

Iedere leerling leert splitsen!



Toets Praktijk Gericht Onderzoek

Naam student: Marloes Franken

Studentnummer: 2079161

Naam studiebegeleider: Piet Koppejan

Deze toets maakt onderdeel uit van de master SEN van Fontys- OSO

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	4
Aanleiding en probleemstelling.....	5
Theoretisch kader.....	7
Realistisch rekenen.....	7
Visie van de methode en aanbod van de splitsingen	7
Automatiseren of memoriseren.....	8
Rekenmodellen.....	9
Het drieslagmodel	9
Het handelingsmodel	10
Diagnostische gesprekken en het handelingsmodel.....	11
Overeenkomsten realistisch rekenen, drieslagmodel, handelingsmodel.....	11
Inzet van deze rekenmodellen binnen dit onderzoek.....	11
Leerkrachtvaardigheden	12
Groepsplan	12
Instructie splitsingen	12
Handelingsmodel en instructiegedrag	13
Samenvatting.....	15
Onderzoeksmethodologie.....	16
Onderzoeksparadigma	16
Onderzoeksstrategie	16
Betrokkenen	16
Onderzoeksmethoden.....	17
Ethische aspecten.....	18
Data analyse en resultaten.....	19
Deelvraag 1: Welke onderwijsbehoeften hebben de huidige leerlingen in groep 3 in januari 2015 in relatie tot het automatiseren van de splitsingen tot 10?	19
Analyse tempotoets nul meting	19
Analyse diagnostische gesprekken.....	21
Deelvraag 2: Welke interventies sluiten aan bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen om te komen tot het automatiseren?	23
Basisaanpak.....	24

Analyse tussentoets.....	26
Analyse eindmeting.....	26
Beantwoorden onderzoeksvraag en conclusie	31
Deelvraag 1: Welke onderwijsbehoeften hebben de huidige leerlingen in groep 3 in januari 2015 in relatie tot het automatiseren van de splitsingen tot 10?	31
Deelvraag 2: Welke interventies sluiten aan bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen om te komen tot het automatiseren?	32
Onderzoeksvraag: Welke interventies kan ik, als leerkracht, effectief inzetten om de leerlingen van groep 3 op basisschool S de splitsingen tot 10 volledig te laten automatiseren?	33
Reflectie op de methodologie	34
Relatie van de bevindingen en de probleemstelling	34
Relatie van de bevindingen en de kennisontwikkeling	35
Inhoudelijke aanbevelingen voor vervolgonderzoek	35
Reflectie en evaluatie	36
Reflectie op het onderzoeksproces	36
Reflectie op het resultaat van het onderzoek	37
Aanbevelingen voor andere onderzoekers	37
Bronvermelding	39

Samenvatting

Dit onderzoek gaat over het automatiseren van de splitsingen tot 10. Het is uitgevoerd in groep 3 op basisschool S. De onderzoeksvraag is: Welke interventies kan ik effectief inzetten om de leerlingen van groep 3 op basisschool S de splitsingen tot 10 volledig te laten automatiseren? Om antwoord te geven op deze vraag is een literatuurstudie uitgevoerd. De volgende begrippen stonden hierbij centraal: onderwijsbehoeften, leerkrachtgedrag, interventies, automatiseren, realistisch rekenen, splitsingen tot 10, rekenmodellen. Daarnaast is er een praktijkonderzoek uitgevoerd, waarbij gekeken is naar de onderwijsbehoeften van de leerlingen en passende interventies zijn uitgevoerd. De effectiviteit van deze interventies is gemeten met een nulmeting, bestaande uit een tempotoets en diagnostische gesprekken, een tussentoets en een eindmeting met dezelfde toetsen. De uitgevoerde interventies bestaan uit het dagelijks 10 minuten klassikaal aanbieden van de splitsingen per type. Hierbij is ingestoken op een versterking van het inzicht in de splitsingen, het gebruik van rekenmaterialen en het automatiseren van deze splitsingen. Deze interventie heeft geresulteerd in een verbeterde automatisering.

Aanleiding en probleemstelling

De laatste jaren is er veel aandacht voor het verbeteren van de basisvaardigheden rekenen in Nederland (Henkens, 2011), doordat het besef is gegroeid dat leerlingen met een slechte rekenvaardigheid hier hun hele leven last van kunnen ondervinden (Morgan, Farkas & Wu, 2009). Om de rekendoelen voor het onderwijs te verduidelijken zijn sinds 1 augustus 2010 referentieniveaus ingevoerd (Ministerie van Cultuur, Onderwijs en Wetenschap, 2010).

Op basisschool S is in 2014 begonnen met het verbeteren van het rekenonderwijs om beter tegemoet te kunnen komen aan de onderwijsbehoeften van de leerlingen. De school heeft als streefdoel dat 80% van de leerlingen een I of II score behalen op de Cito-toetsen. De trendanalyse laat zien dat dit niveau niet behaald wordt. Een van de genomen stappen om het rekenonderwijs te verbeteren is het starten met versie 3 van de methode Rekenrijk (Borghouts & Bus, 2012). Voor deze methode is gekozen, omdat deze goed aan sluit bij de visie en doelen van de school. Er is veel aandacht voor het realistisch rekenen en er wordt gestreefd naar een hoog vaardigheidsniveau. In vergelijking met versie 2, die eerder op deze school werd gebruikt, is er meer aandacht voor het in kaart brengen van de automatiseringsprocessen waarvoor verschillende toetsen zijn toegevoegd. Het automatiseren wordt door de leerkrachten als een probleem ervaren. Zij geven aan dat de matige automatisering van de tafels en de sommen tot 10 zorgt voor problemen bij het oplossen van deelsommen en het maken van sommen tot honderd en duizend.

Tijdens de rekenlessen heb ik, als leerkracht, in het schooljaar 2014 gesignaleerd dat in groep 4 van school S een derde van de leerlingen het rekenrek nog gebruikt voor het oplossen van de sommen tot tien en twintig. Na het voeren van diagnostische gesprekken met deze leerlingen werd voor mij duidelijk dat deze leerlingen de sommen tellend uitrekenen. Hier constateer ik een hiaat tussen de doelen in de methode en de praktische uitwerking bij de leerlingen. Deze leerlingen hebben in groep 3 het volledige aanbod gehad uit Rekenrijk. Toch blijkt uit observaties dat dit onvoldoende is geweest voor deze leerlingen, waardoor ze in groep 4 de sommen tot en met 10 onvoldoende beheersen op het formele handelingsniveau (Borghouts, Janssen & Van Groenestijn, 2011). De leerlingen uit groep 4 van basisschool S lopen hierdoor het risico 'rekenzwak' te worden. Borghouts, Janssen & Van Groenestijn (2011) benoemen dat rekenzwakke leerlingen moeite kunnen hebben met het begrijpen van oplossingsprocedures en daarom vast blijven houden aan procedures die minder doelmatig zijn, maar waar zij wel vertrouwen in hebben. Dit komt overeen met de leerlingen uit groep 4 die tellend blijven rekenen. Na verder onderzoek doormiddel van diagnostische gesprekken signaleer ik dat de leerlingen de splitsingen en aanvullingen tot 10 onvoldoende hebben geautomatiseerd. Deze zijn van essentieel belang bij het optellen en

aftrekken van sommen tot en met 10 (SLO, 2014). Deze leerlingen hebben dus al begin groep 3 problemen gekregen bij het rekenen en ondervinden hiervan nog steeds problemen.

Ik zie het als mijn taak als leerkracht om dit proces om te draaien en wil me tijdens dit onderzoek richten op het kunnen inzetten van passende interventies bij het automatiseringsproces van splitsingen tot en met 10. Dit onderzoek zal zich richten op de splitsingen tot 10, omdat deze voorafgaan aan de sommen tot 10 en hierbij de eerste hiaten zichtbaar zijn in de automatisering. De splitsingen tot 10 sluiten aan bij de leerstof in groep 3. De interventies gaan daarom ingezet worden bij de leerlingen in deze groep. Omdat ik heb gesignaleerd dat het niet voldoende automatiseren van de splitsingen tot 10 hiaten op levert bij het maken van de sommen tot 20 in groep 4, wil ik dit voorkomen bij de huidige leerlingen in groep 3. Doordat ik alert was op deze problematiek signaleer ik op dit moment in groep 3 dezelfde problemen. Ook in deze groep komt maar ongeveer 10% van de leerlingen in januari 2015 tot het automatiseren van de splitsingen. De andere leerlingen hebben wel inzicht in de splitsingen en komen tot een juist antwoord, maar hebben nog onvoldoende splitsingen geautomatiseerd. Het onderwijsaanbod sluit op dit moment niet aan bij de onderwijsbehoeftes van de huidige leerlingen in groep 3 om te komen tot het automatiseren en daarom zal er in dit onderzoek gezocht worden naar effectieve interventies die aansluiten bij de methode om de leerlingen de splitsingen volledig te laten automatiseren.

Dit heeft geleid tot de volgende onderzoeksvraag en deelvragen:

Welke interventies kan ik, als leerkracht, effectief inzetten om de leerlingen van groep 3 op basisschool S de splitsingen tot 10 volledig te laten automatiseren?

1. Welke onderwijsbehoeftes hebben de huidige leerlingen in groep 3 in januari 2015 in relatie tot het automatiseren van de splitsingen tot 10?
2. Welke interventies kan ik inzetten tijdens mijn instructie om aan te sluiten bij de onderwijsbehoeftes van de leerlingen om te komen tot het automatiseren?

Het doel van dit onderzoek is om mijzelf te bekwamen bij het inzetten van passende interventies in mijn rekenonderwijs, gericht op de automatiseringsprocessen bij de splitsingen tot 10. Het doel met dit onderzoek is dat de leerlingen in groep 3 voor juni 2015 alle splitsingen tot 10 volledig hebben geautomatiseerd.

De kernbegrippen in dit onderzoek zijn: onderwijsbehoeftes, leerkrachtgedrag, interventies, automatiseren, realistisch rekenen, splitsingen tot 10, rekenmodellen.

Theoretisch kader

Realistisch rekenen

Het aanbieden van een nieuwe vaardigheid kan het beste vanuit een context (Gelderblom, 2008). Leerlingen moeten uitgedaagd worden om met elkaar oplossingen te vinden voor herkenbare problemen (Nelissen & Oers, 2006). Het reflecteren op het eigen handelen is hierbij essentieel (Van IJzendoorn & De Frankrijker, 2005). Nelissen en Oers (2006) benoemen dat bij deze benadering de ontwikkeling niet volgens een vaste lijn verloopt, maar eerder sprongsgewijs. De leerkracht heeft hierbij voor ogen welk doel de leerlingen moeten bereiken, maar de manier waarop dit doel bereikt wordt kan per leerling verschillen (Fosnot & Dolk, 2002). Dit betekent voor de leerkracht dat er goed geobserveerd moet worden en de doelen helder moeten zijn. Hoogland (2005) benoemt dat over het algemeen, maar tijdens 10 procent van een rekenles de stof wordt verbonden met de werkelijkheid. De leerkracht is dan bezig met de instructie vanuit een context, waarbij de leerling leert de rekenvaardigheden toe te passen in werkelijkheidssituaties. Hij geeft als advies om het onderwijs zo realistisch mogelijk te maken, waarbij veel aandacht wordt besteed aan de dialoog met leerlingen over hun werkwijze. Dit betekent voor mij als leerkracht dat ik de contexten die vanuit de methode worden aangeboden voldoende aan bod laat komen en eventueel uitbreid met extra contexten.

Visie van de methode en aanbod van de splitsingen

De methode Rekenrijk gaat uit van een realistische aanpak. De lessen zijn zodanig opgebouwd dat inzicht in nieuwe vaardigheden voorafgaat aan de oefening van de strategie. De splitsingen worden begin groep 3 aangeboden. Het aanbieden van deze splitsingen is van belang om de volgende redenen:

- het zorgt voor een verdieping van het getalbegrip
- het is een ondersteuning bij het maken van sommen
- het helpt bij het rekenen over het tiental (Gelderblom, 2008).

De splitsingen worden op basisschool S aangeboden vanuit een context, waarbij in het zwembad ringen blijven drijven en zinken. De splitsingen worden uitgerekend met fiches die de ringen symboliseren. Deze fiches blijven de leerlingen gebruiken tot januari en worden dan vervangen door het rekenrek. Naast de context van het zwembad worden de splitsingen aangeboden als spelletje waarbij balletjes verdeeld worden over twee handen. Vanuit de methode is er weinig variatie in de contexten en wordt de leerlingen niet gevraagd om bij splitsingen zelf een verhaal te bedenken.

De leerlingen krijgen verschillende materialen aangereikt om de splitsingen op te lossen vanuit de methode. In eerste instantie worden de splitsingen uitgerekend met fiches. De fiches die de leerlingen gebruiken nodigen uit tot het tellend blijven rekenen. Dit is niet

bevorderlijk voor de verdere rekenontwikkeling en daarom worden de fiches vervangen door het rekenrek. Bij de introductie van het rekenrekje is het van belang dat het tellend rekenen af gaat nemen. Dit kan door de nadruk te leggen op de vijf- en dubbelstructuur (Gelderblom, 2008).

Automatiseren of memoriseren

Memoriseren is het inprenten van willekeurige elementen. Dit kan opzettelijk gebeuren, maar ook onbewust, doordat elementen steeds gekoppeld naar voren komen in de ervaring van de leerling. Splitsingen en tafels worden vaak aangeboden met inprenting als doel. Inmiddels is echter gebleken dat dit verbrokkelde kennis oplevert, waarbij inzicht en flexibel toepassen minimaal zijn (Nelissen & Oers, 2006). Van Luit (2013) benoemt dit als fragmentarische kennis. De leerling weet bijvoorbeeld dat 2 en 4 samen 6 is, maar op $4+2$ heeft hij geen antwoord. De kennis is niet wendbaar.

