



BEGRIPSVORMENDE FASE BIJ TABLETONDERWIJS

V4OND15-B

HOOFDVRAAG

Hoe kan de leerkracht tijdens de begripsvormende fase bij breuken in groep 6 tijdens het reken tabletonderwijs versterken?

Susan Schakelaar
Klein Doesburg 16
8181 ZL Heerde
S.Schakelaar@kpz.nl
970321002

OBS De Vlinder, Hattem
BOA: Cosytha Tiemersma
Thesisbegeleider: Petra Hendrikse

15/05/2018

Katholieke Pabo Zwolle

Bachelor thesis

De begripsvormende fase bij het reken tabletonderwijs in groep 6.

2017/2018

Susan Schakelaar

Klein Doesburg 16

8181 ZL Heerde

S.Schakelaar@kpz.nl

970321002

Voorwoord

Voor u ligt mijn bachelor thesis ‘De begripsvormende fase bij breuken tijdens het reken tabletonderwijs’. Het onderzoek is begin van schooljaar 2017/2018 gestart met de aanleiding van een praktijkprobleem en dit is verdiept vanuit de literatuur en uiteindelijk is daar een ontwerp uitgerold. Een lang proces wat uiteindelijk tot een conclusie heeft geleid. Met veel interesse en plezier heb ik dit onderzoeksproces doorlopen en ik ben veel te weten gekomen over de hele begripsvormende fase bij rekenen en het tabletonderwijs. Ik heb mij ook sterk ontwikkeld in het onderzoek doen. In de voorgaande drie jaar heb ik veel kennis gekregen en het is dan mooi om deze kennis en vaardigheden in dit onderzoek toe te passen.

Ik wil graag mijn duo collega en begeleider op afstand bedanken voor het meedenken en de ruimte die ik heb gekregen om mijn onderzoek uit te voeren in groep 6. Ik wil daarbij mijn duo collega nog extra bedanken voor haar aandeel binnen de uitvoering van het ontwerp. Zij heeft namelijk de helft van de lessen gegeven binnen het ontwerp.

Echter wil ik dan ook mijn klasgenoten Maaïke van 't Veld, Lindsey Schipper en Lara Oosthuizen bedanken voor het meedenken met dit onderzoek en voor de kritische feedback. Tevens wil ik mijn vader bedanken voor het meedenken en het lezen van mijn thesis.

Tot slot wil ik mijn begeleider Petra Hendrikse en Sonja Stuber bedanken voor het vertrouwen, de feedback en de momenten waarop we samen konden sparren. Dit alles heeft zeker geholpen om tot dit eindresultaat te komen.

Met trots presteer ik u hier dan ook het eindresultaat.

Susan Schakelaar,

15-05-2018

Inhoud

Voorwoord	2
Samenvatting.....	4
1. Inleiding	5
1.1 Introductie.....	5
1.2 Beschrijving van het praktijkprobleem.....	5
1.3 Doelstelling.....	5
1.4 Relevantie.....	5
1.5 Begrip definiëring	6
1.6 Hoofd- en deelvragen.....	7
2. Theoretisch kader.....	8
2.1 Inleiding literatuurstudie	8
2.2 Literatuurstudie	8
2.3 Conclusie literatuurstudie.....	17
3. Vooronderzoek.....	18
3.1 Methode vooronderzoek	18
3.2 Resultaten methodeonderzoek.....	20
3.3 Conclusie vooronderzoek	23
4. Onderzoek naar het ontwerp	26
4.1 Methodeonderzoek naar het ontwerp	26
4.2 Resultaten ontwerp.....	32
4.3 Conclusie	37
5. Discussie	40
Discussiepunten en beperkingen	40
Literatuur.....	42
Bijlage	45
A. Evaluatie	45
B. Verklaring gedragscode onderzoek.....	46
C. Verklaring uitvoering praktijk.....	47
D. Poster	48
E. Meetinstrumenten vooronderzoek.....	49
F. Analyse vooronderzoek.....	56
G. Meetinstrumenten onderzoek naar het ontwerp.....	65
H. Analyse onderzoek naar het ontwerp	70
I. Handleiding ontwerp.....	85

Samenvatting

Onderwerp: begripsvormende fase bij rekenen. *Onderzoeksgroep:* leerlingen en leerkrachten van groep 6. *Ontwerp:* handleiding begripsvormende fase bij breuken. *Methode:* bevragen d.m.v. vragenlijsten, observatie en dagevaluaties. *Conclusie:* Door de handleiding is de instructie van de begripsvormende fase bij breuken door de leerkracht versterkt, waardoor er meer begrip is ontstaan bij de leerlingen.

In groep 6 van OBS De Vlonder in Hattem is het onderzoek uitgevoerd. De aanleiding voor het schrijven van dit onderzoek is dat de school sinds twee jaar bezig is met tabletonderwijs. Alles wordt nu aan de hand van het digibord en de tablets gedaan. Er wordt bijna geen kladpapier en materialen meer gebruikt. De leerkracht staat nu alleen voor het bord en biedt aan wat de methode ‘Wereld in getallen’ online aanbiedt. Maar biedt de digitale methode wel genoeg tijdens de begripsvormende fase? De leerkrachten zeggen dat ze op dezelfde manier doorgaan, maar er valt op dat alles gedigitaliseerd is. Er komt geen papier meer aan te pas. Het valt op dat veel leerlingen uitvallen op rekenen en de leerkrachten denken dat dit te maken heeft met de digitalisering. Alles wat aangeboden wordt op de tablet, hebben de leerlingen daar wel voldoende aan? Moet er niet meer aangeboden worden voor de leerlingen om nieuwe onderwerpen bij rekenen te kunnen begrijpen. De hoofdvraag van dit onderzoek is dan ook: *Hoe kan de leerkracht tijdens de begripsvormende fase bij breuken in groep 6 het tabletonderwijs versterken?*

Wat de begripsvormende fase inhoudt, is dat de leerlingen zich iets kunnen voorstellen van de rekenactiviteit. De leerlingen moeten het eerst zelf doen en ervaren aan de hand van materialen, voordat ze begrip kunnen krijgen (Groenestijn, van Dijken & Janson, 2012). Ze vinden dat de leerkracht niet teveel moet uitleggen, omdat op deze manier het niet goed bij de leerlingen binnen komt. In horizontale communicatie met andere leerlingen leert de leerling zijn handelingen verwoorden, beargumenteren en logisch redeneren. Het verwoorden en logisch redeneren ondersteunt ook het mentaal handelen, hierdoor ontstaat er begrip bij de leerlingen. Buter en Mulder (2017) vinden ook dat de leerlingen de begripsvormende samen ervaren moeten ze het aan elkaar gaan uitleggen, waardoor de begripsvormende fase versterkt wordt. Volgens Verbeeck (2008) moeten de leerlingen concreet handelend bezig zijn. Gebruik situaties die de leerlingen toch al zouden tegenkomen.

Bij het vooronderzoek kwam naar voren dat de methode ‘Wereld in Getallen’ digitaal niet genoeg handvaten gaven om de begripsvormende fase bij breuken goed af te ronden. Uit de indirecte observatie bij de leerkracht kwam eruit dat de leerkracht nog niet aan alle criteria voldeed om de begripsvormende fase. Bij de indirecte observatie van de leerlingen kwam ook naar voren dat de leerlingen niet met elkaar in gesprek kwamen tijdens de instructie en verwerking.

Vanuit de verkregen inzichten uit de literatuur en de praktijk is een ontwerp tot stand gekomen. De leerkrachten hebben gedurende 6 weken twee keer in de week een breuken les gegeven. Het ontwerp bestaat uit een handleiding voor de begripsvormende fase bij breuken. De werking van het ontwerp is gemonitord en gemeten middels dagevaluaties, observaties en vragenlijsten van de leerkracht en leerlingen. Waaruit blijkt dat de leerkracht zich veel meer heeft gehouden aan de criteria die er horen bij de begripsvormende fase, zoals meer concreet materiaal gebruiken, de leerlingen meer met elkaar laten praten. Uit de vragenlijst en dagevaluaties die de leerkracht heeft ingevuld blijkt ook dat ze ziet dat er meer begrip kwam bij de leerlingen. Het wordt nu inzichtelijk voor de leerlingen.

Trefwoorden: begripsvormende fase breuken, concreet handeld bezig zijn, uitleggen aan elkaar.

1. Inleiding

1.1 Introductie

De aanleiding voor het schrijven van dit onderzoek is dat de school sinds twee jaar bezig is met tabletonderwijs. De leerlingen gebruiken, tijdens de rekenles, tablets. Alles wordt nu aan de hand van het digibord en de tablets gedaan. Er wordt bijna geen kladpapier en materialen meer gebruikt. De leerkracht staat nu alleen voor het bord en biedt aan wat de methode ‘Wereld in getallen’ online aanbiedt. Soms zit hier een keer een uitlegfilmpje bij, maar verder wordt er niet veel aangeboden vanuit de methode. Er wordt in dit onderzoek dan ook gekeken hoe de leerkracht de begripsvormende fase bij het tabletonderwijs kan versterken.

1.2 Beschrijving van het praktijkprobleem

Zo goed mogelijk onderwijs geven speelt een grote rol op De Vlonder. De leerkrachten zijn hierover steeds met elkaar in gesprek en willen zich hierin blijven ontwikkelen. Er is op een gegeven moment gekozen om het rekenonderwijs op de tablet aan te gaan bieden, omdat de leerkrachten hier de voordelen wel van inzagen. De leerkrachten blijven op dezelfde manier lesgeven en het wordt voor ons nagekeken. De leerkrachten zeggen dat ze op dezelfde manier doorgaan, maar er valt op dat alles gedigitaliseerd is. Er komt geen papier meer aan te pas. Het valt op dat veel leerlingen uitvallen op rekenen en de leerkrachten denken dat dit te maken heeft met de digitalisering. Alles wat aangeboden wordt op de tablet, hebben de leerlingen daar wel voldoende aan? Moet er niet meer aangeboden worden voor de leerlingen om nieuwe onderwerpen bij rekenen te kunnen begrijpen.

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is dat de leerlingen niet alles alleen op de tablet aangeboden krijgen, maar dat er wordt gekeken naar wat de leerlingen nodig hebben in de begripsvormende fase. Een filmpje is daarbij niet altijd genoeg, er zijn veel leerlingen die de begripsvormende fase ook op een andere manier aangeboden moeten krijgen. Volgens Verbeeck (2008) kun je rekenen aanbieden aan de hand van handelende materialen. Maar die materialen hebben dan wel verschillende doelen, namelijk om inzicht te verwerven, om te oefenen en te automatiseren en om toe te passen. Als tweede moet de leerkracht zorgen dat ze realistische contexten creëren. Als zich een mooie situatie voor doet zoals tijdens een verjaardag een cake verdelen om zo bezig te gaan met breuken. Dergelijke situaties zijn niet op voorhand te plannen, maar zijn wel erg zinvol, omdat ze duidelijk maken dat rekenen niet abstract is, maar eerder overal in de realiteit aanwezig is. Als derde wordt er aangegeven dat interactie heel belangrijk is. Praten over je vragen of rekenproblemen kan leerlingen vooruithelpen.

Het doel van het traject wat er wordt doorlopen is om een goed beeld te krijgen van hoe het in de begripsvormende fase bij het tabletonderwijs eraan toe gaat. Het uiteindelijke doel van dit onderzoek is dan ook om de begripsvormende fase bij het tabletonderwijs te gaan versterken. Zodat het voor de leerlingen misschien nog meer gaat leven en beter bij hun binnen komt.

1.4 Relevantie

Het is relevant dat hier onderzoek naar wordt gedaan, omdat het een vernieuwing is in de school. De leerkrachten werken er net twee jaar mee en het is goed om te kijken of er ook verbeteringen aangebracht kunnen worden in het rekenonderwijs met de tablets.

Tabletonderwijs is op dit moment heel actueel, in het nieuws komt het veel voorbij. Steeds meer scholen krijgen tablets of laptops waarbij ze alles of een deel van hun onderwijs mee gaan verzorgen. In een NOS bericht komt naar voren dat oefeningen maken op een tablet of laptop in plaats van in een reken- of taalschrift ertoe kan leiden dat basisschoolleerlingen betere resultaten behalen. “Leerlingen gaan er sneller door leren”, zegt Inge Molenaar van de Radboud Universiteit over digitale leermiddelen. “Als scholen goed nadenken over hoe ze digitale leermiddelen inzetten, is het inzetten hiervan zeker aan te raden”. Aldus de onderzoekster (Schellevis, 2016).

Het onderzoek vindt plaats op de OBS De Vlinder in Hattem. Het is een openbare school, ze hebben vier groepen op deze school. Het aantal leerlingen loopt behoorlijk terug en daarom vinden ze het belangrijk om goed onderwijs te bieden. Het is een normale school qua grootte, waarbij ook een aantal lokalen leeg staan. In één lokaal zit een onderwijsassistent om zo de leerlingen meer steun te bieden. Er worden ook vaak combinatieklassen gesplitst om zo nog beter op de leerlingen in te gaan en te kijken wat de leerlingen nodig hebben. Het is een heel enthousiast team die ook enorm hard werken. Het is een gezellige school met in totaal acht leerkrachten, waarvan de een wat meer over tabletonderwijs weet dan de ander. De school heeft als visie: samen leren, samen spelen, samenleven. Ze vinden het belangrijk dat er dingen samen worden gedaan, maar dit is niet terug te zien bij het tabletonderwijs.

1.5 Begrip definiëring

In dit onderzoek wordt er ingegaan op de begripsvormende fase bij breuken. De begripsvormende fase houdt in dat de leerling zich iets kan voorstellen bij de rekenactiviteit in een bepaalde situatie en begrijpt wat er gebeurt in die situatie. (Groenestijn, van Dijken & Janson, 2012).

In groep 6 komen in de begripsvormende fase de onderwerpen breuken en kommagetallen aan de orde. In dit onderzoek wordt er gefocust op het onderwerp breuken, omdat dit als eerste aan bod komt in de groep. Er wordt in dit onderzoek één definiëring aangehouden wat breuken inhoudt.

Volgens Oonk, Keijzer, Lit, den Engelsens, Lek en van Waveren Hogervorst (2011) wordt onder breuken verstaan de formele notatie van breuken met teller, noemer en horizontale breukstreep.

Met de intrede van tablets in het onderwijs worden leerkrachten geconfronteerd met veranderingen in hun lespraktijken en dienen zij keuzes te maken betreffende de inzet van de tablets. De keuzes die leerkrachten hierbij maken zijn essentieel, omdat niet de tablet op zichzelf een impact heeft op het leren, maar de impact afhangt van de manier waarop tablets worden gebruikt (Clark & Luckin, 2013).

Pegrum, M., Oakley, G., & Faulkner, R. (2013) tonen aan dat een tablet door leerkrachten wordt gezien als een geschikt instrument voor onder andere primair onderwijs, vanwege de snelheid van het apparaat, de duidelijke interface en het aanraakscherm. Docenten vinden niet het gebruik van tablets op zichzelf belangrijk, maar ook de manier waarop tabletgebruik geïntegreerd wordt in de lespraktijk. De voordelen volgens de docenten zijn dat het makkelijker wordt om te differentiëren, dat er meer mogelijkheden zijn om toegang te krijgen tot het algemene curriculum en dat het werk van leerlingen verbetert. Het is duidelijk om zicht te krijgen op de voortgang van de leerlingen.

In tegenstelling tot Pelgrum e.a. (2013) zien Broos, Bom en Kaldewey (2016) in hun onderzoek dat met name zwakkere leerlingen snel ontmoedigd raakten door de eenzijdige feedback van het rekenprogramma. De tablet geeft enkel aan of het antwoord goed of fout is.

Terwijl Bloem (2014) juist wel weer een voorstander is van het belang van tablets. Bloem (2014) ziet tablets als breekijzer voor de onderwijsinnovatie. ‘Kinderen vinden leren via de tablets veel leuker, is mijn ervaring. De motivatie en energie nemen toe. Het is zo’n speelse manier van leren. Het vergroot de betrokkenheid bij leren. De techniek is gemakkelijk. Uit de theorie blijkt dat de meningen verschillen over het tabletonderwijs. Er zijn voor en tegens voor het tabletonderwijs en de rol van de leerkracht is ook van cruciaal tijdens het gebruik van de tablets.

1.6 Hoofd- en deelvragen

Met het uiteindelijk doel voor ogen om begripsvormende fase te versterken en hieruit komt de volgende hoofdvraag:

Hoe kan de leerkracht tijdens de begripsvormende fase bij breuken in groep 6 het tabletonderwijs versterken?

Om hieruit een goede conclusie te formuleren voor de bovenstaande hoofdvraag zijn er deelvragen geformuleerd gericht op het verkrijgen van generieke-, context- en ontwerp kennis.

Deelvragen gericht op het verkrijgen van generieke kennis:

1. Wat houdt de begripsvormende fase bij rekenen in?
2. Wat zijn de voor- en nadelen van het tabletonderwijs bij rekenen?
3. Wat moet de leerkracht de leerlingen bieden om de begripsvormende fase bij breuken te versterken tijdens het tabletonderwijs?

Deelvragen gericht op het verkrijgen van context kennis:

4. Wat biedt de digitale methode ‘Wereld in getallen’ om het begrip te verhogen bij het domein verhoudingen?
5. Wat biedt de leerkracht op het gebied van de begripsvormende fase bij breuken?
6. Welke behoeften hebben de leerlingen op het gebied van de begripsvormende fase bij breuken?

Deelvraag gericht op het verkrijgen van ontwerp kennis:

7. In hoeverre draagt het ontwerp bij aan de verbetering van de begripsvormende fase bij breuken?

2. Theoretisch kader

2.1 Inleiding literatuurstudie

In dit hoofdstuk wordt er antwoord gegeven op de generieke deelvragen, dit wordt aan de hand gedaan van een literatuurstudie.

De deelvragen die beantwoord worden zijn:

Wat houdt de begripsvormende fase bij rekenen in?

Wat zijn de voor- en nadelen van het tabletonderwijs bij rekenen?

Wat moet de leerkracht de leerlingen bieden om de begripsvormende fase bij breuken te versterken tijdens het tabletonderwijs?

2.2 Literatuurstudie

De begripsvormende fase

In dit onderzoek wordt er ingegaan op de begripsvormende fase bij breuken. De begripsvormende fase houdt in dat de leerling zich iets kan voorstellen bij de rekenactiviteit in een bepaalde situatie en begrijpt wat er gebeurt in die situatie (Groenestijn, van Dijken & Janson, 2012).

De laatste jaren is er veel aandacht voor diverse modellen rondom ‘effectieve’ instructies. Veel scholen zijn gericht op het Effectieve Directe Instructiemodel (EDI). Daarin wordt er eerst ingegaan op de terugblik, wat de vorige les is gebeurd. Er wordt daarna georiënteerd op de nieuwe les er volgt dan een uitleg, daarna begeleide inoefening, zelfstandige verwerking, evaluatie en terug- en vooruitblik. Kern van deze vormen van instructie is dat leerkrachten volledig uitleggen welke concepten en vaardigheden de leerlingen moeten leren en er weinig denkwerk van de leerlingen worden gevraagd (Buter & Mulder, 2017).

Om te bepalen welke vorm van instructie past bij de les die je geeft is het volgens Buter en Mulder (2017) van belang dat je duidelijk hebt wat het doel van de les is en waar het doel zich in de leerlijn bevindt. Is het een eerste kennismaking, moeten leerlingen een strategie beheersen, gaat het om automatiseren of is het de bedoeling dat ze de stof die wordt aangeboden flexibel gaan toepassen?

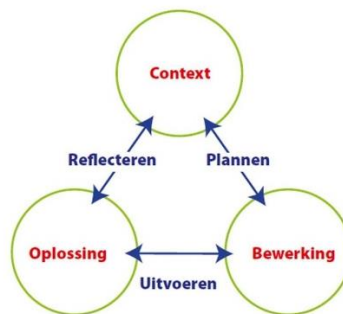
De vier hoofdfasen in de leerlijn (zie figuur 1) kunnen hierbij helpen om te bepalen wat je wilt bereiken in de les. Even belangrijk is dat je goed zicht hebt op de aanwezige kennis van de verschillende leerlingen in de groep. Niet alle leerlingen zullen allemaal in een even snel tempo voldoende begrip verwerven van een nieuw rekenonderdeel. De begripsvormende fase is daarom erg belangrijk, dat is de eerste fase. Zonder de begripsvormende fase kunnen de leerlingen niet verder ontwikkelen (Buter & Mulder, 2017).



Figuur 1. Hoofdfasen leerlijn. Overgenomen uit “Rekenen op begrip” van Volgens Bartjens, 2017 (https://www.wizz-scholing.nl/wp-content/uploads/2017/02/vb_36_3_Buter_Rekenen_op_begrip.pdf)

Copyright 2017, Volgens Bartjens

Het drieslagmodel (zie figuur 2) laat zien dat het uitrekenen van sommen gaat over drie aspecten, namelijk: betekenisverlening, uitvoering en reflectie. Met name de betekenisverlening en de reflectie krijgen in de meeste rekenmethoden weinig aandacht. Als de inhoud van de rekenles gericht is op begrip, oefening of flexibel toepassen, legt de leerkracht minder uit en stelt voornamelijk vragen. Bij de begripsvormende fase is het daarom van belang om veel vragen te stellen aan de leerlingen. De leerlingen moeten zelf tot nadenken gedreven worden, om zo uiteindelijk te snappen wat ze aan het doen zijn. De leerkracht moet niet te veel gaan uitleggen, omdat op deze manier het niet goed bij de leerlingen binnen komt (Groenestijn e.a. 2011).



Figuur 2. Het drieslagmodel. Overgenomen uit “Protocol Ernstigste RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie” van van Groenestijn, Borghouts en Janssen, 2011. (

https://www.steunpunttaalenrekenenmbo.nl/steunpuntmbo/download/downloads/protocol-ernstige-reken_wiskunde-problemen-en-dyscalculie.pdf) Copyright 2011, van Groenestijn e.a.

Het is volgens Groenestijn e.a. (2011) een belangrijke taak van de school om bij het verwerven van formele kennis en vaardigheden, zoals het uitvoeren van formele rekenbewerkingen, zoveel mogelijk de koppeling te maken met informele en beroepsgerichte kennis en vaardigheden. Leerlingen leren hierdoor betekenis te geven aan opdrachten die horen tot het formeel leren. Ze leren hun formele kennis en vaardigheden gebruiken in allerlei dagelijkse, functionele situaties. Het handelingsmodel (zie figuur 3) is een schematische weergave van de rekenontwikkeling die geldt voor alle leerlingen. Aan de hand van dit model kan de leerkracht observeren en signaleren hoe de rekenontwikkeling van de leerlingen verloopt. Daardoor biedt het model ook aanknopingspunten voor het afstemmen van het rekenonderwijs op de ontwikkeling van de leerlingen.

