



Passende perspectieven rekenen

Profielschetsen

Basisonderwijs, speciaal basisonderwijs en speciaal onderwijs

SLO • nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling



Passende perspectieven rekenen

Profielchetsen

April 2012

slo

nationaal
expertisecentrum
leerplan-
ontwikkeling

Verantwoording



2012 SLO (nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling), Enschede

Mits de bron wordt vermeld, is het toegestaan zonder voorafgaande toestemming van de uitgever deze uitgave geheel of gedeeltelijk te kopiëren en/of verspreiden en om afgeleid materiaal te maken dat op deze uitgave is gebaseerd.

Auteurs: N. Boswinkel, E. van Herpen, C. Janssen, E. Kroesbergen, A. van Leendert, I. van de Sluis, H. van 't Zelfde

In opdracht: Ministerie van OCW, Den Haag

Informatie

SLO

Afdeling: Speciaal Onderwijs

Postbus 2041, 7500 CA Enschede

Telefoon (053) 4840 664

Internet: www.slo.nl

E-mail: SO-PO@slo.nl

AN: 2.5255.471

Inhoud

Voorwoord	5
Profielchets 1 Leerlingen met dyscalculie	7
Profielchets 2 Brailleleerlingen	11
Profielchets 3 Leerlingen met autisme of een Autistisch Spectrum Stoornis (ASS)	17
Profielchets 4 Leerlingen met Cerebrale Parese (CP)	21
Profielchets 5 Leerlingen met een lagere cognitie	25
Bijlage: Producten Passende Perpectieven	29

Voorwoord

Het project Passende Perspectieven richt zich op leerlingen die het referentieniveau 1F voor rekenen naar verwachting niet zullen halen op 12-jarige leeftijd. Het betreft een gedifferentieerde groep, waarbij de reden waarom ze 1F niet halen nogal kan verschillen. Sommige leerlingen hebben een (boven) normale intelligentie, maar ook een fysieke of zintuiglijke beperking die er soms voor zorgt dat ze op een lager rekenniveau functioneren dan in hun cognitieve vermogen ligt. Andere leerlingen hebben een specifieke rekenstoornis zoals dyscalculie en weer andere zijn minder intelligent en eindigen daardoor over de hele linie op een lager rekenniveau dan de gemiddelde leerling. Uiteraard zijn er ook leerlingen bij wie een combinatie van factoren een rol speelt.

Passende Perspectieven maakt vanwege deze diversiteit onderscheid in drie groepen leerlingen en daarbij passende leerroutes. Het doel is, dat de eerste groep 1F alsnog haalt op 12-jarige leeftijd. De tweede groep haalt 1F in het vervolgonderwijs en de derde groep haalt 1 F op onderdelen niet (zie Boswinkel et al., 2012a voor een nadere specificatie).

Goed onderwijs begint bij goed kijken naar kinderen. Hoe leren kinderen rekenen, welke strategieën passen ze toe en tegen welke problemen lopen ze daarbij aan? In de voorliggende profielschetsen nemen we leerlingen met een specifieke beperking als uitgangspunt. De bedoeling hiervan is om een impressie te geven van de problematiek waar leerlingen met specifieke beperkingen tegen aan kunnen lopen. De profielschetsen beginnen met een korte karakteristiek van de beperking, waarna wordt ingezoomd op mogelijke gevolgen daarvan voor het leren rekenen. Vervolgens krijgt u een aantal tips waarmee u de leerlingen kunt ondersteunen. Voor specifieke didactische aanwijzingen kunt u in de leerroutes kijken. In de profielschets vindt u aanwijzingen in welke route de betreffende leerlingen doorgaans te vinden zijn.

Het beschrijven van de profielschetsen vraagt om specialistische kennis. Daarvoor is dankbaar gebruik gemaakt van de kennis en kunde van deelnemers aan de expertgroep, die soms jarenlange ervaring hebben met de betreffende problematieken. Bij deze bedanken wij hen hartelijk voor hun bijdrage.

Namens het projectteam Passende Perspectieven,
Nina Boswinkel

Profielschets 1 Leerlingen met dyscalculie

Christien Janssen, de Nieuwste Pabo-Zuyd en Evelyn Kroesbergen, Universiteit Utrecht, Faculteit Sociale Wetenschappen.

De term dyscalculie

De term dyscalculie doet vermoeden dat het om een specifieke aantoonbare stoornis gaat. In feite verwijst deze term echter naar een groep kinderen die ondanks een normaal cognitief vermogen en ondanks gerichte remediëring onvoldoende rekenontwikkeling doormaakt en een zwak rekenniveau heeft. Van Groenestijn, Borghouts, & Janssen (2011) maken in het '*Protocol Ernstige RekenWiskunde-problemen en Dyscalculie*' (ERWD) onderscheid in¹

- *Ernstige rekenwiskunde-problemen*, die kunnen ontstaan als er onvoldoende afstemming wordt gerealiseerd van het rekenonderwijs op de onderwijsbehoeften van de leerling en de ontwikkeling van de basisvaardigheden stagneert en
- *Dyscalculie* als deze ernstige rekenwiskunde-problemen ondanks deskundige begeleiding en zorgvuldige maatregelen tot afstemming erg hardnekkig blijken.

Ruijsenaars, Van Luit & Van Lieshout (2006) definiëren dyscalculie als 'een stoornis die gekenmerkt wordt door hardnekkige problemen met het leren en vlot/accuraat oproepen/toepassen van reken- wiskundekennis (feiten/afspraken)'. Het kind kan problemen ondervinden in alle facetten van het leren rekenen: de begripsvorming, de ontwikkeling van procedures, de automatisering (en het vlot rekenen) en het flexibel toepassen er van. We spreken pas van 'echte' (volledige) beheersing als het kind het geleerde kan toepassen in een passende situatie (Van Groenestijn, Borghouts & Janssen, 2011). Afhankelijk van de gehanteerde definitie blijkt dat bij ongeveer 2-7 % van de basisschoolleerlingen sprake is van dyscalculie.

Kenmerken van leerlingen met dyscalculie

Kinderen met dyscalculie worden gekenmerkt door:

- Een grote discrepantie tussen de ontwikkeling van de leerling in het algemeen en zijn rekenwiskundige ontwikkeling.
- Een hardnekkige stagnatie (en daardoor achterstand) in de rekenontwikkeling. De leerling laat, ondanks gespecialiseerde hulp, (te) weinig aantoonbare vooruitgang zien.
- Problemen vanaf het verwerven van de basisvaardigheden (in het domein Getallen en Bewerkingen). Daarnaast ervaart de leerling ook problemen binnen de domeinen Verhoudingen, Meten, Tijd en Geld.
- Veel problemen op het gebied van bovengenoemde basisvaardigheden, ook op latere leeftijd. In het voortgezet onderwijs doen die problemen zich ook voor in andere vakgebieden waarin rekenvaardigheden een rol spelen (natuur- en scheikunde, economie, wereldoriëntatie). Verder lopen deze leerlingen tegen problemen aan in het dagelijks, maatschappelijk verkeer.

¹ Voor de diagnostiek of behandeling is dit onderscheid van weinig betekenis. Daarom wordt in deze beschrijving de term dyscalculie gebruikt.

Het niveau ten opzichte van een normgroep (bijvoorbeeld score A tot en met E of I tot en met V op een Cito LOVS toets) is geen criterium. Dit niveau is namelijk afhankelijk van de afstemming van het onderwijs op de onderwijsbehoeften van de leerling en in hoeverre deze afstemming passend en succesvol was.

Oorzaak en achtergrond

Van Groenestijn, Borghouts, & Janssen (2011) benadrukken dat er bij dyscalculie sprake is van onvoldoende afstemming van het rekenonderwijs op de onderwijsbehoeften van het kind. Er is altijd sprake van een wisselwerking tussen kindfactoren en onderwijsfactoren. Er is echter nog weinig bekend over de precieze kindfactoren die een rol spelen in het ontstaan van dyscalculie. Uit onderzoek komt een aantal mogelijke factoren naar voren.

