

Het automatiseren van basisbewerkingen

Een onderzoek gericht op het effect van rekenspellen en kale sommen bij het oefenen van basisbewerkingen.

Avans Hogeschool, opleiding leraar basisonderwijs.

Onderzoeksrapportage in het kader van de kernopgave 'praktijkonderzoek' (POZ)

Begeleider: Wytze Klok

Stageschool: Kbs St. Joseph, Breda

Breda, 30 april 2018

Student: Simone van Hoorn

Studentnummer: 2089428

Sg.hoorn@avans.nl

INHOUDSOPGAVE

Inhoudsopgave.....	1-2
Voorwoord	3
HOOFDSTUK 1: Inleiding en aanleiding	4
1.2 Inleiding.....	4
1.2 Samenvatting	4
1.2.1 Summary	4-5
1.3 Situatieschets	5
1.3.1 Aanleiding	5
1.3.2 Relevantie	6
1.3.3 Probleemcontext.....	6-7
1.4 Voorlopig onderzoeksvraag:	7
HOOFDSTUK 2: Theoretische onderbouwing	8
2.1 Literatuurstudie.....	8
2.1.1 Hoe leer je rekenen?	8
2.1.1.1 Begripsvorming	9
2.1.1.2 Ontwikkelen van oplossingsprocedures	9
2.1.1.3 Vlot leren rekenen	9
2.1.1.4 Flexibel toepassen	9
2.1.2 Wat heeft het beheersen van strategieën voor invloed op het automatiseren?	10
2.1.3 Op welk manier leer je het inslijpen van strategieën?	10-11
2.1.4 Welk invloed heeft motivatie op de resultaten?	11
2.1.5 Conclusie literatuurstudie	12
2.2 Onderzoeksmodel	13
HOOFDSTUK 3: Onderzoeksontwerp	14
3.1 Onderzoeksvraag.....	14
3.2 Ontwerp	14
3.2.1 Rekenspellen	14
3.2.2 Racerijen	14-15
3.2.3 Voormeting	15
3.2.4 Interventie.....	15-16
3.2.5 Tijdsplanning	16
3.2.6 Populatie	16
3.3 Onderzoeksopzet	16
3.3.1 Nameting.....	16
3.3.2 Data en Analyse.....	17

HOOFDSTUK 4: Resultaten van het onderzoek	158
4.1 Uitvoering.....	158
4.2 Resultaten	18-19-20-21
4.3 Beperkingen	21
HOOFDSTUK 5: Conclusies en discussie	22
5.1 Conclusies en discussie	22-23
5.2 Aanbevelingen.....	23
5.3 Vervolgonderzoek	24
Literatuurlijst	25-26-27
 BIJLAGEN.....	
Bijlage 1: Sommenkaart	238
Bijlage 2: Resultaten 2016/2017, groep 4	239-30-31
Bijlage 3: Handleiding rekenspellen 'Met Sprongen Vooruit'	32-33-34-35
Bijlage 4: Racerijen	36
Bijlage 5: Voor- nameting Tempotoets	37
Bijlage 6: Voor- nameting Vragenlijst.....	38
Bijlage 7: Logboek innovatief ontwerp	39-40
Bijlage 8: Schematische weergave resultaten Tempotoets	41
Bijlage 9: Schematische weergave Vragenlijst	42-43

VOORWOORD

In opdracht van basisschool de St. Joseph heb ik het onderzoek uitgevoerd in groep 4A. Het onderzoek is geschreven in het laatste jaar van de Bachelor Lerarenopleiding in het basisonderwijs (PABO) aan Hogeschool Avans, Breda.

Het onderzoek heeft zich gericht op het automatiseren van basisbewerkingen binnen rekenen in het basisonderwijs. Er is gekeken naar het effect van rekenspellen bij het inslijpen van rekenstrategieën om uiteindelijk tot het automatiseren van basisbewerkingen te komen. Hierbij is vooral inzicht in de groei van de resultaten en de motivatie voor het leren automatiseren van belang. Het onderzoek vond ik zeer leerzaam en interessant.

Voor dit onderzoek wil ik basisschool de St. Joseph bedanken, dat zij mij de mogelijkheid hebben gegeven om dit onderzoek binnen hun school te verrichten. Hierbij wil ik vooral Helen Meijer en Annet Romkema bedanken voor hun hulp en inzichten in het rekenonderwijs. Daarnaast wil ik Angela Adank bedanken voor haar medewerking bij het uitvoeren van dit onderzoek binnen groep 4A en haar feedback tijdens het onderzoek. Tevens wil ik mijn POZ-begeleider Wytze Klok bedanken voor zijn bijdrage aan het onderzoek en vooral zijn inzichten en steun tijdens de begeleidingsdagen.

Ik wens u veel leesplezier.

HOOFDSTUK 1: Inleiding en aanleiding

1.1 Inleiding

Het onderzoek vindt plaats op Kbs de St. Joseph en gaat over het automatiseren van basisbewerkingen binnen het rekenonderwijs. In dit onderzoek komen de volgende hoofdstukken aan bod.

In hoofdstuk 1 wordt de aanleiding van het probleem besproken. Hierin wordt behandeld waar het probleem ontstaat en wordt een voorlopige onderzoeksvraag omschreven.

In hoofdstuk 2 wordt de nadruk gelegd op wat basisbewerkingen en automatiseren betekent. Hierbij worden de positieve effecten van het leren van strategieën behandeld en wordt de focus gelegd op de invloed van rekenspellen. De literatuurstudie wordt samengevat in een conclusie en daaruit ontstaat een onderzoeksmodel.

In hoofdstuk 3 staat de definitieve onderzoeksvraag beschreven. Hierbij wordt het innovatief ontwerp aangetoond, waarbij wordt ingegaan op de voor- en nameting van het onderzoek.

In hoofdstuk 4 wordt de uitvoering van het innovatief ontwerp zichtbaar, waarbij de resultaten worden weergegeven. Daarnaast wordt er ingegaan op de eventuele beperkingen van het onderzoek.

In hoofdstuk 5 wordt antwoord gegeven op de onderzoeksvraag. Dit wordt samengevat in een duidelijke conclusie van het onderzoek. Hier worden ook de pijlen gericht op de betrouwbaarheid en validiteit van het onderzoek, met als slot aanbevelingen voor verder onderzoek.

Tot slot de literatuurlijst en bijlagen die tijdens het onderzoek regelmatig vermeld worden.

1.2 Samenvatting

Het onderzoek is ontstaan uit een vraag over het automatiseren van basisbewerkingen t/m 20 vanuit Kbs de St. Joseph. In het onderzoek was het doel strategieën aan te leren in een rekenspelvorm om uiteindelijk tot een snellere automatisering te kunnen komen en mogelijk de motivatie te vergroten waardoor betere resultaten behaald kunnen worden. Het innovatief ontwerp bestond uit het toepassen van rekenspellen waarin rekenstrategieën geoefend en herhaald werden. Rekenstrategieën zijn de manieren waarop je een som kan uitrekenen. Daarnaast vond het automatiseren ook nog plaats door het maken van kale sommen op tempo om de geleerde strategieën vlot toe te kunnen passen. De toepassing van het innovatief ontwerp zorgde ervoor dat de motivatie voor het automatiseren van de basisbewerkingen aanzienlijk vergroot werd. Dit heeft enig effect gehad op de resultaten van de tempotoets. De resultaten zijn bij de nameting omhoog gegaan. Er is een evident verbetering bij de nameting van de tempotoets en vragenlijst in vergelijking met de voormeting. De stijging van de resultaten bij de tempotoets hebben mogelijk te maken met de stijgende motivatie van de leerlingen. De resultaten laten zien dat de toepassing van rekenspellen bij het automatiseren van de basisbewerkingen effect heeft gehad op deze groep.

1.2.1 Summary

The research exist from a question about automating basic operations up to and including 20 from Kbs the St. Joseph. In the research, the goal was to learn strategies in a calculation form in order to eventually achieve faster automation and possibly increase the motivation so that better results can be achieved. The innovative design consisted of applying calculation games in which calculation strategies were practiced and repeated. Calculation strategies are the ways in which you can calculate a sum. In addition, automation also took place by making bald sums at a pace to quickly apply the learned strategies. The application of the innovative design meant that the

motivation for automating the basic operations was significantly increased. This has had some effect on the results of the tempo test. The results have increased during the post-test. There is an obvious improvement in the post-measurement of the tempo test and questionnaire compared to the pre-measurement. The increase in the results of the tempo test may have to do with the increasing motivation of the students. The results show that the application of calculation games in automating the basic operations has had an effect on this group.

1.3 Situatieschets

Mijn onderzoek zal plaatsvinden op de KBS de St. Joseph. De St. Joseph is een katholieke reguliere basisschool midden in het stadscentrum van Breda en is onderdeel van INOS; Stichting Katholiek Onderwijs Breda. De INOS stichting is een vereniging die zorgt voor ontwikkeling en groei bij 28 katholieke basisscholen in Breda. Op de St. Joseph zijn 19 groepen van 1 t/m 8 met een populatie van ongeveer 460 leerlingen, voorheen in schooljaar 2016/2017 was dit ongeveer 480. Dit houdt in dat de St. Joseph dit schooljaar gestart is met één groep minder. De groepering van de groepen op de St. Joseph vindt op de traditionele manier plaats. De school bestaat uit een onderbouw (1-2-), een middenbouw (3-4-5) en een bovenbouw (6-7-8). Het team bestaat uit 37 leerkrachten en directieleden tussen de 20 en 60 jaar, waaronder een intern begeleider, lct-coördinator, administratief medewerker, remedial teacher, teamcoördinator en een conciërge.

Volgens de St. Joseph schoolgids (2017-2018) staat de St. Joseph voor sfeervol, betrokken, open en creatief. Daarnaast werkt zij aan een veilige leeromgeving en staat de ontwikkeling van het kind centraal. De St. Joseph is een kanjerschool en biedt hierbij kanjertrainingen aan, waarbij de leerlingen leren om elkaar te vertrouwen en zelf betrouwbaar te zijn. De St. Joseph wilt de leerlingen onderwijs en ondersteuning bieden die zij nodig hebben. De school zet hierbij passend onderwijs voorop waarbij er vanuit de mogelijkheden van het kind wordt gewerkt en niet vanuit de beperkingen. Dit doet de school door het aanbieden van vernieuwende onderwijsprogramma's. Op de St. Joseph worden de leerlingen optimaal voorbereid op de 21^{ste} eeuw met als voorbeeld de inzet van digitale hulpmiddelen, zoals Snappet vanaf groep 4 en Chromebooks bij de groepen 6 en 7.

1.3.1 Aanleiding

Op de St. Joseph wordt gewerkt met de Snappet vanaf groep 4. Snappet is een adaptief digitaal onderwijsplatform wat het kind uitdaagt om zich optimaal te ontwikkelen. Snappet zorgt ervoor dat leerlingen werken aan leerdoelen op hun eigen niveau en laat de leerdoelen aansluiten op de leerbehoefte van het kind (Heutink, 2016). Op de St. Joseph wordt Snappet ingezet bij de vakken rekenen, taal, spelling, woordenschat en automatiseren. Voor de zomervakantie bestond er een onderzoeksprobleem wat betreft de hiaten bij de rekenopdrachten van Snappet 2.0. In schooljaar 2017/2018 is Snappet met Snappet 3.0 gekomen waarin de hiaten bij de rekenopdrachten opgelost waren, waardoor het onderzoeksprobleem niet meer relevant was. De leerkrachten van de twee groepen 4 kwamen vervolgens met een nieuw probleem omtrent het automatiseren van rekenen. Sinds 2013/2014 wordt het automatiseren aangeboden via de Snappet. Uit de methodetoetsen is gebleken dat de leerlingen lager scoren op de tempotoetsen in vergelijking met de voorgaande jaren. Dit is gebleken aan het einde van schooljaar 2016/2017. De leerkrachten waren van mening dat er te weinig geautomatiseerd werd en er nauwelijks een groei plaatsvond in de resultaten van tempotoetsen van de basisbewerkingen bij het oefenen van automatiseren op de Snappet. Dit is de reden dat de leerkrachten van groep 4 sinds dit schooljaar het automatiseren schriftelijk aanbieden. De reden voor het schriftelijk automatiseren is door middel van het oefenen van formele sommen op tempo wat bij Snappet niet plaatsvindt. Het automatiseren vindt bij groep 4A elke dag plaats met het maken van racerijen voor aanvang van de les. Racerijen zijn formele sommen die binnen een tijd van een minuut zo snel mogelijk gemaakt moeten worden. Na afloop vullen de leerlingen op hun sommenkaart in hoeveel sommen zij gemaakt hebben (zie bijlage 1). Vanuit de St. Joseph is er de behoefte aan andere manieren van automatiseren.

1.3.2 Relevantie

In 2008 voerde de inspectie van het Ministerie van Onderwijs een onderzoek uit naar het reken-wiskundeonderwijs op basisscholen. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat scholen op bepaalde onderdelen in het reken-wiskundeonderwijs tekortschoten. Door verder in onderzoek te gaan, werd duidelijk welk onderdeel vaak als tekortkoming in het reken-wiskundeonderwijs wordt gezien. Dit onderdeel is het automatiseren van basisbewerkingen. Het automatiseren van basisbewerkingen komt voort uit het landelijke kerndoel 27 van het reken-wiskundeonderwijs (tule.slo).

‘De leerlingen leren de basisbewerkingen met gehele getallen in elk geval tot 100 snel uit het hoofd uitvoeren, waarbij optellen en aftrekken tot 20 en de tafels van buiten gekend zijn’.

Volgens de Inspectie van het Onderwijs (2011) is de manier waarop automatiseren op een school wordt aangeboden medebepalend voor de kwaliteit van het rekenonderwijs. Het blijkt namelijk dat het automatiseren van basisbewerkingen in het voortgezet onderwijs achterblijft (W. Danhof, 2012). Het goed automatiseren van basisbewerkingen zorgt er namelijk voor dat het werkgeheugen minder wordt belast bij het oplossen van complexe rekenopgaven. Het automatiseren van basisbewerkingen moet daarom volgens de Inspectie van het Onderwijs (2011) dagelijks worden onderhouden.