Leerlingen leren van elkaar en van volwassenen op vier niveaus van handelen:



Figuur 3: handelingsmodel. Overgenomen uit “Protocol Ernstigste RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie” van van Groenestijn, Borghouts en Janssen, 2011. (

https://www.steunpunttaalenrekenenmbo.nl/steunpuntmbo/download/downloads/protocol-ernstige-reken_wiskunde-problemen-en-dyscalculie.pdf) Copyright 2011, van Groenestijn e.a.

- Handelingsniveau 1: informeel handelen in werkelijkheidssituaties (doen)
Op dit laagste, eerste niveau, leren studenten op informele wijze door samen iets te doen.
- Handelingsniveau 2: voorstellen – concreet (representeren van objecten en werkelijkheidssituaties in concrete afbeeldingen)
Op dit niveau leren zij door elkaar over een concrete situatie iets te vertellen en daarbij gebruik te maken van afbeeldingen van de werkelijkheid.
- Handelingsniveau 3: voorstellen – abstract (representeren van de werkelijkheid aan de hand van denkmodellen)
Op het derde niveau leren zij op een meer abstract niveau te redeneren aan de hand van schematische voorstellingen van de werkelijkheid met denkmodellen, schema's of werktekeningen.
- Handelingsniveau 4: formeel handelen (formele bewerkingen uitvoeren)
Ten slotte leren zij op het hoogste, vierde niveau redeneren op basis van tekst, getallen of een combinatie van beide.

Dit proces is een wisselwerking tussen het mentaal handelen (denken) en het werkelijk handelen (doen, waarnemen). Het mentaal handelen stuurt het werkelijke handelen aan, maar het mentaal handelen wordt steeds verder ontwikkeld tijdens het doorlopen van deze vier niveaus. In communicatie met anderen leert de leerling zijn handelingen verwoorden, beargumenteren en logisch redeneren. Het verwoorden en logisch redeneren ondersteunt ook het mentaal handelen, hierdoor ontstaat er begrip bij de leerlingen.

Dus de begripsvormende fase houdt in dat dat de leerlingen zich iets kunnen voorstellen van de rekenactiviteit. Om de begripsvormende fase zo goed mogelijk te laten verlopen is dat de leerlingen aan het denken gezet worden. De leerlingen moeten het eerst zelf doen en ervaren aan de hand van materialen, voordat ze begrip kunnen krijgen. Het is daarbij van belang dat ze dit niet alleen doen, maar met anderen als ze het samen ervaren moeten ze het aan elkaar gaan uitleggen, waardoor de begripsvormende fase versterkt wordt.

Wat zijn de voor-en nadelen van het tabletonderwijs?

Bij de Universiteit van Hull in Engeland is een onderzoek gedaan naar het gebruik en de impact van tablets op scholen in Schotland (Burden, Hopkins, Male, Martin & Trala, 2012). Wat onder meer uit dit onderzoek naar voren komt is dat wanneer een tablet aan de leerlingen wordt gepresenteerd als een persoonlijke eigen tablet, dit de toegankelijkheid van technologie behoorlijk verhoogde.

Daarnaast neemt volgens Burden e.a. (2012) ook de motivatie, bereidheid om aan het werk te gaan en de betrokkenheid van de leerlingen neemt toe. Met name het idee dat een tablet van het kind zelf is, is de grootste en belangrijkste factor voor het succesvol gebruik van deze techniek. Een leerling wil 'zijn' tablet niet delen, het wil het apparaat zien als persoonlijk bezit. Ook valt op dat bij de inzet van tablets de hele dynamiek in het klaslokaal verandert; een wijder en breder hoeveelheid aan onderwijsactiviteiten de klas binnen komt, er is nu meer mogelijk.

Burden e.a. (2012) geeft aan dat tablets veel leerkrachten bemoedigen om alternatieve leeractiviteiten te onderzoeken. De tablet is kortom zowel voor de leerkrachten als de leerlingen een motiverende en verrijkende factor binnen het onderwijs.

Een ander onderzoek is gedaan door Tablets for Schools. Door Tablets for Schools (2014) is er gekeken naar wat de impact is van de inzet van tablets op het toekomen aan individuele doelen. Uit dit onderzoek komt naar voren dat een leerling die gebruikt maakt van een tablet wel degelijk sneller toekomt aan lesstof op zijn eigen niveau ten opzichte van leerlingen die niet beschikken over een tablet. Veel van de leerlingen gaven aan dat ze leren makkelijk vinden, omdat ze een tablet konden gebruiken. Daarbij geven ze ook aan dat ze op hun eigen tempo te kunnen werken en niet worden gestoord door andere leerlingen die langzamer of dan wel sneller werken.

Bloem (2014) ziet tablets als breekijzer voor de onderwijsinnovatie. 'Kinderen vinden leren via de tablets veel leuker, is mijn ervaring. De motivatie en energie nemen toe. Het is zo'n speelse manier van leren. Het vergroot de betrokkenheid bij leren. De techniek is gemakkelijk.

De tablet maakt het mogelijk om op elke locatie, op elk tijdstip en op het eigen niveau kennis op te doen. Dit komt doordat de tablet een mobiel apparaat is en leerlingen directe toegang tot studiemateriaal hebben. Het leren met de tablets kan dus gezien worden als een vorm van mobiel leren. Bij mobiel leren gaat het om locatie onafhankelijk leren en het gebruik maken van de leermogelijkheden die de technologie te bieden heeft. Op de tablet kunnen software en applicaties geïnstalleerd worden waarmee verscheidene leermogelijkheden gecreëerd worden. Deze leermogelijkheden kunnen op het niveau, tempo en interesses van de leerling afgestemd worden, omdat elke leerling over een eigen tablet beschikt (Peterink, 2014).

Volgens Peterink (2013) zijn er diverse scholen gestart met het werken met tablets. Dit werpt de vraag op waarom zij gekozen hebben voor een tablet in plaats van bijvoorbeeld een laptop. Met een laptop kun je immers dezelfde dingen doen en het is ook mobiel. Tablets starten snel op en zijn voor korte tijd in te zetten in de klas. Je kunt leerlingen snel en makkelijk op internet laten surfen, video's laten bekijken en een stuk uit het lesboek laten lezen. De bediening is intuïtief, met je vinger kun je alles wat op het scherm verschijnt aanzetten. Het is dan ook een sociaal apparaat, als leerkracht kun je makkelijk met elkaar communiceren. Door met tablets te werken kunnen leerlingen tijd- en plaats- onafhankelijk leren. Ze kunnen altijd en overal aan de slag met de lesstof en zijn niet gebonden aan vaste werkplekken of

computerruimtes. Ook buiten een klaslokaal kunnen leerlingen werken aan school gerelateerde zaken.

Bloem (2014) is het hier ook zeker mee eens. Bloem (2014) zegt: 'De tablet is veel meer dan een vervanger van een boek. Het is een verrijking. Tablets bieden een virtuele leeromgeving met simulaties, animaties en bovenal adaptieve mogelijkheden. Je laat kinderen veel meer nadenken, creatieve oplossingen bedenken en producten maken, in plaats van kant-en-klare antwoorden geven. Tablets zijn bovendien heel gebruiksvriendelijk, veel veiliger dan bijvoorbeeld computers en zijn efficiënter en sneller dan laptops. Een voorwaarde hieraan wel is dat de school over een goed draadloos netwerk beschikt, evenals een goede infrastructuur. Niets is zo ontmoedigend als er een tablet of digibord uitvalt.'

De voordelen volgens de docenten zijn dat het makkelijker wordt om te differentiëren, dat er meer mogelijkheden zijn om toegang te krijgen tot het algemene curriculum en dat het werk van leerlingen verbetert. Het is duidelijker en gemakkelijker om zicht te krijgen op de voortgang van de leerlingen Pegrum, Oakley en Faulkner (2013).

In tegenstelling tot Pegrum e.a. (2013) geven Broos, Bom en Kaldewey (2016) aan in hun onderzoek dat met name zwakkere leerlingen snel ontmoedigd raakten door de eenzijdige feedback van het rekenprogramma. De tablet geeft enkel aan of het antwoord goed of fout is.

Echter moeten we volgens Em70 (2012) ook kritisch kijken naar het gebruik van tablets, want hoe goed kunnen leerlingen nou eigenlijk omgaan met tablets? Er zijn natuurlijk extra prikkels als geluid dat kan ontstaan via de tablet. De leerlingen hebben de mogelijkheid om foto's of video's te maken en met een paar klikken kunnen de leerlingen naar applicaties die niet gewenst zijn onder de les.

Er zijn volgens Peterink (2013) zeker veel voordelen aan de tablets, maar een nadeel is dat er op dit moment nog onvoldoende digitaal materiaal beschikbaar is om tablets voor alle vakken volledig en effectief te kunnen inzetten in het onderwijsleerproces.

Andere mogelijke nadelen van de inzet van tablets worden door een Nieuw-Zeelands onderzoek blootgelegd (Henderson & Yeow, 2012).

Het gebruik van tablets op school vergt veel organisatie en administratie. Iemand moet alle tablets beheren, de juiste applicaties downloaden en uploaden en ervoor zorgen dat ze opgeladen zijn. Dat kost vaak veel tijd en moeite. Ook het uitzoeken van de beste applicaties vraagt enige kennis, tijd en moeite.

Wat ook een nadeel is dat tablet niet altijd handig zijn om groepsopdrachten mee te maken. Leerlingen kunnen niet gelijktijdig gebruik maken van een tablet. Er moet vaak één leerling aangewezen worden om de tablet te bedienen. Er kan hierdoor een situatie ontstaan waarbij één leerling zich dominant opstelt ten opzichte van zijn groepje, waardoor niet iedere leerling de voordelen van de tablet ervaart.

Kort samengevat zijn er meer voordelen voor de tablets te noemen dan nadelen. Er komt naar voren dat de tablet erg toegangsvriendelijk is, dat het de motivatie van de leerlingen verhoogd en dit is vooral het geval als de leerlingen een eigen tablet hebben. De leerlingen hoeven niet rekening te houden met andere leerlingen, ze kunnen allemaal op hun eigen tempo bezig gaan en het is makkelijk om te differentiëren. Overal zitten nadelen aan en dit is natuurlijk ook het geval bij de tablets, leerlingen hebben snel toegang tot applicaties die niet gewenst zijn onder de les. De leerlingen kunnen ontmoedigd raken, doordat ze meteen al kunnen zien als ze iets

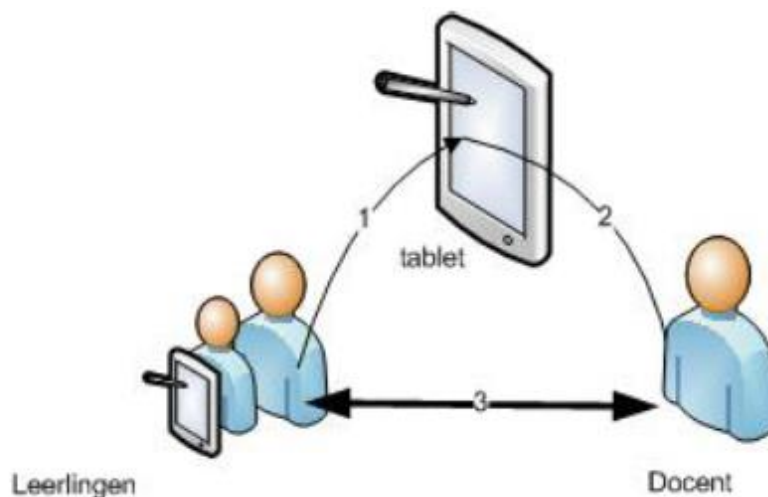
fout hebben gedaan. De feedback kan hierbij wat te eenzijdig zijn. Voor de rest kost het voor de leerkrachten ook tijd om de tablets goed te onderhouden, ze moeten opgeladen worden, de leerkrachten moeten er kennis van hebben en moeten er tijd en moeite in steken.

Wat moet de leerkracht de leerlingen bieden om de begripsvormende fase bij breuken en kommagetallen te versterken tijdens het tabletonderwijs?

Pegrum, Oakley, en Faulkner (2013) tonen aan dat een tablet door leerkrachten wordt gezien als een geschikt instrument voor onder andere primair onderwijs, vanwege de snelheid van het apparaat, de duidelijke interface en het aanraakscherm. Docenten vinden niet het gebruik van tablets op zichzelf belangrijk, maar de manier waarop tabletgebruik geïntegreerd wordt in de lespraktijk.

Clark en Luckin (2013) zijn van mening dat met de intrede van de tablet in het onderwijs dat de leerkrachten worden geconfronteerd met veranderingen in hun lespraktijken en dienen zij keuzes te maken betreffende de inzet van tablets. De keuzes die leerkrachten hierbij maken zijn essentieel, omdat niet de tablet op zichzelf een impact heeft op het leren, maar de impact afhangt van de manier waarop tablets worden gebruikt.

Molenaar, van Schaik en Denessen (2015) zijn het hier mee eens. Leerkrachten zijn van groot belang om tablets te laten werken in het onderwijs. Molenaar e.a. (2015) geven aan dat in het uitgebreid onderzoek van Norman (1990) naar voren is gekomen dat er een aansluiting moet zijn tussen het instrument en het handelingsrepertoire van de professional. Dit is van groot belang voor het succesvol integreren van nieuwe instrumenten. Als er dan gekeken wordt naar de context van de school betekent dit dat docenten het gebruik van lesmateriaal op de tablet kunnen verbinden met hun didactisch handelen in de klas, dit is terug te zien in figuur 4.



Figuur 4. Tablet als instrument voor de docent. Overgenomen uit “Onderwijs Optimalisatie met de Tablet” van Molenaar, van Schaik en Denessen, 2015.

(https://onderwijsdatabank.s3.amazonaws.com/downloads/Onderwijs_optimalisatie_met_de_tablet_-_Molenaar_van_Schaik_Denessen_2015_1.pdf) Copyright, 2016, van Molenaar e.a.

Door de leerkrachten worden er voortdurende didactische beslissingen gemaakt. Het is nu ook zo dat er een didactisch beslisproces van de leerkracht ontstaat waarbij er ook ondersteuning geboden moet worden door de onderwijstechnologie. De leerkrachten moeten hierbij de leeromgeving afstemmen op de ontwikkeling van de leerlingen (Roelofs & Sanders, 2007).

Deze didactische beslissingen worden genomen aan de hand van de kennisbasis van de leerkracht zelf. De volgende stappen zijn belangrijk bij het maken van deze beslissingen:

1. Het verzamelen van data over de leerling(en)
2. Het maken van een diagnose aan de hand van de verkregen informatie
3. Het maken van een overzicht van de mogelijke didactische handelingen
4. Het selecteren van de didactische handeling
5. Het aanpassen van het onderwijsaanbod
6. De didactische beslissing evalueren

Integratie van technologie in de les komt niet tot stand door alleen de aanwezigheid van technologie, maar hangt af van effectief gebruik en de visie van leerkrachten op technologie (Albirini, 2006). Dit zorgt er dan ook voor dat de leerkracht de belangrijkste speler is bij de integratie van technologie (Mandell, Sorge, & Russel, 2002). Uit onderzoek van Keana, Lang en Pelgrim (2012) blijkt tevens dat leerkrachten een belangrijke en grote invloed hebben op de adoptie van technologie in de klas. Eveneens geven Mandell, Sorge en Russel (2002) aan dat de leerkracht het belangrijkste ingrediënt is voor succes en technologie integratie. Leerkrachten spelen derhalve een belangrijke rol bij de juiste inzet van tablets. De keuzes die zij maken met betrekking tot de inzet van tablets, zouden moeten resulteren in effectief tablet gebruik. Uit meerdere onderzoeken blijkt dat leerkrachten in praktijk technologie nog niet altijd effectief inzetten (Mueller, Wood, Ross & Specht, 2008). Leerkrachten maken in hun lespraktijk reeds gebruik van tablets. Het doel is dat leerkrachten deze zo effectief mogelijk gaan inzetten. Daarom is het van belang eerst inzicht te krijgen op welke wijze leerkrachten tablets inzetten in de lespraktijk. Vervolgens kon worden nagegaan in hoeverre de mogelijkheden, die de tablet biedt, benut worden en waar leerkrachten nog kunnen worden ondersteund.

De tablets hebben volgens Wise en Knaushecht (2014) dan ook zeker veel mogelijkheden voor de leerkrachten. De technologie kan de leerkracht een overzicht geven van de voortgang van de leerlingen tijdens het maken van verwerkingsopdrachten. De leerkracht kan met deze informatie weer bepalen wanneer een leerling extra oefening of instructie nodig heeft. Onderwijstechnologieën verschillen sterk in de wijze waarop ze informatie beschikbaar stellen aan de docenten. Er kan volgens Wise en Knaushecht (2014) onderscheid gemaakt worden tussen ‘embedded’ en ‘extracted’ learning analytics. Extracted learning analytics maken gegevens inzichtelijk voor de leerkracht. Dit kan door visualisatie van leerling activiteiten in één overzicht voor de docent beschikbaar te maken en door advisering over de te nemen in de vervolgstappen. Het systeem bepaalt dit advies door de verzamelde leerling data te analyseren. Onderwijstechnologie kan docenten adviseren over hoe de leerdoelen, instructie, lesmateriaal, hulpmiddelen en verwerkingsopdrachten kunnen worden afgestemd op het niveau van de leerling.

Als de onderwijstechnologie automatisch aanpassingen maakt voor verschillende leerlingen, door het niveau of de aangeboden verwerkingsopdrachten aan te passen, is er sprake van embedded learning analytics. In dit geval, neemt de onderwijstechnologie een deel van het didactisch handelen over van de leerkracht.

De verwachtingen van leerkrachten met betrekking tot de inzet van tablets, spelen een belangrijke rol bij de keuzes die zij maken voor het inzetten van tablets. Op basis van specifieke verwachtingen, bepaalt de leerkracht waar de focus op ligt bij de inzet van tablets en dus op welke wijze deze worden ingezet. Uit onderzoek van Cox, Preston & Cox (1999) blijkt dat leerkrachten die zich niet realiseren wat de voordelen van technologie-gebruik in hun lessen zijn, zijn vaak minder geneigd gebruik te maken van ICT. Wanneer een leerkracht

verwacht dat tablets niet bijdragen aan het onderwijs, is het onwaarschijnlijk dat de leerkracht de tablets vaak of effectief zal inzetten. Anderzijds kan het inzien van waarde en bruikbaarheid van technologie een positieve invloed hebben op het gebruik ervan door leerkrachten (Davis, Bagozzi en Warschaw, 1989).

Als we dan kijken naar het aanbieden van breuken in de begripsvormende fase dan zeggen Buter en Mulder (2017) hierover dat je bij de introductie van breuken, de fase van de begripsvorming eenvoudig kan uitbreiden door eerst aan te sluiten bij wat leerlingen al weten over breuken. Het inrichten van een breukentafel kan, door leerlingen op zoek te laten gaan naar voorwerpen die een breuk laten zien, een eerste stap zijn. Ook het in stukken verdelen van drie eierkoeken met vier leerlingen waarbij breuken spontaan ontstaan, (en daarbij het benoemen van de delen en toevoegen van breukentaal) is een ervaring voor leerlingen die bijdraagt aan begripsvorming. Door leerlingen de gevonden verdelingen te laten tekenen en de breukentaal te laten noteren, heb je als leerkracht een mooi startpunt voor een volgende les. Hierin komt dus ook naar voren dat materialen erg belangrijk zijn en dat leerlingen dit samen moeten doen, zodat ze erover gaan praten.

Het moment waarop een leerkracht kiest om een procedure aan te leren, moet deze zorgvuldig zijn gekozen. De leerkracht moet zorgen dat het aansluit bij wat de leerlingen al kennen en kunnen, het moet betekenisvol zijn voor de leerlingen en pas dan kunnen de leerlingen de nieuwe stap of informatie koppelen aan de reeds aanwezige kennis en/of vaardigheden. Het denkwerk dat leerlingen zelf moeten doen, handelend bezig zijn om inzicht te verkrijgen en het ontdekken hoe je tot antwoorden komt, moet eerst voldoende aandacht krijgen en niet worden weggenomen. Een variant is om het Directe Instructiemodel te gebruiken op een moment dat de begripsvorming rond een concept nog niet voldoende is. Dit kan ertoe leiden dat leerlingen in een les uiteindelijk wel met de goede antwoorden op de opgaven komen, maar dat ze niet snappen wat ze precies uitrekenen. Leerkrachten merken dat leerlingen het geleerde vervolgens niet kunnen toepassen als ze hetzelfde type opgaven op een later moment weer aangeboden krijgen of als het geleerde in een contextopgave verpakt wordt. Of een leerling kan een opgave wel oplossen als de leerkracht erbij zit en minimale hulp biedt, maar alleen krijgt de leerling het niet opgelost. Tijdens de les zal de leerkracht dan ook veel vragen moeten stellen om te controleren of leerlingen de strategie kunnen gebruiken, of ze deze beheersen en begrijpen. Leerlingen moeten voldoende gelegenheid krijgen om allemaal te verwoorden en te laten zien wat ze begrijpen en hoe ze dat kunnen toepassen. (Buter & Mulder, 2017).

Volgens Verbeeck (2008) kan inzicht verworven worden door concreet handelend bezig te zijn. Dat kan met materiaal, maar ook via realistische situaties en aanbod van de leerkracht. Door in concrete situaties te leren, hebben de kinderen minder problemen met het toepassen van het geleerde. Het is belangrijk geen situaties kunstmatig te laten voordoen, maar om gewoon situaties te nemen die je met de kinderen toch al tegenkomt in de dagelijkse praktijk. Als je als leerkracht gaat werken met concrete materialen is het belangrijk om als leerkracht te verwoorden wat ze doen en hoe ze het aanpakken, gaan kinderen geleidelijk over naar meer abstract denken. Het is daarbij niet aan te raden om kinderen alleen handelend bezig te laten zonder daarbij begeleiding te geven. De begeleiding die leerkrachten moeten geven bestaat uit vragen van wat ze aan doen zijn en hoe ze tot iets gekomen zijn. Leerkrachten kennen de leerlijnen van rekenen en het is van belang om kinderen bepaalde sleutelinzichten te laten ervaren als ze een bepaald doel introduceren of verkennen. Door die sleutelinzichten kunnen ze zelf een heel eind verder op weg. Dat betekent niet dat

leerkrachten alles moeten uitleggen, maar wel dat ze moeten zoeken naar ervaringen waarmee kinderen ook zelf mee te maken hebben. Op deze manier krijgen de leerlingen inzicht en verloopt de begripsvormende fase beter.

Dus het komt erop neer dat als leerkrachten eenmaal de voordelen zien van tablets en deze ook geen inzetten in de praktijk dan moeten de leerkrachten belangrijke keuzes maken om het onderwijs zo goed mogelijk te maken. De leerkracht moet duidelijk voor ogen hebben wat de leerlingen al kunnen en het moet betekenisvol zijn voor de leerlingen. De leerlingen moeten inzicht verwerven door concreet handelend bezig te zijn. Dit kan door materiaal, maar ook via geschetste realistische situaties en aanbod van de leerkracht.

