

Alles telt, reken maar!

Over verbeteringen in het rekenonderwijs.

Master Special Educational Needs

Remedial teaching 9MOLPR

Anke Andela

Juni 2011

Inhoudsopgave

Samenvatting.....	3
Inleiding.....	4
Hoofdstuk 1 Theoretisch kader.....	6
1.1 Rekenonderwijs van toen naar nu.....	6
1.2 Realistische rekendidactiek.....	6
1.3 Rekenontwikkeling bij leerlingen.....	7
1.4 Algemene didactische principes.....	8
1.4.1 <i>Vakspecifieke didactische principes</i>	10
1.5 De rol van de leerkracht.....	11
Hoofdstuk 2 Opzet van het project.....	12
Hoofdstuk 3 Resultaten.....	13
3.1 Wat zegt de literatuur over effectieve manieren om het rekenonderwijs op drie niveaus te verzorgen binnen het basisonderwijs?	13
3.2 Hoe worden de zwakke rekenaars op CBS de Paedwizer op dit moment begeleid?	14
3.3 Hoe wordt het rekenonderwijs op andere scholen: 'It Haskerfjild', Joure , 'De Arke', Lemmer, op meerdere niveaus verzorgd?.....	19
Hoofdstuk 4 Conclusies en aanbevelingen.....	21
4.1 Instructie.....	21
4.2 Doelen	21
4.3 Analyse	22
Aanbevelingen.....	23
Beperkingen in het onderzoek	23
Literatuurlijst	24

Samenvatting

Naar aanleiding van onvoldoende eindopbrengsten op basisschool 'de Paedwizer', voor het vakgebied rekenen en wiskunde is er onderzoek gedaan naar manieren om het rekenwiskunde onderwijs te verbeteren.

De werkwijze van de leerkrachten is nader bekeken, om vast te kunnen stellen op welke manier er les gegeven wordt op 'de Paedwizer'.

Bij het onderzoek zijn nog twee basisscholen betrokken, te noemen 'it Haskerfjild' en 'de Arke'. Deze scholen hebben een voldoende tot ruim voldoende eindopbrengst voor rekenwiskunde. De vraag wat er op deze scholen wordt gedaan om dat resultaat te bereiken was hierin cruciaal. Een opvallend verschil was daarbij de aandacht voor het automatiseren. Hierover zijn schoolbrede afspraken gemaakt.

Vanuit de literatuur zijn er adviezen beschreven die de leerkrachten handvatten bieden om hun lessen voor te bereiden. Dit met als doel om de rekenles te verrijken en uiteindelijk de eindopbrengsten voor rekenwiskunde tot een ruim voldoende resultaat te leiden.

Er is veel aandacht voor het realistisch rekenonderwijs dat vanaf de jaren '70 populair is geworden. Rekenmethoden hebben het lesaanbod daarop afgestemd. De meeste leerlingen kunnen met deze benadering van het rekenonderwijs uit de voeten. Zwakke rekenaars hebben echter meer begeleiding nodig. Realistisch rekenonderwijs doet een beroep op vele leerlingvaardigheden zoals: leesvaardigheid, leesbegrip, inzet strategieën, durven falen. Aan de leerkracht de taak om deze leerlingen effectief te begeleiden.

Inleiding

Op basisschool 'de Paedwizer' te Sint Nicolaasga is na inspectie bezoek, in 2010, gebleken dat het rekenonderwijs moet verbeteren. De behaalde scores zijn onvoldoende. Het rekenonderwijs moet gedifferentieerd aangeboden worden op drie niveaus binnen de groep. Het adaptief onderwijs, waarbij alle leerlingen onderwijs op niveau aangeboden krijgen, komt dan tot stand. De directeur en het team hebben mij gevraagd om te onderzoeken wat de mogelijkheden zijn om het rekenonderwijs te differentiëren. Vanwege de combinatiegroepen op 'de Paedwizer' moet het toe te passen zijn binnen deze groepen.

Er is onderzoek gedaan naar effectieve manieren om rekenonderwijs aan te bieden op meerdere niveaus, met als doel de eindopbrengsten voor rekenen en wiskunde te verhogen. De adviezen die beschreven worden in de conclusie bieden leerkrachten handvaten om het rekenonderwijs te verbeteren.

Onderzoeksvraag:

Op welke wijze kan CBS De Paedwizer het rekenonderwijs gedifferentieerd aanbieden op 3 niveaus en in combinatieklassen, zodat de rekenopbrengsten verhoogd kunnen worden?

Doel:

Weten hoe het rekenonderwijs effectief op drie niveaus verzorgd kan worden, in een (combinatie)groep en aanreiken van mogelijke differentiatievormen.

MICRO: Effectievere begeleiding van de leerlingen, ieder op zijn of haar niveau, zodat de leerlingen vaardiger rekenaars worden en hoger scoren op de toetsen CITO (Centraal instituut toets ontwikkeling).

MESO: Collega's bewust maken van het belang van gedifferentieerd rekenonderwijs. Dat de adviezen opgevolgd worden, waardoor het rekenonderwijs op CBS de Paedwizer effectiever zal zijn.

MACRO: leerlingen worden vaardiger rekenaars en kunnen daardoor het geleerde succesvol inzetten in de samenleving.

Drie onderzoeksvragen zijn verdeeld over meerdere deelvragen.

Onderzoeksvraag 1:

Wat zegt de literatuur over effectieve manieren om het rekenonderwijs op drie niveaus te verzorgen binnen het basisonderwijs?

Deelvragen:

Wat is het belang van differentiëren van het rekenonderwijs op de basisschool?

Welke leerkrachtvaardigheden zijn nodig om effectief, gedifferentieerd rekenonderwijs te bieden?

Wat zijn de onderwijsontwikkelingen van het rekenonderwijs, in de laatste twee jaar?

Onderzoeksvraag 2:

Hoe worden de zwakke rekenaars op CBS de Paedwizer op dit moment begeleid?
--

Deelvragen:

Op welke manier worden leerlingen binnen de klas begeleid met het rekenen?

Hoe is de zorg van het rekenonderwijs op 'de Paedwizer' georganiseerd?

Op welke manier worden leerlingen buiten de klas begeleid met het rekenen?

Hoe verloopt de monitoring van zwakke leerlingen?

Welk materiaal wordt er aangeboden wat rekenen betreft?

Onderzoeksvraag 3 :

Hoe wordt het rekenonderwijs op andere scholen:
'It Haskerfjild', Joure
'De Arke', Lemmer.
op meerdere niveaus verzorgd?

Deelvragen:

Hoe wordt de rekenmethode ingezet, welke differentiatie mogelijkheden zijn er?

Welke (hulp)middelen zijn in te zetten op rekengebied?

Hoe worden leerlingen betrokken bij het eigen leerproces van het rekenen?

Door middel van een enquête en interview vragen wordt een antwoord gezocht op de bovenstaande vragen. Zo wordt getracht een volledig beeld van de gang van zaken te krijgen om een gericht advies uit te kunnen brengen.

Hoofdstuk 1 Theoretisch kader

Aan de hand van de onderzoeksvragen en de bijbehorende deelvragen is het theoretisch kader opgebouwd.

Wat zegt de literatuur over effectieve manieren om het rekenonderwijs op drie niveaus te verzorgen binnen het basisonderwijs?

Deelvragen:

Wat zijn de onderwijsontwikkelingen van het rekenonderwijs, in de laatste twee jaar?

Wat is het belang van differentiëren van het rekenonderwijs op de basisschool?

Welke leerkrachtvaardigheden zijn nodig om effectief, gedifferentieerd rekenonderwijs te bieden?

Wat zijn de onderwijsontwikkelingen van het rekenonderwijs, in de laatste twee jaar?

