

S p e c i a a l
R e k e n e n e n

Rijke reken-wiskundeproblemen

Onderbouw



Probleemoplossen in interactie

Deel I



Rijke reken-wiskunde problemen

**Probleemoplossen in interactie Deel I
Onderbouw**

Auteurs

Mieke Abels
Marjolijn Peltenburg
Iris Verbruggen

Met dank aan SBO-scholen

Het Mozaïek, Hilversum
Hertog van Brabantschool, Vught

www.speciaalrekenen.nl

© Freudenthal Instituut, Utrecht
2007

Inhoudsopgave

Deel I: Rijke reken-wiskunde problemen Onderbouw

Lesactiviteiten	3
- De doos van Pandora	
- Kraak de kluis	
- Robbie de Rover	
- Gebakjes	
- Veters	
Kopieerbladen	17

De doos van Pandora¹



Hoe kun je weten wat er precies in deze doos van Pandora zit? De leerlingen gaan in tweetallen op zoek naar een passende oplossing.

Titel	De doos van Pandora
Groep / niveau	Groep 1/2/3
Leerstofaspecten	Representeren Symboliseren Ontwikkelen van getalbegrip
Bedoeling	<p>De leerlingen maken op papier een inhoudsopgave van een doos. Aan de hand hiervan geven ze een opsomming van de inhoud.</p> <p>Deze activiteit is bedoeld om geleidelijk te komen tot het gebruik van symbolische, pictogramachtige tekeningen, in combinatie met hoeveelheidsymbolen zoals turfstreepjes of getallen.</p>
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none">• een doos met hoeveelheden (school)materiaal
Organisatie	<p>De activiteit vindt klassikaal, interactief plaats. De leerlingen werken ook in tweetallen.</p> <p>Centraal en goed zichtbaar voor alle leerlingen staat een tafel met daarop 'de doos van Pandora', de doos vol verassingen.</p> <p>Voor de les moet 'De doos van Pandora' met materialen worden gevuld. Er zijn zeer fraaie spullen te bedenken die de doos tot een ware schatkist maken zoals armbanden, goudblokken en zilveren vorken. Maar schoolmateriaal is ook geschikt.</p> <p>Het gaat erom dat er verschillende hoeveelheden materialen in de doos komen. Bijvoorbeeld: negen scharen, zeven lijmpotjes, tien potloden, zes linialen, acht gummen, vijf balpennen, tien schriften enzovoort.</p> <p>Neem een redelijk aantal verschillende voorwerpen, zodat de leerlingen niet in staat zijn de hoeveelheden simpelweg te onthouden.</p>

Introductie van de context

U zet met enig ceremonieel 'De doos van Pandora' op tafel. De grote vraag is wat er zoal in die doos zal zitten. Dan keert u de doos boven de tafel om. De spullen worden bekeken en vervolgens weer in de doos teruggestopt.

¹ Lesactiviteit ontleend aan: Boswinkel, N. , Moerlands, F . & Goeij, E . de (2006). *Getalverkenning. Getalbegrip groep 3: Getallen*. Utrecht: Freudenthal Instituut

Als zo alle spullen de revue zijn gepasseerd vraagt u of een van de leerlingen kan vertellen wat er precies in de doos zit. Dat zal bepaald niet meevallen en op z'n minst zullen er verschillende meningen zijn.

De spullen blijven in de doos!

Introductie van het probleem

U legt het volgende probleem voor: 'Hoe kun je ervoor zorgen dat je precies weet wat er in de doos zit, ook als alles weer is ingepakt?'. 'En hoe kun je ervoor zorgen dat je het volgende week of over een maand ook nog weet?' De leerlingen denken in tweetallen na en gaan op zoek naar een passende oplossing.

Laat vervolgens enkele ideeën aan bod komen. Zoals uit de try-out bleek zijn er kinderen die op het idee komen om de aantallen op de één of andere manier te noteren of in een tekening vast te leggen.

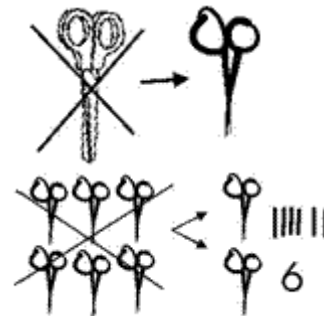
In aansluiting op deze overdenkingen stelt u voor om het geheel nog eens te herhalen. De doos wordt weer omgekeerd. De leerlingen hebben een stuk papier gekregen en schrijfmateriaal. De spullen worden bekeken (en eventueel geteld) en vervolgens in de doos terug gestopt. Ze mogen nu tijdens het bekijken van de spullen aantekeningen maken op papier. Geheel naar eigen inzicht; tekenen, schrijven...

Bespreking

De 'inhoudsopgaven' van de leerlingen worden besproken: Wat heb je gedaan? En waarom?

Hierbij kunnen een paar kernpunten naar voren komen:

- Je hoeft de voorwerpen niet heel precies te tekenen. Als je aan de tekening maar het voorwerp kunt herkennen (zie de schets hiernaast).
- Je hoeft niet van elk voorwerp afzonderlijk een tekening te maken; als de voorwerpen hetzelfde zijn kun je ook met streepjes of getallen aangeven hoeveel van die voorwerpen er zijn.



