



Dossier opdracht 2

Analyse 1 - Didactiek

Naam: Thomas Sluyter
Nummer: 1018808
Jaar / Klas: 1e jaar "Docent Wiskunde", deeltijd
Datum: 21 november, 2007

Samenvatting

Uit onderzoek van CITO blijkt dat veel leerlingen aan het einde van de basisschool de rekenstof nog onvoldoende beheersen. Bijna de helft van de leerlingen heeft problemen om te voldoen aan de gestelde leerdoelen.

In dit document probeer ik te ontdekken waar het bij de leerlingen aan schort. De erkende probleemgebieden zijn onderwerpen waar in de brugklas nog eens extra aandacht aan moet worden besteed.

Dit document is onderdeel van mijn einddossier voor het vak "Analyse 1 – Didactiek". De overige documenten uit dit dossier zijn beschikbaar op mijn Sharepoint site: <https://www.sharepoint.hu.nl/personal/1018808>

Versie geschiedenis

Rev.	Datum	Door	Aanpassingen
01	20/11/2007	T. Sluyter	Eerste versie
01			Review
02			
02			Review

Inhoudsopgave

<u>INLEIDING</u>	4
De aanleiding	4
De opdracht	4
Het PPON project	5
Aanpassing in bronmateriaal	5
<u>PROBLEEMGEBIEDEN AAN HET EINDE VAN DE BASISCHOOL</u>	6
Getallen en getalrelaties	7
Basisoperaties: optellen en aftrekken	7
Basisoperaties: vermenigvuldigen en delen	7
Hoofdrekenen: optellen en aftrekken	8
Hoofdrekenen: vermenigvuldigen en delen	8
Schattend rekenen	8
Bewerkingen: optellen en aftrekken	9
Bewerkingen: vermenigvuldigen en delen	9
Samengestelde bewerkingen	9
Rekenen met een rekenmachine	9
<u>CONCLUSIES</u>	10
<u>AFBEELDINGEN EN FIGUREN</u>	11
<u>BRONNEN</u>	11

Inleiding

De aanleiding

In het basisonderwijs wordt van de leerlingen verwacht dat zij een aantal rekenvaardigheden opdoen. Het niet alleen om optellen, aftrekken, delen en vermenigvuldigen. De leerlingen moeten ook met breuken en met kommagetallen kunnen werken. Daarnaast wordt er van ze verwacht dat zij uit contextrijke opgaven de rekensom kunnen deduceren.

In de brugklas moeten wij rekening houden met mogelijke leerachterstanden. Niet alle leerlingen zijn immers even sterk in rekenen. Om ons voor te bereiden op deze situatie gaan wij onderzoek doen aan de hand van de zogenaamde PPON.

De opdracht

"Lees hoofdstuk 1 door. Werk individueel hoofdstuk 2 en de daarbij behorende opdrachten door. In je dossier komt de uitwerking van opdracht 2.3"

Bron: Hand-outs bij "Analyse 1 – Didactiek"

De hoofdstukken waar naar wordt gerefereerd zijn afkomstig uit de APS-bundel "Rekenen voor de lerarenopleiding". Opgave 2.3 luidt als volgt.

"Maak met behulp van bijlage 1 en je eigen ervaringen een lijstje van onderwerpen, waarmee naar jou idee brugklasleerlingen problemen zullen hebben."

Bron: APS, "Rekenen voor de lerarenopleiding"

Bijlage 1, in dit geval, bevat de uitkomsten van de PPON (Periodieke Peiling van het OnderwijsNiveau) uit 1987. De gegevens zijn nu ruim twintig jaar oud, waardoor ik ze niet meer representatief vind. Het onderwijs is de afgelopen twintig jaar sterk veranderd, evenals de vraag vanuit de maatschappij. Daarom mogen wij tegenwoordig andere resultaten verwachten.

Het PPON project

In 1986 is vanuit het ministerie van OCW een nieuw project gestart, genaamd het PPON: Periodieke Peiling van het OnderwijsNiveau. Dit project heeft als doel om '...systematisch bij te dragen tot het verkrijgen van een beeld van het leeraanbod en de effecten van het onderwijs' om daarmee 'een empirische basis te bieden voor de meer algemeen maatschappelijke discussie over de kwaliteit van het onderwijs'.¹

Het CITO voert jaarlijks onderzoeken uit onder de kinderen uit groepen vijf en acht van de basisschool. In groep vijf wordt getest op de Nederlandse taal en op rekenen. In groep acht vindt een brede test plaats. Al met al probeert men vast te stellen of onderwijsdoelen worden behaald en of het onderwijs het gewenste effect heeft op de kinderen.

