wat ik wel dacht.” Over ‘taakconcept’ werden ook alleen maar positieve uitspraken gedaan, zoals: “ik vind wegen ook wel leuk”. Over het algemeen vonden de deelnemers het ‘uiterlijk’ ook leuk. Wel was er een participant die liever de kant met de cijfers voor zich had dan de kant met de plaatjes en de balans daarom omdraaide: “Ik wil hem eigenlijk zo hebben”. Een deelnemer vond dat de taak kort duurde en wel langer had gekund. Dit is een negatieve uitspraak over de ‘duur’, maar houdt in dat de taak dus zo leuk was dat de deelnemer het jammer vond dat het niet langer duurde.

Gear-System Problem Task

Bij deze taak waren ‘duur’ en ‘moeilijkheid’ redenen dat het minder leuk was. Zo werd de vraag “Was het een beetje lang of een beetje kort?” beantwoord met “Kort” en op “Die vond je een beetje niet leuk” werd gezegd: “Ja, omdat het heel makkelijk was”. De meeste deelnemers vonden het ‘uiterlijk’ leuk, maar er was ook een deelnemer die wilde dat de tandwielen zouden draaien: “Ik wil dat ie beweegt”. De ‘uitvoering’ was een reden dat het leuk was. Er werd namelijk op de vraag “Waarom vond je het leuk?” geantwoord met: “Om ik mocht t zo doen op de tandwielen”, waarbij een draaiende beweging werd gemaakt. Ook werd op deze vraag door een andere deelnemer een positieve uitspraak over het ‘taakconcept’ gegeven: “Omdat, ik vind raden leuk en hierbij moest je raden”.

Discussie

Uit de resultaten bleek dat de taak Rhythmical Tapping gemiddeld het langst en de 8-Coin Task gemiddeld het kortst duurde. Dit is niet verrassend, aangezien deze taken vooraf vastgestelde tijden hadden. Bij de 8-Coin Task mochten de deelnemers in principe niet langer bezig zijn dan de vooraf bedachte tijd van 5 minuten en bij de Rhythmical Tapping was het de bedoeling dat ze 10 minuten lang door bleven gaan. De andere taken hadden geen vooraf vastgestelde tijd en het is daarom opvallend dat de Fitts Task en de Battleship Game relatief lang duurden. Bij de langst durende taken, Battleship Game en Rhythmical Tapping, was ook de ‘bezig met de taak’ tijd het langst. Dit was echter niet het geval bij de Fitts Task, die ook relatief lang duurde. De tijd dat de participanten daadwerkelijk bezig waren met de taak was niet langer dan gemiddeld. Daarentegen waren de deelnemers wel gemiddeld het langst ‘afgeleid’ bij de Fitts Task. Bij de ADCCS, 8-Coin en Gear-System Problem Task waren de deelnemers het kortst daadwerkelijk ‘bezig met de taak’.

De taken ADCCS, Where is Waldo, Rhythmical Tapping en 8-Coin Task zijn door alle participanten volledig uitgevoerd, wat wijst op hoge betrokkenheid bij deze taken. Opvallend is dat bij de 8-Coin Task een participant zelfs langer doorging dan de vooraf vastgestelde tijd. Dit geeft aan dat deze deelnemer erg gemotiveerd was om de taak uit te voeren. De Battleship Game is door twee van de drie participanten afgemaakt. De RAN Test is door de helft van de participanten niet volledig uitgevoerd. Dit kan echter verklaard worden doordat de derde lijst hoofdletters betrof en deze letters bij de helft van de kinderen nog niet op school waren aangeleerd. Eén participant stopte eerder met alle lijsten, wat kan wijzen op vermoeidheid of verveling. Dit wordt ondersteund door het feit dat de RAN Test als laatste taak werd afgenomen. De Fitts Task is door bijna alle participanten niet volledig uitgevoerd. Dit kan wijzen op lage betrokkenheid en motivatie bij deze taak. Bij de Gear-System Problem Task varieerde het aantal trials dat is uitgevoerd. Dit heeft onder andere te

maken met de tussentijdse aanpassing van de taak, waarbij de optie werd toegevoegd om tot 5 extra trials te doen.

