

Invloed van de factoren samenwerking en taakmotivatie op het redeneervermogen van leerlingen uit groep 6

Masterthesis
Universiteit Utrecht
Masteropleiding Pedagogische Wetenschappen
Masterprogramma Orthopedagogiek

M. Bronkhorst (studentennummer: 3644502)

A.J.M.W. van Loon (studentennummer: 3512304)

Thesisbegeleider: Willemijn Schot

Tweede beoordelaar: Susanne Brouwer

Datum: 20 juni 2014

Voorwoord

Voor dit onderzoek hebben wij samen nagedacht over het onderwerp en de bijbehorende onderzoeksvragen. In overleg met onze begeleidster zijn wij tot een onderzoeksopzet gekomen waarbij wij gebruik wilden maken van de Mastermindtaak om het logisch redeneren bij kinderen te meten. Na een intensieve literatuurstudie hebben wij besloten het effect van samenwerken en het effect van taakmotivatie op het redeneervermogen te onderzoeken en hebben wij de bijbehorende vraagstellingen ontworpen. Vervolgens heeft Anne de literatuur bij de onderzoeksvraag die betrekking heeft op samenwerken bestudeerd, de literatuur beschreven in de inleiding, de data hiervoor geanalyseerd en de resultaten hiervan beschreven. Michelle heeft hetzelfde gedaan voor de onderzoeksvraag die betrekking heeft op taakmotivatie. Tenslotte hebben we samen conclusies getrokken voor het huidige onderzoek en deze conclusies verbonden aan eerdere onderzoeksresultaten. Daarnaast hebben we samen aanbevelingen gedaan voor toekomstig onderzoek.

Wij hebben positieve ervaringen opgedaan bij het afnemen van de Mastermindtaak. De interactie met de kinderen en de leuke reacties van de kinderen maakten ons nog gemotiveerder en enthousiaster. Wij zijn erg tevreden over de samenwerking met de twee scholen waar we de testen afgenomen hebben, deze is erg soepel verlopen. Ook het schrijven van de thesis verliep erg soepel, er zijn geen problemen ondervonden in de samenwerking tussen Anne en Michelle. Bij het beschrijven van de resultaten liepen we vast bij het kiezen van de juiste analysemethoden, maar dit probleem is goed opgelost door de snelle feedback van onze begeleidster.

Wij willen graag ons woord van dank in de eerste plaats richten aan Willemijn Schot, onze thesisbegeleidster, die altijd snel reageerde op vragen en ons voorzag van uitgebreide en bruikbare feedback. Wij hebben deze samenwerking als zeer prettig ervaren en hebben veel aan haar gehad. Ook willen wij graag de betrokken personen van de twee scholen bedanken voor het vrijwillig deelnemen aan ons onderzoek en het prettige verloop hiervan. Tenslotte willen wij graag de kinderen die deelgenomen hebben aan dit onderzoek en hun ouders bedanken.

Samenvatting

Achtergrond: Logisch redeneren kan gedefinieerd worden als een bewuste poging om gevolgtrekkingen te coördineren om tot een rechtvaardige conclusie te komen. Verschillende onderzoeken geven aan dat door middel van collaboratief redeneren een beter resultaat bereikt wordt op redeneertaken. Daarnaast wordt logisch redeneren beïnvloedt door motivatie. **Doel:** In dit onderzoek wordt nagegaan of er een effect is van samenwerken en taakmotivatie op het redeneervermogen van basisschoolleerlingen. Wanneer blijkt dat deze variabelen een significant effect hebben op het redeneervermogen, kan vervolgonderzoek zich richten op verandering in deze variabelen om het vermogen tot redeneren te verbeteren. **Methode:** Er hebben 57 kinderen uit groep 6 deelgenomen aan de Mastermindtaak. Aselect is twee derde van de kinderen in koppels ingedeeld, die samen de taak hebben volbracht. De overige 19 kinderen hebben de taak individueel volbracht. De taakmotivatie is gemeten door middel van de Intrinsieke Motivatie Inventaris (IMI). Voor de analyses is gebruik gemaakt van t-toetsen, een regressieanalyse en een ANOVA toets. **Resultaten:** Er zijn geen significante resultaten gevonden tussen samenwerken en taakmotivatie en het totaal aantal pogingen op de Mastermindtaak. **Conclusie:** Met enige voorzichtigheid kan gezegd worden dat er geen invloed van samenwerken en taakmotivatie op het redeneervermogen van leerlingen is. Er moet echter wel rekening gehouden worden met de beperkingen van dit onderzoek. In toekomstig onderzoek kan gebruik gemaakt worden van een grotere steekproef en een moeilijkere versie van de Mastermindtaak.

Sleutelwoorden: logisch redeneren, Mastermind, samenwerken, taakmotivatie

Abstract

Background: Logical reasoning can be defined as a conscious effort to coordinate inferences in order to arrive at a just conclusion. Various studies indicate that a better result in reasoning is achieved when collaborative reasoning is used. In addition, logical reasoning is influenced by motivation. **Objective:** This study examines whether there is an effect of collaboration and task motivation on the reasoning abilities of elementary students. If it appears that these variables have a significant effect on the reasoning ability, further research may focus on changes in these variables to improve reasoning abilities. **Method:** There were 57 children from grade 4 who participated in the Mastermindtask. Two-third of the children were randomly divided into couples, who completed the task together. The remaining 19 children completed the task individually. The task motivation is measured by the Intrinsic Motivation Inventory (IMI). T-tests, a regression analysis and an ANOVA test are used to analyze the results. **Results:** No significant results were found between collaboration and task motivation

and the total number of attempts on the Mastermindtask. **Conclusion:** With some caution, it can be said that there's no influence of collaboration and task motivation on the students' reasoning ability. However, the limitations of this study should be taken into account. Future research could use a larger sample and a more difficult version of the Mastermindtask.

Keywords: logical reasoning, Mastermind, collaboration, task motivation.

Invloed van de factoren samenwerking en taakmotivatie op het redeneervermogen van basisschoolleerlingen

Logisch redeneren kan gedefinieerd worden als een bewuste poging om gevolgtrekkingen te coördineren om tot een gerechtvaardigde conclusie te komen (Moshman & Geil, 1998). Logisch redeneren wordt onderzocht omdat het invloed heeft op vele aspecten binnen de ontwikkeling van kinderen, waaronder: schoolprestaties (Nunes, Bryant, Evans, Bell, Gardner, Gardner, & Carraher, 2007), besluitvorming en het rechtvaardigen van besluiten in het dagelijks leven (Chapman & Lindenberger, 1992). Wanneer het vermogen tot redeneren verbeterd wordt, zullen er minder problemen worden ondervonden op onder andere de bovengenoemde aspecten. Door middel van dit onderzoek wordt getracht aanknopingspunten voor verbetering te constateren.

Logisch redeneren is onder te verdelen in twee vormen, inductief en deductief redeneren. Inductief redeneren wordt beïnvloed door snelle, heuristisch processen die gebruik maken van associatieve informatie over gelijkens in context en die niet noodzakelijkerwijs een argument logisch geldig maken. Deductief redeneren wordt beïnvloed door langzamere, analytische processen die een meer deliberatieve en accurate vorm van redeneren omvatten (Heit & Rotello, 2010). In dit onderzoek wordt de nadruk gelegd op deductief redeneren.