1.1 Rekenonderwijs van toen naar nu

Het rekenonderwijs in de 17^e eeuw zag er anders uit dan nu. Leerkrachten gaven individuele instructie in klassen van soms wel honderd leerlingen. De instructie was gericht op het controleren of de standaard regels voor cijferen gememoriseerd waren. Het werd niet duidelijk of een leerling daadwerkelijk begreep wat hij of zij deed. Het was niet haalbaar om op deze manier elke leerling voldoende aandacht te geven. Vandaar dat er in de 19^e eeuw het een en ander veranderde. Als reactie op het individuele onderwijs werd het klassikale onderwijs populair. Aan de leerstof en didactiek veranderde echter nog niets. Dat kwam in de 20^e eeuw. Vanaf toen kwam er een didactiek die zich weer meer op het individuele kind richtte. Het klassensysteem is blijven bestaan. Vanaf de jaren '70 is er een nieuw didactisch systeem ontstaan, getypeerd als interactief, groepsgericht. Freudenthal (1991) lanceerde het inzicht dat leren rekenen vanuit de beleavingswereld meer betekenis heeft voor leerlingen. Hij typeert het als realistisch rekenen. Daarbij is ook het inzicht ontstaan dat leerlingen samen leren. Communicatie en taal is daarbij van wezenlijk belang. Door middel van taal kunnen we hoeveelheden en relaties daartussen benoemen en bespreken. Ons reken en wiskunde systeem is daarmee op de eerste plaats een taal, een afsprakensysteem. Jaar op jaar is het systeem overgedragen en verbeterd. Nu zijn we allemaal vertrouwd met getallen die opgebouwd zijn uit eenheden, tientallen, honderdtallen, en meer. Maar het systeem is relatief een 'nieuwe' uitvinding van een paar honderd jaar oud.

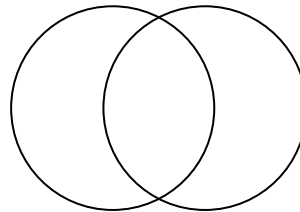
1.2 Realistische rekendidactiek

Vanaf de jaren '70 werd het realistisch rekenen populair. Vanuit een betekenisvolle situatie leren leerlingen rekenen. Tot op heden wordt het realistisch rekenen vorm gegeven. Door de jaren heen is het door onderzoek aangepast en verrijkt. Vele methodes zijn er op toegespitst. De principes van het realistisch rekenwiskundeonderwijs zijn in Nederland op grote schaal ingevoerd. Het speciaal onderwijs vormt er een uitzondering op. De interactieve didactiek doet een beroep op vele leerlingvaardigheden zoals: woordenschat, vlotte leesvaardigheid, transfer, zelfcontrole (Milo & Ruijsenaars, 2003). De realistische interactieve aanpak is daarom voor zwakke rekenaars minder effectief. Inzicht in de rekenhandelingen en begrippen is onmisbaar voor elke vorm van rekenonderwijs. Door een rijke hoeveelheid concrete materialen moet de aandacht voor inzicht niet verloren gaan volgens Van Parreren (1991). Hieronder volgen de uitgangspunten van de realistische rekendidactiek beschreven door Goffree (1993), Menne (2001), Treffers (1987):

Er is een centrale plaats voor contexten, als basis voor problemen. Leren wordt niet gezien als absorberen van kennis maar als het construeren van kennis en handelingen.

- Leren vanuit de eigen leefwereld die betekenisvol is voor de leerling, naar de abstracte wereld van het rekenen, met aandacht voor het ontwikkelen van modellen.
- Op de eigen inbreng van leerlingen steunen door aan te sluiten op kennis die ze al hebben. Dit vergroot de betrokkenheid en intrinsieke motivatie.
- Vormgeven aan interactief onderwijs waarin strategieën en oplossingen gedeeld worden.
- Verbindingen maken tussen leerstofgebieden en deze koppelen aan toepassingen (transfer).

Marzano (2008) beschrijft negen effectieve strategieën. Eén van de strategieën die het meest effectief is, is het identificeren van overeenkomsten en verschillen. Het leggen van verbanden. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat vier identificatie manieren om overeenkomsten en/of verschillen vast te stellen effectief zijn. Door middel van vergelijken waarbij de overeenkomsten en verschillen worden vastgelegd, classificeren waarbij voorwerpen die op elkaar lijken in categorieën worden ingedeeld. Door creëren van metaforen waarbij een verschillend onderwerp een gelijk patroon bevat of het creëren van analogieën waarbij verbanden tussen verbanden gelegd worden. Marzano introduceert schema's waarin de verschillen en overeenkomsten overzichtelijk vastgelegd kunnen worden. Een voorbeeld daarvan is het volgende superschema in figuur 1. Het deel dat door beide cirkels overlapt, daarin komen de overeenkomsten. De verschillen van elk van de onderwerpen komen elk in de andere helft van de cirkel.



Figuur 1: superschema (Marzano, 2008).

Jutten (2004) bevestigt dat het leggen van verbanden bijdraagt aan het inzetten van kennis in meerdere situaties, transfer. Hij beschrijft het systeemdenken waarbij leerlingen leren de complexe werkelijkheid beter begrijpen. Door deze denkwijze zien we de wereld als een geheel, in plaats van losse onderdelen.

1.3 Rekenontwikkeling bij leerlingen

Zonder dat we het merken leren we. Leren is een voortdurend proces. Ervaringen zorgen ervoor dat we gedrag of begrip wijzigen (Bernstein, Clarke-Stewart, Roy & Wickens, 1997). Het meeste wat we leren gaat vanzelfsprekend. Als we denken aan leren dan zal dat waarschijnlijk in relatie tot het leren op school staan. Leren is het eigen maken van vaardigheden en kennis. We kunnen nieuwe kennis inpassen in reeds bestaande kennis, assimilatie. Ook kunnen we nieuwe kennis aanpassen, accommodatie (Piaget, 1947, 1966, 1969). Interactie tussen mens en omgeving kan leiden tot verandering, het leren. De cognitieve structuur wordt in verwarring gebracht, veranderd en opnieuw gestructureerd. Cognitief leren is een duurzaam proces, en in principe in een nieuwe situatie toe te passen (transfer). Het schoolse leren wordt intentioneel leren genoemd. Het behalen van vastgestelde doelen binnen een bepaalde tijd, via gestructureerde methodes. Uiteraard leert men ook op een moment dat zich 'toevallig' voordoet. Leren op onbedoelde momenten wordt incidenteel genoemd.

De rekenontwikkeling bij leerlingen verloopt in een bepaalde leerlijn.

Groep 1 en 2: Ontluikende gecijferdheid, leerlingen leren de telrij (tot en met 10) kennen via contextgebonden tellen en rekenen. Vervolgens via objectgebonden tellen en rekenen naar het pure tellen en rekenen.

Groep 3: Getalbegrip, van tellend rekenen naar niet-tellend, structurerend rekenen. Uiteindelijk komt de leerling tot mentaal rekenen (tot en met 20).

Groep 4: Van mentaal rekenen naar concrete modellen, vervolgens naar abstracte modellen. Rekenen tot en met 100, vermenigvuldigen en delen.

Groep 5 tot en met 8: Voorgezet rekenen. Het rekenen ontwikkelt zich verder door telkens meer kennis over verschillende domeinen van rekenen.

Ruijsenaars, Van Luit, Van Lieshout (2004) geven de volgende samenvattende omschrijving over rekenen: Rekenen is een leerproces, waarin elke oplossing van een probleem leidt tot meer samenhang tussen ervaringen en een toenamen in vaardigheid. Ze benadrukken het verband tussen eigen ervaring en het leerproces. Een algehele samenvatting, hoe (reken)ontwikkeling tot stand komt.

Wat is het belang van differentiëren van het rekenonderwijs op de basisschool?

1.4 Algemene didactische principes

Adaptief onderwijs en aandacht voor differentiatie blijken een belangrijke rol te spelen voor effectieve instructie Van Zoelen & Houtveen (2000). Een goed inzicht in het leerproces is nodig om van externe sturing naar interne sturing door de leerling te komen. Daarvoor zijn drie didactische dimensies voor leerkrachtgedrag te onderscheiden:

- Het pedagogische handelen.
De leerkracht kan het gevoel voor competentie overdragen waardoor het zelfvertrouwen van de leerling bevorderd wordt. Hierdoor is de leerling in staat om actief te leren. Zelfstandige leerhouding zorgt voor geleidelijk meer verantwoordelijkheid voor het eigen leerproces.
- Didactische en organisatorische vaardigheden.
Strategisch handelen waarbij een leerling zelf verantwoordelijk is. De instructie wordt zo georganiseerd dat het effectieve leertijd is. De instructie is aangepast op het niveau van de leerling.
- Didactische en organisatorische vaardigheden met betrekking tot het omgaan met verschillen tussen leerlingen.
De instructie is aangepast op de behoefte van de leerling door differentiatie en planmatig handelen.

