

Het effect van gepersonaliseerde verhaalsommen op prestatie bij zwakke en sterke rekenaars.

Definitieve versie

Masterthesis Universiteit Utrecht
Masteropleiding Pedagogische Wetenschappen
Masterprogramma Orthopedagogiek

Auteur: Sophie Westerink

Studentnummer: 3824438

Begeleidster: Dr. Eva van der Weijer-Bergsma

Tweede beoordelaar: Drs. Michel Nelwan

Datum: 18-06-2017

Aantal woorden: 4490

Universiteit Utrecht



Voorwoord

Voor u ligt de masterthesis ‘Het effect van gepersonaliseerde verhaalsommen op prestatie bij zwakke en sterke rekenaars’. Deze thesis is geschreven in het kader van de masteropleiding Orthopedagogiek aan de Universiteit van Utrecht. Deze thesis is onderdeel van een breder onderzoek naar het effect van personaliseren. Voor de andere onderzoeken met betrekking tot dit onderwerp verwijs ik u graag naar de theses van mijn medestudenten, namelijk Marit van Hoek, Mirja Pleijsant en Lieke Boon. Met elkaar hebben wij scholen verworven, de data verzameld en ook het vervoltraject doorlopen. Middels dit voorwoord wil ik allereerst mijn medestudenten bedanken voor alle hulp en de goede samenwerking. Daarnaast wil ik graag mijn begeleidster Eva van der Weijer-Bergsma bedanken voor haar hulp en gerichte feedback tijdens het proces. Haar feedback bracht mij steeds een stap verder en heeft mede gezorgd voor het neerzetten van dit eindresultaat. Tot slot wil ik alle deelnemers van het onderzoek bedanken. Zonder hun tijd en moeite was het niet goed gelukt om dit artikel te schrijven. Ik heb het afgelopen jaar met veel enthousiasme aan dit onderzoek gewerkt en wens u veel leesplezier.

Sophie Westerink

Utrecht, 2017

Samenvatting

Achtergrond. Verschillende onderzoeken laten zien dat er een relatie bestaat tussen het personaliseren van leerstof en de prestatie van leerlingen. In huidig onderzoek werd gekeken naar het effect van het personaliseren van verhaalsommen op prestatie. Hierin werd tevens gekeken of leerlingen met een zwakke rekenvaardigheid meer profiteren van de personalisatie dan leerlingen met een hoge rekenvaardigheid. **Methode.** Er hebben 156 Nederlandse leerlingen uit groep acht deelgenomen. De schaalscore op de Cito rekenen van iedere leerling is verkregen via de desbetreffende leerkracht. De leerlingen hebben een interesselijst ingevuld om hun interesses te bepalen. Tevens hebben de leerlingen twee werkgeheugen taken uitgevoerd, namelijk het Apenspel en het Leeuwenspel. De leerlingen werden willekeurig verdeeld in twee condities door middel van een matchingsprocedure. De gepersonaliseerde conditie kreeg een rekenboekje op basis van de eigen naam en de interesses en de controleconditie kreeg een standaard rekenboekje. Het rekenboekje bestond uit acht woordproblemen. Een variantieanalyse is uitgevoerd om de prestaties van leerlingen op de verhaalsommen tussen de condities te vergelijken en tevens om het interactie-effect met rekenvaardigheid te onderzoeken. **Resultaten.** Middels een ANOVA is gebleken dat leerlingen die gepersonaliseerde verhaalsommen kregen, niet hoger scoorden dan leerlingen die niet-gepersonaliseerde verhaalsommen kregen. Tevens bleken leerlingen met een zwakke rekenvaardigheid niet meer te profiteren van gepersonaliseerde verhaalsommen dan leerlingen met een hoge rekenvaardigheid. **Conclusie.** Er is geen effect gevonden van het personaliseren van verhaalsommen op de prestatie bij Nederlandse leerlingen uit groep 8. Eveneens profiteerden zwakke rekenaars niet meer van het personaliseren dan sterke rekenaars.

Trefwoorden: Gepersonaliseerde verhaalsommen • Rekenvaardigheid • Prestatie • Basisschoolleerlingen • Groep 8

Abstract

Introduction. Different studies have shown that there is an effect of personalized problems on the achievement among primary school children. In this study, we investigated the effect of a personalized mathematics test on the achievement. It was also investigated whether children with poor mathematics skills benefit more from the personalization than children with good mathematics skills. **Method.** A total of 156 Dutch primary school children from the sixth grade participated. The ability scores on the Cito mathematics were obtained from the teachers. First, children completed a survey to measure their interests and their working memory was measured through two tasks; the Lion game and the Monkey game. The children

were randomly divided into two groups; one group with a personalized math test and one group with a standard math test. During the second measurement, the children had to make the math test. A variance analysis was performed to compare the performance of children on the math test between the two conditions and also to investigate the interaction effect with mathematic skills. **Results.** An ANOVA revealed that children in the personalized condition did not perform better than the children in the control condition. Children with poor math skills did not benefit more from the personalized math test than children with good math skills. **Conclusion.** Personalization did not seem to affect the learning performance of the children from the sixth grade. As well children with poor math skills did not benefit more from the personalized math test than children with good math skills.