De recente PPON onderzoeken richten zich op de volgende onderwerpen.

- Getallen en getalrelaties
- Meten en meetkunde
- Tijd
- Geld
- Verhoudingen
- Automatismen: optellen en aftrekken
- Automatismen: vermenigv. en delen
- Bewerkingen: optellen en aftrekken
- Bewerkingen: vermenigvuldigen en delen
- Bewerkingen: complexere toepassingen

Aanpassing in bronmateriaal

Omdat de stof in bijlage 1 van de APS-bundel redelijk oud is, ben ik zo vrij geweest om nieuwere informatie in te winnen. CITO is zo behulpzaam om alle resultaten van de PPON onderzoeken op hun Internet site te publiceren.

CITO maakt van elk PPON onderzoek een uitgebreid verslag, met de verzamelde resultaten. Veel van de recente rapporten (deze onderzoeken worden niet elk jaar uitgevoerd) zijn als PDF document te downloaden op het volgende adres:

http://www.cito.nl/oenw/onderzoek/owond/publicaties/eind_fr.htm

Omdat het doornemen van deze grote verslagen een grote klus is, publiceert CITO ook de folder "PPON informeert". Deze folder bevat een samenvatting van het onderzoek, de resultaten en de meest belangrijke conclusies. Recente folders zijn te downloaden als PDF op:

http://www.cito.nl/po/ppon/informeert/eind_fr.htm

¹ CITO, "CITO PPON algemeen"

Probleemgebieden aan het einde van de basisschool

Omdat ik zelf nog helemaal geen ervaring heb in het onderwijs, zal ik mij volledig moeten richten op twee bronnen van informatie: de ervaringsdeskundigen en onderzoeksresultaten. De deskundigen in dit geval zijn mijn docenten en klasgenoten op Instituut Archimedes.

Dankzij een artikel dat eerder dit jaar is verschenen in NRC heb ik al wel alvast een verwachting kunnen vormen.

"[Basisscholieren] kunnen veel minder goed optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen dan vroeger [...] Wat betreft meten en breuken, procenten en verhoudingen is het niveau constant gebleven. Daar staat tegenover dat leerlingen in de periode 1987-2004 sterk vooruit zijn gegaan wat betreft schattend rekenen en hoofdrekenen."

Bron: J. Bouma, "Het onderwijsniveau is niet te meten", NRC, 16/02/2007

Het meest recente PPON onderzoek gaf de volgende conclusies:

- Op het gebied van getallen en getalrelaties is de score van de leerlingen alleen maar verbeterd.
- De vooruitgang op het gebied van de basisautomatismen is gestagneerd.
- Hoofdrekenen en schattend rekenen tonen geen grote vooruitgang meer. Wel blijkt dat leerlingen vaker de juiste oplosstrategie kiezen.
- Op het gebied van bewerkingen zijn de leerlingen achteruit gegaan. Zowel de kolomsgewijze aanpak als het traditionele cijferen halen minder goede resultaten. Leerlingen werken te veel uit het hoofd en te weinig op papier.
- In het rekenen met de rekenmachine is geen voortgang te herkennen. Leerlingen geven vaak zelfs aan de rekenmachine niet te hebben gebruikt, ook al was dit van ze gevraagd.
- Bij het rekenen met procenten is een stijgende lijn te zien. Bij verhoudingen en breuken een licht dalende lijn.
- Bij meten, meetkunde en tijd lijkt de vooruitgang al twintig jaar stil te staan. Er zijn lichte verschillen in succespercentages, maar er zijn geen noemenswaardige feiten.

In mijn zoektocht heb ik voornamelijk gekeken naar de percentiel-10, percentiel-25 en de gemiddelde leerlingen. Dit bleken in het PPON verslag de leerlingen te zijn waar schrijnende achterstanden herkenbaar worden. De PPON verslagen geven door middel van duidelijke grafieken aan tot op welk niveau elk percentiel het onderwerp beheerst.

In de volgende paragrafen zal ik per onderwerp alle gebieden noemen die het 10^e en 25^e percentiel niet goed beheersen. Een klein deel van die gebieden zullen wel goed worden beheerst door de gemiddelde leerling.

