

Wat is de relatie tussen de rekeninstructie van de leerkracht en de rekenautomatisering vaardigheden van de leerlingen?

Cursus: Bachelorthesis Pedagogische Wetenschappen:
Cursuscode: 200600042
Auteurs: Lizzie Bakema (3283763)
Mariëtte Pool (3349837)
Sonja Rijpstra (3215784)
Begeleider: Mw. Dr. B. Van de Rijt
Werkgroep: 9
Datum: 27 juni 2011

ABSTRACT

Objective: This study examines the relationship between mathematics instruction and the numeracy fluency of children in elementary school (6-12 years old). The mathematics instruction is measured by the Direct Instruction model, differentiation and instruction time. **Method:** 263 preschool children and their teachers participated after convenience sampling. The mathematics fluency is measured by a Dutch mathematic test, 'Drempeltoets automatiseren' and a questionnaire for the teachers is used to obtain information about the quality and amount of instruction time.

Results: First there is found a significant positive relationship between the Direct Instruction model and the mathematic fluency skills of children. Second, between the differentiation and the mathematic fluency skills of children is also found a significant positive relationship. Finally the instruction time is significant positively related to mathematic fluency skills of children.

Conclusion: Mathematics instruction is related to the numeracy fluency of children in elementary school. Limitations are the research design and that the instruction behavior of teachers is measured by a self-directed questionnaire. Overall further research must provide information about the relationship between mathematics instruction and numeracy fluency in a larger sample size and in different subjects in school.

Keywords: Direct Instruction model, differentiation, instruction time, numeracy fluency, elementary school.

In 2008 verscheen in opdracht van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen de publicatie 'Over de drempels met rekenen' van de 'Expertgroep doorlopende leerlijnen taal en rekenen' (Meijerink, 2008). De Expertgroep stelde dat twintig procent van de huidige basisschoolleerlingen het fundamentele rekenbasisniveau niet haalt. Het streven is om dit percentage te halveren naar tien procent (Danhof, et al., 2008).

Met de introductie van de TAL-leerlijnen (1999, 2001) heeft er een ingrijpende verandering plaatsgevonden in de fasering van de rekendoelen. De TAL-leerlijnen beschrijven de weg die leerlingen afleggen bij het leren rekenen. De leerlijnen hebben als doel om leerkrachten te ondersteunen bij het nemen van didactische beslissingen en vormt zodoende een aanvulling op de reguliere rekenmethoden (Danhof, et al., 2009). Tot en met groep vijf ligt de nadruk vooral op het leren hoofdrekenen met meerdere strategieën, waarbij vrije strategiekeuze en de eigen inbreng van de leerlingen worden bevorderd. Het vlot kunnen hoofdrekenen is een vereiste om in groep zes te kunnen starten met het schriftelijke rekenen (Keijzer & Ter Heege, 2008). Dit leidt tot de vragen hoeveel leerlingen aan het eind van groep vijf vaardig genoeg zijn in het hoofdrekenen om de realistische rekensommen van groep zes aan te kunnen, waar de problemen ontstaan bij het leren hoofdrekenen en welke interventies eventueel nodig zijn (Danhof et al. 2008; Danhof, et al., 2009). Vanuit de schoolpraktijk ontstond de vraag naar een kader om de ontwikkeling van de basiskennis en –vaardigheden voor het leren hoofdrekenen in beeld te brengen. Het drempelmodel is ontwikkeld om de leerontwikkeling te volgen door middel van drempels. Op die manier kan de ontwikkeling van de basiskennis en –vaardigheden in het hoofdrekenen van leerlingen in kaart worden gebracht (Danhof, et al. 2009). Wanneer deze ontwikkeling, en de problemen die zich

hierbij kunnen voordoen duidelijk is, kan de taak en de rol van de leerkracht bij het aanleren van de basiskennis en - vaardigheden nader worden gespecificeerd (Keijzer & Ter Heege, 2008; Ter Heege, 2008). Op deze manier kan door middel van het drempelmodel de leerontwikkeling worden geëvalueerd en kunnen keuzen voor methodiek en leerdoelen worden onderbouwd (Danhof, et al., 2009).

De hoofdvraag in dit artikel 'Wat is de relatie tussen de rekeninstructie van de leerkracht en de rekenautomatisering vaardigheden van de leerlingen?' ligt in het verlengde van de doelstelling van het drempelmodel. Het doel is om op verkennende wijze de mogelijke invloed en rol van de leerkracht bij het aanleren van de rekenbasiskennis en – vaardigheden voor het leren hoofdrekenen in kaart te brengen. Er wordt hierbij onderzoek gedaan naar de relatie van rekeninstructie volgens het Directe Instructiemodel (DI-model), differentiëren en instructietijd op de rekenprestaties van de leerlingen.

Allereerst wordt er een kort overzicht gepresenteerd van de algemene rekenontwikkeling en de kerndoelen van het basisonderwijs, waarbij het drempelmodel nader wordt toegelicht en in verband wordt gebracht met de wetenschappelijke theorieën over de algemene rekenontwikkeling. Vervolgens wordt aandacht besteed aan wat al bekend is over de invloed van het DI-model, differentiatie en instructietijd op de rekenprestaties van de leerlingen.

De rekenontwikkeling van kinderen start ruim voor aanvang van de kleuterklas. Studies onder peuters tonen aan dat voorafgaande aan de verbale taalontwikkeling, kinderen al in staat zijn om te discrimineren, te representeren en een klein aantal objecten te onthouden. Deze vaardigheden hebben een biologisch fundament (Butterworth, 2010; Geary, 1994; McCrink & Wynn, 2004; Starkey & Cooper, 1980). Vanaf het tweede levensjaar doen kinderen kennis op van het getallensysteem en het tellen (Geary, 1994). De gehele ontwikkeling van de basis rekenkennis en –vaardigheden neemt in totaal zes jaar in beslag, waarbij rond het achtste levensjaar het begrip ontstaat dat getallen op te splitsen zijn in een groep kleinere getallen. Die kennis wordt gezien als essentiële voorwaarde voor het leren hoofdrekenen met de rijgstrategie (Danhof, et al., 2009; Geary, 1994). Algemeen kan gesteld worden dat de rekenontwikkeling een verandering in de samenstelling van toegepaste strategieën is waarbij de snelheid en de mate van accuraatheid toeneemt (Geary, 1994). Het drempelmodel laat deze ontwikkeling eveneens op hiërarchische wijze zien (Danhof, et al., 2009). Het drempelmodel vertoont veel overlap met de wetenschappelijke theorieën over de algemene rekenontwikkeling en de kerndoelen van het basisonderwijs (Zie Appendix A voor een uitgebreid overzicht).

Het DI-model

Uit meta-analyses en studies naar schooleffectiviteit en schoolverbetering blijkt dat, naast het schoolmanagement dat verantwoordelijk is voor de beleidsplannen, vooral

de leerkrachten een sleutelrol vervullen bij het verbeteren van het rekenonderwijs (Heck & Moriyama, 2010; Houtveen, Van de Grift, & Creemers, 2004; Kyriakides, Creemers, Antoniou & Demetriou, 2010; Seidel & Shavelson, 2007; Van de Grift, & Houtveen, 2006). De verbetering van het school- en klassenklimaat en de verbetering van de instructiekwiteit worden daarbij als positieve indicatoren genoemd. Dit gegeven leidt tot de vraag welke instructiefactoren een positieve bijdrage leveren aan het verbeteren van het rekenniveau. Om antwoord te geven op deze vraag wordt er gekeken naar verschillende studies die onderzoek hebben gedaan naar de invloed van de leerkracht op het leerproces en de (reken)leerprestaties van leerlingen. Er wordt getracht een overzicht te geven van alle instructiefactoren die bij herhaalde toetsingen een positieve invloed hebben op het rekenproces en de rekenprestaties van de leerlingen. Deze factoren komen samen in het DI-model dat binnen deze studie als model dient van 'effectieve rekeninstructie' (Zie Appendix B voor een compleet overzicht) (Seidel & Shavelson, 2007; Geary, 1994; Houtveen & Overmars, 1996; Houtveen, et al., 2004; Van de Grift, 2007; Van de Grift & Houtveen, 2006; Van Merriënboer & Kirschner, 2007; Veenman, Lem, Roelofs & Nijssen, 2003).

Vanuit het constructivistische perspectief wordt instructie als volgt gedefinieerd: "Instructie is het creëren van leeromgevingen waarbinnen leerlingen de maximale gelegenheid krijgen om de cognitieve activiteiten uit te voeren die ten grondslag liggen aan het opbouwen van kennisschema's en het vervaardigen van redeneercapaciteiten" (Floden, 2001, zoals geciteerd in Seidel & Shavelson, 2007). Lesactiviteiten waarbinnen de leerlingen de lesstof actief verwerken en in verband brengen met hun voorkennis (elaboratie), hebben zodoende de grootste invloed op hun leerprestaties (Franke, et al., 2009; Seidel & Shavelson, 2007; Walshaw & Anthony, 2008). De elementen binnen de genoemde definitie worden zichtbaar in het DI-model. Het DI-model bestaat uit een aantal clusters van lesgedragingen, gericht op het planmatig doorwerken van de lesstof en een hoge mate van productiviteit van de leerlingen, namelijk: dagelijkse terugblik, presentatie, klassikale (in)oefening, zelfstandige verwerking en evalueren (Houtveen & Overmars, 1996; Houtveen, et al., 2004; Veenman, et al., 2003). Het DI-model is in meerdere onderzoeken effectief gebleken, met name bij het aanleren van de basiskennis en vaardigheden die ten grondslag liggen aan het leren hoofdrekenen (Houtveen & Overmars, 1996; Houtveen, et al., 2004; Van de Grift, 2007). De vraag is of het DI-model eveneens leidt tot verbeterde reken automatiseringvaardigheden. Geautomatiseerde kennis kenmerkt zich in het snel en efficiënt kunnen ophalen en toepassen van rekenfeiten (Geary, 1994).

De eerste onderzoeksvraag binnen dit onderzoek is: 'Is er een relatie tussen de kenmerken van het Direct Instructiemodel en de rekenautomatisering vaardigheden van de leerlingen?'. De verwachting is dat leerkrachten, die alle kenmerken van het DI-model consequent toepassen, leerlingen in de klas hebben, die gemiddeld hoger zullen scoren

op de drempeltoets van automatiseren.