Key words: Personalized math test • Mathematics skills • Academic achievement • Primary school children • Sixth grade

Effect van gepersonaliseerde verhaalsommen op prestatie bij zwakke en sterke rekenaars

Tegenwoordig zijn er binnen het Nederlandse onderwijs steeds meer zorgen over de passieve houding van leerlingen. Leerlingen blijken veelal weinig betrokken en weinig gemotiveerd om te leren (Inspectie van het Onderwijs, 2014; Inspectie van het Onderwijs, 2017). Uit het rapport van de Inspectie van het Onderwijs (2017) kwam naar voren dat leerlingen een lage motivatie voor rekenen laten zien en dat er nog te weinig afgestemd wordt op de individuele leerling. Daarnaast wordt er vanuit het onderwijs al enkele jarenlang nadruk gelegd op het differentiëren van het onderwijs (Inspectie van het Onderwijs, 2012; Inspectie van het Onderwijs, 2017). Leerkrachten die tegemoetkomen aan deze differentiatie, benaderen leerlingen met individuele kenmerken op verschillende wijzen en proberen daarmee te zorgen dat iedere leerling optimaal kan presteren (Amsing & Mathijssen, 2013). Een stap in de goede richting zou daarom zijn om lesstof zodanig vorm te geven, dat leerlingen gemotiveerd worden deze lesstof zich eigen te maken. Hierdoor worden mogelijk hun prestaties verbeterd. Het belang van dit onderzoek is dan ook om te kijken of het zinvol is om aan te sluiten bij de interesses van leerlingen. Tevens wordt onderzocht of een dergelijke aanpak nog belangrijker is voor leerlingen met een zwakke rekenvaardigheid.

Motivatie en prestatie

Meerdere onderzoeken laten een verband zien tussen motivatie en prestatie op rekengebied (Deci & Ryan, 2002; Kebritchi, Hirumi, & Bai, 2010). Uit verschillende onderzoeken blijkt dat leerlingen die gemotiveerd zijn veelal leergieriger en gedisciplineerder zijn, wat resulteert in hogere prestaties (Deci & Ryan, 1991; Sheldon, Ryan, Rawsthorne, & Ilardi, 1997). Dit verband tussen motivatie en prestatie betreft een wederkerige relatie: motivatie is een voorspeller van prestatie, maar ook eerdere ervaringen op prestatiegebied hebben invloed op de motivatie (Wigfield & Cambria, 2010). Een leerling die meer moeite ervaart met rekenen, zou daardoor dus ook minder gemotiveerd kunnen zijn.

Binnen de zelfdeterminatie-theorie wordt gesproken over het belang van drie voorwaarden om motivatie te kunnen vergroten (Ryan & Deci, 2000). Deze drie voorwaarden zijn; 1) het kind heeft voldoende autonomie en kan zelf beslissingen nemen, 2) het kind heeft een aantal betrokken docenten, medeleerlingen en/of ouders en 3) het kind heeft een gevoel van competentie. De eerste voorwaarde, de mate van autonomie die de leerling ervaart, is van belang bij de aanwezigheid van motivatie en vervolgens bij het leren. Een leraar die de autonomie van een leerling bevordert, identificeert de interesses en behoeftes van leerlingen en sluit zijn lesstof hierop aan (Deci, Schwartz, Sheinman, & Ryan, 1981). Wanneer

leerlingen meer geïnteresseerd zijn in de lesstof, zorg dit voor een grotere betrokkenheid bij de lesstof en aldus voor een verhoogde motivatie deze lesstof zich eigen te maken (Vansteenkiste, Simons, Lens, Sheldon, & Deci, 2004). Deze verhoogde motivatie kan er vervolgens weer voor zorgen dat leerlingen beter presteren op deze taken (Ginns, Martin, & Marsh, 2013; Mayer, 2005).

Het personalisatie principe

Een manier om aan te kunnen sluiten bij de interesses van een leerling is het personalisatie principe. Verschillende onderzoeken laten zien dat het personaliseren van aangeboden stof zorgt voor een diepere cognitieve verwerking en als gevolg daarvan betere prestaties (Ginns et al., 2013; Mayer, 2005). Tevens zorgt het personaliseren ervoor dat er bepaalde kennisstructuren, bestaande uit voorkennis en ervaringen, worden geactiveerd (Ginns et al., 2013; Moreno & Mayer, 2000).

Er zijn twee verschillende vormen van het personalisatie principe. De eerste vorm is het aanspreken van de leerling met zijn/haar eigen naam. Dit gaat ervan uit dat men dieper leert wanneer de aangeboden stof informeel is en de aanspreekvorm in de eerste persoon is (Clark & Mayer, 2011). Het noemen van de eigen naam in een taak, zorgt ervoor dat de leerling zich direct aangesproken voelt en de taak eerder als nuttig ervaart (Ginns et al., 2013; Mayer, 2005). In meerdere studies werden lidwoorden in de leerstof vervangen door bezittelijk voornaamwoorden, om de stof zo persoonlijker te maken (Ginns & Fraser, 2010; Mayer, Fennell, Farmer, & Campbell, 2004; Moreno & Mayer, 2004). Hieruit kwam naar voren dat de groep die de stof gepersonaliseerd aangeboden kreeg middels het toevoegen van bezittelijk voornaamwoorden, betere prestaties behaalden dan de groep die de stof niet gepersonaliseerd aangeboden kreeg.

Een tweede manier om leerstof te personaliseren is door de leerstof aan te laten sluiten bij de interesses van de leerling. Hierdoor ervaren leerlingen veelal een hogere betrokkenheid bij de lesstof (Moreno & Mayer, 2000; Vansteenkiste et al., 2004). Verschillende onderzoeken laten zien dat wanneer lesstof aangesloten wordt bij de interesses van de leerling, de prestatie op deze stof verbetert (Akinsola & Awofala, 2009; Ginns, et al., 2013; Ku & Sullivan, 2002; López & Sullivan, 1992; Sadoski, 2001; Walkington, Petrosino, & Sherman, 2013). De resultaten wat betreft deze vorm van personalisatie, zijn echter minder eenduidig dan bij de eerste vorm van personalisatie.