Bij inzichtelijk automatiseren gaat het meer om het proces, waarbij de rekenhandelingen steeds korter worden en hierdoor sneller en efficiënter verlopen, maar waarbij de leerling wel inzicht blijft houden in de handeling (Nelissen & Oers, 2006). Het antwoord kan gegeven worden binnen enkele seconden, maar de leerling mag in die tijd nog wel een strategie toepassen om tot het antwoord te komen (Espeldoorn, 2013). In dit onderzoek zal gesproken worden van het automatiseren van de splitsingen tot 10. Dit omdat het inzichtelijk automatiseren nagestreefd zal worden, ook bij de zwakke rekenaars. Een voorbeeld van een strategie is het onderbrengen van de splitsingen in verschillende typen om deze beter te onthouden. Het onthouden van dubbelen (4 en 4, 5 en 5) is voor leerlingen vaak gemakkelijker, hiermee kan begonnen worden wanneer de splitsingen geautomatiseerd gaan worden (Gelderblom, 2008). Deze dubbelen zijn ook te visualiseren op het rekenrek en zijn onderdeel van de flitskaarten van de methode Rekenrijk.

Uit onderzoek blijkt dat rekenproblemen rondom het splitsen in de meeste gevallen niet voort komen uit een tekort aan inzicht. Het inzetten op automatiseren heeft dan ook meer effect, dan het terug pakken naar concreet materiaal (Gelderblom, 2008). Wanneer er enkel ingezet wordt op automatiseren zal het inzicht in de splitsingen echter niet toenemen. Een combinatie van het versterken van inzicht in de splitsingen en het automatiseren van de splitsingen is dan wellicht ideaal en zal in de praktijk ook toe te passen zijn. Een les kan immers begonnen worden met een instructie gericht op inzicht om vervolgens verder te gaan met een automatiseringsoefening.

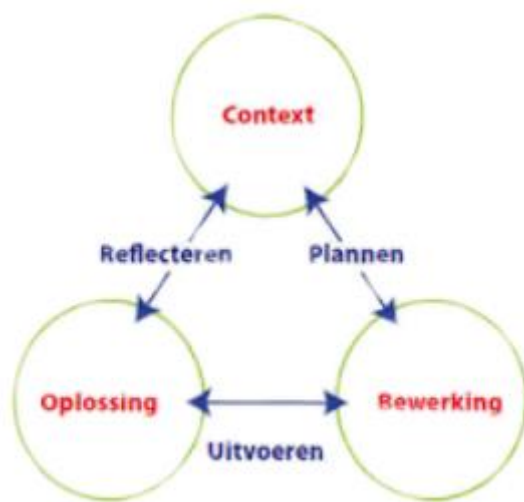
Midden groep 3 is een goed moment om in te gaan zetten op het automatiseren van de splitsingen. De leerlingen hebben op dat moment alle splitsingen aangeboden gekregen en voldoende instructie gehad om inzicht in de splitsingen te ontwikkelen. Er is dan voldoende

tijd om voor het einde van groep 3 alle splitsingen en sommen tot 10 te automatiseren (SLO, geraadpleegd op 27-01-2015). Om te toetsen of de leerlingen de splitsingen hebben geautomatiseerd kan een tempotoets ingezet worden. Deze wordt in de methode aangeboden vanaf groep 3 voor het toetsen van de sommen tot 10. Voor dit onderzoek zal een tempotoets ingezet worden om de automatisering van splitssommen te toetsen.

Rekenmodellen

Het drieslagmodel

Het drieslagmodel gaat ervan uit dat je met de leerlingen kijkt naar het probleem, mogelijke oplossingen gaat bedenken en uitvoeren en hier vervolgens op reflecteert (Borghouts, Janssen & Van Groenestijn, 2011).



Het drieslagmodel (uit: protocol ERWD)

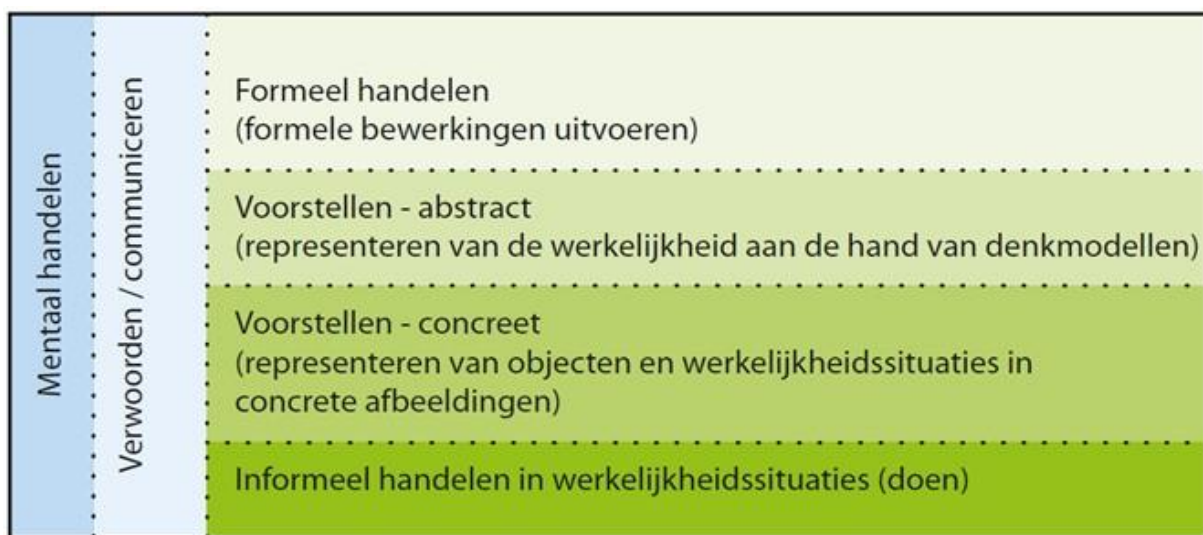
Figuur 1: Het drieslagmodel (Borghouts, Janssen & Van Groenestijn, 2011).

Om de leerling te ondersteunen en inzicht te krijgen in de strategieën die de leerling toepast stel je de leerling vragen en observeer je het handelen. Je vraagt naar wat de leerling gaat doen, maar ook hoe de leerling dat gaat doen. Door tijdens het gesprek door te vragen naar de manier van rekenen kom je meer te weten over het handelingsniveau van de leerling en kan je de leerling ook kritisch laten nadenken over zijn handelen (Borghouts, Janssen & Van Groenestijn, 2011). In de methode ligt de nadruk op het uitvoeren en daardoor is het mogelijk dat de leerlingen problemen ondervinden bij het plannen en reflecteren. Wanneer dit het geval is dan zal hierop ingestoken moeten worden bij het inzetten van interventies. Mijn instructie zal dan bijvoorbeeld meer in moeten gaan op het omzetten van de context naar de bewerking en andersom.

Een didactisch hulpmiddel om het plannen te versterken is de vertaalcirkel (Borghouts, 2011). Wanneer de vertaalcirkel wordt toegepast binnen rekenlessen worden de leerlingen uitgedaagd om zelf contexten te bedenken bij formele bewerkingen, waardoor de getallen betekenis krijgen. Ook kan een contextopgave omgezet worden naar een formele bewerking. De contextopgave kan op verschillende manieren worden weergegeven, bijvoorbeeld: naspelen van de contextopgave, naspelen met blokjes/fiches, natekenen of weergeven op de getallenlijn (Borghouts, 2011).

Het handelingsmodel

Het handelingsmodel gaat ervan uit dat leerlingen de stof eigen maken in vier niveaus. Dit model geeft de leerkracht handvatten om gericht te observeren, te reflecteren en af te stemmen op de onderwijsbehoeften van de leerlingen.



Figuur 2: Het handelingsmodel (Van Groenestijn et al., 2011).

In figuur 2 is te zien dat het aanleren van een nieuwe vaardigheid begint met informeel handelen in een werkelijkheidssituatie. Dit sluit aan bij het realistisch rekenen.

Informeel handelen: spelletje met balletjes die verdeeld worden in twee groepjes en waarbij het niet zichtbare groepje uitgerekend moet worden.

Voorstellen-concreet: Met fiches wordt het spel nagespeeld en weergegeven in afbeeldingen waarbij de fiches getekend worden als rondjes.

Voorstellen-abstract: De rondjes worden getekend met enkel een streep als scheidingslijn. De splitsing gaat hierbij ook weergegeven worden in cijfers.

Formeel handelen: De splitsing wordt opgeschreven in een formele som, zonder ondersteuning van context.

Diagnostische gesprekken en het handelingsmodel

In de klas kan door observaties en het voeren van diagnostische gesprekken nagegaan worden op welk handelingsniveau een leerling zit. Door een leerling steeds te laten verwoorden wat hij doet en waarom hij voor een bepaalde bewerking kiest kan nagegaan worden of de stof begrepen is (Borghouts, Janssen & Van Groenestijn, 2011). Door het handelingsmodel toe te passen tijdens diagnostische gesprekken met leerlingen kan inzicht gekregen worden in het handelingsniveau van de leerlingen en kan het onderwijsaanbod afgestemd worden op deze handelingsniveaus. Het automatiseren van de splitsommen is pas gewenst wanneer de leerlingen op het niveau van formeel handelen zitten. Dit spreekt het onderzoek van Gelderblom (2008) tegen. In de praktijk waarin gewerkt wordt in een klassensituatie is het niet haalbaar om pas te beginnen met het automatiseren van de splitsingen wanneer alle leerlingen op het formele handelingsniveau zitten. Ook kan niet ieder instructiemoment aan alle handelingsniveaus tegemoet worden gekomen. Het is wel mogelijk om tijdens de les te differentiëren door de leerlingen de verwerking te laten maken met materiaal dat aansluit bij hun handelingsniveau.

Overeenkomsten realistisch rekenen, drieslagmodel, handelingsmodel

Zowel bij het drieslagmodel als het handelingsmodel speelt inzicht een grote rol. Er wordt vanuit gegaan dat de leerlingen eerst inzicht moeten krijgen in het probleem en vanuit een herkenbare situatie met het probleem geconfronteerd moeten worden. De verschillende strategieën om de problemen op te lossen komen daarna pas. Deze aanpak komt overeen met de vier hoofdlijnen die Borghouts, Janssen en Van Groenestijn (2011) onderscheiden in het leren rekenen. Begripsvorming → ontwikkelen van oplossingsprocedures → vlot leren rekenen → flexibel toepassen. Deze vier hoofdlijnen zijn terug te zien in het realistisch rekenen en de methode van Rekenrijk. Het automatiseren vindt hierbij plaats in de laatste twee fases. Waarbij het vlot flexibel toepassen van de splitsingen enkel mogelijk is wanneer er voldoende inzicht is en de splitsingen zijn geautomatiseerd. Wanneer tijdens de uitvoerende fase van dit onderzoek begonnen gaat worden met het automatiseren van de splitsingen dan is een bepaalde mate van inzicht in de splitsingen dus wel gewenst.

Inzet van deze rekenmodellen binnen dit onderzoek

Voor het signaleren van de handelingsniveaus van de leerlingen zal het handelingsmodel ingezet gaan worden tijdens de diagnostische gesprekken. Door middel van dit model kan inzicht verkregen worden in de mate van beheersing van de splitsingen en bepaald worden of alle leerlingen baad hebben bij het verder automatiseren van de splitsingen of eerst verder inzicht moeten ontwikkelen in de splitsingen. Tijdens de instructies van de splitsingen zal rekening worden gehouden met het handelingsniveau van de leerlingen. Mijn leerkrachtgedrag zal aansluiten bij deze handelingsniveaus.

Het drieslagmodel zal ingezet worden om inzicht te krijgen in de oplossingsstrategieën van de leerlingen en om na te gaan in welke fase van het drieslagmodel leerlingen problemen ondervinden. Tijdens het voeren van de diagnostische gesprekken zal het drieslagmodel de onderzoeker sturen bij de vraagstelling. Door de vragen zal naar voren moeten komen op welk gebied van het drieslagmodel de leerlingen problemen ondervinden. Daarnaast geeft het inzicht bij het kiezen van de juiste leerstof om tegemoet te komen aan de onderwijsbehoefte van de leerlingen.

Leerkrachtvaardigheden

Groepsplan

Aan het begin van het praktijkgedeelte van dit onderzoek zal gestart worden met het maken van een analyse van de onderwijsbehoeften en rekenproblemen binnen de groep naar aanleiding van de diagnostische gesprekken en de toets resultaten. Op basis van deze analyse zal een groepsplan opgesteld worden, waarbij de leerlingen onderverdeeld worden in drie verschillende instructiegroepen: de instructiegevoelige groep, de instructie afhankelijke groep en de instructie onafhankelijke groep (Groepsplanversneller, 2015). De leerlingen die de splitsingen al deels hebben geautomatiseerd ontwikkelen zich gemiddeld of goed (Borghouts, Janssen & Van Groenestijn, 2011). Deze leerlingen zullen in het handelingsplan opgenomen worden in de instructie gevoelige groep, totdat zij alle splitsingen volledig hebben geautomatiseerd. De leerlingen die op dit moment nog niet komen tot automatiseren worden geplaatst in de instructieafhankelijke groep. Wanneer leerlingen alle splitsingen volledig hebben geautomatiseerd gaan zij in de instructie onafhankelijke groep. Door de instructie- en oefenmomenten aan te passen op de onderwijsbehoeften van de leerlingen kunnen rekenproblemen voorkomen of verholpen worden (Borghouts, Janssen & Van Groenestijn, 2011). Na de tussentijdse toets en eindtoets zal dit groepsplan worden geëvalueerd. Er zal dan gekeken worden of leerlingen eventueel in een andere instructiegroep geplaatst kunnen worden en of de doelen bereikt zijn of dat het groepsplan nog door zal lopen na de uitvoerende periode van dit onderzoek.