Zo kunnen kinderen met dyscalculie moeite hebben met feitenkennis (bijvoorbeeld de tafels van vermenigvuldiging) en mentale bewerkingen. Uit een onderzoek van Landerl & Kölle (2009) blijkt dat kinderen met dyscalculie moeite hebben met de toegang tot en de verwerking van numerieke informatie. Zij kunnen onvoldoende betekenis verlenen aan getallen en rekenkundige informatie. Problemen met begripsvorming en conceptontwikkeling spelen hierin mogelijk een rol.

Een andere mogelijke factor lijkt het werkgeheugen te zijn. Kinderen met dyscalculie hebben meer moeite met het opslaan en bewerken van numerieke informatie dan kinderen zonder rekenproblemen (cf. Luculano et al., 2010). Ook algemene automatiseringsproblemen kunnen een rol spelen.

Uit onderzoek van Van Nes (2009) blijkt dat het vermogen om ruimtelijk te structureren van belang is bij het ontwikkelen van getalbegrip.

In het algemeen wordt er in het onderwijs te laat en niet voldoende fijnmazig afgestemd op de eerste signalen van een zwakke rekenontwikkeling, waardoor kleine problemen uit kunnen groeien tot grotere problemen en kinderen in hun verdere rekenontwikkeling voortbouwen op een gebrekkig fundament.

Rekenkenmerken

Voor de goede waarnemer zijn bij alle rekenzwakke leerlingen de signalen van de problematiek al voor groep 3 zichtbaar. Echter, vooral de meer intelligente kinderen kunnen hun problematiek maskeren doordat ze zeer bedreven zijn in het snel tellen en zich daarmee lange tijd kunnen redden. In de verschillende volgende periodes zien we meer specifieke signalen van het moeizaam verlopen of het vastlopen van de rekenontwikkeling:

In groep 1/2

- Mogelijk langzamer met leren tellen, meer fouten maken bij het tellen (dit hoeft niet).
- Moeite met het 'zien' van structuur en met het zelf structureren van een hoeveelheid.
- Moeite met ordenen en vergelijken van hoeveelheden en met schatten van aantallen.
- Moeite met betekenis verlenen aan rekentaal en symbolisering.
- Moeite met ruimtelijk voorstellen.

In groep 3/4

- Moeizame overgang van tellend naar structurerend rekenen.
- Blijft tellen om een hoeveelheid te begrijpen en vast te stellen.
- Blijft vaak langer dan leeftijdgenoten één-voor-één tellen op vingers of met rekenrek.
- Moeite met getallen benoemen en noteren.
- Moeite met het herkennen van relaties tussen sommen en bewerkingen.
- Moeite met begrijpen dat een aantal gemaakt kan worden uit twee andere aantallen.
- Onvoldoende begrip van de structuur van getallen .
- Moeite met leren van 'simpele' rekenfeiten ($2 + 2 = 4$, $10 = 6 + 4$).

- Het kind ziet de getallenrij langere tijd als een 'aftelrij'; het duurt langer voor het kind de structuur van de getallenrij doorziet.
- Met het 'standaardonderwijs' lukt het onvoldoende om goed af te stemmen op de onderwijsbehoefte van deze kinderen.
- Er wordt geen goede basis gelegd voor een evenwichtige rekenontwikkeling. Het ontbreken van een goede basis leidt tot zeer grote problemen in de verdere rekenontwikkeling.
- Moeite met betekenis verlenen aan formele rekentaal.
- Maakt veel fouten.
- Heeft veel tijd nodig.

In groep 5-8

- Er is te weinig basis gelegd voor een evenwichtige rekenontwikkeling (begripsvorming, procedureontwikkeling, vlot leren rekenen/automatiseren, flexibel toepassen).
- Kinderen zitten vast in ineffektieve strategieën; veelal nog op basis van tellen en het onthouden van flarden van rekenprocedures en trucjes.
- Weinig geautomatiseerde kennis.
- Gebruiken onbegrepen en/of onrijpe strategieën.
- Remediëring heeft geen tot weinig effect als er niet wordt aangesloten bij de kern van het probleem (zie groep 3/4).
- Moeite met uitvoeren van verschillende achtereenvolgende stappen.
- Moeite met (analoog) klokkijken, geldrekenen, meten, et cetera.

In de brugklas en verder

- Bovenstaande problematiek blijft zichtbaar, de moeilijkheden in de basisvaardigheden optellen, aftrekken, vermenigvuldigen, delen tot 100 en tot 1000 blijven bestaan.
- Deze problematiek bemoeilijkt de voortgang in wiskunde, maar vooral ook in andere vakken zoals scheikunde, natuurkunde, economie en wereldoriëntatie.
- De leerling heeft er gedurende zijn hele schoolcarrière en in het maatschappelijk verkeer last van.

Ondersteuning

Bij de start van de rekenontwikkeling zien we dat zwakke rekenaars op specifieke punten problemen ervaren. Vooral de problematiek in de ontwikkeling van de basisvaardigheden is ernstig. Met name als het onderwijs onvoldoende afgestemd wordt op de specifieke behoeften van het kind, kunnen hardnekkige rekenproblemen ontstaan. Het kind leert om zich te behelpen met niet begrepen rekenprocedures en komt zo wellicht tot het goede antwoord op een som, maar leert niet rekenen. Het kind 'leert' vooral dat rekenen voor hem bestaat uit een verzameling trucjes waarvan het moet onthouden wanneer het wat moet toepassen. Deze benadering staat ver af van een goede houding om te leren rekenen.

Hoe langer het duurt voor het onderwijs een gerichte ondersteuning kan bieden, hoe dieper de ineffektieve paden inslijten en hoe moeizamer het leerproces weer op gang zal komen. Deze problemen worden nu vaak nog onvoldoende direct en doeltreffend aangepakt. In het protocol ERWD wordt een aantal handreikingen gegeven voor de leerkracht in het dagelijks rekenonderwijs.

Kinderen met dyscalculie komen in aanmerking voor een dyscalculieverklaring. Een passende aanpak hoeft echter niet pas na het opstellen van een dyscalculieverklaring te starten. Bovendien kunnen natuurlijk ook andere kinderen met ernstige rekenwiskunde problemen behoefte hebben aan een specifieke aanpak op basis van handelingsgericht werken volgens de aanwijzingen in het protocol ERWD.

Kinderen met een dyscalculieverklaring kunnen mogelijk extra remedial teaching krijgen en extra voorzieningen op maat. Voor actuele informatie hierover en uitsluitel over de mogelijke extra faciliteiten voor deze groep verwijzen we naar de website van het ERWD-project,

<http://www.volgens-bartjens.nl/nl/nvorwo/projecten/informatie-project-erwd/>

In de komende periode wordt nader onderzocht welke maatregelen zinvol en passend zijn bij de specifieke onderwijsbehoeften van deze kinderen. Zo valt te denken aan het zinvol gebruik van een rekenmachine, een strategieboekje, kladpapier of extra tijd bij toetsen.

Een dyscalculie protocol voor het voortgezet onderwijs en het middelbaar beroepsonderwijs zal medio 2012 verschijnen. Hierin zal worden beschreven welke maatregelen zinvol kunnen zijn voor deze groepen leerlingen.