2.3 Conclusie literatuurstudie

Uit de literatuurstudie is gebleken dat de begripsvormende fase bij rekenen inhoudt dat de leerlingen zich iets bij de rekenactiviteit kunnen voorstellen (Groenestijn, van Dijken & Janson, 2012).

De vier hoofdfasen in de leerlijn kunnen helpen bij de begripsvormende fase om te bepalen wat je als leerkracht wilt bereiken in de les. Even belangrijk is dat de leerkracht goed zicht heeft op de aanwezige kennis van de verschillende leerlingen in de groep. Bij de begripsvormende fase is belangrijk dat de leerlingen in een even snel tempo voldoende begrip verwerven van een nieuw rekenonderdeel. Zonder de begripsvormende fase kunnen de leerlingen zich niet verder ontwikkelen (Buter & Mulder, 2017).

Het drieslagmodel geeft ook mooi weer dat begrip belangrijk is. Bij het drieslagmodel gaat het om drie aspecten, namelijk: betekenisverlening, uitvoering en reflectie. Als de leerlingen geen betekenis kunnen leggen met de sommen, komt er geen begrip (Groenestijn e.a. 2011).

Volgens Groenestijn e.a. (2011) leren leerlingen van elkaar en van volwassenen op vier niveaus van handelen. Dit proces is een wisselwerking tussen het mentaal handelen (denken) en het werkelijk handelen (doen, waarnemen). Het mentaal handelen stuurt het werkelijke handelen aan, maar het mentaal handelen wordt steeds verder ontwikkeld tijdens het doorlopen van deze vier niveaus. In communicatie met anderen leren de leerlingen om handelingen te verwoorden, beargumenteren en logisch redeneren. Het verwoorden en logisch redeneren ondersteunt ook het mentaal handelen, hierdoor ontstaat er begrip bij de leerlingen.

De rekenlessen worden gegeven aan de hand van tablets. Er zijn meer voordelen te benoemen voor het gebruik van tablets dan nadelen. Er komt naar voren dat de tablet erg toegangsvriendelijk is, dat het de motivatie van de leerlingen verhoogd en dit is vooral het geval als de leerlingen een eigen tablet hebben (Burden, Hopkins, Male, Martin & Trala, 2012). De leerlingen hoeven geen rekening te houden met andere leerlingen, ze kunnen allemaal op hun eigen tempo bezig gaan en het is makkelijk om te differentiëren (Pegrum, Oakley en Faulkner 2013). Overal zitten nadelen aan en dit is natuurlijk ook het geval bij tablets, leerlingen hebben snel toegang tot applicaties die niet gewenst zijn onder de les (Em70 2012). De leerlingen kunnen ontmoedigd raken, doordat ze meteen al kunnen zien als ze iets fout hebben gedaan. De feedback kan hierbij wat te eenzijdig zijn (Broos en Kaldewey 2016). Voor de rest kost het voor de leerkrachten ook tijd om de tablets goed te onderhouden, ze moeten opgeladen worden, de leerkrachten moeten er kennis van hebben en moeten er tijd en moeite in steken (Henderson & Yeow, 2012).

De belangrijkste speler bij de integratie van de technologie is de leerkracht. De leerkracht is het belangrijkste ingrediënt voor succes en technologie integratie volgens Mandell, Sorge en Russel (2002). Leerkrachten spelen derhalve een belangrijke rol bij de inzet van tablets. De keuze die zij maken met betrekking tot de inzet van tablets, zouden moeten resulteren in effectief tablet gebruik (Mueler, Wood, Ross & Specht, 2008).

Tijdens de begripsvormende fase moet de leerkracht duidelijk voor ogen hebben wat de leerlingen al kunnen (Buter en Mulder, 2017). Het moet voor de leerlingen betekenisvol gemaakt worden. De leerlingen moeten inzicht verwerven door concreet handelend bezig te zijn. Dit kan door materiaal, maar ook via realistische situaties en aanbod van de leerkracht (Verbeeck 2008). De leerkracht moet daarbij niet te veel uitleggen en de leerlingen moeten

met elkaar in gesprek komen, als ze dingen moeten uitleggen ontstaat er juist begrip (Groenestijn, van Dijken & Janson, 2012).

3. Vooronderzoek

3.1 Methode vooronderzoek

Wat biedt de digitale methode ‘Wereld in getallen’ om het begrip te verhogen bij het domein verhoudingen?

Er wordt in de methode van ‘wereld in getallen’ gekeken in de handleiding wat er aangeboden wordt. Daarbij wordt een kijkwijzer, bij het kiezen van een nieuwe reken-wiskundemethode, van Bazalt gebruikt. Er wordt gekozen voor deze kijkwijzer (zie bijlage E.1), omdat er duidelijke punten instaan om te kijken of de methode inderdaad genoeg biedt tijdens de instructies en er wordt dan gekeken naar de lessen van de introductie van het domein breuken.

Deze kijkwijzer wordt ingevuld aan de hand van de eerste drie introductie lessen van rekenen. Uiteindelijk komt er dus één ingevulde kijkwijzer aan de hand van de lessen.

Wat biedt de leerkracht op het gebied van de begripsvormende fase bij breuken en kommagetallen?

De leerkracht van groep 6 gaat in de ochtend na de kleine pauze de eerste les geven van het nieuwe domein; breuken. Deze leerkracht staat nu voor het derde jaar voor groep 6 en heeft de jaren hiervoor ook vaker aan groep 6 lesgegeven. Deze les wordt gegeven aan de negentien leerlingen die in groep 6 zitten. De leeftijden lopen uiteen van negen tot elf jaar. Er zit één vroege leerling in deze klas en één zittenblijver. Er zitten een aantal hele sterke rekenaars in deze klas, maar veel leerlingen vinden, als ze nieuwe dingen aangeboden krijgen, het toch nog erg lastig. Met ondersteuning van de leerkracht gaat het vaak nog wel, maar als ze het alleen moeten doen dan is dit nog lastig. De leerkracht wordt tijdens de rekenles geobserveerd. Er is gekozen voor een participerende observatie, het is van belang om goed zicht te krijgen op de praktijksituatie en is het mogelijk om verheldering te vragen aan leerlingen of leerkrachten tijdens de observatie. De observator ziet daadwerkelijk wat er gebeurt in de klas en dit is goed voor het onderzoek (Van der Donk & Van Lanen, 2014). Er kan door de observant, na de rekenles, nog op bepaalde aspecten die opgevallen zijn, terug komen en hier nog navraag naar doen.

Voor deze observatie wordt er een deel van een bestaande observatie gebruikt, namelijk van een kwaliteitskaart van School Aan Zet, waar er wordt gekeken naar de instructievaardigheden (zie bijlage E.2). Op deze manier wordt er gekeken hoe de leerkracht de introductie van breuken aanpakt. Dit wordt tijdens twee lessen gedaan, de eerste en tweede les van breuken. De leerkracht weet van tevoren dat er wordt geobserveerd en de leerlingen weten ook dat er gelet wordt op de leerkracht. Er wordt hiervoor gekozen, omdat zo iedereen hiervan op de hoogte is en dat er ondertussen ook vragen gesteld kunnen worden aan de leerkracht of de leerlingen.

Als de observaties zijn afgenomen, wordt er gekeken of er nog verschil zit in de manier van lesgeven van de leerkracht. Zijn er meer plusjes of minder plusjes en waar zit dan het verschil. Zijn er onderdelen verslechterd of zijn er ook onderdelen verbeterd.

Na de eerste introductie les, wordt er aan het einde van de eerste les een interview afgenomen met de leerkracht van groep 6. In een semigestructureerd interview staan ervan tevoren al een

aantal vragen vast opgesteld, maar er kunnen ook nog vragen later worden toegevoegd of worden aangepast. De observator kan ook dieper op de vragen ingaan. (Van der Donk & Van Lanen, 2012). Er is om deze redenen dan ook voor dit instrument gekozen. De vragen staan niet vast en deze kunnen nog aangepast worden en op deze manier kan er op de inhoud ingegaan worden en dat is belangrijk bij dit onderwerp. Er is gekozen voor een bestaand interview van Boonen (2012). Er zijn een aantal vragen overgenomen, maar daarbij zijn wel aanpassingen gedaan. Er zijn ook vragen vanuit de literatuur van van Groenestijn (2010) opgenomen in het interview (zie bijlage E.3). Er wordt één keer een interview afgenomen van de leerkracht, dit gebeurt dus na de eerste les waarbij breuken wordt aangeboden. Het doel van het interview wordt wel duidelijk gemaakt, omdat er zo een open en eerlijk interview tot stand komt. Dit interview wordt opgenomen, om zo het later nog eens goed terug te kunnen luisteren. Dan hoeft er dat moment geen antwoorden opgeschreven worden en kan het interview vloeiend verlopen en kan er in worden gegaan op de antwoorden die er gegeven worden.

Nadat het interview is afgenomen, wordt het terug geluisterd en worden de antwoorden uitgeschreven. Er wordt natuurlijk maar één leerkracht geïnterviewd en niet meerdere. Er wordt gekeken naar de theorie of er tegenstellingen zijn met wat de leerkracht zegt en de theorie aangeeft. Uiteindelijk kan de conclusie getrokken worden of de leerkracht het doet zoals de theorie het zegt of bedoeld. De verschillen en overeenkomsten worden opgenomen in de conclusie.

Welke behoeften hebben de leerlingen op het gebied van de begripsvormende fase bij breuken en kommagetallen?

Operationalisering:

Behoeften: Wat hebben de leerlingen nodig om beter de begripsvormende fase door te komen? Wat missen ze? Welke handvatten hebben ze nodig? Welke voorbeelden hebben ze nodig? Welke uitleg missen ze?

Begripsvormende fase: Snappen de leerlingen waarom ze dit aan het leren zijn? Vragen ze elkaar om hulp? Gaan de leerlingen meteen aan het werk?

De leerlingen van groep 6 worden geobserveerd tijdens de eerste introductie les van breuken na de kleine pauze in de ochtend. Dit wordt gelijker tijd gedaan met de observatie van de leerkracht. Er is er dan ook voor gekozen om tijdens de indirecte participerende observatie een videocamera in de klas te zetten. Er komen niet veel nieuwe onderwerpen aan bod in groep 6 waar de begripsvormende fase zo belangrijk is. Om tijdens de observatie met de leerkracht en met de leerlingen bezig te zijn, is best lastig. Daarom wordt de camera op leerlingen gericht. Dit wordt op een later moment teruggekeken. Aan de hand van de kwaliteitskaart van School Aan zet, die ook bij de observatie van de leerkracht is gebruikt, zijn er observatiepunten van de leerkracht omgezet om de leerlingen te observeren (zie bijlage E.4). Deze observatie wordt ook twee keer uitgevoerd, om te kijken of er verschil te zien is in de eerste twee introductie lessen. Na de observaties wordt er gekeken of er een verschil is te zien tussen de plus en min in de eerste en in de tweede observatie.

Aan het einde van de tweede observaties, dus na de tweede rekenles, wordt er een gesloten vragenlijst (zie bijlage E.5) afgenomen. Er is gekozen voor een bestaande vragenlijst van Baaij (2015), waarbij er gevraagd wordt of de leerlingen het tabletonderwijs leuker en

makkelijker vinden dan onderwijs via een boek en een schrift. Uiteindelijk wordt er per vraag bekeken wat eraan voren komt bij de antwoorden die de leerlingen geven.

3.2 Resultaten methodeonderzoek

Wat biedt de digitale methode ‘Wereld in getallen’ om het begrip te verhogen bij het domein verhoudingen?

In het vooronderzoek naar deze vraag is er een kijkwijzer (zie bijlage F.1) ingevuld door te kijken naar de lessen van breuken, die aangeboden worden door de methode ‘Wereld in getallen’. Er komt naar voren bij deze kijkwijzer dat de doelen voor de leerkracht en leerlingen duidelijk zijn. Tijdens elke les komt het doel op het bord te staan en bij de leerlingen op de tablet, het doel wordt dan voorgelezen door een leerling. Als er dan doorgegaan wordt naar de groepsinstructie, wordt er wel gewerkt met voorwerpen uit het dagelijks leven en de representaties zien er redelijk echt uit. De leerlingen, die geen extra instructie nodig hebben, zijn niet handelend bezig, alleen de leerlingen die extra instructie nodig hebben, gaan met het materiaal werken. De methode gaat wel snel door het nieuwe leerdoel heen, waardoor de leerlingen al snel breuken onder de knie moeten hebben, het komt één keer in de week terug. De methode biedt alles wel heel talig aan, één instructiefilmpje waar de leerlingen het mee moeten doen en daarbij zien de leerlingen wel wat er gebeurt, maar alles wordt er weer talig bij uitgelegd. De leerlingen zijn niet zelf bezig om breuken te ontdekken. De interactie tussen de leerkracht en leerlingen is wel aanwezig, alleen interactie tussen de leerlingen wordt door de methode niet gestimuleerd.

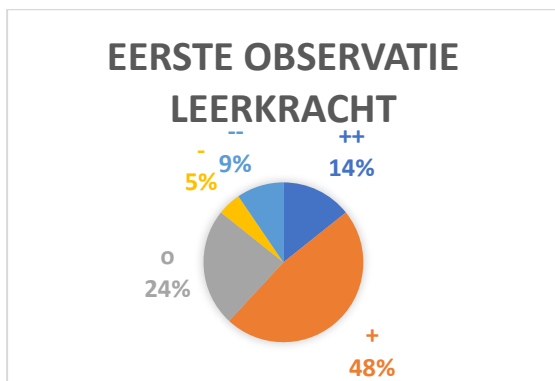
De methode biedt wel genoeg handreikingen om tijdens de verlengde instructie de voorkennis op te halen. Er staat wel duidelijk in wat de leerkracht moet doen. Tijdens de verlengde instructie staat alles beschreven, maar hier mag de leerkracht natuurlijk wel van afwijken als dit nodig is. Als de instructie voorbij is, zouden de leerlingen samen kunnen werken, alleen dit wordt niet gestimuleerd door de leerkracht en dit staat niet duidelijk in de methode beschreven dat dit gestimuleerd moet worden. Tijdens de verwerking maken de leerlingen, die rekenen lastig vinden, die samen in het bijwerkboek en deze zijn wat makkelijker. De rest van de groep maken allemaal de opdrachten die aangeboden worden en er zitten geen verdiepende opdrachten in voor de sterke leerlingen.

Bij de methode wordt er geen aandacht besteed aan het reflecteren. Als ze klaar zijn met de les dan staat er dat ze met de weektaak verder kunnen gaan. Er staan geen vragen in die de leerkracht kan stellen om te kijken of de leerlingen het hebben begrepen. Er is dus ook geen mogelijkheid voor de leerlingen om individueel te reflecteren.

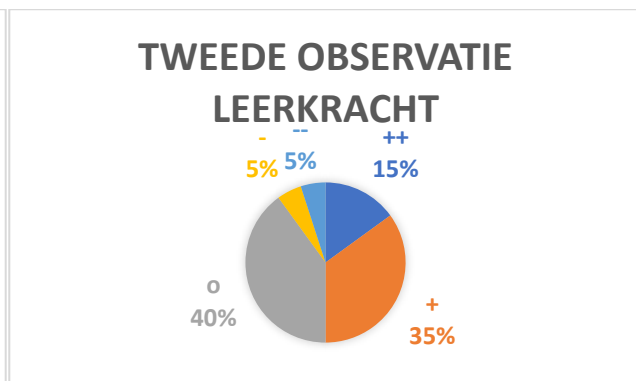
Wat biedt de leerkracht op het gebied van de begripsvormende fase bij breuken?

Wat tijdens de observatie (zie bijlage F.2) van de leerkracht opviel is dat ze in de eerste les (figuur 5) wel oplossingen van de leerlingen liet inbrengen en op het bord zette, maar de tweede les (figuur 6) deed ze dit niet. Ook stelde ze in de tweede les geen open vragen op verschillende niveaus. Voor de rest zijn er veel overeenkomsten tussen de lessen, zoals benoemen van het doel. Ze haalt kort de voorkennis op, ze gebruikt geen concreet materiaal, tekening of model ter ondersteuning. Ze heeft wel de betrokkenheid van de leerlingen bij beide lessen.

Figuur 5



Figuur 6



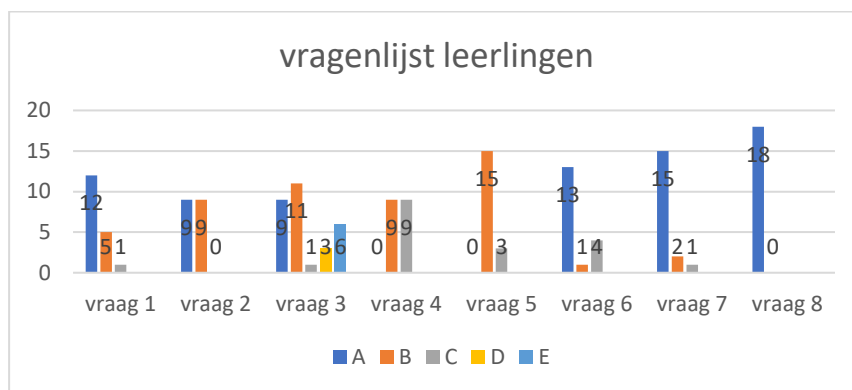
Ze gaf in het interview (zie bijlage F.3) aan dat ze als ze de les opnieuw mocht doen, ze dan met de hele klas concreet materiaal zou gebruiken. Toch heeft ze dit tijdens de tweede les niet gedaan. De leerkracht geeft aan dat tijdens haar eerste les van breuken er niet bij alle leerlingen begripsvorming heeft plaatsgevonden. Ze geeft daarbij aan dat het vooral gaat om de leerlingen die moeite hebben met talige informatie. Toch is ze van mening dat het uitlegfilmpje genoeg moet zijn en ze werkte daarom niet met concreet materiaal met alle leerlingen. Als ze de les nog eens mocht doen dan zou ze toch met de hele klas met concreet materiaal gaan werken, nu deed ze dit alleen met de leerlingen die extra instructie nodig hadden. Ze is van mening dat de tablet haar weinig controle geeft als leerkracht. De leerlingen zijn vaak bezig met andere dingen en dit moet de leerkracht maar net zien. Haar rol als leerkracht is niet veranderd, ze doet nog steeds hetzelfde. Ze volgt de methode en daarbij ontwerpt ze niet zelf het materiaal voor de leerlingen.

Welke behoeften hebben de leerlingen op het gebied van de begripsvormende fase bij breuken?

Tijdens de vragenlijst (zie bijlage F.4) van de leerlingen kwam naar voren dat veel leerlingen rekenen leuk vinden en een aantal vond het een beetje leuk (figuur 8). De helft van de leerlingen gaf aan dat ze goed kunnen rekenen en de andere helft vond dat ze redelijk konden rekenen, maar niet heel goed.

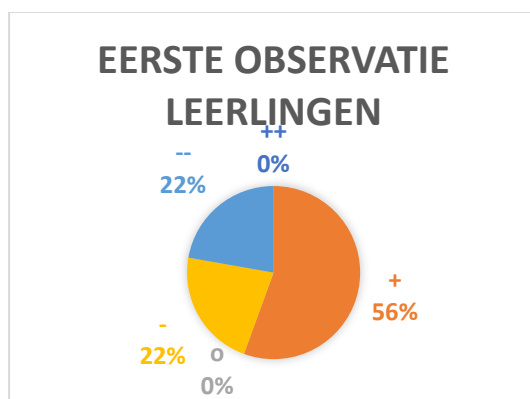
Veel leerlingen gaven aan dat ze verhaaltjes sommen en breuken lastig vinden. De helft van de leerlingen heeft meer moeite met het werken in een boek en schrift. De andere helft ziet geen verschil tussen het werken op een tablet of op papier. De meerderheid gaf wel aan dat ze de tablet leuker vinden dan het werken op papier. De sommen lijken dan ook op de tablet makkelijk dan op papier. Er was maar één leerling die sommen op papier makkelijk vond. Op de tablet werken de leerlingen ook sneller dan op papier en uiteindelijk waren ze het er allemaal mee eens dat ze gemotiveerder zijn als ze werken op een tablet.

Figuur 8.

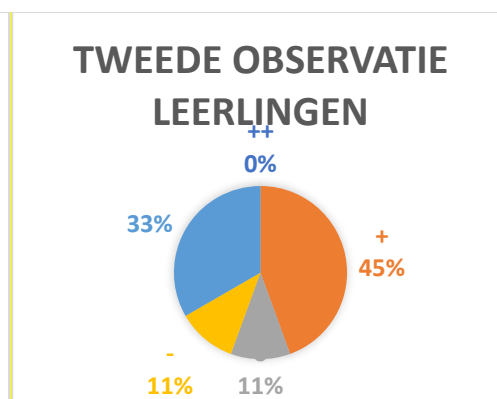


Bij de observaties (zie bijlage F.5.) kwam naar voren dat de leerlingen tijdens de les nog veel vragen stelden aan de leerkracht (figuur 9 en 10). De leerlingen waren niet tot nauwelijks met elkaar in gesprek. De leerlingen gebruiken tijdens de verwerking ook geen concreet materiaal, schematische tekening of een model. De leerlingen waren wel betrokken bij de les en wilden ook daadwerkelijk iets over breuken leren.

Figuur 9



Figuur 10



3.3 Conclusie vooronderzoek

Rol van de leerkracht

Er is tijdens het vooronderzoek gekeken wat de rol van de leerkracht is bij de begripsvormende fase bij breuken. Wat de begripsvormende fase inhoudt, is dat de leerlingen zich iets kunnen voorstellen van de rekenactiviteit. Om de begripsvormende fase zo goed mogelijk te laten verlopen, is het belangrijk dat de leerlingen aan het denken gezet worden. De leerlingen moeten het eerst zelf doen en ervaren aan de hand van materialen, voordat ze begrip kunnen krijgen (Groenestijn, van Dijken & Janson, 2012). Het is daarbij van belang dat ze dit niet alleen doen, maar met anderen. Namelijk als ze het samen ervaren, moeten ze het aan elkaar gaan uitleggen, waardoor de begripsvormende fase versterkt wordt (Buter en Mulder, 2017). Buter en Mulder (2017) geven aan dat bij de begripsvorming bij breuken, het belangrijk is om goed aan te sluiten bij wat leerlingen al weten over breuken.

Tijdens de indirecte observatie van het vooronderzoek was te zien dat de leerkracht wel vroeg wat de leerlingen dachten wat breuken inhielden, maar hier werd niet uitgebreid bij stilgestaan. Er werd één vraag gesteld door de leerkracht en dit moest genoeg zijn om de voorkennis op te halen. De leerlingen werden ook niet gestimuleerd om met elkaar in gesprek te gaan hierover. Wat bij de theorie juist wel naar voren kwam is dat het belangrijk is om als leerkracht vragen te stellen en de leerlingen met elkaar te laten communiceren, wat tijdens deze les niet is gebeurd.