Meerdere onderzoeken laten namelijk zien dat deze vorm van personaliseren niet effectief is gebleken. Zo tonen Bates en Wiest (2004) in hun onderzoek aan dat leerlingen niet beter presteerden op gepersonaliseerde rekenproblemen. Uit andere onderzoeken blijkt het

aansluiten bij de interesses eveneens geen effect te hebben (Çakir & Şimşek, 2010; Wright & Wright, 1986). Hiervoor worden enkele verklaringen gegeven. De meeste onderzoeken die geen effect laten zien, hadden een vrij jonge doelgroep, namelijk participanten van onder de 12 jaar. Terwijl de onderzoeken die wel een effect lieten zien participanten hadden van 12 jaar of ouder (Akinsola & Awofala, 2009; López & Sullivan, 1992; Walkington et al., 2013). Mogelijk profiteren oudere leerlingen meer van principes als personalisatie; de behoefte om leerstof op die manier te verbeteren neemt met de leeftijd toe (Parker & Lepper, 1992). Wanneer leerlingen ouder worden en aldus in een hogere groep komen, worden de rekentaken complexer. López en Sullivan (1992) lieten zien dat het personalisatie principe vooral effect had bij complexe taken, maar niet bij eenvoudige taken. Hieruit werd geconcludeerd dat personalisatie mogelijk enkel effectief is bij meervoudige en complexe taken en dit er dus voor zorgt dat oudere leerlingen er meer van profiteren. Andere onderzoeken die een positief effect vonden gaven vooraf duidelijke instructie over de personalisatie (Anand & Ross, 1987; Ku & Sullivan, 2002; Lopez & Sullivan, 1992). Mogelijk was het personalisatie principe bij overige onderzoeken niet effectief, omdat daar vooraf geen instructie werd gegeven over de personalisatie. Om te kunnen profiteren van een principe als personalisatie, hebben leerlingen mogelijk meer tijd nodig om hieraan te wennen en er aldus van te profiteren. Enkel Walkington en collega's (2013) lieten een positief effect van personaliseren zien, zonder gerichte instructie te geven.

Aptitude-treatment interactie en expertise reversal effect

De resultaten van onderzoek naar personalisatie laten aldus wisselende bevindingen zien. Een belangrijk aspect hierin kan zijn dat het personalisatie principe mogelijk niet altijd werkzaam is voor de gehele groep, maar wel voor een specifieke groep leerlingen. Ofwel, het effect van het personaliseren van lesstof kan voor de ene leerling effectief zijn, terwijl dit voor een andere leerling niet zo is. De *aptitude-treatment* interactie gaat ervanuit dat niet elke instructiestrategie effectief is; een bepaalde vormgeving van lesstof kan vooral werkzaam zijn bij een bepaald 'type' leerling, afhankelijk van de vaardigheid van de leerling (Cronbach & Snow, 1977; Snow & Lohman, 1984). Sommige onderzoeken laten enkele aanwijzingen zien voor het *aptitude-treatment* interactie bij personalisatie. Zo hebben Bates en Wiest (2004) bijvoorbeeld aanwijzingen gevonden dat zwakke lezers meer profiteren van de personalisatie dan sterke lezers. Ook Ku en Sullivan (2000) laten zien dat leerlingen met een lage rekenvaardigheidsscore op de voormeting, meer profiteerden van de personalisatie dan leerlingen met een hoge rekenvaardigheidsscore op de voormeting. Mogelijk is het principe van personaliseren aldus wel effectief voor leerlingen met een zwakke rekenvaardigheid,

maar minder effectief voor leerlingen met een hoge rekenvaardigheid. Het *expertise reversal* effect sluit hierbij aan. Het *expertise reversal* effect houdt in dat instructietechnieken die zeer effectief zijn bij onervaren leerlingen hun effectiviteit kunnen verliezen of zelfs negatieve gevolgen kunnen hebben bij gebruik door meer ervaren leerlingen (Kalyuga, Ayres, Chandler, & Sweller, 2003). Zoals al eerder genoemd, worden bij het personalisatie principe bestaande kennischema's geactiveerd, wat betere prestaties tot gevolg kan hebben (Ginns et al., 2013; Moreno & Mayer, 2000). Het *expertise reversal* effect gaat er vanuit dat extra, externe informatie (zoals het toevoegen van interesses van leerlingen) overbodig wordt, wanneer de leerling al kennisstructuren bezit van een gerelateerd gebied (Chandler & Sweller, 1991). Voor het personaliseren van rekenstof zou dit kunnen betekenen dat sterke rekenaars weinig nut ervaren van het personaliseren. Tevens kan te veel externe informatie ervoor zorgen dat sterke rekenaars hierdoor afgeleid raken (Boaler, 1994; Parker & Lepper; 1992). Voor zwakke rekenaars kan het personaliseren dan juist effectief zijn. Wanneer kennisstructuren door de personalisatie geactiveerd worden, kunnen deze structuren hen mogelijk helpen een betere prestatie te behalen. Er is echter nog onvoldoende bekend over in welke mate het personalisatie principe effect kan hebben voor enkel een specifieke groep, in dit geval voor zwakke rekenaars. Meer kennis is nodig om te bepalen in hoeverre het zinvol is om een dergelijk principe als personalisatie in te zetten binnen het onderwijs, waarin het accent steeds meer gelegd wordt op differentiatie.

Huidig onderzoek

Om bovengenoemd gat in de literatuur te kunnen dichten werd in dit onderzoek gekeken of er sprake is van een effect van gepersonaliseerde verhaalsommen op prestatie. Het personalisatie principe werd op twee manieren ingezet. De leerlingen werden in de verhaalsommen aangesproken met hun eigen naam en in de verhaalsommen werd er aangesloten bij de individuele interesses. Tevens werd onderzocht of zwakke rekenaars meer profiteren van het effect van gepersonaliseerde verhaalsommen dan sterke rekenaars.

Op basis van de zelfdeterminatie-theorie en de resultaten van eerdere onderzoeken over het personalisatie principe (Ginns et al., 2013; Mayer, 2005; Ryan & Deci, 2000), wordt verwacht dat leerlingen die gepersonaliseerde verhaalsommen maken beter presteren dan leerlingen die niet-gepersonaliseerde verhaalsommen maken. Tevens wordt verwacht dat leerlingen met een zwakke rekenvaardigheid meer profiteren van het personalisatie principe dan leerlingen met een sterke rekenvaardigheid. Zwakke rekenaars hebben mogelijk profijt van de activatie van bestaande kennisstructuren, terwijl dit voor sterke rekenaars juist

afleidend kan werken en aldus overbodig is (Boaler, 1994; Chandler & Sweller, 1991; Ginns et al., 2013).