Volgens de Inspectie van het Onderwijs (2011) komt er uit een analyse van de TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) rekenresultaten van Nederland voort dat het automatiseren van basisbewerkingen onder de inhoudsdimensie getallen valt en de cognitieve dimensie weten. Nederland staat met het rekenonderwijs cognitieve dimensie op de negende plaats en met het onderdeel inhoudsdimensie getallen op nummer tien van basisscholen uit 60 landen die aan het TIMSS onderzoek meedoen. Het blijkt hierbij dat Nederland op het onderdeel getallen niet uitvalt, maar ook niet opvallend hoog scoort. Een probleem bij het onderzoeken naar het automatiseren van basisbewerkingen landelijk is dat er op veel scholen geen landelijke tempotoets wordt afgenomen. Het is daardoor niet duidelijk of de kwaliteit van het automatiseren van basisbewerkingen op scholen met hoge eindopbrengsten ook daadwerkelijk hoger is. Wat wel duidelijk naar voren komt is dat bij rekensterke scholen de doorgaande lijn beter op orde is, meer aanbod is in het aanbieden van werkbladen, ICT en voldoende leertijd waaronder 10 minuten per dag de tijd wordt genomen voor het automatiseren.

Steeds meer basisscholen in Nederland maken naast methodes gebruik van tablets. Het digitale onderwijs maakt deel uit van de toekomst (Ons onderwijs 2031, 2015). Voorheen werd technologie ingezet om te ondersteunen bij de leeractiviteit, maar tegenwoordig wordt het ook gebruikt als activerend leermiddel. De tablet zorgt ervoor dat het individuele kind ondersteund wordt bij het opzoeken van kennis, het construeren van kennis en winnen van informatie. De tablet is geen wondermiddel en het zorgt er daarom niet direct voor dat er daadwerkelijk geleerd wordt (Kennisset, 2015). Toch laat een groot wetenschappelijk onderzoek in opdracht van Kennisset zien dat in een tijdsbestek van een half jaar de Cito-scores van rekenen voor 43% ingrijpend verbeterd werd door het gebruik van de tablet Snappet (Snappet, 2016). Dit biedt eventueel kansen voor het automatiseren van basisbewerkingen via het onderwijsplatform Snappet.

1.3.3 Probleemcontext

De St. Joseph heeft op de centrale eindtoets van 2016-2017 een gemiddelde score van 536,1. Het landelijke gemiddelde van de centrale eindtoets van 2016-2017 ligt op 535,6 waaruit blijkt dat de St. Joseph hoger scoort dan het landelijke gemiddelde (Educatie en School, 2017). Uit een gesprek op 13 september met rekenspecialisten Annet en Helen, leerkracht groep 3 en remedial teacher, is naar voren gekomen dat de St. Joseph het rekenonderwijs bovengemiddeld zit en dat het automatiseren schoolbreed nog niet effectief wordt ingezet. Dit komt voort uit navraag bij de leerkrachten van de St. Joseph. Volgens de rekenspecialisten zorgt dit ervoor

dat leerlingen op het verwerken van automatiseren van formele sommen achteruit gaan. Formele sommen zijn sommen met rekengetallen oftewel kale sommen, zoals $5 + 5$ (FIUU, 2008). Uit de resultaten van de tempotoets basisbewerkingen t/m 10, zie bijlage 2, die afgenomen is in de drie groepen 4 schooljaar 2016-2017, is er een gemiddelde van 5,1 uitgekomen. Volgens de leerkrachten van groep 4 heeft deze verlaging te maken met het automatiseren via Snappet en het niet dagelijks inslijpen.

In de groepen 3 t/m 8 vindt het automatiseren op verschillende manieren plaats. Het vindt spelenderwijs, schriftelijk en/of via Snappet (ICT) plaats. Het automatiseren bij de leerkrachten staat niet vast in de planning en schiet door tijdgebrek er vaak bij in. Op de St. Joseph vindt een doorlopende leerlijn van basisbewerkingen plaats binnen de rekenmethode 'Wereld in getallen'. In deze methode worden de basisbewerkingen van automatiseren context-gebonden aangeboden en wordt gewerkt met de dakpanconstructie. Een dakpanconstructie houdt in dat de leerlingen eerst oriënteren, begrip krijgen, oefenen en dan automatiseren (Malmberg, 2017). Overigens gaat 'Wereld in Getallen' uit van realistisch rekenonderwijs, waarbij gebruik wordt gemaakt van de leefwereld van de leerlingen door betekenisvolle contexten aan te bieden (Malmberg, 2017). Daarnaast wordt voor de verwerking van rekenen het onderwijsplatform Snappet gebruikt. Een aantal groepen gebruikt dit platform ook voor automatiseren. Doordat er schoolbreed geen duidelijk plan is voor het automatiseren, zorgt dit volgens de rekenspecialisten voor automatiseringsproblemen bij de midden- en bovenbouw. Het blijkt namelijk dat als het automatiseren niet op een juiste manier ingeslepen wordt, er op latere leeftijd steeds meer rekenproblemen ontstaan.

Uit de gesprekken met de leerkrachten en de automatiseringsresultaten is gebleken dat de leerkrachten nog niet goed weten hoe zij het automatiseren met voldoende uitdaging voor de leerlingen in kunnen zetten in de groep. Aangezien mijn afstudeerstage plaatsvindt in groep 4A en deze vraag ook vanuit deze groep is ontstaan, is mijn onderzoeksvraag gericht op dit leerjaar.

1.4 Voorlopig onderzoeksvraag:

Hoe kan het automatiseren van het optellen en aftrekken tot 20 bevorderd worden in groep 4 op de St. Joseph?

HOOFDSTUK 2: Theoretische onderbouwing

2.1 Literatuurstudie

In de inleiding is duidelijk geworden dat groep 4 bezig is met het automatiseren van basisbewerkingen. Volgens de probleemcontext zijn de resultaten en het tempo van het maken van de formele sommen achteruitgegaan. Om te zorgen voor betere resultaten en een hoger tempo is het van belang om te weten; hoe rekenen aangeleerd wordt, hoe je tot automatiseren komt en de manier waarop je dit aanleert. Dit leidt tot de volgende vragen die tijdens de literatuurstudie onderzocht zullen worden.

- Hoe leer je rekenen?
- Wat heeft het beheersen van strategieën voor invloed op het automatiseren?
- Op welke manier leer je het inslijpen van strategieën?
- Welk invloed heeft motivatie op de resultaten?

2.1.1 Hoe leer je rekenen?

De rekenontwikkeling loopt volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) via 4 hoofdlijnen. Elke fase komt voort uit een voorafgaande fase. Een leerling begint met de fase begripsvorming. De leerling leert betekenis te geven aan een context van het aftrekken, optellen, vermenigvuldigen en delen. Daarna vindt de fase van de oplossingsprocedures plaats waarbij de leerling leert de som op te lossen door gebruik te maken van strategieën. Strategieën zijn alternatieve manieren van rekenen, het verwijst naar verschillende rekenhandelingen zoals een optelsom aangeleerd kan worden via de strategie aanvullen (Menne, 2001). Volgens (Cito, 2005) hoort bij het optellen en aftrekken tot 20 het rijgen, splitsen en afleiden oftewel eigenschapsrekenen. Rijgen is het maken van sprongen zoals 2-4-6, splitsen is het splitsen van tientallen en eenheden zoals $10 = 5 + \dots$, en afleiden bestaat onder andere uit dubbeln zoals (2+2 en 4+4) en omkeren (7+2 en 2+7). Volgens Fisscher (2010) zijn er verschillende strategieën waaronder traditioneel cijferen, kolomsgewijs rekenen, handig rekenen en herhaald optellen. Echter zijn dit strategieën voor het optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van grote getallen met breuken en decimale getallen. Huitema (2001) gaf hierbij toentertijd duidelijk aan; meer hoofdrekenen, minder cijferen. Volgens hem werd het hoofdrekenen onvoldoende beheerst en is dit het meest van belang in het rekenonderwijs. Na de fase ontwikkeling van oplossingsprocedures komt de leerling bij het vlot leren rekenen, waarbij de oplossingsprocedures dusdanig geoefend zijn waardoor de leerling weinig tot geen tijd nodig heeft om tot automatiseren te komen. Uiteindelijk kan de leerling zijn kennis flexibel toepassen en betekenis geven aan nieuwe rekensituaties (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011).

- Begripsvorming
- Ontwikkeling van oplossingsprocedures
- Vlot leren rekenen
- Flexibel toepassen van kennis en vaardigheden



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

2.1.2.1 Begripsvorming

Volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) is het van belang dat leerlingen vanaf het begin leren wat ze doen en waarom ze dat doen. De leerling moet de rekenactiviteit kunnen begrijpen en de bedoeling ervan inzien. Leerlingen begrijpen wat zij doen en leren daarbij ook de bijbehorende rekentaal zoals meer, minder, verdubbelen, halveren etc. De leerlingen zijn zelf onderdeel van de situatie zoals het iets kopen in de winkel of kijken hoe laat het is. Leerlingen koppelen hun eigen informele wereld aan de formele wereld van school. Er worden hiervoor denkmodellen aangereikt en wiskundige concepten zoals een 'buscontext' of een getallenlijn waarbij via een betekenisvolle situatie aftrekken en optellen geleerd wordt.

2.1.2.2 Ontwikkelen van oplossingsprocedures

De volgende fase is het ontwikkelen van oplossingsprocedures. Volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) is deze fase belangrijk om tot het automatiseren van optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen te komen. Oplossingsprocedures zijn verschillende strategieën hoe een som uitgerekend kan worden. Dit heeft invloed op de kennis, vaardigheden en ervaringen waarover de leerling beschikt. Leerlingen in de onderbouw leren optellen en aftrekken tot en met 20 volgens strategieën: verwisselen, bijna dubbel, omvormen, compenseren, rekenen via de 10 en inversierelatie (TULE, z.d. en Cito, 2005).

2.1.2.3 Vlot leren rekenen

Na de fase van begripsvorming en ontwikkelen van oplossingsprocedures volgt het vlot leren rekenen, oftewel het oefenen van strategieën, automatiseren en memoriseren van rekenwiskundige kennis en concepten (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011). Het oefenen is bedoeld om de procedures en inzichten eigen te maken. Dit proces bestaat uit ervaren (doen), begrijpen (vertellen), zich een voorstelling kunnen maken (schematiseren) en formaliseren (formeel handelen). Na het oefenen komt het automatiseren. Leerlingen leren vlot rekenen als nieuwe kennis en procedures gekoppeld worden aan bekende kennis en procedures die opgeslagen zijn in het geheugen (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011). Volgens de Inspectie van het Onderwijs (2011) is automatiseren het routinematig uitvoeren van rekenhandelingen met gebruik van strategieën in tegenstelling tot memoriseren wat op het 'uit het hoofd kennen' van rekenfeiten slaat. Het doel bij automatiseren is dat een leerling binnen 4 seconden antwoord kan geven zonder het kortetermijngeheugen te belasten (Espeldoorn, 2013).

2.1.2.4 Flexibel toepassen

Uiteindelijk komen we bij de laatste fase, het flexibel toepassen. Het doel hiervan is dat de leerlingen het leren van verworven kennis en vaardigheden in situaties van het dagelijks leven kunnen toepassen (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011). Leerkrachten gebruiken vanaf het begin betekenisvolle contexten waardoor leerlingen in functionele situaties in de buitenwereld eigen oplossingsprocedures flexibel kunnen toepassen.

Uit dit onderdeel wordt duidelijk dat er verschillende fasen in de rekenontwikkeling zijn om te leren rekenen. Het automatiseren ontstaat in de fase; vlot leren rekenen. Om deze fase te kunnen bereiken moeten eerst de eerste twee fasen doorlopen zijn; begripsvorming en het ontwikkelen van oplossingsprocedures. Om te kunnen automatiseren is het van belang om eerst de oplossingsprocedures ontwikkelt te hebben. Dit houdt in dat strategieën voldoende beheerst moeten worden om een som zo snel mogelijk te kunnen uitrekenen. Bij het uitrekenen van een optel- of aftreksom in groep 4 zijn de strategieën: verwisselen, bijna dubbel, omvormen, compenseren, rekenen via de 10 en inversierelatie (TULE, z.d.).

2.1.2 Wat heeft het beheersen van strategieën voor invloed op het automatiseren?

Volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen, (2011) leren kinderen in het basisonderwijs vijf basisbewerkingen waaronder tellen, optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Halverwege groep 5 wordt verwacht dat leerlingen de meeste basisbewerkingen geautomatiseerd hebben (Treffers, v.d, Heuvel-Panhuizen & Buys, 2001). Volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen, (2011) valt basisbewerkingen onder oplossingsprocedures. De basisbewerkingen zijn handvatten voor alle berekeningen en al het rekenwerk is er op gebaseerd. Het is de basis om te kunnen starten met de volgende stappen van oplossingsprocedures zoals complexere bewerkingen, schattend en precies rekenen, hoofdrekenen en het rekenen met een rekenmachine (SLO, z.d. & Gelderblom, 2010) Volgens het TAL-onderzoek (Treffers, v.d, Heuvel-Panhuizen & Buys, 2001) onthouden leerlingen de basisbewerkingen door gebruik te maken van strategieën. Als leerlingen bij de fase; ontwikkelen van oplossingsprocedures de strategieën hebben opgeslagen in hun langetermijngeheugen, hoeven zij hun werkgeheugen oftewel kortetermijngeheugen minder te belasten bij het uitrekenen van complexe opgaven. Dit zorgt ervoor dat rekenstappen zonder of met weinig moeite op het werkgeheugen uitgevoerd worden zodat er een deel van het geheugen vrij blijft voor niet-geautomatiseerde rekenhandelingen (Atkinson & Shiffrin, 1986).

Door gericht te oefenen met verschillende strategieën worden uiteindelijk de basisbewerkingen geautomatiseerd. Het gaat hierbij om het correct en ook op een hoog tempo uitrekenen van de basisbewerkingen (Inspectie van het onderwijs, 2011). Het beheersen van de strategieën zorgt ervoor dat een basisbewerking op een hoger tempo uitgerekend kan worden. Dit zal uiteindelijk leiden tot automatiseren met als resultaat opgaven direct uit het geheugen op te roepen (SLO, z.d.). Inspectie van het onderwijs (2011) bevestigt dit; door basisbewerkingen te herhalen met gebruik van handige strategieën, zal een leerling tot een steeds snellere automatisering van sommen komen.

In groep 4 is het relevant om aan de slag te gaan met het ontwikkelen van oplossingsprocedures waardoor zij de strategieën leren beheersen en uiteindelijk in een vlotter tempo de som uit kunnen rekenen en betere resultaten kunnen halen (Treffers, 2002/2003). Door de strategieën in te slijpen en vaak te herhalen wordt het opgeslagen in het langetermijngeheugen waardoor het kortetermijngeheugen minder wordt belast en de leerling een som sneller uitrekent (Ruijsenaars, 2006).