Differentiatie in rekeninstructie van leerkrachten

Tot op heden is nauwelijks onderzoek gedaan naar differentiatie van leerkrachten op het gebied van rekenen. Houtveen en Overmars (1996) zien een leerkracht die differentieert, als een leerkracht die gebruik maakt van de volgende principes; aanpassen van de hoeveelheid lesstof, uitgebreid voorbereiden van het formele rekenen, het visualiseren van de probleemsituatie en doelstelling, de nadruk leggen op leren door te doen, het verbaliseren van strategieën, het visualiseren met behulp van schema's en modellen, extra aandacht besteden aan het automatiseren van sommen, speciaal aandacht schenken aan de oriëntatie in getallen, een trapsgewijze procedure gebruiken, progressief schematiseren en aandacht hebben voor instructietijd. Met andere woorden: differentiëren is de stof aanpassen op het niveau en tempo van de leerling (Houtveen & Overmars, 1996). Deze differentiatieprincipes worden niet herkend in andere studies (Van de Grift & Houtveen, 2006; Kroesbergen & Van Luit 2003). De vraag of leerkrachten deze principes gebruiken is tot op heden onbeantwoord gebleven. Wel is geconstateerd dat zwakke rekenaars afhankelijk zijn van de kwaliteit van aangepaste instructie voor het oplossen van sommen (Houtveen & Overmars, 1996; Van de Grift & Houtveen, 2006). Daarbij wordt vastgesteld dat de leerkracht een cruciale rol speelt bij rekenvorderingen van leerlingen (Kroesbergen & Van Luit 2003; Van de Grift & Houtveen, 2006). Verder wordt verondersteld dat voor een goede instructie, het in beeld brengen van het rekenproces en een analyse van de fouten van belang is (Houtveen & Overmars, 1996).

Ondanks het gebrek aan informatie over differentiëren bestaan er wel onderzoeksresultaten over het verschil tussen leerlingen op rekenkundig cognitief functioneren. Ten eerste zijn sterke rekenaars sneller in informatie verwerken dan gemiddelde leeftijdgenoten en ontwikkelen sterke rekenaars eerder volwassen probleemoplossingstrategieën (Geary, 1994; Houtman & Overmars, 1996). Verder stellen Geary (1994) en Ruijssenaars en Hamers (1992) dat sterke rekenaars met deze vaardigheden sneller nieuwe strategieën kunnen construeren. Deze verschillen kunnen verklaard worden door het feit dat sterke rekenaars sneller leren dan minder sterke rekenaars. Ten slotte hebben kinderen die ergens in uitblinken een beter conceptueel begrip van het desbetreffende basisdomein, in dit geval rekenen (Geary, 1994; 2004). Uit onderzoek van Van Steenbrugge, Valcke, en Desoete (2010) wordt duidelijk dat zwakke rekenaars de meeste rekenproblemen laten zien in groep 2, gevolgd door groep 1, 5, 4, 3 en 6. Op basis van de onderzoeksresultaten van Geary en Brown (1991) kan vermeld worden dat bij zwakke rekenaars het proces, van de som zien tot het komen op het juiste antwoord, langzamer gaat dan bij gemiddelde en sterke rekenaars. Zoals Anderson (2008) verwoord; zwakke rekenaars hebben moeite met het zoeken en ophalen van rekenfeiten uit het lange termijn geheugen. Geconcludeerd kan worden dat rekenzwakke leerlingen over een onvolledig ontwikkelde basiskennis en strategiekeuze

beschikken en dat rekensterke kinderen op volwassen niveau handelen (Anderson, 2008; Geary & Brown, 1991; Hanich, Jordan, Kaplan, & Dick, 2001).

De tweede onderzoeksvraag die centraal staat in dit onderzoek is: 'Wat is de relatie tussen de differentiatie door leerkrachten en de rekenprestaties van de leerlingen?'. De verwachting over het verband tussen differentiatie door de leerkracht en rekenprestaties van leerlingen ligt open. De verklaring hiervoor is dat er nauwelijks onderzoek naar is gedaan en er een gebrek is aan eenduidige resultaten.

Duur van de rekeninstructie

Tussen 1970 en 1980 is er veel onderzoek gedaan naar de invloed van instructietijd op het schoolsucces van leerlingen (Abadzi, 2009; Baker, Fabrega, Galindo & Mishook, 2004). In verschillende onderzoeken wordt de term instructietijd anders gedefinieerd (Allen, Patall & Cooper, 2010; Aronson, Carlos & Zimmerman, 1998). Het vergelijken van onderzoeken naar de relatie tussen tijd en het schoolsucces van leerlingen kan daarom moeilijk en misleidend zijn (Aronson et al., 1998) In dit onderzoek zal de volgende definitie van instructietijd worden gehanteerd: de tijd die gespendeerd wordt aan instructie (Allen et al., 2010; Van der Graaf, 2008). Er zal nu kort een overzicht worden gegeven van verschillende onderzoeken die de relatie hebben bekeken tussen schoolsucces en instructietijd (zoals eerder gedefinieerd).

In het onderzoek van Baker en collega's (2004) is het totaal aantal uren *instructietijd* gemeten. Er is in dit onderzoek geen relatie gevonden tussen toetsscores van leerlingen en de hoeveelheid instructietijd op scholen in verschillende landen. Uit dit onderzoek blijkt eveneens dat de duur van de specifieke rekeninstructie niet gerelateerd is aan het succes van leerlingen op een rekentoets van Nederlandse leerlingen in de tweede klas van het voortgezet onderwijs. Volgens Baker en collega's (2004) kunnen verschillen in schoolsucces tussen leerlingen alleen verklaard worden door de duur van instructie als er een vergelijking wordt gemaakt tussen leerlingen die extreem weinig instructietijd hebben gehad en leerlingen die een gemiddelde hoeveelheid instructietijd of veel instructietijd hebben gehad. Uit het onderzoek blijkt dat elke instructietijd die langer duurt dan de gemiddelde duur van een instructie niet een constant schoolsucces oplevert. Er is derhalve geen monotoon lineair verband aangetoond tussen instructietijd en schoolsucces van leerlingen (Baker et al., 2004). In tegenstelling tot de resultaten van Baker en collega's (2004) heeft Chatterji (2005) een positief significant effect gevonden van meer uren instructietijd per dag aan rekenen en lezen op het schoolsucces van leerlingen. Uit het onderzoek van Lavy (2010) blijkt eveneens een significant positief effect van instructietijd op toets uitkomsten van verschillende onderzoeksgroepen. Het effect van instructietijd is matig tot zelfs groot als het wordt vergeleken met andere school interventies.

De verschillende onderzoeken laten geen consistente resultaten zien in de relatie tussen instructietijd en schoolsucces van leerlingen. Dit kan verklaard worden doordat

instructietijd nauw verweven is met de kwaliteit, timing en de inhoud van instructie (Baker et al., 2004; Yair, 2000). Instructietijd is moeilijk te scheiden van verschillende andere aspecten binnen een schoolklas en dit maakt het moeilijk de invloed van enkel instructietijd op het schoolsucces van leerlingen te meten (Baker et. al., 2004; Cuban, 2008; Lavy, 2010; Yair, 2000). Ondanks dit gegeven wordt in dit onderzoek geprobeerd om de relatie tussen enkel instructietijd en de uitkomsten op de drempeltoets te onderzoeken. De derde onderzoeksvraag is: 'Is er een relatie tussen het aantal minuten rekeninstructie dat leerlingen per week krijgen en de rekenautomatisering vaardigheden van leerlingen?' De verwachting over het verband tussen het aantal minuten rekeninstructie en de rekenautomatisering vaardigheden van leerlingen ligt open. De verklaring hiervoor is dat er tegenstrijdige resultaten zijn gevonden in verschillende onderzoeken.

Methode

Het doel van deze studie is het, op verkennende wijze, in kaart brengen van de relatie tussen de rekeninstructie van de leerkracht en de rekenautomatisering vaardigheden van basisschoolleerlingen. Hiermee kan de rol van de leerkracht, bij het aanleren van deze kennis en vaardigheden, nader worden gespecificeerd en een bijdrage worden geleverd aan de verdere ontwikkeling van een beleidskader waarin de keuzes met betrekking tot instructie, differentiatie en instructietijd kunnen worden verantwoord. De centrale vraag en de onderzoeksvragen zijn gebaseerd op wetenschappelijke theorieën over de algemene rekenontwikkeling, het drempelmodel, het DI-model, differentiëren en instructietijd. Dit onderzoek is voornamelijk beschrijvend van aard.

Er wordt een niet-experimenteel onderzoek uitgevoerd met kwantitatieve en kwalitatieve aspecten. Het onderzoek richt zich op reguliere basisschoolleerlingen van groep 3 tot en met 7 en hun leerkrachten. Begin januari wordt een enkele meting gedaan, zonder controlegroep. Door middel van een 'convenience' steekproef worden er in totaal tien basisscholen benaderd voor deelname aan het onderzoek. Per brief wordt aan de ouders van de leerlingen de anonimiteit en vertrouwelijkheid bij het verwerven, verwerken en publiceren van de onderzoeksgegevens gewaarborgd. De resultaten van de leerlingen worden geanonimiseerd en alleen inzichtelijk gemaakt voor de schooldirectie (zie Appendix C en D voor de toestemmingsbrieven). De keuze voor een selecte steekproef kan worden verantwoord vanuit het oogpunt op tijd- en kostenbesparing. Eveneens is er een grote mate van afhankelijkheid van de welwillendheid van scholen om deel te nemen aan het onderzoek.

Operationalisatie van de onderzoeksbegrippen

Het drempelmodel van Danhof, et al. (2009) geeft inzicht in de ontwikkeling van de basiskennis en –vaardigheden voor het leren hoofdrekenen met de rijgstrategie. Het drempelmodel is hiërarchisch van aard en onderscheidt de volgende vijf mijlpalen (de

drempels): automatiseren van sommen tot tien, getalbegrip tot 100, sommen over het tiental tot twintig, bouwstenen voor het rijgen en het rijgen tot 100. De vaardigheden die binnen deze studie centraal staan richten zich op het efficiënt kunnen uitrekenen van plus-, min- en splitsingssommen, het maken van sprongen op de getallenlijn en de tafels van één tot en met tien. Het drempelmodel, de rekenmethoden en de kerndoelen die gelden binnen het basisonderwijs, stellen dat de leerlingen deze basiskennis en – vaardigheden eind groep vijf in voldoende mate moeten beheersen (Appendix A).