Groenestijn, e.a. (2011) zijn het daarmee eens en vinden het belangrijk dat de leerkracht niet teveel moet uitleggen, omdat op het op deze manier niet goed bij de leerlingen binnen komt. De leerlingen moeten zelf lekker bezig gaan en op ontdekking gaan. De leerkracht moet echter wel veel vragen stellen, zodat ze uiteindelijk snappen wat ze aan het doen zijn. In horizontale communicatie met andere leerlingen leert de leerling zijn handelingen te verwoorden, beargumenteren en logisch redeneren. Het verwoorden en logisch redeneren ondersteunt ook het mentaal handelen, hierdoor ontstaat er begrip bij de leerlingen.

Bij de indirecte observatie van de leerkracht kwam naar voren dat de leerlingen allemaal wel voor het grootste deel betrokken waren, alleen was de leerkracht te lang aan het uitleggen. De leerlingen zijn zelf niet op ontdekking gegaan hoe breuken nu in elkaar zitten.

Er was ook duidelijk te zien dat, tijdens de instructie en de verwerking, de leerlingen niet in gesprek gegaan zijn over breuken. Tijdens de instructie was er alleen verticale communicatie tussen de leerkracht en de leerling. Tijdens de verwerking was er wel horizontale communicatie tussen de leerlingen, maar dit was vaak even vragen hoe ver ze waren. De leerlingen zijn vooral zelfstandig bezig met het maken van de opgaven.

Verbeeck (2008) vindt dat de leerlingen zelf op ontdekking moeten gaan, dit helpt om begrip te krijgen. Volgens Verbeeck moeten de leerlingen concreet handelend bezig zijn. Gebruik situaties die de leerlingen toch al zouden tegenkomen. Als je als leerkracht gaat werken met concrete materialen is het belangrijk om als leerkracht te verwoorden wat ze doen en hoe ze het aanpakken, zo gaan kinderen geleidelijk over naar meer abstract denken. Als leerkracht is het dus van belang om tijdens het werken met concrete materialen te verwoorden hoe de leerlingen dit moeten aanpakken. Alleen moet de leerkracht daarbij ook vragen stellen aan de leerlingen, zodat de leerlingen uiteindelijk ook snappen wat ze aan het doen zijn. Uiteindelijk

gaan de leerlingen zelf verder op ontdekking en dan is het van belang dat de leerlingen hun handelingen verwoorden aan andere leerlingen.

De leerkracht heeft tijdens de observatie, bij de instructie, een instructiefilmpje laten zien, maar hier werd niet duidelijk een verhaal vertelt waarom het handig is om een stokbrood in drieën te verdelen. De leerkracht maakte zelf hierbij een realistische context en er werd geen materiaal gebruikt met de hele groep, maar wel bij de groep van de verlengde instructie. Tijdens het interview gaf de leerkracht aan als ze de les opnieuw mocht geven, dat ze met de hele groep met materiaal zou werken.

De leerkracht heeft met de leerlingen die verlengde instructie nodig hebben wel met concreet materiaal gewerkt, namelijk met stroken. Zij vouwde het voor en de leerlingen deden dit na. Dit is wel een manier van werken met concreet materiaal, maar de leerlingen zijn hierbij niet echt op ontdekking gegaan.

Kortom het is van belang dat tijdens het ontwerp de leerkracht met concreet materiaal gaat werken en hierbij realistische contexten inzet. De leerkracht moet tijdens het werken met concreet materiaal verwoorden wat haar handelingen zijn en daarbij ook vragen stellen aan de leerlingen. Uiteindelijk moeten de leerlingen ook met elkaar in gesprek komen door een opdracht van de leerkracht. Dit zijn onderwerpen die in het ontwerp verwerkt moeten worden.

Inzet tablets:

Er zijn meer voordelen van het gebruik van tablets te noemen dan nadelen. Er komt naar voren dat de tablet erg toegankelijk is, dat het de motivatie van de leerlingen verhoogt en dat is vooral het geval als de leerlingen een eigen tablet hebben. De leerlingen hoeven geen rekening te houden met andere leerlingen, ze kunnen allemaal op hun eigen tempo bezig gaan en het is makkelijk om te differentiëren (Burden, Hopkins, Male, Martin & Trala, 2012). Overall zitten nadelen aan en dit is natuurlijk ook het geval bij de tablets, leerlingen hebben snel toegang tot applicaties die niet gewenst zijn onder de les (Em70 2012). De leerlingen kunnen ontmoedigd raken, doordat ze meteen al kunnen zien als ze iets fout hebben gedaan. De feedback kan hierbij wat te eenzijdig zijn volgens Broos en Kaldeway (2016). Voor de rest kost het voor de leerkrachten ook tijd om de tablets goed te onderhouden, ze moeten opgeladen worden, de leerkrachten moeten er kennis van hebben en moeten er tijd en moeite in steken (Henderson & Yeow, 2012).

Om een koppeling te maken tussen de theorie en wat er in de praktijk naar voren is gekomen, is er een vragenlijst bij de leerlingen afgenomen. De leerlingen geven inderdaad aan dat ze erg gemotiveerd zijn om aan het werk te gaan met een tablet. Ze vinden het makkelijker om op een tablet te werken dan op papier en de sommen lijken makkelijk.

Wat opviel bij de observatie, door ook kort met de leerlingen in gesprek te gaan over de tablet, is dat de leerlingen natuurlijk dagelijks bezig zijn met digitale middelen. Alle leerlingen hebben thuis al een mobiel en de tablet lijkt daar veel op. De leerlingen zijn zo gewend om digitaal bezig te zijn, dat het voor de leerlingen lijkt dat de sommen op de tablet makkelijker zijn. De opdrachten worden ook allemaal aangeboden met plaatjes en de leerlingen kunnen hier vaak op inzoomen om het allemaal goed te bekijken. Op papier blijven de plaatjes vaak klein. De leerlingen zijn op de tablet ook met één opdracht tegelijkertijd bezig en zien ze niet op het papier wat ze allemaal nog gaan krijgen, ze focussen zich alleen op het antwoord wat ze bij die som nodig hebben. De leerlingen hebben hierdoor ook minder haast, omdat ze niet zien hoeveel sommen ze nog moeten. Het is goed om mee te gaan met de beleving van de leerlingen om goed onderwijs te bieden. Het is daarom goed om met het digitale tijdperk mee te gaan en veel op de tablet aan te gaan bieden. Het moet alleen wel goed

onderwijs blijven, net zoals dat op papier werd gedaan. Maar bij rekenen komt alles zo goed als overeen, alleen zijn er nu ook instructiefilmpjes, waardoor de leerkracht minder wordt uitgedaagd om goed te kijken wat de leerlingen nu echt nodig hebben.

Tijdens het interview met de leerkracht kwam naar voren dat het er bij de leerkracht nog wel eens inschiet om te kijken naar de resultaten van de leerlingen. De resultaten van de leerlingen zijn gelijk digitaal zichtbaar voor de leerkracht. Dus het differentiëren is bij haar dan nog lastig omdat dit niet in haar systeem zit. De leerkracht geeft wel aan dat ze het lastig vindt om de controle te houden over de leerlingen als ze bezig zijn met de tablet, omdat ze vaak met andere dingen bezig zijn. De leerkracht geeft duidelijk aan dat je dat soort zaken als leerkracht maar net moet zien, als de leerlingen met andere dingen bezig zijn op de tablet.

Het is goed om bij het ontwerp wel te blijven werken met de tablets. De leerlingen vinden het leuk om op een tablet te werken en raken hierdoor gemotiveerd. De lessen blijven bij het ontwerp en daarom ook aangeboden op de tablet. De leerkracht moet tijdens de instructie zorgen dat de leerlingen handelend bezig gaan. De leerkracht moet zorgen dat ze de instructie aan blijft bieden in realistische contexten. Tijdens de instructie en verwerking moeten de leerlingen in gesprek komen met elkaar.

Het is voor de leerkracht wel zaak om zelf ook na te denken wat ze nou wil aanbieden en daarin te differentiëren. Alles wordt nu voor haar gedaan, maar het is goed om te kijken wat de leerlingen echt nodig hebben om goed onderwijs te blijven geven. Dit kan ze doen om goed naar de resultaten te blijven kijken. Dit wordt niet meegenomen in het ontwerp, omdat er gefocust wordt op de begripsvormende fase en niet op differentiëren bij de begripsvormende fase.

4. Onderzoek naar het ontwerp

4.1 Methodeonderzoek naar het ontwerp

Ontwerpcriteria

Vanuit de conclusies van het vooronderzoek kunnen er verschillende ontwerpcriteria geformuleerd worden op het niveau van de leerkracht voor het ontwerp. Er is gekozen om te focussen op een aantal criteria:

De leerkracht kan:

- De leerlingen stimuleren om meer tot horizontale communicatie te komen (Groenestijn, 2011), dit wordt gedaan door van tevoren vragen te bedenken die aan de leerlingen gesteld gaan worden.
- Concreet materiaal en realistische contexten aanbieden (Verbeeck, 2008), dit wordt gedaan aan de hand van een realistische context uit de praktijk met bijvoorbeeld de leerlingen een cake te laten snijden.
- De leerlingen aan het denken zetten en daarbij zelf niet te veel uitleggen (Groenestijn, 2011), dit wordt gedaan door van tevoren vragen te bedenken die aan de leerlingen gesteld gaan worden.
- De rekenlessen op de tablet aanbieden (Burden, Hopkins, Male, Martin en Trala, 2012), de instructie wordt aangepast aan de hand van de handleiding en de verwerking blijft op dezelfde manier aangeboden.

Doel ontwerp:

Het algemene doel van het ontwerp is dat de leerkracht van groep 6 de leerlingen kan stimuleren om horizontaal te communiceren met elkaar. Daarbij is het ook belangrijk dat de leerlingen samen handelend bezig gaan. Dit kan door de leerkracht inzicht te geven in hoe het beste de begripsvormende fase bij breuken aangeboden kan worden.

De specifieke doelen die bij dit ontwerp zijn geformuleerd, zijn geformuleerd op basis van de conclusies van het vooronderzoek en de bijbehorende ontwerpcriteria. Er wordt vooral gefocust op de leerkracht en daarom worden de doelen ook geformuleerd ten behoeve van de leerkracht.

Ontwerp vraag

In hoeverre draagt het ontwerp bij aan de verbetering van de begripsvormende fase bij breuken?

Aan de hand van deze conclusies worden er deelvragen geformuleerd:

- Hoeveel horizontale communicatie vindt er plaats tijdens de begripsvormende fase bij breuken?
- Worden er concreet materiaal en realistische contexten aangeboden tijdens de begripsvormende fase bij de uitwerking van het ontwerp?
- Wordt er door de leerkracht niet teveel uitgelegd en worden de leerlingen tot denken aanzet?

Ontwerp/prototype

Het ontwerp zal worden uitgevoerd door beide leerkrachten van groep 6 en de leerlingen die op dat moment aanwezig zijn in de groep van de Openbare basisschool De Vlinder in Hattem

in het lokaal van groep 6. Het ontwerp richt zich op de leerkracht en dat de leerkracht gestimuleerd wordt om meer horizontale communicatie tussen de leerlingen te krijgen en dat de leerlingen handelend bezig gaan. Gedurende 6 weken wordt het ontwerp uitgevoerd, tijdens de rekenlessen, op dinsdag en vrijdag. Leerkracht 1 zal het ontwerp uitvoeren op dinsdag en leerkracht 2 zal het ontwerp uitvoeren op de vrijdag. Er wordt natuurlijk niet elke dag een breuken les aangeboden en daarom is ervoor gekozen om op dinsdag en vrijdag een les over breuken te geven.

Het ontwerp voor de leerkracht heeft een vorm van een handleiding (zie bijlage I). Middels deze handleiding kan de leerkracht de stappen volgen om de begripsvormende fase zo optimaal mogelijk te maken. In de handleiding staan voorbeelden om concreet bezig te gaan met materiaal aan de hand van realistische contexten. Er staat duidelijk in vermeld dat er veel vragen gesteld moeten worden aan de leerlingen, zodat de leerlingen tot horizontale communicatie komen.

Een nadere toelichting van het ontwerp:

- **Handleiding begripsvorming**

Voor de leerkracht is er een handleiding voor de begripsvorming bij breuken ontworpen. Groenestijn e.a. (2011) geven aan dat de leerkracht zelf niet teveel aan het woord moet zijn, maar dat de leerkracht de leerlingen aan het denken moet zetten. Het is daarbij wel belangrijk dat er tijdens het vragen stellen de leerlingen ook met elkaar in communicatie komen. De leerkracht gaat opdrachten geven of vragen stellen, waarbij leerlingen tot horizontale communicatie komen. Dit kunnen rekenproblemen zijn waardoor de leerlingen met elkaar in gesprek komen om zo meer begrip te krijgen. Volgens Verbeeck (2008) krijgen de leerlingen ook begrip door concreet materiaal en realistische contexten aangeboden te krijgen bij breuken.

Voordat de les begint, wordt er aan de hand van deze handleiding, de les voorbereid en daarna wordt de les op die manier uitgevoerd. Op deze manier wordt hopelijk de begripsvormende fase bij breuken geoptimaliseerd.

Het ontwerp focust zich vooral op de instructie, de verwerking wordt gewoon via de tablet aangeboden. De leerlingen gaven aan dat het werken op de tablets erg prettig en positief werkt. De instructie wordt ingevuld door de leerkracht aan de hand van de handleiding voor de begripsvormende fase, na deze instructie wordt de overgang naar de verwerking gemaakt. Dit wordt gedaan doordat de leerkracht samen met de leerlingen gaat kijken naar de opdrachten die gemaakt moeten worden op de tablet. De leerkracht geeft ook duidelijk aan waarbij de leerlingen het materiaal kunnen gebruiken.

Monitoren van het ontwerp

Deelnemers:

Beide leerkrachten van groep 6 van de basisschool De Vlinder in Hattem zullen het ontwerp voor gedurende zes weken uitvoeren op de woensdag en vrijdag.

Instrumenten:

Als instrument om het ontwerp te monitoren is er een evaluatieformulier gemaakt namelijk; 'dagevaluatie' (zie bijlage G.1). De dagevaluaties bestaan uit open en gesloten vragen. De

vragen die gesteld worden bij de dagevaluaties zijn vooral gericht op de kwaliteit van het ontwerp.

Procedure:

De leerkracht ontvangt de handleiding voor de begripsvorming bij breuken aan het begin van de week wanneer er gestart wordt met het ontwerp, zodat de les op tijd voorbereid kan worden en er genoeg tijd aan besteed kan worden. Er wordt na de eerste, derde en vijfde week, nadat de les door de leerkracht is gegeven, een dagevaluatie ingevuld. De leerkrachten gaan elke woensdag en vrijdag een les breuken geven.

Instrumenten:

-

Analyse:

De dagevaluaties worden samengevoegd en zo ontstaat er een mooie lijn waarin te lezen valt hoe het ontwerp is verlopen. Op deze manier kunnen de ervaringen van de leerkrachten worden gemonitord. Er wordt gekeken naar overeenkomsten en verschillen tussen de leerkrachten die met het ontwerp hebben gewerkt.

Metten ontwerp

De resultaten van het ontwerp zullen door verschillende instrumenten worden gemeten. De verschillende instrumenten, die ingezet zullen worden, meten hoe de begripsvormende fase bij breuken wordt vormgegeven met behulp van het ontwerp. Er wordt ook gekeken hoe de ervaring van de leerkracht is ten aanzien van het ontwerp dat is uitgevoerd. Aan de hand van de resultaten van het ontwerp zal er bepaald worden of het ontwerp tot tevredenheid heeft gewerkt.

Hoeveel horizontale communicatie vindt er plaats tijdens de begripsvormende fase bij breuken?

Deelnemers:

Beide leerkrachten van groep 6 van de Openbare Basisschool De Vlinder in Hattem zullen meewerken aan het ontwerp. Alle leerlingen die ook tijdens het vooronderzoek werden bekeken doen weer mee tijdens dit ontwerp. Dit zijn de 18 leerlingen uit groep 6. De leerkrachten zullen het ontwerp gedurende 6 weken uitvoeren op de woensdag en vrijdag.

Instrumenten:

Als meetinstrument is er gekozen voor een participerende observatie (zie bijlage G.2) bij de leerkracht. Voor deze observatie wordt er een deel van een bestaande observatie gebruikt, namelijk van kwaliteitskaart van School Aan Zet, waarbij er wordt gekeken naar de instructievaardigheden, maar ook of de leerkracht de leerlingen stimuleert om tot horizontale communicatie komen.

Een tweede meetinstrument is de indirecte participerende observatie (zie bijlage G.3). Deze observatie wordt afgenomen bij de leerlingen van groep 6. Aan de hand van dit instrument

kan er gemeten worden of er ook daadwerkelijk horizontale communicatie tussen de leerlingen ontstaat.

Procedure:

Deze observatie zal tijdens de derde en zesde week van het ontwerp uitgevoerd worden. Deze observatie wordt uitgevoerd tijdens de rekenles die plaats vindt na de kleine pauze in de ochtend. De leerkracht en de leerlingen weten net zoals de vorige keer dat ze worden geobserveerd. De leerlingen zitten net zoals bij de vorige observatie op hun eigen vaste plekken.

Analyse:

De observaties zullen afgenomen worden op papier. Tijdens de participerende observatie is er een lijst met punten waarop gelet gaat worden. Er kan dan gekozen worden tussen twee minnetjes, een minnetje, een nul, een plusje en twee plusjes. Op deze manier kan er aangegeven worden in hoeverre het punt waarop gelet wordt ook daadwerkelijk plaatsvindt. Er kunnen ook nog losse aantekeningen bij gezet worden, wat opviel tijdens de les.

Er is een soortgelijke observatie gemaakt voor de leerlingen en deze wordt op dezelfde manier ingevuld.

De observaties van de leerkracht worden naast de vorige observaties gezet van het vooronderzoek. Er wordt gekeken of er een verandering heeft plaatsgevonden en of er gewenst resultaat is behaald. Ook wordt er gekeken of de leerlingen anders reageren dan voorheen op een gewijzigde manier van lesgeven

Hetzelfde wordt gedaan met de observaties van de leerlingen, ook deze worden naast elkaar gezet om te kijken of er een verandering heeft plaatsgevonden.

Worden er concreet materiaal en realistische contexten aangeboden tijdens de begripsvormende fase bij de uitwerking van het ontwerp?

Deelnemers:

Beide leerkrachten van groep 6 van de Openbare Basisschool De Vlinder in Hattem zullen meewerken aan het ontwerp. Alle leerlingen die ook tijdens het vooronderzoek werden bekeken doen weer mee tijdens dit ontwerp. Dit zijn de 18 leerlingen uit groep 6. De leerkrachten zullen het ontwerp gedurende 6 weken uitvoeren op de dinsdag en vrijdag.

Instrumenten:

Tijdens de participerende observatie wordt er ook gekeken of de leerkracht gebruikt maakt van concreet materiaal, schematische tekeningen of een model. Er wordt gelet of de leerkracht de leerlingen stimuleert om deze methodes ook tijdens de verwerking te gebruiken. Er wordt daarbij ook gelet of de leerkracht gebruikt maakt van realistische contexten tijdens de instructie, zodat de leerlingen ook weten waar ze mee bezig zijn.

Een tweede meetinstrument is de indirecte participerende observatie. Deze observatie wordt afgenomen bij de leerlingen van groep 6. Aan de hand van dit instrument kan er gemeten worden of ook daadwerkelijk de leerlingen tijdens de verwerking het concrete materiaal nog gebruiken.

Procedure:

Deze observatie zal tijdens de derde en zesde week van het ontwerp uitgevoerd worden. Deze observatie wordt uitgevoerd tijdens de rekenles die plaats vindt na de kleine pauze in de ochtend. De leerkracht en de leerlingen weten net zoals de vorige keer dat ze worden geobserveerd. De leerlingen zitten net zoals bij de vorige observatie op hun eigen vaste plekken.

Materialen:

Er zullen enkele digitale middelen gebruikt worden, zoals een mobiel of een camera voor het filmen tijdens indirecte participerende observatie bij de leerlingen.

Analyse:

De observaties zullen afgenomen worden op papier. Tijdens de participerende observatie is er een lijst met punten waarop gelet gaat worden. Er kan dan gekozen worden tussen twee minnetjes, een minnetje, een nul, een plusje en twee plusjes. Op deze manier kan er aangegeven worden in hoeverre het punt waarop gelet wordt ook daadwerkelijk plaatsvindt. Er kunnen ook nog losse aantekeningen bij worden gezet, met betrekking tot hetgeen dat opviel tijdens de les.

De observaties van de leerkracht worden naast de vorige observaties gezet van het vooronderzoek. Er wordt gekeken of er een verandering heeft plaatsgevonden en of er gewenst resultaat is behaald. Ook wordt er gekeken of door een andere manier van lesgeven de leerlingen hier ook anders op reageren dan voorheen.

Hetzelfde wordt gedaan met de observaties van de leerlingen, ook deze worden naast elkaar gezet om te kijken of er een verandering heeft plaatsgevonden.

Wordt er door de leerkracht niet te veel uitgelegd en worden de leerlingen tot denken gezet?**Deelnemers:**

Beide leerkrachten van groep 6 van de Openbare Basisschool De Vlinder in Hattem zullen meewerken aan het ontwerp. Alle leerlingen die ook tijdens het vooronderzoek werden bekeken doen ook weer mee tijdens dit ontwerp. Dit zijn de 18 leerlingen uit groep 6. De leerkrachten zullen het ontwerp gedurende 6 weken uitvoeren op de dinsdag en vrijdag.

Instrumenten:

Als meetinstrument is er gekozen voor een participerende observatie bij de leerkracht. Voor deze observatie wordt er een deel van een bestaande observatie gebruikt, namelijk van kwaliteitskaart van School Aan Zet, waar er wordt gekeken naar de instructievaardigheden, maar ook of de leerkracht gebruikt maakt van goeie vragen die de leerlingen tot denken zetten. Er wordt daarbij gekeken of ze zelf niet teveel uitlegt, maar juist de leerlingen het aan elkaar en aan haar laat uitleggen.

Materialen:

-

Procedure:

Deze observatie zal tijdens de derde en zesde week van het ontwerp uitgevoerd worden. Deze observatie wordt uitgevoerd tijdens de rekenles die plaats vindt na de kleine pauze in de ochtend. De leerkracht en de leerlingen weten net zoals de vorige keer dat ze worden geobserveerd. De leerlingen zitten net zoals bij de vorige observatie op hun eigen vaste plekken.

Analyse:

De observaties zullen afgenomen worden op papier. Tijdens de participerende observatie is er een lijst met punten waarop gelet gaat worden. Er kan dan gekozen worden tussen twee minnetjes, een minnetje, een nul, een plusje en twee plusjes. Op deze manier kan er aangegeven worden in hoeverre het punt waarop gelet wordt ook daadwerkelijk plaatsvindt. Er kunnen ook nog losse aantekeningen bij worden gezet, met betrekking tot hetgeen dat opviel tijdens de les.

De observaties van de leerkracht worden naast de vorige observaties gezet van het vooronderzoek. Er wordt gekeken of er een verandering heeft plaatsgevonden en of er gewenst resultaat is behaald. Ook wordt er gekeken of door een andere manier van lesgeven de leerlingen hier ook anders op reageren dan voorheen.