2.1.3 Op welke manier kan je de strategieën inslijpen?

In de twintigste eeuw lag de nadruk vooral op het 'drill and practise' Het letterlijk stampen van de formele sommen. Uit onderzoeken bleek dat deze manier van oefenen wel leidt tot een goede beheersing van de basisbewerking, maar minder tot de transfer van strategieën. Hierdoor zijn de betekenisvolle instructies ontstaan, waarbij een strategie geleerd wordt vanuit een betekenisvolle context (Resnick & Ford, 1984). Espeldoorn (2013) geeft aan dat het stampen en maken van kale sommen een doelgerichte manier is om te leren automatiseren, maar dat zoals bij 2.1.2 beschreven is; van belang is om strategieën aan te leren en te blijven herhalen om tot een snellere automatisering te komen. Het aanleren van strategieën valt onder het ontwikkelen van oplossingsprocedures uit het hoofdlijnenmodel (Borghouts, 2014/2015). Door bijvoorbeeld de strategieën verkort tellen, tellen in sprongen en aanvullen tot 20 dusdanig interactief te oefenen en te herhalen, slaan de leerlingen het op in hun langetermijngeheugen en kunnen zij dit toepassen bij vlot rekenen en uiteindelijk bij het automatiseren van sommen t/m 20. De leerkracht moet competent genoeg zijn om succesvolle rekenstrategieën aan te leren. Een leerling moet kunnen terugvallen op een zogenaamde back-up strategie om een som uit te kunnen rekenen. Het automatiseren zal dus niet alleen gericht moeten zijn op het inslijpen van kale sommen, maar ook op het aanleren van effectieve rekenstrategieën (Ruissenaars, 2006). Volgens G. Gelderblom (2007) zijn vooral zwakke rekenaars gebaat bij het dagelijks oefenen van kale sommen, maar hebben zij meer profijt bij oefenen van rekenstrategieën. Hooijmaaijers, Stokhof en Verhulst (2009) geven aan dat het automatiseren vijf á tien minuten per dag onderhouden moet worden voor positieve resultaten

Gribling (2016/2017) geeft aan dat het interactief oefenen van strategieën ontstaan bij het doen van rekenspellen. Het zorgt voor een grote motivatie bij leerlingen en dus betere resultaten. Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) benoemen hierbij het drieslag-automatiseren; drie manieren om strategieën te kunnen bevorderen. Tempodicties voor het op tempo oefenen, strategie-oefeningen waarbij er bepaalde rekenstrategieën geoefend worden en daarnaast het begeleiden van risicokinderen. Bij het oefenen van rekenstrategieën geeft Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) als aanbeveling 'Met Sprongen Vooruit', een methode bestaande uit rekenspellen waarbij geoefend wordt op fundamentele rekenvaardigheden. Volgens Treffers (2002) zijn het namelijk de effectieve oefenspelletjes waarbij de nadruk wordt gelegd op het vlot beantwoorden en gebruiken van strategieën die de meeste invloed hebben op het effectief leren automatiseren en de motivatie zal bevorderen. SLO (z.d) bevestigt dit, rekenspellen zorgen ervoor dat de kennis, inzicht en strategieën om een som uit te kunnen rekenen vergroot wordt. Daarnaast zorgt het voor een grotere motivatie en daardoor succeservaringen. De strategieën rijgen, splitsen en afleiden die van belang zijn bij het optellen en aftrekken tot 20 kunnen bij rekenspellen door concrete oefeningen zoals verliefde harten, splitsbloemen en het maken van sprongen ingeslepen worden (Menne, 2001 en Cito, 2005).

De methode 'Met Sprongen Vooruit' bestaat uit rekenspellen voor het oefenen van fundamentele vaardigheden. Het doel van deze methode is het verbeteren van rekenpresentatie en het vergroten van de motivatie van de leerling (Menne, 2008). Doordat de spellen op elkaar aansluiten is er altijd een spel dat aansluit bij de zone van naaste ontwikkeling. De zone van naaste ontwikkeling is het niveau dat net naast het bereik van de leerling ligt (Feldman, 2013). De rekenspellen van 'Met Sprongen Vooruit' moedigt de leerlingen aan in het ontwikkelen en gebruiken van handige strategieën om uiteindelijk formele sommen vlot uit te kunnen rekenen en begrip te creëren (Menne, 2008).

Uit dit onderdeel wordt duidelijk dat een belangrijke manier om strategieën in te slijpen, het doen van rekenspellen is. Door rekenspellen toe te passen komen de leerlingen tot een betere beheersing van rekenstrategieën, waardoor zij sommen vlotter uit kunnen rekenen en uiteindelijk sneller kunnen automatiseren. Er wordt tevens gesproken bij het doen van rekenspellen over een vergroting van motivatie, wat mogelijk een invloed kan hebben op de resultaatverhoging en succeservaring. Naast de rekenspellen om strategieën in te slijpen, wordt er gesproken over het op tempo oefenen van kale sommen oftewel 'drill and practise' (Resnick & Ford, 1984,, Espeldoorn, 2013,, Groenestijn, Borghouts & Janssen,, 2011). De rekenspellen en de manier van 'drill and practise' zal leiden tot een betere beheersing van de basisbewerkingen en de transfer van strategieën.

2.1.4 Welk invloed heeft motivatie op de resultaten?

Bij het aanleren van strategieën in vorm van rekenspellen wordt er gesproken over het belang van motivatie bij het halen van betere resultaten. De leerling moet gemotiveerd zijn om een antwoord te willen geven en niet een druk ervaren (Ruijsenaars, 2006). Hierbij spelen twee soorten motivatie een rol. Een intrinsieke motivatie waarbij de motivatie uit de leerling komt en zich autonoom voelt en de extrinsieke motivatie die voort komt uit prikkels van buitenaf, zoals beloning en resultaten die ervoor zorgen dat de leerling gestimuleerd blijft (Stevens, 2004). Volgens Walburg (2014) is uit een onderzoek naar voren gekomen dat leerlingen beter presenteren als niet het resultaat benadrukt wordt, maar de manier van leren. Door het interessant en uitdagend te maken, zorgt het voor meer plezier en leggen de leerlingen de lat hoger. De leerlingen blijven bij rekenspellen gemotiveerd, gestimuleerd en behalen betere resultaten (Bruyn, 2011)

2.1.5 Conclusie literatuurstudie

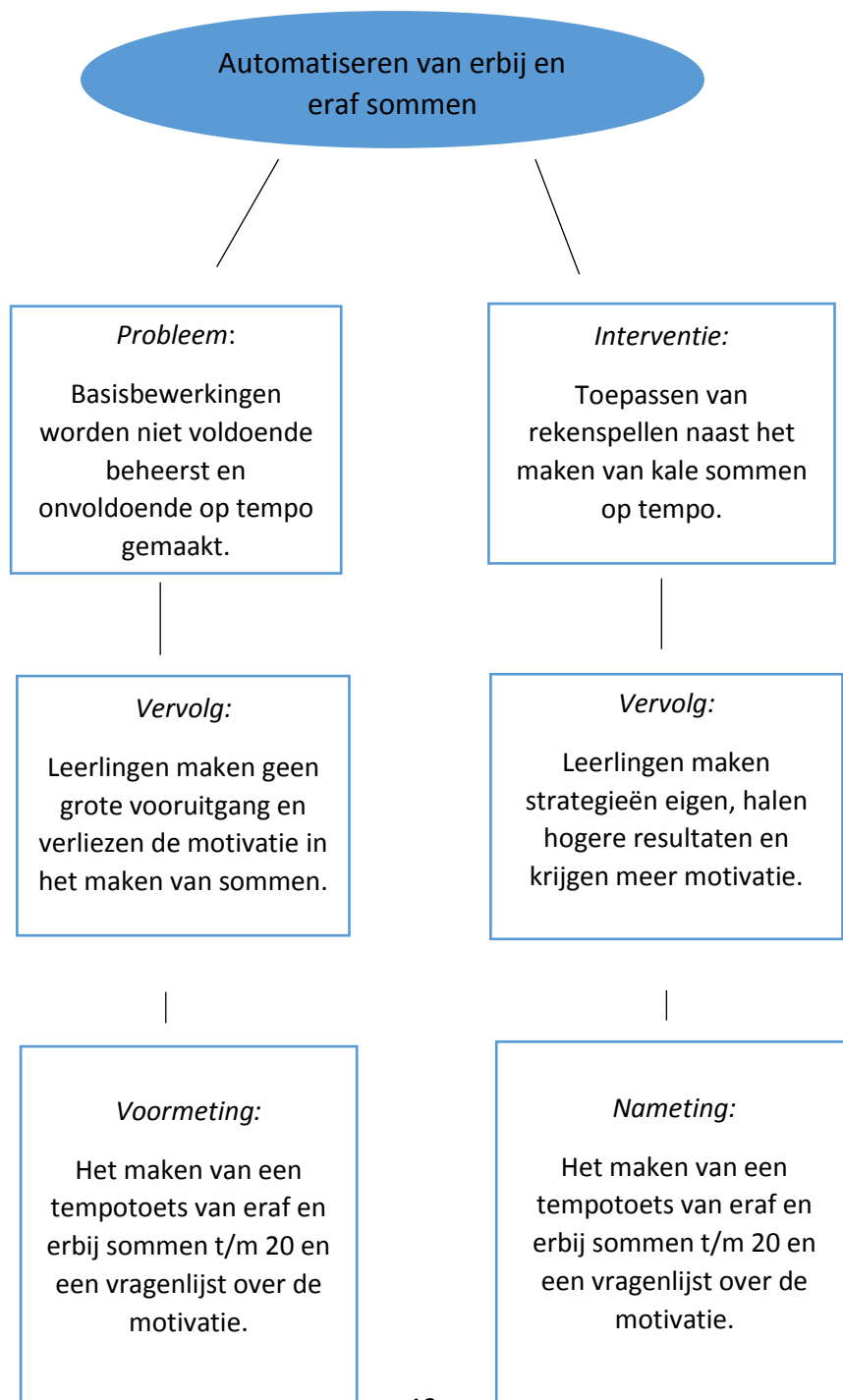
De voorlopige onderzoeksvraag die ontstaan is bij het schrijven van de situatieschets is: *Hoe kan het automatiseren van het optellen en aftrekken tot 20 bevorderd worden in groep 4 op de St. Joseph?*

Uit de literatuurstudie is gebleken dat het belangrijk is om de strategieën te beheersen en deze zo vaak mogelijk te herhalen om een formele som vlot uit te kunnen rekenen en uiteindelijk tot het automatiseren te komen. Het automatiseren ontstaat in de fase vlot leren rekenen. Om te kunnen automatiseren is het van belang om eerst de fase oplossingsprocedures ontwikkelt te hebben. Dit houdt in dat strategieën voldoende beheerst moeten worden om basisbewerkingen uit te kunnen rekenen. Bij het uitrekenen van een optel of aftreksom in groep 4 zijn de strategieën: verwisselen, bijna dubbel, omvormen, compenseren, rekenen via de 10 en inversierelatie van belang (TULE, z.d). Door de strategieën vaak te herhalen wordt het opgeslagen in het langetermijngeheugen waardoor het kortetermijngeheugen minder wordt belast en de leerling een som sneller uitrekent (Ruijsenaars, 2006). Uit de literatuurstudie wordt duidelijk dat het gebruik van rekenspellen een efficiënte manier is om strategieën in te slijpen. Door rekenspellen toe te passen komen de leerlingen tot een betere beheersing van rekenstrategieën. Om resultaten te kunnen zien moet hiervoor 5 tot 10 minuten per dag tijd vrijgemaakt worden. Tevens wordt bij het doen van rekenspellen gesproken over een vergroting van motivatie, wat mogelijk een invloed kan hebben op de resultaatverhoging en succeservaring. De leerling moet gemotiveerd zijn om een antwoord te willen geven en niet een druk te ervaren (Ruijsenaars, 2006). Volgens Walburg (2014) is uit een onderzoek naar voren gekomen dat leerlingen beter presteren als niet het resultaat benadrukt wordt, maar de manier van leren. Door het interessant en uitdagend te maken, zorgt het voor meer plezier en leggen de leerlingen de lat hoger. Naast de rekenspellen om strategieën in te slijpen, wordt ook gesproken over het op tempo oefenen van kale sommen 'drill and practise'. De rekenspellen en de manier van 'drill and practise' zal leiden tot een betere beheersing van de basisbewerkingen en de transfer van strategieën.

Uitgangspunt van dit onderzoek is; de rekenstrategieën dagelijks te oefenen in een rekenspelvorm in combinatie met het oefenen van kale sommen. Hierdoor zullen de leerlingen meer gemotiveerd zijn, kunnen ze de som vlotter uitrekenen en zullen zij betere resultaten behalen. Uiteindelijk zal dit leiden tot een snellere automatisering.

2.2 Onderzoeksmodel

Naar aanleiding van voorgaande bevindingen is het volgende onderzoeksmodel opgesteld. Hierbij wordt uitgegaan van de beginsituatie en de wenselijke situatie. Het probleem dat vastgesteld is door de rekenspecialisten Helen, Annet en de leerkrachten van groep 4 is dat het automatiseren niet voldoende wordt beheerst. Dit zorgt ervoor dat er geen grote vooruitgang is en leerlingen hun motivatie verliezen. Uit de literatuur blijkt dat eerst de rekenstrategieën voldoende beheerst moeten worden in combinatie met het oefenen van kale sommen om tot automatisering te komen. Uit de literatuur blijkt ook dat door het aanbieden van rekenspellen met rekenstrategieën, de leerlingen meer gemotiveerd zullen zijn en beter presteren. De nulmeting zal bestaan uit een tempotoets met formele sommen om de resultaten en het tempo van de leerlingen te meten en daarnaast een motivatievragenlijst. Door middel van het toepassen van rekenspellen worden de strategieën beter beheerst met als doel het automatiseren te verbeteren.



HOOFDSTUK 3: Onderzoeksontwerp

3.1 Onderzoeksvraag

Uit de literatuur is gebleken dat het gebruik maken van rekenspellen met strategieën het meest effect heeft om een som vlot uit te kunnen rekenen, wat zal leiden tot meer automatisering (Treffers, 2002 en Gelderblom, 2008). Door het inzetten van rekenspellen naast het maken van kale sommen, zullen de leerlingen strategieën eigen maken, meer motivatie krijgen, hun tempo verhogen en beter presteren (Gribling, 2016/2017). Hieruit ontstaat de definitieve onderzoeksvraag:

In hoeverre kunnen rekenspellen met strategieën en het oefenen van kale sommen bijdragen aan hogere resultaten en meer motivatie bij het automatiseren van basisbewerkingen?