De kwaliteit van de algemene rekeninstructie is geoperationaliseerd volgens het DI-model (zie Appendix B voor een compleet overzicht van de gedragsclusters, factoren en bijbehorende variabelen) (Houtveen & Overmars, 1996; Houtveen et al., 2004; Veenman, et al., 2004). Doordat uit meerdere studies is gebleken dat het DI-model een effectieve instructiestrategie is, kan dit model dienen als kwaliteitscriterium om de verschillende instructiegedragingen van de leerkrachten te vergelijken en te beoordelen. Gekeken wordt naar de relatie tussen de kenmerken van het DI-model en de rekenautomatisering vaardigheden van de leerlingen.

Differentiëren is een principe dat door leerkrachten gebruikt kan worden bij het geven van instructie. Bij differentiatie wordt de stof aangepast op het niveau en het tempo van de leerling. In dit onderzoek is de aandacht mede gericht op de relatie tussen differentiatie van de leerkracht en de rekenautomatisering vaardigheden van leerlingen. Over de kwaliteit van differentiëren kan weinig gezegd worden, doordat onderzoek naar het effect van differentiëren tijdens instructie gering is.

Instructietijd wordt gedefinieerd als de tijd die daadwerkelijk gependend wordt aan instructie. In dit onderzoek wordt gekeken naar de relatie tussen instructietijd en de rekenautomatisering vaardigheden van leerlingen.

Meetinstrumenten

De drempeltoets is een klassikaal af te nemen rekentoets (Danhof et al., 2009). Per bladzijde zijn de sommen georganiseerd in drie kolomen, oplopend in moeilijkheidsgraad, die de leerlingen in een bepaalde tijd afwerken. De onderzoeker geeft het start- en eindsignaal per bladzijde. De toetsingsprocedure verloopt volgens een standaard script (Tabel 1 Appendix E). Om uniformiteit te waarborgen in de toetsafname zijn er, onder de onderzoekers, specifieke afspraken gemaakt met betrekking tot de hoeveelheid instructie er gegeven wordt. Vervolgens zijn de vijf scholen ieder apart bezocht door één van de onderzoekers, waarbij de toetsen op een schooldag zijn afgenomen. De verwachting is dat de drempeltoetsen betrouwbaar en valide de rekenbasiskennis en –vaardigheden van de leerlingen in kaart kunnen brengen, aangezien uit longitudinaal onderzoek is gebleken dat de toetsen het drempelmodel empirisch ondersteunen (Danhof, 2009). Er zijn geen gegevens bekend dat de drempeltoets onnodige mentale en emotionele druk legt op de leerlingen.

Om de rekeninstructie van de leerkracht in kaart te brengen is een schriftelijke enquête ontwikkeld, die via de mail aan de leerkrachten is verzonden (Appendix D). De enquête bestaat in totaal uit 35 vragen, waarvan 26 schaalvragen over toepassen van het DI-model en differentiëren. Er zijn vier open vragen over differentiëren opgenomen. Per hoofdfactor van het DI model is er één gestandaardiseerde vraag over instructietijd opgenomen (totaal vijf vragen). De schaalvragen van de enquête zijn gebaseerd op het observatie-instrument voor het meten van de kwaliteit van instructie bij realistisch rekenen van Houtveen en Overmars (1996). De items van dit observatie-instrument zijn omgezet tot enquête vragen die persoonlijk zijn geformuleerd (tabel 2, Appendix E). De extra aanvullende items van de vragenlijst zijn gebaseerd op het DI-model van Veenman, et al. (2003) en Houtveen, et al. (2004). Bij het beoordelen van de aard van de toegepaste differentiatie strategie is er, naast het gebruik van schaalvragen, gekozen voor open vragen. De open vragen geven de leerkracht de gelegenheid om zijn/haar differentiatiemethode toe te lichten. De vijf gestandaardiseerde vragen over instructietijd geven samen het totaal aantal uren per week weer die de leerkracht aan instructie besteedt. De verwachting is dat alle items samen een compleet en betrouwbaar beeld opleveren over het instructiegedrag van de leerkracht. Er is gekozen voor een schriftelijke enquête omdat het afnemen ervan de meest efficiënte manier is, om op gestandaardiseerde wijze veel data te verkrijgen van een grote groep leerkrachten. Om sociaal wenselijke antwoorden te voorkomen, zijn de leerkrachten geïnformeerd over de aard en de vertrouwelijkheid van de enquête waarbij hun anonimiteit wordt gewaarborgd (Appendix D). De onderzoekers dragen de verantwoordelijkheid voor het uitvoeren en uitdragen van het gehele onderzoek

Resultaten

De rekenautomatisering vaardigheden van de leerlingen van groep 3 tot en met 7 zijn gemeten met de drempeltoets automatiseren. De antwoorden van de leerlingen zijn hergecodeerd als goed of fout, waardoor per leerling het aantal goed beantwoorde items kan worden berekend. De instructiekenmerken, DI-model, differentiatie en instructietijd zijn gemeten aan de hand van schaalvragen in de vorm van een schriftelijke enquête. Eveneens kan hier per leerling een somscore berekend worden. Voor de beide meetinstrumenten geldt: hoe hoger de score, hoe beter de leerlingen de drempeltoets automatiseren hebben gemaakt en hoe meer consequent de leerkrachten het DI-model toepassen en gebruik maken van differentiatie.

Aan dit onderzoek namen in totaal vier basisscholen deel. De totale onderzoeksgroep bestaat uit 263 leerlingen en 15 leerkrachten. In verband met het kleine leerlingaantal van school 4 ($n = 33$) is besloten deze school niet mee te nemen in de analyses, aangezien op basis van de verkregen gegevens geen betrouwbare uitspraken kunnen worden gedaan. Groep 7 van school 3 wordt eveneens niet

meegenomen in de analyses omdat de leerkracht van deze groep de enquête niet heeft ingevuld. De beschrijvende statistieken van de onderzoeksgroep met betrekking tot sekse, leeftijd en de somscores op de drempeltoets voor automatiseren staan per school weergegeven in tabel 1. De gemiddelde scores van de ontvangen instructie volgens het DI-model, differentiatie en de duur van de rekeninstructie zijn eveneens in deze tabel opgenomen.

Tabel 2 *Beschrijvende statistieken van de leerlingen van school 1, 2 en 3*

Schoolnummer	1				2				3			
	N	M (SD)	Bereik	%	N	M (SD)	Bereik	%	N	M (SD)	Bereik	%
Leerlingen												
Meisje	40			46.0	48			53.3				46.7
Jongen	47			54.0	42			46.7				53.3
Leeftijd in jaren	87	8.81 (5.51)	6-11		90	9.10 (2.00)	6-12		10 5	9.30 (2.02)	6-12	
De drempeltoets												
Drempeltoets automatiseren ^a	87	220.85 (108.22)	9-407		90	202.49 (93.24)	13-400		10 5	228.37 (107.47)	18-418	
De schriftelijke enquête												
DI-model ^b	35	72.49 (0.51)	72-73		90	71.44 (7.81)	60-83		86	80.95 (3.73)	75-85	
Het gebruik van differentiatie ^c	87	8.20 (1.60)	7-11		90	9.44 (2.38)	7-8		86	10.31 (2.14)	7-12	
Instructietijd in min. per week	87	309.77 (20.30)	275-325		90	303.61 (67.62)	225-425		86	259.01 (40.39)	225-325	

Noot. ^a Theoretisch minimum = 0, theoretisch maximum = 421. ^b Theoretisch minimum = 23; theoretisch maximum = 92. ^c Theoretisch minimum = 3; theoretisch maximum score = 12.

Om antwoord te kunnen geven op de verschillende onderzoeksvragen is besloten, om de resultaten van de drempeltoets en de enquête, per school te classificeren en te toetsen. De verwachting is namelijk dat binnen een school, de verschillen in het geven van instructie, kleiner zullen zijn dan de verschillen tussen de scholen. Voor alle toetsen is gekozen om een *alfa* van .05 te hanteren.

Onderzoeksvraag 1. Relatie DI-model en de automatiseringvaardigheden

Voor deze onderzoeksvraag met betrekking tot het DI-model zijn de alleen de gegevens gebruikt van de leerkrachten die alle items hebben beantwoord en geen items hebben overgeslagen en/of hebben voorzien van dubbele antwoorden. Dit betekent dat vier leerkrachten van groep 5 (school 1), groep 6 (school 1) en groep 7 (school 1 en 3) ontbreken in deze analyse. Reden is dat deze gegevens de betrouwbaarheid van het onderzoek negatief beïnvloeden. Op basis van de gegevens van tabel 2 en de literatuur wordt verwacht dat leerlingen hoger scoren op de drempeltoets naarmate ze meer instructie hebben genoten volgens het DI-model. Als toetsingscriterium voor de mate van consequente toepassing van het DI-model is gekozen voor de 80 procent norm. Een score boven de 73.6 wordt gekwalificeerd als een consequente toepassing van het DI-model. Lager dan 73.6 wordt gekwalificeerd als inconsequent, omdat in zo'n geval te veel

onderdelen van het DI-model niet worden toegepast en de instructie niet meer voldoet aan de eisen van het model. Toetsingscriterium van de drempeltoets is eveneens 80%. Een score van boven de 336.8 wordt gezien als voldoende beheersing van de rekenautomatisering vaardigheden en de score lager dan 336.8 als onvoldoende beheersing. Uit de gegevens van tabel 2 kan opgemaakt worden dat de leerkrachten van school 3 het DI-model het meest consequent toepassen en dat de leerlingen daar hoger scoren op de drempeltoets dan de leerlingen van de andere scholen. De gemiddelden laten eveneens zien dat hoe lager de score op het toepassen van het DI-model, hoe lager de gemiddelde rekenautomatisering scores van de leerlingen zijn. Met een eenweg ANOVA is gekeken of de gemiddelden op de drempeltoetsscores significant verschillen tussen de scholen. Op basis van de ANOVA kan gesteld worden dat er geen significant verschil bestaat tussen leerlingen van de verschillende scholen op de score van de drempeltoets automatiseren ($F(3, 32) = 1.34, p = .26$). Opvallend is dat de leerlingen van alle scholen, volgens de normering, over onvoldoende rekenautomatisering vaardigheden beschikken. Volgens de normering van de enquête scoort alleen school 3 een voldoende op het consequente toepassen van het DI-model. Met een ANOVA is gekeken of de verschillen in de gemiddelde toepassing van het DI-model significant zijn. Uit de ANOVA blijkt dat er sprake is van een significant verschil tussen scholen in het toepassen van het DI-model tijdens de rekenlessen ($F(3, 240) = 83.68, p < .01$). Voor de post hoc is de Games-Howell procedure uitgevoerd, aangezien de variantie in de groepen niet gelijk is. De post hoc resultaten laten, volgens de verwachting, zien dat school 3 positief significant verschilt van de scholen 1 en 2. De scholen 1 en 2 verschillen niet significant in de toepassing van het DI-model.