Leerroute

Dyscalculie wordt vastgesteld op basis van uitsluitingscriteria: ondanks een normaal cognitief vermogen en ondanks gerichte remediëring blijft de leerling hardnekkige problemen met rekenen houden. Dit betekent dat deze leerling in principe het perspectief heeft van leerroute 1. Door andere factoren, bijvoorbeeld late onderkenning of bijkomende sociaal-emotionele problematiek, kan het zijn dat deze leerling in leerroute 2 of zelfs 3 terecht is gekomen. Leerlingen met ernstige reken-wiskunde problemen zonder dyscalculieverklaring kunnen in principe niveau 1F halen. Als deze leerling doorstroomt naar vmbo, havo of vwo zal afstemming van onderwijs nodig zijn en gestreefd moeten worden naar het behalen van 1S/2F in de onderbouw van het voortgezet onderwijs.

Literatuur

Groenestijn, M. van, Borghouts, C., & Janssen, C. (2011). *Protocol ernstige rekenwiskunde-problemen en dyscalculie*. Assen: Van Gorcum.

Luculano, T., Moro, R., & Butterworth, B. (2011). Updating working memory and arithmetical attainment in school. *Learning and Individual Differences*, 21, 655-661.

Landerl, K., & Kölle, C. (2009). Typical and atypical development of basic numerical skills in elementary school. *Journal of Experimental Child Psychology*, 103, 546-565.

Luit, J.E.H. van, Bloemert, J., Ganzinga, E.G., & Mönch, M.E. (2012). *Protocol Diagnostiek van Dyscalculie voor Gedragwetenschappers*. Doetinchem: Graviant.

Nes, F. van (2009), *Ruimtelijk structureervermogen en ontluikend getalbegrip van jonge kinderen*. Dissertatie. Utrecht: Flsme.

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

Toll, S.W.M., Van der Ven, S. H. G., Kroesbergen, E. H., & Van Luit, J. E. H. (2011), Executive functions as predictors of math learning. *Journal of Learning Disabilities*. DOI: 10.1177/0022219410387302.

Profielschets 2 Brailleleerlingen

Annemiek van Leendert (Visio, Rotterdam).

Wat zijn brailleleerlingen?

De groep blinde leerlingen is groter en meer divers dan men wellicht zou denken. Volgens de International Classification of Functioning (ICF) zijn dit alle leerlingen met een gezichtsscherpte van minder dan 4% of met een gezichtsveld dat kleiner is dan 6°. De gezichtsscherpte zegt iets over het veraf zien. Een gezichtsscherpte van 4% betekent dat iets wat door een normaalziende bijvoorbeeld al op een afstand van 5 meter wordt waargenomen pas op een afstand van 20 cm door de leerling met de visuele beperking wordt waargenomen.

Tot de groep blinden behoren dus niet alleen de volblinden, maar ook de zeer ernstig slechtziende leerlingen. De laatste groep heeft mogelijk nog een zodanige visuele waarneming dat ze zich wel een visuele voorstelling kunnen maken. Sommige leerlingen zijn altijd blind geweest, anderen zijn later blind geworden en hebben nog een visueel geheugen. Vrijwel alle blinde en (zeer ernstig) slechtziende leerlingen lezen in braille. Het ligt daarom voor de hand, zoals wij ook zullen doen, om te spreken van *brailleleerlingen*.

Variabelen

Er zijn verschillende variabelen die effect kunnen hebben op de reken- en wiskundeontwikkeling van de brailleleerling:

- De mate van slechtziendheid.
- De leeftijd waarop de leerling blind is geworden.
- Erfelijke factoren zoals intelligentie en emotionele stabiliteit.
- Omgevingsfactoren zoals de leefomgeving en de school.

De eerst drie variabelen liggen vast. Een brailleleerling die nog een gedeeltelijk zicht heeft, zal minder moeite hebben met het ontwikkelen van bepaalde wiskundige concepten zoals een tabel of een grafiek, dan een leerling die helemaal geen zicht heeft. Dit geldt ook voor leerlingen die later blind zijn geworden en nog een visueel geheugen hebben.

De omgevingsfactoren (de vierde variabele) kunnen geoptimaliseerd worden. Een omgeving (thuis, school) waarin leerlingen worden uitgedaagd, waarin ze veel ervaringen kunnen opdoen en waarin ze getraind worden om tast en gehoor op een adequate manier in te zetten, zal een positief effect hebben op de ontwikkeling van leerlingen, ook op het gebied van rekenen en wiskunde. Daar kunnen school en leraren een belangrijke rol in spelen.

We zullen dit hieronder verder uitwerken.

Een andere manier van waarnemen

Millar (1994, 1997) heeft onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van brailleleerlingen.

Volgens haar vindt bij iedereen ontwikkeling plaats, doordat het brein informatie aan elkaar verbindt. Hierbij speelt overlapping, vanuit de verschillende zintuigen, een belangrijke rol. De ontwikkeling wordt gestimuleerd door dezelfde informatie met verschillende zintuigen waar te nemen. Wanneer het zicht (gedeeltelijk) ontbreekt, zal de informatie vooral uit de andere zintuigen en met name het gehoor en de tast moeten komen.

Het gezichtsvermogen verschilt echter op bepaalde punten van de tast en het gehoor. Het belangrijkste verschil is dat het zien primair een *simultaan* karakter heeft en het horen en tasten een *successief* karakter. Een ziend persoon kan bijvoorbeeld in één oogopslag vier voorwerpen

met elkaar vergelijken. Op de tast moeten die voorwerpen, tenzij ze heel klein zijn, één voor één worden bekeken. Brailleleerlingen hebben daardoor veel meer tijd nodig om informatie te verzamelen. Omdat de waarneming bij brailleleerlingen als het ware opgebouwd wordt - het is geen totaalwaarneming - is het ook lastig voor hen om zich een duidelijk beeld te vormen van de omgeving, een figuur of een tekening.

Mogelijke problemen bij rekenen en wiskunde

Deze andere manier van waarnemen heeft consequenties voor rekenen en wiskunde.

Kenmerkende problemen bij brailleleerlingen:

- Brailleleerlingen hebben veel vaker dan zienden problemen met het ontwikkelen van het getalbegrip.
- Brailleleerlingen kunnen moeite hebben met vergelijken, groeperen en classificeren.
- De brailleleerling zal twee gelijkvormige figuren/voorwerpen van verschillende grootte en/of textuur vaak niet als zodanig herkennen. Een voorbeeld:
Een leerling betast een klein voorwerp met behulp van de vingers of de handpalm. De beweging van de armen is dan minimaal. Een groot voorwerp met dezelfde vorm wordt met behulp van de handen betast, waarbij de beweging van de armen heel uitbundig kan zijn. De informatie die de leerling krijgt is dus heel verschillend, waardoor het heel moeilijk is om de gelijkvormigheid te herkennen.
- Brailleleerlingen kunnen moeite hebben met wiskundige taal.
- Begrippen als 'voor- en achterkant van een voorwerp', 'tegenover' en 'gelijkvormigheid' kunnen voor een brailleleerling moeilijk te verwerven zijn.
- Brailleleerlingen hebben heel veel moeite met het begrijpen van perspectieftekeningen.
- Brailleleerlingen missen vaak informatie en nemen informatie op een andere manier tot zich dan normaalziende leerlingen. Dat kan onder andere leiden tot problemen met betrekking tot het overzicht en tot het ontwikkelen van misconcepten.

Voorbeeld 1:

$$\frac{1}{5} + \frac{3}{4} + \frac{4}{7} = \dots$$

De normaalziende zal direct de globale structuur van de som herkennen: een optelling van drie breuken. In één oogopslag ziet hij de noemers van de breuken. Voor een brailleleerling is dat anders. Hij leest de som in een lineaire notatie $1/5 + 3/4 + 4/7 = \dots$, van links naar rechts. Pas dan weet hij dat het om een optelling van drie breuken gaat. Waarschijnlijk weet hij dan niet (meer) wat de verschillende noemers zijn.

