



Universiteit Utrecht

Een longitudinaal onderzoek naar de relatie tussen de intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden van basisschoolkinderen, en de moderatie door sekse

Master's thesis
Utrecht University
Master's programme in Clinical Child, Family and Education Studies

Naam: R. Hegnauer
Studentnummer: 5523397

Supervisor: C. van Tuijl
Tweede beoordelaar: C. Volman

UU-ser referentienummer: 22-0706

Datum: 27-5-2022

Aantal woorden: 4546

Abstract

Numeracy skills of young elementary school children are important predictors of their later math and school performances. When children fall behind in numeracy skills at a young age, it is difficult for them to catch up. Intrinsic motivation appears to play an important role in the development of school performance. The present study therefore investigated if there is a weak positive relationship between the intrinsic motivation and the numeracy skills of children in 2nd grade (T1), if there is a significant moderate positive relationship between the intrinsic motivation in 2nd grade (T1) and the development of numeracy skills from 2nd grade (T1) to 3rd grade (T2), and if the relationship between intrinsic motivation and the development of numeracy skills is moderated by gender. 354 participants from twelve different elementary schools participated in the longitudinal study in 2nd grade (T1) and 3rd grade (T2). As expected, a linear regression analysis confirmed a weak positive relationship between the intrinsic motivation and the numeracy skills of children in 2nd grade. However, the hierarchical regression analysis found no significant relationship between the intrinsic motivation and the development of numeracy skills from 2nd grade to 3rd grade, and the moderation analysis could neither find a moderation of gender on this relationship. To further understand motivational factors that influence the (development of) numeracy skills, it is recommended that further research includes different types of extrinsic motivation.

Keywords: intrinsic motivation, numeracy skills, gender, elementary school children, longitudinal research

Samenvatting

Rekenvaardigheden van kinderen op jonge basisschoolleeftijd zijn belangrijke voorspellers voor latere rekenprestaties en schoolprestaties. Wanneer kinderen op jonge leeftijd een achterstand oplopen in de rekenvaardigheden zijn deze moeilijk in te halen. Intrinsieke motivatie blijkt een belangrijke rol te spelen in de groei van schoolprestaties. Het huidige onderzoek heeft daarom onderzocht of er sprake is van een zwak positieve relatie tussen intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 (T1), of er sprake is van een significant matig positieve relatie tussen intrinsieke motivatie uit groep 4 (T1) en de groei van rekenvaardigheden van groep 4 (T1) naar groep 5 (T2) en of de relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden wordt gemodereerd door sekse. Er namen 354 participanten van twaalf verschillende basisscholen deel in het longitudinale onderzoek in groep 4 (T1) en groep 5 (T2). Een enkelvoudige regressieanalyse vond een zwak positieve relatie tussen intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4.

Daarentegen liet de hiërarchische regressieanalyse geen significante relatie zien tussen de intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden van groep 4 naar groep 5 en een moderatie van sekse op deze relatie werd met een moderatieanalyse evenmin gevonden. Om meer inzicht te krijgen in motivatiefactoren die van invloed zijn op de (groei van) rekenvaardigheden, wordt voor verder onderzoek aanbevolen tevens vormen van extrinsieke motivatie mee te nemen.

Sleutelwoorden: intrinsieke motivatie, rekenvaardigheden, sekse, basisschoolkinderen, longitudinaal onderzoek

Inleiding

Rekenvaardigheden

Rekenen is een belangrijk vak voor kinderen van basisschoolleeftijd. Uit onderzoek blijkt namelijk dat de rekenvaardigheden van kinderen een goede voorspeller zijn voor de latere rekenvaardigheden (Jordan et al., 2009), wiskundige vaardigheden (Aunio & Niemivirta, 2010; Watts et al., 2014) en de algemene schoolprestaties van kinderen op de middelbare school (Duncan et al., 2007; Romano et al., 2010). Onder *rekenvaardigheden* wordt onder andere verstaan: het inzicht hebben in getallen, het ruimtelijk inzicht, het maatzicht en het uitvoeren van verrichtingen met getallen, en het toepassen van kennis en inzichten in diverse situaties (Janssen et al., 2015). Wanneer kinderen op jonge leeftijd een achterstand oplopen met rekenvaardigheden, zijn deze achterstanden moeilijk in te halen (Jordan et al., 2009). Het is daarom belangrijk om meer inzicht te krijgen in welke factoren een rol spelen bij de groei van rekenvaardigheden van kinderen van jonge basisschoolleeftijd.

Intrinsieke motivatie

Uit de meta-analyse van Howard et al. (2021) komt naar voren dat, naast cognitieve factoren, motivatie een belangrijke rol speelt bij de schoolprestaties van kinderen. Volgens de *Self-Determination Theory* (SDT) bestaan er verschillende vormen van motivatie die kunnen worden geordend op een continuüm van zelfbeschikking. Dit continuüm verloopt van amotivatie via vormen van extrinsieke motivatie naar intrinsieke motivatie (Howard et al., 2021; Ryan & Deci, 2018). Vormen van extrinsieke motivatie en intrinsieke motivatie kunnen beide een rol spelen in de schoolprestaties van kinderen (Howard et al., 2021).