Instructie splitsingen

Door iedere rekenles te beginnen met een klassikale instructie van 10 minuten kan de leerkracht deze effectief uitvoeren (Cijvat, Gelderblom & Sprakel, 2009; Huitema, 2009). De voorkennis moet iedere dag hardop worden opgehaald om de nieuwe kennis hier goed aan te kunnen koppelen (SLO, geraadpleegd op 24-01-2015).

De instructie van de splitsingen is vanuit de methode aangeboden per getal, eerst de splitsing van 3, dan 4. De sommen tot 10 worden echter aangeboden per type som, bijvoorbeeld +1 sommen of vijf-sommen (Borghouts & Bus, 2012). Dit kan ook bij het

aanbieden van de splitsingen. De leerlingen krijgen hierdoor meer inzicht in de splitsingen en kunnen verschillende splitsingen aan elkaar koppelen waardoor deze beter te onthouden zijn (Zanten, 2007). Het is dan van belang dat de leerling de type splitsingen eerst apart van elkaar krijgen aangeboden en deze later door elkaar worden ingeoeft. De leerlingen moeten het doel van de les helder hebben. Dat betekent in dit geval dat de leerlingen weten welke type splitsing zij gaan leren (Cijvat, Gelderblom & Sprakel, 2009; Huitema, 2009).

De type splitsingen zijn:

- 0-sommen: 7 kan ik splitsen in 0 en 7
- Één meer of minder: 7 kan ik splitsen in 6 en 1
- Twee meer of minder: 7 kan ik splitsen in 5 en 2
- Aanvullen tot 10: 10 kan ik splitsen in 7 en 3
- Verdubbelen of de helft: 8 kan ik splitsen in 4 en 4
- Verdubbelen met één meer of minder: 9 kan ik splitsen in 4 en 5 (Van Vugt & Wüsten, 2008).

Het rekenrek kan tijdens de instructie en het automatiseren van de splitsingen ingezet worden als instrument, om de vijfstructuur, het verdubbelen en het aanvullen tot 10 te onderwijzen (Van Vugt & Wüsten, 2008). De getalbeelden kunnen geautomatiseerd worden met flitskaarten van het rekenrek (Borghouts & Bus, 2012). Wanneer de leerlingen deze getalbeelden al beheersen dan hoeft deze interventie niet ingezet te worden.

Om de betrokkenheid te verhogen tijdens de instructie en oefenmomenten moeten de activiteiten afwisselend zijn waarbij de leerlingen zowel auditief, visueel als motorisch worden aangesproken (Espeldoorn, 2013). Daarnaast krijgt steeds heel de groep een opdracht waarna het antwoord gegeven wordt door één of enkele leerlingen (Cijvat, Gelderblom & Sprakel, 2009). De leerlingen blijven hierdoor actief betrokken. De leerlingen krijgen direct feedback op de activiteit, maar krijgen tijdens automatiseringsoefeningen geen instructie om het tempo in de oefening erin te houden (Cijvat, Gelderblom & Sprakel, 2009). Deze instructie zal voor de automatiseringsoefening wel gegeven worden en indien nodig direct erna.

Handelingsmodel en instructiegedrag

Het handelingsmodel laat zien dat de leerling op vier niveaus kan handelen (Borghouts, Janssen & Van Groenestijn, 2011). Wanneer de handelingsniveaus zijn vastgesteld tijdens de diagnostische gesprekken is het van belang om hiermee rekening te houden tijdens de instructie van de type splitsingen. Door aan te sluiten bij de handelingsniveaus van de

leerlingen en ze hierin stapsgewijs verder te begeleiden zullen de leerlingen zich competent voelen (Stevens, 2004). Zij zullen positieve ervaringen opdoen met het rekenen en hun zelfvertrouwen zal hierdoor groeien. Het tegemoet komen aan de verschillende handelingsniveaus zal tijdens de instructie te zien zijn door het kiezen van de juiste materialen, contexten, modellen en instrumenten. Tijdens de instructie kunnen de leerlingen aangesproken worden op verschillende handelingsniveaus. Op die manier kan gedifferentieerd worden binnen een instructie, terwijl de leerlingen dezelfde leerstof krijgen aangeboden. Dit kan bijvoorbeeld door de leerlingen een splitsing uit te laten werken met het rekenrek door dit handelend of enkel visueel te gebruiken. In de onderstaande tabel is per handelingsniveau weergegeven welke materialen hierbij ingezet gaan worden.

Handelingsniveau	Materiaal
Formeel handelen	Formele sommen (o.a. paalsommen)
Voorstellen abstract	Rekenrek Het rekenrek mag eerst handelend gebruikt worden en later enkel visueel.
Voorstellen concreet	Fiches die gebruikt worden op een blad met zwembad tekening.
Informeel handelen in werkelijkheidssituaties	Balletjes Ringen en watertafel

Samenvatting

De onderwijsbehoeften van de huidige leerlingen in groep 3 zullen vastgesteld worden op basis van diagnostische gesprekken en een tempotoets. Waarbij het handelingsmodel en drieslagmodel sturing geven bij de vraagstelling tijdens het diagnostisch gesprek. Hierna zal een groepsplan voor het automatiseren van de splitsingen worden opgesteld, waarbij de leerlingen worden verdeeld in drie instructiegroepen. Op basis van de onderwijsbehoeften krijgen de leerlingen instructie om het inzicht in de splitsingen te verbeteren, hiervoor zal gebruik gemaakt worden van contexten en concreet materiaal en dit zal vervangen worden door instrumenten en modellen die toewerken naar het formele rekenen. Wanneer de leerlingen voldoende inzicht hebben in de splitsingen, dan zal het automatiseren verder ingeoeft gaan worden door dagelijkse automatiseringsoefeningen. De splitsingen worden dan aangeboden per type om het geheugen te ontlasten. Dit oefenen zal dagelijks aan het begin van de rekenles plaats vinden gedurende tien minuten. Deze aanpak zal verder toegelicht worden in het volgende hoofdstuk.

Onderzoeksmethodologie

Onderzoeksparadigma

Dit onderzoek wordt uitgevoerd binnen het interpretatieve onderzoeksparadigma (De Lange, Schuman, Montesano Montessori, 2011). Het doel van dit onderzoek is om mijzelf te bekwamen bij het inzetten van passende interventies in mijn rekenonderwijs, gericht op de automatiseringsprocessen bij de splitsingen tot 10. Inzicht in de leerlijn en verschillende rekenmodellen is van belang, om te komen tot de juiste interventies.

Onderzoeksstrategie

Passend bij het bovenstaande doel is een actieonderzoek in combinatie met een ontwerponderzoek (De Lange, Schuman, Montesano Montessori, 2011). De keuze voor actieonderzoek komt voort uit het feit dat mijn handelen als leerkracht ertoe doet en ik mijn handelen steeds wil verbeteren (Cuppers, 2012). Het inzetten van de juiste interventies wanneer er leerproblemen ontstaan is daarvan een voorbeeld. De gekozen interventies zullen planmatig worden ingevoerd in het huidige rekenonderwijs en het effect ervan zal worden getoetst. Bij zowel het doen van een actie- als ontwerponderzoek is voldoende tijd belangrijk. Er is voldoende tijd nodig om het probleem te analyseren, literatuur te onderzoeken, een ontwerp te maken voor een aanpak van het probleem, dit plan uit te voeren en te reflecteren. De periode van augustus 2014 tot januari 2015 zal gebruikt worden om het probleem helder te krijgen en literatuuronderzoek te doen. In deze periode krijgen de leerlingen van groep 3 de splitsingen tot 10 aangeboden en vindt ook het aanbod plaats waarmee zij tot automatisering van deze splitsingen moeten komen. De periode van februari tot juni 2015 zal ingezet worden om het praktijkgedeelte van dit onderzoek uit te voeren en conclusies te trekken.

Betrokkenen

De leerkrachten van Basisschool S zullen op de hoogte gebracht worden van de ontwikkelingen binnen dit onderzoek en de resultaten. Mijn duo-collega en de intern begeleider nemen binnen dit onderzoek een grotere rol in. Mijn duo-collega zal wekelijks op de hoogte worden gehouden van de interventies die ingezet zijn en de vorderingen in de groep door middel van een kort verslag.

De leerlingen in groep 3 hebben een actieve rol binnen dit onderzoek. De interventies zullen ingezet worden binnen het onderwijs aan deze leerlingen en de begin en eindmeting zal bij deze leerlingen worden afgenomen om het effect van de interventies te meten.

Onderzoeksmethoden

Om antwoord te geven op de volgende deelvraag: 'Welke onderwijsbehoeften hebben de huidige leerlingen in groep 3 in januari 2015 in relatie tot het automatiseren van de splitsingen tot 10?' zullen naast het literatuuronderzoek de volgende onderzoeksmethoden ingezet worden. In de periode augustus 2014 tot januari 2015 worden de leerlingen gevolgd doormiddel van de methodetoetsen van Rekenrijk om de algemene rekenontwikkeling te volgen. Aan de start van het praktijk gerichte onderzoek krijgen alle leerlingen een tempotoets waarbij zij binnen een beperkte tijd verschillende splitsingen moeten oplossen. Deze toets zal samengesteld worden uit materialen van de methode, zodat de manier van toetsen bekend is bij de leerlingen. De tijd die de leerlingen nodig hebben om de toets te maken zal genoteerd worden en er zal gekeken worden welke fouten de leerlingen maken. Deze fouten en het tempo zullen sturing geven aan het diagnostisch gesprek met de leerling. Na deze toets zal met de leerlingen een diagnostisch gesprek gevoerd worden om de beginsituatie en de onderwijsbehoeften in kaart te brengen voor het splitsen tot 10. Tijdens dit diagnostisch gesprek zullen het handelingsmodel en drieslagmodel leidend zijn voor de vragenstelling. Alle leerlingen krijgen dezelfde opdrachten, waarbij zij gebruik mogen maken van verschillende oplossingsstrategieën en materialen. Na de toets en de diagnostische gesprekken zal een groepsplan splitsen geschreven worden, waarbij alle de leerlingen op basis van onderwijsbehoeften worden ingedeeld in drie instructiegroepen. Alle leerlingen uit de groep zullen deelnemen aan de interventies, omdat er geen leerlingen uitgesloten kunnen worden van het rekenaanbod. Passend bij deze onderwijsbehoeftes zullen de juiste interventies ingezet gaan worden en zal het plan uitgevoerd gaan in de praktijksituatie voor zes weken.

Er zal een tussentijdse toets plaats vinden na ongeveer drie weken, waarbij enkel de tot dan toe aangeboden splitsingen getoetst worden. Deze toets heeft als doel om de voortgang te volgen en eventuele problemen te signaleren.

Na de periode van zes weken zal een laatste tempotoets afgenomen worden en worden de handelingsniveaus van de leerlingen door middel van diagnostische gesprekken opnieuw in kaart gebracht.

Of de gekozen interventie effectief zal zijn, zal blijken uit de tempotoetsen en de diagnostische gesprekken.

Ethische aspecten

Het onderzoek is gericht op leerlingen binnen het onderwijs. Het is daarom van belang dat er zorgvuldig omgegaan zal worden met gegevens van leerlingen, daarbij rekening houdend met de gedragscode (d'Hondt, 2005). Een docent wees mij op het anonimiseren van alle gegevens, ook de naam van de school. Ik kijk binnen dit onderzoek naar mijn eigen handelen en mijn keuze voor interventies. Het is van belang om kritisch en objectief te reflecteren op mijn eigen handelen, omdat ik degene ben die veranderingen doorvoert die effect kunnen hebben op de opbrengsten van de leerlingen. Mijn interventies zullen klassikaal plaats vinden in de groep, waarbij er geen leerlingen worden uitgesloten van de interventies.

Data analyse en resultaten

In dit hoofdstuk zal antwoord gegeven worden op de deelvragen. De data analyse verkregen uit het onderzoek zal hierin gepresenteerd worden.

Deelvraag 1: Welke onderwijsbehoeften hebben de huidige leerlingen in groep 3 in januari 2015 in relatie tot het automatiseren van de splitsingen tot 10?

Aan het begin van de onderzoeksperiode zijn de leerlingen al vertrouwd met het rekenen met splitsingen tot 10. Zij hebben hierin onderwijs gekregen en worden geacht goed inzicht in de splitsingen te hebben en deze vlot te kunnen oplossen (Borghouts & Bus, 2012). Voor het oplossen van splitsingen hebben zij verschillende werkwijzen aangeboden gekregen, waarbij het rekenrek op dit moment de grootste rol inneemt. Dit komt doordat de leerlingen in de periode van het praktijkonderzoek onderwijs krijgen in de sommen tot 10 en hierbij gebruik maken van het rekenrek. Ook de getalbeelden tot 20 zijn ingeoeft met flitskaarten van het rekenrek.