3.2 Ontwerp

In dit onderzoek wordt het effect van het aanleren van strategieën met behulp van rekenspellen met daarnaast het maken van kale sommen op tempo onderzocht en gemeten. Uit de theorie is naar voren gekomen dat het beheersen van strategieën bevorderend is om uiteindelijk tot automatisering te komen. Daarnaast zorgt drill and practise ook voor een betere beheersing van de basisbewerkingen en een hoger tempo. Door rekenspellen toe te passen zal onderzocht worden of de leerlingen meer motivatie krijgen en beter presteren.

3.2.1 Rekenspellen

Gebaseerd op de methode 'Met Sprongen Vooruit' en de theorie van automatiseren heb ik samen met rekenspecialist Helen rekenspellen uitgekozen uit 'Met Sprongen Vooruit', die klassikaal uit te voeren zijn en waarbij alle leerlingen in interactie zijn met de leerkracht (E. de Goeij en J. Verwaal, 2004). Deze structuur zal ervoor zorgen dat de rust behouden wordt in de groep. De spellen die de komende weken uitgevoerd gaan worden bestaan uit rekenspellen gebaseerd op de rekenstrategieën van het verkort tellen, het aanvullen tot 10, het flitsen t/m 10 en het automatiseren. Volgens Menne (2008) is het herhaald kunnen tellen met sprongen van dezelfde eenheid een voorwaarde voor het leren optellen en aftrekken op formeel niveau. Ditzelfde geldt voor het aanvullen tot 10. Het splitsen hoort bij de fase ontwikkelen van oplossingsprocedures net zoals het leren rijen. Volgens Groenestijn, Borghouts & Janssen (2011) is deze fase belangrijk voor het automatiseren van optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen. Daarnaast worden de rekenvaardigheden op tempo geoefend en moeten de leerlingen binnen 4 seconden antwoord kunnen geven. In bijlage 3 is een handleiding opgenomen welke rekenspellen aan bod komen in het innovatief ontwerp om het optellen en aftrekken t/m 20 te bevorderen.

3.2.2 Racerijen

In de situatieschets is beschreven dat de leerlingen van groep 4 dagelijks bij het automatiseren bezig zijn met het maken van racerijen. Racerijen zijn het maken van kale sommen op tempo. De leerlingen zullen hierbij de rekenstrategieën die zij leren bij de rekenspellen toepassen bij het maken van kale rekensommen. Dit wordt ook wel drill and practise genoemd (Resnick & Ford, 1984). Racerijen bestaat uit een werkboek van ongeveer 4 tot 5 bladzijden, bestaande uit 5 horizontale rijen met 4 rijen van 5 kale sommen. Dit zijn in totaal 20 kale sommen per rij. Voor iedere horizontale rij krijgen de leerlingen 1 minuut de tijd om de sommen te maken. In totaal bestaat een automatiseringsles uit het maken van 2 rijen van 2 minuten. Dit zorgt ervoor dat de leerling 4 seconden per som krijgt. Na de 2 minuten vullen de leerlingen de hoeveelheid gemaakte sommen in op hun sommenkaart die weergegeven is in tabellen van 0 tot 40 gemaakte sommen per dag (zie bijlage 4). Het invullen van de sommenkaart zorgt ervoor dat de leerlingen bezig zijn met het zijn van eigenaar van hun eigen leerproces (K, Verbeek 2014/2015). Na 10 dagen worden de hoeveelheid sommen gecontroleerd en krijgen de leerlingen

aangepast aan hun niveau een nieuw werkboek. Bij het maken van racerijen zijn de leerlingen bezig zijn met het maken van kale sommen gebaseerd op tempo en snelheid. De werkboeken zijn aangepast op het niveau van de leerlingen. Uit de literatuurstudie is gebleken dat het maken van sommen op papier (tempotoets) nog steeds effect heeft en daarom is de keuze gemaakt om de racerijen te blijven doen naast de rekenspellen (Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011). De rekenstrategieën bij de rekenspellen kunnen meteen getoetst worden bij het maken van de racerijen en daarnaast blijft er enig structuur bestaan door niet alles te veranderen.

3.2.3 Voormeting

Voorafgaand aan de interventie vindt er een voormeting plaats. Deze voormeting bestaat uit twee meetinstrumenten waaronder een tempotoets en een vragenlijst. Deze meetinstrumenten bestaan uit een kwantitatief en een kwalitatief onderzoek. Een kwantitatief onderzoek waarbij er een tempotoets gemaakt wordt om de automatiseringsresultaten van de leerlingen in beeld te krijgen en een kwalitatief onderzoek waarbij de leerlingen een vragenlijst invullen die specifiek gericht is op de motivatie voor het oefenen van sommen.

De eerste voormeting bestaat uit het maken van een tempotoets. Een tempotoets is een automatiseringstoets die gekoppeld is aan de rekenmethode 'Wereld in Getallen'. Een tempotoets bestaat uit totaal 140 sommen. Deze zijn verdeeld in vier rijen van 35 sommen. Bij de tempotoets die te zien is in bijlage 5, maken de leerlingen binnen een minuut zoveel mogelijk kale sommen van één rij, dit herhaalt zich in totaal vier keer. Het resultaat wordt gemeten door alle goed gemaakte sommen bij elkaar op te tellen. De methode gaat uit van 4 seconden per gemaakte som met als norm:

- Meer dan 60 sommen goed (goed)
- Tussen de 45 en 59 sommen goed (matig)
- Minder dan 45 sommen goed (onvoldoende)

Met het maken van een tempotoets krijgt de leerkracht een overzicht van de leerlingen die de basisvaardigheden beheersen. Het is een signaleringstoets waarbij niet zichtbaar is hoe de leerling het resultaat behaalt en hoe de leerling de som uitrekent. Maar bij een tempotoets wordt wel duidelijk welke leerlingen er sterk achterblijven. Het is en blijft een momentopname waarbij concentratie en het snel kunnen schrijven van groot belang zijn (Malmberg, 2017). Voor deze nulmeting zal kopieerblad 11A van 'Wereld in Getallen' gebruikt worden (zie bijlage 5). Deze tempotoets bestaat uit eraf en erbij sommen t/m 10, waarmee de leerlingen uit groep 4 op dit moment bezig zijn.

Naast de tempotoets krijgen de leerlingen ook een vragenlijst. Deze vragenlijst is gebaseerd op motivatie, vorm en hoeveelheid van het automatiseren van rekensommen. In de vragenlijst staan 5 vragen die speciaal voor dit onderzoek zijn ontworpen. Het is een gestandaardiseerde vragenlijst waarbij er vragen worden gesteld met een gesloten antwoord. De vragen zijn gericht op hoe de leerlingen het ervaren om dagelijks sommen te maken en op welke manier zij graag sommen willen oefenen. Deze vragenlijst die te zien is in bijlage 6, zal ingevuld worden door de leerlingen uit groep 4A. De antwoorden zullen anoniem worden vermeld in het onderzoek. Op basis van de ingevulde vragenlijsten kan bekeken worden hoe leerlingen het automatiseren ervaren.

3.2.4 Interventie

De interventieperiode zal bestaan uit 5 weken waarin tweemaal per week de bestaande racerijen ingezet worden en tweemaal per week rekenspellen met rekenstrategieën. Op maandag en woensdag automatiseren alle leerlingen door 5 tot 10 minuten rekenstrategieën aan te leren door klassikale rekenspellen van 'Met Sprongen Vooruit'. Op dinsdag en donderdag automatiseren alle leerlingen 5 minuten door het maken van racerijen op tijd. Binnen het onderzoek zal één maandag niet gewerkt worden met klassikale rekenspellen vanwege de komst van Sinterklaas. Het toepassen van klassikale rekenspellen zal bestaan uit 9 lessen verspreid over 5 weken. Het

maken van racerijen zal bestaan uit 10 lessen verspreid over 5 weken. De maandag en dinsdag zullen de interventies geleid worden door de onderzoeker en op woensdag en donderdag zal de leerkracht van groep 4A de interventie uitvoeren.

3.2.5 Tijdsplanning

Schoolweek	Tijdsduur	Interventie
46		Voormeting 1: Tempotoets 11A Voormeting 2: Vragenlijst motivatie
47	Rekenspel: 10 min Racerijen: 5 min	Week 1: Ma: Tikke jij bent hem (MSV) Woe: Wie is verliefd op? (MSV) Di/Do inzet racerijen
48	Rekenspel: 10 min Racerijen: 5 min	Week 2: Ma: Aanvullen met de bal (MSV) Woe: Eigen productie (MSV) Di/do inzet racerijen
49	Rekenspel: 10 min Racerijen: 5 min	Week 3: Ma: Sinterklaasviering/ Heen en weer (MSV) Woe: Wat hoort daarbij? (MSV) Di/do inzet racerijen
50	Rekenspel: 10 min Racerijen: 5 min	Week 4: Ma: Sommenrace (MSV) Woe: Bingo (MSV) Di/do inzet racerijen
51		Nameting 1: Tempotoets 11A Nameting 2: Vragenlijst motivatie
52		Verwerking

Figuur 2: Tijdsplanning

3.2.6 Populatie

Het onderzoek zal uitgevoerd worden in groep 4A van Kbs de St. Joseph. In schooljaar 2017/2018 zitten er 27 jongens en meisjes in groep 4A met de leeftijden van 7 en 8 jaar. Het is een heterogene groep. Een groep waarbij er allemaal verschillende niveaus zijn.

3.3 Onderzoeksopzet

3.3.1 Nameting

Na de interventie zal de nameting plaatsvinden. De nameting bestaat uit twee meetinstrumenten die tevens gebruikt zijn bij de voormeting. Deze meetinstrumenten zijn de tempotoets kopieerblad 11A, waarbij de leerlingen zoveel mogelijk sommen maken, en de vragenlijst die de leerlingen aan het einde van de interventie invullen over hun motivatie voor automatiseren. Dit heeft als doel een verschil te zien in de resultaten van de tempotoets en een grotere motivatie voor het automatiseren.

3.3.2 Data en analyse

De tempotoets wordt gebruikt als voor- en nameting (zie bijlage 5). Bij de tempotoets worden de fout gemaakte sommen van het totaal gemaakte sommen afgetrokken. Hierbij wordt het aantal 'goed' gemaakte sommen binnen een tijdsbestek van 4 minuten zichtbaar. Deze 'goed' gemaakte sommen worden per leerling geclassificeerd in onvoldoende, matig en goed vanuit de norm van methode 'Wereld in Getallen'. In kleuren wordt onvoldoende, matig en goed aangegeven. Hieruit wordt zichtbaar hoeveel leerlingen er in elke groep zit. Daarnaast worden alle goed gemaakte sommen bij elkaar opgeteld en verdeeld over de hoeveelheid gemaakte toetsen. Hieruit ontstaat een klassengemiddelde en zal er een klassenresultaat duidelijk worden. Uit de voor- en nameting kan bekeken worden of het gemiddelde percentage van correcte antwoorden toegenomen is en de indeling matig-goed vergroot is. In de tabel wordt ook duidelijk wat de ontwikkeling is van de individuele leerling. Er wordt gekeken of de leerling meer, minder of evenveel goed gemaakte sommen heeft.

Naast de tempotoets wordt ook de vragenlijst gebruikt als voor- en nameting (zie bijlage 6) . Uit de vragenlijst komt naar voren wat de motivatie van de leerlingen is voor het automatiseren van de basisbewerkingen. Deze vragenlijst bestaat uit gesloten vragen. Elke vraag zal uiteindelijk worden omgezet in een klassikaal percentage. Deze percentages worden visueel gemaakt in een cirkeldiagram. Hieruit wordt zichtbaar of de rekenspellen effect hebben gehad op de motivatie van de leerlingen voor het automatiseren van basisbewerkingen.

HOOFDSTUK 4: Resultaten van het onderzoek

4.1 Uitvoering

Tijdens het onderzoek is er een logboek bijgehouden waarin omschreven wordt op welke wijze het innovatief ontwerp werd toegepast in de groep (zie bijlage 7). In week 46 heeft de voormeting plaatsgevonden waarbij er een tempotoets en vragenlijst werd afgenomen bij de 27 leerlingen uit groep 4A. Door tijdsgebrek heeft een collega van groep 4 de vragenlijst in de groep afgenomen. Tijdens het innovatief ontwerp werd gebruikt gemaakt van wisbordjes. Deze wisbordjes zijn recent in de groep gekomen en kunnen goed gebruikt worden bij klassikale rekenactiviteiten. Volgens J. Hollingsworth en S. Ybarra (2015) zijn wisbordjes een doeltreffend middel om in één keer te zien of de hele groep het begrijpt. Alle leerlingen nemen 100% deel aan de activiteit, de betrokkenheid wordt hierbij verhoogd. Daarnaast is er een afwisseling in leerkracht, leerling en kan er meteen gemonitord worden.