In het huidige onderzoek wordt gefocust op de intrinsieke motivatie, omdat intrinsieke motivatie voornamelijk wordt gerelateerd aan de goede schoolprestaties van kinderen en adolescenten (Howard et al., 2021; Taylor et al., 2014). Enkele onderzoeken suggereren zelfs dat intrinsieke motivatie gericht op schoolprestaties een even sterke of zelfs sterkere voorspeller is dan intelligentie voor de groei van schoolprestaties op de basisschool (Weber et al., 2013) en de middelbare school (Köller et al., 2019; Lavrijsen et al., 2021). *Intrinsieke motivatie* wordt gedefinieerd als het handelen uit eigen wil om persoonlijke tevredenheid en plezier te bereiken (Ryan & Deci, 2020). In aansluiting hierop gebruiken Midgley en collega's (2000) de term *Mastery Motivation* om de relatie tussen de motivatie van de leerling en de leeromgeving aan te duiden. *Mastery Motivation* wordt omschreven als de wil om als individu competenties te ontwikkelen en schoolvaardigheden te beheersen (Howard et al., 2021). Bij *Mastery Motivation* staat de intrinsieke motivatie centraal. In het huidige onderzoek wordt enkel gesproken over intrinsieke motivatie.

Verschillende onderzoeken hebben onderzocht of de factor intrinsieke motivatie van invloed is op de (latere) rekenvaardigheden en wiskundige vaardigheden van kinderen op de basisschool en middelbare school (Aunola et al., 2006; Garon-Carrier et al., 2016; Mercader et al., 2018; Murayama et al., 2013). Er bestaat echter nog verdeeldheid binnen de literatuur over de mate van invloed van de intrinsieke motivatie op de rekenvaardigheden van kinderen. Enerzijds wordt er een directe, zwak positieve relatie gevonden tussen de intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden bij kinderen uit groep 6 (Lohbeck, 2018) en groep 7 (Sartawi et al., 2012). Lohbeck (2018) suggereert hierbij dat intrinsieke motivatie, vergeleken met andere soorten van motivatie, de sterkste voorspeller is van de rekenvaardigheden van kinderen uit groep 6. Daarnaast vinden twee longitudinale onderzoeken een directe, zwak positieve relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden bij kinderen tussen de 5 en 6 jaar oud (Anoula et al., 2006) en een directe, matig positieve relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van wiskundige vaardigheden bij kinderen van groep 7 tot en met de vierde klas van de middelbare school (Murayama et al., 2013). Murayama et al. (2013) suggereren, op basis van een meting van motivatie in groep 7 en in de brugklas, dat intrinsieke motivatie in de brugklas, in vergelijking met andere soorten motivaties, de totale wiskundige groei het beste voorspelde met een significant matige groei.

Anderzijds vinden Mercader et al. (2018) enkel een indirect, positief effect op de groei van rekenvaardigheden van kinderen tussen de 5 en 8 jaar oud, waarbij de intrinsieke motivatie via de executieve functies de groei van rekenvaardigheden beïnvloedt. Tevens suggereren Garon-Carrier et al. (2015) dat er geen relatie bestaat in de richting van intrinsieke motivatie naar de rekenvaardigheden bij kinderen tussen de 7 en 10 jaar. Wel vonden Garon-Carrier et al. (2015) en Anoula et al. (2006) een directe, zwak positieve relatie in de richting van rekenvaardigheden naar intrinsieke motivatie. Garon-Carrier et al. (2015) en Anoula et al. (2006) suggereren dus dat kinderen die over goede rekenvaardigheden beschikken gemotiveerd raken om te rekenen.

Moderatie via sekse

Er is tevens onderzoek gedaan naar verschillen tussen jongens en meisjes bij rekenvaardigheden. Zo blijkt dat jongens, in vergelijking met meisjes, over het algemeen een grotere intrinsieke motivatie hebben voor rekenen en wiskunde (Cvencek et al., 2015; Guay et al., 2010; Meece et al., 2006; Oppermann et al., 2021; Preckel et al., 2008). De moderatie van sekse op de relatie tussen intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden bij kinderen op jonge basisschoolleeftijd is echter slechts weinig onderzocht. Uit onderzoek komt wel een zwak positieve relatie naar voren tussen intrinsieke motivatie en schoolprestaties (Vecchione et al.,

2014) en tussen intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden (Sartawi et al., 2012), waarbij de relaties gemodereerd worden door sekse. Beide onderzoeken suggereren dat de relatie tussen intrinsieke motivatie en schoolprestaties/rekenvaardigheden sterker is voor meisjes dan voor jongens.

Huidig onderzoek

Het doel van het huidige onderzoek is om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen de intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden bij jonge kinderen van de basisschoolleeftijd en of deze relatie mogelijk wordt gemodereerd door sekse. Op basis van dit onderzoek kan er in de toekomst beter worden ingespeeld op eventuele verschillen tussen jongens en meisjes bij het tot stand komen van de rekenvaardigheden. Naar aanleiding van bovenstaande literatuur zijn de volgende onderzoeksvragen naar voren gekomen:

- a. ‘In hoeverre voorspelt de intrinsieke motivatie van kinderen uit groep 4 (T1) de rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 (T1)?’
- b. ‘In hoeverre voorspelt de intrinsieke motivatie van kinderen uit groep 4 (T1) de groei van de rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 (T1) naar groep 5 (T2)?’
- c. ‘Wordt de relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 (T1) naar groep 5 (T2) gemodereerd door sekse?’

Om deze onderzoeksvragen te beantwoorden zijn de volgende hypothesen opgesteld:

- a. ‘Er bestaat een significant zwakke positieve relatie tussen de intrinsieke motivatie en de rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 (T1) (Anoula et al., 2006; Lohbeck, 2018; Sartawi et al., 2012).’
- b. ‘Er bestaat een significant matige positieve relatie tussen intrinsieke motivatie uit groep 4 (T1) en de groei van rekenvaardigheden van groep 4 (T1) naar groep 5 (T2) (Anoula et al., 2006; Murayama et al., 2013).’
- c. ‘De relatie tussen intrinsieke motivatie uit groep 4 (T1) en de groei van rekenvaardigheden van groep 4 (T1) naar groep 5 (T2) wordt gemodereerd door sekse, waarbij voor meisjes een sterkere relatie wordt verwacht dan voor jongens (Sartawi et al., 2012).’