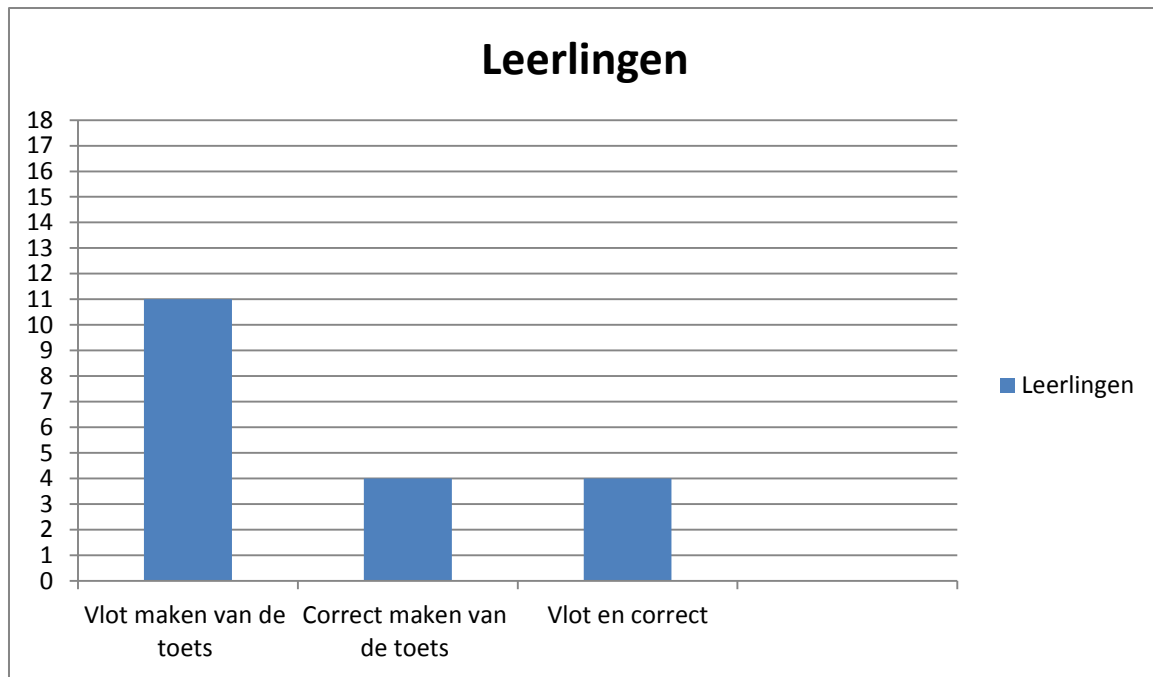
Analyse tempotoets nul meting

Op 4-3-2015 is bij alle leerlingen een tempo toets afgenomen. Deze is samengesteld uit verschillende hulpbladen van de methode Rekenrijk (Borghouts & Bus, 2012). Met deze toets worden de splitsingen tot 10 getoetst.

Deze toets is afgenomen in groepjes van 4 leerlingen. De leerlingen mogen per opgave maximaal 1 fout maken en moeten de toets binnen tien minuten maken om deze voldoende te maken.

Deze toets heeft als doel het in kaart brengen van de vaardigheden rondom het splitsen tot 10. Deze toets moet antwoord geven de volgende vraag:

-Kunnen de leerlingen de splitsingen tot 10 correct en vlot maken?



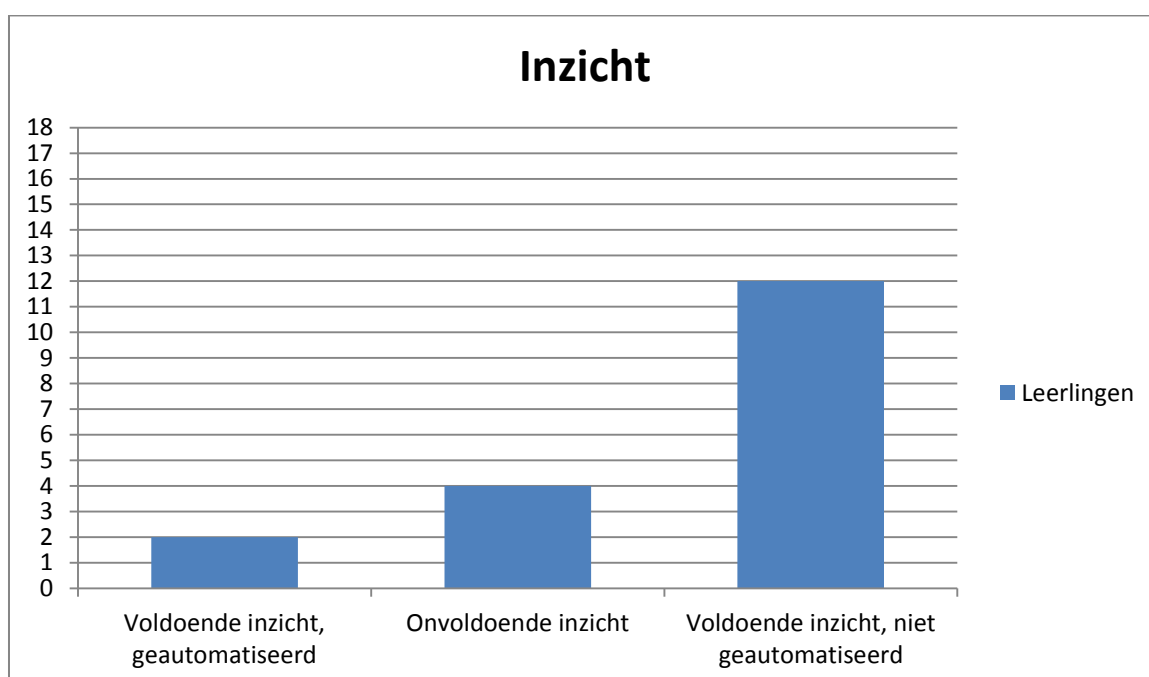
Tabel 1: tempotoets, 4-3-2015

Van de 18 leerlingen kunnen 4 leerlingen de toets vlot en correct maken. Op basis van de tempotoets kan gezegd worden dat deze leerlingen de splitsingen beheersen. Van de overige 14 leerlingen zijn 7 andere leerlingen in staat de toets vlot te maken, maar zij maken daarbij te veel fouten. De diagnostische gesprekken die gevoerd gaan worden zullen uitwijzen of de leerlingen voldoende inzicht hebben in de splitsingen en welk handelingsniveau zij beheersen.

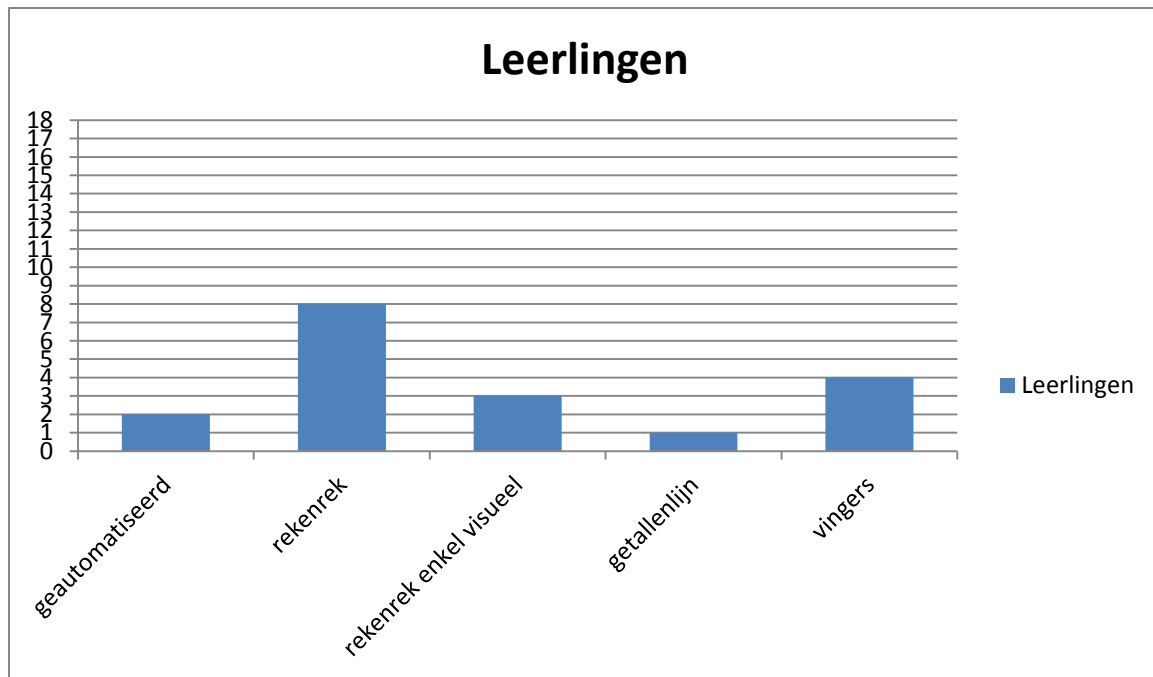
Analyse diagnostische gesprekken

Tijdens de diagnostische gesprekken is het doel om antwoord te krijgen op de volgende vragen:

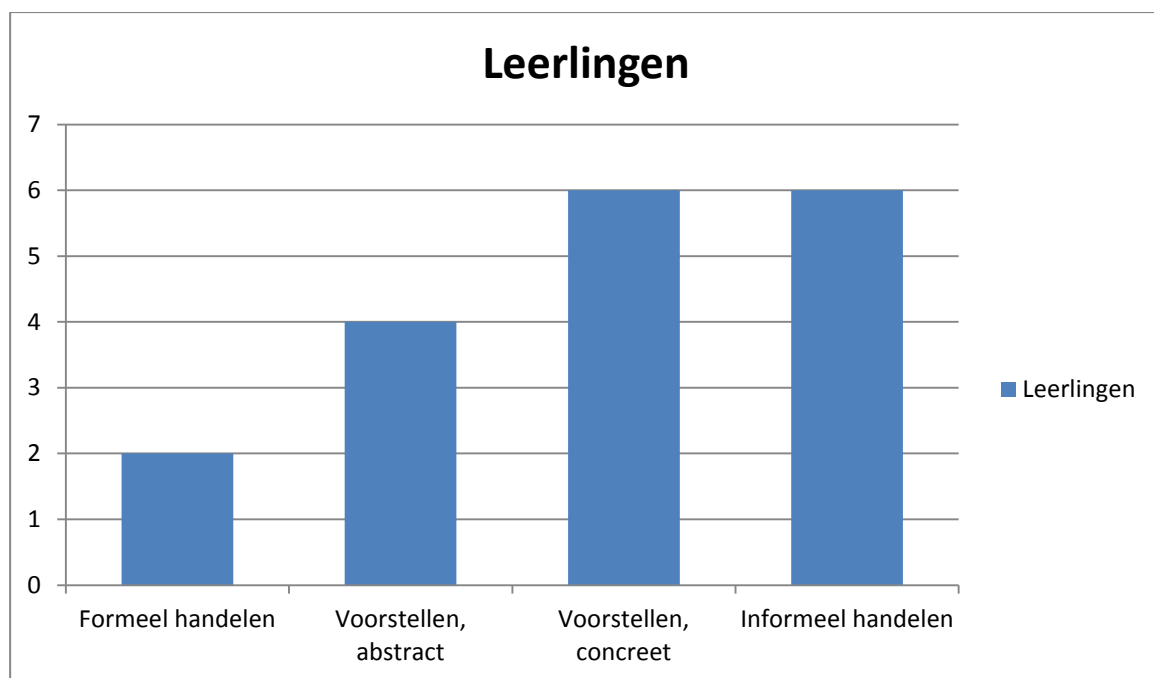
- Hebben de leerlingen voldoende inzicht in de splitsingen? Wanneer dit het geval is dan is de leerling in staat om de splitsingen flexibel toe te passen in verschillende contexten en een eigen context te bedenken bij een splitsom?
- Op welk handelingsniveau beheersen de leerlingen de splitsingen?
- Welk materiaal/strategie gebruiken de leerlingen voor het oplossen van de splitsingen?



Tabel 2: Inzicht in de splitsingen, 5-3-2015



Tabel 3: Materiaal/strategie, 5-3-2015



Tabel 4: Handelingsniveau, 5-3-2015

Daarnaast is er in het diagnostisch gesprek aan de hand van het drieslagmodel gekeken waar de leerlingen problemen ondervinden. Bij 6 leerlingen signaleert de onderzoeker problemen in het omzetten van een context naar de uitvoering. Dit zijn dezelfde 6 leerlingen die bij het handelingsmodel een behoefte voor informeel handelen laten zien, vanwege te weinig inzicht. De overige leerlingen komen bij een context wel tot de juiste bewerking en uitvoering, al zit hierbij een groot verschil in tempo. Wanneer de leerlingen echter gevraagd

wordt om bij een splitsing een tekening te maken of een verhaaltje te verzinnen, dan geven 12 leerlingen aan dit niet te kunnen (Borghouts, 2011). Het omzetten van een formele bewerking naar een context wordt als lastig ervaren. Dit kan komen doordat de leerlingen weinig ervaring hebben met deze vraagstelling.

Deelvraag 2: Welke interventies sluiten aan bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen om te komen tot het automatiseren?

Uit de afgenomen toets en de diagnostische gesprekken met de leerlingen blijkt dat slechts twee leerlingen de splitsingen aan het begin van de onderzoeksperiode voldoende hebben geautomatiseerd. Van de overige 16 leerlingen laat ongeveer een derde van de leerlingen een onvoldoende inzicht in de splitsingen zien en laat iedereen zien nog hulp nodig te hebben bij het verder automatiseren van de splitsingen. Op basis van de onderwijsbehoeftes van de leerlingen worden de leerlingen verdeeld in drie instructiegroepen.