Planmatig handelen houdt in dat een leerkracht problemen bij leerlingen in een vroeg stadium signaleert en er adequaat op reageert.

Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat er een aantoonbaar verband bestaat tussen leerlingen die bewust zijn van inspanning in relatie tot resultaten (Marzano, 2008). Als men gelooft dat inspanning de belangrijkste factor is bij het behalen van een doel, heeft men iets in handen dat motiverend werkt in meerdere situaties. In tegenstelling tot competentie is inspanning iets waar men direct invloed op uitoefent. Positieve effecten van het stellen van doelen door de leerling worden door onderzoeken aangetoond (Bandura & Schunk, 1981).

Niet alle leerlingen zijn zich bewust van de directe invloed van de geleverde inspanning op de prestaties. Voor leerkrachten ligt daar de taak om het uit te leggen. Leerlingen kunnen leren geloven in hun eigen prestaties. Het is een van de meest veelbelovende uitkomsten van het wetenschappelijk onderzoek (Van Overwalle & De Metsenaere, 1990) naar inspanning. Leerlingresultaten

verbeterden bij leerlingen die op de hoogte waren gebracht van het verband tussen inspanning en prestatie.

In het onderzoek naar de effectiviteit van adaptief onderwijs hebben Van Zoelen & Houtveen (2000) de dimensies: - het pedagogische handelen, - didactische en organisatorische vaardigheden, - didactische en organisatorische vaardigheden met betrekking tot het omgaan met verschillen tussen leerlingen concreet gemaakt. Ze hebben gekeken in hoeverre de volgende vijf variabelen op scholen waren geoptimaliseerd.

Mate van planmatig handelen

De leerkracht signaleert in een vroegtijdig stadium een probleem. De volgende stappen horen bij het planmatig handelen: signaleren door middel van observeren/toetsinstrument, analyse maken van het probleem op leerling, groep en schoolniveau. Vervolgens de behoefte van de leerling vaststellen en de oplossing voorbereiden. Het toepassen van de oplossing, tot slot evalueren.

Mate van werken volgens het instructiemodel voor strategisch handelen bij rekenwiskunde.

De opbouw van een les: Dagelijkse terugblik, presentatie, begeleide oefening, individuele/zelfstandige verwerking, periodieke terugblik, terug koppeling.

Strategisch handelen gaat er vanuit dat een zwakke leerling zelden leert wat niet expliciet onderwezen wordt. Zonder hulp is het net te moeilijk, de zone van de naaste ontwikkeling (Vygotsky, 1978).

Het model van strategisch handelen staat niet vast. Door de didactische principes in te passen kan het voor realistisch rekenwiskundeonderwijs toegankelijk worden gemaakt.

Hoeveelheid effectieve instructie bij het rekenwiskundeonderwijs.

De hoeveelheid effectieve instructietijd hangt positief samen met de rekenwiskunde prestaties.

Kwaliteit van de organisatie van het onderwijsproces.

Leerlingen die eigen activiteiten leren sturen en organiseren presteren beter. Ook kunnen ze de opgedane kennis beter toepassen volgens Houtveen (2000).

Kwaliteit van de leerkracht omtrent de omgang met het bevorderen van een zelfstandige leerhouding, zelfvertrouwen, competentie gevoel van de leerling.

Gerichte aandacht voor zelfvertrouwen en competentie draagt bij aan een actieve en zelfstandige leerhouding.

Uit resultaten van het onderzoek van Van Zoelen & Houtveen (2000) blijkt dat door middel van het optimaliseren van bovengenoemde punten leidt tot betere rekenwiskunde prestaties. Ook zwakke leerlingen presteren beter.

Bij planmatig handelen kan een diagnostisch rekengesprek een essentiële bijdrage leveren.

De leerkracht signaleert een rekenprobleem bij de leerling. Door middel van een diagnostisch rekengesprek kan de leerkracht de ondersteuningsbehoefte bepalen van de leerling.

Het diagnostisch gesprek kan uit de volgende onderdelen bestaan volgens Van Luit en Kroesbergen (2002).

1. Observeren, op welke manier wordt een taak uitgevoerd.
2. Vragen stellen

Mogelijke (soorten) vragen:

- Introspectieve vragen: De leerling vragen om zoveel mogelijk hardop te denken tijdens het uitrekenen van de som
- Retrospectieve vragen: (Wat heb je gedacht, hoe heb je dat gedaan?)
- Doorvragen: Sluit aan bij het antwoord van het kind. (Hoe heb je geteld?)
- Spiegelen: (Gisteren zag ik een leerling die loste de som zó op. Is dat ook een goede manier?)

3. Variëren van opgaven, alternatieve opgaven van zo nodig een steeds lagere moeilijkheidsgraad. Het denkniveau van de leerling opzoeken.

4. Het bieden van hulp geleidelijk uitbreiden.

Aanbieden van vergelijkbare opgaven.

Hulpvragen: - “Kijk nog eens goed wat er staat?” - “Heb je al eens eerder zo’n som gezien?”

De opgave structureren.

Materialen / modellen: - Gestructureerd materiaal (bekend materiaal, bv. eierdoos, rekenrek) – Context, - Getallenlijn.

Hoe kan men helpen? (vervolg)

Voorstructureren: - De leerkracht geeft deelstappen aan (neemt de leerling aan de hand mee)

- Bv.: “wat moet je bij deze som doen?” of “hoeveel houden we dan over?”

Effect controleren: - bv. door een zelfde soort opgave te geven om te kijken of de leerling deze zelfstandig uit kan voeren.

Het uitleggen van een oplossingsstrategie.

Modelleren: voordoen, samen doen, nadoen.

Arnoldussen-Nieuwstraten (2005) benadrukt het belang te weten wat men wil in een diagnostisch rekengesprek. Het gaat om het achterhalen van cognitieve vaardigheden die de leerling inzet in omgang met de leerstof. Daarbij is de afstemming op de leerling van belang.

1.4.1 Vakspecifieke didactische principes

Realistisch rekenonderwijs doet een beroep op vele leerling vaardigheden. Milo en Ruijsenaars (2003) benoemen er een aantal: leesvaardigheid, woordenschat, leesbegrip, vertaling naar formele rekentaal, beheersing strategie, geautomatiseerde kennis uit langetermijngeheugen halen, durven falen, goed korttermijngeheugen, monitoren van het oplossingsproces (metacognitie).

Vanwege de vele vaardigheden waarop realistisch rekenonderwijs een beroep doet is het voor zwakke rekenaars niet de meest gunstige aanpak. Dat heeft consequenties voor de leerkracht. De leerkracht zal zijn didactiek moeten aanpassen op de behoeftes van de zwakke rekenaar. Uit onderzoek van Kroesbergen en Van Luit (2002) blijkt dat voor zwakke rekenaars, zelfinstructie via een stappenplan het meest effectief is. Leerlingen leren stappen te verwoorden die nodig zijn voor het oplossen van sommen. Voor de basisvaardigheden optellen, aftrekken, delen, vermenigvuldigen, is voor zwakke leerlingen directe instructie (zie strategisch handelen) het meest effectief. Zowel zelfinstructie door de leerling als directe instructie blijken effectiever dan een banende instructie die bij het realistische rekenonderwijs kenmerkend is.

Voor alle leerlingen, ongeacht welke leermogelijkheden, gelden een aantal vakspecifieke didactische principes voor rekenwiskunde. Deze principes zijn opgesteld om het realistisch rekenen te versterken (Van Zoelen & Houtveen, 2000).

- Grondige voorbereiding waarbij veel aandacht is voor het inzicht in getallen. Het is een voorwaarde om bewerkingen betekenis te kunnen geven.
- De rekenwiskunde activiteiten moeten betekenisvol zijn voor de leerlingen. Het startpunt moet liggen bij de belevingswereld van leerlingen.
- Doormiddel van handelen met concreet materiaal naar mentaal handelen.
- Het verwoorden van handelingen leidt tot een soepele overgang van concreet handelen naar mentaal handelen Gal’perin (1972). Door het verbaliseren van handelingen leert de leerling zichzelf instrueren.
- Inzetten van modellen en schema’s, als brug tussen contexten en rekenopgaven.
- Omvang van de rekenstof beperken voor zwakke rekenaars. Door een stagnatie in het informatieverwerkingsproces bij leerlingen kan de leerkracht de hoeveelheid leerstof

inperken. Het behalen van de kerndoelen kan daarmee onder druk komen te staan. Het is echter de vraag of de kerndoelen reële doelen zijn voor zwakke rekenaars.