Getallen en getalrelaties

- Het splitsen van getallen naar honderdtallen en tientallen. Bijvoorbeeld de som: $7840 = 78 \times \dots + 4 \times 10$.
- Het afronden van een getal naar het dichtstbijzijnde honderd- of duizendtal. Bijvoorbeeld, het afronden van 14.653, naar 14.700.
- Simpele bewerkingen met kommagetallen, zoals het aangeven van de locatie van 3,2 op een getallenlijn tussen 3 en 4. Ook het inzicht in deze kommagetallen gaat niet goed.
- Het benoemen van de posities (tienden, honderdsten) binnen een gegeven getal.
- Het op volgorde zetten van kommagetallen.
- Het schatten met kommagetallen. Het afronden tot X cijfers achter de komma.
- Het vertalen van beschreven kommagetallen naar een echt getal. Bijvoorbeeld: 0,85 miljoen = 850.000.
- Het combineren van breuken en kommagetallen. Bijvoorbeeld: $10,89 - 3/10$.
- Het opdelen van grote getallen naar tienduizendtallen, duizendtallen, enzovoorts.

Basisoperaties: optellen en aftrekken

- Percentiel-10 leerlingen hebben moeite met de meeste sommen waarbij getallen worden gebruikt die niet "handig" eindigen. Zolang één van de getallen eindigt op een nul, gaat het goed. Dit geldt voor zowel optellen, aftrekken en deze zelfde bewerkingen met kommagetallen.
- Bij het percentiel-25 gaat het fout wanneer we ze vragen om een relatief klein getal af te trekken van een groot getal. Bijvoorbeeld: $10.000 - 25$, of $1 - 0,125$.
- De gemiddelde leerling maakt eigenlijk alle sommen wel goed, met uitzondering van diegenen met lastige getallen: $836 + 229$.

Basisoperaties: vermenigvuldigen en delen

- Percentiel-10 leerlingen hebben moeite bij sommen met tientallen, honderdtallen en duizendtallen. Tevens gaan sommen met eenvoudige kommagetallen ook niet goed.
- Percentiel-25 heeft moeite met sommen waarbij een kommagetal wordt vermenigvuldigd met een tental/honderdtal/duizendtal. Ook sommen waarbij de uitkomst een kommagetal is levert hun problemen op.
- De gemiddelde leerling heeft moeite met sommen als de volgende. $10,5:10$ en $10:8$.

Hoofdrekenen: optellen en aftrekken

- Ik ben een beetje in de war over de leerlingen uit het tiende percentiel. Aan de ene kant zijn zij in staat om met handige rekenregels goed te rekenen met kommagetallen. Aan de andere kant blijken zij echter niet in staat om 1600-1475 uit te rekenen.
- Percentiel-25 krijgt problemen zodra zij getallen met een verschillend aantal cijfers achter de komma treft. Dit probleem lijkt ook bij een deel van de gemiddelde leerlingen te bestaan.
- Het optellen en aftrekken van kommagetallen.
- Het optellen en aftrekken van grote getallen, zoals het bepalen van de groei van 189500 naar een kwart miljoen. Ook tienduizendtallen leveren al problemen op.

Hoofdrekenen: vermenigvuldigen en delen

- Percentiel-10 leerlingen lopen tegen problemen aan wanneer zij sommen zonder makkelijke uitweg moeten maken. $4 \times 6,25$ gaat bijvoorbeeld wel, maar $4 \times 0,75$ niet.
- De percentiel-25 leerlingen raken in de problemen wanneer er met lastige getallen gewerkt wordt; getallen waarbij geen enkel mooi, rond getal zit. Bijvoorbeeld: 500×49 , of $1,70 : 34$.
- De gemiddelde leerling komt niet goed uit sommen waarbij meer dan twee getallen bewerkt moeten worden. Bijvoorbeeld: $8 \times 1,5 \times 1,25$ of $4 \times 0,75 \times 250$.

Schattend rekenen

- De percentiel-10 leerlingen lijken problemen te hebben met sommen waarbij gedeeld moet worden en waarbij geschat moet worden met meerdere getallen boven honderd.
- Percentiel-25 leerlingen zien soms niet in hoe je afrondingen wederzijds kan compenseren. Bijvoorbeeld: $685,79 + 214,70 \Rightarrow 700$ (iets meer dan 685,79) + 200 (iets minder dan 200). Ook het afronden op getallen groter dan honderdtallen is lastig.
- De gemiddelde leerling krijgt problemen wanneer hij één of twee getallen moet afronden voordat hij gaat vermenigvuldigen of delen. Bijvoorbeeld: $200 : 66 \sim 1/3$, of $4983 \times 19,85 \sim 5000 \times 20$.