Methode

Participanten

Het huidige onderzoek is onderdeel van het project Preventie in de Keten van Van Tuijl et al. (2012). Aan het huidige onderzoek namen 354 participanten deel, waarvan 173

jongens, 179 meisjes en twee participanten waarvan de sekse onbekend was. Bij 264 participanten was alle data verzameld en bij 90 participanten mistte er data van één of twee variabelen. De gemiddelde leeftijd van de participanten is niet bekend, maar naar schatting waren de participanten tussen de 7 en 9 jaar oud.

Procedure

De data werden verzameld aan de hand van een getrapte steekproef. Er namen twaalf basisscholen in Oldenzaal en omgeving deel aan het onderzoek. Deze basisscholen verschilden van elkaar in grootte en in aanwezige diversiteit van culturele achtergronden. Na toekenning van de subsidie en verklaring van medewerking door scholen en schoolbesturen werden leerkrachten van de geselecteerde scholen geïnformeerd over het doel van het onderzoek en de tijdsbesteding. Leerkrachten hadden vervolgens informatiebrieven aan ouders uitgedeeld. De kinderen waarvan ouders toestemming hadden gegeven om deel te nemen, werden voor drie jaar gevolgd waaronder op T1 (midden groep 4, M4) en T2 (midden groep 5, M5) van het huidige onderzoek. Vanwege de werkdruk werd elke leerkracht gevraagd om ongeveer vijftien kinderen te werven voor het onderzoek. Aan de leerkracht werd expliciet gevraagd zowel gemiddelde als zwakke kinderen te selecteren. Uiteindelijk was de respons van kinderen per groep of klas gemiddeld meer dan vijftien kinderen. De intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden werden op T1 verzameld en de rekenvaardigheden op T2. De intrinsieke motivatie werd rondom de herfstvakantie gemeten door de kinderen klassikaal een vragenlijst te laten invullen. Voor de rekenvaardigheden M4 en M5 kregen de kinderen 40 minuten de tijd om de vragen te beantwoorden.

Instrumenten

Intrinsieke Motivatie. De intrinsieke motivatie wordt omschreven als het handelen uit eigen wil om persoonlijke tevredenheid en plezier te bereiken (Ryan & Deci, 2020). De intrinsieke motivatie werd gemeten door middel van de motivatie vragenlijst Patterns of Adaptive Learning Scales (PALS, Midgley et al., 2000). Deze vragenlijst bestaat uit de concepten *Self-efficacy* (stellingen 1-7) en *Mastery Motivation* (stellingen 8-11). Om te beoordelen welke stellingen de intrinsieke motivatie maten, werd voorafgaand een factoranalyse uitgevoerd. Er werd gekozen voor een *Principal Component Analysis* (PCA) met *direct oblim*, omdat deze analyse door Pallant (2020) wordt aanbevolen. Er werd niet aangegeven uit hoeveel factoren de analyse moest bestaan. Uit de factoranalyse kwam naar voren dat stellingen 7 (Self-efficacy), 8, 9, 10 en 11 (Mastery Motivation) één concept vormden. Dit concept werd gebruikt om de intrinsieke motivatie te meten. Bij de stellingen werd een 5-punts Likertschaal gebruikt, waarbij 1= helemaal mee oneens en 5 = helemaal

mee eens. Voorbeelden van deze stellingen zijn: *‘Ik maak liever moeilijke opdrachten waar ik iets nieuws van leer, dan gemakkelijke opdrachten’* en *‘Ik vind het fijn wanneer ik op school iets nieuws heb geleerd’*. De PALS bevat een Cronbachs alfa van gemiddeld .84 (Middleton & Midgley, 1997; Midgley et al., 2000). De betrouwbaarheid van de intrinsieke motivatie wordt daarmee als ‘goed’ beoordeeld volgens de COTAN-criteria (Evers et al., 2010).

Rekenvaardigheden. De rekenvaardigheden omvatten het inzicht hebben in getallen, het ruimtelijk inzicht, het maatzicht en het uitvoeren van verrichtingen met getallen, en het toepassen van kennis en inzichten in diverse situaties (Janssen et al., 2015). De rekenvaardigheden werden gemeten aan de hand van de CITO toetsen Rekenen-Wiskunde voor M4 en M5 (Hop et al., 2016; Janssen et al., 2015). Dit zijn methode-onafhankelijke toetsen om de groei van de rekenvaardigheden van kinderen te volgen. De toetsen werden in twee delen afgenomen met in M4 26 vragen en in M5 28 vragen. De vragen bestonden grotendeels uit open vragen, waarbij gevraagd werd de vraag te beantwoorden met een getal. Het onderdeel schattend rekenen en meetkunde bevatte een aantal meerkeuzevragen. Om de rekenvaardigheden van de kinderen te bepalen werden alle goed beantwoorde vragen bij elkaar opgeteld tot een totale ruwe score. De totale ruwe score werd vervolgens omgezet naar een CITO normscore (Hop et al., 2016; Janssen et al., 2015). Voor het onderzoeken van de hypothesen in het huidige onderzoek werden de normscores gebruikt. Een voorbeeld van een oefenvraag voor M4 is *‘Meester Jos verdeelt 100 kleurpotloden eerlijk over 5 groepjes. Hoeveel kleurpotloden krijgt elk groepje?’* De CITO Rekenen-Wiskunde heeft voor respectievelijk groep 4 en 5 een test-hertest betrouwbaarheid van .93 en .94 (Hop et al., 2016; Janssen et al., 2015). Volgens de COTAN-criteria worden deze waarden van betrouwbaarheid als ‘goed’ beoordeeld (Evers et al., 2010). De validiteit werd bij de CITO Rekenen-Wiskunde weergegeven door middel van de Rit-waarde. De *Rit-waarde* geeft aan in hoeverre met de vraag hetzelfde wordt gemeten als alle andere vragen van de toets meten. De Rit-waarde voor M4 werd gemiddeld weergegeven met een .43 en M5 met een .45. Volgens de COTAN-criteria wordt er met een waarde van .30 of hoger gesproken van een goede Rit-waarde (Evers et al., 2010).