Probeer deze fundamentele inzichten door de leerlingen zelf te laten aandragen. Kinderen die de aanwezige scharen allemaal gaan tekenen, en ook nog eens heel precies, kunt u vragen om een handigere manier te bedenken.

In de methodes

Alles telt

Pluspunt

Stemmen tellen

Groep 3: Lesboek 3, blok 1, les 8, pagina 8, opdracht 1

De wereld in getallen

Wis en Reken

Kraak de kluis²



De kluis die hier staat afgebeeld kan alleen worden geopend als de juiste code wordt ingetoetst. Deze code is van te voren ingevoerd.

In deze lesactiviteit gaat om het doorseinen van de code, zodat de kluis kan worden geopend. Degene die de code heeft ingevoerd mag niets zeggen. Er moet dus op een andere, niet-verbale manier worden gecommuniceerd om de code door te geven.

Titel	Kraak de kluis
Groep / niveau	Groep 3
Leerstofaspecten	Representeren Symboliseren Ontwikkelen getalbegrip
Bedoeling	In deze activiteit gaat het erom dat de kinderen ervaren dat het mogelijk en handig is om getallen weer te geven met bijvoorbeeld vingers of fiches. Voor veel leerlingen in het s(b)o is het onbegrijpelijk dat je een aantal kralen, vingers of fiches kunt gebruiken als representatie van een getal of cijfer. Dergelijke activiteiten als deze zijn daarom erg belangrijk.
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none">• speelgoedkluisje (verkrijgbaar in de speelgoedwinkel)• inhoud voor de kluis (bijvoorbeeld snoepjes)• pen en papier voor elke leerling
Organisatie	Deze activiteit kan zowel klassikaal als in tweetallen worden uitgevoerd. Het is aan te bevelen om de activiteit eerst eens klassikaal te hebben gedaan, zodat de kinderen bekend zijn met verschillende manieren waarop de code kan worden doorgegeven. De kinderen zitten aan hun tafeltje en hebben pen en papier bij de hand.
Voorwaardelijke vaardigheden	De kinderen zijn enigszins bekend met vingerbeelden en getalsymbolen.

Introductie van de context

U laat het speelgoedkluisje zien en bekijkt het van verschillende kanten. Wat staat er allemaal op? Wat zit er meestal in een kluis? Wat zit er in deze kluis? Zijn er leerlingen die weten hoe een kluis werkt?

² Lesactiviteit ontleend aan: Boswinkel, N. , Moerlands, F . & Goeij, E . de (2006). *Getalverkenning. Getalbegrip groep 3: Getallen*. Utrecht: Freudenthal Instituut

De code op de vingers doorseinen

U vertelt dat we natuurlijk graag de kluis willen open maken, maar dat daarvoor wel een code moet worden ingetoetst. De code kan uit één of meer cijfers bestaan. Het verdient aanbeveling om vier cijfers te nemen. Voer deze code in en noteer de code achterop het bord . Vervolgens seint u de cijfers één voor één op de vingers door. Laat een kind de cijfers op de kluis intoetsen, terwijl de andere kinderen de cijfers op hun blaadje noteren.

Als de code goed is, gaat de kluis met veel lawaai open. U kunt nu als beloning een snoepje uitdelen.

Als u dit een paar keer heeft gedaan, kunt u de rollen omdraaien: Een leerling voert een code in en seint deze door aan de andere kinderen.

Andere manieren van doorseinen

Wanneer de kinderen ervaring hebben opgedaan met het doorseinen van cijfers met de vingers, vraagt u of zij andere manieren kunnen bedenken waarop codes kunnen worden doorgeseind. Benadruk dat de cijfers niet mogen worden uitgesproken. Laat de kinderen hierover in tweetallen nadenken.

Laat vervolgens enkele tweetallen aan het woord over de manieren die zij hebben bedacht. Bespreek deze met de klas. Wat vinden zij hiervan?

Uit de try-out bleek dat de leerlingen verschillende manieren bedenken om een code door te seinen. Voorbeelden zijn:

- tikken in de hand
- noteren van turfjes
- gebruik van materiaal, zoals fiches

Kies vervolgens één van de besproken manieren en laat een leerling voorin de klas op deze manier een zelfgekozen code doorseinen.

Zorg ervoor dat de leerling de code van te voren noteert om vergissingen te voorkomen

Vervolg

'Raad mijn code' is een vervolgactiviteit op 'Kraak de kluis'. De leerlingen kunnen de cijfers van de code achterhalen door vragen te stellen, zoals:

- is het groter of kleiner dan ...
- ligt het tussen ...
- is het even of oneven
- etc.

Vragen mogen alleen met ja of nee worden beantwoord. Dezelfde activiteit kan worden gedaan, waarbij het te raden getal in zijn geheel de code is. Bijvoorbeeld 149: is het meer of minder dan 100? ...

Robbie de Rover³



Robbie steelt de stippen van je paddenstoel! Het is aan de leerlingen om in tweetallen een manier te bedenken waarop je kunt zien hoeveel stippen er zijn gestolen.