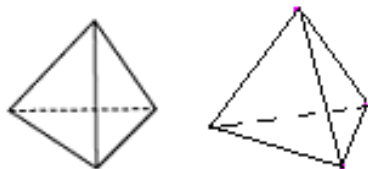
Voorbeeld 2:

Het voelen van een scherpe hoek geeft een sterkere stimulans aan de huid dan het voelen van een stompe hoek. Toch zeggen we dat de stompe hoek groter is dan de scherpe hoek.

Voorbeeld 3:

Brailleleerlingen gebruiken uit zichzelf vaak een intern referentiekader (het eigen lichaam). Dit blijkt echter niet altijd te werken. Stel dat een brailleleerling de hieronder in reliëf getekende piramides onderzoekt vanuit een lichaamsgericht referentiekader.

Van de piramide op het linkerplaatje ligt de top op borsthoogte, een van de ribben loopt parallel aan zijn lichaam enzovoort. De piramide op het rechterplaatje is een beetje gedraaid, dus de top ligt niet op borsthoogte en geen enkel ribbe loopt parallel aan het lichaam. Het is dan moeilijk in te zien dat het dezelfde piramide is. Zinvoller is het om in dit voorbeeld te letten op de relaties binnen de figuur.



- Er is vaak te weinig tijd om een brailleleerling op school goed te begeleiden. Bovendien heeft de brailleleerling meer tijd nodig om informatie tot zich te nemen. Het lezen van tekeningen, schema's en grafieken in reliëf kost bijvoorbeeld veel tijd (en energie). Dat betekent dat het niet mogelijk is om alle theorie en alle opdrachten op de 'gewone' manier door te nemen.

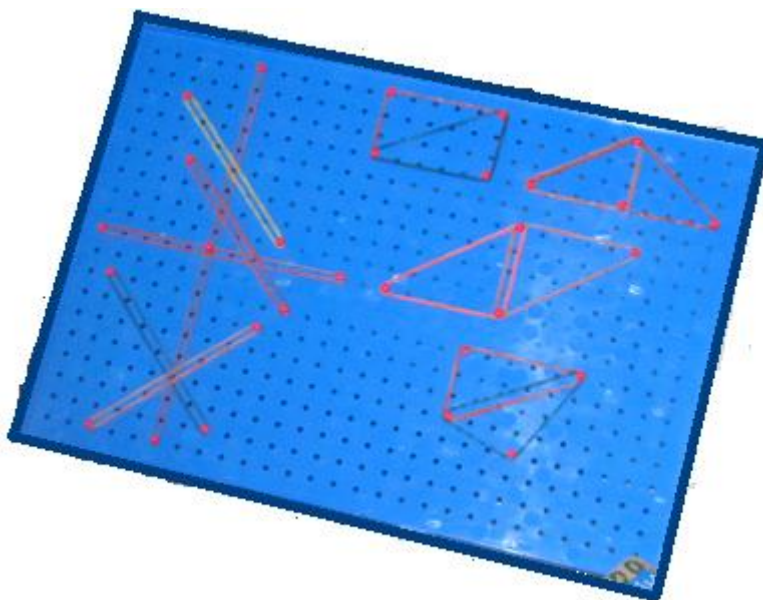
Ondersteuning

De bovengenoemde problemen zijn voor een belangrijk deel te verhelpen door het gebruik van de juiste hulpmiddelen en aanpassingen en adequate ondersteuning.

Gebruik van meerdere zintuigen

In het algemeen geldt dat *alle* leerlingen er profijt van hebben wanneer bij het leren meerdere zintuigen worden ingezet. Het onderstaande zal dus ook zinvol zijn voor andere leerlingen.

- Tast



Tekeningen, diagrammen en grafieken kunnen in reliëf worden omgezet.

Idealiter wordt bij het leren een combinatie van tekst, reliëftekeningen (diagrammen, grafieken) en concreet materiaal aangeboden.

Ondersteun de brailleleerling bij het 'lezen' van de reliëftekeningen en het 'lezen' van het concrete materiaal/model. De leerling moet begrijpen hoe beide voorstellingswijzen aan elkaar gerelateerd zijn. Om een goed begrip van de tekening of het voorwerp te krijgen, is het

belangrijk om de onderlinge relaties van bijvoorbeeld de verschillende lijnen binnen de figuur te bespreken. In dit verband kunnen termen als 'tegenover', 'naast' en 'verbonden met' goed uitgelegd en gebruikt worden.

- **Gehoor**

Volgens Ahlberg en Csocsan (1999) kunnen brailleleerlingen veel profijt hebben van het gehoor bij de ontwikkeling van het getalbegrip. In Csocsan en anderen(2002) wordt de dubbele getallenlijn genoemd. De som $6 + 8$ kan dan op de volgende manier (hardop tellend) opgelost worden:

7 1, 8 2, 9 3, 10 4, 11 5, 12 6, 13 7, 14 8.

Het gehoor kan ook op andere plaatsen binnen het reken- en wiskundeonderwijs ingezet worden. Het is bijvoorbeeld mogelijk om met behulp van de AGC, de audio graphic calculator, grafieken hoorbaar te maken (Bron: www.viewplus.com). Naast de AGC bestaat er ook een sprekende rekenmachine die al in een eerdere fase, in het basisonderwijs, bruikbaar is.

Samenwerkingsopdrachten

Omdat brailleleerlingen een andere aanpak hebben dan normaalziende leerlingen, kunnen ze veel van elkaar leren. Speel daar op in door bijvoorbeeld geschikte samenwerkingsopdrachten aan te bieden. Meer informatie over het leren van wiskunde in kleine groepen vindt u in '*Niveauperhoging door samenwerkend leren*' (R. Dekker & M. Elshout-Mohr, 2007). De beschikbaarheid van een computer met braileregel maakt samenwerking tussen leerlingen makkelijker.

Taalgericht onderwijs

Een brailleleerling heeft baat bij taalgericht onderwijs, onderwijs waarbij veel taal wordt gebruikt. Ze kunnen dan laten 'zien' (of horen) wat ze denken en hoe ze denken. De kans op misinterpretaties is dan kleiner.

Kernactiviteiten

De factor tijd speelt een belangrijke rol, zowel voor de leerkracht als voor de brailleleerling. Het is daarom van belang dat u activiteiten aanbiedt die inzoomen op de belangrijkste kernpunten uit een leerlijn (cruciale leermomenten)

Leerroute

In elk van de drie leerroutes komen we brailleleerlingen tegen. Vanwege zijn visuele beperking heeft een brailleleerling in het algemeen meer problemen met de exacte vakken dan met de talen. Veel brailleleerlingen krijgen het advies om geen exacte richting te kiezen. Wanneer de brailleleerling voldoende kwaliteiten heeft, is dat niet terecht. Het is beslist mogelijk om een exacte richting te doen.

Literatuur

Ahlberg, A., & Csocsan, E. (1999). How children who are blind experience numbers. *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 93, 549 – 560.

Csocsan, E., Klingenberg, O., Koskinen, K. L., & Sjostedt, S. (2002). *Maths 'Seen' With Other Eyes. A blind child in the classroom - teacher's guide in mathematics*. Ekenas Tryckeri Aktiebolag, Helsinki.

Dekker, R., & Elshout-Mohr, M. (2007). *Niveauperhoging door samenwerkend leren*. Amsterdam: Vossiuspers, UvA.

Millar, S. (1994) *Understanding and Representing Space. Theory and Evidence from Studies with Blind and Sighted children*. Oxford: Clarendon Press.

Millar, S. (1997) Theory, experiment and practical application in research on visual impairment. *European Journal of Psychology of Education*, 12, 415-430.

Websites

www.eduvip.nl

www.visio.org

www.bartimeus.nl

Profielschets 3 Leerlingen met autisme of een Autistisch Spectrum Stoornis (ASS)

Ine van de Sluis (CED-groep, Rotterdam).

Wat zijn leerlingen met een stoornis in het autistisch spectrum?