Instructieonafhankelijke groep: leerling 1 en leerling 2

Deze leerlingen beheersen de splitsingen voldoende. Toch signaleert de onderzoeker bij deze leerlingen enige twijfel bij de splitsingen van 8 en 9 tijdens het diagnostisch gesprek. Voor deze leerlingen is het belangrijk is om zich zeker te gaan voelen bij het splitsen van deze getallen. Om deze reden zullen de leerlingen deelnemen aan de oefenmomenten wanneer deze aansluiten bij hun doelen. Wanneer de oefenmomenten voor deze leerlingen geen meerwaarde hebben, mogen zij in tweetal oefenen met het automatiseren van de sommen tot 10.

Instructiegevoelige groep: leerling 3, leerling 5, leerling 6, leerling 7, leerling 8, leerling 11, leerling 12, leerling 14, leerling 16 en leerling 18

Deze leerlingen volgen de basisaanpak. Drie keer per week, gedurende zes weken krijgen zij een leerkracht gestuurd oefenmoment van 10 minuten. Waarbij het automatiseren van de splitsingen met behulp van getalbeelden gestimuleerd zal worden. Daarnaast zal tijdens ieder oefenmoment begonnen worden met een instructie van de type splitsing op de verschillende handelingsniveaus. Pas wanneer de leerlingen de type splitsing beheersen op het formele handelingsniveau zal verder gegaan worden met de automatisering. De vertaalcirkel zal ingezet worden om het toepassen van de splitsingen in verschillende contexten te stimuleren.

Instructieafhankelijke groep: leerling 4, leerling 9, leerling 10, leerling 13, leerling 15 en leerling 17

Deze leerlingen volgen de basisaanpak, omdat het tijdens de uitvoerende periode niet wenselijk is om deze leerlingen nog extra instructie te geven. Hierdoor kan er geen helder beeld meer verkregen worden van de inzet van de klassikale interventies. Deze leerlingen worden wel extra gevolgd en wanneer nodig krijgen deze leerlingen na de uitvoerende periode nog extra instructie en oefening van de splitsingen.

Basisaanpak

De leerlingen laten bij de nulmeting verschillende strategieën zien om te komen tot een oplossing. Op dit moment is er maar 1 leerling die de getallenlijn inzet als instrument. Mijn vermoeden is dat dit voortkomt uit een onvoldoende inzicht in de getallenlijn en een onvoldoende getalbegrip. Omdat er ook is gesignaleerd dat het rekenrek niet door alle leerlingen effectief wordt gebruikt, is het verstandig een duidelijke keuze te maken voor het in te zetten materiaal. Vanwege de voorkeur van de leerlingen voor het rekenrek en de mogelijkheden van dit materiaal zal hiermee gewerkt worden tijdens dit onderzoek. Verschillende leerlingen geven bij de type splitsingen 'één meer of minder' aan niet te weten hoeveel er in de andere groep zitten.

De getalbeelden zullen geautomatiseerd worden met flitskaarten van het rekenrek (Borghouts & Bus, 2012). Uit een regulier toets-moment van de methode blijkt dat deze getalbeelden onvoldoende zijn geautomatiseerd. Een goede automatisering hiervan kan bijdragen aan bijvoorbeeld de automatisering van de dubbelen en het gebruiken van het rekenrek effectiever maken. De overstap van het rekenrek handelend gebruiken naar enkel vals visueel hulpmiddel kan hierdoor bevorderd worden.

In totaal zijn er 18 momenten voor de basisaanpak. Van deze 18 momenten zullen twee momenten gebruikt gaan worden voor toetsing. Er blijven 16 oefenmomenten over.

Dag	Type splitsing	Materiaal
1	Een meer of minder	Fiches/rekenrek
2	Twee meer of minder	Fiches/rekenrek
3	Twee meer of minder	Fiches/rekenrek
4	Herhaling van dag 1,2,3	
5	Aanvullen tot vijf	Rekenrek
6	Aanvullen tot 10	Rekenrek
7	Aanvullen tot 10	Rekenrek

8	Herhaling van dag 5,6,7	
9	Herhaling van alle voorgaande dagen	
10	Tussentijdse toets	Tempotoets
11	Verdubbelen of de helft	Rekenrek
12	Verdubbelen of de helft	Rekenrek
13	Verdubbelen met één meer of minder	Rekenrek
14	Verdubbelen met één meer of minder	Rekenrek
15	Herhaling van dag 11, 12,13,14	
16	Herhaling van alle type splitsingen	
17	Herhaling van alle type splitsingen	
18	Toets	Tempotoets

Ieder oefenmoment zal begonnen worden met het flitsen van de getalbeeld kaarten van het rekenrek, om deze getalbeelden in te slijpen. Er is te zien dat de eerste drie oefenmomenten naast het rekenrek ook de fiches gebruikt zullen worden. Dit is omdat uit de diagnostische gesprekken bij een aantal leerlingen naar voren kwam dat zij niet konden aangeven wat er gebeurt met een hoeveelheid wanneer er 1 voorwerp wordt weggehaald of toegevoegd. Er zal zeker deze eerste drie oefenmomenten veel instructie gegeven worden op de eerste twee handelingsniveaus. Hierbij zullen werkelijkheidssituaties nagespeeld worden met de leerlingen en met de fiches. Om de leerlingen sterker te maken in het omzetten van een context naar een formele bewerking en andersom zal de vertaalcirkel gebruikt worden tijdens de instructie.

Door dagelijks een type splitsing aan te bieden, kan de instructie en de automatisering gericht zijn op dit type. De leerkracht kan hierdoor dagelijks inspelen op de groep waarbij de afweging gemaakt moet worden of de tien minuten volledig besteed worden aan het creëren van inzicht in de type splitsing of ook in de automatisering van de type splitsing. Tijdens de herhalingsdagen kan de automatisering van deze type splitsingen verder ingeoeft worden.

Analyse tussentoets

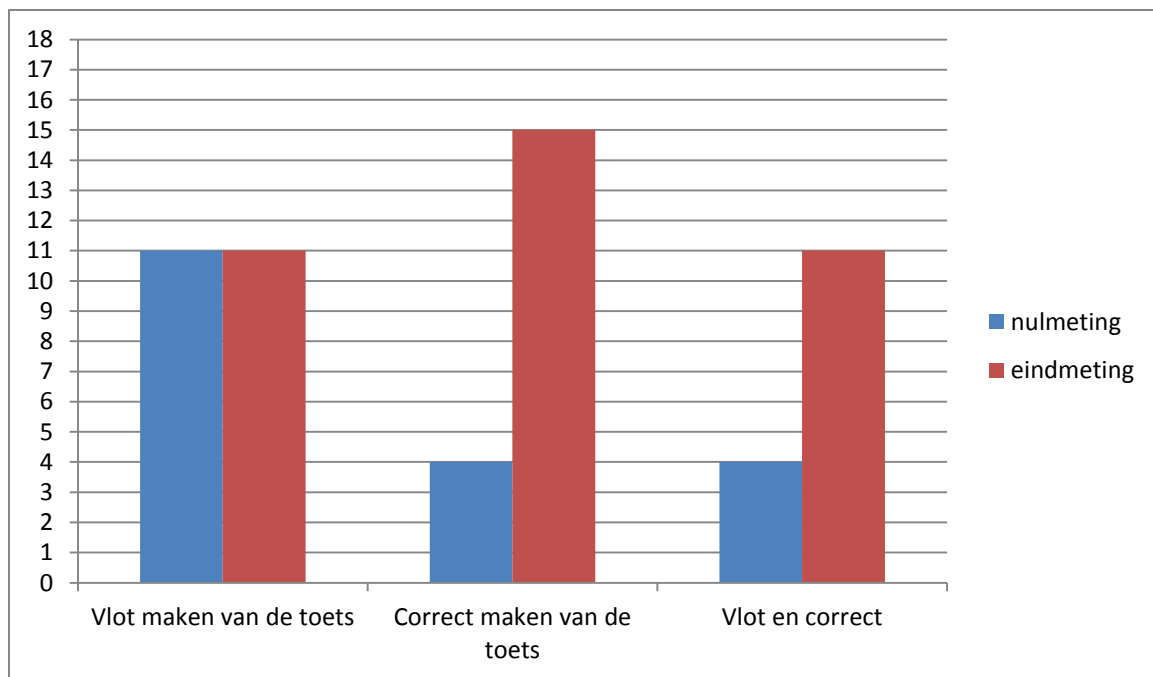
De tussentoets heeft als doel om de tot dan geoefende typen splitsingen te toetsen, zodat de leerkracht weet hoe de vorderingen van de leerlingen zijn. Eventuele problemen kunnen dan tijdig gesignaleerd worden en hier kan op ingespeeld worden. De tussentoets bestaat uit een tempotoets waarbij de leerlingen enkel de tot dan aangeboden type splitsingen getoetst krijgen en een kort diagnostisch gesprek met leerlingen waarover de leerkracht vragen heeft.

Van de 18 leerlingen laten 4 leerlingen onvoldoende automatisering en inzicht zien in de tot nu toe aangeboden type splitsingen. Bij 3 van deze 4 leerlingen is er sprake van een gering getalbegrip, waardoor ondanks de extra instructie onvoldoende vooruitgang te zien is. De overige 14 leerlingen laten een voldoende automatisering van deze typen splitsingen zien. Daarnaast is uit de gesprekken op te maken dat de voorkeursstrategie van de leerlingen is veranderd. Dit valt niet volledig te vergelijken met de nulmeting, omdat hierbij alle type splitsingen werden getoetst. Tijdens de observatie blijkt wel dat 4 van de 18 leerlingen de getallenlijn gebruiken, tegenover 1 leerling bij de nulmeting.

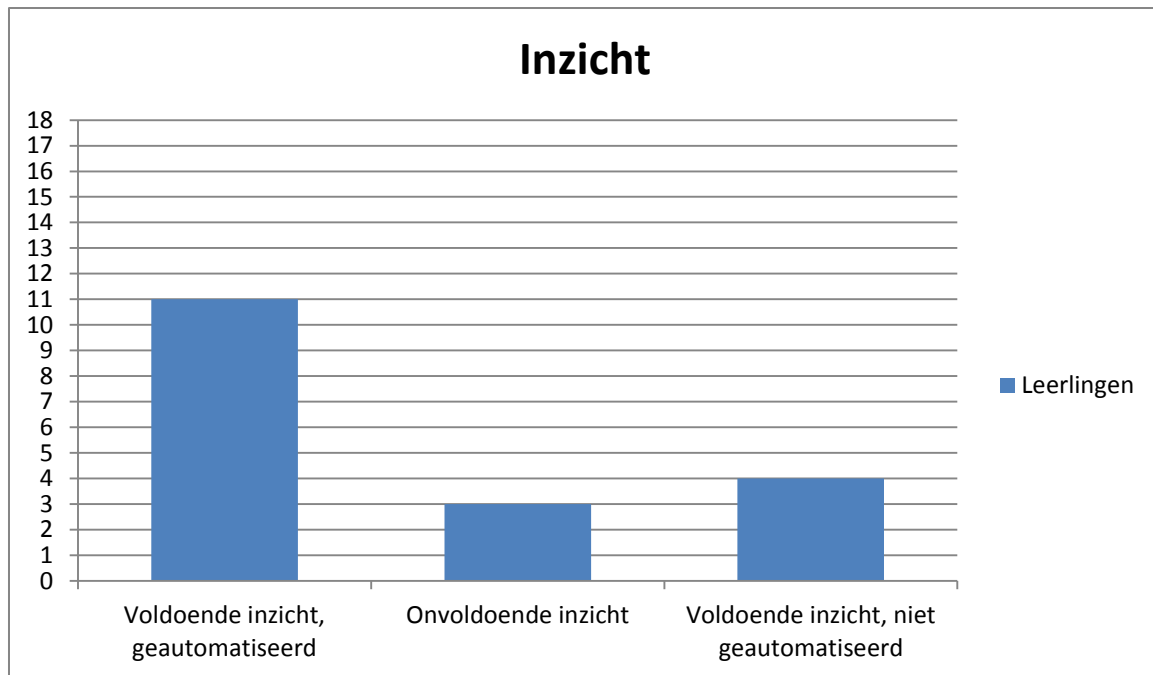
Analyse eindmeting

Aan het eind van de periode van zes weken is een eindmeting uitgevoerd. De leerlingen krijgen dezelfde tempotoets als bij de nulmeting. Daarnaast is er een diagnostisch gesprek geweest met alle leerlingen. De twee toetsen moeten antwoord geven op de volgende vragen?