Methode

Design & procedure

Gedurende een periode van zes weken werd de data verzameld op verschillende scholen. De dataverzameling vond plaats onder toezicht van de onderzoeksters die zich aan een onderzoeksprotocol hielden. Voorafgaand aan het eerste meetmoment zijn algemene gegevens (naam, geslacht, geboortedatum, schaalscores rekenen, technisch- en begrijpend lezen¹) van de leerlingen opgevraagd bij de betreffende leerkracht.

In dit onderzoek werd een experimenteel *between subjects* design gebruikt. Er worden twee condities met elkaar vergeleken; een conditie met gepersonaliseerde verhaalsommen (gepersonaliseerde conditie) en een conditie met niet-gepersonaliseerde verhaalsommen (controleconditie). De metingen vonden op twee momenten plaats. Het eerste meetmoment vond eind januari 2016 plaats en de tweede eind februari 2016. Tijdens het eerste meetmoment werd door de leerlingen de interesselijst ingevuld en hebben zij twee werkgeheugentaken (het Leeuwenspel en het Apenspel)² gemaakt. Deze taken werden op de computer afgenomen. Afhankelijk van de capaciteiten van de school, werden deze taken klassikaal of in kleinere groepjes afgenomen. De taken namen samen ongeveer anderhalf uur in beslag. Na het eerste meetmoment werden de leerlingen verdeeld in de twee verschillende condities. De groepen werden hiervoor gematcht op een aantal achtergrondvariabelen, zoals rekenvaardigheid, leesvaardigheid, werkgeheugencapaciteit en sekse. Voor de experimentele conditie werden gepersonaliseerde boekjes gemaakt en voor de controleconditie werden niet-gepersonaliseerde boekjes gemaakt.

Tijdens het tweede meetmoment werden de verhaalsommen afgenomen. Tevens werd na iedere verhaalsom een vraag gesteld om de motivatie te meten en op het eind werd er een *mental effort*³ vraag gesteld en een manipulatiecheck gedaan. De rekenboekjes werden klassikaal en op papier afgenomen. De afname van de verhaalsommen nam gemiddeld genomen een half uur tot driekwartier in beslag.

¹ De schaalscores op technisch- en begrijpend lezen worden in huidig onderzoek niet meegenomen, maar zijn van belang in het onderzoek van mijn medestudente Lieke Boon.

² De werkgeheugentaken worden in huidig onderzoek niet meegenomen, maar zijn van belang in het onderzoek van mijn medestudente Mirja Pleijsant. Het Leeuwenspel meet het visuele-spatial werkgeheugen (Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, Prast, & van Luit, 2014) en het Apenspel meet het verbale werkgeheugen (Van de Weijer-Bergsma, Kroesbergen, Jolani, & van Luit, 2015).

³ De vragen over motivatie en *mental effort* worden eveneens in huidig onderzoek niet meegenomen, maar zijn van belang in het onderzoek van mijn medestudente Marit van Hoek.

Participanten

Deelnemers waren 159 leerlingen (56% jongens en 44% meisjes) uit groep 8 van vijf reguliere basisscholen uit de provincies Utrecht, Gelderland, Brabant en Zuid-Holland. De ouders van alle leerlingen in deze klassen ($N = 159$) ontvingen een brief met daarin de doelstellingen en de procedures van het onderzoek. De ouders (en leerlingen boven de 12 jaar) hadden de mogelijkheid om bezwaar te maken tegen het gebruiken van de leerlinggegevens voor het onderzoek. In totaal maakte 1.89% bezwaar ($n = 3$), waardoor er uiteindelijk 156 (98,11%) leerlingen deelnamen aan het onderzoek. Deze leerlingen hadden een gemiddelde leeftijd van 11.45 jaar ($SD = .54$). De participanten werden vooraf ingelicht over het feit dat alle informatie en antwoorden vertrouwelijk behandeld zouden worden en anoniem zouden blijven. Daarnaast hadden de participanten de mogelijkheid om van deelname af te zien en om halverwege te stoppen. Na de matching bestond de experimentele conditie uit 73 participanten en de controleconditie uit 83 participanten.

Meetinstrumenten

Interesselijst. Om de verschillende interesses van de leerlingen te kunnen meten wordt een interesselijst afgenomen (zie bijlage 1). Deze interesselijst is ontwikkeld door de onderzoeksters middels het programma *Qualtrics*. De interesselijst bestaat uit vier prijscategorieën van spullen die gekocht kunnen worden (€0,- tot €10,-, €10,- tot €20,-, €20,- tot €50,- en €50,- of meer). Per prijscategorie kunnen leerlingen kiezen uit 16 items. De leerling wordt gevraagd per prijscategorie drie dingen aan te klikken die hij/zij graag zou willen hebben. Binnen de categorieën zijn verschillende soorten items, te denken valt aan een voetbal, een iPad en een toegangskaartje voor een pretpark. Deze items zijn geselecteerd op basis van input van basisschoolleerlingen en van reclamefolders.

Rekenvaardigheid. De rekenvaardigheid van de leerling wordt bepaald door de verkregen schaalscores op de laatst gemaakte Cito rekenen (Cito van eind groep 7). De Cito-toets rekenen tracht de vooruitgang van basisschoolleerlingen te meten. De toets bestaat uit zowel contextopgaven als kale sommen. De ruwe testcores worden omgezet in schaalscores (Janssen, Scheltens, & Kraemer, 2005). Deze schaalscores variëren tussen de 0 (laagste score) en 169 (hoogste score). De betrouwbaarheidscoëfficiënten van de verschillende versies van de toets lopen van .91 tot .97 (Janssen, Verhelst, Engelen, & Scheltens, 2010). De schaalscores zullen gebruikt worden ter indicatie van het rekenvaardigheidsniveau van iedere leerling.