Titel	Robbie de Rover
Groep / niveau	Groep 1/2/3
Leerstofaspecten	Structureren Tellen
Bedoeling	In deze activiteit ervaren de leerlingen zélf dat structureren een middel is om greep te krijgen op onoverzichtelijke hoeveelheden. De leerlingen wisselen ideeën uit en krijgen ruimte om eigen ontdekkingen te doen.
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none">• een flinke voorraad fiches (10 × het aantal leerlingen) Per tweetal: <ul style="list-style-type: none">• kopieerblad 'Paddenstoel' Eventueel: <ul style="list-style-type: none">• een puntmuts en een mandje voor de stippen• een hoed of doek om over de ogen van de kinderen te plaatsen
Organisatie	De activiteit vindt klassikaal plaats. De leerlingen bedenken in tweetallen een passende oplossing voor het probleem.
Voorwaardelijke vaardigheden	De leerlingen kunnen tellen tot en met 10. Dit wordt bovendien geoefend in deze activiteit. Eventueel kan met een kleiner aantal fiches worden begonnen.

Stippen op de paddenstoel

De leerlingen zitten in tweetallen aan hun bankje, met voor zich het kopieerblad van een paddenstoel. De eerste opdracht aan de leerlingen is om de fiches (die de stippen voorstellen) op de hoed van de paddenstoel te leggen.

Belangrijk is dat de leerlingen weten dat ze de stippen naar eigen inzicht mogen (ver)leggen; hoe en wanneer ze zelf willen.

³ Lesactiviteit ontleend aan: Boswinkel, N. , Moerlands, F . & Goeij, E . de (2006). *Structureren helpt! Getalbegrip groep 3: Structureren*. Utrecht: Freudenthal Instituut.

Met behulp van een inleidend verhaaltje vertelt u over een ondeugende kabouter die de gewoonte heeft om paddenstoelstippen weg te halen. Dus kijk maar uit!

Robbie gaat roven

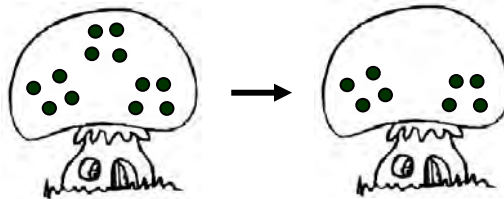
U speelt (in eerste instantie) zelf voor Robbie en gaat rovend één voor één de tweetallen langs. De aanpak is simpel: de leerling mag dan even niet kijken. In die tijd haalt Robbie een paar stippen weg, zonder de andere stippen te beroeren. Als de leerling weer kijkt moet deze snel bepalen hoeveel stippen weg zijn. De denktijd wordt beperkt door de duur van een versje in de trant van: 'Beste [namen leerlingen], zeg eens gauw, hoeveel stippen missen jullie nou?'

Is het antwoord goed, dan krijgt het tweetal zijn of haar stippen terug, met daar bovenop als bonus twee extra stippen. Is het antwoord fout, dan is de leerling zijn stippen kwijt en mag Robbie ze houden. Een harde en onverbiddelijke spelregel, maar voor de kinderen een grote stimulans om te zorgen dat ze greep krijgen op hun stippen.

Gebruik eventueel een hoed of doek om de leerlingen mee 'in slaap' te krijgen; even omdraaien kan natuurlijk ook

Een paar aandachtspunten bij het weghaalspel:

- *Neem geen grote aantallen weg; 1, 2 of 3 fiches is voldoende*
- *Geef tijdens het spel de tweetallen volop ruimte om gedachten uit te wisselen.*
- *Vermijd sturing. Het is erg verleidelijk om de leerlingen tips en uitleg te gaan geven. Laat ze vooral met elkaar in gesprek gaan.*
- *Neem zo mogelijk structurelementen weg. Als er groepjes liggen, neem dan bijvoorbeeld een heel groepje (zoals in onderstaand voorbeeld) of een deel van een groepje weg.*



Strategieën

Als op deze wijze twee of drie rondes zijn gespeeld, worden de resultaten bekeken. Wie heeft er meer stippen dan hij eerst had? Wie minder? Waarom lukt het de één wel en de ander niet?

In eerste instantie hebben de leerlingen amper notie van wat ze overkomt. De stippen verdwijnen als sneeuw voor de zon. Er zijn leerlingen die in het wilde weg gokken, of proberen het aantal te bepalen aan de hand van de geluiden die ze hebben gehoord. De meeste leerlingen proberen echter het beeld van de stippen in zich op te nemen en tellen daarna de 'lege plekken' in dat beeld die zijn ontstaan door het weghalen. Dat blijkt echter moeilijker dan het lijkt.

Omdat het kwartje ongetwijfeld niet bij alle leerlingen direct zal vallen, is het raadzaam dit spel meerdere keren te spelen. Probeer verschillende contexten te gebruiken; het verbreedt de toepassing.

In de try-out bedachten de tweetallen uiteenlopende aanpakken. Belangrijk is vooral dat je als leerkracht goed observeert en de oplossingen van de leerlingen op een positieve manier aan de orde stelt. Op den duur - en daar zijn we op uit - gaan nagenoeg alle leerlingen over tot het aanbrengen van een zekere ordening, structurering. Ze leggen de fiches in overzichtelijke groepjes of rijtjes bij elkaar. In één oogopslag zien ze dan waar iets is weggehaald.

Natuurlijk zullen niet alle leerlingen zelf op deze aanpak komen. Ze zien dat het sommige van hun klasgenoten wel lukt om de stippen te behouden. Ze bestuderen de aanpak en gaan die zelf uitproberen. Als dat succesvol blijkt hebben ze toch een behoorlijke ontdekking gedaan.