Meetinstrument ervaringen van de leerlingen**Deelnemers:**

Alle leerlingen die ook tijdens het vooronderzoek werden bekeken doen weer mee tijdens dit ontwerp. Dit zijn de 18 leerlingen uit groep 6 van de Basisschool de Vlonder uit Hattem.

Procedure:

Een derde meetinstrument is een gesloten vragenlijst (zie bijlage G.4) voor de leerlingen. Er is gekozen voor dezelfde vragenlijst van Baaij (2015), alleen zijn er een aantal vragen aangepast om het meer te focussen op het ontwerp. Er wordt gekeken of de leerlingen de lessen over breuken het als leuker hebben ervaren en ze het idee hebben dat ze het nu beter begrijpen, doordat ze het op een andere manier aangeboden hebben gekregen.

Materialen:

-

Analyse:

Bij de vragenlijst van de leerlingen wordt er gekeken of de leerlingen het onderwijs van breuken na het ontwerp beter snappen en of ze het leuker vinden. De antwoorden van de leerlingen worden naast elkaar gelegd om te kijken wat de meerderheid van de leerlingen zeggen en daar wordt een conclusie uit getrokken.

Meetinstrument ervaringen en opgedane kennis van de leerkracht.

Deelnemers:

Beide leerkrachten van groep 6 van de Openbare Basisschool De Vlonder in Hattem hebben meegewerkt aan de uitvoering van het ontwerp. Door beide leerkrachten is er dus gewerkt aan het ontwerp. Er is er daarom voor gekozen dat beide leerkrachten opgenomen worden in het onderzoek naar het ontwerp.

Instrumenten:

Er zal een open vragenlijst worden ingevuld door de leerkracht aan het einde van het ontwerp (zie bijlage G.5). De vragenlijst richt zich op de ervaringen van de leerkracht met betrekking tot het werken met het ontwerp. Er wordt geëvalueerd op het ontwerp en de uitkomst van het ontwerp.

Procedure:

Deze vragenlijst wordt na de laatste les van het ontwerp afgenomen bij de leerkracht. Dit is in de zesde week van het ontwerp op de woensdagochtend, nadat de leerlingen naar huis zijn gegaan. De andere leerkracht heeft in de zesde week op de vrijdag deze vragenlijst ingevuld.

Materialen:

-

Analyse:

De dag evaluaties worden met elkaar vergeleken door te kijken wat er goed ging tijdens de les en waar de leerkrachten tegenaan liepen tijdens het ontwerp. Bij het ontwerp betreft het maar twee leerkrachten waar het om gaat. Vandaar dat er gekeken wordt naar de verschillen en de overeenkomsten tussen de bevindingen van de leerkrachten. Dit wordt gedaan aan de hand van horizontale vergelijking. Dit is volgens Van der Donk en Van Lanen (2012) een geschikte manier om snel een beeld te krijgen hoe verschillende personen over bepaalde open vragen denken. Uiteindelijk wordt vanuit hier ook nog een conclusie getrokken.

4.2 Resultaten ontwerp

Resultaten monitoren van het ontwerp.

Gedurende de uitvoering van het ontwerp zijn er dagevaluaties bijgehouden. Deze zijn in week 1,3 en 5 ingevuld om te kijken hoe het werken met de handleiding is gegaan. De bevindingen van de leerkrachten zijn daarin vermeld en als het nodig was, werd er feedback opgeschreven.

Resultaten handleiding begripsvorming

De leerkrachten maakten aan het begin van de les, aan de hand van de handleiding, een lesvoorbereiding (zie bijlage H.1). Uit de lesvoorbereiding blijkt dat de leerkrachten zich goed hebben gefocust op de sommen door ze aan te bieden in realistische contexten. De eerste lessen zijn de leerkrachten bezig geweest met concreet materiaal. Er werden ook vragen

ingezet zodat de leerlingen tot denken werden aanzet en er werd expliciet ingezet, zodat de leerlingen steeds met elkaar in gesprek komen. De leerkrachten hebben dit correct op papier gezet, waardoor er een goed beeld uitkwam hoe ze de lessen hebben aangepakt. De leerkrachten hebben zich goed aan de handleiding gehouden.

Resultaten dagevaluaties

Gedurende de uitvoering van het ontwerp zijn er structureel dagevaluaties (zie bijlage H.2) bijgehouden. Hier zijn de bevindingen van de les genoteerd. Uit de resultaten van de dagevaluaties kwam naar voren dat de leerkracht zich elke les hebben gehouden aan de lesvoorbereiding die ze van tevoren hadden gemaakt. Er kwam ook naar voren dat de leerkrachten tijdens de lessen konden zien dat er bij de leerlingen begripsvorming heeft plaatsgevonden. Ze konden dit merken doordat ze aan het einde van de les gingen controleren of de leerlingen het konden uitleggen en of de leerlingen het de volgende les nog steeds konden uitleggen.

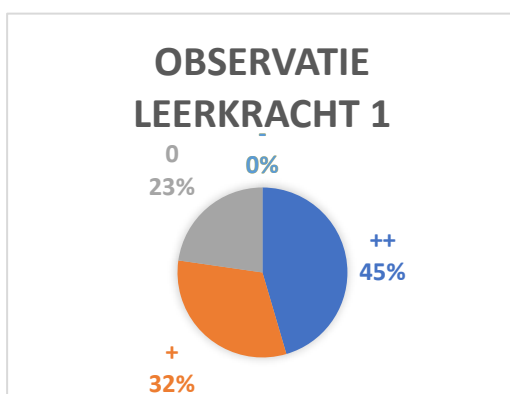
Resultaten analyse bij het meten van het ontwerp:

Observatie leerkracht

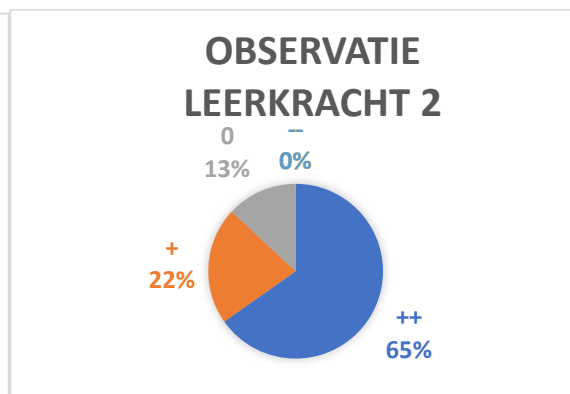
Tijdens de derde en laatste week is er een observatie (zie bijlage H.3) uitgevoerd bij de leerkracht. Er is gekeken naar dezelfde punten als bij het vooronderzoek. Uit de beide observaties van het ontwerp scoorde de leerkracht zo goed als hetzelfde. Na de eerste observatie (figuur 11) zijn er nog een aantal tips gegeven aan de leerkracht om zo het ontwerp nog meer te verbeteren. De tips die gegeven kunnen worden is dat het lesdoel te lang werd uitgelegd en dat de uitleg wat kort en bondiger kon, zodat er mee tijd overblijft voor de verwerking van de les.

Tijdens de laatste observatie (figuur 12) van de leerkracht kwam naar voren dat het lesdoel duidelijk op het bord genoteerd werd en dat dit kort en krachtig werd benoemd voor de leerlingen. Uiteindelijk mocht de uitleg van het lesdoel nog steeds wat korter, omdat het op een gegeven moment duidelijk was en er veel herhaald werd. Er werd niet duidelijk vermeld waarom de leerlingen dit moeten leren, waar het uiteindelijk goed voor is en de voorkennis werd niet opgehaald door de leerkracht. Wat wel duidelijk naar voren kwam is dat de leerkracht een rekenprobleem inbracht wat de leerlingen goed tot denken bracht. De leerlingen hadden er niet meteen een antwoord op. Het rekenprobleem werd ingebracht in een realistische context. Het was een les waarbij niet meer concreet materiaal nodig was, omdat dit vooral in de eerste weken werd gedaan. Er werd wel een schematische tekening en een model ter ondersteuning gebruikt, om het voor de leerlingen inzichtelijk te maken. De leerkracht zorgde voor betrokkenheid en vaart en vooral voor interactie tussen de leerlingen. De leerlingen werden veel aangestuurd om met elkaar in gesprek te gaan. Een aantal leerlingen werden naar het bord geroepen om daar hun uitwerking van het groepje op te zetten, daarop werd ook duidelijk feedback gegeven aan de leerlingen. Tijdens de verwerking was te zien dat de leerkracht goed aanstuurde dat de leerlingen kladpapier moesten gebruiken, zodat de leerlingen zelf ook tekeningen ter ondersteuning konden maken.

Figuur 11



Figuur 12

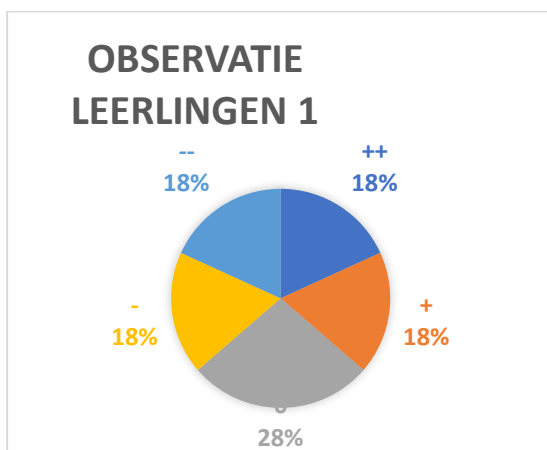


Observatie leerlingen

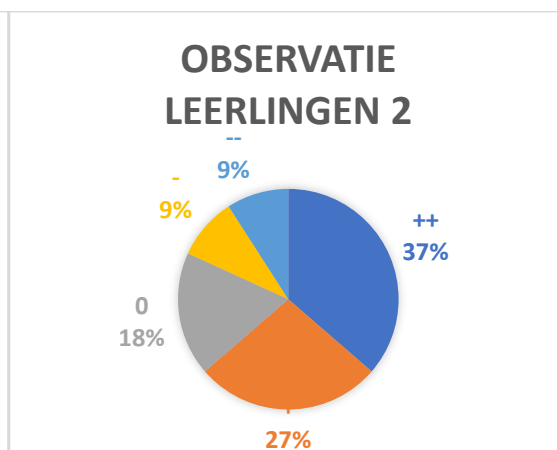
Tijdens de observatie (zie bijlage H.4) van de derde week (figuur 13) kwam naar voren dat de leerlingen tijdens de verwerking niet veel met elkaar in gesprek kwamen. De leerlingen waren vooral bezig met het zelf maken van de opdrachten, terwijl juist het samenwerken ook belangrijk is. De leerlingen leren zo van en met elkaar.

De laatste observatie (figuur 14) laat mooie resultaten zien, de leerlingen hadden tijdens de instructie geen vragen aan de leerkracht. De opdracht die de leerkracht had gegeven was voor de leerlingen duidelijk. Tijdens de instructie zijn de leerlingen voor een heel groot gedeelte met elkaar in gesprek geweest over het rekenprobleem wat de leerkracht had ingebracht. Het grootste gedeelte van de les waren de leerlingen betrokken en was er te zien dat de leerlingen er plezier in hadden. Bijna alle leerlingen begonnen na de instructie meteen aan hun werk en tijdens de verwerking werden er door de leerlingen minder dan 10 vragen gesteld. De leerlingen konden goed, zonder veel uitleg van de leerkracht, bezig met de opdrachten. Naast hun tablet gebruikten veel leerlingen ook kladpapier en waren er veel leerlingen bezig om schematische tekeningen in hun schrift te maken. Tijdens de verwerking was nu ook te zien dat meer leerlingen met elkaar in gesprek waren dan bij de observatie in de derde week.

Figuur 13



Figuur 14



Resultaten open vragenlijst leerkracht

De leerkracht heeft een open vragenlijst (zij bijlage H.5) ingevuld na de uitvoeringsperiode van zes weken. De leerkracht laat weten dat de handleiding voor de lessen duidelijk waren. Er was een goed beeld hoe de leerkracht het moest aanpakken. De leerkracht was tevreden over de lessen die gegeven zijn. De leerlingen waren erg enthousiast en betrokken bij de lessen. Door het zichtbaar te maken voor de leerlingen door middel van concreet materiaal, begrepen de leerlingen de sommen beter. De realistische contexten zorgen er volgens de beleving van de tweede leerkracht voor dat de leerlingen snapten waarom ze het nodig hadden en dat het ook in de praktijk kon gebeuren. De leerkracht merkte, voordat er al concreet materiaal werd uitgedeeld, dat ze al met elkaar in gesprek kwamen over hoe ze het zouden aanpakken. Het gaat onmiddellijk meer voor de leerlingen leven en dit was mooi op te zien.

De leerkracht liep er tegenaan dat wanneer ze een combinatiegroep heeft, dit komt namelijk één keer in de week voor, de leerlingen van de andere groep snel waren afgeleid. Dit kwam doordat de leerkracht bezig ging met extra attributen. In een enkele groep gingen de lessen makkelijker en de leerkracht kan dan gerichter te werk gaan. De tweede leerkracht heeft niet te maken gehad met een combinatieklas en is daar niet tegenaan gelopen.

Het was soms wel zo dat de leerkracht best een behoorlijke tijd met de leerlingen bezig was met het rekenprobleem. Er kwamen mooie gesprekken op gang en de leerlingen waren betrokken. Er kwamen veel oplossingsmanieren aan bod, soms was er dan nog weinig tijd over voor de verwerking en dat was jammer.

De leerkracht kreeg het idee dat de leerlingen de lessen geweldig vonden en dat doordat ze het juist zo leuk vonden dat ze ook veel hebben geleerd. De tweede leerkracht geeft daarbij ook aan dat de leerlingen het leuk vonden om met elkaar te werken. Er werd van tevoren al vaak gevraagd of ze weer in groepjes gingen werken, want dat vonden ze zo leuk. Samen gaat het namelijk veel makkelijk.

Het heeft de leerkracht dan uiteindelijk de bevestiging opgeleverd dat er meer materiaal gebruikt moet worden bij de lessen. Het maakt het leren makkelijker en leuker!

Resultaten vragenlijst leerlingen.

De leerlingen geven in de vragenlijst (zie bijlage H.6) aan dat de helft rekenen erg leuk vindt en de andere helft vindt de lessen wel oke. Wat opmerkelijk is dat geen enkele leerling aangeeft dat ze rekenen erg lastig vindt (figuur 15). De leerlingen vinden dat ze goed kunnen rekenen of redelijk. De grote meerderheid van de leerlingen geven aan dat ze lessen over breuken als erg leuk hebben ervaren. Geen leerling geeft aan dat de breukenlessen niet leuk zijn geweest. Bij de vraag hoe de leerlingen het vonden om met materiaal te werken tijdens de lessen waren alle leerlingen het met elkaar eens dat ze dit erg leuk vonden. De vraag kwam ook naar voren of de leerlingen vonden dat ze goed waren in breuken. Daarbij gaven ongeveer de helft aan dat ze zichzelf goed ervaren in breuken en de andere helft redelijk. De leerlingen geven hierbij niet aan dat ze het erg lastig vinden. Verder geven de meerderheid van de leerlingen aan dat de tablet niet genoeg uitleg geeft bij een nieuw onderwerp.

De leerlingen zijn tijdens de lessen ook meer met elkaar in gesprek gegaan. De leerlingen gaven hierbij aan dat ze het leuk vonden om met de leerlingen in gesprek te gaan. Een leerling gaf daarbij wel aan dit soms nog best lastig te vinden.

Figuur 15.

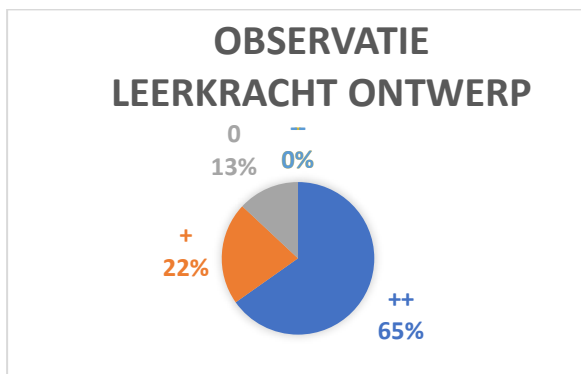


4.3 Conclusie

Conclusie onderzoek naar het ontwerp

Naar aanleiding van de resultaten van het ontwerp moet de deelvraag van het ontwerp nog beantwoord worden: *In hoeverre draagt het ontwerp bij aan de verbetering van de begripsvormende fase bij breuken?* Tijdens dit onderzoek is gekeken naar hoe de leerkracht de begripsvormende fase van de leerlingen kan verbeteren. Uit het monitoren en meten is gebleken dat de leerkracht bewuster is omgegaan bij de begripsvormende fase bij breuken. Dit is terug te zien bij de observaties van de leerkrachten. De observatie van het vooronderzoek en van het ontwerp worden naast elkaar gezet.

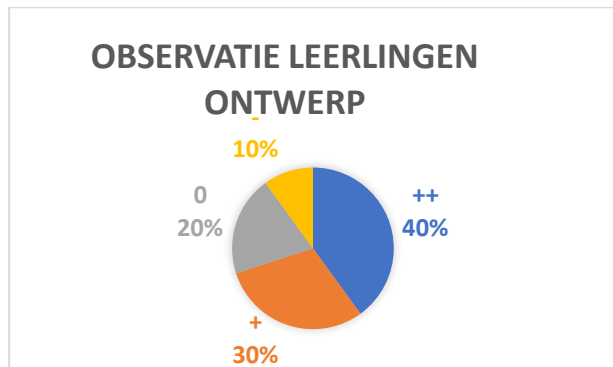
Figuur 16



Bij de observatie (figuur 16) van het ontwerp zijn veel plusjes te zien, dit is mooi om te zien. Tijdens de observatie was te zien dat de leerkracht zich meer heeft gehouden aan de normen die bij de begripsvormende fase horen, dit was volgens Groenestijn (2011) om de leerlingen te stimuleren tot horizontale communicatie en leerlingen aan het denken te zetten en daarbij zelf niet te veel uit te leggen. Daarbij geeft Verbeeck (2008) nog aan dat de leerkracht concreet materiaal en realistische contexten moet aanbieden. Dit is ook te zien aan de lesvoorbereidingen die de leerkracht van tevoren had gemaakt en dat de leerkracht zich goed bezig hield hoe ze de begripsvormende fase kon verbeteren. De vragenlijst laat dan ook duidelijk zien dat de leerkracht inzicht hoe belangrijk de stappen zijn van Groenestijn en Verbeeck om de begripsvormende te verbeteren. De leerkracht heeft de bevestiging dat de handleiding daadwerkelijk goed helpt bij de begripsvormende fase bij breuken. Bij de dagevaluaties was dan ook te zien dat de leerkrachten vonden dat er daadwerkelijk begripsvorming plaatsvond bij de leerlingen.

Bij de observaties (figuur 17) van de leerlingen zijn ook veel plusjes te zien.

Figuur 17.



Door de betere instructie van de leerkracht is te zien dat er bij de leerlingen veel ++ en + ontstaan. De leerlingen gebruiken het aangeboden materiaal, de schematische tekening en het model van de leerkracht. Er was te zien dat de leerlingen tijdens de verwerking meer met elkaar samenwerken dan voorheen. In de vragenlijsten kwam naar voren dat de leerlingen het leuk vonden om meer met elkaar in gesprek te zijn tijdens de lessen en dat ze het werken met materiaal als erg leuk hadden ervaren. De leerlingen gaven daarbij ook aan dat niemand zich niet competent voelde in breuken.

Beantwoorden hoofdvraag

De hoofdvraag luidt: *Hoe kan de leerkracht tijdens de begripsvormende fase bij breuken in groep 6 het tabletonderwijs versterken?* Tijdens de uitvoering van het ontwerp is duidelijk geworden dat het instructiemoment van de leerkracht niet onderschat mag worden bij de begripsvormende fase bij breuken. Uit het onderzoek is gebleken dat de leerkracht veel invloed kan uitoefenen bij het versterken van de begripsvormende fase bij breuken.

De begripsvormende fase houdt in dat de leerling zich iets kan voorstellen bij de rekenactiviteit in een bepaalde situatie en begrijpt wat er gebeurt in die situatie (Groenestijn, van Dijken & Janson, 2012). Uit de theorie is gebleken dat met de intrede van tablets in het onderwijs, leerkrachten worden geconfronteerd met veranderingen in hun lespraktijken en dienen zij keuzes te maken betreffende de inzet van de tablets. De keuzes die leerkrachten hierbij maken zijn essentieel, omdat niet de tablet op zichzelf een impact heeft op het leren, maar de impact afhangt van de manier waarop tablets worden gebruikt (Clark & Luckin, 2013). Broos, Bom En Kaldewey (2016) zien in hun onderzoek dat met name zwakkere leerlingen snel ontmoedigd raakten door de eenzijdige feedback van het rekenprogramma. De tablet geeft enkel aan of het antwoord goed of fout is.

Bloem (2014) ziet tablets als breekijzer voor de onderwijsinnovatie. 'Kinderen vinden leren via de tablets veel leuker' is mijn ervaring. De motivatie en energie nemen toe. Het is zo'n speelse manier van leren. Het vergroot de betrokkenheid bij leren. De techniek is gemakkelijk.

Uit de theorie blijkt dat de meningen verschillen over het tabletonderwijs. De rol van de leerkracht is cruciaal tijdens het gebruik van de tablets.

Bij de begripsvormende fase moet de leerkracht op de volgende dingen letten:

De leerlingen moeten het eerst zelf doen en ervaren aan de hand van materialen, voordat ze begrip kunnen krijgen (Groenestijn, van Dijken & Janson, 2012). Het is daarbij van belang

dat ze dit niet alleen doen, maar samen met anderen. Als ze het namelijk samen ervaren moeten ze het aan elkaar gaan uitleggen, waardoor de begripsvormende fase versterkt wordt (Buter en Mulder, 2017)

De leerlingen moeten zelf bezig gaan en op ontdekking gaan. De leerkracht moet echter wel veel vragen stellen, zodat ze uiteindelijk snappen wat ze aan het doen zijn. In horizontale communicatie met andere leerlingen leert de leerling zijn handelingen verwoorden, beargumenteren en logisch redeneren. Het verwoorden en logisch redeneren ondersteunt ook het mentaal handelen, hierdoor ontstaat er begrip bij de leerlingen. Verbeeck (2008) zegt daar nog bij, gebruik situaties die de leerlingen toch al zouden tegenkomen.

Tijdens het ontwerp zijn de lessen gegeven op de tablet en was de rol van de leerkracht anders. De leerkracht heeft zich meer gefocust op de criteria wat in de theorie naar voren kwam. Het ontwerp is opgebouwd zodat de leerkracht meer houvast krijgt om de begripsvormende fase te versterken. De leerkracht maakte van tevoren een lesvoorbereiding waarin ze rekening hield met concreet materiaal, realistische contexten en dat de leerlingen veel met elkaar in gesprek kwamen. Uit de observaties en vragenlijsten komt naar voren dat de leerkracht bewuster bezig is gegaan met de begripsvormende fase en hierin ook bevestiging ziet bij de leerlingen dat er daadwerkelijk begripsvorming plaatsvindt. Door het concrete materiaal wordt het inzichtelijk voor de leerlingen.