Tot slot is met een Pearson correlatietoets gekeken naar de samenhang tussen het DI-model en de resultaten op de drempeltoets per school. De verwachting is dat er een positief verband is tussen de beide variabelen. Om deze reden wordt er eenzijdig getoetst bij een alfa van .01. Er blijkt bij de scholen 3 en 1 een significant positief verband te bestaan tussen de gekregen instructie volgens het DI-model en het resultaat op de drempeltoets ($r(86) = .55, p < .01$ en $r(35) = .89, p < .01$). Het verband bij school 3 is matig en bij school 1 zeer sterk. Gesteld kan worden dat bij school 3, 29.7% van de variantie in de gemiddelde scores op de drempeltoets verklaard kan worden door de toepassing van het DI-model. Bij school 1, kan het DI-model 78.9% van de variantie verklaren. Dit gaat tegen de verwachting in, aangezien school 1 significant minder consequent is in het toepassen van het DI-model in vergelijking met school 3. School 2 laat, naar verwachting een zeer zwak negatief verband zien tussen DI-model en de drempeltoets resultaten ($r(90) = -.06, p = .29$). Deze school past van alle scholen het DI-model het minst consequent toe. De verschillen tussen school 1 en 2 zijn bij beide onderzoeksvariabelen niet significant, de verwachting was dat bij beide scholen de

correlatie lager zou zijn in vergelijking bij school 3. Bij school 1 kunnen echter geen betrouwbare uitspraken worden gedaan.

Onderzoeksvraag 2. Relatie differentiatie en de automatiseringvaardigheden

Voor de tweede onderzoeksvraag wordt gekeken naar de samenhang tussen het gebruik van differentiatie tijdens instructie door de leerkracht en rekenprestaties van leerlingen. Er is gekozen om te toetsen met de non-parametrische Spearman correlatietoets, omdat er geen lineaire samenhang is gevonden. Er is geen verwachting over de richting van het verband, waardoor gekozen is voor een tweezijdige toetsing. Uit de resultaten blijkt een significante en positieve samenhang voor school 1: $(r_s(87) = .64, p < .01)$; voor school 2: $r_s(90) = .85, p < .01$; en voor school 3: $r_s(86) = .73, p < .01$. Voor school 1 geldt een matig, voor school 2 een zeer sterk en voor school 3 een sterk verband tussen het toepassen van differentiatie door de leerkracht en prestaties van leerlingen op de drempeltoets automatiseren. Dit betekent dat hoe meer door de leerkrachten wordt gedifferentieerd tijdens de instructie hoe beter de rekenautomatisering prestaties van de leerlingen. Voor school 1 kan 41,0% van de variantie van de prestaties van leerlingen op de drempeltoets automatiseren verklaard worden door de mate van het toepassen van differentiatie door de leerkracht, voor school 2 is dit 72,3% en voor school 3 is de verklaarde variantie 53,3%.

In dit onderzoek is uit de literatuurstudie gebleken dat er geen eenduidigheid bestaat over het begrip differentiatie door leerkrachten. Om een beeld te krijgen van, of leerkrachten wel of niet gebruik maken van differentiatie en hoe dit wordt vormgegeven, zijn de open vragen van de schriftelijke enquête bestudeerd. De enquête is via de mail naar de drie scholen verstuurd en is door alle leerkrachten ($N = 14$) individueel ingevuld. Bij de gesloten vragen over differentiëren is via de open vragen alleen om toelichting gevraagd wanneer er gebruik wordt gemaakt van differentiatie door de leerkracht. Op basis van de antwoorden is een kwalitatieve analyse uitgevoerd.

In de open vragen geven alle leerkrachten aan gebruik te maken van differentiatie tijdens het geven van instructie, ook vermelden alle leerkrachten te denken dat dit een positief effect heeft op de rekenprestaties van de leerlingen. Daarbij geven twee leerkrachten aan dat er twijfel bestaat over, in hoeverre de toegepaste differentiatie invloed heeft op de rekenprestaties van hun leerlingen. Beide leerkrachten zijn van mening dat de positieve invloed van differentiatie in de klas sterk verbeterd kan worden. De meeste leerkrachten ($N = 11$) geven aan tijdens de instructie alle leerlingen actief deel te laten nemen en hierbij gebruik te maken van verlengde en compacte instructie bij de rekenzwakke leerlingen. Door één leerkracht is deze open vraag niet beantwoord, omdat in de bijbehorende gesloten vraag werd aangegeven dat er geen gebruik werd gemaakt van differentiatie tijdens instructie. De overige twee leerkrachten gaven niet direct antwoord op de vraag. Wat betreft de (in)oefening van de rekenstof wordt door de leerkrachten verschillend gehandeld. Leerkrachten geven aan te werken in groepjes

ingedeeld op rekenniveau ($N = 9$) en met extra rekenhulpmiddelen zoals; blokjes, de rekenketting en het rekenrek ($N = 3$). Daarbij geven sommige leerkrachten rekenzwakke leerlingen extra tijd om de basisstof te oefenen terwijl de rekensterke leerlingen zelfstandig verder werken ($N = 6$). Eén leerkracht geeft aan op basis van de toetsresultaten en een inschatting van het rekenniveau van het kind de (in)oefening op individueel niveau te differentiëren. Bij het geven van individuele verwerkingsopdrachten vermelden de leerkrachten verrijkingsstof aan te bieden aan de rekensterke leerlingen ($N = 8$). Aan de rekenzwakke leerlingen wordt extra hulp ($N = 6$) en/of hulpmateriaal geboden bij individuele taken ($N = 3$).

Volgens de verwachting blijkt, op basis van de open vragen, met betrekking tot het toepassen van differentiatie het verschil binnen de drie scholen over het algemeen kleiner dan het verschil tussen de drie scholen. Gezegd kan worden dat deze constatering vooral betrekking heeft op school 2 en 3. De manier van differentiëren komt bij de leerkrachten van beide scholen sterk overeen en de verschillen tussen de scholen zijn groot. Opvallend is dat binnen school 1 de leerkrachten wel sterk lijken te verschillen op differentiatie tijdens instructie. Drie leerkrachten spreken alleen over actieve klassikale instructie, een andere leerkracht noemt het vragen stellen op een aangepaste manier en kinderen zelf de uitleg laten doen, tot slot geeft de overige leerkracht niet direct antwoord op de vraag.

Onderzoeksvraag 3. Relatie instructietijd en de automatiseringvaardigheden

Voor de derde onderzoeksvraag wordt gekeken naar de samenhang tussen het aantal minuten instructie dat leerlingen per week krijgen en de rekenautomatisering vaardigheden van leerlingen van school 1, 2 en 3. Om deze onderzoeksvraag te beantwoorden is een Spearman rangcorrelatietoets uitgevoerd omdat het verband tussen instructietijd en de uitkomsten op de drempeltoets niet lineair is. Er is geen verwachting van de richting van het verband, daarom wordt tweezijdig getoetst. Uit de resultaten van deze correlatietoets blijkt een significant sterk positief verband tussen het aantal minuten instructie dat leerlingen krijgen en rekenautomatisering vaardigheden van leerlingen van school 1, $r_s(87) = .76, p < .01$. Ook voor school 2 blijkt een significant sterk positief verband tussen het aantal minuten instructie dat leerlingen per week krijgen en de rekenautomatisering vaardigheden van leerlingen, $r_s(90) = .64, p < .01$. Voor school 3 is eveneens een significant sterk positief verband tussen het aantal minuten instructie dat leerlingen krijgen en de rekenautomatisering vaardigheden van leerlingen gevonden, $r_s(86) = .69, p < .01$. Dit betekent dat hoe meer minuten instructie per week leerlingen krijgen op school 1, 2 of 3, hoe beter hun prestatie op de drempeltoets. Het percentage verklaarde variantie voor school 1 is 57.8%, 57.8% van de variantie van de mate van succes op de drempeltoets kan verklaard worden door het aantal minuten instructie per week dat de leerlingen krijgen. Voor school 2 kan instructietijd 41.0% van de variantie verklaren en voor school 3 kan instructietijd 47.6% van de variantie verklaren.

Conclusie en discussie

In dit onderzoek is gekeken naar de relatie tussen de rekeninstructie van de leerkracht en de rekenautomatisering vaardigheden van basisschoolleerlingen.

Allereerst is de relatie onderzocht tussen het DI-model en de rekenautomatisering vaardigheden van de leerlingen. Over het algemeen kan gesteld worden dat de rekenautomatisering vaardigheden van de leerlingen verbeteren naarmate de leerkracht strikter het DI-model toepast bij de instructie. De mate waarin het DI-model samenhangt met prestaties van de leerlingen verschilt per school, maar kan gezien worden als matig tot gemiddeld. Dit resultaat sluit aan op de bevindingen van Houtveen en Overmars (1996), Houtveen, et al. (2004) en Van de Grift (2007) naar de effectiviteit van het DI-model bij het aanleren van de rekenbasiskennis en –vaardigheden. Nader onderzoek moet uitwijzen of deze resultaten te generaliseren zijn naar andere scholen en of er sprake is van een causaal verband. Het instructiegedrag van de leerkracht zou dan door middel van observatie moeten worden bekeken. Eveneens kunnen eventuele vervolgstudies nader analyseren welke factoren van het DI-model de meeste invloed hebben op het verbeteren van de rekenautomatisering vaardigheden.