Samenwerken

Redeneren kan zowel worden gezien als een cognitieve activiteit van een individu als een sociaal proces. Collaboratief redeneren is de term die wordt gebruikt om de gezamenlijke denkprocessen van twee of meer individuen, die leiden tot een gemeenschappelijke conclusie, aan te geven (Moshman & Geil, 1998). Verschillende onderzoeken geven aan dat door middel van collaboratief redeneren een beter resultaat bereikt wordt op redeneertaken (Moshman & Geil, 1998; Trognon, Sorsana, Batt, & Longin, 2008). Dit is toe te schrijven aan de kwalitatief betere structuur van argumenten die groepen samen construeren ten opzichte van de meeste individuen (Moshman & Geil, 1998). De groepsgrootte van het onderzoek van Moshman en Geil (1998) is vijf of zes personen. Of het effect van samenwerken in groepjes van twee hetzelfde is, wordt in dit onderzoek onderzocht.

Collaboratief redeneren is een vorm van samenwerken. Samenwerken is een algemenere term die gebruikt wordt in dit onderzoek. Samenwerking wordt als volgt gedefinieerd: leerlingen helpen elkaar in het volbrengen van een taak of het oplossen van een probleem, waarbij de leerlingen geen specifieke rol in het proces toebedeeld krijgen en het resultaat van de groep en niet van de individuen wordt gemeten (Webb, 1989). Een gezamenlijke conclusie op een probleemoplossingstaak wordt vaak bereikt door het

combineren van de input van alle leden. De methode waarmee de groepsleden hun individuele input organiseren om de groepstaak te voltooien, wordt groepscoördinatie genoemd (Bonner, Baumann, & Dalal, 2002). Het vermogen om de kennis van de groepsleden te combineren is een belangrijke voorwaarde voor het succes van de groep (Bottger & Yetton, 1988). Elk individu heeft een voorkeur voor een antwoordmogelijkheid, de taak van de groep is om de individuele voorkeuren in kaart te brengen en tot collectieve groepsbeslissing te komen.

Op basis van eerder onderzoek (Moshman & Geil, 1998; Trognon, et al., 2008) wordt verwacht dat samenwerking leidt tot een hoger redeneervermogen van basisschoolleerlingen. Binnen de samenwerking moeten de participanten er echter wel in slagen om de input van zichzelf en van de ander succesvol te combineren om tot een juiste logische redenering te komen. De onderzoeksvraag die beantwoordt zal worden, is: ‘Welke invloed heeft samenwerking, in tegenstelling tot individueel werken, op het redeneervermogen van leerlingen uit groep 6?’

Taakmotivatie

Naast samenwerking wordt redeneren beïnvloedt door motivatie, doordat motivatie resulteert in een hoge kwaliteit van leren en creativiteit (Ryan & Deci, 2000). Een belangrijke factor die de motivatie beïnvloedt is emoties (Blanchette & Caparos, 2013). Blanchette en Caparos (2013) zien emoties als een essentieel onderdeel van motivatie, omdat deze betrekking hebben op de individuele doelen van een persoon. Uit hun onderzoek komt naar voren dat emoties een positieve invloed kunnen hebben op het redeneren, als de emoties een verband hebben met de inhoud waar over geredeneerd worden.

Taakmotivatie wordt door Nurmi en Aunola (2005) omschreven als: een interesse van het kind in een bepaald schoolonderwerp. Taakmotivatie bestaat uit twee concepten, namelijk het interest aspect van subjectieve taak-waarde en intrinsieke motivatie (Nurmi & Aunola, 2005). Het interest aspect gaat dus over hoe interessant en leuk het kind de taak vindt. Intrinsieke motivatie wordt gedefinieerd als het doen van een activiteit voor eigen bevrediging in plaats van voor andere consequenties (Ryan & Deci, 2000). Onderzoek van Martin (2004) wijst uit dat meisjes significant meer schoolmotivatie hebben dan jongens op meerdere dimensies, al is het effect hiervan klein.

Er zijn weinig onderzoeken zijn die zich specifiek richten op het beschrijven van de invloed van taakmotivatie op het redeneervermogen van kinderen, daarom besteedt dit onderzoek hier aandacht aan. De onderzoeksvraag die beantwoordt zal worden is: ‘Welke invloed heeft taakmotivatie op het redeneervermogen van leerlingen uit groep 6?’ Op basis

van de eerder beschreven literatuur, wordt verwacht dat een hogere taakmotivatie een hoger redeneervermogen tot gevolg heeft.

Samenwerken en Taakmotivatie

Om te onderzoeken of het eventuele vastgestelde verband tussen taakmotivatie en redeneervermogen deels verklaard kan worden door de variabele samenwerken, wordt in dit onderzoek tevens aandacht besteedt aan de invloed van samenwerken op taakmotivatie.

Factoren die de motivatie van participanten vergroten zijn erg belangrijk om de prestatie van kinderen te voorspellen (Mercier & Sperber, 2011). Onderzoek van Mercier en Sperber (2011) wijst bijvoorbeeld uit dat kinderen die hun mening moeten onderbouwen met argumenten, zoals bij een groepsdebat, meer gemotiveerd zijn om aan te tonen dat een conclusie onjuist is. Ze besteden meer tijd aan het vinden van tegenargumenten en hun logische prestatie verbetert.

Tevens blijkt dat de motivatie van kinderen ten aanzien van een taak vergroot wordt als ze geloven dat ze behoren tot een sociale groep, wat vervolgens leidt tot meer leren (Master & Walton, 2013). Ook uit onderzoek van Butler en Walton (2013) komt naar voren dat samenwerken de motivatie van kinderen verhoogt bij het werken aan taken. Kinderen aan wie verteld werd dat ze aan een uitdagende taak gingen werken met een ander kind lieten een hogere motivatie zien dan kinderen die dachten dat ze alleen aan taak moesten werken. Kinderen die mochten samenwerken kozen er voor langer aan een taak te werken en vonden de taak leuker dan kinderen die alleen moesten werken (Butler & Walton, 2013).

Ook omgekeerd is er een verband gevonden. Zo ondervonden Osterloh en Frey (2000) dat een verhoogde intrinsieke motivatie zorgt voor bereidheid om een positieve stemming te creëren, wat leidt tot beter leren en de neiging om deel te nemen aan vrijwillige kennisdeling. Ook motiverende factoren zoals wederzijdse voordelen, kennis over het vertrouwen in eigen bekwaamheid en plezier in het helpen van anderen zijn significant geassocieerd met attitudes en intenties van kennisdelen (Lin, 2007).

Op basis van de hierboven beschreven bevindingen, wordt verwacht dat samenwerking leidt tot een hogere taakmotivatie. Om dit effect te onderzoeken in huidig onderzoek, is de volgende onderzoeksvraag opgesteld: ‘Bestaat er een verschil tussen het al dan niet samenwerken en taakmotivatie van leerlingen uit groep 6?’.

Vraagstelling

Onderzocht wordt of samenwerking van invloed is op het redeneervermogen en wordt onderzocht of taakmotivatie verschillen in redeneervermogen tussen leerlingen kan verklaren. Tevens wordt er onderzocht of er een invloed is van samenwerken op taakmotivatie. De

vraagstelling van het onderzoek luidt: ‘Welke invloed hebben de factoren samenwerking en taakmotivatie op het redeneervermogen van leerlingen uit groep 6?’

Methode

Participanten

De populatie van het onderzoek bestaat uit kinderen van de basisschool. De streekproef die getrokken werd bestaat uit 57 leerlingen van drie verschillende groepen 6 van twee basisscholen in de provincie Noord-Brabant en Gelderland. De scholen zijn benaderd vanuit de persoonlijke omgeving. Door middel van een brief is er toestemming voor deelname gevraagd aan de ouders.