5. Discussie

In dit hoofdstuk wordt het onderzoek nog eens goed onder loep genomen. Naar aanleiding van de conclusie volgt de discussie, mogelijke beperkingen van het onderzoek, discussiepunten ten aanzien van het onderzoek, aanbevelingen voor beroepspraktijk en suggesties voor het vervolgonderzoek.

Discussiepunten en beperkingen

Gedurende het uitvoeren van het ontwerp was het de bedoeling dat de leerkrachten zelf een lesvoorbereiding zouden maken voor de breukenlessen. Er werd een voorbeeld gegeven en daarna zou ieder voor zich een lesvoorbereiding maken. Leerkracht 1 gaf daarbij aan dat het haar te veel tijd ging kosten om een lesvoorbereiding te maken, daarbij is ervoor gekozen dat leerkracht 2 alle lesvoorbereidingen heeft gemaakt. Zo wordt er vanuit één perspectief de lessen voorbereid en is er geen duidelijk beeld hoe leerkracht 1 het zelf zou aanpakken.

Een discussiepunt kan dan ook zijn:

Is de voorbereiding van het ontwerp haalbaar naast de andere taken die de leerkrachten hebben in het onderwijs?

Tevens gaf de leerkracht aan dat de lessen wanneer ze een enkele groep had erg goed bevallen. Maar ze heeft op andere dagen ook een combinatiegroep, worden de leerlingen van de andere groep niet teveel afgeleid door het werken met concreet materiaal. Een ander discussiepunt kan dan zijn:

Is de uitvoering van het ontwerp haalbaar binnen een combinatiegroep?

Een mogelijk beperking in het onderzoek is dat het ontwerp niet structureel zes weken achter elkaar is uitgevoerd. Door feestdagen, vakanties en een keer een dagje weg, kwam het voor dat er een week geen les over breuken gegeven kon worden. De leerlingen hadden hier uiteindelijk geen regelmaat in. Het waren geen zes weken standaard twee keer in de week les in breuken.

Een andere mogelijke beperking is dat bij de vragenlijst aan het begin van het vooronderzoek er achttien leerlingen deelnamen aan het invullen van de vragenlijst. Echter tijdens het ontwerp namen er maar vijftien leerlingen deel aan het invullen van de vragenlijst. Dit kwam door langdurig ziekte en andere verplichtingen. Er valt dan niet een compleet reëel beeld te vormen van hoe die leerlingen het zouden hebben ervaren.

Voor de rest zijn er sommige punten in de observaties en vragenlijsten subjectief. Tijdens de observaties moest de observator naar eigen interpretatie invullen hoe ze zaken ervaarde. Daarbij zijn de plusjes en minnetjes ook een subjectief meetinstrument, bijvoorbeeld wanneer is iets een plusje en wanneer iets twee plusjes waard? Bij de vragenlijst van de leerlingen zaten ook wat subjectieve vragen bij, waarbij het lastig was om duidelijk een conclusie te trekken.

Suggesties voor vervolgonderzoek.

Hoe een leerkracht een nieuw onderwerp kan aanbieden om goed begrip te krijgen bij de leerlingen is duidelijk geworden voor de leerkrachten. De leerkrachten hebben door dat er meer aandacht besteed moet worden aan de begripsvormende fase. Alleen hebben sommige leerlingen al meer begrip over het onderwerp dan een ander. Het zou daarom ook goed zijn

om te kijken hoe een leerkracht zou kunnen differentiëren tijdens de begripsvormende fase, zodat elke leerling ook uitgedaagd wordt. De belangrijkste taak van de leraar is het bewaken van dit proces tijdens de overgang van het ene naar het andere niveau. Komen de leerlingen echt van het informele handelen naar het formele rekenen? En hoe gaat dat? Ontwikkelen ze voldoende inzicht? Zijn er leerlingen die moeite hebben met het nemen van de tussenliggende stappen? Hoe kan de leerkracht dit het beste begeleiden? Met behulp van dit model kan de leerkracht de rekenmethode analyseren. Biedt de rekenmethode voldoende houvast om van het informele handelen naar het formele rekenen te komen? Hoe wordt dit in de methode opgepakt en uitgewerkt? Waar moeten extra oefeningen worden ingebouwd? Welke stappen kunnen er bij bepaalde leerlingen worden overgeslagen? Bij problemen kan de leerkracht weer teruggaan naar een lager handelingsniveau om zo uiteindelijk het rekenbegrip bij de leerling te krijgen (Van Groenestijn, 2009/2010). De instructie van de begripsvormende fase zou nog veel uitgebreider bekeken kunnen worden.

Er wordt nu vooral gekeken naar hoe de leerkracht dit het beste kan aanbieden, maar het is ook goed om te kijken wat een leerling daadwerkelijk nodig heeft in deze begripsvormende fase.

Voor de rest wordt er nu alleen gekeken naar de begripsvormende fase bij breuken, maar in alle groepen komen er natuurlijk nieuwe onderwerpen aan de orde waarbij de leerlingen begrip moeten krijgen. Is deze handleiding dan alleen goed voor de begripsvormende fase bij breuken of geldt dit bij elke begripsvormende fase bij een nieuw onderwerp bij rekenen?

Tijdens het ontwerp is niet veel aandacht besteedt aan coöperatieve werkvormen hoewel dit volgens Buter en Mulder (2017) wel belangrijk is en een vast onderdeel moet worden in de instructies. Verbeeck (2008) is het ook van mening dat de lesstof in verschillende vormen aangeboden moet worden. Tijdens de instructie is er wel aandacht besteed aan dat de leerlingen in gesprek komen, maar vaak werd dezelfde coöperatieve werkvorm gebruikt en dat de leerlingen in een groepje de opdracht kregen om een cake of een eierkoek te verdelen of iets op papier te verdelen. Er zouden nog meer werkvormen bedacht kunnen worden, om zo de leerlingen nog meer variatie te bieden.

Aanbevelingen voor de praktijk

De volgende aanbevelingen zijn aan de hand van de uitkomst van het onderzoek opgesteld:

- Maak van tevoren een lesvoorbereiding voor de instructie.
- Geef de leerlingen een rekenprobleem, gebruik daarbij een realistische context.
- Gebruik concreet materiaal tijdens de instructie en laat de leerlingen die dit nodig hebben hier ook tijdens de verwerking mee werken.
- Ga als leerkracht niet te veel uitleggen, laat de leerlingen zelf op ontdekking gaan.
- Laat de leerlingen een kladschrift gebruiken, zodat ze zelf ook schematische tekeningen kunnen maken.
- Laat de leerlingen tijdens de instructie met elkaar in gesprek komen, laat ze ook oplossingsmanieren aan elkaar uitleggen.
- Geef de leerlingen de opdracht om ook tijdens de verwerking met elkaar in gesprek te blijven. Ze leren beter door van en met elkaar.

Literatuur

- Albirini, A. (2006). Teachers' attitudes toward information and communication technologies: The case of Syrian EFL teachers. *Computers & Educations*, 47, 373-398.
- Baaij, M. (2015). *Inzet van Snappettablets bij rekenen. Is er meerwaarde op het leerproces van leerlingen?* (Afstudeeropdracht) [HBO Kennisbank]. Geraadpleegd op 26 december 2017, van https://hbo-kennisbank.nl/record/sharekit_windesheim/oai:surfsharekit.nl:8785d075-ac9d-4e0b-8ff9-53059d662133
- Bazalt. (z.j.). *Kijkwijzer bij kiezen van een nieuwe reken-wiskundemethode*. Geraadpleegd op 26 december 2017, van https://www.bazalt.nl/images/Bestanden/kijkwijzer_2013_digitaal.pdf
- Bloem, B. (2014). *Tablets als breekijzer in het onderwijs*. *COS*, 32(3), 22-25.
- Boonen, I. (2012). *Succesvol integreren van tablet PCs in het voorgezet onderwijs*. Welke ondersteuning hebben docenten nodig? (Afstudeeropdracht) [utwente] geraadpleegd op 26 december 2017, van [http://essay.utwente.nl/62303/1/MSc_Boonen I. -_S0203408.pdf](http://essay.utwente.nl/62303/1/MSc_Boonen_I._-_S0203408.pdf)
- Broos, A., Bom, P., & Kaldeway, J. (2015). *Rekenen: Op tablet of papier?* *Didactief*, 45(9), 47.
- Burden, K., Hopkins, P., Male, P., Martin, S., & Trala, C. (2012). *Ipad Scotland Evaluation*. Geraadpleegd op 12 december 2017, van <https://www.dropbox.com/s/ztwbogvozygc61g/Scotland%20iPad%20Evaluation.pdf>
- Buter, A., & Mulder, G. (2017). Rekenen op begrip. *Volgens Bartjens*, 36(3) 4-8
- Clark, W., & Luckin, R. (2013). *Ipads in the Classroom. What The Research Says*. Londen Knowlegde Lab/Institute of Education Report
- Cox, M.J., Preston, C., & Cox, K/ (1999). *What motivates Teacher to use ICT?* Paper presented at the British Educational Research Association Conference. Vekregen op 4 december 2017, van <http://www.leeds.ac.uk/educol/documents/00001304.htm>
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science*, 35(8), 982-1003.
- Em70. (2012). *De argumenten tegen de Nijpels-tablets op een rij*. Opgeroepen op 4 December 2017, van www.beteronderwijsnederland.nl: <http://www.beteronderwijsnederland.nl/forum/de-argumenten-tegen-de-nijpels-tablets-opeen-rij>
- Henderson, S., & Yeow, J. (2012) *Ipad in Education – A case study of Ipad adaption and use in a primary school*. Geraadpleegd op 4 december 2017 van <http://sarahhenderson.info/wp-content/uploads/2013/07/2012-HICSS-iPad-in-Education.pdf>

- Keane, T., Lang, C., & Pilgrim, C. (2012). Pedagogy! Ipadology! Netbookology! Learning with Mobile Divices. *Australian Educational Computing*, 27, 29-33
- Mandell, S., Sorge, D. H., & Russel, J. D. (2012). Tips for technology integration. *TechTrends*, 46, 39-43.
- Molenaar, I., van Schaik, A., & Denessen, E. (2015). *Onderwijs Optimalisatie met de Tablet: van het boek achter glas tot gepersonaliseerd leren*. Geraadpleegd op 8 oktober 2017 van [https://onderwijsdatabank.s3.amazonaws.com/downloads/Onderwijs_optimalisatie_met_de_tablet - Molenaar van Schaik Denessen 2015 1.pdf](https://onderwijsdatabank.s3.amazonaws.com/downloads/Onderwijs_optimalisatie_met_de_tablet_-_Molenaar_van_Schaik_Denessen_2015_1.pdf)
- Mueller, J., Wood, E., Ross, C., & Specht, J. (2008) Identifying discriminating variables between teachers who fully integrate computers and teachers with limited integration. *Computers & Education*, 51, 1523-2537
- Norman, D. (1990). *Dictatuur van het design*. Ontwerpen van gebruiksvoorwerpen gezien vanuit de cognitieve psychologie. Utrecht:Bruna
- Oonk, W., Keijzer, R., Lit, S., den Engelsens, M., Lek, A., & van Waveren Hogervorst, C. (2011). *Rekenen – wiskunde in de praktijk. Kerninzichten*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers bv.
- Pegrum, M., Oakley, G., & Faulkner, R. (2013). Schools going mobile: A study of the adoption of mobule handheld technologies in western Australian independent school. *Australasion Journal of Educational Technology*, 29(2), 66-81.
- Peterink, S. (2014). Tablet of geen tablet? *Indruk* 3(5) 21-23
- Peterink, S. (2013). Tablet in het onderwijs. *Indruk* 2(3) 40-43
- Roelofs, E., & Sanders, P. (2007). Towards a framework for assessing teacher competence. *European Journal for Vocational Training*, 40(1), 123-139.
- Tablets for Schools. (2014). *We believe technology can transform education*. Geraadpleegd op 11 december 2017, van <http://tabletsforschools.org.uk/research-proving-the-benefits-of-tablets-in-education/>
- Verbeeck, K. (2008). *Rekenen, maar dan anders! Naar een visiegeleide aanpak van rekenen op de basisschool*. 's-Hertogenbosch: KPC Groep
- Van Groenestijn, M. (2010). Van informeel handelen. Preventie van ernstige rekenwiskundeproblemen. *Volgens bartjens*, 29 (1), 22-26
- Van Groenestijn, M., van Dijken, G., & Janson D. (2012). *Protocol Ernstige RekenWiskunde-Problemen en Dyscalculie*. Assen: Koninklijke van Gorcum.

Verschuren, M., & Buter, A. (z.j.). *Kwaliteitskaart Instructievaardigheden*. Geraadpleegd op 26 december, van http://www.schoolaanzet.nl/uploads/tx_sazcontent/Kwaliteitskaart_Instructievaardigheden.pdf

Bijlage

A. Evaluatie

Met plezier en enthousiasme heb ik aan dit onderzoek gewerkt. Dit kwam omdat je zelf een onderwerp mocht kiezen waar je je onderzoek over wilde doen. Ik heb dan ook wel iets gekozen wat mij interesseerde en waar ik de school ook een handje bij kon helpen. Uiteindelijk is dit goed gelukt.

Onderzoek doen is iets wat ik leuk vind om te doen, alleen ik blijf het ook lastig vinden. Ik merk wel dat het mij steeds beetje bij beetje makkelijker afgaat. Tijdens het onderzoekproces kon ik dan ook teruggrijpen op de voorgaande jaren pabo wat ik daar allemaal heb geleerd. Ik kon ook teruggrijpen op de bijeenkomsten die we kregen over dit onderzoek. Ik heb tijdens dit onderzoek veel geleerd en vooral het stuk van het maken van een ontwerp vond ik waardevol. Zo zie je uiteindelijk toch waar je al je tijd en werk hebt ingestoken tijdens het zoeken naar de literatuur.

Tijdens het onderzoeksproces mochten we vaak bestanden opsturen naar onze thesisbegeleiders. Dit heb ik altijd als erg waardevol ervaren, ik vond het aan het begin vooral lastig om bij het onderzoeksvoorstel gelijk meetinstrumenten te moeten hebben. Ik kwam hier dan ook aan het begin niet goed uit, totdat ik samen met mijn thesisbegeleider erachter kwam dat mijn onderbuikgevoel klopte het beter was om eerst me goed in de literatuur te verdiepen. Ik heb mij toen verdiept in de literatuur en daaruit kwamen vanzelf de meetinstrumenten. Ik heb verder altijd moeite gehad met de schrijfstijl, ik heb vaak de neiging om het in spreektaal op te schrijven. Door alle feedback van mijn thesisbegeleider kon ik wel steeds weer verder. Door hun fijne en open houding, heb ik me goed kunnen ontwikkelen en daar ben ik ze dankbaar voor.

Het ontvoeren van het ontwerp vond ik geweldig. Ik merkte dat ik in die zes weken kon laten zien dat ik er echt wat over wist en dat de leerlingen ook enthousiast waren. Het is vooral leuk om dingen te zien dat je terug hebt gelezen in de theorie, dat je het herkent. Het leuke was ook dat mijn duo enthousiast werd van mijn ontwerp en dat ze uiteindelijk inzag hoe belangrijk het is om je goed bezig te houden met de begripsvormende fase. Mijn duo stond ook open om nieuwe dingen uit te proberen en daardoor kwam mijn ontwerp goed tot zijn recht. Ik wil haar dan ook bedanken voor haar open houding.

De bachelor thesis, waar ik met plezier op terug kijk. Ik weet dat ik aan het begin wel eens dacht; 'Hoe ga ik dit in vredesnaam doen?', maar hoe meer tijd er overheen kwam, hoe meer ik in de flow van het onderzoek kwam. Ik wist waar ik naartoe aan het werken was en het doel werd steeds meer zichtbaar. Ik heb de leerlingen en mijn duo enthousiast kunnen krijgen en daar ben ik dan ook trots op. Door de theorie en de praktijk goed te bestuderen, zijn er mooie resultaten uit gekomen. Ik neem dit alles dan ook mee en ik hoop mij in de aankomende jaren mij nog meer te mogen ontwikkelen in onderzoek doen.

B. Verklaring gedragscode onderzoek

C. Verklaring uitvoering praktijk

E. Meetinstrumenten vooronderzoek

E.1 Kijkwijzer Bazalt

Fase 1

Doelen stellen en motiveren	Sterk aanwezig	Aanwezig	Afwezig of matig
Leerdoelen per jaar, per blok en per les staan duidelijk aangegeven.			
Leerdoelen staan niet geïsoleerd maar in een duidelijke leerlijn.			
In de les is er nadrukkelijk aandacht voor het activeren van voorkennis.			
Doelen zijn ook voor leerlingen duidelijk weergegeven.			

Fase 2

De eigenlijke groepsinstructie die overgaat in fase 3	Sterk aanwezig	Aanwezig	Afwezig of matig
De instructie is opgebouwd volgens een duidelijk didactisch model waarbij vanuit handelen in het dagelijks leven gewerkt wordt met representaties van werkelijk objecten (van concreet naar abstract) naar symboliseren en formeel opereren (context-model-formele som/handelingsmodel/ijsbergmodel/concreet-picturaal-abstract).			
Kan je in één les of in een reeks van lessen van de methode deze fasen gemakkelijk herkennen en kan je daarmee als leerkracht 'pendelen' (teruggaan naar een eerdere fase) wanneer individuele leerlingen of een groep leerlingen daar behoeften aan heeft zonder blok of een boekdeel terug te moeten in de methode?			
Wanneer het gaat om een nieuw leerdoel, geeft de methode dan voldoende tijd en ruimte aan de leerlingen om zich op dat ene nieuwe leerdoel te richten?			
Is er aan het eind van het blok of leerstofeenheid sprake van voldoende oefening en ervaring met het nieuwe leerdoel?			
Gaat het verwerven van nieuwe inzichten, gericht op het nieuwe leerdoel in de methode, samen met gerichte interactie en ondersteuning aan de hand van de lesinhouden in de methode?			
Is de ondersteuning van het leren van het nieuwe leerdoel in de methode niet alleen maar talig?			

Fase 3

Verlengde instructie en zelfstandig werken	Sterk aanwezig	Aanwezig	Afwezig of matig
Kan bij de verlengde instructie gebruik gemaakt worden van handreikingen voor het ophalen van de voorkennis?			
De verlengde instructie is aan de leerkracht opgelegd volgens een strak patroon.			
De methode geeft de leerkracht de ruimte om naar eigen inzicht de verlengde instructie invulling te geven.			
Is er sterk verband tussen de activiteiten die de leerlingen zelfstandig uitvoeren en de instructie in de lessen?			
Kunnen de leerlingen tijdens fase 3 van het doordacht lesgeven samenwerken?			
Zijn er tijdens deze fase verdiepende opdrachten voor de leerlingen die meer aan kunnen?			

Fase 4

Afsluiting met reflectie, terugblikken op wat is geleerd	Sterk aanwezig	Aanwezig	Afwezig of matig
Heeft de methode aandacht voor het met de leerlingen reflecteren op het leerproces in de lessen of aan het einde van het leerstofblok?			
Geeft de methode mogelijkheden voor leerlingen om individueel te reflecteren op het eigen leerproces in de vorm van een logboek, een portfolio of een rekendagboek?			
Is er in de lessen of aan het eind van de leerstofblokken voor de leerlingen de mogelijkheid om het geleerde te oefenen in toepassingssituaties?			

E.2 Observatie leerkracht:

Doel: Kijken hoe de leerkracht een nieuw onderdeel bij rekenen aanbiedt aan de hand van de tablets.	--	-	0	+	++
Benoemt het lesdoel in kindertaal (kort en krachtig)					
Noteert het lesdoel op het bord.					
Verwoord het rekenonderwerp: wat gaan we leren? Waarom gaan we dit leren?					
Bevraagt de leerlingen. Voorkennis ophalen.					
Geeft lesoverzicht aan.					
Brengt een open rekenprobleem in.					
Stelt uitdagende en open vragen op verschillende niveaus: herhalen, verwoorden, toepassen.					
Gebruikt concreet materiaal ter ondersteuning					
Gebruikt een schematische tekening					
Gebruikt een model ter ondersteuning					
Gebruikt schematische tekening ter ondersteuning					
Gebruikt een model ter ondersteuning					
Zorgt voor betrokkenheid, vaart en interactie.					
Laat leerlingen enkele oplossingen inbrengen en zet deze op het bord.					
Geeft feedback op oplossingsmanieren van leerlingen.					
Zorgt dat de gewenste oplossingsmanier duidelijk is, denkt hardop (modelling)					
Oefent een aantal opgaven samen (begeleid inoefenen)					
Gaat na of alle leerlingen de leerstof begrijpen.					
Differentieert activiteiten en oefenmateriaal naar niveau van leerlingen.					
Loopt servic rondje.					
Zorgt dat het didactisch hulpmateriaal aansluit bij het handelingsniveau van de leerlingen.					
Geeft aan dat de leerlingen een kladpapier erbij moeten houden.					

E.3 Interview leerkracht:

Wat vond je van de les die je gegeven hebt?

Heeft er naar jouw mening nu begripsvorming bij de leerlingen plaatst gevonden?

Wat zou je de volgende les anders doen?

Is jouw rol als leerkracht veranderd door het inzetten van de iPad? Zo ja, op welke manier?

Maak je gebruik van een methode of arrangeer/ontwerp je zelf ook lesmateriaal? Waarom wel of niet?

E.4 Observatie leerlingen:

Doel: Er wordt gekeken naar hoe de leerlingen zijn tijdens de instructie en hoe ze aan het werk zijn tijdens de verwerking nadat ze een nieuw rekenonderdeel aangeboden hebben gekregen.	--	-	0	+	++
De leerlingen stellen vragen tijdens de instructie.					
De leerlingen beginnen gelijk aan hun werk na de instructie.					
De leerlingen gebruiken het concrete materiaal tijdens de verwerking.					
De leerlingen gebruiken de schematische tekening tijdens de verwerking					
De leerlingen gebruiken het model tijdens de verwerking					
De leerlingen zijn betrokken.					
De leerlingen stellen meer dan 10 vragen tijdens de verwerking.					
De leerlingen gebruiken andere materialen naast hun tablet.					
De leerlingen doen veel samen tijdens de verwerking.					

E.5 Vragenlijst leerlingen:

Naam:

Aanwijzingen:

Per vraag mag je een letter omcirkelen (a, b, c, d,) Soms zie je een *) staan: dat betekent dat je hier een van de gegeven antwoorden door moet strepen.

1. Wat vind je van het vak rekenen?

- a. Erg leuk
- b. Gaat wel
- c. Ik vind het niet leuk

2. Vind je zelf dat je goed en makkelijk kan rekenen?

- a. Ja, ik vind dat ik goed kan rekenen.
- b. Redelijk, ik kan het wel maar niet heel goed
- c. Ik vind rekenen erg lastig

3. Met wat voor sommen heb je moeite, welke vind je lastig? (Bij deze vraag mag je meer antwoorden geven).

- a. Verhaaltjessommen
- b. Breuken
- c. Vermenigvuldigen
- d. Omtrek, oppervlakte, inhoud
- e. Anders, namelijk.....