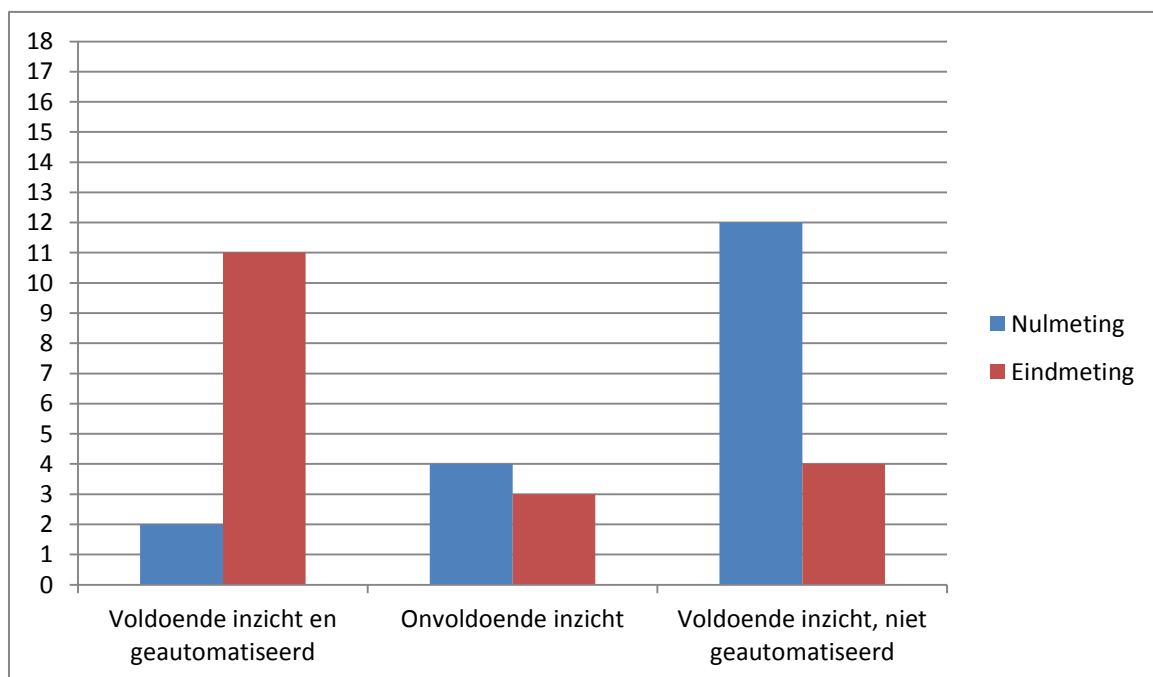
- Kunnen de leerlingen de splitsingen tot 10 correct en vlot maken?
- Hebben de leerlingen voldoende inzicht in de splitsingen?
- Op welk handelingsniveau beheersen de leerlingen de splitsingen?
- Welk materiaal/strategie gebruiken de leerlingen voor het oplossen van de splitsingen?



Tabel 5: analyse tempotoets eindmeting, 21-4-2015

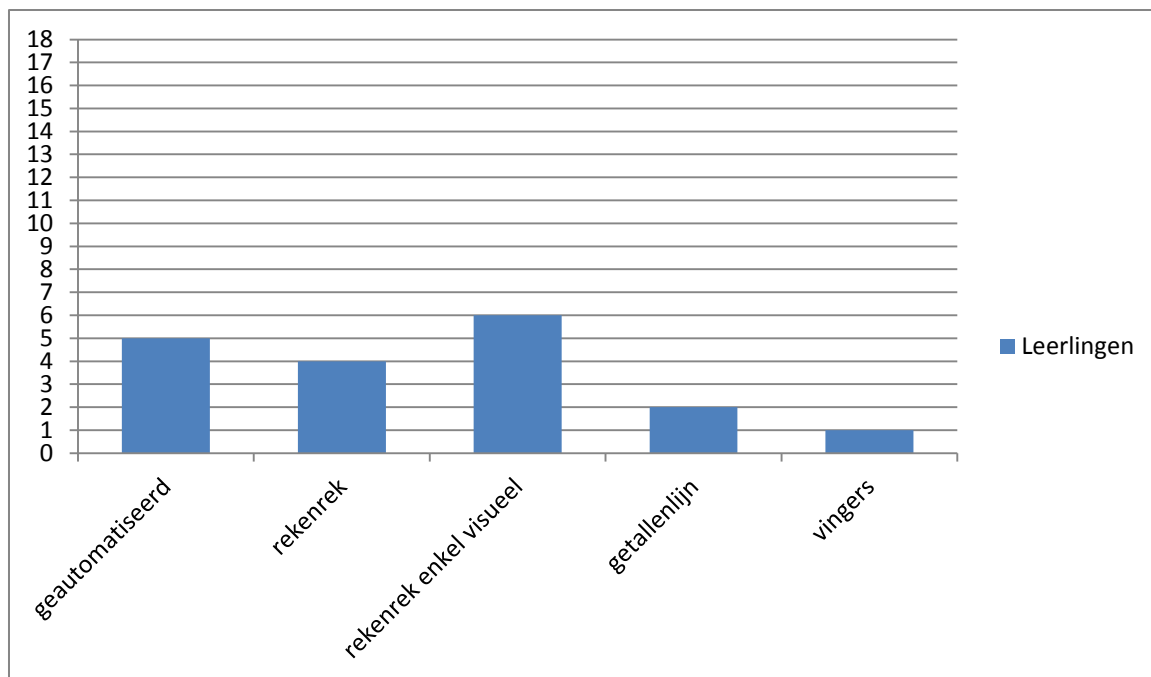


Tabel 6: Inzicht in de splitsingen, eindmeting 21-4-2015

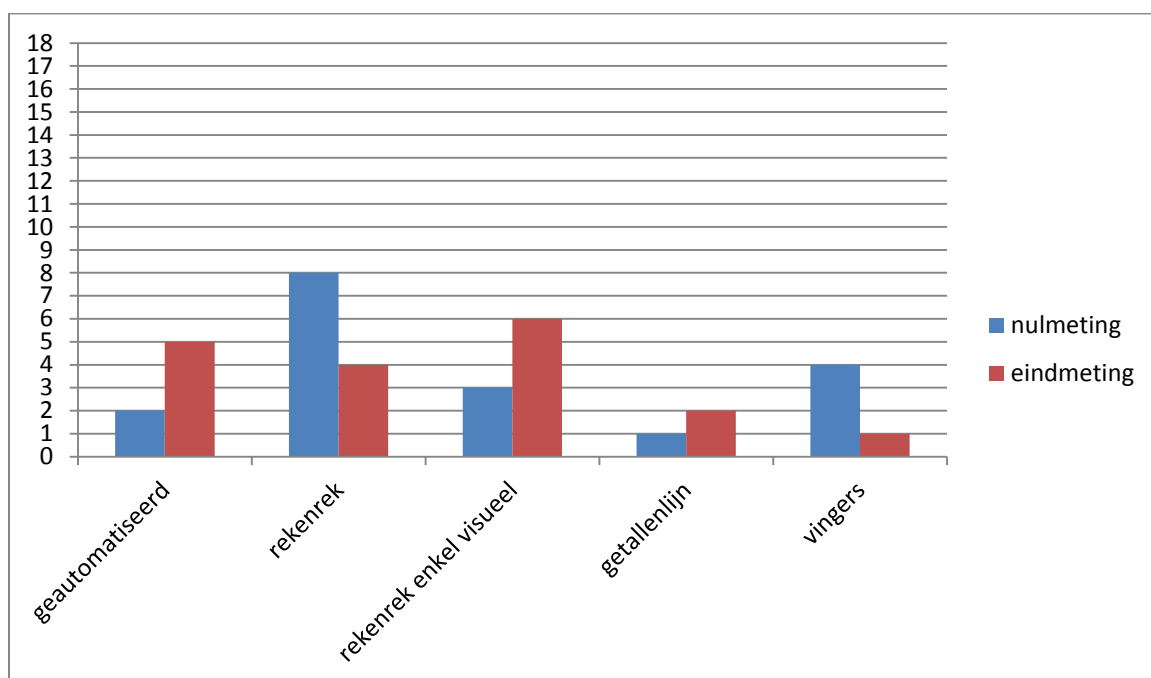


Tabel 7: Inzicht in de splitsingen

Deze grafieken laten zien dat bij de eindmeting 11 leerlingen tegenover 2 leerlingen bij de nulmeting de splitsingen voldoende geautomatiseerd hebben. De groep leerlingen met onvoldoende inzicht is gedaald van 4 naar 3 leerlingen.



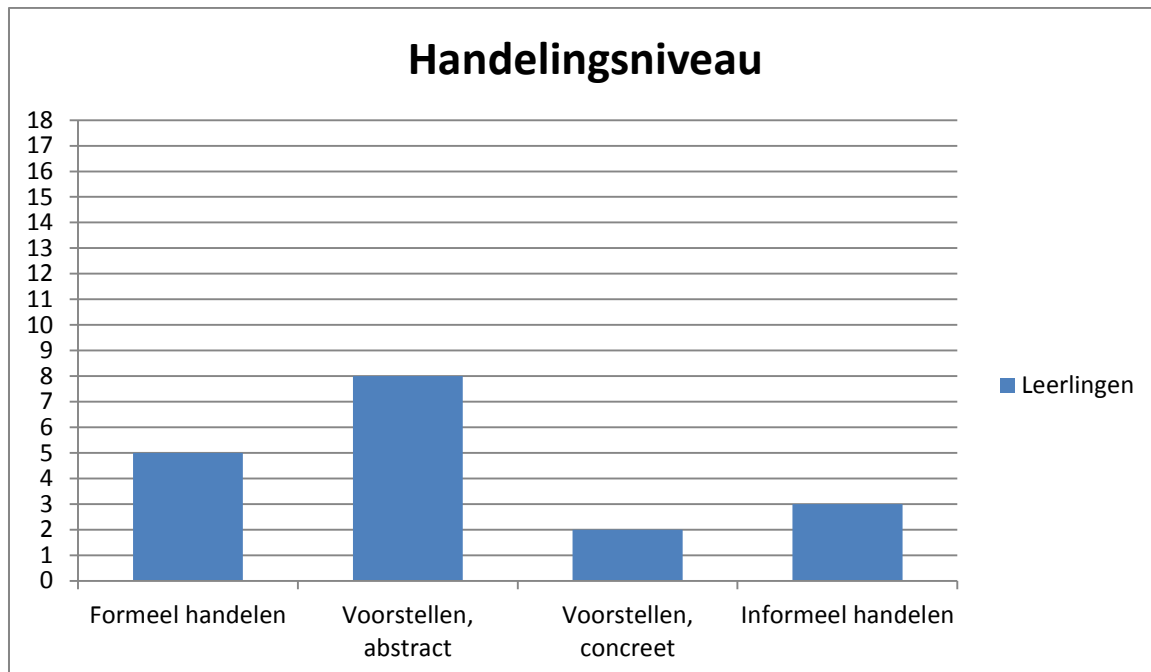
Tabel 8: Materiaal/strategie, eindmeting 21-4-2015



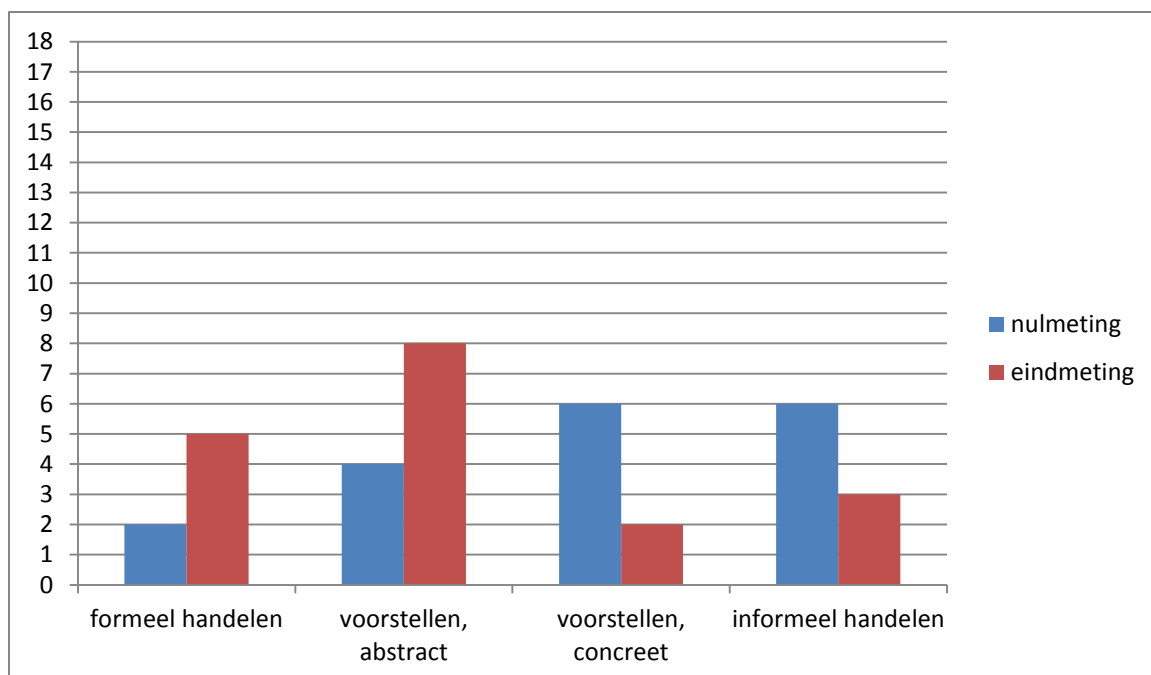
Tabel 9: materiaal/strategie

De strategie die de leerlingen toepassen is veranderd gedurende de oefenperiode. Er is een toename te zien van leerlingen die de splitsingen hebben geautomatiseerd en om die reden geen instrument meer gebruiken. Daarnaast zijn 4 leerlingen die het rekenrek bij de nulmeting gebruikten. Het rekenrek enkel visueel of de getallenlijn gaan gebruiken. De

leerlingen die hun vingers gebruikten als instrument hebben de splitsingen inmiddels geautomatiseerd.