- Leerlingen met rekenwiskunde problemen ondervinden vaak moeilijkheden met het automatiseren van basisvaardigheden. Automatiseren is niet een voorwaarde om te leren rekenen, maar wel een voorwaarde om vlot te rekenen. Van Zoelen & Houtveen (2000) pleiten voor het inperken van leerstof en extra aandacht voor automatisering.

Huitema (2009) onderschrijft het belang van het automatiseren en geeft aan wat effectieve instructie is bij het rekenonderwijs. Bij automatiseren kan een leerling vanuit het langetermijngeheugen het antwoord op een som geven. Het werkgeheugen is bij de bewerking niet meer betrokken. Huitema geeft het advies om vanaf medio groep 3 elke les te beginnen met een korte felle automatiseringsoefening. Zo creëert de leerkracht een leerklimaat waarin aandacht voor automatiseren gewoon is.

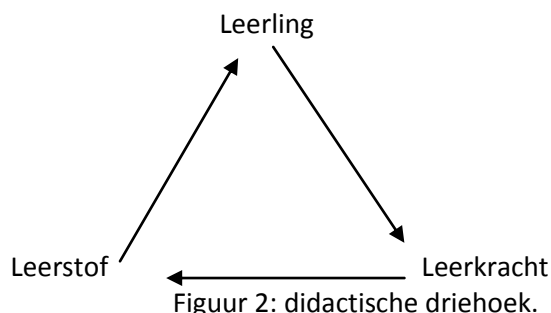
Instructie is effectief wanneer dagelijks een korte instructie gegeven wordt. In combinatie groepen is het van belang dat beide groepen iedere dag instructie ontvangen en een uur rekenen. Preteaching kan een essentiële rol spelen voor zwakke rekenaars. De zwakke rekenaar heeft de dag voor de les gegeven wordt, de les besproken met de leerkracht waardoor hij meer betrokken is. Zo krijgt deze leerling ook de kans om een antwoord te noemen of een som uit te leggen tijdens de introductie of bespreking.

Welke leerkrachtvaardigheden zijn nodig om effectief, gedifferentieerd rekenonderwijs te bieden?

1.5 De rol van de leerkracht

Een leerkracht moet in staat zijn om op verschillende manieren instructie te geven. De instructie van de leerkracht moet voortdurend in balans zijn met de behoeften van de leerling en de aan te reiken leerstof. Deze drie zijn weergegeven in de didactische driehoek van figuur 2.

De instructie die een leerkracht geeft kan banend of sturend zijn. Met name zwakke leerlingen hebben meer baat bij een sturende instructie. Een voordeel van de sturende instructie volgens Van Parreren (1981) is dat een sturende instructie meer garantie biedt voor het bereiken van leerdoelen. Met name zwakke leerlingen blijven niet steken maar krijgen direct een oplossingsstrategie aangereikt. Een banende instructie kost echter minder tijd. Een banende instructie heeft als voordeel dat leerlingen meer betrokken worden en intrinsiek gemotiveerd zijn (Ames en Ames, 1989). Dit geldt vooral voor de goede leerlingen. Zwakke leerlingen raken eerder ontmoedigd. Er zijn dus van beide instructievormen voor- en nadelen te noemen. De meest geschikte instructie hangt af van de leerstof en de leerlingen. Er wordt bij de vakspecifieke didactische principes nader op de instructievorm ingegaan.



Hoofdstuk 2 Opzet van het project

Doordat de eindopbrengsten op basisschool 'de Paedwizer' voor rekenen en wiskunde onvoldoende zijn moet het rekenonderwijs effectief en adaptief aangeboden worden, zo vindt de inspectie.

Leerlingen worden door effectief rekenonderwijs vaardige rekenaars en kunnen het geleerde succesvol inzetten in de samenleving. Leerkrachten worden bewust gemaakt van het belang van effectief gedifferentieerd rekenonderwijs, en het onderwijs zal daardoor effectiever zijn. Eindopbrengsten van de CITO eindtoets zullen hoger zijn door de begeleiding van leerlingen, elk op eigen leerniveau.

De onderzoeksvragen zijn verdeeld in de volgende onderdelen: Verdieping vanuit de literatuur, praktische gang van zaken, expertise van leerkrachten op andere scholen. Om meer zicht te krijgen op de achtergrond van effectief gedifferentieerd rekenonderwijs betreft de eerste onderzoeksvraag verdieping aan de hand van literatuur. Het moet inzicht geven op wetenschappelijk bewezen effectieve didactische strategieën.

Vervolgens betreft de tweede onderzoeksvraag de praktische gang van zaken. Aan de hand van het onderzoeksinstrument moet achterhaald worden hoe de leerkrachten op dit moment de rekenlessen verzorgen.

Het onderzoeksinstrument bestaat uit een vragenlijst met gesloten en open vragen. De vragenlijst heeft betrekking op de rekenlessen die gegeven worden door de leerkrachten op de 'Paedwizer'. De vragenlijst wordt ingevuld door de leerkrachten van de groepen 3 tot en met 8 (N=6). De ingevulde vragenlijst moet meer inzicht geven op hoe de rekenlessen verzorgd worden. Onderaan de vragenlijst zijn open interview vragen bijgevoegd om aanvullende informatie te verzamelen. Door een analyse te maken van de gegevens zal de ondersteuningsbehoefte van het rekenwiskunde onderwijs vast worden gesteld.

Strategieën om het rekenonderwijs te verbeteren, zullen zich vertalen in adviezen die uitgebracht worden. De adviezen moeten leerkrachten in de ondersteuningsbehoefte voorzien. De adviezen zullen vanuit de literatuur wetenschappelijk onderbouwd worden. Het is bedoeld om handvatten te bieden om het rekenonderwijs in effectiviteit te verbeteren.

De derde onderzoeksvraag heeft betrekking op de expertise van leerkrachten op andere scholen. Er zal worden achterhaald wat werkt op deze scholen.

Om meer praktische ideeën te verzamelen worden leerkrachten van twee andere scholen betrokken in het onderzoek. Deze scholen hebben wel een voldoende eindopbrengst voor het vak rekenen. De leerkrachten (N=3) van deze scholen krijgen een vragenlijst voorgelegd die betrekking heeft op de invulling van de rekenlessen en schoolbrede afspraken.

Alle gegevens aangedragen door het onderzoeksinstrument, zullen in een matrix verzameld worden. De matrix zal schematische en geordend de uitkomst tonen. Er zullen verschillende matrixen worden opgesteld voor het verwerken van de gesloten vragen en de open interview vragen.

Hoofdstuk 3 Resultaten

3.1 Wat zegt de literatuur over effectieve manieren om het rekenonderwijs op drie niveaus te verzorgen binnen het basisonderwijs?

Deelvragen:

Wat zijn de onderwijsontwikkelingen van het rekenonderwijs, in de laatste twee jaar?

Wat is het belang van differentiëren van het rekenonderwijs op de basisschool?

Welke leerkrachtvaardigheden zijn nodig om effectief, gedifferentieerd rekenonderwijs te bieden?

In het theoretisch kader zijn de effectieve manieren om het rekenonderwijs te verzorgen beschreven. De belangrijkste uitkomsten worden nogmaals genoemd.

Het realistisch rekenonderwijs is de laatste jaren populair geworden. Leerlingen leren vanuit de eigen belevingswereld. Er is een centrale plaats voor contexten, als basis voor problemen. Leren wordt niet gezien als absorberen van kennis maar als het construeren van kennis en handelingen.

- Leren vanuit de eigen leefwereld die betekenisvol is voor de leerling, naar de abstracte wereld van het rekenen, met aandacht voor het ontwikkelen van modellen.
- Op de eigen inbreng van leerlingen steunen door aan te sluiten op kennis die ze al hebben. Dit vergroot de betrokkenheid en intrinsieke motivatie.
- Vormgeven aan interactief onderwijs waarin strategieën en oplossingen gedeeld worden.
- Verbindingen maken tussen leerstofgebieden en deze koppelen aan toepassingen (transfer).