4. Rekenen op de tablet, is dat makkelijker/moeilijker dan rekenen uit een boek of schrift?

- a. Als ik reken met de tablet heb ik meer moeite om sommen op te lossen. (Ik vind rekenen op de tablet dus moeilijker).
- b. Wanneer ik reken met een boek en rekenschrift heb ik meer moeite. (Ik vind rekenen op de tablet dus makkelijker).
- c. Voor mij maakt het geen verschil: ik vind rekenen op de tablet net zo makkelijk/moeilijk *) als met een boek en schrift.

5. Rekenen op de tablet, is leuker/minder leuk dan rekenen uit een boek en in een schrift?

- a. Rekenen op een tablet is leuker dan rekenen uit een boek en in een schrift.
- b. Ik vind rekenen met rekenboek en schrift leuker en handiger dan op de tablet.
- c. Ik zie geen verschil: ik vind rekenen op een tablet net zo leuk als rekenen met een boek en een schrift.

6. **Bij vraag 3 ging het over welke sommen je moeilijk vond of die waar je de meeste moeite mee hebt. Denk je dat je die sommen op een tablet toch beter maakt dan wanneer je dezelfde sommen op papier maakt?**
- a. Ja, als ik die sommen op de tablet moet maken, lijken ze iets minder lastig dan wanneer ik ze in een schrift zou moeten maken.
 - b. Nee, juist niet. Als ik sommen in een schrift zou maken, heb ik er iets minder last mee.
 - c. Het maakt niet uit of ik ze op de tablet of in een schrift maak: ze blijven even lastig om op te lossen voor mij.
7. **Als je rekent op de tablet, denk of vind je dan dat je meer en sneller rekent dan wanneer je met een boek of schrift rekent?**
- a. Ja. Ik reken sneller en maak meer opdrachten als ik op de tablet werk.
 - b. Geen verschil: ik denk niet dat ik op de tablet meer of sneller reken dan wanneer ik op papier zou werken.
 - c. Nee, ik maak meer sommen als ik op papier zou werken.
8. **Stelling: als ik op de tablet werk, ben ik gemotiveerder om te starten met mijn taak en deze ook goed af te maken.**
- a. Ik ben het hier mee eens.
 - b. Ik ben het hier mee oneens.

F. Analyse vooronderzoek

F.1 kijkwijzer

Fase 1

Doelen stellen en motiveren	Sterk aanwezig	Aanwezig	Afwezig of matig
Leerdoelen per jaar, per blok en per les staan duidelijk aangegeven.	X		
Leerdoelen staan niet geïsoleerd maar in een duidelijke leerlijn.		X	
In de les is er nadrukkelijk aandacht voor het activeren van voorkennis.		X	
Doelen zijn ook voor leerlingen duidelijk weergegeven.	X		

Fase 2

De eigenlijke groepsinstructie die overgaat in fase 3	Sterk aanwezig	Aanwezig	Afwezig of matig
De instructie is opgebouwd volgens een duidelijk didactisch model waarbij vanuit handelen in het dagelijks leven gewerkt wordt met representaties van werkelijk objecten (van concreet naar abstract) naar symboliseren en formeel opereren (context-model-formele som/handelingsmodel/ijsbergmodel/concreet-picturaal-abstract).			X
Kan je in één les of in een reeks van lessen van de methode deze fasen gemakkelijk herkennen en kan je daarmee als leerkracht 'pendelen' (teruggaan naar een eerdere fase) wanneer individuele leerlingen of een groep leerlingen daar behoeften aan heeft zonder blok of een boekdeel terug te moeten in de methode?		X	
Wanneer het gaat om een nieuw leerdoel, geeft de methode dan voldoende tijd en ruimte aan de leerlingen om zich op dat ene nieuwe leerdoel te richten?			X
Is er aan het eind van het blok of leerstofeenheid sprake van voldoende oefening en ervaring met het nieuwe leerdoel?			X
Gaat het verwerven van nieuwe inzichten, gericht op het nieuwe leerdoel in de methode, samen met gerichte interactie en ondersteuning aan de hand van de lesinhouden in de methode?		X	
Is de ondersteuning van het leren van het nieuwe leerdoel in de methode niet alleen maar talig?		X	

Fase 3

Verlengde instructie en zelfstandig werken	Sterk aanwezig	Aanwezig	Afwezig of matig
Kan bij de verlengde instructie gebruik gemaakt worden van handreikingen voor het ophalen van de voorkennis?		X	
De verlengde instructie is aan de leerkracht opgelegd volgens een strak patroon.		X	
De methode geeft de leerkracht de ruimte om naar eigen inzicht de verlengde instructie invulling te geven.		X	

Is er sterk verband tussen de activiteiten die de leerlingen zelfstandig uitvoeren en de instructie in de lessen?		X	
Kunnen de leerlingen tijdens fase 3 van het doordacht lesgeven samenwerken?		X	
Zijn er tijdens deze fase verdiepende opdrachten voor de leerlingen die meer aan kunnen?			X

Fase 4

Afsluiting met reflectie, terugblikken op wat is geleerd	Sterk aanwezig	Aanwezig	Afwezig of matig
Heeft de methode aandacht voor het met de leerlingen reflecteren op het leerproces in de lessen of aan het einde van het leerstofblok?		X	
Geeft de methode mogelijkheden voor leerlingen om individueel te reflecteren op het eigen leerproces in de vorm van een logboek, een portfolio of een rekendagboek?			X
Is er in de lessen of aan het eind van de leerstofblokken voor de leerlingen de mogelijkheid om het geleerde te oefenen in toepassingssituaties?			X

F.2 Eerste observatie leerkracht:

Doel: Kijken hoe de leerkracht een nieuw onderdeel bij rekenen aanbiedt aan de hand van de tablets.	--	-	0	+	++
Benoemt het lesdoel in kindertaal (kort en krachtig)					x
Noteert het lesdoel op het bord.					x
Verwoord het rekenonderwerp: wat gaan we leren? Waarom gaan we dit leren?			x		
Bevraagt de leerlingen. Voorkennis ophalen.				x	
Geeft lesoverzicht aan.			x		
Brengt een open rekenprobleem in.			x		
Stelt uitdagende en open vragen op verschillende niveaus: herhalen, verwoorden, toepassen.				x	
Gebruikt concreet materiaal, schematische tekening of model ter ondersteuning.				x	
Gebruikt schematische tekening ter ondersteuning	x				
Gebruikt een model ter ondersteuning			x		
Zorgt voor betrokkenheid, vaart en interactie.				x	
Laat leerlingen enkele oplossingen inbrengen en zet deze op het bord.				x	
Geeft feedback op oplossingsmanieren van leerlingen.				x	
Zorgt dat de gewenste oplossingsmanier duidelijk is, denkt hardop (modelling)				x	
Oefent een aantal opgaven samen (begeleid inoefenen)				x	
Gaat na of alle leerlingen de leerstof begrijpen.			x		
Differentieert activiteiten en oefenmateriaal naar niveau van leerlingen.		x			
Loopt servicerondje.					x
Zorgt dat het didactisch hulpmateriaal aansluit bij het handelingsniveau van de leerlingen.				x	
Geeft aan dat de leerlingen een kladpapier erbij moeten houden.				x	

Tweede observatie leerkracht:

Doel: Kijken hoe de leerkracht een nieuw onderdeel bij rekenen aanbiedt aan de hand van de tablets.	--	-	0	+	++
Benoemt het lesdoel in kindertaal (kort en krachtig)					x
Noteert het lesdoel op het bord.					x
Verwoord het rekenonderwerp: wat gaan we leren? Waarom gaan we dit leren?			x		
Bevraagt de leerlingen. Voorkennis ophalen.				x	
Geeft lesoverzicht aan.			x		
Brengt een open rekenprobleem in.			x		
Stelt uitdagende en open vragen op verschillende niveaus: herhalen, verwoorden, toepassen.			x		
Gebruikt concreet materiaal, schematische tekening of model ter ondersteuning.			x		
Gebruikt schematische tekening ter ondersteuning	x				
Gebruikt een model ter ondersteuning			x		
Zorgt voor betrokkenheid, vaart en interactie.				x	
Laat leerlingen enkele oplossingen inbrengen en zet deze op het bord.			x		
Geeft feedback op oplossingsmanieren van leerlingen.				x	
Zorgt dat de gewenste oplossingsmanier duidelijk is, denkt hardop (modelling)				x	
Oefent een aantal opgaven samen (begeleid inoefenen)				x	
Gaat na of alle leerlingen de leerstof begrijpen.			x		
Differentieert activiteiten en oefenmateriaal naar niveau van leerlingen.		x			
Loopt servicerondje.					x
Zorgt dat het didactisch hulpmateriaal aansluit bij het handelingsniveau van de leerlingen.				x	
Geeft aan dat de leerlingen een kladpapier erbij moeten houden.				x	

F.3 Interview leerkracht:

Wat vond je van de les die je gegeven hebt?

Ik was tevreden met mijn les, alleen ik was vergeten het papier uit te printen. Op dit papier konden stonden al stokbroden en zo konden ze makkelijker de stokbroden gaan verdelen en hadden ze deze niet zelf hoeven te tekenen.

Heeft er naar jouw mening nu begripsvorming bij de leerlingen plaatst gevonden?

Ik denk het wel, in ieder geval bij een aantal leerlingen. Een aantal hadden het al wel redelijk snel door, maar er zijn ook zeker een heleboel leerlingen die het nog niet snappen. Dit zijn ook vaak de leerlingen die moeite hebben met veel talige informatie. Ik heb de leerlingen die moeite hadden met rekening dat ik daar met papieren stroken en rondjes bezig ben geweest. Vaak werk ik niet meer in een grote groep met materiaal, omdat dit nu aan de hand van het filmpje al naar voren komt. Maar ze lopen hier wel tegenaan dat ze toch eigenlijk wat meer rekenmateriaal zouden moeten hebben. Zo kun je voor veel leerlingen nog beter inzichtelijk maken. Je bent nu minder praktisch bezig door de tablets.

Wat zou je de volgende les anders doen?

Ik zou toch met de hele groep bezig zijn gegaan met de papieren strook en papieren rondjes. Dit heb ik nu alleen met het kleine groepje gedaan, maar ik denk dat hier toch wel meer leerlingen behoefte aan zouden hebben.

Vind je dat de iPad een meerwaarde aan je lessen geeft? Zo ja, waar zit die meerwaarde hem in?

De meerwaarde vind ik dat de leerlingen het werken op de iPad heel leuk vinden. Ik denk dat hierdoor soms wat meer zijn betrokken, dan wanneer ik alles op papier zou doen. Maar het is ook geen meerwaarde, omdat ze soms zo druk bezig zijn met de tablets, dat ze ook vaak andere dingen op die tablets gaan doen. Ze zijn dan niet meer goed bezig met het opletten tijdens de les. Je hebt daar als leerkracht moeilijk de controle over. Het heeft wel een meerwaarde dat je de resultaten nu gelijk kunt zien en dat je daar gelijk op kan inspelen. Alleen is het nog wel zo dat ik dit nog wel eens vergeet en soms niet eens zie hoe de leerlingen het hebben gedaan tijdens een rekenles.

Is jouw rol als leerkracht veranderd door het inzetten van de iPad? Zo ja, op welke manier?

Nee, mijn rol als leerkracht is niet veranderd. Ik doe nog steeds dezelfde dingen die met een boek zou doen. Ik doe altijd eerst een korte warming-up, daar start ik mee en bij een boek deed ik het precies hetzelfde. Nee mijn rol is als leerkracht niet veranderd daarin. De verwerking is gewoon anders het is niet meer op papier, maar op de tablet.

Maak je gebruik van een methode of arrangeer/ontwerp je zelf ook lesmateriaal? Waarom wel of niet?

Ik volg de methode, maar als ik op een moment een bepaalde uitval zie bij leerlingen dat ik daar nog eens lessen bij zoekt. Maar ik ontwerp niet zelf lesmateriaal.

F.4 Vragenlijst leerlingen

Vraag	A	B	C	D	E
1 Wat vind je van het vak rekenen?	12 Erg leuk	5 Gaaf wel	1 Ik vind het niet leuk		
2 vind je zelf dat je goed en makkelijk kan rekenen?	9 Ja, ik vind dat ik goed kan rekenen.	9 Redelijk, ik kan het wel maar niet heel goed.	0 Ik vind rekenen erg lastig		
3 met wat voor sommen heb je moeite, welke vind je lastig?	9 Verhaaltjessommen	4 Breuken	1 Vermenigvuldigen	3 Omtrek, oppervlakte, inhoud	6 Anders, namelijk: 5x: Niks 1x: gedeeld door
4 rekenen op de tablet, is dat makkelijk/moeilijker dan rekenen uit een boek of schrift?	0 Als ik reken met de tablet heb ik meer moeite om sommen op te lossen.	9 Wanneer ik reken met een boek en rekenschrift heb ik meer moeite	9 Voor mij maakt het geen verschil: ik vind rekenen op de tablet net zo makkelijk /moeilijk als met een boek en schrift.		
5 rekenen op een tablet, is leuker/minder leuk dan rekenen uit een boek en in een schrift?	0 Rekenen op een tablet is leuker dan rekenen uit een boek en in een schrift.	15 Ik vind rekenen met een rekenboek en schrift leuker en handiger dan op de tablet.	3 Ik zie geen verschil: ik vind rekenen op een tablet net zo leuk als rekenen met een boek en een schrift.		
6 bij vraag 3 ging het over welke sommen je moeilijk vond of die waar je de meeste moeite mee hebt. Denk je dat dat je die sommen op een tablet beter maakt wanneer je dezelfde sommen op papier maakt?	13 Ja, als ik die sommen op de tablet moet maken, lijken ze iets minder lastig dan wanneer ik ze in een schrift zou moeten maken.	1 Nee, juist niet. Als ik sommen in een schrift zou maken, heb ik er iets minder last mee.	4 Het maakt niet uit of ik ze op de tablet of in een schrift maak: ze blijven even lastig om op te lossen voor mij.		
7 Als je rekt op de tablet, denk of vind je dan dat je meer en sneller rekt dan wanneer je met een boek of schrift rekt?	15 Ja, ik reken sneller en ik maak meer opdrachten als ik op de tablet werk.	2 Geen verschil: ik denk niet dat ik op de tablet meer of sneller reken dan wanneer ik op	1 Nee, ik maak meer sommen als ik op papier zou werken.		

		papier zou werken.			
8 stelling: als ik op de tablet werk, ben ik gemotiveerder om te starten met mijn taak en deze ook goed af te maken.	18 Ik ben het hier mee eens.	0 Ik ben het hier mee oneens.			

F.5 Observatie leerlingen:

Doel: Er wordt gekeken naar hoe de leerlingen zijn tijdens de instructie en hoe ze aan het werk zijn tijdens de verwerking nadat ze een nieuw rekenonderdeel aangeboden hebben gekregen.	--	-	0	+	++
De leerlingen stellen vragen tijdens de instructie.		x			
De leerlingen beginnen gelijk aan hun werk na de instructie.				x	
De leerlingen gebruiken het concrete materiaal tijdens de verwerking.	x				
De leerlingen gebruiken de schematische tekening tijdens de verwerking				x	
De leerlingen gebruiken het model tijdens de verwerking	x				
De leerlingen zijn betrokken.				x	
De leerlingen stellen meer dan 10 vragen tijdens de verwerking.		x			
De leerlingen gebruiken andere materialen naast hun tablet.				x	
De leerlingen doen veel samen tijdens de verwerking.				x	

Tweede observatie leerlingen:

Doel: Er wordt gekeken naar hoe de leerlingen zijn tijdens de instructie en hoe ze aan het werk zijn tijdens de verwerking nadat ze een nieuw rekenonderdeel aangeboden hebben gekregen.	--	-	0	+	++
De leerlingen stellen vragen tijdens de instructie.				x	
De leerlingen beginnen gelijk aan hun werk na de instructie.				x	
De leerlingen gebruiken het concrete materiaal tijdens de verwerking.	x				
De leerlingen gebruiken de schematische tekening tijdens de verwerking			x		
De leerlingen gebruiken het model tijdens de verwerking	x				
De leerlingen zijn betrokken.				x	
De leerlingen stellen meer dan 10 vragen tijdens de verwerking.		x			
De leerlingen gebruiken andere materialen naast hun tablet.	x				
De leerlingen doen veel samen tijdens de verwerking.				x	

G. Meetinstrumenten onderzoek naar het ontwerp

G.1 Dagevaluatie

Dagevaluatie woensdag week		
Datum:		
Naam leerkracht:		
	JA	NEE
Heb je je aan de lesvoorbereiding gehouden die je vooraf hebt gemaakt?		
*Zo nee, wat is hier de reden van?		
	JA	NEE
Heeft er naar jouw mening begripsvorming plaats gevonden tijdens deze les?		
*Zo nee, waarom niet?		

Dagevaluatie vrijdag		
Datum:		
Naam leerkracht:		
	JA	NEE
Heb je je aan de lesvoorbereiding gehouden die je vooraf hebt gemaakt?		
*Zo nee, wat is hier de reden van?		
	JA	NEE
Heeft er naar jouw mening begripsvorming plaats gevonden tijdens deze les?		
*Zo nee, waarom niet?		

G.2 Observatie leerkracht:

Doel: Kijken hoe de leerkracht een nieuw onderdeel bij rekenen aanbiedt aan de hand van het ontwerp.	--	-	0	+	++
Benoemt het lesdoel in kindertaal (kort en krachtig)					
Noteert het lesdoel op het bord.					
Verwoord het rekenonderwerp: wat gaan we leren? Waarom gaan we dit leren?					
Bevraagt de leerlingen. Voorkennis ophalen.					
Geeft lesoverzicht aan.					
Geeft kort en bondig uitleg					
Brengt een open rekenprobleem in.					
Leerlingen worden aan het denken gezet					
Zorgt voor realistische contexten					
Stelt uitnodigende en open vragen op verschillende niveaus: herhalen, verwoorden, toepassen.					
Gebruikt concreet materiaal ter ondersteuning					
Gebruikt een schematische tekening					
Gebruikt een model ter ondersteuning					
Zorgt voor betrokkenheid, vaart en interactie tussen de leerlingen					
Laat leerlingen enkele oplossingen inbrengen en zet deze op het bord.					
Geeft feedback op oplossingsmanieren van leerlingen.					
Zorgt dat de gewenste oplossingsmanier duidelijk is, denkt hardop (modelling)					
Oefent een aantal opgaven samen (begeleid inoefenen)					
Gaat na of alle leerlingen de leerstof begrijpen.					
Differentieert activiteiten en oefenmateriaal naar niveau van leerlingen.					
Loopt servic rondje.					
Zorgt dat het didactisch hulpmateriaal aansluit bij het handelingsniveau van de leerlingen.					
Geeft aan dat de leerlingen een kladpapier erbij moeten houden.					

G.3 Observatie leerlingen

Doel: Er wordt gekeken naar hoe de leerlingen zijn tijdens de instructie en hoe ze aan het werk zijn tijdens de verwerking nadat ze een nieuw rekenonderdeel aangeboden hebben gekregen.	--	-	0	+	++
De leerlingen stellen vragen tijdens de instructie.					
De leerlingen beginnen gelijk aan hun werk na de instructie.					
De leerlingen gebruiken het concrete materiaal tijdens de verwerking.					
De leerlingen gebruiken de schematische tekening tijdens de verwerking					
De leerlingen gebruiken het model tijdens de verwerking					
De leerlingen zijn betrokken.					
De leerlingen stellen meer dan 10 vragen tijdens de verwerking.					
De leerlingen gebruiken andere materialen naast hun tablet.					
De leerlingen doen veel samen tijdens de verwerking.					
De leerlingen praten tijdens de instructie veel met elkaar.					
De leerlingen praten tijdens de verwerking veel met elkaar.					

G.4 Vragenlijst leerlingen:

Naam:

1. Wat vind je van het vak rekenen?

- a. Erg leuk
- b. Gaat wel
- c. Ik vind het niet leuk

2. Vind je zelf dat je goed en makkelijk kan rekenen?

- a. Ja, ik vind dat ik goed kan rekenen.
- b. Redelijk, ik kan het wel maar niet heel goed
- c. Ik vind rekenen erg lastig

3. Hoe vond je de lessen over breuken van de afgelopen weken?

- a. Erg leuk
- b. Gaat wel
- c. Ik vind het niet leuk

4. Hoe vond je het om te werken met materialen?

- a. Erg leuk
- b. Gaat wel
- c. Ik vind het niet leuk

5. Vind je dat je goed bent in breuken?

- a. Ja, ik vind dat ik goed kan rekenen met breuken
- b. Redelijk, ik kan het wel maar niet heel goed
- c. Nee, ik vind breuken erg lastig.

6. Bij een nieuw onderwerp als breuken, heb je dan genoeg aan alleen uitleg wat de tablet geeft?

- a. Ja
- b. Beetje
- c. Nee

7. Hoe vond je het om meer met je klasgenoten in gesprek te zijn tijdens de lessen?

- a. Leuk
- b. Was soms best lastig
- c. Niet leuk.

G.5 vragenlijst leerkracht

Vragenlijst na uitvoeren ontwerp
Hoe vond je het om de lessen aan de hand van de handleiding voor te bereiden?
Waar je liep je tegen aan?
Wat ging er goed?
Hoe denk je dat de leerlingen de les vonden?
Wat zou er anders moeten aan het ontwerp?
Wat heeft het ontwerp je gebracht?

H. Analyse onderzoek naar het ontwerp

H.1 Lesvoorbereidingen

Lesvoorbereiding les 1:

Start: Begin met het herhalen van de keersommen die gegeven worden bij opdracht 1. Dit wordt gedaan net zoals anders.

Doel: Je maakt kennis met breuken. Dit wil ik verbreden door het doel te maken: je maakt kennis met breuken aan de hand van concreet materiaal en realistische contexten.

Instructie:

Leg zelf niet teveel uit!

Je houdt een verjaardagsfeestje en je bent uiteindelijk met 8 kinderen. Je moeder heeft een cake gekocht en wil deze eerlijk verdelen. Hoe verdeel je de cake in 8 eerlijke stukken? Ga in je groepje overleggen en probeer het samen eerlijk te verdelen.

Als het bij de leerlingen is gelukt dan gaan de leerlingen bij andere groepjes kijken, hoe hebben zij dit gedaan? Leg dit eens aan elkaar uit.

Vraag: Zagen jullie bij het andere groep dezelfde oplossing? Of hebben ze het toch op een andere manier gedaan? Kijk of je hier in gesprek kunt gaan, door vragen te stellen aan de leerlingen. **Leg hierbij net teveel zelf uit, maar laat eerst de leerlingen het proberen te vertellen.** Als we de cake in twee stukken verdelen, hoe noemen we dan elk deel? En bij 4 stukken en bij 8? Ga zo steeds door met vragen stellen.