Binnen elke klas heeft één derde van de leerlingen, aselekt gekozen, individueel ($n = 19$) de redeneertaak uitgevoerd. Twee derde van de leerlingen, aselekt gekozen, voerden de redeneertaak in groepjes van twee uit, wat neerkomt op 19 koppels. Ook de koppels werden aselekt samengesteld. De groep participanten bestaat uit 31 meisjes en 26 jongens. De gemiddelde leeftijd is 120.33 maanden, oftewel 10 jaar. De basisscholen die deelnamen aan dit onderzoek zijn op een selecte wijze gekozen, wat er voor kan zorgen dat het onderzoek mogelijk niet te generaliseren is naar alle basisschoolleerlingen in Nederland. Wel is geprobeerd het onderzoek representatiever te maken door de kinderen aselekt toe te wijzen aan de individuele taak of aan de samenwerkingstaak.

Meetinstrumenten

Het type onderzoek dat gebruikt wordt, is een hypothese toetsend onderzoek. Het redeneervermogen wordt gemeten door middel van de Mastermindtaak. Samenwerken wordt geoperationaliseerd als in koppels werken aan de Mastermindtaak (groep ‘Samenwerken’) ten opzichte van het individueel werken (groep ‘Individueel’) aan de Mastermindtaak. De taakmotivatie wordt gemeten met een motivatievragenlijst, de Intrinsieke Motivatie Inventaris.

Mastermind. De Mastermindtaak (Knuth, 1976-1977) wordt gebruikt om het logisch redeneren, met name het deductief redeneren, van leerlingen te testen en te trainen. Variaties op de Mastermindtaak worden gebruikt in educatieve systemen op de basisschool, zoals de Reken tuin (Gierasimczuk, Maas, & Raijmakers, 2012). Het doel van de Mastermindtaak is om in zo min mogelijk pogingen, tot de correcte oplossing te komen. De correcte oplossing bestaat uit een willekeurig gekozen kleurenpatroon (Bonner et al., 2002). Na elke poging wordt door de onderzoeksleider feedback gegeven door middel van een wit of een zwart pinnetje. Een wit pinnetje betekent dat de kleur juist is, maar de positie van deze kleur onjuist is. Een zwart pinnetje betekent dat de kleur op de juiste positie geplaatst is. De traditionele

Mastermindtaak bestaat uit vier posities en zes verschillende kleuren, dit betekent 1296 verschillende patronen. In dit onderzoek werd gebruikt gemaakt van de simpelere versie van de taak, die bestaat uit vier posities en drie kleuren, dit betekent 81 verschillende patronen (Laughlin, Bonner, & Altermatt, 1999). Per afname werd genoteerd hoeveel pogingen er nodig waren om de oplossing te bereiken. Door middel van foto's werden de pogingen per afname vastgelegd, om later uitspraken te kunnen doen over de aanpak en keuzes van de participant. Een aantal van deze foto's zijn te zien in bijlage 2.

Daarnaast werd er gebruik gemaakt van een observatieschema waarin per poging genoteerd werd of een beslissing alleen of in overleg wordt genomen en of er een foutieve redenering is gedaan. Een foutieve redenering betekent in dit onderzoek: een redenering die leidt tot een poging die niet logisch volgt op de feedback van voorafgaande poging(en). Voorbeelden van een foutieve redenering zijn te zien in bijlage 2. De foutieve redeneringen per participant of duo worden weergegeven in de variabele 'Aantal fouten'. Bij een foutieve redenering kan het bijvoorbeeld zo zijn dat er voor een bepaalde kleur op een bepaalde positie wordt gekozen, terwijl bij een eerdere poging met een wit pinnetje wordt aangegeven dat deze positie van deze kleur niet juist is. Tevens kan het zo zijn dat in een latere poging een bepaalde kleur dubbel gebruikt wordt, terwijl er in een eerdere poging door middel van de feedback werd aangegeven dat deze kleur maar één keer in de oplossing voorkomt.

Intrinsieke Motivatie Inventaris. Voor de taakmotivatie wordt gebruik gemaakt van een selectie van vragen van de Intrinsieke Motivatie Inventaris (IMI). De IMI meet de intrinsieke motivatie, de subjectieve ervaring van de participanten. Ook het interest aspect van de taakmotivatie wordt hiermee gemeten, aangezien interesse/plezier een subschaal van de IMI is.

De IMI heeft in de loop der tijd veel ontwikkelingen doorgemaakt. Vaak wordt Ryan (1982) aangehaald als oorspronkelijke auteur, met hulp van enkele collega's (Plant & Ryan, 1985; Ryan, Mirns, & Koestner, 1983). Vervolgens zouden onder andere McAuley en Tammen (1989) en McAuley, Wraith en Duncan (1991) de IMI hebben aangepast, vooral gericht op sportmotivatie van tieners. De huidige IMI is meer gericht op schoolmotivatie en wordt tevens gebruikt voor jongere kinderen. De IMI bestaat uit zes subschalen waarbij de antwoorden konden worden gegeven op een zevenpunts Likert schaal. Deze schaal loopt van 1: 'helemaal niet waar' naar 4: 'een beetje waar', naar 7: 'helemaal waar'. De zes subschalen zijn: interest/plezier, ervaren competentie, inspanning, waarde/buikbaarheid, ervaren druk en spanning en ervaren keuzevrijheid bij het uitvoeren van een taak. Recentelijk is er een zevende subschaal toegevoegd die het gevoel van verbondenheid meet, maar de validiteit van

deze subschaal is nog niet vastgesteld. Voor dit onderzoek werd gebruik gemaakt van vier subschalen van de IMI: interesse/plezier (7 items), ervaren competentie (6 items), inspanning (5 items) en ervaren druk en spanning (5 items).

Onderzoek van McAuley, Duncan en Tammen (1989) en Tsigilis en Theodosiou (2003) hebben door middel van factoranalyses voor de zes verschillende subschalen aangetoond dat de IMI beschikt over een goede validiteit en betrouwbaarheid.

Procedure

De kinderen werden één voor één, of per tweetal, uit de klas gehaald. Vervolgens werd een korte instructie van de Mastermindtaak gegeven. In deze instructie komt naar voren dat het doel is om in zo min mogelijk pogingen tot de juiste oplossing, of geheime code, te komen. Een voorbeeld van een poging werd gegeven en de feedback werd door middel van de witte en zwarte pinnetjes uitgelegd. Bij de koppels werd verteld dat zij in overleg met elkaar de taak mochten volbrengen. Als alles voor de participant(en) duidelijk was, werd gestart met de afname van de taak. Na elke poging werd mondeling toegelicht welke pinnetjes werden geplaatst en wat dit betekent, bijvoorbeeld: 'Voor deze kleur krijg je een wit pinnetje, dit betekent dat de kleur er wel in zit maar niet op deze plaats moet staan'. Wanneer de juiste oplossing werd geraden, gaf de onderzoeksleidster een compliment en maakte vervolgens een foto van het Mastermindbord. Per participant of duo werd de taak drie keer op dezelfde manier afgenomen. Het aantal pogingen per afname en het 'Totaal aantal Pogingen' werd genoteerd. Tijdens de afname vulde de onderzoeksleider het observatieschema in.

Na afloop van de drie afnames van de Mastermindraak, kreeg elk kind een motivatievragenlijst met zijn of haar participantnummer aangereikt. In de instructie van de motivatievragenlijst werd verteld dat de participanten in deze vragenlijst mogen invullen hoe leuk of hoe moeilijk zij de taak vonden. 'Bij elke stelling mag je een cijfer geven van één tot en met zeven, waarbij één betekent dat je het helemaal niet eens bent en zeven dat je het helemaal eens bent met de stelling. Cijfers er tussen in mogen ook gekozen worden, bijvoorbeeld als je het er een beetje mee eens bent.' De eerste vraag werd als voorbeeld toegelicht en vervolgens mochten de participanten de motivatievragenlijst individueel en zonder overleg invullen. De participanten kregen de tijd die ze nodig hadden om de vragenlijst in te vullen en werden achteraf bedankt voor hun deelname.