Vervolg

Er zijn allerlei variaties en contexten denkbaar: knikkers of pepernoten in een zak, bloemen in de wei, lijmpotten of scharen in een bak enzovoort. Met een beetje fantasie is daar altijd een spannend verhaal bij te bedenken.

Soortgelijke activiteiten zijn ook buitengewoon zinvol bij de getalverkenning tot 100 en 1000. Ook daar is het van belang dat de kinderen zelf ontdekken dat het handig is om structuur aan te brengen in een ongestructureerde hoeveelheid. Sterker nog: bij een grote hoeveelheid is de noodzaak van het aanbrengen van structuur groter, omdat het één voor één tellen zonder de tel kwijt te raken steeds moeilijker wordt.

Gebakjes



Kopieerblad Gebakjes

Aan de hand van het aantal gebakjes op twee schalen gaan de leerlingen uitzoeken hoeveel van de gasten er al zijn: de helft, of meer dan de helft of minder dan de helft.

Titel	Gebakjes
Groep / niveau	Groep 3/4
Leerstofaspecten	Meer/minder bepaling Tellen Structureren De helft/halveren
Bedoeling	In deze activiteit gaat het erom dat de kinderen strategieën ontdekken in verband met meer/minder bepaling. Mogelijke strategieën zijn: wegstrepen, schuiven, tellen ...
Benodigdheden	Per tweetal: <ul style="list-style-type: none">• kopieerblad Gebakjes• potloden of stiften• eventueel: een rekenrek• eventueel: fiches (heel veel nodig)
Organisatie	Na de klassikale introductie kan de activiteit in tweetallen worden uitgevoerd.

Introductie van de context

Begin een klassengesprek over 'receptie' om er achter te komen of de kinderen weten wat dit is. (De betekenis 'ontvangstbalie', van bijvoorbeeld een hotel of kantoor wordt hier niet bedoeld).

U kunt bijvoorbeeld vragen: Is iemand wel eens op een receptie geweest? Waarvoor? Als er geen leerling reageert: Is iemand wel eens op een bruiloft geweest? Probeer met doorvragen het begrip receptie duidelijk te maken. Een receptie wordt vaak gehouden bij een speciale feestelijke gelegenheid. Bijvoorbeeld bij de opening van een gebouw, of omdat iemand 50 jaar is geworden, of omdat twee mensen 25 jaar getrouwd zijn.

Introductie van het probleem

U kunt het probleem als volgt introduceren. Misschien is de context zo aan te passen dat het gaat over een gebeurtenis die uw leerlingen herkennen.

De nieuwe sporthal is af en vandaag is de officiële opening. De gasten worden ontvangen in de hal en krijgen een kopje koffie met een gebakje.

'Kan ik al met mijn toespraak beginnen?' vraagt de burgemeester.

'Ik denk dat u beter nog even kunt wachten', zegt de directeur van de sportschool

terwijl hij naar de gebakjes kijkt ...'. Laat de foto aan de kinderen zien. Vraag waarom de directeur zegt dat de burgemeester nog beter even kan wachten?

Het is hier van belang dat de kinderen opmerken dat elke gast één gebakje neemt. Ofwel, er is sprake van een één op één relatie tussen de gasten en de gebakjes. Aan de hand van het aantal gebakjes dat er nog ligt, of al is weggenomen, kun je zien hoeveel gasten nog moeten arriveren, respectievelijk, aanwezig zijn. Laat de kinderen dit verband in eigen woorden uitleggen.

Leg vervolgens het volgende probleem voor.

Bedenk samen een manier hoe je kunt uitzoeken hoeveel gasten er al zijn (of hoeveel er nog moeten komen): Is dat de helft, of meer dan de helft of minder dan de helft van alle gasten die komen? Laat op het grote vel papier zien hoe jullie dit probleem hebben opgelost.

Deel nu aan elk tweetal één kopie uit van het kopieerblad Gebakjes. Observeer de kinderen wanneer ze aan het werk zijn. Het kan zijn dat kinderen denken dat er meer chocolade gebakjes waren. Dat komt omdat ze kleiner lijken, omdat ze verder weg liggen. Zien ze dat er steeds vijf gebakjes achter elkaar op een schaal passen?

Geef eventueel als hint dat ze op het werkblad ook mogen tekenen en schrijven als dat ze handig lijkt.

Ook kan het gebeuren dat een tweetal de gebakjes gaat vergelijken. Herinner deze leerlingen aan de bedoeling is dat ze iets zeggen over het aantal gasten dat er al is: Is dat de helft, of meer dan de helft of minder dan de helft?

Kijk welke strategieën er gebruikt worden om straks met de bespreking de volgorde van de strategieën te kunnen bepalen.

Strategieën

De kinderen kunnen verschillende strategieën gebruiken. Binnen één strategie zijn er verschillende aanpakken mogelijk:

- Structureren

Door alle gebakjes op de voorste schaal te 'leggen.' Op elke rij van een schaal passen acht gebakjes. De gebakjes van de achterste schaal kunnen op de voorste schaal worden getekend.

Er blijven er twee over, dus meer dan de helft van de gasten moet nog komen, ofwel minder dan de helft is er al (ervan uitgaande dat elke gast één gebakje neemt).