Analyse

Voorafgaand aan de analyses werden de data gecontroleerd op codeerfouten en missende waarden. Met behulp van de *Mean Function* werd een gemiddelde berekend voor de 5 stellingen van intrinsieke motivatie, omdat bij sommige kinderen één of twee stellingen ontbraken. Vervolgens werden onafhankelijke t-toetsen uitgevoerd om te beoordelen of de participanten met missende waarden per variabele significant afweken van de participanten

zonder missende waarden. Daarna werden de volgende assumpties geverifieerd voor alle drie de hypothesen: aselechte steekproef, meetniveaus, uitschieters, onafhankelijkheid van waarnemingen, normaliteit en homoscedasticiteit. Bij hypothese b werd ook de assumptie multicollineariteit beoordeeld (Field, 2018).

Door middel van regressieanalyses werden de relatie tussen de intrinsieke motivatie op T1 (M4) en de rekenvaardigheden op T1 (M4) (zie hypothese a), en de relatie tussen de intrinsieke motivatie op T1 (M4) en de groei van rekenvaardigheden van T1 naar T2 (M4 en M5) (zie hypothese b) onderzocht. Vervolgens werd met het *PROCESS model van Hayes* geanalyseerd of er sprake was van een moderatie van sekse op de relatie tussen de intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden (zie hypothese c). In het huidige onderzoek diende de intrinsieke motivatie als de onafhankelijke variabele van ordinaal meetniveau, de rekenvaardigheden M4 (bij hypothese a) en M5 als de afhankelijke variabele van ratio meetniveau. Sekse fungeerde als moderator van nominaal meetniveau (jongens = 0 en meisjes = 1). Bij hypothesen b en c diende de rekenvaardigheden M4 als controlevariabele.

Voor het toetsen van de hypothesen werden verschillende statistische analyses uitgevoerd met het programma *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*, versie 28. Bij hypothese a werd gebruik gemaakt van een enkelvoudige regressieanalyse. Hypothese b werd getoetst aan de hand van een hiërarchische regressieanalyse. Tenslotte werd voor hypothese c het procesmodel van Hayes gebruikt om een moderatieanalyse uit te voeren. Bij de analyses werd gebruik gemaakt van een significantieniveau $\alpha = .05$.

Resultaten

Assumpties

Voorafgaand aan de analyses werd de data gecontroleerd op codeerfouten en missende waarden. In de data werden geen codeerfouten gevonden. Er bevonden zich missende waarden in de data bij 90 participanten op één of twee variabelen. Uit de onafhankelijke t-toetsen kwam een significante waarde naar voren tussen de missende waarden van rekenvaardigheden M4 en sekse ($t(350) = -2.52, p = .013$, tweezijdig), met van de missende data 63% jongen ten opzichte van 46% van de complete data. Dit betekent dat bij jongens significant meer missende waarden waren op rekenvaardigheden M4 dan bij meisjes. Tevens werd een significante waarde ontdekt tussen de missende data van rekenvaardigheden M4 en intrinsieke motivatie ($t(341) = -2.10, p = .036$, tweezijdig), waarbij het gemiddelde op intrinsieke motivatie van de groep met missende waarden op M4 ($M = 4.12$ $SD = .68$) lager was dan de groep die deze scores wel hebben ($M = 4.31$ $SD = .65$). De kinderen met missende

waarden op rekenvaardigheden M4 hadden dus een lagere motivatie dan kinderen waarvan de data compleet was. Deze significante waarden betekenen dat het ontbreken van de data van rekenvaardigheden M4 niet op toeval berust leek te zijn en dus mogelijk van invloed was op de uitkomst van de analyses. Er was daarom gekozen om alle participanten met missende waarden te behouden en bij de analyses gebruik te maken van de optie *exclude cases pairwise* (Pallant, 2020).

Vervolgens werden de assumpties gecontroleerd. Door middel van boxplots kwam een aantal extreme uitschieters naar voren voor de variabelen intrinsieke motivatie, rekenvaardigheden M4 en M5. Aan de hand van de 5% *trimmed mean* werd geconcludeerd dat de gemiddelden op alle variabelen met en zonder de 5% hoogste en laagste waarden niet veel van elkaar verschilden. Hierom werden de extreme uitschieters behouden in de dataset (Pallant, 2020).

De assumptie normaliteit werd voor de intrinsieke motivatie en de rekenvaardigheden M4 en M5 geschonden volgens de *Shapiro-Wilk test* met respectievelijk de uitkomsten $W(343) = .90, p < .001$, $W(286) = 0.98, p < .001$ en $W(329) = 0.97, p < .001$. Tevens werd de assumptie normaliteit voor de intrinsieke motivatie en de rekenvaardigheden M4 en M5 geschonden volgens *Skewness* en *Kurtosis*. In tabel 1 zijn de waarden van Skewness en Kurtosis weergegeven. Aangezien de assumptie normaliteit voor alle drie de variabelen werd geschonden en de data wel uit een groepsgrootte van meer dan 30 bestond, werd gebruik gemaakt van de centrale limietstelling. Op deze manier kon de data toch geanalyseerd worden als een standaard normaalverdeling (Kwak & Kim, 2017). Aan de overige assumpties werd voldaan.