Uit de resultaten bleek dat de Balance Scale de leukste taak was met een gemiddelde score van 4, wat betekent dat alle participanten deze taak de maximale score hebben gegeven. Ook Where is Waldo werd hoog beoordeeld. De Fitts Task en Rhythmical Tapping werden daarentegen als het minst leuk ervaren. Van de taken die daar tussenin vallen werden de ADCCS en RAN Test relatief leuker gevonden en de 8-Coin Task en Gear-System-Problem Task werden wat minder leuk gevonden.

Taken werden als leuk ervaren vanwege verschillende factoren, zoals: taakconcept, moeilijkheid, uitvoering en uiterlijk. Voor de Balance Scale waren de moeilijkheidsgraad en het taakconcept redenen voor plezier. Bij de Where is Waldo werd ook het taakconcept als positief ervaren. Negatieve uitspraken kwamen vaak voort uit de duur van de taak en fysieke ongemakken bij de uitvoering, zoals bij de Fitts Task en Rhythmical Tapping. Bij deze taken werd pijn aan arm en vingers benoemd en vonden de deelnemers het lang duren.

Een gemeenschappelijk kenmerk van de leukere taken was een uitdagend moeilijkheidsniveau en een aantrekkelijk taakconcept. Daarnaast bevatten Where is Waldo en Balance Scale allebei mogelijk herkenbare elementen voor kinderen. Zo gaven een aantal deelnemers aan wel eens een 'Waar is Wally?' zoekplaat te hebben gedaan en herkenden ze het concept van een balans soms door school. Bij de minder leuke taken was de duur vaak een negatieve factor, evenals de fysieke belasting die het uitvoeren van de taken met zich meebracht. Bij zowel de Rhythmical Tapping als de Fitts Task is er sprake van een repetitieve beweging, wat mogelijk heeft gezorgd voor verveling bij de deelnemers. Daarnaast vallen beide taken onder de perceptie-actie taken, wat dus mogelijk een taakcategorie is die kinderen minder leuk vinden. De deelnemers waren gemiddeld de langste tijd 'afgeleid' bij de Fitts Task. Ondanks dat deze taak door bijna alle participant niet volledig is uitgevoerd, is het

gemiddeld een van de langst durende taken gebleken. Aangezien deze taak bij de minst leuke taken hoort, suggereert dit dat minder plezier gerelateerd is aan minder motivatie om de gehele taak uit te voeren. De taken die minder leuk werden gevonden hebben of een relatief lange 'bezig' tijd, Battleship Game, Fitts Task & Rhythmical Tapping, of juist een relatief korte 'bezig' tijd, Gear-System Problem Task en 8-Coin Task. Een gebalanceerde tijdsduur zou dus een positieve invloed kunnen hebben op de taakervaring. Volgens Morsink et al. (2019) is er variatie in de aspecten die als motiverend worden ervaren. Al met al suggereren de resultaten van dit onderzoek dat een gebalanceerde taakduur en een uitdagend, maar niet onhaalbaar, moeilijkheidsniveau bijdragen aan een positieve taakervaring. Dit wordt ondersteund door het artikel van Karimi & Lim (2010), waarin wordt beschreven dat voor een gemakkelijk spel er een balans moet zijn tussen uitdaging en de mogelijkheid om te winnen. Daarnaast blijkt uit deze pilotstudie dat ook het taakconcept een belangrijk aspect is in de ervaring van plezier tijdens een taak.

Limitaties

Een sterk punt van deze studie is de laboratoriumsetting, die het mogelijk maakte om het gedrag van kinderen gedetailleerd te observeren. De gecontroleerde omgeving zorgt voor een consistente context voor alle participanten, wat de betrouwbaarheid van de observaties verhoogt.

Een van de beperkingen van deze studie is de kleine steekproef. Met name bij de Battleship Game, die door slechts drie deelnemers is uitgevoerd, is het moeilijk om generaliseerbare conclusies te trekken. Ook waren er niet van alle participanten complete video-opnames beschikbaar door technische beperkingen. Hierdoor zijn er soms minder deelnemers meegenomen in de analyse dan die daadwerkelijk de taak hebben uitgevoerd. Bijvoorbeeld de Battleship Game, die al door minder participanten is uitgevoerd, waarbij maar twee participanten zijn meegenomen in de tijdberekening door een incomplete opname.