Prestatie op verhaalsommen. Zowel de gepersonaliseerde versie als de niet-gepersonaliseerde versie van het rekenboekje dat afgenomen zal worden, is ontwikkeld door de onderzoeksters en bevat acht verhaalsommen die gaan over het domein ‘procenten’ (zie

bijlage 2). Er worden geen antwoordmogelijkheden gegeven bij de sommen. Bij iedere som is er ruimte om aantekeningen te maken alvorens het antwoord te noteren. Er zullen twee versies gemaakt worden van de rekenboekjes. De ene versie bevat neutrale, niet-gepersonaliseerde sommen (voor de controlegroep) en de andere versie bevat gepersonaliseerde sommen die aansluiten bij de interesses van de leerling en waarin de leerling met zijn/haar naam wordt aangesproken (voor de experimentele groep).

De prestatie wordt beoordeeld door de items te scoren op een schaal van nul (fout) tot één (goed). Vervolgens wordt het totaal aantal goede items per leerling berekend. Een *Cronbach's alpha* van .79 laat zien dat de betrouwbaarheid van de gemaakte verhaalsommen als voldoende wordt beoordeeld (Field, 2013). Daarnaast blijkt er een positieve samenhang te zijn tussen de Cito-scores op rekenvaardigheid en de prestatiescores op de verhaalsommen, $r = .549$, $n = 144$, $p < .001$. Na iedere verhaalsom is een manipulatiecheck uitgevoerd. Hiermee is gecheckt of de personalisatie ook daadwerkelijk als interessant werd beschouwd door de leerling.

Analyse

Middels het programma SPSS is een factoriële variantie-analyse tussen groepen (tweeweg-ANOVA) uitgevoerd om te kijken of er een hoofdeffect aanwezig was van de condities gepersonaliseerd versus niet-gepersonaliseerd (onafhankelijke variabele) op de afhankelijke variabele prestatie. De controleconditie werd opgenomen als dummy variabele 1 en de gepersonaliseerde conditie als dummy variabele 2. Daarnaast werd er getest of er een interactie-effect was tussen conditie en rekenvaardigheid op de afhankelijke variabele. De variabele rekenvaardigheid is meegenomen als co-variant in de analyse. De effectgroottes van de analyses worden middels de *partial eta-squared* (η^2) berekend, waarbij een effectgrootte van $\eta^2 = .01$ als een klein effect wordt beschouwd, $\eta^2 = .06$ als een medium effect en $\eta^2 = .14$ als een groot effect (Allen, Bennet, & Heritage, 2014). Alle p-waarden zijn tweezijdig.

Missende waarden, uitschieters en assumpties

Voor de 156 leerlingen die deelnamen aan het onderzoek waren er per variabele enkele missende waarden. Op het apenspel waren er 17 (10.9%) missende waarden, op het leeuwenspel 11 (7.1%), op het rekenboekje twee (1.28%) en op de schaalscores van de rekenvaardigheid vier (2.56%). Dit resteert in een totaal van 122 (78.2%) leerlingen die complete data hebben op alle variabelen. De missende data op zowel het apenspel als het leeuwenspel waren veelal het gevolg van technische fouten en bij één participant op het leeuwenspel was het een gevolg van kleurenblindheid. De overige ontbrekende data waren een gevolg van onder andere ziekte of doktersbezoek van een participant.

Er werd van tevoren gecontroleerd op uitschieters. Er werden geen univariate outliers gevonden op zowel de variabele prestatie (Z -score > 3.29) als op de variabele rekenvaardigheid (Z -score > 3.29). Op basis van de *Mahalanobis distances* werden er tevens geen multivariate outliers gevonden ($\chi^2(2) = 8.78$).

Vervolgens werd bepaald of er aan de assumpties wordt voldaan, alvorens de analyse uit te voeren. *Shapiro-Wilk* is zowel significant voor de gepersonaliseerde conditie ($S(68) = .23, p = .00$) als voor de niet-gepersonaliseerde conditie ($S(69) = .15, p = .00$); er wordt aldus niet voldaan aan de assumptie van normaliteit. *Levene's test* is significant gebleken ($F(2,126) = 4.416, p = .014$), wat wijst op heterogeniteit van varianties. Zowel de assumptie van de normaliteit als van de homogeniteit is hiermee geschonden. Wanneer de steekproefgroottes van beide condities groot genoeg zijn (>25), is de ANOVA echter niet sensitief voor deze schendingen (Allen, Bennet, & Heritage, 2014). Gezien beide condities uit meer dan 25 participanten bestaan, wordt de analyse alsnog uitgevoerd.

Resultaten

De beschrijvende statistieken worden weergegeven in tabel 1.

Tabel 1.

Beschrijvende statistieken met prestatie (aantal goed) als afhankelijke variabele en conditie en rekenvaardigheid als onafhankelijke variabelen.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>n</i>
Conditie			
Gepersonaliseerd	4.78	2.28	67
Controle	4.73	2.51	68
Totaal	4.76	2.39	135
Rekenvaardigheid			
Gepersonaliseerd	106.38	12.37	71
Controle	106.94	12.03	72
Totaal	106.66	12.16	143

Notitie. *M* = gemiddelde, *SD* = standaardafwijking, *n* = aantal respondenten.

Allereerst is de manipulatiecheck uitgevoerd. Hieruit bleek dat de gepersonaliseerde conditie een gemiddelde had van 3.71 op een 5-punts-likertschaal en de controleconditie een

gemiddelde van 3.13. Dit laat zien dat leerlingen in de gepersonaliseerde conditie de verhaalsommen over het algemeen iets leuker vonden dan leerlingen in de controleconditie.

De variantieanalyse liet geen significant hoofdeffect van de conditie (gepersonaliseerde conditie of controleconditie) op prestatie zien, $F(1,131) = .547$ $p < .461$, $\eta^2 = .004$. De participanten in de gepersonaliseerde conditie laten geen hogere score zien dan de participanten in de controleconditie.