Tabel 10: Handelingsniveau, eindmeting 21-4-2015



Tabel 11: Handelingsniveau

Er is een toename te zien van leerlingen die de splitsingen beheersen op het niveau van formeel en abstract handelen. De groep leerlingen die concreet materiaal en informeel handelen nodig hadden om te komen tot de juiste bewerking en voldoende inzicht is gedaald van 12 naar 5 leerlingen.

Beantwoorden onderzoeksvraag en conclusie

Aan de hand van de eerder gepresenteerde data zullen in dit hoofdstuk de conclusies getrokken worden voor de verschillende deelvragen en de onderzoeksvraag. Daarnaast zal gereflecteerd worden op de onderzoeksmethodologie, worden de bevindingen ten aanzien van de probleemstelling en de kennisontwikkeling besproken en worden er aanbevelingen gedaan voor vervolg onderzoek.

Deelvraag 1: Welke onderwijsbehoeften hebben de huidige leerlingen in groep 3 in januari 2015 in relatie tot het automatiseren van de splitsingen tot 10?

De 18 huidige leerlingen in groep 3 hebben de splitsingen tot 10 aan het begin van de onderzoeksperiode niet geautomatiseerd, met uitzondering van 2 leerlingen. Dit doel is ondanks het volgen van de methode niet behaald en een interventie om dit doel wel te behalen is dan ook nodig. Hierbij is het van belang dat er goed gekeken wordt naar de onderwijsbehoeften. Een toets en diagnostisch gesprek hebben bijgedragen aan de analyse van deze onderwijsbehoefte. Hieruit kwam naar voren dat 4 van de 18 leerlingen een gebrek aan inzicht hadden in de splitsingen. Zij laten zien vanuit een context niet te komen tot de goede bewerking. Hierbij is verwarring zichtbaar tussen de erbij sommen die zij op dit moment krijgen aangeboden en de splitsingen. Daarnaast laten 12 van de 18 leerlingen zien moeite te hebben met het omzetten van de formele bewerking naar een context. In het drieslagmodel laten zij zien hulp nodig te hebben bij het plannen.

Van de 18 leerlingen laten 8 leerlingen een tellende strategie zien op het rekenrek bij het oplossen van de splitsingen. Dit laat zien dat de leerlingen het rekenrek niet optimaal benutten en te weinig inzicht hebben in de vijf- en tienstructuur. Deze leerlingen gebruiken het rekenrek op deze manier voor alle splitsingen en maken hierbij geen onderscheid in de type splitsingen. De splitsingen waarbij er één object in een andere groep geplaatst wordt is ook abstract voor vier van deze leerlingen en de leerlingen laten hierbij weinig getalbegrip zien. Dit getalbegrip wordt ook niet zichtbaar wanneer er door de leerkracht gerefereerd wordt aan de getallenlijn en de betekenis van de getallen volgorde.

De interventies zullen klassikaal ingezet gaan worden. Het is daarom van belang om tegemoet te komen aan de belangrijkste onderwijsbehoeften van deze groep. De belangrijkste onderwijsbehoefte in deze groep is meer inzicht in de splitsingen, waarbij het inzicht bij kan dragen aan een automatisering van de splitsingen. Een groep van 4 leerlingen

laat extra onderwijsbehoeften zien ten aanzien van getalbegrip om te kunnen komen tot een goed inzicht in de splitsingen. Een groep van 8 leerlingen zal extra ondersteuning nodig hebben om het rekenrek optimaal in te zetten als instrument. Van de 18 leerlingen laten 2 leerlingen zien het doel al bijna behaald te hebben, zij krijgen enkel extra onderwijs om de splitsing van 8 en 9 verder te automatiseren.

De huidige groep 3 heeft behoefte aan meer inzicht in de splitsingen, waarbij het kunnen toepassen van de splitsingen in verschillende situaties het beoogde doel is. Er kan dus niet volledig ingestoken worden op het automatiseren van de splitsingen, omdat nog niet alle leerlingen het formele handelingsniveau bereikt hebben (Borghouts, Janssen & Van Groenestijn, 2011).

Deelvraag 2: Welke interventies sluiten aan bij de onderwijsbehoeften van de leerlingen om te komen tot het automatiseren?

In het vorige hoofdstuk bij de presentatie van de data zijn de aangeboden interventies verteld. Deze interventies kwamen voort uit de literatuurstudie en de onderwijsbehoeften van de leerlingen. Waarbij naast het automatiseren er ook een duidelijke behoefte is aan extra inzicht in de splitsingen. Het rekenrek gaat ingezet worden als middel om de splitsingen op te lossen, maar enkele leerlingen hebben hierbij extra instructie nodig om dit effectief te kunnen gebruiken. De verschillende interventies die zijn ingezet zijn:

- Dagelijks 10 minuten klassikale instructie en oefening van de splitsingen
- De splitsingen aanbieden per type
- Verbetering van het effectief gebruik van het rekenrek, door deze gericht in te zetten voor de vijf- en tienstructuur en de dubbelen. Dit is extra ondersteund door het flitsen van de getalbeelden.
- De vertaalcirkel is ingezet als model tijdens de instructie.

De opbrengsten van de interventies worden hier geëvalueerd.

Het inzicht van de leerlingen in de splitsingen laat een groei zien. Dit is vooral terug te zien bij het niveau van handelen en het kiezen van de juiste werkwijze. Leerlingen laten een effectieve keuze zien voor het gekozen instrument om de splitsingen op te lossen wanneer deze niet geautomatiseerd is. Hierbij hebben zij veelal voldoende aan een abstracte of visuele ondersteuning. Bij 3 van de 4 leerlingen die in het begin rekenproblemen lieten zien op het gebied van getalbegrip is het inzicht in de splitsingen nog onvoldoende. De interventieperiode van 6 weken was hiervoor onvoldoende. Wel is bij deze leerlingen een vooruitgang zichtbaar in het gebruik van het rekenrek. Deze leerlingen zijn in staat om de vijf- en tienstructuur effectief te gebruiken en laten meer inzicht zien in de getallen tot 10.

Van de 18 leerlingen hebben 11 leerlingen de splitsingen voldoende geautomatiseerd. Bij 7 van deze leerlingen is soms twijfel te zien over de uitkomst van een splitsing, maar zij laten dan een adequate manier van oplossen zien waardoor zij de tempo toets vlot kunnen maken. Het enkel visueel gebruiken van het rekenrek en het automatiseren van de getalbeelden hebben hieraan bijgedragen.

Na de uitvoerende periode en het laatste toets moment kan geconcludeerd worden dat het effectief is gebleken om dagelijks gedurende tien minuten klassikaal onderwijs te geven over de splitsingen. Hierbij hielp het de leerlingen om de splitsingen per type aan te bieden en zo meer inzicht te creëren in de splitsingen en de passende materialen. Het rekenrek blijft het belangrijkste ingezette instrument, omdat deze volledig aansluit bij de methode. Hierbij is het goed gebruik van het rekenrek van groot belang om het automatiseren te bevorderen. Hierop is dan ook extra ingezet tijdens de instructiemomenten, de vijf- en tienstructuur waren hierbij van groot belang. De inzet van de vertaalcirkel tijdens de instructie heeft ervoor gezorgd dat de leerlingen nu vaardiger zijn in het omzetten van de formele bewerking naar een context en andersom. Voor 3 leerlingen hebben de interventies weinig effect gehad. Deze leerlingen laten een onvoldoende vooruitgang zien op het gebied van inzicht en automatisering. Dit komt wellicht doordat deze leerlingen een te grote achterstand hebben op het gebied van getalbegrip en daardoor niet optimaal kunnen profiteren van de gegeven instructie en oefenmomenten.

Onderzoeksvraag: Welke interventies kan ik, als leerkracht, effectief inzetten om de leerlingen van groep 3 op basisschool S de splitsingen tot 10 volledig te laten automatiseren?

Bij de vorige deelvraag is weergegeven of de interventies effectief waren. Bij het beantwoorden van deze hoofdvraag zal dan ook nog kort stil staan bij de verschillende interventies en de resultaten.

De automatisering van de splitsingen tot 10 is verbeterd. Bij de nulmeting is er te zien dat slecht 4 van de 18 leerlingen de tempotoets correct en vlot kan maken. Bij de eindmeting zijn dat 11 van de 18 leerlingen. Het correct maken van de toets is sterk gestegen van 4 naar 15 leerlingen. Er is geen stijging te zien in leerlingen die de toets vlot maken. Dit kan voortkomen uit het feit dat niet de volledige tien minuten dagelijks zijn ingezet op automatisering. Het resultaat van de interventies zit hem dan vooral in het correct maken van de splitsingen. Dit komt doordat het inzicht in de splitsingen bij de leerlingen is toegenomen. Een verbeterd inzicht in de splitsingen zorgt dus niet direct voor een betere automatisering van de splitsingen. Dit wordt vooral duidelijk wanneer gekeken wordt naar de

handelingsniveaus van de leerlingen bij de nul- en eindmeting. Het is niet te bepalen welke van de 4 interventies het meest effectief was. Een aanname die gemaakt kan worden is dat de combinaties van de interventies heeft gezorgd voor de verbeterde resultaten.

Reflectie op de methodologie

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen de huidige groep 3 op basisschool S. Hierbij is het onderzoek uitgevoerd door een leerkracht die drie dagen per week voor de groep staat. Het onderwijs en het leerproces van de leerlingen ging daarnaast door. Het effect van de interventies zal daarom ook enigszins beïnvloed worden door de ontwikkeling van de leerlingen en het onderwijs op de overige dagen (De Lange, Schuman, Montesano Montessori, 2011). Dit was echter niet te voorkomen bij de uitvoer van het onderzoek.

Voor een goede analyse van de uitgevoerde interventies en het handelen van de leerkracht, is het nodig om minimaal één andere collega te laten observeren tijdens enkele instructie momenten en feedback te laten geven (De Lange, Schuman, Montesano Montessori, 2011). Een andere mogelijkheid was het maken van video-opnames, zodat de onderzoeker de mogelijkheid had om terug te kijken naar het eigen handelen. Dit is tijdens het onderzoek niet gebeurd. Doordat de onderzoeker te laat achter deze noodzaak kwam na feedback van anderen of de onderzoeksmethodologie.

Bij de interventies is gekozen voor het dagelijks geven van instructie en oefening van de splitsingen gedurende tien minuten. De effectiviteit van deze tien minuten is echter afhankelijk van de invulling. De overige drie interventies zijn daarom opgenomen om sturing te geven aan de invulling van deze tien minuten. Een helderder beeld van de effectiviteit van deze interventies los van elkaar, kan enkel verkregen worden wanneer de interventies los van elkaar worden ingevoerd.

Relatie van de bevindingen en de probleemstelling

De leerkrachten van basisschool S lopen tegen problemen aan binnen het rekenonderwijs vanwege een zwakke automatisering van bijvoorbeeld de sommen tot 10 en de tafels. Als leerkracht binnen dit team signaleerde ik dat dit probleem al begon bij het automatiseren van de splitsingen. Daar dit in mijn groep 3 wordt aangeboden heeft dit onderwerp zich hierop gericht. De interventies en inzichten die ik als leerkracht heb opgedaan en ingezet zijn zeker van belang voor het aanleren van de splitsingen in de toekomst. Daarnaast is het zinvol om iedere rekenles te starten met een automatiseringsoefening. Dit is ook toepasbaar binnen de andere groepen en op andere rekengebieden. Herhaling en inzicht in wat de leerling gaat leren zijn hierin cruciaal. Daarnaast is gebleken dat het getalbegrip onvoldoende was bij sommige leerlingen. Deze leerlingen ondervinden hiervan problemen bij de splitsingen, maar

zullen deze problemen wellicht ook ondervinden bij het verdere rekenonderwijs. Dat het getalbegrip hierin een probleem speelt werd pas duidelijk voor mij als leerkracht tijdens de diagnostische gesprekken en de verdere instructie met de leerlingen. Een goede signalering hiervan is dus van belang in de groepen 1-2 en begin groep 3.

Relatie van de bevindingen en de kennisontwikkeling

Voor mij als leerkracht heeft dit onderzoek veel vakinhoudelijke kennis over rekenen opgeleverd, specifiek over het splitsen van getallen tot 10. De invloed van het getalbegrip op het leren van de splitsingen bleek van groot belang. Dit inzicht in de doorlopende leerlijn maakt van mij een betere leerkracht. Daarnaast heb ik als leerkracht geleerd om verschillende rekenmodellen toe te passen op een specifieke rekenvaardigheid om inzicht te krijgen in de vaardigheden, onderwijsbehoeften en de rekenproblemen.

Het doel van dit onderzoek was het automatiseren van de splitsingen tot 10. De onderzoeker heeft vooraf de verwachting gehad dat de leerlingen een voldoende inzicht hadden om toe te zijn aan het automatiseren van de splitsingen. De literatuurstudie heeft gezorgd voor extra inzichten in de splitsingen en de verschillende mate van inzicht in deze vaardigheid. Na het voeren van de diagnostische gesprekken moest geconcludeerd worden dat de leerlingen een grotere onderwijsbehoefte hadden voor het krijgen van inzicht in de splitsingen. Hierdoor is het in mindere mate mogelijk geweest om te werken aan het automatiseren van de splitsingen.