Dit maakt de resultaten gebaseerd op deze taak minder betrouwbaar. Door de kleine steekproef is er ook sprake van een grotere invloed van individuele verschillen. Zo waren er bijvoorbeeld participanten die over het algemeen veel afgeleid waren, die heel veel of juist heel weinig zeiden en participanten die alles leuk vonden. Dat laatste kan echter ook het resultaat zijn van sociaal wenselijk gedrag bij het invullen van de Smiley-Schaal. Door de vele variatie in uitspraken is het moeilijk om een samenhangende conclusie te trekken. Daarnaast was de analyse uitsluitend gebaseerd op verbale uitspraken, zonder rekening te houden met non-verbale communicatie, zoals zuchten of gezichtsuitdrukkingen. Dit kan zorgen voor een onvolledig beeld van de werkelijke ervaring en motivatie van de participanten. De participanten zijn geworven via persoonlijke netwerken, waardoor de meeste kinderen uit dit onderzoek hoogopgeleide ouders hebben. Hierdoor is de steekproef wellicht niet representatief en zijn bepaalde problemen niet naar voren gekomen die er wel zouden kunnen zijn.

Conclusie

Ondanks deze limitaties heeft dit onderzoek veel waardevolle informatie opgeleverd. Het doel van deze studie was namelijk het optimaliseren van de taken om een bijdrage te leveren aan het overkoepelende onderzoek. Deze pilot heeft bijgedragen aan dit grote longitudinale onderzoek door de verschillende taken te testen en uit te zoeken wat wel en niet werkt. Zo kunnen de minst leuke en langste taken, Fitts Task en Rhythmical Tapping, eventueel korter worden gemaakt of kan de herhaalde beweging worden aangepast, zodat het geen ongemak veroorzaakt bij de deelnemers. De 8-Coin Task, Balance Scale en Gear-System Problem Task zouden juist wat langer kunnen duren. Het volledig uitvoeren van de RAN Test kan worden bevorderd door de lijst met blokletters te veranderen in kleine letters, die eerder op school worden aangeleerd. Bij alle taken zou het een goed idee kunnen zijn om iets herkenbaars toe te voegen, waardoor kinderen meer betrokken zijn bij de taak. Ook is het

belangrijk dat de taken niet te moeilijk, maar ook niet te makkelijk zijn. In deze studie zijn dus meerdere verbeterpunten gevonden voor het overkoepelende longitudinale onderzoek. Daarnaast kunnen de bevindingen van deze studie ook interessant zijn voor ander laboratoriumonderzoek met kinderen. Vervolgonderzoek zou gebruik kunnen maken van een grotere steekproef voor een verbeterde representativiteit. Ook zou er kunnen worden gekeken naar een andere selectie van cognitieve taken.

Referenties

- Beilin, H. (1992). Piaget's new theory. In H. Beilin & P. B. Pufall (Eds.), *Piaget's theory: Prospects and possibilities* (pp. 1-17). L. Erlbaum Associates.
- Bos, J., & Steenbeek, H.W. (2017). Mediacoder software for coding video and audio materials. [web-based computer software]. Groningen: University of Groningen. <https://mediacoder.gmw.rug.nl>
- Dauvier, B., Chevalier, N., & Blaye, A. (2012). Using finite mixture of GLMs to explore variability in children's flexibility in a task-switching paradigm. *Cognitive Development*, 27(4), 440-454. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2012.07.004>
- De Jonge-Hoekstra, L., Van Der Steen, S., & Cox, R. F. A. (2020). Movers and shakers of cognition: Hand movements, speech, task properties, and variability. *Acta Psychologica*, 211, 103187. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2020.103187>
- Denckla, M. B., & Rudel, R. (1974). Rapid "Automatized" Naming of Pictured Objects, Colors, Letters and Numbers by Normal Children.
- Karimi, A. & Lim, Y.P (2010). Children engagement and enjoyment in digital narrative. In C.H. Steel, M.J. Keppell, P. Gerbic & S. Housego (Eds.), *Curriculum, technology & transformation for an unknown future. Proceedings ascilite Sydney 2010* (pp. 475-483). University of Queensland.
- Kiefer, A. W., Wallot, S., Gresham, L. J., Kloos, H., Riley, M. A., Shockley, K., & Van Orden, G. (2014). Development of coordination in time estimation. *Developmental Psychology*, 50(2), 393-401. <https://doi.org/10.1037/a0033629>
- Labra-Spröhnle, F., Smith, G., Ahammer, H., Postlethwaite, C., Liu, I., Teesdale-Spittle, P., & Freat, M. (2018). Predictive Modelling of The Dynamic Patterns of Thinking in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Diagnostic Accuracy of Spatiotemporal Fractal Measures. *bioRxiv*, 420513. <https://doi.org/10.1101/420513>