- Tellen

Op één schaal passen 40 gebakjes, dus twee schalen is 80 gebakjes. Er zijn er 42 over, 38 zijn er weg, dus het aantal gasten dat er al is, is minder dan de helft.

- Een combinatie van tellen en structureren

Op één schaal passen 40 gebakjes. Op de voorste liggen er 19, dan doortellen met de chocolade gebakjes: 20, 21, 22, 23, ..., 40; Nu is de voorste schaal vol en hebben we er nog twee over.

Bespreking

U hebt tijdens het observeren verschillende strategieën gezien. Bepaal nu de volgorde waarin de strategieën worden besproken. Laat eerst twee leerlingen voor de klas komen die een strategie hebben gebruikt die voor iedereen goed is te begrijpen. Bijvoorbeeld die waarbij de gebakjes op één schaal zijn getekend. Vraag hoe ze dat hebben gedaan. Systematisch is bijvoorbeeld: Een gebakje van de achterste schaal wordt doorgestreept en op de voorste schaal getekend. Of sneller, gebruikmakend van de structuur, een heel rijtje van vijf doorstrepen en die dan op de voorste schaal

tekenen. Een andere manier is: tellen hoeveel chocoladegebakjes er zijn en die dan op de voorste schaal tekenen. (Er zijn 19 chocolade gebakjes).
Het is de bedoeling dat alle strategieën die in de klas zijn gebruikt aan bod komen. De strategie 'tellen' kan als laatste. Tenslotte worden de strategieën vergeleken. Er mag geen kwalificatie gegeven worden aan de strategieën zoals minst handige of de beste manier; elk tweetal gebruikt een manier die zij begrijpen en voor hen handig is. Laat verschillende leerlingen vertellen welke ze zelf handig vinden en waarom. Is het de manier die ze zelf gebruikt hebben?

In de methodes

Alles telt

Pluspunt

De wereld in getallen

Wis en Reken

Kijk en vergelijk. Welke flat heeft meer ramen?

Groep 3: Werkboek 1B, blok 5, dag 5, pagina 9,
opdracht 1

Veters



Hoe lang moet een veter zijn voor een schoen met 12 gaatjes?

Titel	Veters
Groep / niveau	Groep 4
Leerstofaspecten	Tellen Meten Meetkunde
Bedoeling	In deze activiteit gaat het erom dat de kinderen een strategie bedenken om uit te zoeken hoe lang een veter moet zijn voor een schoen met 12 gaatjes.
Benodigheden	Per tweetal: <ul style="list-style-type: none">• een groot vel papier• een stuk touw van minstens 1.50 m• stiften• liniaal• kopieerblad Twaalf gaatjes• kopieerblad Veters rijgen <p>Zorg dat er een paar schoenen zijn met 12 gaatjes, zonder veters. Deze kunnen gebruikt worden door de kinderen als ze veel moeite hebben zich de schoenen voor te stellen.</p>
Organisatie	Na de klassikale introductie kan de activiteit in tweetallen worden uitgevoerd.
Voorwaardelijke vaardigheden	Tellen tot 20

Introductie van de context

De les gaat over veters in je schoenen. Welke kinderen hebben vandaag schoenen met veters aan? Nodig drie of vier van deze kinderen uit om duidelijk zichtbaar voor de andere kinderen naast elkaar te gaan staan. Vraag nu alle kinderen om goed naar de veters in de schoenen te kijken. Stel nu de volgende vragen:

Welke verschillen zie je? Zie je ook dingen die hetzelfde zijn?

De antwoorden kunnen betrekking hebben op de manier van rijgen, de kleur en de vorm van de veters (ronde of platte), de veters gaan door gaatjes of lusjes, aantal gaatjes in de schoen, ...

Om nu de kinderen te focussen op het aantal gaatjes kan de vraag gesteld of alle veters in alle schoenen passen met daarna de vraag om dit uit te leggen.

Tijdens de try-out vroeg de leerkracht om een schoen met veters uit te trekken en op tafel te zetten. De leerkracht stelde hierboven genoemde vragen waarop de kinderen antwoorden gaven zoals beschreven. Daarna nam hij twee schoenen met een verschillend aantal gaatjes en vroeg: 'Moeten in beide schoenen dezelfde (hij bedoelde even lange) veters?' 'Nee', zei een leerling die de vraag snapte, ' omdat daar meer gaatjes inzitten, denk ik.' Toen vroeg de leerkracht haar dit te controleren en de gaatjes werden geteld:



Introductie van het probleem

Youri heeft een paar fijne gympen. Helaas zijn beide veters gebroken: helemaal versleten. Hij wil nieuwe veters kopen, maar hij heeft allebei de oude veters al weggegooid, dus hij weet niet hoe lang de nieuwe veters moeten zijn. De veters moeten natuurlijk niet te kort zijn, maar ook niet te lang. Afknippen is geen goed idee, want het rijgen wordt dan lastig omdat het plastic ontbreekt; elke schoen heeft 12 gaatjes.

Leg het volgende probleem voor:

Hoe lang moet een veter zijn voor een schoen met 12 gaatjes?