Opdracht 2 wordt overgeslagen.

Verwerking:

De leerlingen maken nu in tweetallen, waarbij er ook weer duidelijk wordt gezegd dat ze samen mogen werken de opgaves 4,5,6 op de tablet. De leerlingen mogen de materialen tijdens de verwerking ook gebruiken.

Lesvoorbereiding 2:

Start: Begin met het herhalen van de keersommen die gegeven worden bij opdracht 1. Dit wordt gedaan net zoals anders.

Doel: Je maakt kennis met breuken. Je leert een breuk schrijven en benoemen.

De leerlingen worden in groepjes verdeeld van vier leerlingen.

*Vorige week hadden jullie een kinderfeestje met in totaal 8 kinderen, deze kinderen hadden allemaal een plak cake gekregen. Je moeder had toevallig ook nog een eierkoek liggen, de kinderen hebben geen zin in een hele eierkoek, dus je moeder bedenkt om de eierkoek in 8 stukken te delen, want je bent nog steeds met 8 kinderen. Verdeel de eierkoek in 8 stukjes, maar zorg dat het eerlijk gebeurt. Je mag het ook eerst tekenen, zo weet je zeker dat je het goed snijdt. *eventueel deel nog een eierkoek uit, er worden twee kinderen opgehaald. Je bent nog met 6 kinderen over, sommige kinderen lusten nog wel een stukje van de eierkoek. Je moet nu de eierkoek in 6 stukken verdelen.*

Als de leerlingen klaar zijn met de eerste opdracht en na de tweede opdracht kijken ze bij een ander groepje. Laat de leerlingen ze aan elkaar uitleggen hoe ze het hebben gedaan.

Vraag: Zagen jullie bij het andere groep dezelfde oplossing? Of hebben ze het toch op een andere manier gedaan?

Nu hebben jullie de eierkoek in 8 stukken verdeeld, dus je hebt heel veel $\frac{1}{8}$ stukjes liggen. Wat betekent dit nou? Je hebt het ook in 6 stukken verdeeld, wat betekent dit?

Stel veel vragen, waarbij de leerlingen moeten nadenken.

De leerlingen gaan nu in tweetallen de opdrachten 2 t/m 6 maken. Stimuleer ze om samen te werken en materiaal hierbij te gebruiken als dit nodig is.

Vraag aan het einde wat de leerlingen van elkaar hebben geleerd, was het fijn om samen te overleggen?

Lesvoorbereiding 3:

Start: Begin met het herhalen van de keersommen die gegeven wordt bij opdracht 1. Dit wordt gedaan net zoals anders.

Doel: Je leert een breuk schrijven en benoemen. Een derde = $\frac{1}{3}$

De leerlingen worden in groepjes verdeeld van vier leerlingen.

Jullie zitten met een groepje aan de tafel en jullie krijgen opeens enorm veel zin in een pizza. Jullie bedenken om naar een pizzeria te gaan. Maar jullie hebben geen zin om alle vier een hele pizza te betalen. Jullie bedenken om de pizza in vieren te verdelen. De prijs verdelen jullie dan ook met z'n vieren. Jullie komen bij de pizzeria aan en jullie kiezen een pizza Salami die €12,- kost. Verdeel de pizza in de juiste stukken en bedenk hoeveel elk van jullie moet betalen.

**groepje wat met drie is, juf heeft ook wel zin in een pizzastuk. Dus jullie zijn ook met zijn vieren.*

Werkblad met een pizza wordt uitgedeeld.

Als de leerlingen van het groepje klaar zijn met de opdracht gaan ze kijken bij een ander groepje en kijken of ze het op dezelfde manier hebben gedaan.

Vragen: *zagen jullie bij het andere groepje dezelfde oplossing? Of hebben ze het toch op een andere manier gedaan?*

Hoe noem je 1 stuk van 1 pizza die je in drie stukken hebt verdeeld? Hoe schrijven we dat op? Waar staat dan de 1 voor en waar staat de 4 voor?

Opdracht 2 wordt nog klassikaal gedaan, dit wordt gedaan door de situatie te gaan tekenen op het bord. De chocoladereep en de pizza worden op het bord getekend. Ook hier wordt er niet uitgelegd, maar de leerlingen denken na. *Hoe pak ik dit aan?*

Opdracht 3 t/m 6 worden in tweetallen gemaakt.

Lesvoorbereiding 4:

Start de les met opgave 1, herhaal dit weer met de leerlingen. Doe dit hoe je dit normaal ook zou doen.

Doel: Je rekent met breuken. $\frac{1}{2}$ deel van 80 is $80 : 2 = 40$

Verdeel de leerlingen weer in groepjes van vier, doe dit door middel van de stokjes.

Je bent in een winkel en je ziet daar een enorme grote koekjestrommel staan in een vorm van een lange buis. Je vraagt aan je moeder of je deze mag hebben en dat mag van haar! Je moeder komt op het idee om gelijk koekjes te gaan halen die in de koekjestrommel passen. Uiteindelijk hebben jullie koekjes gekocht er kunnen er wel 40 koekjes in! Op een gegeven moment is de koekjestrommel voor $\frac{1}{2}$ deel op hoeveel koekjes zijn er opgegeten? En bij $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{5}$ deel?

Deel de werkbladen uit aan de leerlingen. **Laat de leerlingen de hoeveelheid tekenen in de koektrommel.** Als ze klaar zijn laat ze bij een ander groepje kijken.

Vragen: Waren er overeenkomsten of waren er ook verschillen?

Op de achterkant laat je ze de volgende opgave maken.

Op een gegeven moment wil je broertje of zusje ook wel zo'n koekjestrommel. Alleen hij of zij kiest andere koekjes uit. Dit zijn een stuk dunnere koekjes en dan passen er wel 60 in! Als er $\frac{1}{2}$ deel is opgegeten hoeveel koekjes zijn dat er dan? En als er $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{6}$ en $\frac{1}{10}$ deel is opgegeten?

Als ze klaar zijn laat ze bij een ander groepje kijken.

Vragen: Waren er overeenkomsten of waren er ook verschillen? Schrijf een breuk op als $\frac{1}{4}$ van de koekjes zijn opgegeten uit een trommel van 40. Waar staat de 1 voor en waar staat de 4 voor in de breuk? Geef hierbij meerdere voorbeelden.

Je bent in een winkel en je ziet daar een enorme grote koekjestrommel staan in een vorm van een lange buis. Je vraagt aan je moeder of je deze mag hebben en dat mag van haar! Je moeder komt op het idee om gelijk koekjes te gaan halen die in de koekjestrommel passen. Uiteindelijk hebben jullie koekjes gekocht er kunnen er wel 40 koekjes in!

Op een gegeven moment is de koekjestrommel voor $\frac{1}{2}$ deel op hoeveel koekjes zijn er opgegeten? En bij $\frac{1}{4}$ en $\frac{1}{5}$ deel?

40 koekjes	$\frac{1}{2}$ deel is opgegeten dat zijn koekjes.	40 koekjes	$\frac{1}{4}$ deel is opgegeten dat zijn koekjes
40 koekjes	$\frac{1}{5}$ deel is opgegeten dat zijn koekjes.		

Op een gegeven moment wil je broertje of zusje ook wel zo'n koekjestrommel. Alleen hij of zij kiest andere koekjes uit. Dit zijn een stuk dunnere koekjes en dan passen er wel 60 in! Als er $\frac{1}{2}$ deel is opgegeten hoeveel koekjes zijn dat er dan? En als er $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ en $\frac{1}{10}$ deel is opgegeten?

60 koekjes



$\frac{1}{2}$ deel is
opgegeten
dat zijn
koekjes.

60 koekjes



$\frac{1}{3}$ deel is
opgegeten
dat zijn
koekjes.

60 koekjes



$\frac{1}{6}$ deel is
opgegeten
dat zijn
koekjes

60 koekjes



$\frac{1}{10}$ deel is
opgegeten
dat zijn
koekjes

H.2 Dagevaluatie

Dagevaluatie dinsdag week 1		
Datum: 13 maart 2018		
Naam leerkracht: Marielle Klein Woolthuis		
	JA	NEE
Heb je je aan de lesvoorbereiding gehouden die je vooraf hebt gemaakt?	x	
*Zo nee, wat is hier de reden van?		
	JA	NEE
Heeft er naar jouw mening begripsvorming plaats gevonden tijdens deze les?	x	
*Zo nee, waarom niet?		

Dagevaluatie vrijdag		
Datum: 16 maart 2018		
Naam leerkracht: Susan Schakelaar		
	JA	NEE
Heb je je aan de lesvoorbereiding gehouden die je vooraf hebt gemaakt?	x	
*Zo nee, wat is hier de reden van?		
	JA	NEE
Heeft er naar jouw mening begripsvorming plaats gevonden tijdens deze les?	x	
*Zo nee, waarom niet?		

Dagevaluatie dinsdag week 3		
Datum: 27 maart 2018		
Naam leerkracht: Marielle Klein Wolthuis		
	JA	NEE
Heb je je aan de lesvoorbereiding gehouden die je vooraf hebt gemaakt?	x	
*Zo nee, wat is hier de reden van?		
	JA	NEE
Heeft er naar jouw mening begripsvorming plaats gevonden tijdens deze les?	x	
*Zo nee, waarom niet?		

Dagevaluatie vrijdag		
Datum: Susan Schakelaar		
Naam leerkracht:		
	JA	NEE
Heb je je aan de lesvoorbereiding gehouden die je vooraf hebt gemaakt?	x	
*Zo nee, wat is hier de reden van?		
	JA	NEE
Heeft er naar jouw mening begripsvorming plaats gevonden tijdens deze les?	x	
*Zo nee, waarom niet?		

Dagevaluatie dinsdag week		
Datum:10 april 2018		
Naam leerkracht: Marielle Klein Woolthuis		
	JA	NEE
Heb je je aan de lesvoorbereiding gehouden die je vooraf hebt gemaakt?	x	
*Zo nee, wat is hier de reden van?		
	JA	NEE
Heeft er naar jouw mening begripsvorming plaats gevonden tijdens deze les?	x	
*Zo nee, waarom niet?		

Dagevaluatie vrijdag		
Datum:13 april 2018		
Naam leerkracht: Susan Schakelaar		
	JA	NEE
Heb je je aan de lesvoorbereiding gehouden die je vooraf hebt gemaakt?	x	
*Zo nee, wat is hier de reden van?		
	JA	NEE
Heeft er naar jouw mening begripsvorming plaats gevonden tijdens deze les?	x	
*Zo nee, waarom niet?		

H.3 Eerste observatie

Doel: Kijken hoe de leerkracht een nieuw onderdeel bij rekenen aanbiedt aan de hand van het ontwerp.	--	-	0	+	++
Benoemt het lesdoel in kindertaal (kort en krachtig)			x		
Noteert het lesdoel op het bord.					x
Verwoord het rekenonderwerp: wat gaan we leren? Waarom gaan we dit leren?			x		
Bevraagt de leerlingen. Voorkennis ophalen.			x		
Geeft lesoverzicht aan.			x		
Geeft kort en bondig uitleg			x		
Brengt een open rekenprobleem in.				x	
Leerlingen worden aan het denken gezet					x
Zorgt voor realistische contexten					x
Stelt uitnodigende en open vragen op verschillende niveaus: herhalen, verwoorden, toepassen.					x
Gebruikt concreet materiaal ter ondersteuning				x	
Gebruikt een schematische tekening					x
Gebruikt een model ter ondersteuning					x
Zorgt voor betrokkenheid, vaart en interactie tussen de leerlingen				x	
Laat leerlingen enkele oplossingen inbrengen en zet deze op het bord.				x	
Geeft feedback op oplossingsmanieren van leerlingen.					x
Zorgt dat de gewenste oplossingsmanier duidelijk is, denkt hardop (modelling)				x	
Oefent een aantal opgaven samen (begeleid inoefenen)					x
Gaat na of alle leerlingen de leerstof begrijpen.					x
Differentieert activiteiten en oefenmateriaal naar niveau van leerlingen.				x	
Loopt servic rondje.					x
Zorgt dat het didactisch hulpmateriaal aansluit bij het handelingsniveau van de leerlingen.				x	
Geeft aan dat de leerlingen een kladpapier erbij moeten houden.					x

Tweede observatie

Doel: Kijken hoe de leerkracht een nieuw onderdeel bij rekenen aanbiedt aan de hand van het ontwerp.	--	-	0	+	++
Benoemt het lesdoel in kindertaal (kort en krachtig)				x	
Noteert het lesdoel op het bord.					x
Verwoord het rekenonderwerp: wat gaan we leren? Waarom gaan we dit leren?			x		
Bevraagt de leerlingen. Voorkennis ophalen.			x		
Geeft lesoverzicht aan.			x		
Geeft kort en bondig uitleg				x	
Brengt een open rekenprobleem in.					x
Leerlingen worden aan het denken gezet					x
Zorgt voor realistische contexten					x
Stelt uitnodigende en open vragen op verschillende niveaus: herhalen, verwoorden, toepassen.					x
Gebruikt concreet materiaal ter ondersteuning				x	
Gebruikt een schematische tekening					x
Gebruikt een model ter ondersteuning					x
Zorgt voor betrokkenheid, vaart en interactie tussen de leerlingen					x
Laat leerlingen enkele oplossingen inbrengen en zet deze op het bord.					x
Geeft feedback op oplossingsmanieren van leerlingen.					x
Zorgt dat de gewenste oplossingsmanier duidelijk is, denkt hardop (modelling)					x
Oefent een aantal opgaven samen (begeleid inoefenen)					x
Gaat na of alle leerlingen de leerstof begrijpen.					x
Differentieert activiteiten en oefenmateriaal naar niveau van leerlingen.			x		
Loopt servic rondje.					x
Zorgt dat het didactisch hulpmateriaal aansluit bij het handelingsniveau van de leerlingen.				x	
Geeft aan dat de leerlingen een kladpapier erbij moeten houden.					x

H.4 Observatie leerlingen

Doel: Er wordt gekeken naar hoe de leerlingen zijn tijdens de instructie en hoe ze aan het werk zijn tijdens de verwerking nadat ze een nieuw rekenonderdeel aangeboden hebben gekregen.	--	-	0	+	++
De leerlingen stellen vragen tijdens de instructie.		x			
De leerlingen beginnen gelijk aan hun werk na de instructie.			x		x
De leerlingen gebruiken het concrete materiaal tijdens de verwerking.					x
De leerlingen gebruiken de schematische tekening tijdens de verwerking					
De leerlingen gebruiken het model tijdens de verwerking				x	
De leerlingen zijn betrokken.				x	
De leerlingen stellen meer dan 10 vragen tijdens de verwerking.		x			
De leerlingen gebruiken andere materialen naast hun tablet.			x		
De leerlingen doen veel samen tijdens de verwerking.			x		
De leerlingen praten tijdens de instructie veel met elkaar.	x				
De leerlingen praten tijdens de verwerking veel met elkaar.	x				

Tweede Observatie leerlingen

Doel: Er wordt gekeken naar hoe de leerlingen zijn tijdens de instructie en hoe ze aan het werk zijn tijdens de verwerking nadat ze een nieuw rekenonderdeel aangeboden hebben gekregen.	--	-	0	+	++
De leerlingen stellen vragen tijdens de instructie.			x		
De leerlingen beginnen gelijk aan hun werk na de instructie.				x	
De leerlingen gebruiken het concrete materiaal tijdens de verwerking.					x
De leerlingen gebruiken de schematische tekening tijdens de verwerking					x
De leerlingen gebruiken het model tijdens de verwerking					x
De leerlingen zijn betrokken.					x
De leerlingen stellen meer dan 10 vragen tijdens de verwerking.		x			
De leerlingen gebruiken andere materialen naast hun tablet.				x	
De leerlingen doen veel samen tijdens de verwerking.				x	
De leerlingen praten tijdens de instructie veel met elkaar.	x				
De leerlingen praten tijdens de verwerking veel met elkaar.			x		

H.5 vragenlijst leerkracht

Vragenlijst na uitvoeren ontwerp
Hoe vond je het om de lessen aan de hand van de handleiding voor te bereiden? <i>Prima, was duidelijk.</i>
Waar je liep je tegen aan? <i>In de enkele groep zijn deze lessen makkelijker te geven dan in de combigroep. Vooral wanneer je extra attributen gebruikt. (eierkoeken, taart etc.) Groep 5 is dan eerder afgeleid.</i>
Wat ging er goed? <i>De leerlingen waren erg enthousiast en betrokken bij de lessen. Door het zichtbaar te maken met concreet materiaal begrijpen de leerlingen de sommen beter. Ze weten waar ze mee bezig zijn.</i>
Hoe denk je dat de leerlingen de les vonden? <i>Geweldig en erg lekker!</i>
Wat zou er anders moeten aan het ontwerp? <i>N.v.t.</i>
Wat heeft het ontwerp je gebracht? <i>De bevestiging dat er meer concreet materiaal gebruikt moet worden bij de lessen. Het maakt het leren makkelijker en een stuk leuker!</i>

H.6 Vragenlijst leerlingen.

Vraag	A	B	C
1 Wat vind je van het vak rekenen?	7 Erg leuk	7 Gaaf wel	1 Ik vind het niet leuk
2 vind je zelf dat je goed en makkelijk kan rekenen?	6 Ja, ik vind dat ik goed kan rekenen.	9 Redelijk, ik kan het wel maar niet heel goed.	0 Ik vind rekenen erg lastig
3 Hoe vond je de lessen over breuken van de afgelopen weken?	13 Erg leuk	2 Gaaf wel	0 Ik vind het niet leuk
4 Hoe vond je het om te werken met materialen?	15 Erg leuk	0 Gaaf wel	0 Ik vind het niet leuk
5 Vind je dat je goed bent in breuken?	7 Ja, ik vind dat ik goed kan rekenen met breuken.	8 Redelijk, ik kan het wel maar niet heel goed.	2 Ik vind breuken erg lastig.
6 Bij een nieuw onderwerp als breuken, heb je dan genoeg aan alleen uitleg wat de tablet geeft?	4 Ja	9 Beetje	2 Nee
7 Hoe vond je het om meer met je klasgenoten in gesprek te zijn tijdens de lessen?	14 Leuk	1 Was soms best lastig	0 Niet leuk.

Handleiding begripsvormende fase

Richtlijnen en aandachtspunten om de begripsvormende fase te optimaliseren tijdens een rekenles op de tablet.

1. Stel het doel van de les vast.
2. Biedt tijdens de instructie concreet materiaal en realistische contexten aan. Zorg dat je het wel steeds abstracter maakt. De snelheid waarin je het abstracter maakt, ligt aan hoe de leerlingen erop reageren.
3. Ga tijdens de instructie niet te veel zelf uitleggen, houd het kort. Maar zet de leerlingen aan het denken, zet bijvoorbeeld een rekenprobleem in
4. Stimuleer om de leerlingen met elkaar in gesprek te laten komen. Laat ze tijdens het rekenprobleem samen overleggen.
5. Laat de leerlingen uitleggen wat ze hebben gedaan aan jou.
6. Blijf de verwerking aanbieden op de tablet.
7. Zorg dat de leerlingen tijdens de verwerking ook met elkaar in gesprek blijven.
8. Geef aan dat de leerlingen de materialen tijdens de verwerking ook mogen gebruiken.

Uitleg handleiding begripsvormende fase:

Stel het doel van de les vast.

Bij de methode wordt vaak al het doel van de les vertelt, maar misschien wil je daar nog wel iets aan toevoegen wat je ook belangrijk vindt.

Biedt tijdens de instructie concreet materiaal en realistische contexten aan.

Bekijk welke les je gaat aanbieden. Bedenk daarbij een realistische context en welk concreet materiaal je daarbij wilt aanbieden.

Zorg dat je eerst gaat werken met echt materiaal, denk aan cake, taart, stokbrood. Biedt dit voor twee lessen aan, zodat de leerlingen ook echt op ontdekking kunnen gaan. Ga daarna over op concreet materiaal zoals stroken, ronde vouwblaadjes, lego blokjes.

Zorg echter dat het steeds abstracter wordt, daarna kun je het de leerlingen laten tekenen en uiteindelijk wordt het voor de leerlingen steeds abstracter.

De leerlingen hebben realistische contexten nodig om breuken te begrijpen. Waar hebben de leerlingen breuken leren nou eigenlijk voor nodig? Als je al een goed verhaal om een som kunt maken, gaat het voor de leerlingen meer leven. Ze kunnen zich een beeld vormen en door het te oefenen op echt materiaal. De leerlingen krijgen zo begrip.

Ga zelf niet te veel uitleggen, maar zet de leerlingen aan het denken.

Als leerkracht moet je niet teveel gaan uitleggen, de leerlingen moeten zelf gaan nadenken. Als de leerlingen zelf gaan nadenken, komt er veel meer begrip. Het komt niet bij de leerlingen binnen als alles alleen maar talig wordt verteld. Houd daarom de uitleg kort en bedenk van tevoren een vraag of vragen die de leerlingen tot denken zetten. Dit kan door middel van een rekenprobleem voor te leggen aan de leerlingen.

De leerlingen stimuleren om meer tot horizontale communicatie te komen.

De leerlingen moeten met elkaar in gesprek komen, van elkaar leren ze namelijk het meest. Als je een rekenprobleem voorlegt aan de leerlingen, moeten de leerlingen nadenken. Maar laat ze ook vooral communiceren met elkaar.

Laat de leerlingen aan jou vertellen wat ze hebben gedaan.

Door het zelf te verwoorden leren ze beter hun handelingen vertellen. Je kunt het de leerlingen ook eerst aan een ander groepje of tweetal laten vertellen ook dan zijn ze hun eigen handelingen aan het verwoorden, maar het is goed om te controleren of de leerlingen op de juiste manier bezig zijn.

Blijf de verwerking aanbieden op de tablet.

De leerlingen zijn enorm gemotiveerd om met de tablet te werken en daarom is het van belang dat we de verwerking op de tablet blijven aanbieden. Zorg daarvoor wel dat de leerlingen blijven werken met het materiaal dat je hebt aangeboden of differentieer daarin waar nodig. De leerlingen kunnen ook opdrachten samen maken om weer tot de horizontale communicatie te komen.

Zorg dat de leerlingen tijdens de verwerking ook met elkaar in gesprek blijven.

Het is in het algemeen goed dat de leerlingen met elkaar in gesprek blijven. Tijdens de verwerking kunnen de leerlingen ook veel van elkaar leren. Zorg dat ze daarom ook tijdens de verwerking met elkaar in gesprek blijven. Dit hoeft niet voor de gehele verwerking, maar een deel is goed.

Geef aan dat de leerlingen de materialen tijdens de verwerking ook mogen gebruiken.

Veel leerlingen vergeten altijd dat je tijdens de verwerking ook de materialen mag gebruiken die tijdens de instructie worden aangeboden. De leerlingen gaan vaak de opgaven maken door het uit hun hoofd te doen. Stimuleer de leerlingen om te blijven werken met materialen. Je merkt vanzelf wanneer de leerlingen dit niet meer nodig hebben.