Autisme, of Autisme Spectrum Stoornissen als verwijzing naar stoornissen die nauw verwant zijn aan autisme, is een ontwikkelingsstoornis met een neurobiologische oorzaak. Er wordt gesproken van een spectrum, omdat de stoornis zich heel divers manifesteert. Iemand met een autistische stoornis kan problemen hebben op het gebied van sociale interacties, non-verbale en verbale communicatie, verbeeldende activiteiten zoals spel en heeft in het algemeen een opvallend beperkt repertoire aan gedrag, interesses en activiteiten (APA, 2000, DSM-IV). Een vertraagde en/of afwijkende ontwikkeling op deze gebieden is voor het derde levensjaar zichtbaar. Wereldwijd wordt de prevalentie van autisme geschat op tussen de 0,6 en 1% (website RIVM). Volgens de Gezondheidsraad (op website RIVM) is er geen reden om aan te nemen dat de prevalentie in Nederland zou afwijken van die in het buitenland, omdat geen verschillen worden gevonden tussen etnische groepen of tussen groepen met een verschillende sociaal economische status (Gezondheidsraad, 2009). Opvallend is dat er in Nederland wel regio's zijn waar meer leerlingen een diagnose ASS krijgen (bijvoorbeeld regio Eindhoven). Tevens is ASS erfelijk.

Leerlingen met autisme verwerken informatie anders dan andere leerlingen. Dit heeft gevolgen voor de kwaliteit van de sociale interactie (de wederkerigheid), de kwaliteit van verbale en non-verbale communicatie en het voorstellingsvermogen (Wing, 1993). In het onderwijs heeft het gevolgen voor het volgen van instructie, taal, film et cetera. Iedere leerling met ASS heeft 'zijn eigen sleutel' die de leerkracht zal moeten vinden.

Mogelijke problemen bij het leren rekenen en in het reken- en wiskundeonderwijs

De volgende kenmerken en problemen kunnen zich voordoen op het gebied van het leren rekenen:

- Moeilijkheden met abstracte en symbolische taal, interpreteren van contexten en rekentaal.
 - Woordvindingsproblemen, waardoor het langer kan duren voordat ze een antwoord geven.
 - Leerlingen met ASS kunnen verbaal heel sterk zijn (bijvoorbeeld leerlingen met het syndroom van Asperger) waardoor de kans bestaat dat we ze overvragen. Verbaal kunnen de leerlingen meedoen met een auditieve instructie, maar ze leggen daarna niet (vanzelfsprekend) de transfer naar de schriftelijke verwerking.
 - Moeite met tijdsbesef/tijdsbeleving (dus leerlijn tijd).
 - Problemen met onderscheid tussen werkelijkheid en fantasie. Problemen met voorstellingsvermogen. Contexten letterlijk nemen (wat er niet op staat, is er niet). Afdwalen binnen contexten waardoor de leerlingen vergeten dat ze met rekenen bezig zijn.
 - Moeite met abstraheren, waardoor bijvoorbeeld het vertalen van contexten naar modellen moeilijkheden opleveren.
 - Rigiditeit, star denkpatroon (in oplossingsmanieren), problemen met het vinden van de juiste strategie of niet willen meegaan in een andere, betere strategie.
 - Weerstand tegen veranderingen, wat zich kan uiten in angst voor nieuwe leerstof of moeite met overgangen naar nieuwe situaties.
- Generalisatieproblemen, informatie is contextgebonden opgeslagen, moeite met het

geleerde toe te passen in nieuwe situaties, verstrikt raken in de hoeveelheid informatie van de context.

- Moeite met het voegen naar anderen, problemen met participatie in groepsactiviteiten.
- Moeite met prikkelselectie (onvoldoende onderscheid maken tussen hoofd- en bijzaken).
- Visueel sterker dan auditief.
- Het nut niet inzien van sommen maken of toetsen. Sommige ASS'ers snappen het nut niet van herhaaldelijk sommen maken of van toetsen. Zij ervaren dat beheerst toch beheerst is.

Ondersteuning

Structuur en voorspelbaarheid - algemeen

- Structureren van ruimte, materialen en opdrachten: eigen werkplek, prikkelarme omgeving (auditief, tactiel, visueel), vaste plaats voor materialen, iedere activiteit een eigen plek.
- Structureren van tijd: dagindeling, volgorde van taken, lesindeling, start en eindpunt van activiteit concreet aangeven, aansturen werktempo (klok).
- Structureren van activiteiten/taken/verwerkingsmateriaal: hoe lang, met wie, waar, welk materiaal et cetera.
- Structureren van interactie: oefen communicatieve functies: hoe je binnenkomt, hoe je om hulp kunt vragen, hoe en met wie je samenwerkt in een groepje, hoe je je in een kring gedraagt.
- Structureren van regels: visuele ondersteuning en vaste routines (roosters, regels, beloning straf et cetera).
- Vertel het nut/belang van de som of de toets.
- Laat waargenomen informatie noteren, zodat de leerling zicht houdt op het proces.

Structuur en voorspelbaarheid tijdens de rekenles

Vast lesmodel (zie bijvoorbeeld Zwijnenburg et al (2004) of Bierdrager et al. (2005))

- Werk volgens een vast lesmodel en visualiseer het lesoverzicht. Zorg dat dit duidelijk zichtbaar is en blijft voor de leerling.
- Herinner de leerling aan eerder gemaakte soortgelijke opgaven.
Haal voorkennis op over de context waarbinnen de leerstof is aangeboden.
- Geef zowel het algemene lesdoel (bijvoorbeeld verkennen, oefenen/automatiseren) als het specifieke lesdoel (bijvoorbeeld dubbelsommen tot 10) aan.
- Ga na of de leerling de instructie heeft begrepen.
- Maak gebruik van pre-teaching en andere instructievormen.
- Vertel de leerling waarom dit geleerd/geoefend wordt (belang en nut van rekenen en strategieën bespreken).
- Geef feedback direct na het succes en geef specifiek aan wat is goed gegaan.

Helder taalgebruik

- Gebruik eenduidige, eenvoudige en concrete taal wat inhoudt dat je woorden gebruikt die maar één betekenis hebben.
- Gebruik korte zinnen en stel gerichte vragen.
- Geef maar één opdracht per zin.

Gebruik visualisaties, illustraties en/of modellen

- Versterk kerninformatie bij de illustratie/context door onderstrepen of door apart opschrijven en laat overbodige informatie weg.
- Visualiseer rekenopgaven. Zet bijvoorbeeld een kader om dezelfde somtypes en maak gebruik van stappenplannen en algoritmen.
- Geef leerlingen houvast door met definitielijsten te werken, waarbij ze zelf een voorbeeld noteren.

- Maak consequent gebruik van dezelfde termen voor dezelfde modellen, schema's en bewerkingen. Hanteer duidelijke rekentaal (gebruik bijvoorbeeld niet erbij en plus door elkaar) want dat kan verwarrend zijn.
- Maak gebruik van een blaadje ter ondersteuning van het denkproces (denkpapier).
- Visualiseer, tempo- en strategieoefeningen, ondersteun tempo-oefeningen en toetsen die mondeling worden afgenomen visueel.

Verband leggen tussen bekende stof en nieuwe stof

- Begeleid de leerling van de ene naar de andere (reken)strategie en geef daarbij het verband tussen nieuwe en oude leerstof duidelijk aan. Dit kan door de strategie erbij te zetten. Bijvoorbeeld $7 + 2 = 9$, dus $17 + 2 = 19$ en $37 + 2 = 39$
- Dwing de leerlingen niet om met nieuwe leerstof actief mee te doen, maar laat hen wennen aan nieuwe leerstof. Leerlingen moeten weten wat ze mogen doen als ze in paniek raken.
- Vertel zakelijk en neutraal dat basiskennis wordt uitgebreid om andere sommen ook op te kunnen lossen. Maak het logisch.
- Vertel dat 'erbij' en het symbool '+', hetzelfde betekenen.