Tabel 1

Waarden van Skewness en Kurtosis Intrinsieke motivatie (IM), rekenvaardigheden M4 en M5

Variabele	Skewness	SE Skewness	Kurtosis	SE Kurtosis
IM	-1.06	0.13	1.22	0.26
M4	0.48	0.14	1.36	0.29
M5	-0.30	0.13	2.06	0.27

Noot. De daadwerkelijke waarden van Skewness en Kurtosis zijn weergegeven.

Beschrijvende statistieken

In tabel 2 zijn de beschrijvende statistieken voor de variabelen intrinsieke motivatie, rekenvaardigheden M4 en M5 weergegeven voor de jongens, voor de meisjes en voor alle participanten. Opvallend was dat de scores van de jongens voor de intrinsieke motivatie en de rekenvaardigheden M4 en M5 hoger waren dan de scores van de meisjes, terwijl meisjes in vergelijking met de jongens wel een grotere groei doormaakten van rekenvaardigheden M4 naar rekenvaardigheden M5 ($M = 21.01$, $SD = 2.63$ voor meisjes en $M = 17.97$, $SD = 2.54$ voor jongens).

Tabel 2

Beschrijvende Statistieken van Intrinsieke motivatie (IM), Rekenvaardigheden M4 en M5

Groep	Variabelen	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Range	
					Min	Max
Jongens	IM	165	4.31	0.71	1.80	5.00
	M4	131	55.06	13.89	22	102
	M5	160	73.03	16.43	0	123
Meisjes	IM	176	4.23	0.61	1.80	5.00
	M4	154	49.68	12.68	15	85
	M5	167	70.69	15.31	23	123
Totale populatie	IM	343	4.27	0.66	1.80	5.00
	M4	286	52.11	13.49	15	102
	M5	329	71.25	15.93	0	123

Enkelvoudige regressieanalyse

Om antwoord te geven op onderzoeksvraag a ‘In hoeverre voorspelt de intrinsieke motivatie van kinderen uit groep 4 (T1) de rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 (T1)?’ werd een enkelvoudige regressieanalyse uitgevoerd. Uit deze analyse kwam naar voren dat de intrinsieke motivatie een significante, zwak positieve voorspeller is voor de rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4, $F(1,274) = 4.13$, $p = .043$, $R^2 = .02$, $\beta = 2.48$; $t(274) = 2.03$. Dit betekent dat wanneer de intrinsieke motivatie van kinderen uit groep 4 groter was, zij ook hoger scoorden op de rekenvaardigheden voor groep 4. Er werd slechts 1.5% van de variantie van de rekenvaardigheden van groep 4 verklaard door de intrinsieke motivatie, wat neerkomt op een zwakke relatie (Pallant, 2020). Hypothese a werd daarom aangenomen.

Hiërarchische regressieanalyse

Onderzoeksvraag b ‘In hoeverre voorspelt de intrinsieke motivatie van kinderen uit groep 4 (T1) de groei van de rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 (T1) naar groep 5 (T2)?’ werd beantwoord door middel van een hiërarchische regressieanalyse. Uit de hiërarchische regressieanalyse bleek dat, wanneer gecontroleerd werd voor de rekenvaardigheden M4, de intrinsieke motivatie geen significante voorspeller was voor de rekenvaardigheden M5, $F(2,272) = 102.57, p = .954, \beta = -.06; t(272) = -.06$. Hypothese b werd daarom verworpen. De verklaarde variantie van modellen 1 en 2 was beide 43%, wat betekent dat 43% van de behaalde scores op rekenvaardigheden van groep 5 werd verklaard door de behaalde scores op rekenvaardigheden van groep 4.

Moderatieanalyse via PROCESS model van Hayes

Het antwoord op onderzoeksvraag c ‘Wordt de relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 (T1) naar groep 5 (T2) gemodereerd door sekse?’ werd gegeven met behulp van een moderatieanalyse via PROCESS van Hayes. Uit de moderatieanalyse kwam naar voren dat de moderator sekse geen significante invloed heeft op de relatie tussen de intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden van M4 naar M5 ($\beta = 1.89, t(259) = .97, p = .334$). Hypothese c werd daarom verworpen. De verklaarde variantie van het model was 47%, waarbij enkel de rekenvaardigheden van groep 4 een significante waarde weergaf en dus de rekenvaardigheden van groep 5 verklaarden ($\beta = 0.71, t(259) = 14.72, p < .001$).

Discussie

Het doel van dit onderzoek is om meer inzicht te krijgen in een mogelijke relatie tussen intrinsieke motivatie en de (groei van) rekenvaardigheden van kinderen op jonge basisschoolleeftijd (M4 en M5) en daarbij te onderzoeken of er mogelijk sprake was van een moderatie van sekse op de relatie tussen de intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden. Het huidige onderzoek is van belang, omdat opgelopen achterstanden van rekenvaardigheden op jonge leeftijd moeilijk in te halen zijn op latere leeftijd (Jordan et al., 2009). Verschillende onderzoeken suggereren dat intrinsieke motivatie een positieve invloed heeft op de (groei van) rekenvaardigheden van kinderen op basisschoolleeftijd (Anoula et al., 2006; Lohbeck, 2018; Murayama et al., 2013; Sartawi et al., 2012). Het is daarom van belang meer inzicht te krijgen in de mogelijke rol van intrinsieke motivatie bij rekenvaardigheden van kinderen op jonge basisschoolleeftijd en mogelijke verschillen tussen jongens en meisjes op deze relatie.