Vraag de kinderen om in tweetallen eerst een manier te bedenken om uit te zoeken hoe lang de veters moeten zijn. Ze zijn vrij in het bedenken welke materialen ze daarbij nodig hebben. Daarna schrijven en tekenen ze op het grote vel papier hoe ze dit hebben uitgezocht. Het is niet de bedoeling dat de kinderen de lengte in centimeters geven. Er zijn andere mogelijkheden, zoals een touwtje laten zien dat de geschikte lengte heeft, of de veter tekenen, of een schoen met veters gebruiken.

Als een tweetal veel moeite heeft met het bedenken van een strategie, kan de suggestie worden gegeven om de gaatjes te tekenen, zoals die ook in de echte schoen zitten. U kunt ook besluiten om deze leerlingen kopieerblad Veters te geven.

Strategieën

Eerst moeten de kinderen bedenken dat 12 gaatjes op één schoen betekent: twee rijtjes van 6 gaatjes per schoen. Daarna is het voor elke strategie belangrijk een keuze te maken hoe de veters geregen worden.

- De kinderen kunnen een tekening maken van de gaatjes en de veter erin tekenen. Daarna kunnen ze de lengte van de getekende veter bepalen door een stuk touw te

nemen en die op de getekende veter te leggen. Tenslotte moeten ze niet vergeten dat er nog een strik mee gemaakt moet worden. De lengte hoeft niet in centimeters gegeven te worden, maar als leerlingen de lengte van de getekende veter gaan meten met een centimeter is dit natuurlijk ook een prima strategie.

- Een schoen nemen die minder (of meer) dan 12 gaatjes heeft en aan de hand van die veter bedenken hoeveel meer (of minder) nodig is.
- Het probleem is echter snel opgelost als iemand schoenen aan heeft met 12 gaatjes en de veter eruit haalt. Geef in dit geval aan dat tweetal de opdracht om het eens uit te zoeken voor een schoen met 6 gaatjes of met 16 gaatjes.

Tijdens de try-out had de leerkracht de opdracht meer voorgestructureerd dan hierboven is beschreven. Hij had de leerlingen een voorbeeldblad van de twaalf gaatjes gegeven waarin de getekende veter al op een bepaalde manier geregen was. Twee leerlingen knipten stukjes touw af die precies even lang waren als de stukjes veter van de tekening en legden zo de hele tekening vol. Zie de afbeelding hiernaast. Daarna legden ze alle stukjes achter elkaar op tafel. Vervolgens namen ze een lang stuk touw en legden dit ernaast, rekening houdend met het feit dat met de uiteinden nog een strik gemaakt moet worden.



Bespreking

Bedenk tijdens het werken in tweetallen, welke aanpak het eerst gepresenteerd gaat worden aan de hele groep. Had iedereen eraan gedacht dat er nog een strik in de veter moet? Vergelijk daarna de antwoorden van de kinderen. Wie zat het dichtste bij de werkelijke lengte van de veter die bij de schoen hoort?

Waarom kan iets korter of iets langer ook gebruikt worden?

Deze laatste vraag kan de inleiding zijn voor het vervolprobleem: Veters rijgen.

Vervolg

Knip de kopieerbladen Veters rijgen in drieën en deel deze uit. Zorg voor voldoende reserve aantallen kopieerbladen.

Leg het volgende probleem voor:

Zoek uit met welke manier van rijgen je het meeste over houdt voor de strik.

Strategieën

- De manieren van rijgen vergelijken door de stukjes die hetzelfde zijn te kleuren. Daarna worden de niet-gekleurde stukjes vergeleken met schatten of nameten.
- In de plaatjes gaan meten met een centimeter of een stukje touw.
- Met eigen schoenen de drie verschillende manieren nadoen en steeds kijken hoeveel je over houdt.