Data Analyse

Voordat de analyses konden worden uitgevoerd, werd alle data verzameld en ingevoerd. Voor het berekenen van de scores op de IMI, moesten bepaalde items worden omgescoord. Per participant werd de leeftijd in maanden, het geslacht en de scores op de

subschalen van motivatie ingevoerd. Daarnaast werd ingevoerd of een participant tot de groep 'Individueel' of 'Samenwerken' behoort en werd de totaalscore op de IMI berekend, de 'Totale Motivatiescore'. Vervolgens werd per participant of duo het 'Totaal aantal Pogingen', de groep 'Individueel' of 'Samenwerken' en het 'Totaal aantal Fouten' ingevoerd. Bij de duo's werden het aantal 'Beslissingen Samen' en 'Beslissingen Alleen' ingevoerd, gebaseerd op observaties gericht op het al dan niet overleggen over een beslissing voor een poging.

Om te toetsen of het redeneervermogen verschilt bij kinderen die mogen samenwerken ten opzichte van kinderen die individueel werken, werd gebruikt gemaakt van een t-toets voor onafhankelijke steekproeven. Bij alle analyses werd gebruik gemaakt van een significantieniveau van 5%. Uit de analyse zal blijken of er een significant verschil bestaat tussen de groep 'Individueel' en de groep 'Samenwerken' op het 'Totaal aantal Pogingen'. Het verschil tussen de groep 'Individueel' en de groep 'Samenwerken' op het 'Totaal aantal Fouten' werd getoetst met een Mann-Witney U toets, omdat het aantal fouten niet normaal verdeeld is.

Om te toetsen of het redeneervermogen wordt voorspelt door de motivatie van leerlingen, werd gebruik gemaakt van een regressieanalyse. Uit de analyse zal blijken of er een significante samenhang bestaat tussen de variabelen 'Totaal aantal Pogingen' en 'Totale Motivatiescore'. Omdat het totaal aantal fouten niet normaal verdeeld is, wordt er een scatterplot gemaakt om na te gaan of er een samenhang bestaat tussen het 'Totaal aantal Fouten' en de 'Totale Motivatiescore'.

Wanneer er significante resultaten worden behaald uit één of beide van de hierboven beschreven analyses, wordt onderzocht of er een verschil bestaat tussen het al dan niet samenwerken en de motivatie van leerlingen. Dit gebeurt door middel van een ANOVA met de variabelen 'Samenwerken' en 'Totale Motivatiescore'.

Resultaten

Algemeen

Uit de afname van de Mastermindtaak bij 57 kinderen uit groep 6 blijkt het totaal aantal pogingen van drie afnames per participant of duo, een gemiddelde waarde te hebben van $M = 7.60$. Jongens en meisjes verschillen niet significant in het totaal aantal pogingen, $t(55) = 1.80, p = .08$. De beschrijvende statistieken van de totale steekproef zijn te zien in Tabel 1 en Tabel 2.

Bij de gekozen opzet van vier posities en drie kleuren bij de Mastermindtaak, blijkt het maximale aantal pogingen zonder fouten per afname drie te zijn. Het is twee keer voorgekomen dat de oplossing in één poging geraden werd. De kans om de oplossing in één

keer te raden is 1 op 3^4 , oftewel 1 op 81. Of een participant of duo twee of drie pogingen nodig heeft voor het raden van de oplossing, is sterk afhankelijk van het doen van een goede gok in de eerste of tweede poging. Bij vier of meer pogingen is er altijd een fout in de logische redenering gemaakt, zie bijlage 2 voor een toelichting hierop. Wanneer er geen fouten worden gemaakt, ligt het totaal aantal pogingen van drie afnames op drie tot negen. Omdat het aantal pogingen niet alleen afhankelijk is van het vermogen tot logisch redeneren, maar ook sterk beïnvloedt wordt door geluk, is het aantal fouten mogelijk een betere maat voor het meten van logische redeneren dan het aantal pogingen. Tevens is het om deze reden ook lastig om uitspraken te doen over een mogelijke verbetering over de drie afnames.

Samenwerken

Om te onderzoeken of samenwerken van invloed is op het redeneervermogen van kinderen uit groep 6, is er een t-toets voor onafhankelijke steekproeven uitgevoerd. Hieruit komt naar voren dat het 'Totaal aantal Pogingen' niet significant verschilt voor de participanten die de taak alleen hebben volbracht ten opzichte van de participanten die samen aan de taak hebben gewerkt, $t(36) = -0.90, p = .37$. De groep jongens die samenwerkt ($M = 8.00$) volbrengt de taak in een lager aantal pogingen dan de groep jongens die individueel werkt ($M = 8.30$), dit verschil is echter niet significant, $t(11) = -0.27, p = .80$. De groepsgrootte van de jongens die samenwerken is echter te klein ($n = 3$) om een significant effect te vinden. Bij de meisjes is er geen verschil in het gemiddeld aantal pogingen tussen de groep 'Samenwerken' en de groep 'Individueel' ($M = 7.33$). Binnen de groep 'Samenwerken' presteren de groepen met twee meisjes het beste ($M = 7.33$) gevolgd door de groepen met een jongen en een meisje ($M = 7.40$) en daarna de groepen met twee jongens ($M = 8.00$). Dit verschil is niet significant, $F(2, 16) = 0.68, p = .52$.

Tevens is er een analyse uitgevoerd die betrekking heeft op het 'Totaal aantal Fouten'. Het gemiddeld aantal fouten van de totale steekproef blijkt $M = 0.60$ (zie tabel 2) te zijn. Jongens maken gemiddeld meer fouten ($M = 0.85$) dan meisjes ($M = 0.39$), maar dit verschil is niet significant, $U = 317.5, p = .11$. Er blijkt geen significant verschil te bestaan in het totaal aantal fouten tussen de groepen 'Individueel' en 'Samenwerken', $U = 301, p = .24$. Dit resultaat komt niet overeen met de verwachting op basis van de gegevens uit de observatie, waaruit blijkt dat kinderen die samenwerken elkaar vaak verbeteren waardoor fouten voorkomen werden.

Tabel 1

Beschrijvende Statistieken van het totaal aantal pogingen op de Mastermindtaak

	N	M	SD	Min	Max
Totale Steekproef	57	7.60	1.13	5	11
Jongens	26	7.88	1.31	6	11
Meisjes	31	7.35	0.92	5	9
Groep Individueel	19	7.84	1.57	5	11
Jongens	10	8.30	1.83	6	11
Meisjes	9	7.33	1.12	5	9
Groep Samenwerken	19	7.47	0.83	6	9
Jongens	3	8.00	1.00	7	9
Meisjes	6	7.33	1.03	6	9
Gecombineerd	10	7.40	0.70	6	8

Noot. N = aantal respondenten; M = gemiddelde; SD = standaardafwijking; Min = minimale score; Max = maximale score.

Tabel 2

Beschrijvende Statistieken van het totaal aantal fouten op de Mastermindtaak

	N	M	SD	Min	Max
Totale Steekproef	57	0.60	0.92	0	4
Jongens	26	0.85	1.12	0	4
Meisjes	31	0.39	0.67	0	2
Groep Individueel	19	0.84	1.17	0	4
Jongens	10	1.20	1.48	0	4
Meisjes	9	0.44	0.53	0	1
Groep Samenwerken	19	0.47	0.77	0	2
Jongens	3	1.00	1.00	0	2
Meisjes	6	0.33	0.82	0	2
Gecombineerd	10	0.40	0.70	0	2

Noot. N = aantal respondenten; M = gemiddelde; SD = standaardafwijking; Min = minimale score; Max = maximale score.