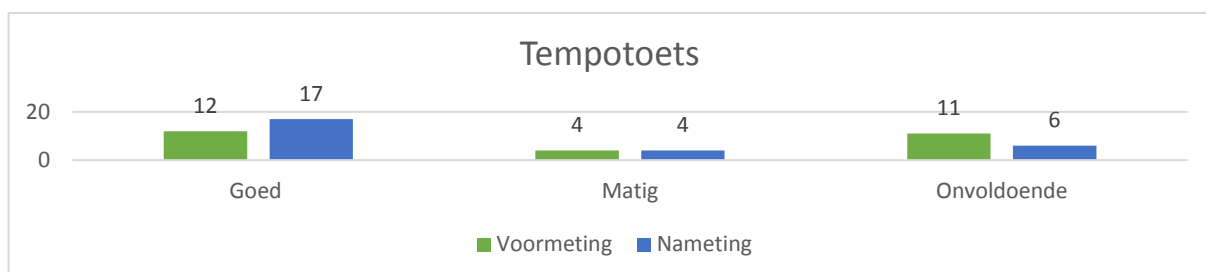
In de tijdsplanning die aangegeven is in hoofdstuk 3.2.5. is de volledige interventie aangehouden. Tijdens het innovatief ontwerp is er alleen geschoven in dagen binnen de week vanwege tijdgebrek. Tijdens de eerste week van het uitvoeren van het innovatief ontwerp vond er op maandag en woensdag een klassikaal rekenspel plaats. In deze week werd de rekenstrategie verkort tellen en aanvullen tot 10 behandeld. Alle leerlingen deden actief mee door hun nieuwsgierigheid en hielpen elkaar door mee te denken. Bij het tweede rekenspel stond gepland om dit spel met wisbordjes te doen, maar deze werden toen nog niet toegepast in de klas. Hierbij werd er een ander variant toegepast. Het noemen van een verliefd hart, het noemen van een naam, het gooien van een pittenzak en de leerling geeft het antwoord. Er kan goed gevarieerd worden in het aanbod van deze rekenspellen. In de tweede week werd de strategie aanvullend tot 10 tellen behandeld. In de tweede week zijn de wisbordjes toegepast. De leerkracht geeft een verliefd hart aan, de leerling krijgt 4-5 seconden om de verliefde hart op te schrijven, de leerkracht noemt 3-2-1, ik zie het meteen, alle leerlingen laten zien welk verliefd hart zij hebben opgeschreven. De leerlingen waren heel enthousiast vanwege het gebruik van de wisbordjes. Bij het tweede rekenspel die week gingen de leerlingen weer aan de slag met de wisbordjes en moesten de leerlingen zoveel mogelijk verliefde harten opschrijven. In de derde week bestonden de rekenspellen uit de rekenstrategie splitsen. Bij het eerste rekenspel gingen de leerlingen aan de slag met de tweelingpoppetjes. Bij dit rekenspel was het plan een kladblok te gebruiken, maar ook hierbij werden de wisbordjes ingezet. Het gebruik maken van materialen werkte motiverend voor de leerlingen. Het was opgefallen dat de tweelingsommen 6,7,8 en 9 als moeilijk werden bevonden in de groep. Deze splitsingen zijn op een ander moment die week onder begeleiding van de leerkracht herhaald. Bij het tweede rekenspel die week werden de splitsbloemen ingezet. Hierbij werkte het aanwezige materiaal ook motiverend. Hierbij moest wel besproken worden wat er op de splitsbloem staat, om het helder te maken voor de leerlingen achterin de klas. De splitsbloemen zijn namelijk klein van formaat. In de laatste week van het innovatief ontwerp zijn de leerlingen de sommen gaan automatiseren met een sommenrace en een sommenbingo. Hierbij werd wederom op tempo de sommen beantwoord via een wisbordje of kladpapier. De sommen die de leerkracht bedacht werden meteen opgeschreven, zodat alle sommen aan bod konden komen en werd het gebruikt ter controle. Er heerste bij deze spellen een hoge betrokkenheid. De nameting vond na 4 weken plaats in week 51. Door tijdnoed in verband met voorbereiding Kerstdiner en alternatieve middagen, werd de tempotoets en vragenlijst beiden op dezelfde dag gedaan. Er was één leerling die de tempotoets opnieuw heeft mogen maken. Door veel prikkels van buitenaf kon hij zich moeilijk concentreren en had hij nauwelijks sommen gemaakt. Bij de tweede kans voor de tempotoets heeft hij de toets onder begeleiding van een leerkracht gemaakt op een rustige plek.

4.2. Resultaten

Na vier weken het innovatief ontwerp toe te passen in de groep, zijn de resultaten van de voor en nameting gecontroleerd. Bij de tempotoets werden de gemaakte sommen gecategoriseerd in onvoldoende, matig en goed. Daarnaast worden alle goed gemaakte sommen gemiddeld genomen door het aantal te delen door 27 leerlingen.

Tevens word er een gemiddelde genomen uit de totaal aantal gemaakte sommen in de groep en de fout gemaakte sommen in de groep. Hieruit wordt duidelijk wat de klassikale groei is.

Uit figuur 3 is duidelijk geworden dat er tussen de voor- en nameting een zichtbare groei is bij de hoeveelheid goed en een daling in de hoeveelheid onvoldoendes.



Figuur 3: Normering tempotoets

Bij de tempotoets is er een maximum van 140 sommen en een minimum van 0 sommen. In figuur 4, de nameting is er bij de gemiddeld goed gemaakte sommen een groei van 8,1 sommen meer goed gemaakt dan bij de voormeting. De gemiddelde waardes zijn afgerond op één tiende na de komma. De schematische weergave staat in bijlage 8.

	Voormeting	Nameting
Gemiddeld goed gemaakte sommen:	60,5	68,6

Figuur 4: Gemiddeld goed gemaakte sommen op de tempotoets

Deze goed gemaakte sommen komen voort uit het totaal aantal gemaakte sommen. Die wederom plaatsvinden uit een maximum van 140 sommen een minimum van 0 sommen. Hierbij is zichtbaar in figuur 5 dat er een groei plaatsgevonden heeft van 8,1 meer gemaakte sommen over het algemeen.

	Voormeting	Nameting
Gemiddeld hoeveelheid gemaakte sommen:	61,7	69,9

Figuur 5: Gemiddeld hoeveelheid gemaakte sommen op de tempotoets

In figuur 6 is te zien dat er bij de hoeveelheid fouten er een klein verschil is te zien. De verschillen tussen de voor en nameting zijn niet sterk afwijkend, maar er vindt wel een kleine daling plaats. Bij de voormeting waren er gemiddeld 1,9 fouten gemaakt en bij de nameting was er gemiddeld 1 fout gemaakt.

	Voormeting	Nameting
Gemiddeld hoeveelheid fout gemaakte sommen:	1,9	1

Figuur 6: Gemiddeld hoeveelheid fout gemaakte sommen op de tempotoets

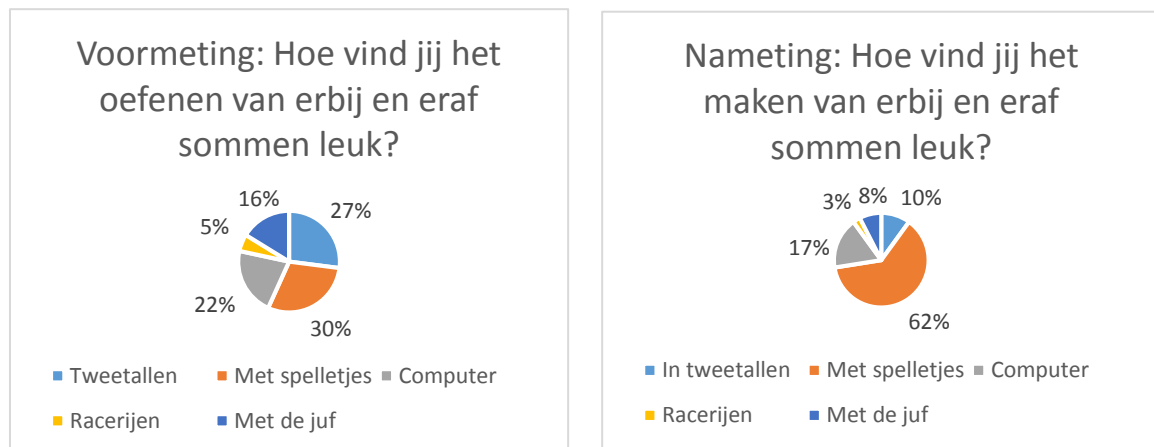
In de schematische weergave in bijlage 8 zijn de groepsgemiddelde zichtbaar en de individuele groei. Individueel is er zichtbaar dat 20 leerlingen een hogere score hebben behaald en 7 leerlingen een lagere score. Deze lagere scores wijken nauwelijks af van de voormeting, maar er vindt een kleine daling plaats. Opmerkelijk hierbij is dat het voornamelijk leerlingen zijn die over het algemeen altijd goed scoren, dit kan betekenen dat er voor hen te weinig uitdaging was.

Bij de meting werd ook een vragenlijst ingevuld. Deze vragen zijn verwerkt in cirkeldiagrammen om inzicht te krijgen in de stijgende of dalende motivatie. Alle weergaves zijn zichtbaar in bijlage 9. Hieronder zijn de weergave van de drie meest belangrijke vragen. De andere twee vragen worden weggelaten, omdat deze na de visualisatie niet relevant genoeg zijn voor het desbetreffende onderzoek. Het meest relevant is namelijk de motivatie voor het maken van de sommen en op welke manier deze groep er behoefte aan heeft.



Figuur 7: Vergelijking op vraag 2 van de vragenlijst

De vragen waren gesloten vragen waarbij één antwoord aangegeven moest worden. De vragen konden beantwoord worden met heel erg leuk, leuk, niet leuk en helemaal niet leuk. Bij figuur 7 is zichtbaar dat de motivatie voor het maken van sommen vergroot is met 33% en er een daling plaatsvindt bij helemaal niet leuk van 5%. Overigens vinden meer leerlingen het leuk en valt niet leuk helemaal weg.



Figuur 8: Vergelijking op vraag 3 van de vragenlijst

In figuur 8 is het zichtbaar dat er een gevarieerde aanbod is in antwoorden. Deze keuze is ontstaan uit verschillende mogelijkheden dat er geautomatiseerd kan worden. Bij de antwoorden is ook het innovatief ontwerp toepast, de rekenspellen en de bestaande racerijen. Er is zichtbaar dat de motivatie met 32% voor rekenspellen vergroot is. De racerijen zijn minder geliefd en hebben een daling gemaakt van 2%.



Figuur 9 Vergelijking van vraag 5 van de vragenlijst

In figuur 9 is zichtbaar dat er een grotere motivatie is voor het zoveel mogelijk oefenen van de sommen. Het elke dag oefenen heeft de meeste voorkeur gekregen. Er heeft een groei plaatsgevonden van 12% en met 67% kiest de meerderheid voor het dagelijks oefenen.

Uit de resultaten van de vragenlijst is gebleken dat de motivatie voor het automatiseren van sommen gestegen is en dat dit wel degelijk een effect heeft op de stijging van alle resultaten van de tempotoets.

4.3. Beperkingen

Het innovatief ontwerp was afhankelijk van een tijdspad voor het onderzoek. Dit zorgde ervoor dat het innovatief ontwerp plaatsvond in de drukke maand december. De planning ging uit van twee keer per week automatiseren met rekenspellen en twee keer per week automatiseren met raceries. Door een Sinterklaasviering en een stakingsdag vielen er twee hele dagen uit. De oefenmomenten zijn hierdoor verplaatst naar andere momenten in de week. Daarbij heeft de Sinterklaasviering, de stakingsdag en de voorbereidingen voor Kerst ervoor gezorgd dat de structuur van de dagen veranderde, waardoor de leerlingen minder geconcentreerd waren. Dit is de reden dat deze periode een invloed heeft op de betrouwbaarheid van het innovatief ontwerp.

De rekenspellen en raceries werden klassikaal aangeboden. Bij het uitvoeren van de rekenspellen konden de leerlingen die de erbij en eraf sommen al merendeels beheersen, goed meegaan in het tempo van de aangeboden sommen. Leerlingen die de erbij en eraf sommen minder goed beheersen, hadden te weinig tijd, vooral bij bepaalde strategieën hadden zij meer oefentijd nodig. Vanwege het tijdspad van dit onderzoek was hier nauwelijks extra tijd voor. Dit kan enig effect hebben op de resultaten van het onderzoek. Daarnaast is er gekozen voor een klassikale aanpak, vanwege de zorg die in de groep aanwezig was. Deze aanpak zorgde ervoor dat er minder gedifferentieerd werd. De sterke leerlingen konden goed mee op het tempo, maar kregen veel leerstof die zij al enige tijd beheersen. De zwakke leerlingen konden niet altijd mee op het tempo waar we mee bezig waren. Een langer tijdsbestek in een andere schoolperiode kan voor een verschil in resultaten zorgen.

HOOFDSTUK 5: Conclusies en discussie

5.1. Conclusies en discussie

In dit onderzoek stond het inslijpen van strategieën met gebruik van rekenspellen naast de bestaande racerijen centraal. Uit de literatuurstudie is gebleken dat door middel van rekenspellen waarin rekenstrategieën aangeleerd worden de leerlingen beter tot automatiseren zullen komen.

Onderzoeksvraag: <i>In hoeverre kunnen rekenspellen het automatiseren bij rekenen in groep 4 op de St. Joseph bevorderen?</i>	
Conclusie 1: De inzet van rekenspellen naast de bestaande racerijen heeft mogelijk voor betere leerresultaten gezorgd.	Verwijzing: In figuur 4,5 en 6 zijn de resultaten te zien van de voor- en nameting van de tempotoets. Hierbij hebben 20 van de 27 leerlingen een groei gemaakt, zijn er in totaal 8,1 sommen meer goed gemaakt en 0,9 minder fout.
Conclusie 2: De motivatie voor het automatiseren van basisbewerkingen is door middel van rekenspellen naast de bestaande racerijen mogelijk vergroot.	Verwijzing: In figuur 7,8 en 9 zijn de resultaten te zien van de voor- en nameting van de vragenlijst. Hierbij is de motivatie voor automatiseren met 33% vergroot, wordt er voor 32% meer gekozen voor rekenspellen en is het dagelijks automatiseren voor een groot deel de voorkeur van deze groep geworden.

Uit de resultaten van de tempotoets is duidelijk geworden dat de rekenspellen enig effect hebben gehad op een resultaatverhoging binnen het automatiseren in groep 4. In figuur 4 is te zien dat er gemiddeld 8,1 meer goed gemaakte sommen zijn gemaakt. Dit betekent dus dat de groep een groei heeft gemaakt sinds de voormeting. Daarnaast is er ook in figuur 5 te zien dat de leerlingen over het algemeen 8,1 sommen meer hebben gemaakt en uit figuur 6 wordt duidelijk dat zij gemiddeld 0,9 minder fouten hebben gemaakt. Er zijn bij de nameting minder onvoldoendes gevallen en meer goed. Er is ook gekeken naar de individuele leerling. Hieruit wordt zichtbaar in bijlage 8 dat niet iedereen een groei heeft gemaakt. Uiteindelijk hebben 20 leerlingen een groei gemaakt en 7 leerlingen een kleine achteruitgang. Bij 4 van de 7 leerlingen is het opmerkelijk dat zij allemaal bij de voormeting een goed hebben gescoord en daarna met een klein verschil achteruit zijn gegaan. Deze leerlingen zijn over het algemeen sterk in rekenen. De vraag die bij deze leerlingen komt kijken is of zij wel genoeg uitdaging hebben gehad. Dit heeft mogelijk te maken met de intrinsieke motivatie. Volgens (Bruyn, 2011) is het van belang dat het kind zelf kiest wat het wil leren en dat dit te maken heeft met motivatie, doorzettingsvermogen en zelfvertrouwen oftewel het affectief leren. Affectief leren is de ontwikkeling van de leerhouding. Leerlingen die cognitief sterk zijn maar te weinig uitdaging krijgen, passen hun leerhouding hierop aan. Dit heeft mogelijk te maken met de daling in resultaten (Bruyn, 2011). In dit onderzoek is gebruik gemaakt van de klassikale aanpak, maar in de toekomst kan er mogelijk onderzoek gedaan worden naar de motivatie en betrokkenheid door de leerlingen mede-eigenaar te maken van hun eigen leren. Volgens de theorie zal een leerling die het gevoel heeft controle te hebben over zijn eigen leerproces, beter presteren (Eccles & Wigfield, 2002). Bij twee andere leerlingen is de slechte concentratie een mogelijkheid. Deze leerlingen hebben vaker moeite met zich te concentreren. De laatste leerling kampt met dyslexie, wat mogelijk een impact kan hebben op het maken van de tempotoets. De kans is aanwezig dat leerlingen die zwak zijn in lezen ook moeite hebben met het maken van optel- en aftreksommen, omdat de talige woorden uit het lange termijngeheugen gehaald moeten worden en niet uit het werkgeheugen (Ruijsenaars, 2006). In een nader onderzoek kan gekeken worden naar de mogelijke problemen rondom leerlingen met een leerstoornis.