Bij de scholen 1, 2 en 3 is een positieve samenhang gevonden tussen het differentiëren en de rekenautomatisering prestaties van de leerlingen. Dit betekent dat hoe meer door de leerkrachten wordt gedifferentieerd tijdens de instructie hoe beter de rekenautomatisering prestaties van de leerlingen. Doordat er geen eenduidigheid bestaat over het begrip differentiatie door leerkrachten (Van de Grift & Houtveen, 2006; Kroesbergen & Van Luit 2003), kunnen de resultaten niet gekoppeld worden aan andere studies. Het is een op zichzelf staand resultaat. Op basis van de resultaten van de open vragen van de schriftelijke enquête kan geconcludeerd worden dat leerkrachten over het algemeen dezelfde opvattingen hebben en hetzelfde handelen met betrekking tot differentiatie in instructie. Dit heeft in dit onderzoek betrekking op alle leerkrachten van school 2 en 3, de leerkrachten van school 1 verschillen sterk van mening.

Tot slot is er een sterk positief verband gevonden tussen het aantal minuten instructie dat leerlingen krijgen en rekenautomatisering vaardigheden van leerlingen van school 1, 2 en 3. Hoe meer minuten instructie per week leerlingen krijgen, hoe beter hun prestatie op de drempeltoets. Zoals eerder is beschreven blijkt uit het onderzoek van Chatterji (2005) en Lavy (2010) eveneens dat meer instructietijd positief samenhangt met schoolsucces van leerlingen. Verschillende onderzoeken laten echter geen consistente resultaten zien in de relatie tussen tijd en schoolsucces van leerlingen. In verder onderzoek zal dan ook gekeken moeten worden naar de relatie tussen instructietijd en schoolsucces van leerlingen bij een grotere onderzoeksgroep. Er zou eveneens gekeken kunnen worden naar de relatie tussen instructietijd en het schoolsucces van leerlingen in verschillende vakken.

Geconcludeerd kan worden dat er in dit onderzoek over het algemeen een positieve relatie is gevonden tussen de rekeninstructie van de leerkracht en de rekenautomatisering vaardigheden van basisschoolleerlingen.

Dit onderzoek heeft enkele beperkingen. Ondanks dat de steekproef voldoende groot is, zijn de onderzoeksresultaten beperkt generaliseerbaar. De resultaten zijn beperkt generaliseerbaar omdat er gebruik is gemaakt van een selecte steekproef. Geconcludeerd kan worden dat de externe validiteit laag is. De onderzoeksmiddelen, de drempeltoets en de vragenlijst, zijn voldoende betrouwbaar bevonden. De manier van afname is uniform maar de toetsen zijn afgenomen door niet getrainde onderzoekers wat invloed kan hebben op de betrouwbaarheid. De vraag is of door middel van de drempeltoets de automatisering vaardigheden zijn gemeten of het frustratieniveau van leerlingen. De toetsen zijn namelijk als zwaar en lang ervaren door zowel de leerlingen als de leerkrachten. De toetsen zijn daarnaast allemaal op een enkele dag afgenomen. De kans is groot dat de concentratie afneemt naarmate de dag vordert en dit heeft invloed op de prestaties op de drempeltoets. Daarbij kunnen toevalsvariabelen invloed hebben gehad op de prestaties van leerlingen. Er heeft geen controle plaatsgevonden op de invloed van externe omstandigheden. Het is niet zeker of de vragenlijsten het daadwerkelijke instructiegedrag hebben gemeten of de houding van de leerkracht ten aanzien van zijn eigen lesgeven. Het instructiegedrag van de leerkrachten is indirect gemeten en doordat instructiegedrag veelal geautomatiseerd, is moeilijk bevraagbaar. De vragenlijsten zijn doorzichtig opgesteld, waardoor de kans dat leerkrachten de vragenlijsten sociaal wenselijk hebben ingevuld groot is. Gesteld kan worden dat de interne validiteit van dit onderzoek niet gegarandeerd kan worden.

Referenties

- Abadzi, H. (2009). Instructional time loss in developing countries: concepts, measurement, and implications. *World Bank Research Observer*, 24, 267-290.
- Allen, A., Patall, E., & Cooper, H. (2010). Extending the school day or school year: a systematic review of research (1985-2009). *Review of educational research*, 80, 401-436.
- Anderson, U. (2008). Mathematical competencies in children with different types of learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 100, 48-66.
- Aronson, J., Carlos, L., & Zimmerman, J. (1998). *Improving student achievement by extending school: Is it just a matter of time?* San Francisco: Office of Educational Research and Improvement.
- Baker, D. P., Fabrega, R., Galindo, C., & Mishook, J. (2004). Instructional time and national achievement: cross-national evidence. *Prospects: Quarterly review of comparative education*, 34, 311-334.
- Butterworth, B. (2010). Foundational numerical capacities and the origins of dyscalculia. *Trends in Cognitive Science*, 14, 534-541.
- Chatterji, M. (2005). Achievement gaps and correlates of early mathematics achievement: evidence from the ECLS K- first grade sample. *Education Policy Analysis Archives*, 13, 1-38.
- Cuban, L. (2008). Perennial reform: fixing school time. *Phi Delta Kappan*, 90, 240-251.
- Danhof, W., Bandstra, P., Milo, B., Mushati-Hamadani, E., Minnaert, A., & Ruijssenaars, W. (2008). Onderzoeksproject leerbaarheid van het hoofdrekenen, naar criteria voor differentiatie en/of planning. *Panama-post*, 27 (2), 24-28
- Danhof, W., Bandstra, P., Milo, B., Mushati-Hamadani, E., Minnaert, A., Ruijssenaars, W., et al. (2009). *Onderzoeksproject leerbaarheid van het hoofdrekenen. Rapport van de eerste verkenning*. Drachten/Groningen: OBD Cedin/Rijksuniversiteit Groningen.
- Franke, M. L., Webb, N. M., Chan, A. G., Ing, M., Freund, D., & Battey D. (2009). Teacher questioning to elicit student's mathematical thinking in elementary school classrooms. *Journal of Teacher Education*, 60, 380-392.
- Geary, D. C., & Brown, S. C. (1991). Cognitive addition strategy choice and speed-of-processing differences in gifted, normal, and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27, 398-406. doi: [10.1037//0012-1649.27.3.398](https://doi.org/10.1037//0012-1649.27.3.398)
- Geary, D. C. (1994). *Children's Mathematical Development. Research and Practical applications*. Washington: American Psychology Association.
- Hanich, L. B., Jordan, N. C., Kaplan, D., & Dick, J. (2001). Performance across different areas of mathematical cognition in children with learning difficulties. *American Psychology Association*, 93, 615-626. doi: [10.1037//0022-0663.93.3.615](https://doi.org/10.1037//0022-0663.93.3.615)
- Heck, R. H., & Moriyama, K. (2010). Examining relationships among elementary schools'

- contexts, leadership, instructional practices, and added-year outcomes: A regression discontinuity approach. *School Effectiveness and School Improvement*, 21, 377-408.
- Houtveen, A. A. M., & Overmars, A. M. (1996). *Instructie bij rekenen en wiskunde. Constructie van twee observatie-instrumenten voor het meten van de kwaliteit en de kwantiteit van instructie bij realistisch rekenen*. ISOR/Onderwijsonderzoek: Utrecht.
- Houtveen, A. A. M., Van den Grift, W. J. C. M., & Creemers, B. P. M. (2004). Effective school improvement in mathematics. *School Effectiveness and School Improvement*, 15, 337-376.
- Keijzer, R., & Ter Heege, J. (2008). Doorgaande ontwikkelingen. Verslag en nabeschouwing 26^e Panamakonferentie. *Reken-wiskundeonderwijs: Onderzoek, Ontwikkeling, Praktijk*, 27, 3-16.
- Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. (2003). Mathematics interventions for children with special needs. *Remedial and Special Education*, 24, 97-114.
- Kyriakides, L., Creemers, B., Antoniou, P., & Demetriou, D. (2010). A synthesis of studies searching for school factors: Implications for theory and research. *British Educational Research Journal*, 36, 807-830.
- McCrink, K., & Wynn, K. (2004). Large-number addition and subtraction by 9-month-old infants. *Psychological Science*, 15, 776-781.
- Meijerink, H. (2008). *Over de drempels met taal en rekenen*. Enschede: SLO.
- Ruijsenaars, A. J. J. M., & Hamers, J. H. M. (eds) (1992). *Leerproblemen op school: Rekenen als probleem*. Leuven/Amersfoort: Acco
- Seidel, T., & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77, 454-499.
- Starkey, P., & Cooper, R. G. (1980). Perception of numbers by human infants. *Science*, 210, 1033-1035.
- Ter Heege, J. (2008). Over de drempels met rekenen. Aanbevelingen van de Expertgroep doorlopende leerlijnen. *Reken-wiskundeonderwijs: Onderzoek, Ontwikkeling, Praktijk*, 27, 40-43.
- Van de Grift, W. (2007). Quality of teaching in four European countries: A review of the literature and application of an assessment instrument. *Educational Research*, 49, 127-152.
- Van de Grift, W. J. C. M., & Houtveen, A. A. M. (2006). Underperformance in primary schools. *School Effectiveness and School Improvement*, 17, 255-273.
- Van der Graaf, V. N. (2008). *A five year comparison between an extended year school and a conventional year school: effects on academic achievement*. Gevonden op 21 februari 2011, op <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED505912.pdf>

- Van Merriënboer, J. J. G., & Kirschner, P. (2007). *Ten Steps to Complex Learning: A Systematic Approach to Four-Component Instructional Design*. New York: Routledge.
- Van Steenbrugge, H., Valcke, M., & Desoete, A. (2010). Mathematics learning difficulties in primary education: teachers' professional knowledge and the use of commercially available learning packages. *Educational Studies, 36*, 59-71.
- Veenman, S., Lem, P., Roelofs, E., & Nijssen, F. (2003). *Effectieve instructie en doelmatig klassenmanagement. Een schoolverbeteringsprogramma voor enkelvoudige en combinatieklassen*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Walshaw, M., & Anthony, G. (2008). The teacher's role in classroom discourse: A review of recent research into mathematics classrooms. *Review of Educational Research, 78*, 516-551.