Niet alle leerlingen zijn gebaat bij het realistisch rekenonderwijs. Met name zwakke leerlingen hebben vaak moeite om zelf oplossingsstrategieën te bedenken. De leerkracht moet daarom de instructie aanpassen op de leerling.

Het adaptief onderwijs, waarbij de leerkracht de instructie per leerling afweegt, krijgt dan vorm. De didactische driehoek moet in evenwicht zijn. De leerstof, leerling en de leerkracht. Om te achterhalen wat de ondersteuningsbehoefte van een leerling is kan een diagnostisch gesprek plaats vinden.

Om effectief doelen te bereiken is de betrokkenheid van de leerling van belang. Het is door onderzoek (Marzano, 2008) bewezen dat wanneer de leerling op de hoogte is van de te behalen doelen, eerder een doel behaald. Ook de relatie tussen inspanning en resultaat is moet voor een leerling duidelijk zijn. Inspanning is iets waar men direct invloed op uit kan oefenen.

3.2 Hoe worden de zwakke rekenaars op CBS de Paedwizer op dit moment begeleid?

Deelvragen:

- Op welke manier worden leerlingen binnen de klas begeleid met het rekenen?
- Op welke manier worden leerlingen buiten de klas begeleid met het rekenen?
- Hoe is de zorg van het rekenonderwijs op 'de Paedwizer' georganiseerd?
- Hoe verloopt de monitoring van zwakke leerlingen?
- Welk materiaal wordt er aangeboden wat rekenen betreft?

Om de bovenstaande vragen te kunnen beantwoorden zijn de gegevens van de vragenlijsten verzameld. De resultaten zijn weergegeven in figuur 3 en figuur 4.

Figuur 3 bevat de resultaten van de quick-scan rekenen Janson (2007). Deze is ingevuld door de leerkrachten van de groepen 3 tot en met 8 (N=6). Naast de antwoorden Ja/Nee/Soms is er ruimte gegeven voor een eventuele opmerking. Deze opmerkingen zijn verzameld en afkomstig van verschillende leerkrachten.

Quick-scan Rekenonderwijs

N=6	Uitspraken over de eigen school	Ja	Nee	Soms	Eventuele opmerkingen
1.	Als leerkracht ben ik tevreden over de <i>resultaten</i> van de leerlingen in mijn groep bij het vak rekenen/wiskunde.	33,3%	16,6%	49,9%	Tafels niet geautomatiseerd. Moeite met verhaalsommen.
2.	Ik bied leerlingen die moeite hebben met het leren rekenen <i>structureel</i> een ingedikt leerstofpakket aan (minder doelen).	83,3%	0%	16,6%	Nog niet van toepassing in onze groep.
3.	Ik geef leerlingen die méér dan het gemiddelde aanbod aankunnen een ingedikt oefenprogramma	100%	0%	0%	Routeboekje en daarna extra rekenstencils
4.	De onderwijstijd voor het vak rekenen/wiskunde wordt door mij als leerkracht efficiënt gebruikt.	100%	0%	0%	
5.	Ik ken de leerstoflijnen in de gebruikte methode en in het bijzonder die van mijn eigen leerjaar.	100%	0%	0%	Redelijk. Dit is mijn eerste jaar in deze groep.
6.	De leerstof leg ik kort en duidelijk uit en maak daarbij gebruik van de fasen van het instructiemodel.	83,3%	0%	16,6%	Soms is korte uitleg niet genoeg. Herhalen is nodig.
7.	De leerlingen weten wat het doel is van de les(sen) en wat de opbrengst moet zijn van hun oefenwerk.	49,9%	16,6%	33,3%	Weet dat het belangrijk is, maar vind dit nog moeilijk toe te passen in groep 3.
8.	De leerlingen zijn gericht op het verbeteren van hun vaardigheid en zijn zich tijdens de rekenles bewust van wat er van hen wordt verwacht.	83,3%	0%	16,6%	
9.	Het herkennen - en effectief leren gebruiken - van passende aanpakstrategieën staat in de reken/wiskundelessen centraal.	83,3%	16,6%	0%	Ik vind de methode hier niet altijd duidelijk in. Veel te weinig.
10.	Samenwerken is een structureel onderdeel van de reken/wiskunde lessen.	33,3%	16,6%	49,9%	
11.	Tijdens het oefenproces geef ik met name feedback op de gebruikte aanpak en leg dan nog niet het accent op de antwoorden.	100%	0%	0%	
12.	Zowel tijdens de instructie, als tijdens de nabespreking worden werkvormen gebruikt die alle leerlingen activeren tot nadenken en daadwerkelijk meedoen.	100%	0%	0%	Uitgezonderd de lln. die meer aankunnen en het routeboekje volgen.
13.	Ik weet wat moeilijk is voor leerlingen en doe daarom het gevraagde denkproces regelmatig hardop voor.	100%	0%	0%	Meestal in groepjes aan de instructie tafel.
14.	De toetsresultaten worden altijd door mij als leerkracht geanalyseerd en vertaald naar consequenties voor de onderwijsbehoefte van de leerlingen.	100%	0%	0%	Waar nodig wordt de te behandelen stof per leerling aangepast.
15.	De resultaten van de LOVS-toetsen (CITO) worden structureel intern besproken en geanalyseerd met de betrokken groepsleerkrachten.	66,6%	0%	33,3%	Wel besproken, niet altijd samen geanalyseerd.
16.	Leerlingen die <i>structureel</i> behoefte hebben aan een aangepaste leerstoflijn (meer/minder doelen) krijgen de daarop afgestemde ondersteuning.	66,6%	0%	33,3%	Verlengde instructie en hulp van onderwijsassistenten. Minder sommen, aangepast tempo, resultaten niet anders getoetst.
17.	Leerlingen die <i>tijdelijk</i> ondersteuning nodig hebben krijgen handelingsgerichte (opbrengstgerichte) begeleiding.	83,3%	0%	16,6%	
18.	Jaarlijks worden op directieniveau de resultaten van het reken/wiskundeonderwijs besproken en wordt de gevolgde aanpak geëvalueerd met het team.	33,3%	33,3%	16,6%	16,6% ? Geen idee. Doen ze dat jaarlijks?
Totaal		84	6	17	Antwoorden in aantallen

Bron: Dolf Janson Marant.

Gebaseerd op: Inspectie van het onderwijs (2008); De staat van het onderwijs- onderwijsverslag 2006-2007; Den Haag: ministerie van OC&W. Marzano, R.J. (2003); What Works in schools- translating research into action; Alexandria (USA): ASCD.

Figuur 3: uitkomsten quick-scan.

Uit figuur 3 is het volgende op te maken:

De rekenlessen in de groep worden door de leraren op verschillende niveaus verzorgd. Leerlingen zijn ingedeeld in drie kleurgroepen. De basisgroep, kleur groen, krijgt de basisinstructie met de gestelde leerdoelen. Ingedikte leerstofpakketten voor leerlingen die moeite hebben met leren rekenen, kleur geel. Deze pakketten bevatten minder doelen. Leerlingen die meer aankunnen, kleurgroep rood, krijgen een leerstofpakket met meer doelen aangereikt. Een doorgaande lijn in het verdiepingswerk ontbreekt echter. Hoe de leerstofpakketten worden ingedikt of verrijkt is leerkracht afhankelijk.

Opvallend is dat het bespreken van de lesdoelen voor, in ieder geval, de helft van de leerkrachten geen structureel onderdeel van de rekenles is. Samenwerken vormt voor de meeste leerkrachten eveneens geen structureel onderdeel van de rekenles.

Toetsresultaten worden door een derde deel van de leerkrachten soms besproken, maar niet altijd geanalyseerd. Leerlingen met een aangepaste leerstoflijn (meer/minder doelen) worden niet altijd naar behoefte ondersteund. Dit geldt ook voor leerlingen die tijdelijke ondersteuning nodig hebben.

Een groot deel van de leerkrachten geeft aan dat de resultaten van het reken/wiskunde onderwijs niet of soms op directie niveau worden besproken en aanpakken geëvalueerd. Een enkele leerkracht is niet op de hoogte of een bespreking plaats vindt.

De leerkrachten zijn lang niet altijd tevreden over de resultaten van de leerlingen in hun groep. De automatisering en sommen in context worden door leerlingen als moeilijk ervaren.