Het hoofdeffect van rekenvaardigheid op prestatie was significant, $F(1,131) = 66.703$, $p < .000$, $\eta^2 = .337$. Participanten met een hoge rekenvaardigheid laten een hogere score zien op de verhaalsommen dan participanten met een zwakke rekenvaardigheid.

Het interactie-effect tussen de conditie en het rekenvaardigheidsniveau van een leerling op prestatie was niet significant, $F(1,131) = 3.771$, $p < .054$, $\eta^2 = .028$. De participanten met een zwakker niveau van rekenvaardigheid laten geen hogere score zien dan participanten met een hoger niveau van rekenvaardigheid.

Discussie

In huidig onderzoek stonden twee doelen centraal. Het eerste doel was om het effect van personaliseren van verhaalsommen op prestatie te onderzoeken bij basisschoolleerlingen uit groep 8. Het tweede doel was om na te gaan of zwakke rekenaars meer profiteren van de personalisatie van verhaalsommen dan sterke rekenaars.

Ten aanzien van het eerste doel is uit huidig onderzoek gebleken dat de personalisatie van verhaalsommen geen effect had op de prestatie van de leerlingen. De leerlingen uit de gepersonaliseerde conditie behaalden geen hoger resultaat op de verhaalsommen dan de leerlingen uit de controleconditie. Deze bevindingen zijn niet in overeenstemming met resultaten uit eerdere onderzoeken (Akinsola & Awofala, 2009; Ginns, et al., 2013; López & Sullivan, 1991; Walkington et al., 2013).

Er zijn enkele mogelijke verklaringen voor deze inconsistentie met eerder onderzoek. Allereerst is gebleken dat veel onderzoeken die een effect aantoonde van personalisatie, een doelgroep hadden met participanten die 12 jaar of ouder waren (Akinsola & Awofala, 2009; Lopez & Sullivan, 1992; Walkington et al., 2013). In huidig onderzoek waren de leerlingen veelal jonger dan 12 jaar. Eerdere onderzoeken die gebruik maakten van participanten onder de 12 jaar lieten eveneens geen effect zien (Bates & Wiest, 2004; Çakir & Şimşek, 2010; Wright & Wright, 1986). Oudere leerlingen profiteren mogelijk meer van de personalisatie. Leerlingen die ouder zijn zitten in hogere groepen, waarin complexere taken aan bod komen. López en Sullivan (1992) lieten zien dat personalisatie vooral werkzaam is bij complexere taken. Het personaliseren van lesstof is aldus mogelijk meer effectief bij complexere taken,

waardoor oudere leerlingen hier meer effect van ondervinden (López & Sullivan, 1992; Parker & Lepper, 1992).

Ten tweede is het mogelijk dat het effect van personalisatie niet gevonden werd, omdat de verhaalsommen uit vrij eenvoudige sommen bestond en aldus niet complex genoeg was. Dit is vergelijkbaar met, eveneens bovenstaand beschreven, eerder onderzoek waaruit blijkt dat personalisatie vooral effect heeft bij complexere taken (López & Sullivan, 1992).

Tot slot is het mogelijk dat het personalisatie principe niet effectief was, omdat het voor leerlingen een nieuwe vorm van onderwijs is. Uit de manipulatiecheck is gebleken dat leerlingen in de gepersonaliseerde conditie de verhaalsommen over het algemeen iets leuker vonden dan leerlingen in de controleconditie, maar dit verschil is gering. Mogelijk hebben leerlingen meer tijd nodig om aan de personalisatie te wennen en er aldus van te profiteren. Het kan zinvol zijn om leerlingen van tevoren instructie te geven. Enkele onderzoeken hebben laten zien dat het personalisatie principe effectief was wanneer er vooraf duidelijke instructie gegeven werd (Anand & Ross, 1987; Ku & Sullivan, 2002; López & Sullivan, 1992). Walkington en collega's (2013) vonden echter wel een effect, ondanks dat ook zij geen gebruik maakten van instructie. Dit is mogelijk te verklaren doordat Walkington en collega's (2013) een voormeting met wiskundige taken deden bij de participanten om hun vervolgens op niveau in te kunnen delen. In huidig onderzoek werden geen voormetingen gedaan.

Ten aanzien van het tweede doel komt uit de resultaten naar voren dat zwakke rekenaars niet meer profiteerden van de personalisatie dan de sterke rekenaars. Zwakke rekenaars behaalden geen hoger resultaat op de verhaalsommen dan de sterke rekenaars. Vanuit eerder onderzoek werd verwacht dat zwakke rekenaars meer zouden profiteren, aangezien het personaliseren bestaande kennisstructuren activeert waardoor ze de sommen beter op zouden kunnen lossen (Ginns et al., 2013; Kalyuga et al., 2003). Terwijl dit voor sterke rekenaars juist afleidend kan werken (Boaler, 1994; Parker & Lepper, 1992).

De complexiteit van de verhaalsommen kan hier eveneens een verklarende factor zijn. Mogelijk waren de verhaalsommen voor beide groepen, zwakke en sterke rekenaars, te gemakkelijk. Bij beide groepen werden mogelijk bestaande kennisstructuren van het rekendomein procenten geactiveerd, die echter overbodig waren gezien de gemakkelijheid van de sommen. Dit kan ervoor hebben gezorgd dat het personaliseren voor beide groepen eerder als afleidend werd ervaren en aldus niet resulteerde in betere prestaties.

De eerdere onderzoeken die aanwijzingen lieten zien voor het idee dat zwak presterende leerlingen meer profiteren van personalisatie (Bates & Wiest, 2004; Ku &

Sullivan, 2000) hadden een vergelijkbare doelgroep als huidig onderzoek, maar gebruikten herhaaldelijke metingen om een zo valide mogelijk beeld te verkrijgen.

Beperkingen van huidig onderzoek en aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Huidig onderzoek kent een aantal beperkingen die belangrijk zijn voor vervolgonderzoek. Allereerst is het moeilijk om de resultaten te generaliseren naar alle Nederlandse basisschoolleerlingen van groep 8. De basisscholen die deelgenomen hebben, zijn niet willekeurig geselecteerd, maar komen voort uit bestaande contacten van de onderzoeksters. Hierdoor is er mogelijk te weinig variatie qua soort scholen en qua provincies waar de scholen zich bevinden.