Relatie tussen intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden

Uit het huidige onderzoek komt naar voren dat er een zwak positieve relatie bestaat tussen intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden bij kinderen uit groep 4, waardoor hypothese a wordt aangenomen. Hierbij moet de kanttekening geplaatst worden dat er mogelijk sprake is van een onderschatting van de relatie door selectieve missende waarden. Er kwamen namelijk vaker missende waarden van kinderen uit groep 4 voor bij jongens en kinderen met een lagere intrinsieke motivatie. Dat betekent dat de gevonden relatie wellicht zwakker is dan wanneer de data compleet zou zijn.

De bevindingen uit het huidige onderzoek komen overeen met resultaten uit eerder onderzoek, waar ook een zwak positieve relatie tussen intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden van basisschool kinderen werd gevonden (Anoula et al., 2006; Lohbeck, 2018; Sartawi et al., 2012). Een mogelijke verklaring voor deze zwak positieve relatie is dat kinderen die het leuk vinden om te rekenen en graag iets nieuws leren, eerder hun best zullen doen om goed te presteren dan kinderen die een lagere mate van intrinsieke motivatie hebben en vice versa: kinderen die goed presteren op rekenen zullen eerder plezier hebben in rekenen dan kinderen die minder goed presteren op rekenen (Garon-Carrier et al., 2016; Taylor et al., 2014). Een alternatieve verklaring is dat andere factoren, zoals intelligentie, een aanzienlijk grotere invloed hebben op rekenvaardigheden van jonge basisschoolkinderen dan intrinsieke motivatie (Spinath et al., 2006).

Relatie tussen intrinsieke motivatie en groei van rekenvaardigheden

In tegenstelling tot onderzoeken van Anoula et al. (2006) en Murayama et al. (2013) wordt in het huidige onderzoek een relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden van groep 4 naar groep 5 niet bevestigd. Hypothese b wordt daarom verworpen. De uitkomsten van het huidige onderzoek sluiten wel aan bij de bevindingen van Garon-Carrier et al. (2016), waar ook geen significante relatie werd gevonden in de richting van intrinsieke motivatie naar de groei van rekenvaardigheden. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat eerdere rekenvaardigheden zo'n grote mate van invloed hebben dat een mogelijke invloed van intrinsieke motivatie niet naar voren komt (Devlin et al., 2022; Jordan et al., 2009). In het huidige onderzoek wordt namelijk 43% van de variantie van rekenvaardigheden van groep 5 verklaard door de rekenvaardigheden van groep 4 en bij hypothese a wordt slechts 1,5% van de variatie van rekenvaardigheden van groep 4 verklaard door de intrinsieke motivatie. Een alternatieve verklaring is dat bij jonge basisschoolkinderen intrinsieke motivatie mogelijk een kleinere rol speelt in de groei van rekenvaardigheden dan in de groei van wiskundige vaardigheden bij adolescenten (Areepattamannil et al., 2011; Froiland & Davison, 2016; Murayama et al., 2013). Dit komt mogelijk door een grotere

behoefte aan autonomie in de adolescentie, wat gerelateerd wordt aan intrinsieke motivatie en groei van wiskundige vaardigheden (León et al., 2015; Ryan & Deci, 2020; Wang et al., 2017).

Moderatie van sekse

Een moderatie van sekse op de relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden van groep 4 naar groep 5 werd in het huidige onderzoek niet gevonden, waardoor hypothese c wordt verworpen. Dit werd ook gesuggereerd door Garon-Carrier et al. (2016). Echter sluit het resultaat van het huidige onderzoek niet aan bij Sartawi et al. (2012), die suggereren dat er wel een moderatie-effect van sekse bestaat op de relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden bij basisschoolkinderen. Een mogelijke verklaring is dat er verschillen kunnen bestaan in invloed van verschillende vormen van motivatie bij jongens en meisjes op rekenvaardigheden. Onderzoek wijst namelijk uit dat intrinsieke motivatie een grotere positieve rol speelt bij academische prestaties van meisjes, terwijl extrinsieke motivatie een grotere negatieve rol speelt bij academische prestaties van jongens (Vecchione et al., 2014). Een alternatieve verklaring is dat een mogelijk moderatie-effect op de relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden pas op latere leeftijd naar voren komt wegens het groter worden van verschillen tussen jongens en meisjes op intrinsieke motivatie voor reken- en wiskundige vaardigheden op latere leeftijd (Frenzel et al., 2010).

Limitaties en sterke punten

Een limitatie van het huidige onderzoek is dat er sprake is van selectieve missende waarden van rekenvaardigheden M4, waardoor de relatie tussen intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden M4 mogelijk zwakker naar voren is gekomen dan wanneer de data compleet was. De rekenvaardigheden M4 vormen immers de basis is voor iedere hypothese. Een andere limitatie van het onderzoek is dat de intrinsieke motivatie van kinderen uit groep 4 enkel is beoordeeld aan de hand van zelfrapportages. Voor kinderen op jonge leeftijd is het vaak moeilijk om zichzelf realistisch te beoordelen, waardoor aanvullende informatie van ouders en leerkrachten van toegevoegde waarde zou zijn geweest (Taylor et al., 2014). Tenslotte is enkel de intrinsieke motivatie meegenomen in dit onderzoek, waardoor de invloed van intrinsieke motivatie op (groei van) rekenvaardigheden niet vergeleken kan worden met andere vormen van extrinsieke motivatie. Met name de vormen van extrinsieke motivatie, waarbij een groter beroep wordt gedaan op autonomie (geïdentificeerde regulatie en geïntegreerde regulatie) worden namelijk ook gerelateerd aan positieve prestaties (Howard et al., 2021).