Alle leerkrachten ervaren de rekentijd als efficiënte tijd. Korte instructie is efficiënt genoeg bij herhalingsstof, bij nieuwe leerstof is een uitgebreidere instructie efficiënter. Het herkennen en effectief leren gebruiken van strategieën staat niet altijd centraal. Eén van de zes leerkrachten geeft aan dat de methode hierin te kort schiet. Alle leerkrachten weten wat voor leerlingen moeilijk is en doet daarom het denkproces hardop voor.

Men is tevreden over het zicht op de leerlijn rekenen, met name voor het eigen leerjaar. Een aantal gaven aan dat het echter voor verbetering vatbaar is omdat men voor het eerste jaar in deze jaargroep werkt.

In de matrix van figuur 4 is af te lezen hoe men tegen de volgende zaken aankijkt:

- Opbouw van de rekenles,
- Organisatie van de hulp en zorg,
- Welke materialen er ingezet worden,
- Op welke manier de monitoring plaats vindt,
- Wat de rol van de internbegeleider en remedial teacher is.

School: 'De Paedwizer'	Opbouw rekenles	Organisatie hulp en zorg	Materialen	Manier van monitoring	Rol internbegeleider en remedial teacher
Leraar 1:	Inleiding. Uitleg kort/lang verlengde instructie. Aan het werk.	Extra oefening Ambrasoft. Als het structureel gebeurd krijgen ze extra hulp in de plusgroep.	Materialen als eierdozen en MAB materiaal ambrasoft getallenlijn	Hulpplannen worden om de 6 weken geëvalueerd.	IB bespreekt de zorgleerlingen. Wanneer nodig bied hij ideeën voor materiaal of externe hulp.
Leraar 2	Herhaling van vorige les, inleiding, instructie (verl.instr.), Verwerking Soms evaluatie	Individuele instructie, extra instructie/ verwerking van de leersof die nog niet beheerst wordt.	MAB blokken, getallenlijn, positieschema tafelkaarten, ambrasoft breukencirkels, klok via digibord	Via toetsing m.b.v. de methode Cito LOVS en rapportage van onderwijs assistente	I.B.'er: marginaal R.T.'er: 1x per week pre-teaching, hulp bij automatiseren en verwerking.
Leraar 3	Volgens het directe instructie model.	op onderdelen verlengde instructie Structureel onvoldoendes dan een hulp plan. Minimale stof, begeleiding, RT.	Ambrasoft, tafel, flitskaarten, loco, piccolo, routeboekjes en rekenkalender MAB materiaal, rekenspelletjes, geld, klokjes.	Via hulpplannen in leerling volgsysteem parnassys	RT: doet aanvullende, extra oefeningen met lln. in de Plusgroep. IB: controleert en volgt afspraken en hulpplannen.
Leraar 4	Introductie; gezamenlijk bespreken. Uitleg van de rest van de les. Aan het werk, zo nodig verlengde instructie. Nabespreking van de les. (evt)	Onvoldoende: structureel verlengde instructie. Zonodig worden er handelingsplannen opgesteld. Begeleiding binnen de klas.	Visueel materiaal (blokjes e.d.) ambrasoft digibord diverse rekenspelletjes	Resultaten door leerkracht geregistreerd. Dit wordt allemaal in Parnassys geregistreerd.	RT: ' Plusgroep''. Voor extra uitleg, pre-teaching e.d. Handelingsplannen en worden ook door de IBer in de gaten gehouden.
Leraar 5	Korte klassikale instructie, dan aan het werk, Aantal lln. Verlengde instructie. rekenspelletjes	Extra uitleg aan instructie tafel. Minder leerstof, binnen de klas, aan instructie tafel.	rekenrek	Nog niet van toepassing in deze groep voor mij. Extra instructie. Hulpplan.	Nog niet van toepassing. Begeleiden van het goede traject voor deze leerling met specifieke zorg behoefte

Leraar 6	Terugblik, Uitleg Instructie hele groep Verl. Instr. Tussendoor les bespreken Evaluatie	Extra instructie binnen de groep	Digibord, Rekenrek Extra werkbladen (maatwerk)	Geen zorgleerlingen in deze groep	Geen, we redden ons zelf hiermee. IB: begeleiding bij verrijkingstof.
----------	---	--	--	---	--

Figuur 4: interview 'De Paedwizer'.

Over het algemeen zijn de rekenlessen van de leerkrachten van 'de Paedwizer', opgebouwd aan de hand van het directe instructie model. Daarover is schoolbreed een afspraak gemaakt. De leerlingen die zorg nodig hebben omdat ze onvoldoende scores krijgen verlengde instructie. Bij een structurele zorgbehoefte wordt de leerling in de 'plusklas' geplaatst.

De remedial teacher zorgt voor de begeleiding. Deze vindt buiten de klas plaats. Wanneer een leerling precies in aanmerking komt voor begeleiding in de 'plusklas' is niet duidelijk. De begeleiding van de remedial teacher bestaat uit pre-teaching, hulp bij automatiseren en hulp bij de verwerkingslessen van projecttaken. Ook verzorgt de remedial teacher aanvullende oefeningen.

De intern begeleider heeft als taak om de hulpplannen te controleren en te evalueren. Wanneer nodig zorgt de intern begeleider voor passend ondersteuningsmateriaal of verrijkingsmateriaal, en zorgt voor eventuele externe hulp.

Leerling resultaten worden aan de hand van de methodetoetsen en de onafhankelijke toetsen vastgelegd, en geregistreerd in het leerlingvolgsysteem. Bij een onvoldoende resultaat worden leerlingen door middel van verlengde instructie binnen de klas begeleid. Er wordt dan in het leerlingvolgsysteem een hulpplan opgesteld. In het hulpplan moet het probleem worden geanalyseerd en een interventiemethode moet worden beschreven om tot verbetering te komen. De doelen moeten SMART (specifiek, meetbaar, acceptabel, realistische, tijdsgebonden) beschreven worden. Opvallend is dat enkele leerkrachten noemen dat het niet van toepassing is op de groepen waarin de leerkrachten werken.

De leerkrachten noemen vele materialen die ingezet worden tijdens de rekenlessen. Hoe een programma als Ambrasoft ingezet wordt blijft echter onduidelijk, dat geldt eveneens voor eierdozen en MAB materiaal(blokjes, staafjes en kubussen). Verder worden rekenspelletjes als extra materiaal ingezet. Ook daar wordt geen duidelijke methode genoemd.

3.3 Hoe wordt het rekenonderwijs op andere scholen: 'It Haskerfjild', Joure, 'De Arke', Lemmer, op meerdere niveaus verzorgd?

Deelvragen:

Hoe wordt de rekenmethode ingezet, welke differentiatie mogelijkheden zijn er?

Welke (hulp)middelen zijn in te zetten op rekengebied?

Hoe worden leerlingen betrokken bij het eigen leerproces van het rekenen?

Scholen: 'It Haskerfjild' en 'De Arke'	Opbouw rekenles	Organisatie hulp en zorg	Materialen	Manier van monitoring	Rol internbegeleider en remedial teacher
Leraar 1	Hoofdrekenen klassikaal. Inwerken in de les met de hele klas, kort. Leerlingen met routeboekje zelfstandig verder. De basisgroep gaat met de les aan de slag met blokje op tafel. De hulpgroep neem ik bij mij.	Per toets bekijken we welke leerling in de plus,- basis- of hulpgroep komen. Kinderen die onvoldoende scoren op de toets komen in de hulpgroep.	De methode 'Alles Telt'. Rekenen op de computer met software en websites. Voor de plusgroep: pluswerk, rekentijgers en allerlei andere verrijkingsstof. Rekenkaart voor het metriek stelsel. Rekenmachines / linialen etc	Individuele begeleiding in de rekenles. Per som korte uitleg en in oefening. Daarna zelfstandig verder en kijk ik meteen of ze het begrijpen of extra uitleg nodig hebben. Toetsgegevens in Parnassys genoteerd En kijken of de vooruitgang ook gehaald wordt.	De IB'er heeft een paar keer per jaar een gesprek met ons waarbij gekeken wordt naar de 'zorgleerlingen'. Er wordt dan gekeken wat er gedaan is en wat er evt. veranderd kan worden.
Leraar 2	Starten met automatiseren van getallen sommen. Daarna voorkennis ophalen en uitleg nieuwe stof of herhalen / instructie, zelfstandige verwerking met looprondes en extra instructie voor zwakkere rekenaars.	Begeleiding binnen de klas, aan de tafel van de leerling of de instructietafel. Bij onvoldoende score extra aandacht door middel van verlengde en extra instructie.	Leerlingen maken gebruik van rekenrek, blokjes, fiches	Door middel van de methodegebonden toetsen en de cito-toetsen.	Leerlingen kunnen ingebracht worden bij de groepsbespreking met de IB en indien nodig bij een aparte leerlingbespreking. De ib-er kan extra ondersteuning bieden d.m.v. toetsen en/of extra materiaal.