Ten tweede is er niet nauwkeurig genoeg bepaald of de verhaalsommen wel goed aansloten bij het niveau en de methode van de leerlingen van groep 8. De sommen waren mogelijk te gemakkelijk. Dit is tevens aannemelijk gezien het feit de leerlingen weinig gebruik maakten van het kladpapier en de verhaalsommen dus veelal uit hun hoofd uitrekenden; wat wellicht laat zien dat de sommen gemakkelijk waren. De verhaalsommen dienen in vervolgonderzoek dan ook uitvoerig getest te worden. Er kan bijvoorbeeld gewerkt worden met een pilotstudie om te controleren of de verhaalsommen aansluiten bij de doelgroep en of er eventueel nog aanpassingen gedaan moeten worden. Hierbij kan gedacht worden aan het opnemen van meer sommen in het boekje en deze sommen meer te laten variëren in moeilijkheidsgraad om zo op te kunnen vangen dat daardoor een effect uitblijft.

De derde beperking heeft te maken met de meetmomenten die door de vier onderzoeksters gedaan zijn. Ondanks dat er gewerkt is met een van tevoren opgesteld en strikt protocol, bestaan er variaties tussen de afnames. Zo was het bijvoorbeeld niet bij elke school mogelijk om de taken (werkgeheugentaken, interesselijst en rekenboekje) klassikaal af te nemen; bij sommige klassen werden de taken in kleinere groepjes afgenomen en in een andere ruimte. De resultaten van dit onderzoek kunnen hierdoor beïnvloed zijn.

Tot slot heeft huidig onderzoek gebruik gemaakt van enkel één meting om na te gaan hoe de leerlingen scoren op de verhaalsommen. Het is interessant om te kunnen kijken naar de langetermijneffecten van het personaliseren. Mogelijk profiteren leerlingen meer van de personalisatie wanneer dit een langere periode aan hen wordt aangeboden.

Voor vervolgonderzoek is het aldus van belang dat rekening wordt gehouden met bovenstaande beperkingen. Deze kunnen wellicht voor een deel ondervangen worden. Toekomstig onderzoek kan zich meer richten op de manieren van het aanbieden/introduceren van de personalisatie, de leeftijd waarop personaliseren effect heeft en de resultaten op de lange termijn.

Conclusie

Uit huidig onderzoek is gebleken dat het personalisatie principe voor zowel zwakke rekenaars als sterke rekenaars niet werkzaam is. Dit is inconsistent met eerdere onderzoeken (o.a. Ginns, et al., 2013; Ku & Sullivan, 2002), maar tevens ook in overeenstemming met andere onderzoeken (o.a. Bates & Wiest, 2004; Çakir & Şimşek, 2010). Geconcludeerd kan worden dat er nog meer onderzoek nodig is naar de effecten van de verschillende vormen van personalisatie, zodat kan blijken of het zinvol is om dit principe in te zetten binnen het onderwijs. Uit huidig onderzoek kwam wel naar voren dat leerlingen openlijk enthousiast werden toen zij de gepersonaliseerde verhaalsommen kregen. Ze vonden het leuk dat ze in de sommen aangesproken werden met hun eigen naam en ook het terugzien van hun eigen interesses maakte hen duidelijk opgewekt. Dit vormt al een eerste stap in het verhogen van de motivatie en de actieve houding van leerlingen en aldus in het verbeteren van de differentiatie in het onderwijs.

Referenties

- Allen, P., Bennet, K., & Heritage, B. (2014). *SPSS statistics version 22. A practical guide*. Melbourne, Australia: Cengage Learning.
- Akinsola, M. K., & Awofala, A. O. A. (2009). Effect of personalization of instruction on students' achievement and self-efficacy in mathematics word problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *40*, 389-404. doi:10.1080/00207390802643169
- Amsing, M., & Mathijssen, B. (2013). Omgaan met verschillen in het voortgezet onderwijs. Onderzoek naar de toepassing van differentiatie van instructie in de reguliere lespraktijk van docenten. Verkregen van: www.kpcgroep.nl/~.../onderzoeksrapportage-omgaan-met-verschillen-in-het-vo.ashx
- Anand, P. D., & Ross, S. M. (1987). Using computer-assisted instruction to personalize arithmetic materials for elementary school students. *Journal of Educational Psychology*, *79*, 72–78. doi:10.1037//0022-0663.79.1.72
- Bates, E. T., & Wiest, L. R. (2004). Impact of personalization of mathematical word problems on student performance. *The Mathematics Educator*, *14*, 17-26. Verkregen van: <https://eric.ed.gov/?id=EJ848502>
- Boaler, J. (1994). When do girls prefer football to fashion? An analysis of female under-achievement in relation to 'realistic' mathematics contexts. *British Educational Research Journal*, *20*, 551-564. doi:10.1080/0141192940200504
- Çakir, Ö., & Şimşek, N. (2010). A comparative analysis of the effects of computer and paper-based personalization on student achievement. *Computers & Education*, *55*, 1524-1531. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.06.018>
- Chandler, P., & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, *8*, 293–332. doi:10.1207/s1532690xci0804_2
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). *E-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning (3rd. ed.)*. San Francisco, CA: John Wiley & Sons.
- Cronbach, L., & Snow, R. (1977). *Aptitudes and instructional methods: A handbook for research on interactions*. New York: Irvington.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1991). A motivational approach to self: Integration in personality. In R. Dienstbier (Ed.), *Perspectives on motivation* (pp. 237-288). Lincoln: University of Nebraska press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). Overview of self-determination theory. In E. L. Deci, & R.