Appendix A

Overzicht van de algemene rekenontwikkeling van kinderen van 0 tot 8 jaar, de relatie van deze ontwikkeling met het drempelmodel en de kerndoelen van het reguliere rekenbasisonderwijs.

Rekenontwikkeling van de basiskennis en vaardigheden voor het leren hoofdrekenen (met de rijgstrategie) van geboorte tot aan de kleuterklas

0-2 jaar (prelinguale fase)

Kinderen worden geboren met een zekere gevoel voor kwantiteit. Ze zijn in staat om te discrimineren, te representeren en het onthouden van kleine hoeveelheden (maximaal vier items) en kunnen simpele non-verbale plus en min rekenprocedures toepassen bij twee objecten (2-1 en 1+1). De vraag is echter wat de precieze invloed is van deze nonverbale aangeboren vaardigheden op de verbale rekenontwikkeling (Butterworth, 2010; Geary, 1994; McCrink & Wynn, 2004; Starkey & Cooper, 1980).

2 – 3 jaar (postlinguale fase)

De kinderen doen kennis op van het getallensysteem en leren het tellen. Ze participeren frequent in sociale rekenspelletjes zoals het tellen van speelgoed, verdelen van snoep en het zingen van liedjes met getalreferenties (Geary, 1994).

Rekenontwikkeling van de basiskennis en vaardigheden voor het leren hoofdrekenen (met de rijgstrategie)

Kerndoelen (TAL)

Drempelmodel

Groep 1 en 2

4-5 jaar (kleuterklas)

Leerlingen leren de cijferwoorden in relatie te brengen met een bepaalde hoeveelheid (getalbegrip)

1. Leerlingen kunnen resultatief tellen (een-op-een correspondentie van getallen met objecten).

Niet van toepassing, start vanaf groep 3.

Leerlingen leren

2. Leerlingen kunnen met behulp van

<p>tellen met behulp van een-op-een correspondentie van getallen aan objecten (resultatief tellen)</p>	<p>manipulatief materiaal de plus en minssommen tot de tien oplossen.</p>
<p>Leerlingen leren de ordinale waarde van getallen: Ze leren dat getallen gezamenlijk een ordelijk systeem vormen en dat getallen hoger in de orde een grotere hoeveelheid representeren. De leerlingen leren de concepten van 'even veel', 'meer' en 'minder'.</p>	<p>3. Leerlingen kunnen de getallen tot en met 20 schrijven.</p> <p>4. Leerlingen kunnen het cijfersymbool linken aan verbaal uitgesproken getallen.</p> <p>5. Leerling heeft kennis van de concepten: meer dan, minder dan, evenveel, erbij en eraf.</p>
<p>Leerlingen leren de kardinale waarde van getallen: begrip dat de het getal dat toegeschreven wordt aan het laatste object eveneens de totale hoeveelheid weergeeft.</p>	<p>6. Leerling hebben kennis van de getallenrij tot 10 en kunnen aangeven wat er voor/ na een bepaald getal komt. De leerling:</p>
<p>Leerlingen leren het principe van inwisselbaarheid: begrip dat de volgorde waarin items worden opgeteld niet van belang is.</p>	<p>* kent de juiste telwoorden</p> <p>* kent de vaste volgorde</p> <p>* slaat geen telwoorden over</p> <p>* Tellen vanaf één</p> <p>* kunnen terugtellen vanaf 10</p>
<p>Geary (1994).</p>	<p>* Telt verder vanaf</p>

bepaalde getal

* weet wat voor/na een bepaalde getal komt (bij 'voor' mag leerling in eerste instantie tellen vanaf 1, eind groep 2 geautomatiseerd)

7. Leerlingen kunnen vergelijken tot 20, aangeven wat meer, minder en evenveel is.

Rekenontwikkeling van de basiskennis en vaardigheden voor het leren hoofdrekenen (met de rijgstrategie)

Kerdoelen (TAL)

Groep 3

Drempelmodel

(Danhof, et al. 2009)

5-6 jaar (Groep 3)

De fasen van de ontwikkeling van de rekenbasiskennis en vaardigheden.

Kennis

* getalbegrip tot 20

* kennis van eenheden en tientallen

Plussommen tot 10 (simpel)

1. Tellen met behulp van fysieke objecten (3-5 jaar)

1. De leerling kent de telrij tot 20 (kan aangeven waar bepaalde getallen liggen op de getallenlijn en kan sprongen maken van vijf en tien)

2. De leerling maakt kennis met de telrij tot 100 (lege getallenlijn)

Drempel 1.

Automatiseren van de sommen tot 10: Dit betreft de plussommen, de minssommen en de splitsingen tot 10.

Drempel 2.

Getalbegrip tot 100. Sprongen maken op de getallenlijn is van belang voor het leren rijgen.

2. Tellen met gebruik van vingers.

3. Getalbegrip tot 20

3. Verbaal tellen

4. Geautomatiseerde rekenkennis (plussommen en minsommen) tot 10

* alles tellen (somprocedure)

* tellen vanaf het eerste getal van de som.

5. Splitsen tot 10

* tellen vanaf het hoogste getal

De verandering in het verbale tellen is afhankelijk van het algemeen getalbegrip en met name het begrip van de ordinale waarde van getallen en de inwisselbaarheid van getallen met de plussommen.

4. Memoriseren van rekenfeiten.

* kennis van splitsingen (de vriendjes van tien)

5. Geautomatiseerde kennis van sommen tot 10.

Minsommen (simpel)

1. Splitsen van

fysieke objecten;
eerst totaal
neerleggen en dan
het aantal dat eraf
gaat wegnemen van
totaal, leerling telt
hoeveel erover blijft

2. Doortellen met
objecten; bijv. 3-1;
leerling telt een
blokje en voegt
blokjes toe totdat
het totale aantal drie
is.

3. Vergelijken van
rijen

4. Tellen met
gebruik van vingers

5. Verbaal doortellen
(kennis toepassen
van de plussommen)

6. Verbaal
terugtellen

7. Memoriseren van
rekenfeiten

8. Geautomatiseerde
kennis minsommen
tot de 10.

Geary (1994).

*Rekenontwikkeling
van de basiskennis
en vaardigheden
voor het leren
hoofdrekenen (met
de rijgstrategie)*

Kerdoelen (TAL)

Groep 4

Drempelmodel

*(Danhof, et al.
2009)*

6- 7 jaar (Groep 4)

Plussommen van 10 tot 20 (complex)

1. Verbaal tellen vanaf hoogste getal

2. Rijkstrategie met het maken van sprongen, waarbij eerst het tiental wordt vol gemaakt en daarna de resterende eenheden worden opgeteld (getalbegrip tot 100 en geautomatiseerde kennis van splitsingen en de sommen tot 10)

Minsommen 10 tot 20 (complex)

1. Verbaal terugtellen

2. Rijkstrategie

Vermenigvuldigen tafel van 1 tot en met 5 en 10.

1. Herhaald optellen; 3 keer 5 is $5+5+5$

2. Optellen met sprongen; 3 keer 5 is $5,10,15$

1. Getalbegrip tot 100

2. Geautomatiseerde sommen van 10 tot 20 (plussommen en minssommen)

3. Toepassen van de rijkstrategie met behulp van het maken van handige sprongen op de getallenlijn

4. Geautomatiseerde kennis van de vermenigvuldig tafels 1,2,3,4,5 en 10.

5. Informeel delen (eerlijk verdelen van een hoeveelheid items onder een aantal personen)

Drempel 2.
Getalbegrip tot 100

Drempel 3. Sommen over het tiental tot twintig.

Noodzakelijk:

* Geautomatiseerde sommen tot 10

* Kennis van splitsingen

* Beheersing van strategie om over het eerste tiental te springen: eerste stap is het volmaken van het tiental waarnaar vervolgens de overgebleven eenheden erbij worden opgeteld

Drempel 4.
Bouwstenen voor het rijgen

* Tientallen erbij en eraf

* springen over tiental tot 100

Noodzakelijk:
(geautomatiseerde) kennis van drempel 1 en 2. En de strategie van drempel 3 om

3. Memoriseren van regels	gemakkelijk over het eerste tiental te springen.
4. Geautomatiseerde kennis van de tafels van 1,2,3,4,5 en 10.	
Geary (1994).	

<i>Rekenontwikkeling van de basiskennis en vaardigheden voor het leren hoofdrekenen (met de rijgstrategie)</i>	<i>Kerdoelen (TAL) Groep 5</i>	<i>Drempelmodel (Danhof, et al. 2009)</i>
--	--------------------------------	---

7- 8 jaar (Groep 5)

<u>Complexe plus en minsommen</u>	1. Introductie van de getallen tot 1000	<u>Drempel 4.</u> De bouwstenen voor het leren rijgen.
Snel kunnen toepassen van de rijgstrategie.	2. Geautomatiseerde kennis tot 20 (plussommen en minsommen)	<u>Drempel 5.</u> Rijgen tot 100.
<u>Vermenigvuldigen tafels 1 tot en met 10</u>	3. Optellen en aftrekken tot 100 met de rijgstrategie of door middel van handig rekenen	<i>Noodzakelijk:</i> *De sommen van drempel 4 moeten in dit stadium gemakkelijk en vlot uit te rekenen zijn. * getalbegrip tot 100
Met de geautomatiseerde tafels van 1 tot en met 5 en 10 kunnen de leerlingen doortellen	4. Geautomatiseerde tafels van 1 tot en met 10	<i>Eind groep 5:</i> Volledige automatisering van het hoofdrekenen, dat is het kunnen hoofdrekenen zonder
Bijv. 6 keer 5; 5 keer 5 is 25 plus 5 is	5. Introductie keersommen boven	

30	de 10.	het hoeven opschrijven van tussenantwoorden.
<p>Vervolgens worden de feiten gememoriseerd en geautomatiseerd.</p>	<p>6. Deelsommen oplossen als omgekeerde tafelsommen</p>	
<p><u>Deelsommen:</u></p>	<p>7. Introductie optellen en aftrekken van sommen tot de 1000 door middel van kolomsgewijs rekenen</p>	
<p>Leerlingen gebruiken in eerste instantie de geautomatiseerde kennis van de keersommen en de plussommen.</p>		
<p>Bijv. 20/4; 4 keer 5 is 20</p>	<p><i>Voor leerdoel 3, 5, 6 en 7 is geautomatiseerde basiskennis van de plus, min en keersommen een vereiste evenals getalbegrip tot 100 en het kunnen splisten.</i></p>	
<p>Wanneer keersommen onvoldoende zijn geautomatiseerd</p>		
<p>1. Doortellen 4+4+4+4+4</p>		
<p>2. Doortellen met sprongen 4,8,12,16,20</p>		
<p>3. memoriseren</p>		
<p>4. toepassen van feitenkennis</p>		
<p>Geary (1994).</p>		

Appendix B

Overzicht van de instructiekenmerken die een positief effect hebben op de (reken)prestaties van de leerlingen en de samenhang van deze kenmerken met het Directe Instructie Model (DI-model).