Leraar 3	Instructie, Zelfstandige verwerking, of verlengde instructie. Loopronde met inventarisatie extra instructie. Plusgroep start met werkboek of plus werk. Zelfstandig nakijken met feedback.	Het minimum programma of maatschrift. Extra instructie, begeleid inoefenen, pre-teaching, programma met sprongen vooruit. Binnen de groep door eigen leerkracht.	Methode, sprongen vooruit, digibord, ambra-soft, computer programma methode. rekenrekje, kralenketting, dobbelstenen, geld, blokjes, fiches, klok.	Observatie, methode toetsen, tussentijdse registratie lessen, CITO toetsen.	Bij zorg wordt dit besproken met de IB op de leerling-bespreking. Met de IB wordt doorgesproken welke handelingen je volgt. De IB geeft adviezen en tips. Bij ernstige problemen wordt de oorzaak onderzocht.
----------	--	--	--	---	---

Figuur 5: interview 'de Arke en 'It Haskerfjild'.

Op de beide scholen wordt gebruik gemaakt van de methode 'Alles telt'. De fasen van het directe instructie model zijn terug te vinden in de beschrijving van de lessen van leerkrachten. De leerkrachten beschrijven duidelijk de verdeling van de groep in drie niveau groepen. Na de toets wordt de analyse gemaakt om de niveau groepen tot stand te brengen. Zo wordt de onderwijsbehoefte per leerling vastgesteld.

Op beide scholen wordt er aan de start van de rekenles structureel aandacht besteed aan automatiseren. Op basisschool 'it Haskerfjild' is het zelfs een schoolbrede afspraak.

Na de verkorte instructie gaan de leerlingen die een verrijkingsprogramma volgen aan de slag. De basisinstructie volgt voor de andere leerlingen. Dan volgt de verwerking. De leerlingen die extra instructie nodig hebben krijgen deze in de hulpgroep. Leerkrachten wisselen de aandacht voor de hulpgroep, basisgroep en de plusgroep telkens af.

Alle zorg wordt binnen de groep georganiseerd. Op beide scholen is geen begeleiding van een remedial teacher. Groepsplannen of adviezen worden begeleid door de intern begeleider.

De hulpmiddelen die ingezet worden zijn te vergelijken met de hulpmiddelen die op 'de Paedwizer' worden genoemd. Een opvallend verschil is dat de leerkrachten op basisschool 'de Arke' de methode 'met sprongen vooruit' Menne (2001) naast de gebruikelijke rekenmethode inzetten. Dit om de basiskennis spelenderwijs te automatiseren.

Het MAB materiaal wordt door de leerkrachten van de scholen niet genoemd, terwijl dat op 'de Paedwizer' door meerdere leerkrachten genoemd wordt. Hoe het materiaal ingezet wordt tijdens de lessen komt verder niet ter sprake. De computerprogramma's worden door leerkrachten op alle scholen ingezet.

Door het zelfstandig nakijken van het gemaakte werk en feedback op werk wordt de leerling betrokken bij het eigen leerproces. De leerlingen zijn verantwoordelijk omdat ze bij teveel fouten zelf om hulp moeten vragen. Een van de leerkrachten bespreekt de te behalen doelen met de leerlingen. Samen met de leerlingen wordt besproken wat er nodig is om de doelen te behalen.

Hoofdstuk 4 Conclusies en aanbevelingen

4.1 Instructie

De leerkrachten op 'de Paedwizer' geven een didactische instructie en vervolgens verlengde instructie voor leerlingen die het nodig hebben. Het directe instructie model wordt door veel leerkrachten gehanteerd. De enquête en de interviewvragen hebben veel informatie opgeleverd over hoe er gewerkt wordt op de school. Leerlingen krijgen een hulplan wanneer de hulp structureel geboden moet worden. Ze worden binnen de klas begeleid, tenzij de problemen hardnekkig zijn. Dan begeleidt de remedial teacher ze. De leerlingen worden gevolgd door middel van toetsing, en hulplannen.

Differentiatie komt tot stand door middel van verlengde instructie voor de zwakke leerlingen. De leerlingen die meer kunnen krijgen verdiepingsmateriaal aangeboden. De leerkrachten (33,3%) geven aan dat leerlingen die een structurele behoefte hebben aan een aangepaste leerstoflijn (meer of minder doelen) niet altijd de ondersteuning krijgen die daarop afgestemd is. Hier valt nog wel degelijk winst te behalen zodat zoveel mogelijk leerlingen de ondersteuning krijgen waar ze behoefte aan hebben. Voor dit onderzoek wordt niet ingegaan op de inhoud van de instructie en het verdiepingsmateriaal.

Instructie blijkt effectief wanneer deze kort en krachtig is en afgewisseld wordt door zelfstandig werken Huitema (2009). Elke dag instructie voor beide groepen in een combinatie groep is het meest effectief. Dit vergt van de leerkracht een doordachte planning van de rekenles. Hierbij vindt de instructie of bespreking van de les een aantal keren beide groepen plaats.

Door gebruik te maken van een datamuur wordt het voor de leerkracht inzichtelijk welke leerlingen bepaalde instructie krijgen. Een datamuur kan naar aanleiding van toetsresultaten gemaakt worden.

A en B score	C Score	D en E score
Instructie onafhankelijk Verkorte instructie	Instructie gevoelig Basis instructie	Instructie afhankelijk Verlengde instructie
Basisstof Streefniveau Verrijken Verdiepen	Basisstof Streefniveau	Kern van de basisstof: fundamentele niveau Extra leertijd Herhalen, Herhalen herhalen

Figuur 6: Datamuur.

4.2 Doelen

Het doel van de rekenlessen bespreken met de leerlingen wordt niet structureel gedaan door de leerkrachten. Doelen moeten overzichtelijk zijn voor de leerlingen Marzano (2008). Als voorbeeld kunnen de doelen van een nieuw hoofdstuk besproken worden. Per week kan dan met de leerlingen besproken worden wat de opbrengst moet zijn. Het is het meest effectief wanneer deze doelen door de leerlingen persoonlijk worden gemaakt. Daarbij is de centrale vraag: Wat wil hij/zij bereiken. Door de doelen te verpersoonlijken bedenkt de leerling zijn of haar eigen leerplan. Daardoor is een leerling eerder intrinsiek gemotiveerd.

Door het stellen van doelen moet het verband worden gelegd met andere vakken en de belevingswereld van de leerlingen. Waar gaat de leerling de opgedane kennis inzetten. Uit wetenschappelijk onderzoek blijkt dat vier identificatie manieren om overeenkomsten en/of verschillen vast te stellen effectief zijn Marzano (2008). Door middel van vergelijken waarbij de overeenkomsten en verschillen worden vastgelegd, classificeren waarbij voorwerpen die op elkaar lijken in categorieën worden ingedeeld. Door creëren van metaforen waarbij een verschillend onderwerp een gelijk patroon bevat of het creëren van analogieën waarbij verbanden tussen verbanden gelegd worden. Verbanden leggen draagt bij aan het inzetten van kennis in nieuwe situaties Jutten (2004).

4.3 Analyse

Uit de gegevens van de quick-scan blijkt dat toetsgegevens wel besproken worden maar dat twee van de zes leerkrachten aangeeft dat de analyse ontbreekt.

Na de signalering van een probleem volgt de analyse. In de analyse wordt de vertaalslag gemaakt van de resultaten naar de onderwijsbehoefte. De leerkracht bepaalt samen met de leerling wat er nodig voor de begeleiding. De leerkracht moet achterhalen welke strategieën een leerling inzet om te komen tot het antwoord. Dit is binnen de rekenles niet altijd voor elke leerling te behalen. Een diagnostisch rekengesprek zou daar uitkomst kunnen bieden.