Bewerkingen: optellen en aftrekken

- Optellen met een ongelijk aantal cijfers voor- en achter de komma.
- Optellen van meer dan twee geldbedragen, of kommagetallen.
- Het verschil bepalen tussen onhandige kommagetallen, of heel grote getallen.
- Opgaven waarbij de som niet meteen duidelijk is en deze moet worden afgeleid uit de context.
- Moeilijk te interpreteren contexten.

Bewerkingen: vermenigvuldigen en delen

- Het vermenigvuldigen en delen van grote, of onhandige getallen. Denk aan sommen als 109×87 , of 38×56 .
- Delingen in een context. Met of zonder rest, doet er weinig toe.
- Vermenigvuldigen van kommagetallen, met of zonder context.
- Deelopgaven met context, waarbij met grote getallen wordt gerekend.
- Delen met combinaties van gehele en kommagetallen.
- Opgaven met onhandige getallen, zoals $1,8 \times 1,75$ en $6,40 : 15$.

Samengestelde bewerkingen

- Percentiel-10 en -25 leerlingen hebben bewezen erg zwak te zijn in het maken van opgaven waarbij zij de opgave moeten deduceren uit een context. Zij maken gemiddeld drie van de vijftien opgaven matig en de rest onvoldoende.
- De gemiddelde leerlingen krijgen het moeilijk zodra er lange sommen in beeld komen. Wanneer zij meer dan vier getallen met elkaar moeten bewerken gaat het fout.

Rekenen met een rekenmachine

- Leerlingen uit het tiende percentiel hebben geen problemen met het invoeren van getallen. Het blijkt dat veel leerlingen echter wel problemen hebben met het herkennen van welke bewerking zij nu moeten uitvoeren.
- Percentiel-25 leerlingen hebben geen problemen met het herkennen van de vereiste bewerking. Zij raken echter in de knoop met het interpreteren van de uitkomsten. Ze weten niet wanneer ze wel of niet moeten afronden.
- In sommige gevallen halen leerlingen de volgorde van de in te vullen getallen door elkaar. Er was een opgave waarbij het volgende wordt gevraagd: "Je hebt een stapel van 319 brieven, die in totaal 5100 gram weegt. Reken uit hoeveel één brief weegt." Bij deze vraag rekende 10% van de leerlingen $319 : 5100$ uit.

Conclusies

Om het één en ander nog eens heel kort samen te vatten, dan zijn de volgende onderwerpen de grote boosdoeners bij minder sterke leerlingen.

- Grote getallen. Duizendtallen, tienduizendtallen, enz.
- Lastige getallen. Getallen die niet "mooi rond" zijn, zoals 3729.
- Getallen met verschillende aantallen cijfers achter de komma.
- Sommen waarbij de opgave uit een context moet worden gehaald.
- Sommen waarbij eerst afgerond moet worden.
- Sommen met meer dan twee getallen.
- Het verband tussen breuken en procenten.

Het lijkt mij een goede zaak om aan het begin van de brugklas een aantal lessen in te voeren die de hele basisschoolwiskunde nog eens samenvatten en herhalen. Op die manier kan je twee doelen bereiken:

1. De leerlingen krijgen hun oude lesstof nog eens herhaald. Nu zal het echter in een iets andere vorm komen, waardoor het misschien nog beter beklijft.
2. De docent krijgt inzicht in het rekenniveau van de leerlingen.

Afbeeldingen en figuren

Geen.

Bronnen

APS, "Rekenen voor de lerarenopleiding", 1997

Hogeschool Utrecht, dictaat "Analyse 1, vakdidactisch gedeelte", 2007

CITO, "Periodieke peiling van het onderwijsniveau", 2007

http://www.cito.nl/po/ppon/alg/eind_fr.htm

CITO, "Balans [32] reken-wiskundeonderwijs" (groep 8), 2004

http://www.cito.nl/oenw/onderzoek/owond/publicaties/eind_fr.htm

CITO, "PPON informeert", 2005-10

http://www.cito.nl/po/ppon/informeert/eind_fr.htm

J. Bouma, "Het onderwijsniveau is niet te meten", NRC, 16/02/2007