<i>Overzicht van studies</i>	<i>Kenmerken van effectieve instructie</i>	<i>Het Directe Instructiemodel</i> <i>(Houtveen & Overmars, 1996; Houtveen, Van de Grift, & Creemers (2004); Veenman, Lem, Roelofs, & Nijssen, 1993).</i>
<hr/>		
1. Dagelijkse terugblik		
Geary (1994); Houtveen, Van de Grift en Creemers (2004); Seidel en Shavelson (2007); Van de Grift (2007); Van de Grift en Houtveen (2006); Van Merriënboer en Kirschner (2007).	Aanbieden van een kader waarin duidelijk wordt aangegeven hoe huidige les zich verhoud tot het geheel door: ❖ Te oriënteren op de lesinhoud door activeren van benodigde voorkennis.	❖ Geven van een samenvatting van de voorafgaande lesstof ❖ Bespreken van zelfstandig gemaakte werk van vorige les, waarbij aandacht wordt besteed aan veel gemaakte fouten en de door de leerlingen moeilijk gevonden taakaspecten ❖ Activeren van voorkennis en aangeven hoe de huidige les hierop aansluit en voortbouwt ❖ Indien voorkennis onvoldoende aanwezig, herhalen van belangrijke taakaspecten
2. Presentatie van de les		
Geary (1994); Houtveen, Van de Grift en Creemers (2004); Seidel en Shavelson	❖ Opstellen van heldere doelstellingen voorafgaande aan elke les ❖ Aangeven wat de kwaliteitscriteria zijn ❖ Aangeven op welke wijze naar de leerdoelen toegewerkt wordt (lesverloop en	❖ Geven van heldere doelstellingen ❖ Aangeven op welke wijze in de les deze doelstellingen worden verwezenlijkt (lesplanning) en de kwaliteitseisen die aan het product en het proces ten grondslag liggen ❖ Onderwijzen in kleine stappen, waarbij elke stap

(2007); Van de Grift (2007); Van de Grift en Houtveen (2006); Van Merriënboer en Kirschner (2007).

Geary (1994); Houtveen, Van de Grift en Creemers (2004); Seidel en Shavelson (2007); Van de Grift (2007); Van de Grift en Houtveen (2006); Van Merriënboer en Kirschner

- ❖ planning)
- ❖ Heldere en gestructureerde instructie
- ❖ Lesstof aanbieden in kleine stappen (inductieve presentatiestrategie)
- ❖ Duidelijk aangeven van overgangen naar nieuwe onderwerpen
- ❖ Gebruik maken van beeldmateriaal en illustraties
- ❖ Veelvuldig stellen van kritische vragen om leerlingen dieper te laten nadenken over de stof en ze actief bij de lesstof te betrekken
- ❖ Modelleren van rekenprocedures
- ❖ Verbaliseren van de stappen en beslissingen die genomen worden bij het uitvoeren van de rekenprocedures
- ❖ Geven van een samenvatting waarin de hoofdzaken expliciet worden gemaakt
- ❖ Klas discussies
- ❖ Veelvuldig stellen van (begeleidende) vragen
- ❖ Elke fout direct corrigeren (correctieve feedback)
- ❖ Geven van voldoende oefeningen waarin de rekenconcepten en de procedures duidelijk en gevarieerd in voorkomen
- ❖ Monitoren
- ❖ Toetsen en evalueren

- gevolgd wordt door klassikaal begeleidde (in)oefening
- ❖ Leerkracht modelleert de stappen en verbaliseert elke stap en genomen beslissing
 - ❖ Geven van voorbeelden en illustraties die aansluiten op de belevingswereld en de voorkennis van de leerlingen
 - ❖ Gebruik van heldere taal: specifiek, direct en activerend
 - ❖ Nagaan of alle leerlingen de instructie hebben begrepen door het stellen van kritische vragen
 - ❖ Geven van een korte samenvatting waarin de hoofdzaken expliciet gemaakt worden
 - ❖ Voorkom uitweidingen

3. Klassikale (In)oefening

- ❖ Oefenen van lesstof onder begeleiding van de leerkracht
- ❖ Correctieve feedback
- ❖ Geven van korte en duidelijke opdrachten
- ❖ Stellen van vragen
- ❖ Verschaffen van voldoende oefening tot de leerlingen de lesstof snappen en de procedures kunnen uitvoeren

(2007).

Geary (1994); Houtveen, Van de Grift en Creemers (2004); Seidel en Shavelson (2007); Van de Grift (2007); Van de Grift en Houtveen (2006); Van Merriënboer en Kirschner (2007).

Geary (1994); Houtveen, Van de Grift en Creemers (2004); Seidel en Shavelson (2007); Van de Grift (2007); Van de Grift en Houtveen (2006); Van Merriënboer en Kirschner (2007).

- ❖ Geven van voldoende oefeningen waarin de rekenconcepten en de procedures duidelijk en gevarieerd in voorkomen (overleren tot automatisme)
- ❖ Individueel oefenen met de lesstof
- ❖ Bevorderen van coöperatief leren
- ❖ Regelmatig toetsen (formeel en informeel)
- ❖ Geven van feedback (correctief en proces gericht)
- ❖ Aanmoediging en support
- ❖ Evalueren van proces en product
- ❖ Terugkoppelen naar leerdoelen
- ❖ Les plaatsen in geheel van lessen binnen een bepaalde module, aangeven bij wat voor soort sommen de procedures gebruikt kunnen worden en wat het uiteindelijke doel is van het leren van de rekenconcepten en procedures

4. Zelfstandige/coöperatieve verwerking van de lesstof

- ❖ De inhoud van de opdrachten moet gelijk zijn aan de die van de vorige fase
- ❖ Moedig leerlingen aan elkaar te helpen
- ❖ Laat de leerlingen weten dat hun werk wordt beoordeeld aan de reeds in de tweede fase gestelde eisen
- ❖ Monitoren en beoordelen van individuele werk van de leerlingen
- ❖ Geven van feedback

5. Evaluatie van de les

- ❖ Terugkoppelen naar de leerdoelen
- ❖ Les plaatsen in het geheel van de lesmodule

Appendix C

Toestemmingsbrief aan leerkrachten en de ouders met betrekking tot deelname aan het drempelonderzoek.

Utrecht, 23 januari 2011

Beste ouders/ verzorgers,

Mijn naam is en ik studeer Pedagogische Wetenschappen (Opvoedkunde) aan de Universiteit van Utrecht. Samen met een vijftiental andere studenten van deze opleiding zijn wij bezig met een onderzoek naar het automatiseren van verschillende rekenvaardigheden.

Kinderen ontwikkelen verschillende rekenvaardigheden op verschillende leeftijden. Het is belangrijk om na te gaan welke vaardigheden kinderen op welke leeftijd en in welke mate moeten beheersen, met andere woorden, welke drempels op bepaalde leeftijd behaald zouden moeten worden. Dit is belangrijk omdat leerkrachten deze informatie kunnen gebruiken bij het signaleren van risicokinderen. Het tijdig signaleren van deze groep kinderen geeft vervolgens voldoende gelegenheid om op adequate wijze te kunnen ingrijpen en juiste (extra) ondersteuning te geven bij het ontwikkelen van de verschillende rekenvaardigheden.

In Groningen en Friesland zijn een aantal eenvoudige rekentoetsen ontwikkeld die deze verschillende drempels van beheersing in kaart kunnen brengen. Om echter een nog meer betrouwbare uitspraak te kunnen doen is een meer landelijk onderzoek nodig. Wij participeren voor ons afstudeeronderzoek in dit landelijke onderzoek.

Deze rekentoets bestaat uit verschillende delen en betreft het maken van sommen op het gebied van optellen, aftrekken, delen, splitsen etc. We nemen de toets verspreid over twee meetmomenten af. In totaal zal het ongeveer een half uur (groep 3) tot een uur (groep 4, 5, 6 en 7) in beslag nemen. .

De school en de klas van úw kind is uitgekozen om mee te werken aan dit onderzoek. Nu is mijn vraag aan u of u erin toestemt dat ik bij uw zoon/ dochter deze Drempeltoetsen afneem. Dit zal gebeuren in februari 2011 én in de periode mei daarop volgend. De toetsen worden dus tweemaal afgenomen om mogelijke vooruitgang in rekenvaardigheid van uw zoon/ dochter waar te kunnen nemen. De toets wordt klassikaal, onder schooltijd, afgenomen.

Wij vragen u vriendelijk of u, als u liever NIET heeft dat uw kind deelneemt aan het onderzoek, onderstaand antwoordstrookje in wil vullen en dit in wil (laten) leveren vóór 1 februari bij de leerkracht van uw kind.

Bij voorbaat dank voor uw medewerking,

Met vriendelijke groet,

.....

✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....✂.....

Antwoordstrookje

Ik vind het **niet** goed dat mijn kind getoetst wordt op zijn of haar rekenvaardigheid en op die manier meewerkt aan het bovengenoemde rekenonderzoek.

Naam ouders/ verzorgers:

Naam kind:

Groep:

Leerkracht:

Handtekening ouders/ verzorgers:

Appendix D

De schriftelijke vragenlijst aan de leerkrachten.