De scholen 'it Haskerfjild' en 'de Arke' werken ook volgens de fasen van het directe instructie model.

Een belangrijk verschil tussen de werkwijze op deze scholen en de werkwijze op 'de Paedwizer' is de aandacht voor het automatiseren aan het begin van de les. Schoolbreed is de afspraak over het automatiseren als start van de rekenles. Doordat het teambreed gedragen wordt is er sprake van een doorgaande lijn.

De leerkrachten van de beide andere scholen beschrijven duidelijk hoe ze werken met de drie verschillende niveaugroepen. Ze wisselen de instructie en zelfstandig werken voortdurend af.

De basisvaardigheden krijgen extra aandacht in groep 3 door de methode 'met sprongen vooruit' naast de rekenmethode in te zetten.

De praktijkvraag:

Op welke wijze kan CBS De Paedwizer het rekenonderwijs gedifferentieerd aanbieden op 3 niveaus en in combinatieklassen, zodat de rekenopbrengsten verhoogd kunnen worden?

Aanbevelingen:

- Optimaliseren van planmatig handelen leidt tot eerdere signalering, analyse en aanpak.
- De opbouw van een les goed te organiseren al dan niet door het inzetten van het model voor directe instructie. Met name in een combinatiegroep moeten instructie en verlengde instructie momenten voor beide groepen, afgestemd worden met zelfstandige werkmomenten. Elke dag een korte instructie blijkt effectiever dan een dag een lange instructie of geen instructie.
- Door gericht doelen bij de lessen te bespreken en leerlingen een eigen leerdoel laten stellen.
- Het leggen van verbanden waardoor de belevingswereld van de leerlingen geïmplementeerd wordt in het dagelijkse onderwijs. Leerlingen kunnen daardoor leerdoelen beter begrijpen.
- Gerichte aandacht voor het analyseren van het probleem. Achterhalen wat voor strategieën de leerling inzet. Dit kan door het voeren van een diagnostisch rekengesprek en gerichte analyse van de toetsgegevens. Essentieel is de vertaalslag naar wat de leerling nodig heeft om een gesteld doel te behalen. Welke ondersteuningsbehoefte heeft de leerling.
- Inzetten op Preteaching. De zwakke rekenaar heeft de dag voor de les gegeven wordt, de les besproken met de leerkracht waardoor hij meer betrokken is. Zo krijgt deze leerling ook de kans om een antwoord te noemen of een som uit te leggen tijdens de introductie of bespreking.
- Reflecteren op het leren waardoor het competentie gevoel bij de leerling bevorderd wordt.
- Automatiseren schoolbreed implementeren.

Beperkingen in het onderzoek

Uiteraard zijn er in het onderzoek dingen blijven liggen. Het vak rekenwiskunde is veelzijdig. In het onderzoek is getracht specifieke didactische aanbevelingen te doen. Op de concrete onderdelen van het rekenwiskundeonderwijs is niet ingegaan. Enkel het belang van het automatiseren is besproken. Dit onderzoek is meer gericht op de effectieve didactische strategieën, en niet op de concrete inhoud van de rekenlessen. Wat er behandeld wordt is niet besproken.

Differentiatie bij het rekenen is niet alleen de begeleiding van zwakke rekenaars. Ook de leerlingen die meer kunnen en een verrijkingsprogramma volgen verdienen aandacht. Dit deel is niet belicht. Toch valt er nog verbetering te behalen gezien de uitkomst van de enquête, waarin aangegeven wordt dat er geen duidelijke leerlijn is voor deze leerlingen. Welk materiaal geboden wordt is nu leerkrachtafhankelijk.

Het onderzoek heeft betrekking op de groepen 3 tot en met 8. In de kleutergroepen is de ontluikende gecijferdheid aan de orde. Al in de kleutergroepen moet de leerkracht tijdig rekenproblemen kunnen signaleren. Dat de kleutergroepen voor dit onderzoek achterwege werden gelaten wil niet zeggen dat de kleuterperiode voor het vak rekenen er niet toe doet.

Literatuurlijst

- Ames, C. , & Ames, R. (1989). *Research on motivation in education*. San Diego: Academic press.
- Arnoldussen- Nieuwstraten, K. (2005). *Afstemming en participatie in (reken-) diagnostische gesprekken met kinderen*. In Scheeren, E. & Arnoldussen- Nieuwstraten, K. e.a., *Communicatie en coaching in het onderwijs* (p. 15 t/m 30) Antwerpen: Garant.
- Bandura, A., & Schunk, D.H. (1981). *Cultivating competence self-efficacy, and intrinsic interest through proximal self motivation*. Journal of personality and social psychology.
- Bernstein, D.A., Clarke-Stewart, A., Roy, E.J., & Wickens, C.D. (1997). *Psychology (4th ed.)* Boston, New York: Houghton Mifflin Company.
- Blok, H. (2002). *Wordt het nog wat met adaptief onderwijs*. JSW jaargang 87, nummer 5.
- Bosker, R.J. (2005). De grenzen van gedifferentieerd onderwijs. Rede uitgesproken bij de aanvaarding van het ambt van hoogleraar *theoretische en vergelijkende onderwijskunde en het onderwijsonderzoek* aan de Faculteit der Psychologische, Pedagogische en Sociologische Wetenschappen van de Rijksuniversiteit Groningen.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting Mathematicy Education*. Dordrecht: Kluwer academie publishers.
- Gal'perin, P.J. (1972). *Het onderzoek naar de cognitieve ontwikkeling van het kind*. Pedagogische studiën.
- Goffree, F. (2003). *Kleuterwiskunde*. Groningen: Wolters- Noordhoff.
- Huitema, S. (2009), 'Voor goede rekenresultaten. *Dagelijkse instructie voor de hele groep*'. JSW, 94 (1), pp.18-21.
- Jutten, J. (2004). Systeemdenken in de klas. *Praktische uitwerking voor het werken met "de vijfde discipline"*. Stichting duurzaam leren.
- Marzano, R.J., Pickering, J.D., Pollock, J.E. (2008). *Classroom Instruction That Works: Research-Based Strategies for Increasing Student Achievement*
- Menne, J.J.M. (2001). *Met sprongen vooruit. Een productief oefenprogramma voor zwakke rekenaars in het getallen gebied tot 100. Een onderwijs experiment*. Utrecht: CD-β Press.
- Milo,B.F., Ruijsenaars, A.J.J.M (2003). Instructie en leerlingkenmerken. *Panama Post Tijdschrift voor nascholing en Onderzoek van het Reken-Wiskundeonderzoek* (vol. 22). (p. 27 – 33).
- Piaget, J. (1969). *Zes psychologische studies*. Deventer: Van Loghum Slaterus.

- Ruijsenaars, A.J.J.M. en Van Luit, J.E.H. en Van Lieshout, E.C.D.M. (2004) *Rekenproblemen en dyscalculie*.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions. A model of goal and theory descriptions in mathematics education. The wiskobas project*. Dordrecht: Kluwer.
- Van Overwalle, F., & De Metsnaere, M. (1990). *The effects of attribution based intervention and study strategy training on academic achievement in college freshmen*. British journal of education psychology.
- Van Parreren, C.F. (1981). *Onderwijsproceskunde*. Groningen: Wolters- Noordhoff.
- Van Parreren, C.F. (1991). *Ten geleide*. In J.W.M. Van Erp, *rekenproblemen voorkomen. Een nieuwe grondslag voor de rekendidactiek*. Groningen: Wolters- Noordhoff.
- Van Luit, J.E.H., & Kroesbergen, E.H. (2002). *Behandeling van kinderen met leesproblemen*. Houten: Bohn Stafleur van Loghum.
- Van Zoelen, L., & Houtveen, A.A.M. (2000). *Naar effectieve schoolverbetering. Resultaten van het onderzoek naar effecten op leerkrach en leerling niveau van het adaptief onderwijsproject 'kwaliteitsversterking rekenen en wiskunde*. Utrecht: ISOR.
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in society*. Cambridge MIT press.

Websites:

- www.rekenpilots.nl
- www.schoolaanzet.nl