Tevens was er bij de meting een vragenlijst voor de motivatie bij het automatiseren. Deze vragenlijst is omgezet in percentages om zichtbaar te krijgen of de motivatie van de leerlingen vergroot is. De vragenlijst is anoniem

ingevuld en dit zorgt ervoor dat er geen individuele uitspraken gemaakt kunnen worden. Uit figuur 7 is duidelijk geworden dat bij de nameting 52%, meer dan de helft, het maken van sommen 'heel erg leuk' vindt. Dit in vergelijking met de voormeting waar dit nog 15% was. Tevens is gekeken in figuur 8 naar de manier waarop de leerlingen gemotiveerd worden voor het automatiseren. Bij de voormeting had 30% van de leerlingen een voorkeur voor automatiseren via spelletjes. Bij de nameting is dit gestegen naar 62%, wat zichtbaar maakt dat meer dan de helft van de groep enthousiast is geworden voor automatiseren via rekenspellen. Er is ook gekeken naar de motivatie om zo vaak mogelijk te automatiseren. Voorheen gaf de groep voor 55% aan dat zij dagelijks de sommen willen oefenen, dit is na het innovatief ontwerp gestegen naar 67%. Uit deze resultaten wordt goed zichtbaar dat de motivatie voor automatiseren duidelijk is vergroot. Bij de resultaten uit de tempotoets werd duidelijk dat het belangrijk is om inhoudelijk goed de sommen te leren, maar uit deze vragenlijst is duidelijk geworden dat de wijze waarop je de sommen oefent ook belangrijk is. De stijging van de resultaten bij de tempotoets hebben mogelijk te maken met de stijgende motivatie van de leerlingen.

In de theorie wordt beschreven dat motivatie bestaat uit zowel intrinsieke als extrinsieke motivatie. Intrinsiek als in het gemotiveerd zijn, omdat je het graag wilt en extrinsiek, omdat je van buitenaf wordt gemotiveerd. Bij de rekenspellen werd veel gebruik gemaakt van het geven van complimenten, wat ervoor zorgde dat leerlingen extrinsiek gemotiveerd werden. Ook werden de leerlingen nieuwsgierig gemaakt naar de materialen van de rekenspellen en op wat er komen gaat door steeds een nieuw rekenspel met de groep uit te voeren. Dit zorgde voor een intrinsieke motivatie. Leerlingen die intrinsiek gemotiveerd zijn, nemen gemakkelijker leerstof op, wat uiteindelijk leidt tot betere leerresultaten (Woolfolk, 2012). Echter is er onvoldoende over te zeggen of de motivatie daadwerkelijk enig effect heeft gehad op de resultaten. Een nader onderzoek zal moeten aangeven of de verhoogde motivatie effect heeft op de betere leerresultaten van de leerlingen.

Alsnog is het niet zeker of de verhoogde resultaten alleen ontwikkeld zijn door het innovatief ontwerp. Wat validiteit betreft zijn de resultaten mede dankzij het meervoudig oefenen gestegen. Het is niet met zekerheid te zeggen dat de verhoogde resultaten alleen zijn ontstaan door het toepassen van rekenspellen bij automatiseren. Daarnaast heeft de periode waarin het innovatief ontwerp plaatsvond ook effect kunnen hebben op de resultaten van de leerlingen. Deze periode heeft een grote impact gehad op de concentratie van de leerlingen. Wel is er met enige zekerheid te zeggen dat door middel van de rekenspellen de motivatie van de leerlingen voor automatiseren vergroot is. De tempotoets is een toets die binnen verschillende methodes gebruik wordt en waarvan de resultaten meetellen bij het schooladvies. De inzet van de tempotoets is voor een groot deel betrouwbaar geweest. Daarnaast was er de vragenlijst. Een vragenlijst met alleen maar subjectieve vragen. Bij de vragen werd er antwoord gegeven met 'heel erg leuk', 'leuk', 'niet leuk' en 'helemaal niet leuk'. Vragen die in ieder zijn belevenis anders geïnterpreteerd kunnen worden. Dit betekent dat de vragen op de vragenlijst niet direct betrouwbaar zijn. Daarnaast zijn twee vragen uit de vragenlijst weggelaten in het onderzoek, omdat deze niet efficiënt genoeg zijn voor de resultaten. Deze vragen kunnen teveel verschillende interpretaties hebben vanuit de leerlingen en is daardoor niet meer betrouwbaar. Bij een nader onderzoek zal een andere vragenlijst gebruikt moeten worden.

5.2 Aanbevelingen

Er wordt aanbevolen om wel degelijk gebruik te maken van rekenspellen, zoals 'Met Sprongen Vooruit'. Gebleken is dat dit enig effect heeft op de motivatie, enthousiasme en mogelijk ook de verhoogde leerresultaten. Er wordt aangeraden het komend half jaar met beiden groepen 4 aan de slag te gaan met de inzet van rekenspellen naast de bestaande racerijen bij het automatiseren. Hierbij kan rekening worden gehouden met de begeleiding van de leerkracht, maar ook de leerling eigenaar te laten maken van het leerproces door de leerlingen zelfstandig aan de slag te laten gaan met de rekenspellen.

5.3 Vervolgonderzoek

Daarnaast wordt aangeraden om in de toekomst nogmaals onderzoek te doen naar het automatiseren met rekenspellen met een grotere tijdsbestek in een andere periode. Het innovatief ontwerp vond plaats in 10 keer verspreid over 4 weken. Een langere periode kan wel degelijk voor hogere resultaten zorgen. Deze periode was te kort om een betrouwbaar advies te kunnen geven. Ook zal gekeken kunnen worden naar de inzet van een extra controlegroep om de populatie te vergroten. Hierbij kan een verschil duidelijk worden in resultaten en motivatie met invloed van andere factoren.

Tevens wordt een nader onderzoek aangeraden naar de verschillen in leerresultaten en motivatie bij zwakke en sterke leerlingen. In dit onderzoek wordt meer rekening gehouden met de groep dan met de individuele leerling. Bij een nader onderzoek kan gekeken worden hoe de motivatie ook bij de sterkere leerlingen behouden blijft.

In paragraaf 5.1 wordt aangeraden mogelijk onderzoek te doen naar de automatiseringsproblemen rondom leerlingen met een leerstoornis. Een nader onderzoek naar de effecten van motivatie bij de leerresultaten van de leerlingen en het gebruik van een ander vragenlijst.

Literatuurlijst

- Atkinson, R.C.; Shiffrin, R.M. (1968). "Chapter: Human memory: A proposed system and its control processes". In Spence, K.W.; Spence, J.T. *The psychology of learning and motivation*.
- Borghouts, C (2011/2012). *De vertaalcirkel. Werken aan begrip en inzicht bij (zwakke) rekenaars*. Volgens-Bartjens. Jaargang 31, 2011/2012, nummer 2
- Borghouts, C (2014/2015). *Waar zitten we in de leerlijn*. Volgens-Bartjens. Jaargang 34, 2014/2015, nummer 3
- Bruyn, S. (2011). *Onderpresteren op de basisschool*. Uitgeverij: Gorcum B.V., Koninklijke van.
- CITO (2005) *Balans over de strategieën en procedures bij het hoofdrekenen halverwege de basisschool*. Periodieke peiling van het basisonderwijs. PPON reeks nummer 40.
- Danhof, W., Bandstra, P., Faber, S., Minnaert, A., & Ruijsenaars, W. (2012). *Leerbaarheid van hoofdrekenen, rekenachterstanden en automatiseringstekorten*. Eerste resultaten met betrekking tot het voortgezet onderwijs. Remedial, 12 (206). Geraadpleegd op 7 oktober 2017 van <http://masterplandyscalculie.nl/docs/Artikel-Remediaal-Nummer%206-Jaargang2012.pdf>
- Eccles, J.S., Wigfield, A (2002). *Motivational beliefs, values and goals, annual. Review Psychology*.
- Educatie en school (2017). *Uitslag citotoets 2017*. Geraadpleegd op 6 oktober van <https://educatie-en-school.infonu.nl/examen/127288-uitslag-cito-toets-2017-de-centrale-eindtoets-2017.html>
- Espeldoorn, M. (2013). *Handelingswijzer automatiseren rekenles*. Geraadpleegd op 4 oktober van expertis.nl/wp-content/uploads/.../Handelingswijzer-Automatiseren-rekenles-def.pdf
- Feldman, R. S. (2013) *Ontwikkelingspsychologie*, Benelux: Uitgeverij Pearson Benelux B.V.
- Fisscher, N.W.J.M (2010). *Rekenvaardigheden op Peil*. Rekenstrategieën. Geraadpleegd op 16 februari 2018 van www.fisscher.net/Rekenen/Rekenstrategieën.pdf
- FIUU (2008). *Wiki reken-wiskunde onderwijs*. Formeel rekenen. Geraadpleegd op 16 februari van http://www.fi.uu.nl/wiki/index.php/Formeel_rekenen
- Gelderblom, G (2008). *Effectief omgaan met zwakke rekenaars: Werken aan preventie en beter omgaan met rekenproblemen*. Amersfoort: CPS onderwijsontwikkeling en advies.
- Gelderblom, G (2010). *Effectief omgaan met zwakke rekenaars*. Amersfoort: CPS Onderwijsontwikkeling en advies.
- Gribling, M. (2016/2017). Rekenmotivatie. Wij willen oefenen. *Volgens-Bartjens. Jaargang 36, mei, nummer 5*.
- Groenestijn, M., Borghouts, C., & Janssen, C (2011). *Protocol ernstige rekenwiskunde-problemen en dyscalculie*. Assen: Koninklijke van Gorcum.
- Huitema, S. e.a. (2001). *De wereld in getallen*. 's-Hertogenbosch: Malmberg

Hollingsworth, J., Ybarra., S (2015). *Expliciete directe instructie*. Tips en technieken voor een goede les. Uitgeverij: Pica.

Hooijmaaijers, T., Stokhof, T. & Verhulst, F. (2009). *Ontwikkelingspsychologie voor leerkrachten basisonderwijs*. Assen: Van Gorcum.

Heutink (2016). *Wat is Snappet*. Geraadpleegd op 5 september van <https://www.heutink-ict.nl/actueel/nieuws/art/2086/wat-is-snappet>

Inspectie van het onderwijs (2011). *Automatiseren bij reken-wiskunde. Een onderzoek naar het automatiseren van basisbewerkingen*. Reken-wiskunde in het basisonderwijs. Geraadpleegd op 5 oktober 2017 via http://www.onderwijsinspectie.nl/binaries/content/assets/publicaties/2011/Automatiseren_basisbewerkingen_rekenen_en_wiskunde.pdf

Janson, Dolf (2011). *En de opbrengst is...* In: Volgens Bartjens 31 nr 2 (2011-2012). Assen: Van Gorcum

Joseph schoolgids (2016-2017). Geraadpleegd op 5 september 2017 van <http://www.stjosephbreda.nl/ouders/schoolgids/>

Kennisnet (2015). *Rapportage Kennisnet. Onderzoek naar Snappet: Gebruik en effectiviteit*. Geraadpleegd op 5 oktober van https://www.kennisnet.nl/.../Onderzoek_naar_Snappet_Radboud_Universiteit.pdf

Malmberg (z.d). *Leerlijnen: De wereld in getallen*. Geraadpleegd op 5 oktober 2017 via <http://www.malmberg.nl/Basisonderwijs/Methodes/Rekenen/De-wereld-in-getallen/leerlijnenoverzicht/leerlijnen.htm>

Menne, J. (2008). *Met Sprongen Vooruit* (eerste druk, oplage 4). Baarn: Ajodakt.

Menne, J.J.M. (2001). *Met sprongen vooruit. Een productief oefenprogramma voor zwakke rekenaars in het getallengebied tot 100 – een onderwijsexperiment* (dissertatie). Utrecht, Freudenthal instituut.

Ons onderwijs 2032 (2016). *Eindadvies*. Geraadpleegd op 5 oktober 2016 via <http://onsonderwijs2032.nl/wp-content/uploads/2016/01/Ons-Onderwijs2032-Eindadvies-januari-2016.pdf>

Resnick, L.B. & Ford, W.W. (1984). *The psychology of mathematics for instruction*. Hillsdale, NJ: Erlbaum

Ruijsenaars, A. J. J. M., Van Luit, J. E. H., & Van Lieshout, E. C. D. M (2006). *Rekenproblemen en dyscalculie*. Rotterdam: lemniscaat.

Slo (z.d.). *Rekenspellen in het basisonderwijs*. Geraadpleegd op 15 februari 2018 van <http://rekenspel.slo.nl/rondjerekenspel/>

Stevens L, M. (2004). *De behoefte aan relatie, competentie en autonomie*. Geraadpleegd op 6 oktober van nivoz.nl/wp.../1.-Luc-Stevens-De-behoefte-aan-relatie-competentie-en-autonomie.pdf

Snappet (2016). *Wetenschappelijk bewezen*. Geraadpleegd op 6 oktober van <https://nl.snappet.org/grootschalig-wetenschappelijk-onderzoek-naar-snappet/>

Treffers, A. (2002/2003). Leerkracht, leerling, leerstof. Oefenen, samenspel van drie factoren. *Volgens-Bartjens. Jaargang 22 – 7.*

TULE inhouden & activiteiten (z.d.). Geraadpleegd op 6 oktober 2017 van
<http://tule.slo.nl/RekenenWiskunde/F-L27.html>

Walburg, J. (2014). *De eerstelijns*. April 2014. Geraadpleegd op 2 maart van
<http://www.volgens-bartjens.nl/nl/weten/artikelen-met-theorie-en-achtergrond/show/1662/niets-erbij-niets-eraf-hoe-leer-je-kinderen-splitsen->

Woolfolk, A, E., Hughes, M. (2012) *Psychology in education*. Uitgeverij: Pearson Education Limited.