Uit de kwalitatieve gegevens op basis van observaties, komt naar voren dat beslissingen die samen werden genomen over het algemeen meer logische redeneringen bevatten dan beslissingen die alleen werden genomen. Voorbeelden van logische redeneringen die genoemd zijn: ‘Er staat geen pinnetje bij de tweede blauwe, dus geel of groen moet er dan dubbel in zitten’ of ‘De groene kan niet hier staan, want de eerste keer

kregen we hier een wit pinnetje voor'. Een verklaring voor het bovengenoemde verschil is, dat kinderen die in overleg zijn de logische redeneringen vaak hardop uitspreken en dat kinderen die de beslissingen alleen maken deze logische redeneringen mogelijk wel maken maar niet uitspreken. Uit de observaties komt tevens naar voren dat kinderen die in overleg gaan vaker niet-logische redeneringen maken. Een voorbeeld van een niet-logische redenering die vaak genoemd werd, is: 'De keer hiervoor was blauw dubbel, dus dan zal nu groen of geel wel dubbel zijn'.

Binnen de groep 'Samenwerken' zijn in totaal 284 pogingen gedaan. Het aantal beslissingen dat in overleg met elkaar is genomen is 95, dit komt neer op 66,9% van de beslissingen. Het aantal beslissingen dat alleen is genomen, is 47. Dit komt neer op 33,1% van het totaal aantal beslissingen. De mate van overleg wisselde sterk. Bij beslissingen die alleen werden genomen, is vaak gezien dat de participanten om en om een pionnetje plaatsten zonder hierbij in overleg te gaan over de redenering die hier achter zit. Dit gebeurde regelmatig bij de allereerste poging, maar bij drie duo's werden alle beslissingen zonder overleg genomen. Daarentegen waren er acht duo's die alle beslissingen in overleg met elkaar hebben gemaakt. Het aantal beslissingen dat in overleg werd genomen, oftewel de mate van overleg, hangt niet samen met de prestatie van het duo. Uit de regressieanalyse blijkt dat er geen significante samenhang bestaat tussen de mate van overleg en het totaal aantal pogingen, $F(1, 17) = 0.01$, $p = 0.93$.

Motivatie

Uit de resultaten van de IMI blijkt de gemiddelde motivatie $M = 18.99$ te zijn. Jongens ($M = 19.24$) scoren hoger op gemiddelde motivatie dan meisjes ($M = 18.78$), maar ze verschillen hierin niet significant, $t(55) = 0.99$, $p = .33$. In tabel 3 zijn de gemiddeld behaalde motivatiescores van de IMI per subschaal en de totaalscore, van alle subschalen samen, te zien.

Tabel 3

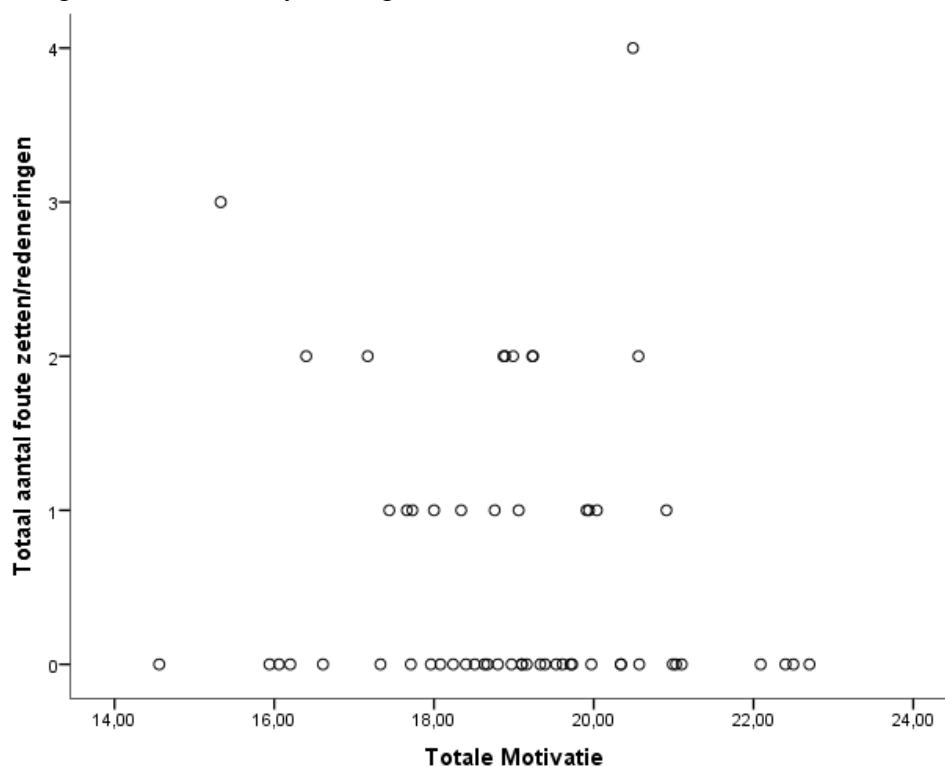
Beschrijvende Statistieken van de Intrinsieke Motivatie Inventaris (IMI).

Subschaal IMI	N	M	SD
Interesse/Plezier	57	6.11	0.74
Jongens	26	6.15	0.82
Meisjes	31	6.07	0.68
Ervaren Competentie	57	5.57	0.83

Jongens	26	5.97	0.72
Meisjes	31	5.58	0.89
Inspanning	57	4.86	1.12
Jongens	26	4.97	1.18
Meisjes	31	4.77	1.07
Ervaren Druk en Spanning	57	2.26	1.06
Jongens	26	2.15	1.10
Meisjes	31	2.35	1.03
Totale Motivatie	57	18.99	1.74
Jongens	26	19.24	1.74
Meisjes	31	18.78	1.75

Noot. N = aantal respondenten; M = gemiddelde; SD = standaardafwijking.

Om te onderzoeken of taakmotivatie van invloed is op het redeneervermogen van kinderen in groep 6, is er gebruik gemaakt van een regressieanalyse. Er wordt geen significant effect van de ‘Totale Motivatiescore’ op het ‘Totaal aantal Pogingen’ gevonden, $F(1, 55) = 0.43, p = .52$. Wanneer geslacht wordt toegevoegd aan de voorspelling, wordt geen significant resultaat gevonden, $F(2, 54) = 2.02, p = .14$. Uit de scatterplot blijkt dat er geen samenhang is tussen ‘Totale Motivatiescore’ en het ‘Totaal aantal Fouten’, zie figuur 1. Er worden om deze reden geen verdere analyses uitgevoerd.



Figuur 1. Verdeling van het totaal aantal fouten in vergelijking met de totale motivatiescore.

Samenwerken en Taakmotivatie

Er worden geen significante resultaten behaald uit de hierboven beschreven analyses, waarbij de invloed van samenwerken op het redeneervermogen en de samenhang tussen motivatie en het redeneervermogen worden getoetst. Dit betekent dat er geen vastgesteld verband is gevonden dat verklaard kan worden door een derde variabele. Om deze reden is het niet noodzakelijk om een ANOVA uit te voeren om de invloed van de variabelen 'Samenwerken' op 'Totale Motivatiescore' te toetsen, maar de ANOVA wordt toch uitgevoerd als extra onderzoeksresultaat. Er blijkt geen significant verschil te bestaan in de motivatie tussen leerlingen die wel of niet samenwerken, $F(1, 55) = 0.05, p = .83$.