- M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 3-33). Rochester, NY: University of Rochester Press.
- Deci, E. L., Schwartz, A. J., Sheinman, L., & Ryan, R. M. (1981). An instrument to assess adults' orientations toward control versus autonomy with children: Reflections on intrinsic motivation and perceived competence. *Journal of Educational Psychology*, 73, 642-650. doi:10.1037/0022-0663.73.5.642
- Ginns, P., & Fraser, J. (2010). Personalization enhances learning anatomy terms. *Medical Teacher*, 32, 776-778. doi:10.3109/01421591003692714
- Ginns, P., Martin, A. J., & Marsh, H. W. (2013). Designing instructional text in a conversational style: A meta-analysis. *Educational Psychological Review*, 25, 445-472. doi:10.1007/s10648-013-9228-0
- Inspectie van het Onderwijs (2012). Onderwijsverslag 2010/2011. Verkregen van: <https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/publicaties/2012/04/17/de-staat-van-het-onderwijs-onderwijsverslag-2010-2011-tekstversie>
- Inspectie van het onderwijs (2014). Onderwijsverslag 2012/2013. Verkregen van: <https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/publicaties/2014/04/16/de-staat-van-het-onderwijs-onderwijsverslag-2012-2013>
- Inspectie van het Onderwijs (2017). Onderwijsverslag 2015/2016. Verkregen van: <https://www.onderwijsinspectie.nl/documenten/rapporten/2017/04/12/hoofdstuk-po-svho-2015-2016>
- Janssen, J., Scheltens, F., & Kraemer, J. M. (2005). Leerling- en onderwijsvolgsysteem rekenen-wiskunde [Student monitoring system mathematics]. Arnhem, The Netherlands: Cito.
- Janssen, J., Verhelst, N., Engelen, R., & Scheltens, F. (2010). Wetenschappelijke verantwoording van de toetsen LOVS rekenen-wiskunde voor groep 3 tot en met 8 [Scientific justification of the mathematics test for grade 1 until grade 6]. Arnhem, The Netherlands: Cito.
- Kalyuga, S., Ayres, P., Chandler, P., & Sweller, J. (2003). The expertise reversal effect. *Educational Psychologist*, 38, 23-31. doi:10.1207/S15326985EP3801_4
- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55, 427-443. doi:10.1016/j.compedu.2010.02.007
- Ku, H., & Sullivan, H. J. (2000). Personalization of mathematics word problems in Taiwan. *Educational Technology Research and Development*, 48, 49-59.

doi:10.1007/BF02319857

- Ku, H., & Sullivan, H. J. (2002). Student performance and attitudes using personalized mathematics instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50, 21-34. doi:10.1007/BF02504959
- López, C. L., & Sullivan, H. J. (1992). Effect of personalization of instructional context on the achievement and attitudes of Hispanic students. *Educational Technology Research & Development*, 40, 5–13. doi:10.1007/BF02296895
- Mayer, R. E. (2005). Principles of multimedia learning based on social cues: Personalization, voice, and image principles. In R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (pp. 201-212). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E., Fennell, S., Farmer, L., & Campbell, J. (2004). A personalization effect in multimedia learning: Students learn better when words are in conversational style rather than formal style. *Journal of Educational Psychology*, 96, 389–395. doi:10.1037//1082-989X.7.1.19.
- Moreno R. & Mayer, R. E. (2000). Engaging students in active learning: the case for personalized multimedia message. *Journal of Educational Psychology*, 92, 724-733. doi:10.1037//0022-0663.92.4.724
- Moreno, R., & Mayer, R. E. (2004). Personalized messages that promote science learning in virtual environments. *Journal of Educational Psychology*, 96, 165–173. doi:10.1037/0022-0663.96.1.165.
- Parker, L. E., & Lepper, M. R. (1992). Effects of fantasy contexts on children's learning and motivation: Making learning more fun. *Journal of Personality and Social Psychology*, 62, 625-633. doi:10.1037/0022-3514.62.4.625
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78. doi:10.1037/110003-066X.55.1.68
- Sadoski, M. (2001). Resolving the effects of concreteness on interest, comprehension, and learning important ideas from text. *Educational Psychology Review*, 13, 263–281. doi:10.1023/A:1016675822931
- Sheldon, K. M., Ryan, R. M., Rawsthorne, L., & Ilardi, B. (1997). Trait self and true self: Cross-role variation in the Big Five traits and its relations with authenticity and subjective well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 73, 1380-1393. doi:10.1037/0022-3514.73.6.1380

- Snow, R., & Lohman, D. (1984). Toward a theory of cognitive aptitude for learning from instruction. *Journal of Educational Psychology, 76*, 347–376.
doi:10.1037/0022-0663.76.3.347
- Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., Jolani, S., & van Luit, J. E. H. (2015). The Monkey game: A computerized verbal working memory task for self-reliant administration in primary school children. *Behavior Research Methods, 48*, 756-771.
doi:10.3758/s13428-015-0607-y
- Van de Weijer-Bergsma, E., Kroesbergen, E. H., Prast, E. J., & van Luit, J. E. H. (2014). Validity and reliability of an online visual–spatial working memory task for self-reliant administration in school-aged children. *Behavior Research Methods, 47*, 708-719. doi:10.3758/s13428-014-0469-8
- Vansteenkiste, M., Simons, J., Lens, W., Sheldon, K. M., & Deci, E. L. (2004). Motivating learning, performance, and persistence: The synergistic effects of intrinsic goal contents and autonomy-supportive contexts. *Journal of Personality and Social Psychology, 87*, 246-260. doi:10.1037/0022-3514.87.2.2446
- Walkington, C. A., Petrosino, P., & Sherman, M. (2013). Supporting algebraic reasoning through personalized story scenarios: How situational understanding mediates performance. *Mathematical Thinking and Learning, 15*, 89-120.
doi:10.1080/10986065.2013.770717
- Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Students' achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations to achievement outcomes. *Developmental Review, 30*, 1-35. doi: 10.1016/j.dr.2009.12.001
- Wright, J. P., & Wright, C. D. (1986). Personalized verbal problems: An application of the language experience approach. *Journal of Educational Research, 79*, 358-362.
doi:10.1080/00220671.1986.10885705