Kopieerbladen

- Paddenstoel
- Gebakjes
- Twaalf gaatjes
- Veters rijgen

Paddenstoel



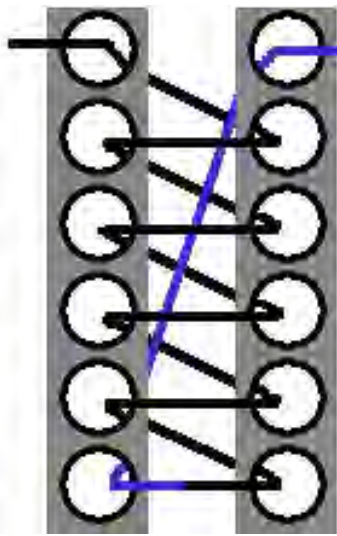
Gebakjes



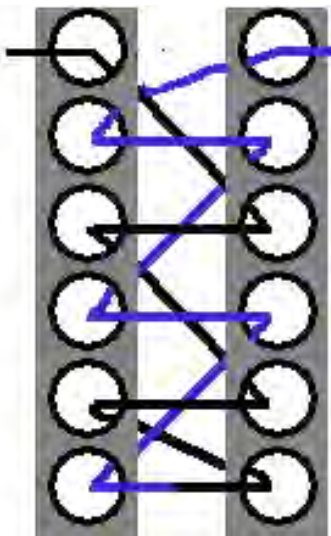
Twaalf gaatjes



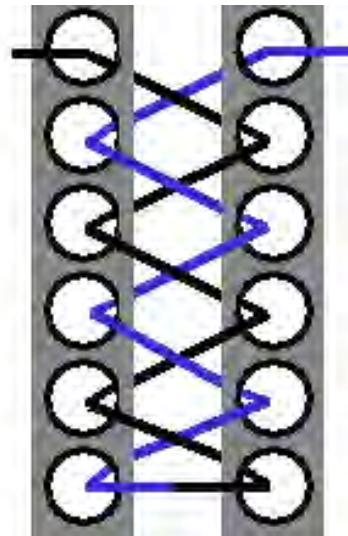
Veters rijgen



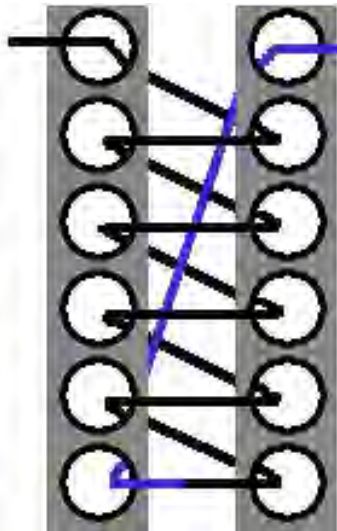
In de schoenenwinkel



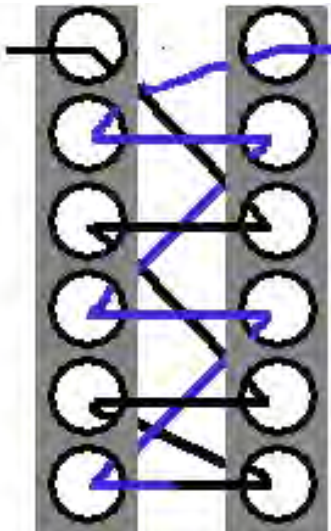
Europese manier



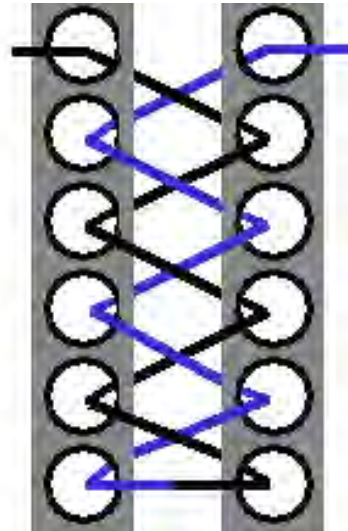
Amerikaanse manier



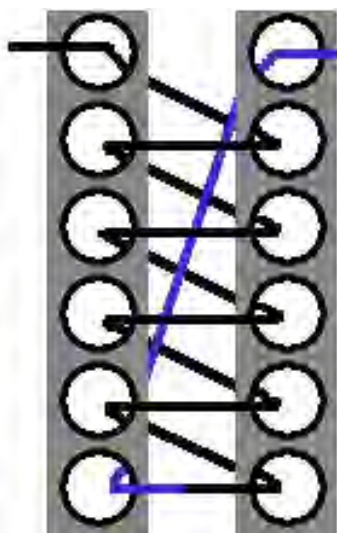
In de schoenenwinkel



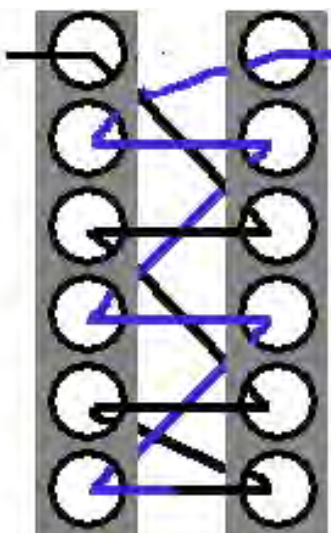
Europese manier



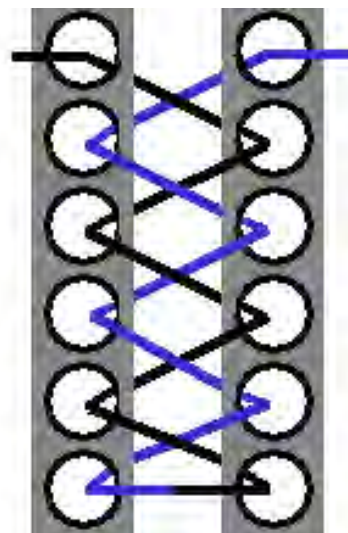
Amerikaanse manier



In de schoenenwinkel



Europese manier



Amerikaanse manier



Rijke reken-wiskunde problemen

**Probleemoplossen in interactie Deel I
Onderbouw**

Auteurs

Mieke Abels
Marjolijn Peltenburg
Iris Verbruggen

Met dank aan SBO-scholen

Het Mozaïek, Hilversum
Hertog van Brabantschool, Vught

www.speciaalrekenen.nl

© Freudenthal Instituut, Utrecht
2007

Inhoudsopgave

Deel I: Rijke reken-wiskunde problemen Onderbouw

Lesactiviteiten	3
- De doos van Pandora	
- Kraak de kluis	
- Robbie de Rover	
- Gebakjes	
- Veters	
Kopieerbladen	17

De doos van Pandora¹



Hoe kun je weten wat er precies in deze doos van Pandora zit? De leerlingen gaan in tweetallen op zoek naar een passende oplossing.