Discussie en Conclusie

Op de vraag of samenwerking invloed heeft op het redeneervermogen van basisschoolleerlingen, wordt geen significant resultaat gevonden. Dit komt niet overeen met de bevindingen van Moshman & Geil (1998) en Trognon en collega's (2008), waarin een significant resultaat van collaboratief redeneren op redeneertaken gevonden wordt. Dit onderzoek richt zich echter op het logisch redeneren dat gemeten wordt op een specifieke taak, namelijk Mastermind, terwijl voorgaande onderzoeken zich richten op algemene redeneertaken. Toekomstig onderzoek moet uitwijzen of een andere groepsgrootte wel een significant effect oplevert. Door tijdgebrek was het niet haalbaar om een individuele voormeting te doen, om te onderzoeken of samenwerken daadwerkelijk het redeneervermogen beïnvloedt en de resultaten niet verklaard kunnen worden door het individuele vermogen van een participant.

Op de vraag of taakmotivatie invloed heeft op het redeneervermogen van basisschoolleerlingen, wordt eveneens geen significant resultaat gevonden. Ook dit komt niet overeen met de uit eerder onderzoek verkregen resultaten. Dit kan verklaard worden doordat dit onderzoek zich als een van de weinige specifiek richt op taakmotivatie. Een beperking van het onderzoek ligt in het begrip van de vraagstellingen van de IMI. Zo bleek de woordkeuze van sommige stellingen moeilijk en verwarrend en blijkt het verschil tussen positief en negatief opgestelde vraagstellingen die betrekking hebben op hetzelfde concept soms opvallend groot. Ook zijn er andere factoren van invloed op motivatie die niet in dit onderzoek zijn meegenomen. Zo zien Blanchette en Caparos (2013) emoties als essentieel onderdeel van de motivatie. Het kan zijn voorgekomen dat kinderen op de dag van de testafname meer negatieve emoties hebben ervaren dan op andere dagen en dus minder gemotiveerd waren. Ook persoonlijkheid blijkt gecorreleerd te zijn aan motivatie (Judge & Ilies, 2002), wat in dit onderzoek tevens niet is meegenomen.

Vanwege de niet-significante resultaten op de twee voorgaande onderzoeksvragen is geen nadere verklaring door middel van de invloed van samenwerken op motivatie vereist. Toch is er een belangrijk aspect waar toekomstig onderzoek rekening mee moet houden, als onderzoek gedaan wordt naar een effect tussen samenwerken en motivatie. Een belangrijke controlevariabele hierbij is de kwaliteit van de relatie tussen de kinderen. Als kinderen een minder positieve kwaliteit van de relatie rapporteren, leidt dit tot een slechtere prestatie. Kinderen die minder positief zijn over de persoon met wie ze samenwerken, kunnen minder gemotiveerd zijn en kinderen die een positievere relatie rapporteren kunnen meer gemotiveerd zijn (Buchs & Butera, 2001).

Terugkijkend naar het onderzoek zijn er sterke en zwakke punten aanwezig. Een sterk punt in de onderzoeksprocedure is het aselekt toewijzen van de participanten aan de onderzoeksgroep 'Individueel' of 'Samenwerken'. Dit geldt ook voor de indeling van de koppels. Een ander sterk punt is de kleine range in leeftijd, aangezien er alleen kinderen uit groep 6 getest zijn. Leeftijd kan dus geen verklaring zijn voor het gevonden effect.

Er zijn echter ook beperkingen aan dit onderzoek. Zo valt er een kanttekening te plaatsen bij de grootte van de steekproef. Om een legitieme uitspraak te kunnen doen, is een grotere steekproef vereist. Dat er in dit onderzoek geen significante resultaten zijn gevonden, kan verband houden met deze beperking. Een andere beperking is de moeilijkheidsgraad van de Mastermindtaak. Voor de meerderheid van de kinderen bleek de taak erg simpel en geldt dat zij niet sterk uitgedaagd werden tot logisch redeneren. Na de eerste zet was het voor de meeste kinderen al duidelijk wat de volgende stap tot de juiste oplossing zou moeten zijn. Vervolgens hing het van de al dan niet juiste gok af of de oplossing in twee of drie pogingen werd geraden. Doordat het aantal pogingen zo beperkt blijft bij de simpelere versie van Mastermind, is er weinig kans op het maken van foutieve redeneringen. In toekomstig onderzoek kan bij deze leeftijdsgroep gebruik worden gemaakt van de traditionele Mastermind taak met vier posities en zes kleuren (Laughlin, et al., 1999). Wanneer hiervoor gekozen wordt, wordt er echter weinig rekening gehouden met een kleine groep zwakkere leerlingen, die in het huidige onderzoek al moeite heeft ondervonden bij het uitvoeren van de simpelere taak.

Aangezien er geen significante resultaten zijn gevonden in dit onderzoek, kunnen er weinig implicaties voor de maatschappelijke context gegeven worden. Er is echter een verdubbeling in het gemiddeld aantal foutieve redeneringen gevonden bij kinderen die individueel aan de taak werkten ten opzichte van de kinderen die samenwerkten. Tijdens het onderzoek is het regelmatig voorgekomen dat kinderen die samenwerkten elkaar verbeterden,

waardoor fouten voorkomen werden. Dit kan impliceren dat samenwerken op basisscholen leidt tot het maken van minder fouten in schooltaken, zoals Vygotsky (1978) eveneens beschrijft in zijn theorie over 'zone van de naaste ontwikkeling'. De zone van naaste ontwikkeling omschrijft het verschil tussen wat een leerling kan doen zonder hulp en wat hij of zij kan doen met hulp. Vygotsky (1978) suggereert dat kinderen mogelijk een hoger ontwikkelingsniveau kunnen bereiken onder begeleiding van meer gevorderde leeftijdsgenoten. Toekomstig onderzoek zal moeten uitwijzen of dezelfde resultaten gevonden worden voor andere leeftijdsgroepen.

Concluderend kan gezegd worden dat dit onderzoek geen significante resultaten heeft opgeleverd. De bijdrage van dit onderzoek is echter niet geheel irrelevant, het onderzoek heeft namelijk aanknopingspunten voor toekomstig onderzoek opgeleverd. Door middel van toekomstig onderzoek, dat voortbouwt op het huidige onderzoek, kunnen mogelijk legitieme uitspraken gedaan worden over de invloed van samenwerken en taakmotivatie op het redeneervermogen van basisschoolleerlingen.

Literatuurlijst

- Blanchette, I., & Caparos, S. (2013). When emotions improve reasoning: The possible roles of relevance and utility. *Thinking and Reasoning*, *19*, 399-413. doi:10.1080/13546783.2013.791642
- Bonner, B. L., Baumann, M. R., & Dalal, R. S. (2002). The effects of member expertise on group decision-making and performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *88*, 719-736. doi:10.1016/S0749-5978(02)00010-9
- Bottger, P. C., & Yetton, P. W. (1988). An integration of process and decision scheme explanations of group problem solving performance. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *42*, 234-249. doi:10.1016/0749-5978(88)90014-3
- Buchs, C. & Butera, F. (2001). Complementarity of information and quality of relationship in cooperative learning. *Social Psychology of Education*, *4*, 335-357.
- Butler, L. P., & Walton, G. M. (2013). The opportunity to collaborate increases preschoolers' motivation for challenging tasks. *Journal of Experimental Child Psychology*, *116*, 953-961. doi:10.1016/j.jecp.2013.06.007
- Chapman, M., & Lindenberger, U. (1992). Transitivity judgments, memory for premises, and models of children's reasoning. *Developmental Review*, *12*, 124-163. doi:10.1016/0273-2297(92)90006-N
- Gierasimczuk, N., van der Maas, H. L. J., & Raaijmakers, M. E. J. (2012). Logical and Psychological Analysis of Deductive Mastermind. In J. Szymanik & R. Verbrugge (Eds.), *Proceedings of the Logic & Cognition Workshop at European Summer School for Logic, Language and Information* (pp. 1-13). CEUR WorkshopProceedings
- Heit, E., & Rotello, C. M. (2010). Relations between inductive reasoning and deductive reasoning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, *36*, 805-812. doi:10.1037/a0018784
- Judge, T. A., & Ilies, R. (2002). Relationship of personality to performance motivation: A meta-analytic review. *Journal of Applied Psychology*, *87*, 797-807. doi:10.1037/0021-9010.87.4.797
- Knuth, D. E. (1976). The computer as Mastermind. *Journal of Recreational Mathematics*, *9*, 1-6.