1 + 2 = 3

Ik kleur waar ik gekomen ben iedere dag.

Ik tel alle antwoorden, zet het getal in de het goede hokje en kleur dit.

[illegible]

Bijlage 2: Resultaten groep 4, 2016/2017

Kbs St Joseph (07PJ)

WIG 4A blok 2 Minimumtoets

Groep 4A
Datum 12-11-2016
Schooljaar 2016 / 2017
Rapportnaam Periode 1
Weergave Cijfer

G	1
9,0	5,8
7,9	3,4
7,5	2,9
8,8	5
8,0	8,5
8,9	5,4
8,6	4,4
6,7	4,8
9,2	6,6
6,5	2,7
8,0	5,8
7,8	4
8,3	7,3
8,9	5,5
6,5	2,7
7,2	2,9
8,5	4,2
7,8	3,9
8,8	5,2
9,2	6,9
8,6	4,5
8,8	5,1
8,6	4,4
8,5	4
8,2	4,8

Legenda	
 	Goed
 	Voldoende
 	Matig
 	Onvoldoende

Toetsonderdelen
G Gemiddelde
1 01. tempotoets: optellen
en aftrekken t/m 10

64%	4
14%	13
15%	58
8%	25

WIG 4A blok 2 Minimumtoets

Groep	4B
Datum	14-11-2016
Schooljaar	2016 / 2017
Rapportnaam	Periode 1
Weergave	Cijfer

G	1
8,2	2,6
8,8	5
8,0	3,3
7,8	5,2
9,3	7
8,5	4,1
5,1	2,2
1,5	1,4
6,8	1,3
8,2	4
7,5	4
8,2	8,2
9,1	6,6
8,9	5,5
8,9	5,4
8,8	5
8,2	4,8
7,6	4,5
8,7	6,2
8,9	5,4
7,1	5
7,8	4,6

Legenda

Goed
Voldoende
Matig
Onvoldoende

Toetsonderdelen

- G Gemiddelde
 1 01. tempotoets: optellen
 en aftrekken t/m 10

62%	5
13%	14
14%	57
11%	24

WIG 4A blok 2 Minimumtoets

Groep 4C
 Datum 22-01-2017
 Schooljaar 2016 / 2017
 Rapportnaam Periode 1
 Weergave Cijfer

G	1
9,2	6,7
8,8	5,3
9,1	6,2
7,6	4,5
8,3	4,5
9,3	7,1
8,9	5,4
9,1	6,2
7,4	5
9,0	6,2
8,5	3,9
8,5	5,5
9,2	6,6
9,3	7,1
9,4	7,5
8,3	6,7
5,3	5,4
7,8	5,3
7,3	3,1
8,9	8,3
8,3	7,1
7,9	5,6
9,2	6,7
9,4	7,5
6,5	6,6
8,8	5,2
8,4	6

Legenda

- Goed
- Voldoende
- Matig
- Onvoldoende

Toetsonderdelen

- G Gemiddelde
- 1 01. tempotoets: optellen en aftrekken t/m 10

64%	4
21%	50
11%	38
4%	8

Handleiding

Klassikale rekenspellen

(automatiseren)

Spelvormen uit Met sprongen vooruit

Spelvorm 'Tikkie jij bent hem'

Doel: Tellen vanaf een willekeurig getal met herhaalde sprongen van eenzelfde getal (*Verkort tellen*)

Materiaal: Geen

Beschrijving: Vertel dat u door de klas gaat lopen en tellen. Als je wordt aangetikt, sta je op en loop en tel je verder. Op dit teken (houd je hand omhoog) geef je de beurt door aan een ander kind. Vertel dat ze de beurt ook eerder door mogen geven door iemand anders aan te tikken. Neem zelf bij elke tel een stap en tel hardop, bijvoorbeeld 2-4-6. Het kind dat loopt telt hardop, de rest telt in het hoofd mee.

Extra uitleg: Dit kan aanvankelijk worden gedaan met door tijdens het lopen afwisselend hardop en fluisterend één voor één te tellen. Een kind kan een ander kind helpen door aan de hand mee te nemen.

Spelvorm 'Wie is verliefd op...?'

Doel: Memoriseren van de verliefde harten t/m 10 (*Aanvullen tot 10*)

Materiaal: Wisbordjes en de verliefde harten

Beschrijving: De leerkracht staat voor de groep en laat een verliefd hart zien. De leerlingen laten op hun wisbordje zien wie er verliefd is op de getoonde hart.

De leerlingen krijgen 5 tellen de tijd om het verliefde hart op te schrijven. De leerkracht zegt 3-2-1, ik zie het meteen. Alle leerlingen laten tegelijkertijd hun wisbordje in de lucht zien. De leerkracht laat het verliefde hart zien.

Extra uitleg: Bij een fout antwoord of ter controle wordt op het rekenrek in herinnering gebracht en gevraagd wie er verliefd is op het gevraagde getal.

Variatie zonder wisbordjes

Beschrijving: De leerkracht staat voor de groep en laat een verliefde hart zien. De leerkracht wijst een leerling aan die binnen 5 seconden aangeeft wie het verliefde hart is.

Spelvorm 'Aanvullen met de bal'

Doel: Memoriseren van de verliefde harten t/m 10 (*Aanvullen tot 10*)

Materiaal: MSV bal en de verliefde harten

Beschrijving: De leerkracht staat voor de groep en zegt: Ik zeg 8 dan zeg jij..... en gooit de bal onderhands naar een leerling. De leerling geeft antwoord wie de verliefde hart is van 8 en gooit de bal onderhands weer terug.

Extra uitleg: Bij een fout antwoord of ter controle wordt de verliefde hart in herinnering gebracht en gevraagd wie er verliefd is op het gevraagde getal.

Spelvorm 'Eigen productie'

Doel: Memoriseren van de verliefde harten t/m 10 (*Aanvullen tot 10*)

Materiaal: Kladblok, potlood en verliefde harten

Beschrijving: De leerkracht laat een verliefde hart zien. De leerlingen schrijven vier sommen op die met deze verliefde hart te maken zijn. Klaar? Opschrijven op het bord.

Extra uitleg: Bij een fout antwoord of ter controle wordt de verliefde hart in herinnering gebracht en gevraagd wie er verliefd is op het gevraagde getal.

Spelvorm 'Heen en weer' (*Splitsingen*)

Doel: Memoriseren van dubbel 1 t/m 6 en dubbel 10 en de eerlijke splitsingen van 2,4,6,8,10,12 en 20.

Materiaal: Tweelingpoppetjes, kladblok en potlood

Beschrijving: Toon van de tweelingen hoeveel ze samen hebben en vraag hoeveel ieder heeft. Laat de leerlingen dit opschrijven op hun kladblok. De leerkracht geeft één leerling de beurt. Keer de tweeling om en laat zien of dit klopt en vraag nu hoeveel ze samen ook alweer hebben.

Extra uitleg: Breng bij een fout of ter controle het rekenrek in herinnering.

Variatie met wisbordjes.

Beschrijving: Toon van de tweelingen hoeveel ze samen hebben en vraag hoeveel ieder heeft. Laat de leerlingen dit opschrijven op hun wisbordje. De leerkracht zegt 3-2-1, ik zie het meteen. Alle leerlingen laten tegelijkertijd hun wisbordje in de lucht zien. De leerkracht geeft één leerling de beurt. Keer de tweeling om en laat zien of dit klopt en vraag nu hoeveel ze samen ook alweer hebben.

Spelvorm 'Wat hoort daarbij'

Doel: Splitsingen van 4,5,6 en 7 (*Splitsingen*)

Materiaal: Splitsbloemen

Beschrijving: Toon de voorkant van een splitsbloem. Leg uit dat in het hart van de bloem het getal staat waarvan de 'vrienden' moeten worden gezocht. Wat hoort er bij het bloemblaadje met een '1'? Het getal op de voor-en achterkant van het bloemblaadje moeten samen het getal in het hart zijn. De leerlingen krijgen 5 tellen de tijd om de vrienden van '1' te zoeken die samen het getal op de bloem vormen. De leerkracht zegt 3-2-1, ik zie het meteen. Alle leerlingen laten tegelijkertijd hun wisbordje in de lucht zien. De leerkracht schrijft de som op het bord.

Extra uitleg: Breng bij een fout of ter controle het rekenrek in herinnering.

Variatie zonder wisbordje.

Het getal op de voor-en achterkant van het bloemblaadje moeten samen het getal in het hart zijn. De leerlingen krijgen 5 tellen de tijd om de vrienden van '1' te zoeken die samen het getal op de bloem vormen. De leerlingen schrijven het op een kladpapier. De leerkracht wijst leerlingen aan die het antwoord mogen geven en schrijft deze op het bord. Iedereen schrijft mee.

Spelvorm 'Sommenrace'

Doel: Automatiseren van de sommen t/m 10 en 20. (*automatiseren*)

Materiaal: Wisbordjes en flitskaarten.

Beschrijving: Kinderen oefenen de sommen t/m 20 door middel van flitskaarten. De leerkracht laat een som zien. De leerlingen krijgen 5 tellen de tijd om het antwoord op te schrijven. De leerkracht zegt 3-2-1, ik zie het meteen. Alle leerlingen laten tegelijkertijd hun wisbordje in de lucht zien. De leerkracht geeft het goede antwoord aan.

Extra uitleg: Bij een fout antwoord of ter controle wordt op het rekenrek in herinnering gebracht.

Spelvorm 'Bingo'

Doel: Automatiseren van de sommen t/m 10 en 20. (*Automatiseren*)

Doel van het spel: Als eerste alle getallen doorstrepen op de bingokaart.

Materiaal: Wisbordjes en somkaarten.

Beschrijving: Kinderen oefenen de sommen t/m 20 door middel van een bingokaart. De leerlingen schrijven binnen 1 minuut '6' getallen op een blad t/m 10. De leerkracht verteld een som zonder antwoord. De kinderen rekenen de som uit en kijken of het antwoord op hun blad staat. Staat het er? Dan kruist het kind het getal door. Het kind met als snelst 6 kruisen, steekt een hand met vijf vingers op.

Ronde 2: De kinderen schrijven binnen 1 minuut '6' getallen op het blad t/m 20.

Tijdsduur: De leerlingen krijgen 4 seconden de tijd. De leerkracht noemt vervolgens de volgende som.

Bijlage 4: Racerijen

Naam:

$$\begin{array}{l} 10 - 3 = \dots \\ 7 - 6 = \dots \\ 9 - 1 = \dots \\ 10 - 8 = \dots \\ 3 - 1 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 7 - 4 = \dots \\ 4 - 3 = \dots \\ 8 - 3 = \dots \\ 9 - 3 = \dots \\ 7 - 1 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 4 - 2 = \dots \\ 8 - 5 = \dots \\ 6 - 3 = \dots \\ 10 - 3 = \dots \\ 9 - 7 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 10 - 9 = \dots \\ 9 - 6 = \dots \\ 6 - 3 = \dots \\ 7 - 3 = \dots \\ 2 - 0 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 8 + 1 = \dots \\ 3 + 4 = \dots \\ 2 + 8 = \dots \\ 6 + 4 = \dots \\ 5 + 4 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 0 + 1 = \dots \\ 2 + 4 = \dots \\ 6 + 1 = \dots \\ 5 + 2 = \dots \\ 4 + 0 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2 + 4 = \dots \\ 0 + 8 = \dots \\ 1 + 3 = \dots \\ 6 + 4 = \dots \\ 0 + 7 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 8 + 0 = \dots \\ 1 + 6 = \dots \\ 6 + 0 = \dots \\ 8 + 1 = \dots \\ 4 + 6 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 9 - 3 = \dots \\ 7 - 1 = \dots \\ 10 - 0 = \dots \\ 2 - 1 = \dots \\ 7 - 4 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 6 - 4 = \dots \\ 4 - 2 = \dots \\ 1 - 0 = \dots \\ 10 - 0 = \dots \\ 5 - 4 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 9 - 8 = \dots \\ 8 - 0 = \dots \\ 10 - 6 = \dots \\ 5 - 1 = \dots \\ 2 - 1 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5 - 3 = \dots \\ 6 - 3 = \dots \\ 5 - 4 = \dots \\ 4 - 2 = \dots \\ 6 - 4 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 6 + 3 = \dots \\ 3 + 1 = \dots \\ 5 + 5 = \dots \\ 0 + 3 = \dots \\ 6 + 1 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 3 + 6 = \dots \\ 3 + 5 = \dots \\ 3 + 0 = \dots \\ 1 + 9 = \dots \\ 2 + 7 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 4 + 1 = \dots \\ 1 + 6 = \dots \\ 1 + 5 = \dots \\ 3 + 2 = \dots \\ 6 + 0 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5 + 0 = \dots \\ 4 + 1 = \dots \\ 0 + 4 = \dots \\ 5 + 3 = \dots \\ 5 + 2 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 5 - 2 = \dots \\ 10 - 3 = \dots \\ 9 - 3 = \dots \\ 7 - 0 = \dots \\ 10 - 2 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 6 - 4 = \dots \\ 7 - 0 = \dots \\ 8 - 4 = \dots \\ 5 - 2 = \dots \\ 10 - 7 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 10 - 5 = \dots \\ 8 - 1 = \dots \\ 10 - 6 = \dots \\ 4 - 3 = \dots \\ 10 - 7 = \dots \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 9 - 4 = \dots \\ 10 - 9 = \dots \\ 9 - 1 = \dots \\ 9 - 4 = \dots \\ 7 - 5 = \dots \end{array}$$

Oefentoets: optellen en aftrekken tot en met 10

11a

Naam:

$4 + 5 = \dots$	$2 + 6 = \dots$	$1 + 5 = \dots$	$2 + 3 = \dots$	$8 + 1 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$2 + 5 = \dots$
$3 + 7 = \dots$	$4 + 3 = \dots$	$6 + 3 = \dots$	$7 + 3 = \dots$	$4 + 4 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$2 + 4 = \dots$
$6 + 2 = \dots$	$2 + 8 = \dots$	$7 + 2 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$2 + 7 = \dots$	$8 + 2 = \dots$	$4 + 6 = \dots$
$5 + 4 = \dots$	$3 + 5 = \dots$	$3 + 6 = \dots$	$4 + 2 = \dots$	$6 + 4 = \dots$	$1 + 7 = \dots$	$5 + 2 = \dots$
$1 + 8 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$9 + 1 = \dots$	$1 + 6 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$5 + 5 = \dots$	$1 + 4 = \dots$

$8 - 2 = \dots$	$6 - 4 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$9 - 2 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$5 - 3 = \dots$	$9 - 7 = \dots$
$10 - 3 = \dots$	$7 - 4 = \dots$	$8 - 5 = \dots$	$10 - 6 = \dots$	$9 - 4 = \dots$	$8 - 7 = \dots$	$4 - 3 = \dots$
$7 - 2 = \dots$	$9 - 8 = \dots$	$10 - 8 = \dots$	$9 - 6 = \dots$	$6 - 5 = \dots$	$10 - 4 = \dots$	$10 - 9 = \dots$
$8 - 4 = \dots$	$6 - 3 = \dots$	$7 - 3 = \dots$	$5 - 4 = \dots$	$8 - 6 = \dots$	$7 - 5 = \dots$	$10 - 2 = \dots$
$9 - 5 = \dots$	$7 - 6 = \dots$	$9 - 3 = \dots$	$8 - 3 = \dots$	$6 - 2 = \dots$	$9 - 9 = \dots$	$10 - 5 = \dots$

$2 + 6 = \dots$	$1 + 5 = \dots$	$8 + 1 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$2 + 3 = \dots$	$2 + 5 = \dots$	$4 + 5 = \dots$
$3 + 5 = \dots$	$3 + 6 = \dots$	$5 + 2 = \dots$	$5 + 4 = \dots$	$4 + 2 = \dots$	$6 + 4 = \dots$	$1 + 7 = \dots$
$4 + 3 = \dots$	$6 + 3 = \dots$	$7 + 3 = \dots$	$3 + 7 = \dots$	$1 + 9 = \dots$	$4 + 4 = \dots$	$2 + 4 = \dots$
$9 + 1 = \dots$	$1 + 4 = \dots$	$1 + 8 = \dots$	$5 + 3 = \dots$	$3 + 2 = \dots$	$5 + 5 = \dots$	$1 + 6 = \dots$
$2 + 8 = \dots$	$7 + 2 = \dots$	$3 + 4 = \dots$	$2 + 7 = \dots$	$8 + 2 = \dots$	$4 + 6 = \dots$	$6 + 2 = \dots$

$7 - 4 = \dots$	$8 - 5 = \dots$	$10 - 6 = \dots$	$9 - 4 = \dots$	$8 - 7 = \dots$	$4 - 3 = \dots$	$10 - 3 = \dots$
$7 - 5 = \dots$	$10 - 2 = \dots$	$8 - 4 = \dots$	$5 - 4 = \dots$	$6 - 3 = \dots$	$7 - 3 = \dots$	$8 - 6 = \dots$
$10 - 5 = \dots$	$9 - 5 = \dots$	$7 - 6 = \dots$	$9 - 3 = \dots$	$8 - 3 = \dots$	$6 - 2 = \dots$	$9 - 9 = \dots$
$5 - 3 = \dots$	$7 - 7 = \dots$	$9 - 7 = \dots$	$10 - 7 = \dots$	$9 - 2 = \dots$	$8 - 2 = \dots$	$6 - 4 = \dots$
$10 - 4 = \dots$	$10 - 9 = \dots$	$7 - 2 = \dots$	$9 - 8 = \dots$	$6 - 5 = \dots$	$10 - 8 = \dots$	$9 - 6 = \dots$

1 minuut werken aan elke serie sommen. In totaal dus 4 minuten.

Totaal aantal gemaakte sommen:

Aantal goed gemaakte sommen:

Hiervan zijn uitkomsten fout.

Groepsgemiddelde:

Vragenlijst
Naam: 
Vraag 1: Wat vind jij van rekenen? ☐ Heel erg leuk ☐ Leuk ☐ Niet leuk ☐ Helemaal niet leuk
Vraag 2: Wat vind jij van het oefenen van sommen? ☐ Heel erg leuk ☐ Leuk ☐ Niet leuk ☐ Helemaal niet leuk
Vraag 3: Hoe vind jij het oefenen van erbij en eraf sommen leuk? ☐ In tweetallen ☐ Met spelletjes ☐ Achter de computer ☐ Racerijen ☐ Met de juf
Vraag 4: Oefen jij de sommen veel? ☐ Ja ☐ Nee
Vraag 5: Hoe vaak wil jij de erbij en eraf sommen oefenen? ☐ Elke dag ☐ Elke week ☐ Elke maand

Logboek

Spel	Datum	Uitvoering (positief/negatief)	Opvallend/situatie	Aandachtspunten (tips/tops)
Tikkie jij bent hem	20-11-2017	verkort tellen van sprongen van 2, 4 en 5 (klassikaal)	- iedereen tek met in zijn hoofd	- elkaar helpen door mee te tellen
Wie is verliefd op	22-11-2017	* zacht-hard tellen - wits en oef. klasikaal met pittenzaaiers - in groepje 4 t/s 11n. 1. naam getal 3. gooi 2. naam 11n. 4. 11n. antwoord	- veel enthousiasme - witsv. b.	- juist stappen zetten 1-4 - 15 11n. due
Aanvullen met de bal	27-11-2017	- pittenzaak aanvullen noemt nieuw getal 1. v/m 10 (verliepde harten) en v/m 20 (Familiescm)	- ze doen leuk mee.	bal pittenzaak gooien op (mireau) v/m 20.
Eigen productie	29-11-2017	- met wiskordje 4 sommen met 3 getallen met altijd 10	teuk enthousiasme → ook 8 sommen luken eenhoed als je = verplekst	verplaatsing =
Heen en weer	04-12-2017	tweelingspoging met wiskordje	later zien van materiaal verlt motiverend en verrassing door om de witten teach	tweeling 6,7,8,9 ⇒ HH noolig
Wat hoort daarbij	06-12-2017			

Logboek

Sommenrace	11-12-2017	Sommen met wijsbordje	Werk om met wijsbord te doen. motiverend.	variëren in sommen 4m 20. lange denktijd geven.
Bingo	13-12-2017	3x met wijsbordje bingo-blok waarvan 2x met 4 sec.	onthoudste 11n. voorzeggen e.d.w. soms?	- tijdens spel zelf sommen bedacht en geschreven, zo- dat alle getallen

*

 ① 5-4 7-6 ② 10 11 ③ 12-2 2x5 20-9 15-5

 ① 2 ② 1+1 8-5 ③ 2x6 9+3 10+3 3x4

 ① 9-6 3 1x3 10-6 ② 12 13 ③ 2x7 17-2 2x8

 ① 4 ② 2x2 10-5 ③ 14 15 3x5 4x4 15+2

 ① 15-10 -5 ② 3+3 3x2 ③ 16 17 20-3 11+7 18+2 10+10

 ① 10-4 6 ② 12-5 6+2 ③ 18 19 12+7

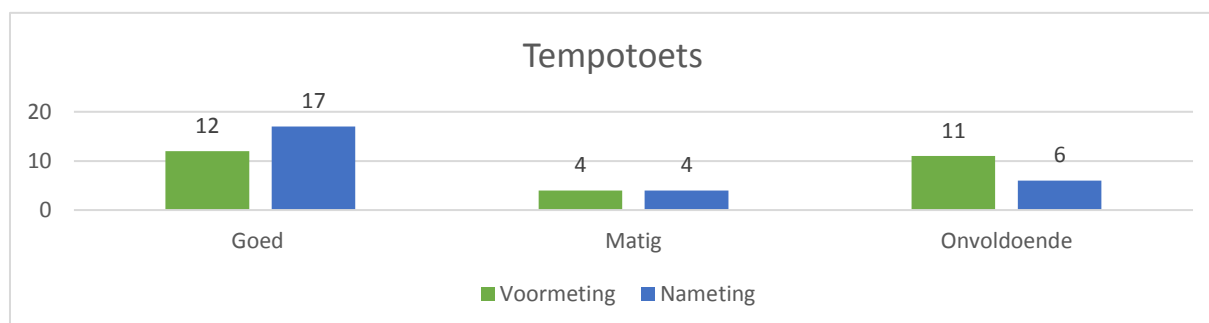
 ① 2x4 8 ② 5+3 ③ 12-3

 ① 6-3 9 ② 3x3 ③ 12-3

aan bod worden
 komen en controle
 handig was (zie vb)
 - variëren in type som
 +/- over tiental
 +/- niet " " x

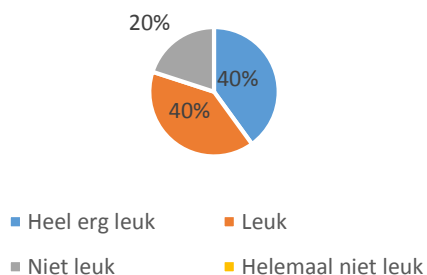
Bijlage 8: Schematische weergave resultaten tempotoets

Leerling	<u>Voormeting</u> Totaal aantal gemaakte sommen voormeting	<u>Voormeting</u> Aantal uitkomsten fout	<u>Voormeting</u> Aantal goed gemaakte sommen	<u>Nameting</u> Totaal aantal gemaakte sommen nameting	<u>Nameting</u> Aantal uitkomsten fout	<u>Nameting</u> Aantal goed gemaakte sommen	<u>Groei</u> Goed gemaakte sommen
B, J.	28	0	28	33	0	33	+5
B, I.	59	1	58	64	1	63	+5
B, F.	84	0	84	73	0	73	-11
B, A.	37	0	37	31	0	31	-6
D, R.	99	0	99	96	0	96	-3
E, B.	59	0	59	53	0	53	-6
E, R.	93	2	91	130	0	130	+39
E, A.	70	5	65	63	3	60	-5
E, L.	47	1	46	48	0	48	+2
F, R.	70	3	67	71	1	70	+3
G, T.	114	0	114	140	1	139	+25
G, J.	37	0	37	58	2	56	+19
H, V.	122	0	122	121	2	119	+7
J, F.	38	0	38	35	0	35	-3
J, S.	30	5	25	14	5	9	-16
J, J.	55	1	54	78	0	78	+34
K, I.	87	0	87	101	0	101	+14
L, D.	102	0	102	95	0	95	-7
M, Y.	35	4	31	41	1	40	+9
S, A.	30	0	30	38	5	33	+3
S, I.	44	1	43	54	0	54	+11
S, L.	71	6	65	70	1	69	+4
V, J.	44	2	42	76	1	75	+33
V, B.	80	0	80	84	3	81	+1
V, A.	31	1	30	61	0	61	+31
W, N.	61	0	61	89	0	89	+28
W, A.	38	0	38	61	1	60	+22
Gemiddeld:	61,7	1,9	60,5	69,6	1	68,6	

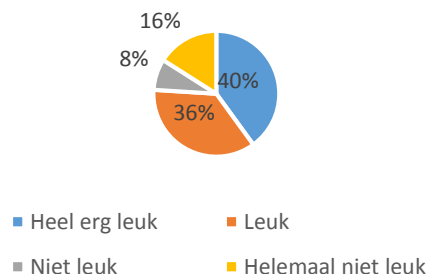


Bijlage 9: Schematische weergave vragenlijst

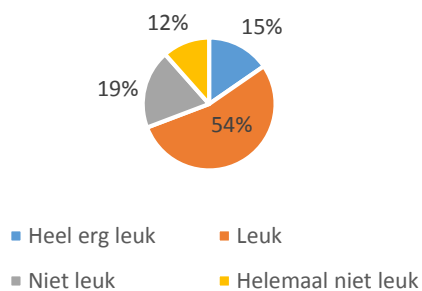
Voormeting: Wat vind jij van rekenen?



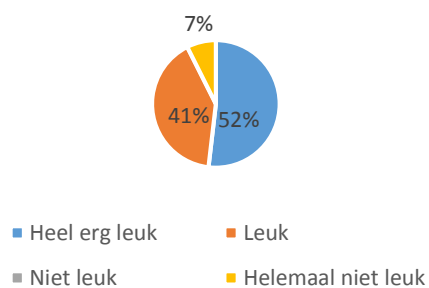
Nameting: Wat vind jij van rekenen?



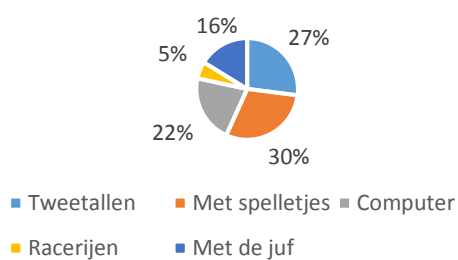
Voormeting: Wat vind jij van het oefenen van sommen?



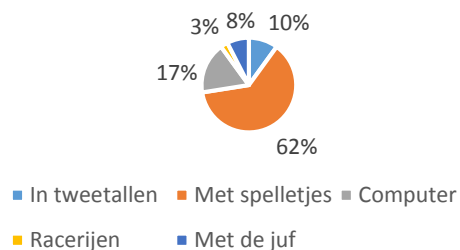
Nameting: Wat vind jij van het maken van sommen?



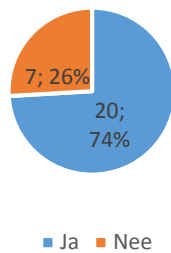
Voormeting: Hoe vind jij het oefenen van erbij en eraf sommen leuk?



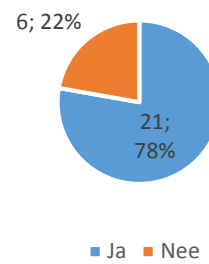
Nameting: Hoe vind jij het maken van erbij en eraf sommen leuk?



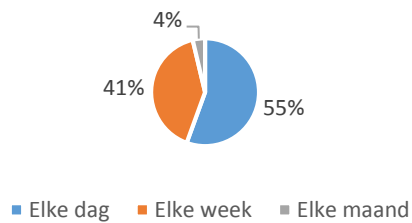
Voormeting: Oefen jij de sommen veel?



Nameting: Oefen jij de sommen veel?



Voormeting: Hoe vaak wil jij de erbij en eraf sommen oefenen?



Nameting: Hoe vaak wil jij de erbij en eraf sommen oefenen?