Een sterk punt van het huidige onderzoek is dat de populatie van het onderzoek uit participanten van maar liefst twaalf verschillende basisscholen met verschillende grootten en diverse culturele achtergronden, zodat rekening werd gehouden met een zo'n goed mogelijke steekproef passend bij Nederlandse basisschoolleerlingen. Een ander sterk punt is dat er gebruik is gemaakt van longitudinaal onderzoek, waardoor conclusies getrokken konden worden over de gevolgen van intrinsieke motivatie op de rekenvaardigheden van een jaar. Dit geeft meer inzichten dan enkel de invloed van intrinsieke motivatie op de rekenvaardigheden van groep 4 (T1).

Aanbevelingen vervolgonderzoek

Bij vervolgonderzoek is het belangrijk om gebruik te maken van longitudinaal onderzoek, omdat (intrinsieke) motivatie op een meetmoment wel van invloed kan zijn op rekenvaardigheden terwijl (intrinsieke) motivatie op een ander meetmoment mogelijk geen invloed heeft. Op deze manier kan meer inzicht worden verkregen op welke leeftijd intrinsieke motivatie mogelijk een rol speelt in de groei van rekenvaardigheden, zodat passende interventies ingezet kunnen worden om uiteindelijk de rekenvaardigheden van kinderen te verbeteren. Daarnaast wordt geadviseerd om naast intrinsieke motivatie ook de geïdentificeerde regulatie en geïntegreerde regulatie in relatie met groei van rekenvaardigheden te onderzoeken, zodat alle vormen van motivatie die worden gerelateerd aan positieve prestaties worden meegenomen in het onderzoek (Howard et al., 2021). Tot slot wordt aanbevolen in vervolgonderzoek rekening te houden met een eventuele relatie in de richting van rekenvaardigheden naar intrinsieke motivatie (Anoula et al., 2006; Garon-Carrier et al., 2016).

Conclusie

Uit het huidige onderzoek kan geconcludeerd worden dat er sprake is van een zwak positieve relatie tussen intrinsieke motivatie en rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4. Een relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 naar 5 wordt echter niet gevonden. Tevens is een moderatie van sekse op de relatie tussen intrinsieke motivatie en de groei van rekenvaardigheden van kinderen uit groep 4 naar 5 niet naar voren gekomen.

Literatuurlijst

- Areepattamannil, S., Freeman, J. G., & Klinger, D. A. (2011). Intrinsic motivation, extrinsic motivation, and academic achievement among Indian adolescents in Canada and India. *Social Psychology of Education, 14*(3), 427–439.
<https://doi.org/10.1007/s11218-011-9155-1>
- Aunio, P., & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and Individual Differences, 20*(5), 427–435.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003>
- Aunola, K., Leskinen, E., & Nurmi, J. E. (2006). Developmental dynamics between mathematical performance, task motivation, and teachers' goals during the transition to primary school. *British Journal of Educational Psychology, 76*(1), 21–40.
<https://doi.org/10.1348/000709905x51608>
- Cvencek, D., Kapur, M., & Meltzoff, A. N. (2015). Math achievement, stereotypes, and math self-concepts among elementary-school students in Singapore. *Learning and Instruction, 39*, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2015.04.002>
- Devlin, B. L., Jordan, N. C., & Klein, A. (2022). Predicting mathematics achievement from subdomains of early number competence: Differences by grade and achievement level. *Journal of Experimental Child Psychology, 217*, 105354.
<https://doi.org/10.1016/j.jecp.2021.105354>
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., Huston, A. C., Klebanov, P., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology, 43*(6), 1428–1446. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS* (5th ed.). SAGE Publications.

- Frenzel, A. C., Goetz, T., Pekrun, R., & Watt, H. M. G. (2010). Development of Mathematics Interest in Adolescence: Influences of Gender, Family, and School Context. *Journal of Research on Adolescence*, *20*(2), 507–537.
<https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2010.00645.x>
- Froiland, J. M., & Davison, M. L. (2016). The longitudinal influences of peers, parents, motivation, and mathematics course-taking on high school math achievement. *Learning and Individual Differences*, *50*, 252–259.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.07.012>
- Garon-Carrier, G., Boivin, M., Guay, F., Kovas, Y., Dionne, G., Lemelin, J. P., Séguin, J. R., Vitaro, F., & Tremblay, R. E. (2016). Intrinsic Motivation and Achievement in Mathematics in Elementary School: A Longitudinal Investigation of Their Association. *Child Development*, *87*(1), 165–175. <https://doi.org/10.1111/cdev.12458>
- Guay, F., Chanal, J., Ratelle, C. F., Marsh, H. W., Larose, S., & Boivin, M. (2010). Intrinsic, identified, and controlled types of motivation for school subjects in young elementary school children. *British Journal of Educational Psychology*, *80*(4), 711–735.
<https://doi.org/10.1348/000709910x499084>
- Hop, M., Janssen, J., & Engelen, R. (2016). *Wetenschappelijke verantwoording van de LVS-toetsen: Rekenen-Wiskunde 3.0 voor groep 5*. Cito.
<https://www.cito.nl/-/media/files/kennisbank/cito-bv/24-cito-lvs-rekwisk-3-0-gr-5-wet-verantwoording.pdf?la=nl-nl>
- Howard, J. L., Bureau, J., Guay, F., Chong, J. X. Y., & Ryan, R. M. (2021). Student Motivation and Associated Outcomes: A Meta-Analysis From Self-Determination Theory. *Perspectives on Psychological Science*, *16*(6), 1300–1323.
<https://doi.org/10.1177/1745691620966789>

Janssen, J., Hop, M., & Wouda, J. (2015). *Wetenschappelijke verantwoording van de LVS-toetsen: Rekenen-Wiskunde 3.0 voor groep 4*. Cito.

https://www.cito.nl/-/media/files/kennisbank/cito-bv/45-cito_lvs_rekwisk_3_0_gr_4-wet-verantwoording.pdf?la=nl-nl

Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters:

Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, *45*(3), 850–867. <https://doi.org/10.1037/a0014939>

Köller, O., Meyer, J., Saß, S., & Baumert, J. (2019). New analyses of an old topic. Effects of intelligence and motivation on academic achievement. *Journal for educational research online*, *11*(1), 166–189. <https://doi.org/10.25656/01:16792>

Kwak, S. G., & Kim, J. H. (2017). Central limit theorem: The cornerstone of modern

statistics. *Korean Journal of Anesthesiology*, *70*(2), 145–156.