- Laughlin, P. R., Bonner, B. L., & Altermatt, T. W. (1999). Effectiveness of positive hypothesis testing in inductive and deductive rule learning. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *77*, 130–146. doi:10.1006/obhd.1998.2815
- Lin, H. F. (2007). Effects of extrinsic and intrinsic motivation on employee knowledge sharing intentions. *Journal of Information Science*, *33*, 135-149. doi:10.1177/0165551506068174
- Martin, A. J. (2004). School motivation of boys and girls: Differences of degree, differences of kind, or both? *Australian Journal of Psychology*, *56*, 133-146. doi:10.1080/00049530412331283363
- Master, A., & Walton, G. M. (2013). Minimal groups increase young children's motivation and learning on group-relevant tasks. *Child Development*, *84*, 737-751. doi:10.1111/j.1467-8624.2012.01867.x
- McAuley, E., Duncan, T. E., & Tammen, V. V. (1989). Psychometric properties of the Intrinsic Motivation Inventory in a competitive sport setting: A confirmatory factor analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *60*, 48-58. doi:10.1080/02701367.1989.10607413
- McAuley, E., & Tammen, V. V. (1989). The effects of subjective and objective competitive outcomes on intrinsic motivation. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *11*, 84-93.
- McAuley, E., Wraith, S., & Duncan, T. E. (1991). Self-efficacy, perceptions of succes, and intrinsic motivation for exercise. *Journal of Applied Social Psychology*, *21*, 139-155.
- Mercier, H., & Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *The Behavioral and Brain Sciences*, *34*, 57–74. doi:10.1017/S0140525X10000968
- Moshman, M., & Geil, M. (1998). Collaborative reasoning: Evidence for collective rationality. *Thinking and Reasoning*, *4*, 231-248. doi:10.1080/135467898394148
- Nunes, T., Bryant, P., Evans, D., Bell, D., Gardner, S., Gardner, A., & Carraher, J. (2007). The contribution of logical reasoning to the learning of mathematics in primary school. *British Journal of Developmental Psychology*, *25*, 147-166. doi:10.1348/026151006X153127
- Nurmi, J., & Aunola, K. (2005). Task-motivation during the first school years: A person-oriented approach to longitudinal data. *Learning and Instruction*, *15*, 103-122. doi:10.1016/j.learninstruc.2005.04.009

- Osterloh, M., & Frey, B. S. (2000). Motivation, knowledge transfer, and organizational forms. *Organization Science, 11*, 538-550. doi:10.1287/orsc.11.5.538.15204
- Plant, R., & Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation and the effects of self-consciousness, self-awareness, and ego-involvement: An investigation of internally controlling styles. *Journal of Personality, 53*, 435-449. doi:10.1111/j.1467-6494.1985.tb00375.x
- Ryan, R. M. (1982). Control and information in the intrapersonal sphere: An extension of cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology, 43*, 450-461. doi:10.1037/0022-3514.43.3.450
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology, 25*, 54-67. doi:10.1006/ceps.1999.1020
- Ryan, R. M., Mirns, V., & Koestner, R. (1983). Relation of reward contingency and interpersonal context to intrinsic motivation: A review and test using cognitive evaluation theory. *Journal of Personality and Social Psychology, 45*, 736-750. doi:10.1037/0022-3514.45.4.736
- Trognon, A., Sorsana, C., Batt, M., & Longin, D. (2008). Peer interaction and problem solving: One example of a logical-discursive analysis of a process of joint decision making. *European Journal of Developmental Psychology, 5*, 623-643. doi:10.1080/17405620701860165
- Tsigilis, N., & Theodosiou, A. (2003). Temporal Stability of the Intrinsic Motivation Inventory. *Perceptual and Motor Skills, 97*, 271-280. doi:10.2466/pms.2003.97.1.271
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University.
- Webb, N. M. (1989). Peer interaction and learning in small groups. *International Journal of Educational Research, 13*, 21-39. doi:10.1016/0883-0355(89)90014-1

Bijlage 1 Vragenlijst Intrinsic Motivation Inventaris (IMI)

	Niet waar			Een beetje waar			Waar
	1	2	3	4	5	6	7
Ik vond het leuk om deze opdracht te maken.							
Deze opdracht was leuk om te doen.							
Ik vond dit een saaie opdracht.							
Ik kon mijn aandacht niet bij de opdracht houden.							
Ik zou de opdracht erg interessant noemen.							
Ik vond de activiteit aangenaam.							
Terwijl ik bezig was met de opdracht maken, dacht ik eraan hoe leuk de opdracht was.							
	1	2	3	4	5	6	7
Ik denk dat ik deze opdracht goed gemaakt heb.							
Ik denk dat ik deze opdracht beter gemaakt heb dan andere leerlingen.							
Na deze opdracht had ik het gevoel dat ik het goed gedaan had.							
Ik ben tevreden over de opdracht die ik gemaakt heb.							
Ik ben goed in het maken van deze opdracht.							
Deze opdracht heb ik niet zo goed gemaakt.							
	1	2	3	4	5	6	7
Ik heb veel moeite gedaan voor de opdracht.							
Ik heb niet erg mijn best gedaan voor de opdracht.							
Ik heb heel erg mijn best gedaan op deze opdracht.							
Ik vond het belangrijk om goed mijn best te doen op deze opdracht.							
Ik heb niet heel veel moeite gedaan om deze opdracht goed te maken.							
	1	2	3	4	5	6	7
Ik was helemaal niet zenuwachtig om deze opdracht te maken.							
Ik voelde me erg gespannen terwijl ik de opdracht maakte.							
Ik voelde me erg ontspannen toen ik de opdracht maakte.							
Ik voelde me erg ongerust toen ik deze opdracht maakte.							
Ik voelde me erg onder druk gezet om de opdrachten te maken.							

Bijlage 2 Foto's van Mastermind

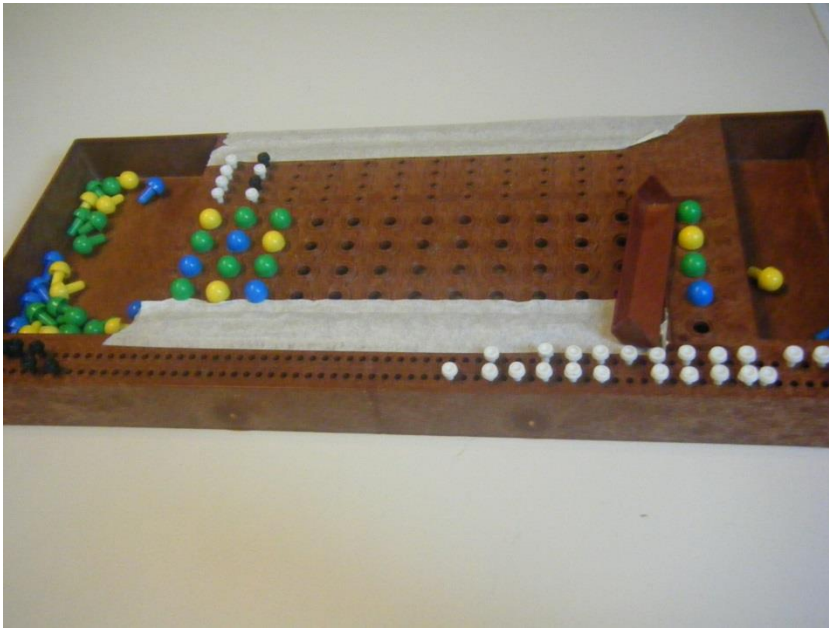


Foto 1. Voorbeeld van een Mastermind poging met goede strategieën. Na de eerste poging moeten alle pionnen naar een andere locatie (witte pinnetjes). Het is duidelijk dat de groene pionnen op plaats 1 en 3 verplaatst moeten worden naar plaats 2 en 4. Vervolgens is het een gok of de blauwe pion of de gele pion op plaats 1 of 3 moet staan. Zo ontstaat er een maximum van 3 pogingen, als er gebruik gemaakt wordt van logische redeneringen.