Gebruik van contexten

- Benoem expliciet of de gebruikte context realistisch is of fantasie.
- Bespreek en oefen oplossingsstrategieën in verschillende contexten.

Strategiegebruik

- Beperk het aantal strategieën. Kies bijvoorbeeld voor de rijgstrategie bij het optellen en aftrekken tot 100. Voor details: zie leerroutes.
- Visualiseer oplossingsstrategieën samen met de leerling, bijvoorbeeld met materiaal, een model of een stappenplan. Zorg ervoor dat je het ook weer afbouwt, omdat de kans bestaat dat de leerling blijft hangen in de situatie.
- Pas verwerkingsmateriaal aan (afdekken, gelijke opdrachten bij elkaar laten maken, voorstructureren van de te maken opdrachten et cetera).
- Zorg ervoor dat u weet welke oplossingsstrategie de leerling gebruikt, zodat u daarop kunt aansluiten.
- Dwing de leerling niet zijn strategie te veranderen als deze efficiënt is.
- Buig verkeerde strategieën om.
- Onmogelijkheden erkennen (bijvoorbeeld een tekening van een bouwwerk waarbij niet alle blokken zichtbaar zijn, voor leerlingen met ASS is het moeilijk om zich voor te stellen dat er meer blokken zijn dan zij zien. Besteed hier niet onnodig veel leertijd aan. Hetzelfde geldt voor de leerlijn tijd, dit kan zeer moeilijk zijn voor ze).
- Geef de leerling denktijd (puzzeltijd).

Leerroute

De uitstroombestemming van leerlingen met een Autistisch Spectrum Stoornis is divers en hangt van verschillende factoren af. Autisme kan voorkomen op alle intelligentieniveaus. Zo is voor bepaalde stoornissen binnen het autismespectrum een perspectief van *leerroute 1* goed denkbaar, mits er sprake is van passend onderwijs. In leerroute 3 zitten ook leerlingen met autisme en bijkomende problematiek, zoals bijvoorbeeld lagere cognitieve vermogens. Leerlingen met autisme zijn in principe dus in alle leerroutes te vinden: *leerroute 1*, *leerroute 2* en *leerroute 3*.

Literatuur

American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV-TR Fourth Edition (Text Revision)*. Laatst geraadpleegd op 16-02-2012 op <http://www.behavenet.com/capsules/disorders/dsm4TRclassification.htm> .

Bierdrager-Van der Meij, L., Van Houten-Van der Bosch, E. en Ter Pelle, J. (2005), *RRASS!, Scholingspakket voor realistisch rekenonderwijs aan kinderen met een autisme spectrum stoornis*. Enschede: SLO.

Gezondheidsraad (2009). *Autismespectrumstoornissen: een leven lang anders*. Den Haag. website gezondheidsraad

Zwijnenburg, C, Straasheijm-van der Have, M. en Sluis, I. van de (2004). *Wijzer Onderwijs*. Rotterdam: CED-groep. Uitgeverij Partners.

Websites

Website Landelijk Netwerk Autisme (LAN): <http://www.landelijknetwerkautisme.nl/>

Wijzer Onderwijs, Reken-Wijzer en Anti-Wijzer:
<http://webwinkel.cedgroep.nl/producten/basisonderwijs/wijzer-onderwijs-autisme.aspx>

Profielschets 4 Leerlingen met Cerebrale Parese (CP)

Hans van 't Zelfde (Hogeschool Avans/Centrum onderwijsontwikkeling, Breda).

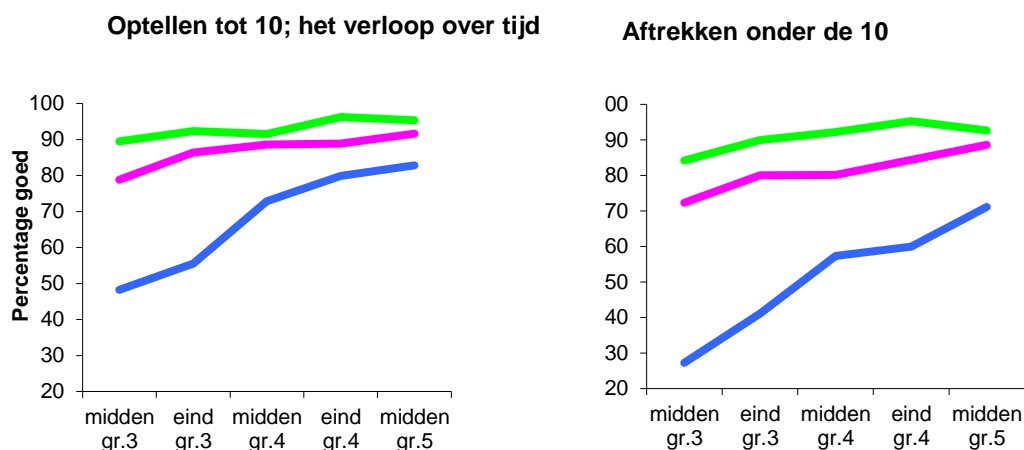
De doelgroep: wat zijn leerlingen met Cerebrale Parese?

CP staat voor Cerebrale Parese en is een bewegingsstoornis van de hersenen. De rekenproblemen van kinderen met CP ontstaan op verschillende gebieden.

De meeste leerlingen met CP treffen we aan op mytylscholen. In de voorschoolse periode doen leerlingen met CP minder en andere ervaringen op dan leerlingen die een reguliere basisschool bezoeken en hebben daardoor een beperkte(re) visie op de wereld om hen heen. Hierdoor ontstaan problemen in de ruimtelijke oriëntatie van deze kinderen. Door het ontbreken van een goed referentiekader ten aanzien van wat deze leerlingen kunnen op het gebied van rekenen en wiskunde bij de leerkrachten moet er bij de leerkrachten een bewustwording op gang komen.

Rekenkenmerken

Jenks (2008) toont in haar dissertatie aan dat mytylschoolleerlingen met CP meer moeite hebben met optelsommen tot 10 en aftreksommen onder de 10 dan de leerlingen met CP in het reguliere basisonderwijs (respectievelijk de onderste en middelste lijn in figuur 1). Deze hebben op hun beurt weer meer moeite met optelsommen tot 10 en aftreksommen onder de 10 dan de leerlingen die geen CP hebben (de bovenste lijn in figuur 1).



Figuur 1 het verloop over de tijd bij het optellen tot 10 en aftrekken onder de 10 (naar Jenks, 2008)

Op grond van deze gegevens blijkt dat kinderen met CP op mytylscholen daadwerkelijk achterblijven in hun rekenontwikkeling in vergelijking met kinderen met CP op de basisschool en de controle kinderen. Er is een drietal oorzaken aan te wijzen waardoor deze kinderen achterblijven bij rekenen.

Als eerste oorzaak zijn er de *medische factoren*. Zo hebben veel leerlingen met CP ook epilepsie. Epilepsie gaat vaak samen met problemen die te maken hebben met aandacht en

geheugen. Aandacht en geheugen spelen een belangrijke rol bij het leren rekenen en zorgen voor een goede werking van het informatieverwerkend systeem (Ruijsenaars, van Luit & van Lieshout, 2004).