- Morsink, S., Sonuga, B. E., Van der Oord, S., Van Dessel, J., Lemiere, J., & Danckaerts, M. (2019). Measuring individual differences in task-related motivation in children and adolescents: Development and validation of a new self-report measure. *International Journal of Methods in Psychiatric Research*, 28(3). <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1002/mpr.1787>
- Ollinger, M., Jones, G., Faber, A. H., & Knoblich, G. (2013). Cognitive mechanisms of insight: the role of heuristics and representational change in solving the eight-coin problem. *Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition*, 39(3), 931-939. <https://doi.org/10.1037/a0029194>
- Papadopoulos, N., McGinley, J., Tonge, B. J., Bradshaw, J. L., Saunders, K., & Rinehart, N. J. (2012). An investigation of upper limb motor function in high functioning autism and Asperger's disorder using a repetitive Fitts' aiming task. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 286-292. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2011.05.010>
- Piaget, J. (1974). Foreword. In J. Piaget & R. Garcia, *Understanding causality* (pp. ix-xii, D. Miles & M. Miles, Trans.). Norton. (Original work published 1971.)
- Port, N. L., Trimberger, J., Hitzeman, S., Redick, B., & Beckerman, S. (2016). Micro and regular saccades across the lifespan during a visual search of "Where's Waldo" puzzles. *Vision Research*, 118, 144-157. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2015.05.013>
- Rodrigo, M.J., Triana, B., Simón, M.I. (2002). Cognitive Variability in the Development of the Concept of Family: A Contextualist or a Gradualist View?. In: M. Limón & L. Mason (Eds.), *Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice*. (pp. 164-185). Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/0-306-47637-1_9
- Saeed, S., & Zyngier, D. (2012). How Motivation Influences Student Engagement: A Qualitative Case Study. *Journal of Education and Learning*, 1(2), 252–267.
- Siegler, R. S. (2007). Cognitive variability. *Developmental Science*, 10(1), 104–109.

<https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1111/j.1467-7687.2007.00571.x>

Stephen, D. G., Dixon, J. A., & Isenhower, R. W. (2009). Dynamics of representational change: Entropy, action, and cognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 35(6), 1811–1832. <https://doi-org.proxy-ub.rug.nl/10.1037/a0014510>

Van der Maas, H. L., & Molenaar, P. C. (1992). Stagewise cognitive development: An application of catastrophe theory. *Psychological Review*, 99(3), 395–417. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.99.3.395>

Van Geert, P. (2000). The dynamics of general developmental mechanisms: From Piaget and Vygotsky to dynamic systems models. *Current Directions in Psychological Science*, 9(2), 64-68.

Van Orden, G. C., Holden, J. G., & Turvey, M. T. (2003). Self-organization of cognitive performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132, 331–350.

Bijlage
Tijdsduur per Taak

Tabel A1*Tijdsduur (in Minuten) ADCCS*

Participant	Instructie vooraf	Oefenen/extra instructie	Bezig met de taak	Afgeleid	Totaal
1	-	-	-	-	-
2	0.37	1.31	3.13	1.08	6.29
3	0.26	1.47	4.11	0.28	6.52
4	-	-	-	-	-
5	0.43	1.33	3.30	0.28	6.14
6	0.26	1.20	4.04	0.05	5.55
Gemiddelde	0.33	1.33	3.45	0.32	6.22

Tabel A2*Tijdsduur (in Minuten) Battleship Game*

Participant	Instructie vooraf	Oefenen/extra instructie	Bezig met de taak	Afgeleid	Totaal
1	X	X	X	X	X
2	1.25	0.00	7.41	0.00	9.06
3	1.34	0.11	9.50	0.00	11.35
4	X	X	X	X	X
5	-	-	-	-	-
6	X	X	X	X	X
Gemiddelde	1.30	0.05	8.46	0.00	10.21

Noot. Een 'X' houdt in dat de taak niet uitgevoerd is door deze participant en een '-' houdt in dat de taak wel is uitgevoerd, maar er geen (volledige) opname beschikbaar was.