Inhoudelijke aanbevelingen voor vervolgonderzoek

De interventies die zijn uitgevoerd binnen dit onderzoek zijn goed in te zetten binnen het verdere rekenonderwijs met één uitzondering. Binnen dit onderzoek heeft het aanbieden van de splitsingen per type de voorkeur gehad, omdat dit het onthouden van de splitsing vergemakkelijkt (Zanten, 2007).. De methode Rekenrijk biedt de type splitsingen niet op deze manier aan, maar biedt deze aan per getal. Eerst de splitsing van 3, dan 4, enzovoort. Het aanbieden van de splitsingen per type is dus niet passend bij de methode. Een vervolgonderzoek naar hoe dit vorm kan krijgen binnen de leerlijn vanuit de methode is zinvol, omdat het aanbieden per type splitsing dan verweven moet worden met de lessen uit de methode.

Reflectie en evaluatie

Reflectie op het onderzoeksproces

Als onderzoeker ben ik aan het begin lang zoekende geweest naar welk doel ik na streefde met dit onderzoek. Was mijn doel om juist mijn eigen leerkrachtvaardigheden te versterken of stond het verbeteren van de leerling vaardigheden voorop. Een lastige keuze want deze twee doelen zijn erg met elkaar verweven. Dit onderzoek heeft er immers voor gezorgd dat de leerlingen de splitsingen verder hebben kunnen automatiseren, maar dit was niet mogelijk geweest zonder mijn verbeterde leerkrachtvaardigheden. Al jaren terug las ik het boek van Marzano (2014) met de duidelijke boodschap dat de leerkracht er toe doet. Tijdens dit onderzoek heb ik weer ervaren hoe waar dit is. De methode kan immers gevolgd worden, maar de gewenste resultaten blijven uit wanneer de leerkracht niet gedegen kan signaleren en in kan spelen op de onderwijsbehoeften van de leerlingen.

Het uitvoeren van het onderzoek in de praktijk vond ik prettig. Ik zag direct effect bij de leerlingen en leerde tijdens het uitvoeren van dit onderzoek veel over de rekenvaardigheden van de leerlingen en bleef zoeken naar mogelijkheden om hier mijn onderwijs op aan te passen. Dit leverde mij als leerkracht veel op. Als leerkracht vond ik mijzelf altijd vrij sterk in het geven van rekenonderwijs, maar toch halen niet alle leerlingen de gewenste resultaten. Hoe meer ik mij verdiepte in de literatuur en sprak met studiegenoten en docenten over specifiek het splitsen van getallen des te meer ik te weten kwam. Ik deed verschillende inzichten op waar ik daarvoor nooit bij had stilgestaan. Het aanbieden van de splitsingen vanuit verschillende typen en niet vanuit een getal dat je gaat splitsen was nieuw voor mij, maar bleek wel effectief.

Het op papier zetten van mijn bevindingen en helder verwoorden welke kennis ik had opgedaan over dit onderwerp bleek lastiger. Zeker het opstellen van het onderzoeksvoorstel zorgde voor veel problemen. De feedback van critical friends en docenten hielp mij om in te zien waar de onduidelijkheden zaten in mijn onderzoek. Achteraf ben ik niet tevreden over mijn onderzoek en de onderzoeksmethoden. Dit onderzoek is gericht op mijn handelen als leerkracht en de verbetering van dit handelen kan ik nu enkel concluderen, door het effect dat het heeft op de resultaten van de leerlingen. Dit had ik beter in kaart kunnen brengen door gericht te reflecteren op mijn handelen met ondersteuning van observaties van een collega of het maken van video-opnames.

Reflectie op het resultaat van het onderzoek

Aan het begin van dit onderzoek kon ik als leerkracht en als onderzoeker niet vermoeden wat de opbrengst van dit onderzoek zou gaan zijn. Voor mij als onderzoeker heeft het een sterke verbetering van mijn onderzoeksvaardigheden opgeleverd, vooral mijn academisch schrijven en het helder formuleren zijn ontwikkeld. Daarnaast heb ik veel geleerd over het doen van onderzoek en het kiezen van de juiste onderzoeksmethoden bij het doel van het onderzoek. Dit is niet goed naar voren gekomen tijdens dit onderzoek, maar juist door de gemaakte fouten en de gekregen feedback heb ik hier wel ervaring in opgedaan die ik in de toekomst kan toepassen.

Mijn verdiepte kennis van het handelingsmodel en drieslagmodel dragen eraan bij dat ik tijdens mijn rekenlessen betere keuzes kan maken wanneer het gaat om het geven van instructie en verwerking. Door deze modellen ben ik mij nu meer bewust van het geven van instructie vanuit een betekenisvolle context en het opbouwen naar een steeds formelere bewerking. Wanneer ik merk dat leerlingen moeite hebben met een formele som bekijk ik aan de hand van het handelingsmodel of de leerling bijvoorbeeld behoefte heeft aan concreter materiaal. Dit pas ik ook toe binnen mijn lesgeven aan groep 5. De bewerkingen met de tafels zijn soms vrij abstract voor de leerlingen. Nu maken wij samen een tekening bij een som of spelen het na in een verhaaltje. Hierdoor merk ik dat het begrip veel sterker wordt.

De automatisering van de splitsingen tot 10 is al jaren een probleem op basisschool S. De huidige groep 3 heeft veel profijt gehad van dit onderzoek. Nog niet alle leerlingen hebben de splitsingen volledig geautomatiseerd, maar door de interventies door te zetten zal dit doel voor de meeste leerlingen behaald worden. Door mijn ervaringen en kennis te delen met collega's hoop ik ook hen te helpen met de vragen waarom de leerlingen niet komen tot het automatiseren. De sommen tot 10 worden vanuit de methode aangeleerd per type, net als de splitsingen tijdens dit onderzoek zijn opgedeeld. De leerkrachten besteden hier echter minimaal aandacht aan, omdat de meerwaarde hiervan wordt onderschat. De samenhang tussen de splitssommen en de erbij en eraf sommen tot 20 zal helderder worden voor de leerlingen wanneer beiden worden aangeboden met meer getalbegrip, inzicht in de bewerkingen en inzicht in de getallenlijn.

Aanbevelingen voor andere onderzoekers

Dit onderzoek is specifiek gericht op een deelvaardigheid van het rekenen. Dit zorgt voor veel sturing bij het schrijven, maar levert ook problemen op. Alle theoretische kennis moet toegepast worden op dit specifieke gebied. Dit maakt het schrijven van de theoretische

onderbouwing lastiger, maar zorgt uiteindelijk wel voor veel inzicht. De onderzoeker moet immers in staat zijn om de theorie specifiek toe te passen.

Mijn belangrijkste leerpunt voor het uitvoeren van een onderzoek is het kiezen van de juiste onderzoeksmethoden om goed te kunnen analyseren. Andere onderzoekers wil ik dan ook meegeven om na te gaan of je precies kan meten wat je wilt weten.

Literatuurlijst

- Bannink, F. (2006). *Oplossingsgerichte vragen*. Amersfoort: Drukkerij Wilco.
- Borghouts, C. (2011). De vertaalcirkel. *Volgens Bartjens*, 8-11.
- Borghouts, C. (2011). Vertaalcirkel. *Didactiek*, 7-11.
- Borghouts, C., & Bus, N. (2012). *Rekenrijk*. Groningen/ Houten: Noordhoff Uitgever.
- Borghouts, C., Janssen, C., & Van Groenestijn, M. (2011). *Protocol Ernstige RekenWiskundeproblemen en Dyscalculie*. Assen: Van Gorcum.
- Boswinkel, N., & Nelissen, J. (2007). Leerstoflijnen in methoden. *Panama-post*, 43-50.
- Cauffman, L., & Van Dijk, D. (2009). *Handboek Oplossingsgericht Werken in het Onderwijs*. Amsterdam: Boom Onderwijs.
- Cijvat, I., Gelderblom, G., & Sprakel, J. (2009, januari). *Rekenpilots*. Opgeroepen op januari 24, 2015, van kwaliteitskaart inoefenen rekenen:
[http://www.omdatelkkindtelinzuidoost.nl/media/files/rekenverbeterteams/inspiratie/kwaliteitskaart_inoefenen_rekenen_lv_%28211209%29\[1\].pdf](http://www.omdatelkkindtelinzuidoost.nl/media/files/rekenverbeterteams/inspiratie/kwaliteitskaart_inoefenen_rekenen_lv_%28211209%29[1].pdf)
- Crook, A. M. (2012). *The use of video technology for providing feedback to students: can it enhance the feedback experience for staff and students?* Opgeroepen op januari 25, 2015, van University of reading:
http://centaur.reading.ac.uk/23292/1/feedback_computers_in_education.pdf
- Cuppers, F. (2012, januari 30). *Opbrengsten Maak Je Samen: wat werkt? (Marzano)*. Opgeroepen op oktober 21, 2014, van www.onderwijsmaakjesamen.nl:
<http://www.onderwijsmaakjesamen.nl/actueel/opbrengsten-maak-je-samen-wat-werkt-marzano/>
- d' Hondt, E. (2005, december). *Gedragscode voor gebruik van persoonsgegevens n wetenschappelijk onderzoek*. Opgeroepen op november 10, 2014, van VSNU:
<http://www.vsnunl/files/documenten/Domeinen/Accountability/Codes/Gedragscode%20persoonsgegevens.pdf>
- De Jong, P., & Kim Berg, I. (2004). *De kracht van oplossingen*. Amersfoort: Drukkerij Wilco.
- Dolk, M. (2006). Aandacht voor big idea's. *Volgens Bartjens*.
- Espeldoorn, M. (2013). *Automatiseren in de rekenles: wat moet je weten*. . Opgeroepen op 10 21, 2014, van Expertis:
file:///C:/Users/Ron%20de%20Beer/Downloads/Handelingswijzer_Automatiseren_rekenles.pdf
- Fosnot, M., & Dolk, M. (2002). Leerlandschap. *Tijdschrift voor nascholing en onderzoek van het reken-wiskundeonderwijs*, 29-37.
- Gelderblom, G. (2008). *Effectief omgaan met zwakke rekenaars*. Amersfoort: Drukkerij Wilco.

- Groepsplanversneller*. (geraadpleegd op 24-01-2015). Opgeroepen op 1 24, 2015, van Groep differentiëren: <http://groepsplanversneller.nl/werken-met-groepsplannen/groepscyclus/groep-differentieren/>
- Henkens, D. L. (2011, maart). *Automatiseren bij rekenen-wiskunde*. Opgeroepen op oktober 21, 2014, van onderwijsinspectie: http://www.onderwijsinspectie.nl/binaries/content/assets/Actueel_publicaties/2011/Automatiseren_basisbewerkingen_rekenen_en_wiskunde.pdf
- Hoogland, K. (2005). Gecijferd. *Euclides*.
- Huitema, S. (2009, september). *Voor goede rekenresultaten, dagelijkse instructie voor de hele groep*. Opgeroepen op januari 24, 2015, van Leraar24: file:///C:/Users/Ron%20de%20Beer/Downloads/Dagelijkse_instructie_voor_de_hele_groep.pdf
- Kienhuis, J. (2010). Oplossingsgerichte gespreksvoering. *HJK*, 12-15.
- Kienhuis, J., Roerdink, D., & Goei, S. (2012). Goede vragen stellen is best lastig! *Tijdschrift voor remedial teaching*, 10-13.
- Logtenberg, H. (2008/2009). Protocol 'Rekengesprek'. *Volgens Bartjens*, 12-14.
- Menne, J. (2009). De verliefde harten. *Tijdschrift voor remedial teaching*, 22-25.
- Ministerie van Cultuur, Onderwijs en Wetenschap. (2010, oktober). Referentieniveaus taal en rekenen. *Informatiekrant PO*, pp. 2-4.
- Moerlands, F., & Van der Straaten, H. (2008). *De ijsbergmetafoor*. Opgeroepen op 11 24, 2014, van Edumat: <http://www.edumat.nl/parwo-publicaties/ijsbergmetafoor-081118.pdf>
- Morgan, P., Farkas, G., & Wu, Q. (2009, juli/augustus). Five-year growth trajectories of kindergarten children with learning difficulties in mathematics. *Journal of learning disabilities*, pp. 306-321.
- Nelissen, J., & Oers, B. (2006). *Reken maar! Reflecties op de praktijk*. Baarn: Bekadidact.
- Ruijsenaars, A., Van Luit, J., & Van Lieshout, E. (2004). *Rekenproblemen en dyscalculie*. Rotterdam: Lemniscaat.
- Schuman, H., Montesano Montessori, N., & De Lange, R. (2011). *Praktijkgericht onderzoek voor reflectieve professionals*. Antwerpen-Apeldoorn: Garant.
- SLO. (geraadpleegd op 23-11-2014). *TULE inhouden en activiteiten, rekenen/wiskunde*. Opgeroepen op 11 23, 2014, van SLO nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling: <http://tule.slo.nl/RekenenWiskunde/F-L27.html>
- SLO. (geraadpleegd op 24-01-2015). Opgeroepen op 24 1, 2015, van Passend onderwijsaanbod: <http://passendonderwijsaanbod.slo.nl/rekenen/intensief/algemeen/instructie/>
- Stevens, L. (2004). *Zin in school*. Amersfoort: CPS.

- Van Ijzendoorn, M., & De Frankrijker, H. (2005). *Pedagogiek in beeld*. Houten: Bohn Stafleu van Loghum.
- Van Luit, J. E. (2013). Goed kleuteronderwijs kan dyscalculie niet voorkomen. *Orthopedagogiek: Onderzoek en Praktijk*, 350-362.
- Van Vugt, J. M., & Wösten, A. (2008). *Rekenen: een hele opgave*. Baarn: HBuitgevers.
- Zanten, M. (2007). *Hele getallen*. Utrecht, Zutphen: ThiemeMeulenhoff.