Als tweede oorzaak zijn er beperkingen in de *cognitieve functies* van de kinderen en wel met name in het functioneren van het werkgeheugen en de cognitieve sturing. Uit het onderzoek blijkt dat de mytylschoolleerlingen met CP problemen hebben met het werkgeheugen dat nodig is voor het onthouden van visuele en ruimtelijke informatie, de sturing van het geheugen en het onthouden van de talige informatie met betrekking tot getallen. Hierbij viel op dat deze problemen ook zijn geconstateerd bij de leerlingen met CP die op de basisschool zitten ondanks de betere rekenresultaten van deze leerlingen. De cognitieve sturing is nodig om iemand in staat te stellen zijn handelingen te overzien, te plannen en te organiseren. Cognitieve sturing heeft twee functies: mentale flexibiliteit en inhibitie. Onder mentale flexibiliteit wordt verstaan het kunnen wisselen van aandacht en strategieën als dat noodzakelijk is. Onder inhibitie wordt verstaan het kunnen onderdrukken van storende reacties. Het blijkt dat mytylschoolleerlingen met CP meer moeite hebben met mentale flexibiliteit dan de leerlingen met CP die in het reguliere basisonderwijs zitten. Er is geen verschil opgemerkt tussen de drie groepen leerlingen inzake inhibitie.

Als derde oorzaak voor achterblijvende resultaten wordt de *hoeveelheid instructie* en de *wijze van de instructie* aangegeven (Jenks, 2008).

Op grond van de bovenstaande bevindingen kunnen we een aantal algemene adviezen geven om het rekenonderwijs aan leerlingen met CP te verbeteren.

Leerlingen met CP hebben problemen met onderdelen van het werkgeheugen en de cognitieve sturing, die op hun beurt weer van invloed zijn op de rekenprestaties. Het is dus van belang om de negatieve invloed van het werkgeheugen en van de cognitieve sturing tijdens het rekenen proberen te verminderen. Het werkgeheugen kan bijvoorbeeld ontlast worden door het gebruik van hulpmiddelen. Dit kan het tellen op de vingers zijn of het gebruik laten maken van blokjes of de getallenlijn. Het beroep op de cognitieve sturing kan beperkt worden door het gebruik van instructies met meerdere stappen te vermijden en door de werkplek van het kind zoveel mogelijk vrij te maken van afleidende prikkels.

Kinderen met CP hebben erg veel moeite met het uit het hoofd leren (automatiseren) van simpele reksommen, zoals $3 + 2 = 5$ en $4 + 4 = 8$. Het veelvuldige oefenen van deze sommen kan voor vooruitgang zorgen. Dit werkt echter niet bij alle kinderen. Het is ook mogelijk de leerling een (tafel)kaart te geven waarop de desbetreffende opgaven staan.

Ondersteuning

Hieronder volgt een aantal concrete aandachtspunten, waarvan wij denken dat die belangrijk kunnen zijn voor een goede rekenontwikkeling bij de leerlingen met CP:

- Zorg ervoor dat de getallen en de rekenhandelingen in het dagelijks leven betekenis krijgen en laat de kinderen hierover met elkaar in gesprek gaan. Neem hierbij als leerkracht niet een leidende rol, maar een begeleidende rol.
- Kinderen hebben steun aan 'inefficiënte' rekenstrategieën, zoals het hardop tellen of het tellen op de vingers, omdat ze die extra steun nog nodig hebben. Deze strategieën kunnen we dan ook toestaan, omdat daardoor de leerlingen ervaren dat ze in staat zijn om te kunnen rekenen.
- Laat een kind dat moeite heeft met rekenen, door problemen met het werkgeheugen juist wel gebruik maken van hulpmiddelen, zoals blokjes, een kralenketting of een getallenlijn, die het werkgeheugen kunnen ontlasten. Denk wel aan het formaat van de blokjes, kralen en dergelijke in verband met de beperkte mogelijkheden van de leerling om er mee te kunnen handelen.

- Maak eenvoudige stappenschema's voor de basisvaardigheden tot 20 en tot 100 en maak de leerling bewust van deze stappen in het oplossingsproces. Probeer instructies, waarin meerdere basisvaardigheden tegelijkertijd worden aangeboden te vermijden.
- Als een kind moeite heeft met rekenen door problemen met cognitieve sturingsprocessen, zorg dan voor een rustige werkplek zonder teveel afleidende prikkels.
- Het taakgericht gedrag van leerlingen lijkt hoger te zijn als de leerkracht meer in de buurt is van de leerling. Kinderen die makkelijk afleidbaar zijn, kunnen daarom beter in kleine groepjes (of individueel) rekenen met de leerkracht in de buurt.
- Algemeen voor kinderen in het speciaal onderwijs geldt dat er gezocht moet worden naar een goede tijdsbalans tussen de benodigde therapieën en de hoeveelheid rekeninstructie op een schooldag, zodat rekenen in voldoende mate aan bod kan komen.

Leerroute

Leerlingen met CP treffen we aan in leerroute 3.

Literatuur

Bosch, H. (1998). Cultuuroverdracht binnen het gezin. *Down+up*(43), 20-24.

Jenks, K.M. (2008). *The relationship between mathematical ability and working memory in children with cerebral palsy*. Nederland, Nijmegen: Radboud University.

Ruijsenaars, A. J. J. M., van Luit, J. E. H., & van Lieshout, E. C. D. M. (2004).

Rekenproblemen en dyscalculie: Theorie, onderzoek, diagnostiek en behandeling. Rotterdam: Lemniscaat bv.

Profielchets 5 Leerlingen met een lagere cognitie

E. van Herpen (Zwijssen) en N. Boswinkel (SLO).

Karakterisering van de doelgroep²

Leerlingen met 'lagere cognitieve capaciteiten' zijn over het algemeen over de gehele linie vertraagd in hun ontwikkeling. Ook het leren op school verloopt dus trager. Dat er een relatie is tussen cognitie en het leren rekenen is evident. Een kind dat zich over het geheel trager ontwikkelt, zal vaak ook een vertraagde rekenontwikkeling vertonen.

Tussen een verstandelijke beperking en normaal/gemiddeld verstandelijk functioneren, ligt een tussengebied. In deze profielchets gaat het over leerlingen die functioneren op een niveau in dat tussengebied, met een IQ tussen ongeveer 70 en 85.

Volgens het Protocol Ernstige RekenWiskunde problemen en Dyscalculie (ERWD) (Van Groenestijn, Borghouts en Janssen, 2011) spelen de volgende punten een rol bij een goede reken-wiskundige ontwikkeling:

- de ontwikkeling van gevoel voor getallen, getalbegrip (numerieke cognitie);
- de taalontwikkeling;
- ontwikkeling van visueel waarnemen;
- geheugenfuncties;
- het werkgeheugen;
- het lange termijn geheugen;
- zelfvertrouwen, angst, weerstand (motivationaleel-affectieve factoren).

Leerlingen met lagere cognitieve capaciteiten kunnen op al deze gebieden problemen ondervinden.

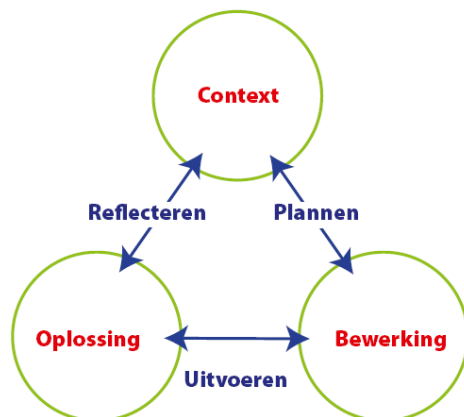
Mogelijke problemen bij het leren rekenen en in het reken- en wiskundeonderwijs

Het voert te ver om in een profielchets als dit alle punten te benoemen waarop zich mogelijk problemen kunnen voordoen bij leerlingen uit deze doelgroep. Wel kunnen we enkele punten noemen die we in de praktijk vaak tegenkomen:

- Door de algehele vertraagde ontwikkeling is ook de rekenontwikkeling vertraagd. De leerling presteert dus op alle rekenaspecten op een lager niveau.
- Er is sprake van een tragere en minder adequate verwerking van informatie.
- De leerling heeft moeite met abstraheren. Dat kan zich voordoen op alle niveauovergangen. In termen van de ijsbergmetafoor zie figuur 2 (Boswinkel & Moerlands, 2003) kan het gaan om problemen in de overgang van context naar materiaalgebruik, van materiaalgebruik naar het werken met getalrelaties en van getalrelaties naar de formele bewerking.