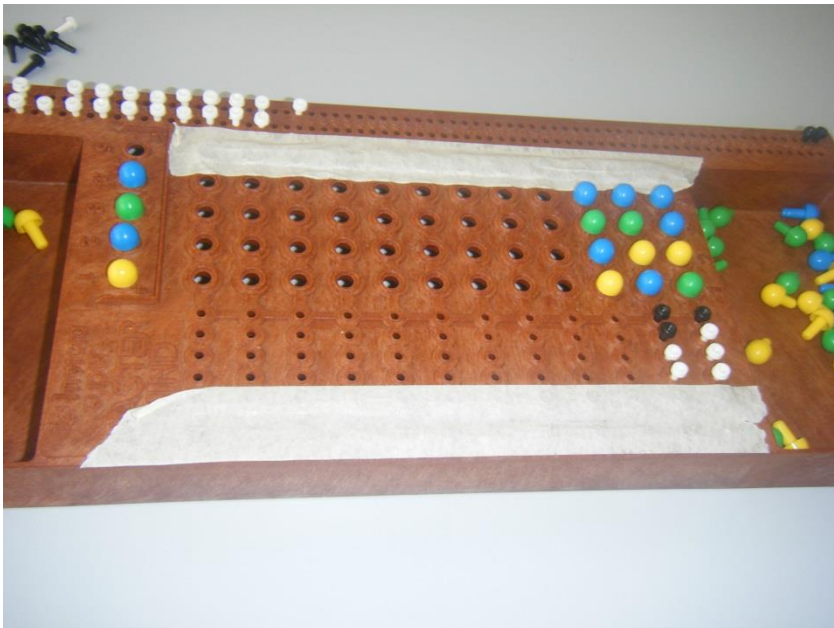


Foto 2. Voorbeeld van een Mastermind poging met een verkeerde strategie. Na de eerste poging is duidelijk dat alleen de linker blauwe pion op de juiste plaats staat (zwart pinnetje). Toch plaatst de participant de gele pion weer op dezelfde plaats.

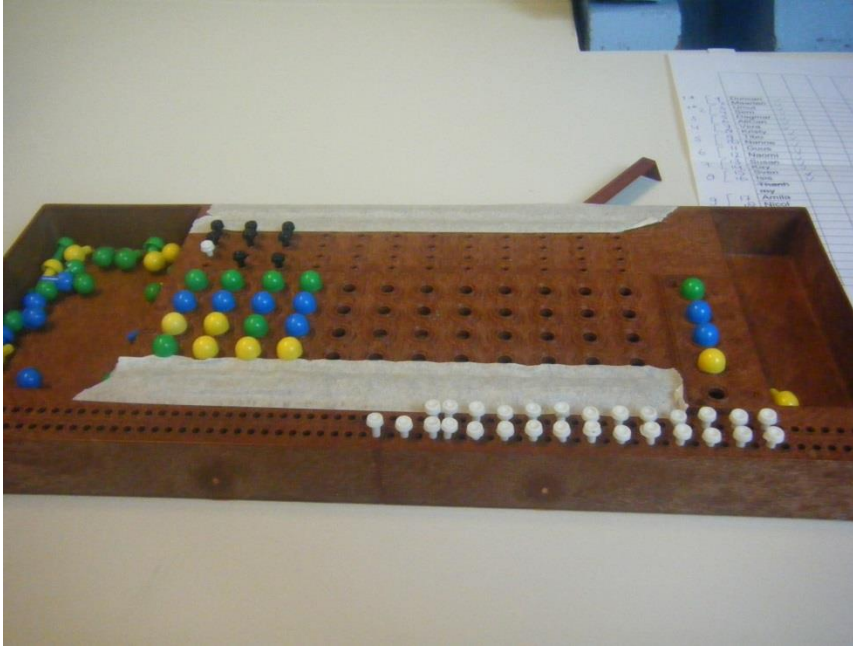


Foto 3. Voorbeeld van een Mastermind poging met een verkeerde strategie. Na de eerste poging is duidelijk dat de groene kleur er niet dubbel in zit (er is geen pinnetje voor geplaatst). Toch plaatst de participant bij de derde poging, waarbij hij/zij op zoek is naar welke kleur dubbel is, toch weer een groene pion.

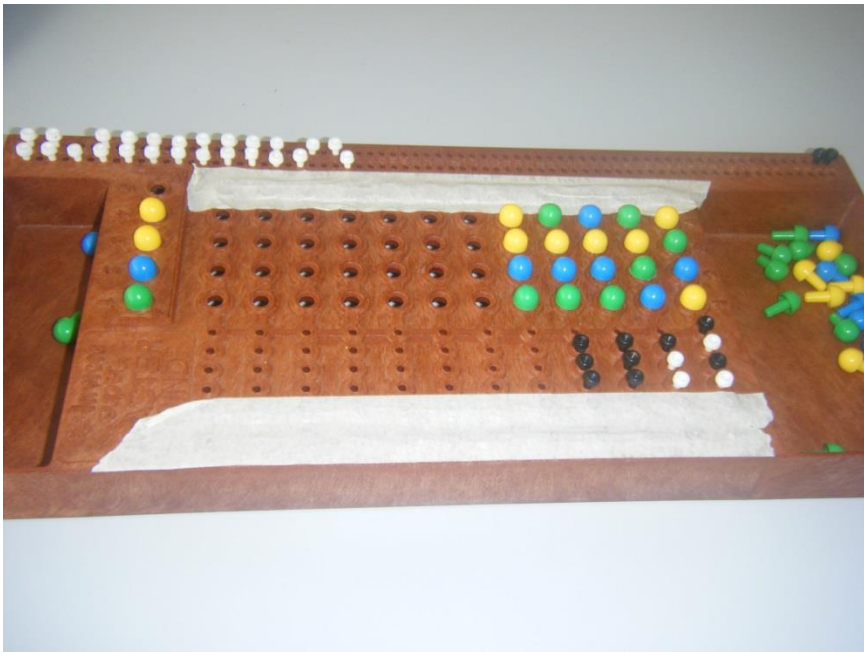


Foto 4. Voorbeeld van een Mastermind poging met meerdere verkeerde strategieën. Na de eerste poging is duidelijk tegen de participant gezegd dat de eerste gele pion en de blauwe pion al op de goede positie staan. Toch besluit de participant hier andere pionnen te plaatsen. Ook de pionnen op plek 2 en 4 dienen te worden omgedraaid, te zien aan de witte pinnen. Na de derde poging is duidelijk dat de pionnen op plek 2, 3 en 4 al op de goede plek staan en de participant alleen nog moet raden welke kleur dubbel is. Na poging één is echter al aangegeven dat de gele kleur er dubbel in zit (in elk gaatje zit een pinnetje).