Tabel A3*Tijdsduur (in Minuten) RAN Test*

Participant	Instructie vooraf	Oefenen/extra instructie	Bezig met de taak	Afgeleid	Totaal
1	0.04	1.03	6.03	0.00	7.10
2	-	-	-	-	-
3	0.07	0.47	5.40	0.00	6.34
4	0.17	1.18	7.42	0.00	9.17
5	0.50	0.43	6.30	0.00	8.03
6	0.19	0.54	6.01	0.00	7.14
Gemiddelde	0.19	0.57	6.23	0.00	7.40

Tabel A4*Tijdsduur (in Minuten) Where is Waldo*

Participant	Instructie vooraf	Oefenen/extra instructie	Bezig met de taak	Afgeleid	Totaal
1	1.34	0.00	5.27	0.00	7.01
2	1.34	0.00	7.51	0.00	9.25
3	0.26	0.16	8.15	0.12	9.09
4	1.29	0.00	6.37	0.00	8.06
5	1.20	0.00	4.14	0.04	5.38
6	1.52	0.00	5.18	0.00	7.10
Gemiddelde	1.23	0.03	6.17	0.03	7.45

Tabel A5*Tijdsduur (in Minuten) Fitts Task*

Participant	Instructie vooraf	Oefenen/extra instructie	Bezig met de taak	Afgeleid	Totaal
1	-	-	-	-	-
2	1.30	1.11	3.31	2.16	8.28
3	1.00	1.18	5.53	0.03	8.14
4	-	-	-	-	-
5	0.44	0.46	8.09	0.19	9.58
6	0.34	0.45	5.13	0.00	6.32
Gemiddelde	0.57	1.00	5.42	0.39	8.18

Tabel A6*Tijdsduur (in Minuten) Rhythmical Tapping*

Participant	Instructie vooraf	Oefenen/extra instructie	Bezig met de taak	Afgeleid	Totaal
1	-	-	-	-	-
2	1.59	0.00	9.57	1.03	12.59
3	0.50	0.00	10.37	0.05	11.32
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	1.03	0.00	12.20	0.09	13.32
Gemiddelde	0.58	0.00	10.50	0.19	12.07

Tabel A7*Tijdsduur (in Minuten) 8-Coin Task*

Participant	Instructie vooraf	Oefenen/extra instructie	Bezig met de taak	Afgeleid	Totaal
1	1.35	0.39	4.15	0.08	6.37
2	1.06	0.24	2.14	0.53	4.37
3	1.03	0.23	1.08	0.26	3.00
4	0.51	0.37	4.48	0.33	6.49
5	0.49	0.35	2.59	0.21	4.44
6	1.14	0.09	6.58	0.00	8.21
Gemiddelde	1.06	0.28	3.44	0.23	5.41

Tabel A8*Tijdsduur (in Minuten) Balance Scale*

Participant	Instructie vooraf	Oefenen/extra instructie	Bezig met de taak	Afgeleid	Totaal
1	1.30	0.00	7.41	0.00	9.11
2	0.39	0.00	4.06	2.03	6.48
3	0.40	0.00	6.04	0.00	6.44
4	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-
6	0.35	0.00	4.56	0.00	5.31
Gemiddelde	0.51	0.00	5.42	0.31	7.03

Tabel A9*Tijdsduur (in Minuten) Gear-System Problem Task*

Participant	Instructie vooraf	Oefenen/extra instructie	Bezig met de taak	Afgeleid	Totaal
1	2.00	1.14	2.24	0.00	5.38
2	2.36	0.56	4.06	0.34	8.12
3	2.55	0.17	1.31	0.03	4.46
4	2.56	1.29	7.44	0.11	12.20
5	1.52	0.47	5.40	0.19	8.38
6	1.35	0.23	1.30	0.00	3.28
Gemiddelde	2.19	0.51	3.49	0.11	7.10