² Vanwege uitsluiting van zeer moeilijk lerenden voor de referentieniveaus wordt een lager IQ hier buiten beschouwing gelaten.

model kent drie onderdelen, namelijk de vertaling van de context naar een bewerking (rekentaal), het uitvoeren van de bewerking en het reflecteren op de uitkomst (figuur 4).



Figuur 4 Drieslagmodel, Protocol Ernstige RekenWiskunde problemen en Dyscalculie (Van Groenestijn, Borghouts en Janssen, 2011)

Uit diverse onderzoeken blijkt dat veel onderwijstijd gaat zitten in het uitvoeren van de bewerking, dus het onderdeel van de bewerking naar de oplossing. Dit terwijl de eerste fase -het vertalen van de context naar de juiste bewerking- voor leerlingen met rekenproblemen al een struikelblok kan zijn. Ook de terugvertaling van het antwoord naar de context (de reflectie) krijgt relatief weinig aandacht in het onderwijs. Het risico is dan groot, dat wel hulp wordt geboden, maar op het verkeerde vlak. Ook de reflectie krijgt weinig aandacht. Het gaat dan zowel om reflectie op de denkweg (hoe heb ik het opgelost?), als om reflectie op het antwoord (kan dat wel kloppen?). Het denkpapier kan hier naar verwachting een bijdrage leveren.

Algemeen

- Probeer het zelfvertrouwen van de leerling te vergroten, door de opdracht in een voor de leerling betekenisvolle situatie aan te bieden. Dit werkt doorgaans ook motivatie verhogend.
- Volg het proces en probeer minder te focussen op het product.
- Leg de nadruk op handelen en ervaren.
- Probeer het werkgeheugen te versterken, met korte snelle oefeningen.
- Maak taalbegrippen bij rekenopdrachten bespreekbaar en verduidelijk ze zo nodig visueel.

Specifieker

- Help het kind de denkweg te organiseren, bijvoorbeeld door dit systematisch op te laten schrijven. Wat is de vraag? Welke som moet ik uitrekenen? Hoe los ik de som op? Laat de leerling vertellen hoe hij de opgave gaat aanpakken. Laat de leerling ook hardop reflecteren op het antwoord. Kan het kloppen? Laat daarbij ook reflecteren op het proces; hoe heb ik het gedaan?
- Begin in een reële situatie, zoals bijvoorbeeld de speelplaats voor bijvoorbeeld meet- en meetkundelessen en maak van daaruit de abstractie naar representaties op papier. Leg daarbij nadrukkelijk het verband met de situatie op de speelplaats.
- Let op de niveauovergangen: begrijpt de leerling bijvoorbeeld wat een activiteit waarin met echt geld wordt gerekend te maken heeft met een weergave hiervan in het boek?
 - Gebruik voor de leerling betekenisvolle materialen. Materialen uit de actualiteit bieden vaak mooie aanknopingspunten. Denk bijvoorbeeld aan acties (voetbalplaatjes, plaatjes van superdieren in het kader van getalbegrip en vermenigvuldigen/delen met grote getallen), verzamelingen van leerlingen. Andere betekenisvolle materialen zijn bijvoorbeeld:
 - eierdozen, eieren, knikkers, ballen en dergelijke voor getalbegrip;

- stickervellen, sixpacks (rechthoeksituatie en groepjesmodel voor vermenigvuldigen);
- melkpakken, weegschalen enzovoort (meten).
- Wees er bewust van dat voor leerlingen fiches of blokjes niet vanzelfsprekend representanten zijn van bijvoorbeeld een beker, dieren, mensen, et cetera.
- Richt een rekenhoek in de klas in.
- Geef leerlingen de mogelijkheid de rekenmachine te gebruiken (zie leerroutes voor momenten waarop dat zou kunnen).
- Laat getallenlijnen indien nodig een langere tijd in zijn geheel zien. Laat de leerlingen eventueel zelf getallenlijnen tot 1.000 maken.
- Maak gebruik van de mogelijkheden van het digitaal schoolbord. Toon bijvoorbeeld concrete afbeeldingen of een educatief filmpje via het internet. Ook kan software van bijvoorbeeld www.speciaalrekenen.nl klassikaal gebruikt worden.
- Focus op wat de leerling laat zien en neem dat als uitgangspunt voor het onderwijs. Bijvoorbeeld: voor een leerling die de situatie 'drie rijtjes van drie voetbalplaatjes' vertaalt naar 333 en vervolgens weet dat dit 9 is, kan een goede vervolgstap zijn om te focussen op de vermenigvuldigtafel: drie rijtjes van drie (333) noemen we 3×3 en dat is 9.

Literatuur

Boswinkel N. & F. Moerlands (2003). Het topje van de ijsberg. In: *Nationale Rekendagen 2002*. Utrecht: Freudenthal instituut.

Van Groenestijn, M. van, C. Borghouts en C. Janssen (2011). *Protocol Ernstige Reken Wiskunde problemen en Dyscalculie (BAO, SBO, SO)*. Assen: Van Gorcum.

Websites

www.speciaalrekenen.nl

Bijlage Producten Passende Perspectieven

Rekenen

Alle producten zijn te vinden en te downloaden op
http://www.taalenrekenen.nl/ref_niveaus_rekenen/pape/

Het betreft:

Boswinkel, N., Buijs, K., Noteboom, A. & Van Os, S. (2012a). *Passende perspectieven rekenen. Wegwijzer*. Enschede: SLO.

Boswinkel, N., Buijs, K., & Van Os, S. (2012b). *Passende perspectieven rekenen. Doelenlijsten*. Enschede: SLO.

Boswinkel, N., Buijs, K., & Van Os, S. (2012c). *Passende perspectieven rekenen. Overzichten van leerroutes*. Enschede: SLO.

Boswinkel, N., Buijs, K., Noteboom, A. & Van Os, S. (2012d). *Passende perspectieven rekenen. Leerroutes op A3-formaat*. Enschede: SLO.

Boswinkel, N., Herpen, E. van, Janssen, C., Kroesbergen, E., Leendert, A. van, Sluis, I. van de, Zelfde, H. van 't (2012). *Passende perspectieven rekenen. Profielschetsen*. Enschede: SLO.

Taal

Alle producten zijn te vinden en te downloaden op
http://www.taalenrekenen.nl/ref_niveaus_taal/pape/

Het betreft:

Langberg, M., Leenders, E., Koopmans, A. (2012a). *Passende perspectieven taal. Wegwijzer*. Enschede: SLO.

Langberg, M., Leenders, E., Koopmans, A. (2012b). *Passende perspectieven taal. Overzichten van leerroutes*. Enschede: SLO.

Langberg, M., Leenders, E., Koopmans, A. (2012c). *Passende perspectieven taal. Profielschetsen*. Enschede: SLO.

SLO heeft als nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling een publieke taakstelling in de driehoek beleid, praktijk en wetenschap. SLO heeft een onafhankelijke, niet-commerciële positie als landelijke kennisinstelling en is dienstbaar aan vele partijen in beleid en praktijk.

Het werk van SLO kenmerkt zich door een wisselwerking tussen diverse niveaus van leerplanontwikkeling (stelsel, school, klas, leerling). SLO streeft naar (zowel longitudinale als horizontale) inhoudelijke samenhang in het onderwijs en richt zich daarbij op de sectoren primair onderwijs, speciaal onderwijs, voortgezet onderwijs en beroepsonderwijs. De activiteiten van SLO bestrijken in principe alle vakgebieden.

SLO

Piet Heinstraat 12
7511 JE Enschede

Postbus 2041
7500 CA Enschede

T 053 484 08 40
F 053 430 76 92
E info@slo.nl

www.slo.nl

slo