Bachelorthesis UU – aanvulling op de rekentoetsen die afgenomen zijn in februari.

Vragenlijst: Instructiegedrag (leerkracht) bij de rekenles

Algemene opmerkingen:

1. De gegevens worden anoniem behandeld en na afronding van het onderzoek vernietigd.
2. De gegevens zijn alleen bedoeld voor het schrijven van de bachelorthesis en worden niet verstrekt aan derden.
3. De vragen zijn niet bedoeld als toetsing van de instructiekwaliteit, maar om een zo nauwkeurig en waarheidsgetrouwe beschrijving te krijgen van uw (huidige) instructiegedrag bij een doorsnee rekenles. Wij vragen u vriendelijk de vragenlijst zo objectief mogelijk in te vullen.
4. De gepresenteerde vragenlijst bestaat uit schaalvragen. Per vraag wordt een korte beschrijving gegeven. Zet een rondje om het cijfer dat het beste van toepassing is op uw instructiegedrag.

1 = nooit

2 = soms

3 = regelmatig

4 = altijd
5. Bij de schaalvragen 11, 21 en 24 wordt u doorverwezen naar een drietal open vragen. Deze bevinden zich onderaan de enquête.

Alvast bedankt voor uw medewerking!

Met vriendelijke groet,

Lizzie Bakema

Mariëtte Pool

Sonja Rijpstra

Voor eventuele vragen kunt u contact met ons opnemen met onderstaande mail:

..@hotmail.com

<i>Vragen</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Antwoordopties</i> (zet cirkel om antwoord)geef nog even aan wat de opties betekenen?
---------------	---------------------	---

Dagelijkse Terugblik

1. Ik geef een samenvatting van de rekenstof die in de voorafgaande lessen is behandeld.	Voorafgaande aan de les is er eerst kort aandacht voor de belangrijkste/moeilijkste sommen van de vorige les.	1 2 3 4
2. Ik bespreek kort het zelfstandig gemaakte werk van de vorige les	Aandacht voor veelgemaakte fouten en/of de door de leerlingen moeilijk gevonden taakaspecten	1 2 3 4
3. Ik besteed aandacht aan het activeren van de benodigde voorkennis.	Het gaat hier om voorkennis in de breedste zin van het woord: wat een leerling op school en/of thuis heeft geleerd. Voorwaarde hierbij is wel dat de leerlingen zelf de voorkennis ophalen.	1 2 3 4
Het totaal aantal minuten dat ik bezig ben met terugblikken op de vorige rekenles en het activeren van voorkennis is		<5 minuten 5-10minuten 10-15minuten >15 minuten

<i>Vragen</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Antwoordopties</i> (zet cirkel om antwoord)
---------------	---------------------	---

Presentatie van de les

4. Ik geef duidelijk aan, op het niveau van de leerlingen, wat de leerdoelen zijn en hoe de planning van de les is.	Uitleg wat het doel is van de les en welke activiteiten worden ondernomen om het doel te behalen. Het wordt voor de leerlingen duidelijk wat er van hen wordt verwacht. Dit kan schriftelijk of mondeling aan de leerlingen worden gepresenteerd.	1 2 3 4
5. Ik geef duidelijk aan wat de kwaliteitseisen zijn.	Het geven van de eisen aan de leerlingen over hoe de rekentaak wordt beoordeeld.	1 2 3 4
6. Ik onderwijs de stof in kleine stapjes	n.v.t.	1 2 3 4
7. Ik modelleer en verbaliseer elke stap en elke beslissing naar de	Gebbruik van oefensommen, waarbij de rekenprocedures worden voorgedaan en de	1 2 3 4

oplossing toe.	achterliggende beslissingen en stappen hardop worden uitgesproken.				
8. Ik ga na of alle leerlingen de uitleg hebben begrepen, door het stellen van vragen.	Vragen aan leerlingen om een som voor te doen of ze vragen om een samenvatting te geven van de uitleg.	1	2	3	4
9. Ik plaats de uitleg van de leerstof in een betekenisvolle context.	Geven van voorbeelden die aansluiten op de belevingswereld en de voorkennis van de leerlingen.	1	2	3	4
10. Ik geef na afloop van de presentatie een korte samenvatting.	In de samenvatting komen alle belangrijke hoofdzaken terug: de leerdoelen, de eisen en de taak zelf.	1	2	3	4
11. Ik differentieer in de uitleg naar de instructiebehoefte van de leerlingen.	<i>Indien u als antwoord 2, 3 of 4 invult vragen wij u vriendelijk vraag 1 van de onderstaande open vragen te beantwoorden.</i>	1	2	3	4
Het totaal aantal minuten dat ik bezig ben met het presenteren van de les is		<10 minuten 10-15minuten 15-20minuten >20 minuten			

<i>Vragen</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Antwoordopties (zet cirkel om antwoord)</i>			
---------------	---------------------	--	--	--	--

Klassikale (in)oefening

12. Ik monitor de werkzaamheden van de leerlingen en geef regelmatig feedback.	Bijhouden of alle leerlingen de opdrachten begrijpen en straks zelfstandig aan de slag kunnen.	1	2	3	4
13. Ik laat, na de uitleg, de leerlingen onder mijn begeleiding de gepresenteerde rekenstof oefenen.	Met 'oefenen' wordt bedoeld het maken en het nabespreken van de oefensommen.	1	2	3	4
14. Ik geef korte en duidelijke opdrachten.	Geven van duidelijke aanwijzingen, zodat leerlingen meteen aan de slag kunnen en de leerkracht de opdracht niet hoeft te verduidelijken.	1	2	3	4
15. Ik relateer de te maken opdrachten expliciet aan de vooraf opgestelde leerdoelen.	Voordat leerlingen de oefenopdrachten maken wordt er teruggegrepen op de lesdoelen. Aangegeven wordt hoe de opdrachten zorgen voor het behalen van het doel.	1	2	3	4

16. Ik ga, door middel van het stellen van specifieke vragen, na of iedereen de rekenstof en de uitleg heeft begrepen.	Met specifieke vragen worden vragen bedoelt die het denkproces van de leerlingen stap voor stap inzichtelijk maken.	1	2	3	4
17. Ik zorg voor interactie tijdens de instructie (klassendiscussies).	De les is zodanig georganiseerd met lesactiviteiten dat alle leerlingen actief deelnemen aan de klassendiscussie, zodat er geen sprake is van een monoloog. Dit geldt voor de fasen voorbereiding les, presenteren van de lesstof en klassikale oefening.	1	2	3	4
18. Ik vraag naar het denkproces van de leerlingen.	De vragen worden zodanig gesteld dat het duidelijk wordt welke stappen en beslissingen de leerling neemt per fase van het oplossingsproces.	1	2	3	4
19. Ik geef de leerlingen de mogelijkheid om verschillende oplossingsstrategieën te vergelijken.	Vragen aan leerlingen naar verschillende oplossingsstrategieën en deze visualiseren op het bord.	1	2	3	4
20. Ik laat de leerlingen elkaar uitleg geven, vragen stellen en corrigeren.	Het aanmoedigen van leerlingen om hun denkprocessen te verwoorden en te luisteren en leren van anderen.	1	2	3	4
21. Ik differentieer in het inoefenen naar instructiebehoefte van de leerlingen.	<i>Indien u als antwoord 2, 3 of 4 invult vragen wij u vriendelijk vraag 2 van de onderstaande open te beantwoorden.</i>	1	2	3	4
Het totaal aantal minuten dat ik bezig ben met het klassikaal inoefenen is		<5 minuten 5-10minuten 10-15minuten >15 minuten			

<i>Vragen</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Antwoordopties</i> <i>(zet cirkel om antwoord)</i>
Individuele verwerking		
22. Ik geef leerlingen de gelegenheid om elkaar te helpen.	Het gaat hierbij om 'samenwerken' als organisatievorm, waarbij leerlingen in groepjes van twee tot maximaal vier samen de rekenopdrachten maken.	1 2 3 4
23. Ik monitor en toets de vorderingen van de leerlingen regelmatig.	Door middel van formele en informele toetsen.	1 2 3 4
24. Ik differentieer in het geven van individuele verwerkingsopdrachten naar het niveau van de leerlingen	<i>Indien u als antwoord 2, 3 of 4 invult vragen wij u vriendelijk vraag 3 van de onderstaande open vragen te beantwoorden.</i>	1 2 3 4
Het totaal aantal minuten dat ik besteed aan het geven van extra uitleg.		<5 minuten 5-10minuten 10-15minuten >15 minuten

<i>Vragen</i>	<i>Beschrijving</i>	<i>Antwoordopties</i> <i>(zet cirkel om antwoord)</i>
Afsluiting van de les		
25. Na afloop van de les reflecteer ik op de leerdoelen.	Wat waren de leerdoelen? Zijn de leerdoelen behaald? Zo nee, wat is nog moeilijk en moet in het vervolg extra geoefend worden?	1 2 3 4
26. Ik bespreek met de leerlingen de lesstof na en laat hierbij de verbanden zien tussen de verschillende (reken)onderdelen.	Informatie geven over wat de leerlingen geleerd hebben met de les en wat ze daarmee kunnen (doel van het leren).	1 2 3 4
Het totaal aantal minuten dat ik bezig ben met het afsluiten van de les is		<5 minuten 5-10minuten 10-15minuten >15 minuten

Ik geef les aan groep:

De Open Vragen over differentiëren.

1. Op welke manieren stemt u uw uitleg af op de rekensterke en de rekenzwakke leerlingen?

.....

.....

.....

.....

.....

2. Op wat voor manieren stemt u de (in)oefening van de rekenstof af op de rekensterke en rekenzwakke leerlingen?

.....
.....
.....
.....
.....

3. Op welke manieren houdt u rekening met rekensterke en rekenzwakke leerlingen bij het geven van individuele verwerkingsopdrachten?

.....
.....
.....
.....
.....

Indien u minstens 1 open vraag hebt ingevuld vragen wij u vriendelijk vraag 4 te beantwoorden:

4. Denkt u dat de door u toegepaste differentiatiestrategie een positief effect heeft op de rekenprestaties van de desbetreffende leerlingen? ja/nee