<https://doi.org/10.4097/kjae.2017.70.2.144>

Lavrijsen, J., Vansteenkiste, M., Boncquet, M., & Verschueren, K. (2021). Does motivation predict changes in academic achievement beyond intelligence and personality? A

multitheoretical perspective. *Journal of Educational Psychology*.

<https://doi.org/10.1037/edu0000666>

León, J., Núñez, J. L., & Liew, J. (2015). Self-determination and STEM education: Effects of autonomy, motivation, and self-regulated learning on high school math achievement.

Learning and Individual Differences, *43*, 156–163.

<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.08.017>

Lohbeck, A. (2018). Self-concept and self-determination theory: math self-concept,

motivation, and grades in elementary school children. *Early Child Development and*

Care, *188*(8), 1031–1044. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1241778>

- Meece, J. L., Glienke, B. B., & Burg, S. (2006). Gender and motivation. *Journal of School Psychology, 44*(5), 351–373. <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.04.004>
- Mercader, J., Miranda, A., Presentación, M. J., Siegenthaler, R., & Rosel, J. F. (2018). Contributions of Motivation, Early Numeracy Skills, and Executive Functioning to Mathematical Performance. A Longitudinal Study. *Frontiers in Psychology, 8*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02375>
- Middleton, M. J., & Midgley, C. (1997). Avoiding the demonstration of lack of ability: An underexplored aspect of goal theory. *Journal of Educational Psychology, 89*(4), 710–718. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.89.4.710>
- Midgley, C., Maehr, M. L., Huda, L. Z., Anderman, E., Anderman, L., Freeman, K. E., Gheen, M., ... Urdan, T., (2000). *Manual for the Patterns of Adaptive Learning Scales*, Ann Arbor, MI: University of Michigan.
- Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S., & Vom Hofe, R. (2013). Predicting Long-Term Growth in Students' Mathematics Achievement: The Unique Contributions of Motivation and Cognitive Strategies. *Child Development, 84*(4), 1475–1490. <https://doi.org/10.1111/cdev.12036>
- Oppermann, E., Vinni-Laakso, J., Juuti, K., Loukomies, A., & Salmela-Aro, K. (2021). Elementary school students' motivational profiles across Finnish language, mathematics and science: Longitudinal trajectories, gender differences and STEM aspirations. *Contemporary Educational Psychology, 64*, 101927. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101927>
- Pallant, J. (2020). *SPSS Survival Manual* (7th edition). Amsterdam University Press.
- Preckel, F., Goetz, T., Pekrun, R., & Kleine, M. (2008). Gender Differences in Gifted and Average-Ability Students. *Gifted Child Quarterly, 52*(2), 146–159. <https://doi.org/10.1177/0016986208315834>

- Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L. S., & Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: Replication and extension using a nationwide Canadian survey. *Developmental Psychology, 46*(5), 995–1007. <https://doi.org/10.1037/a0018880>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2018). *Self-Determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness* (1ste editie). The Guilford Press.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology, 61*, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Sartawi, A., Alsawaie, O. N., Dodeen, H., Tibi, S., & Alghazo, I. M. (2012). Predicting Mathematics Achievement by Motivation and Self-Efficacy Across Gender and Achievement Levels. *Interdisciplinary Journal of Teaching and Learning, 2*(2), 59-77.
- Spinath, B., Spinath, F. M., Harlaar, N., & Plomin, R. (2006). Predicting school achievement from general cognitive ability, self-perceived ability, and intrinsic value. *Intelligence, 34*(4), 363–374. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2005.11.004>
- Taylor, G., Jungert, T., Mageau, G. A., Schattke, K., Dedic, H., Rosenfield, S., & Koestner, R. (2014). A self-determination theory approach to predicting school achievement over time: the unique role of intrinsic motivation. *Contemporary Educational Psychology, 39*(4), 342–358. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2014.08.002>
- Van Tuijl, C., Endedijk, M., & Abbing, J. (2012). *Rapportage nulmeting Preventie in de Keten: Leerlinggegevens*. Enschede: Universiteit Twente
- Vecchione, M., Alessandri, G., & Marsicano, G. (2014). Academic motivation predicts educational attainment: Does gender make a difference? *Learning and Individual Differences, 32*, 124–131. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2014.01.003>

- Wang, C. K. J., Liu, W. C., Nie, Y., Chye, Y. L. S., Lim, B. S. C., Liem, G. A., Tay, E. G., Hong, Y. Y., & Chiu, C. Y. (2017). Latent profile analysis of students' motivation and outcomes in mathematics: an organismic integration theory perspective. *Heliyon*, 3(5), e00308. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2017.e00308>
- Watts, T. W., Duncan, G. J., Siegler, R. S., & Davis-Kean, P. E. (2014). What's Past Is Prologue: Relations Between Early Mathematics Knowledge and High School Achievement. *Educational Researcher*, 43(7), 352–360. <https://doi.org/10.3102/0013189x14553660>
- Weber, H. S., Lu, L., Shi, J., & Spinath, F. M. (2013). The roles of cognitive and motivational predictors in explaining school achievement in elementary school. *Learning and Individual Differences*, 25, 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.03.008>