Titel	De doos van Pandora
Groep / niveau	Groep 1/2/3
Leerstofaspecten	Representeren Symboliseren Ontwikkelen van getalbegrip
Bedoeling	<p>De leerlingen maken op papier een inhoudsopgave van een doos. Aan de hand hiervan geven ze een opsomming van de inhoud.</p> <p>Deze activiteit is bedoeld om geleidelijk te komen tot het gebruik van symbolische, pictogramachtige tekeningen, in combinatie met hoeveelheidsymbolen zoals turfstreepjes of getallen.</p>
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none">• een doos met hoeveelheden (school)materiaal
Organisatie	<p>De activiteit vindt klassikaal, interactief plaats. De leerlingen werken ook in tweetallen.</p> <p>Centraal en goed zichtbaar voor alle leerlingen staat een tafel met daarop 'de doos van Pandora', de doos vol verassingen.</p> <p>Voor de les moet 'De doos van Pandora' met materialen worden gevuld. Er zijn zeer fraaie spullen te bedenken die de doos tot een ware schatkist maken zoals armbanden, goudblokken en zilveren vorken. Maar schoolmateriaal is ook geschikt.</p> <p>Het gaat erom dat er verschillende hoeveelheden materialen in de doos komen. Bijvoorbeeld: negen scharen, zeven lijmpotjes, tien potloden, zes linialen, acht gummen, vijf balpennen, tien schriften enzovoort.</p> <p>Neem een redelijk aantal verschillende voorwerpen, zodat de leerlingen niet in staat zijn de hoeveelheden simpelweg te onthouden.</p>

Introductie van de context

U zet met enig ceremonieel 'De doos van Pandora' op tafel. De grote vraag is wat er zoal in die doos zal zitten. Dan keert u de doos boven de tafel om. De spullen worden bekeken en vervolgens weer in de doos teruggestopt.

¹ Lesactiviteit ontleend aan: Boswinkel, N. , Moerlands, F . & Goeij, E . de (2006). *Getalverkenning. Getalbegrip groep 3: Getallen*. Utrecht: Freudenthal Instituut

Als zo alle spullen de revue zijn gepasseerd vraagt u of een van de leerlingen kan vertellen wat er precies in de doos zit. Dat zal bepaald niet meevallen en op z'n minst zullen er verschillende meningen zijn.

De spullen blijven in de doos!

Introductie van het probleem

U legt het volgende probleem voor: 'Hoe kun je ervoor zorgen dat je precies weet wat er in de doos zit, ook als alles weer is ingepakt?'. 'En hoe kun je ervoor zorgen dat je het volgende week of over een maand ook nog weet?' De leerlingen denken in tweetallen na en gaan op zoek naar een passende oplossing.

Laat vervolgens enkele ideeën aan bod komen. Zoals uit de try-out bleek zijn er kinderen die op het idee komen om de aantallen op de één of andere manier te noteren of in een tekening vast te leggen.

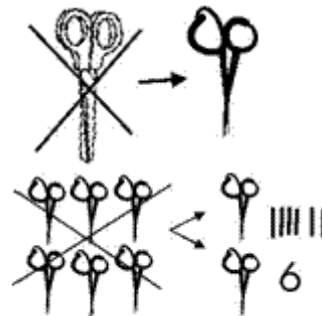
In aansluiting op deze overdenkingen stelt u voor om het geheel nog eens te herhalen. De doos wordt weer omgekeerd. De leerlingen hebben een stuk papier gekregen en schrijfmateriaal. De spullen worden bekeken (en eventueel geteld) en vervolgens in de doos terug gestopt. Ze mogen nu tijdens het bekijken van de spullen aantekeningen maken op papier. Geheel naar eigen inzicht; tekenen, schrijven...

Bespreking

De 'inhoudsopgaven' van de leerlingen worden besproken: Wat heb je gedaan? En waarom?

Hierbij kunnen een paar kernpunten naar voren komen:

- Je hoeft de voorwerpen niet heel precies te tekenen. Als je aan de tekening maar het voorwerp kunt herkennen (zie de schets hiernaast).
- Je hoeft niet van elk voorwerp afzonderlijk een tekening te maken; als de voorwerpen hetzelfde zijn kun je ook met streepjes of getallen aangeven hoeveel van die voorwerpen er zijn.



Probeer deze fundamentele inzichten door de leerlingen zelf te laten aandragen. Kinderen die de aanwezige scharen allemaal gaan tekenen, en ook nog eens heel precies, kunt u vragen om een handigere manier te bedenken.

In de methodes

Alles telt

Pluspunt

Stemmen tellen

Groep 3: Lesboek 3, blok 1, les 8, pagina 8, opdracht 1

De wereld in getallen

Wis en Reken

Kraak de kluis²



De kluis die hier staat afgebeeld kan alleen worden geopend als de juiste code wordt ingetoetst. Deze code is van te voren ingevoerd.

In deze lesactiviteit gaat om het doorseinen van de code, zodat de kluis kan worden geopend. Degene die de code heeft ingevoerd mag niets zeggen. Er moet dus op een andere, niet-verbale manier worden gecommuniceerd om de code door te geven.

Titel	Kraak de kluis
Groep / niveau	Groep 3
Leerstofaspecten	Representeren Symboliseren Ontwikkelen getalbegrip
Bedoeling	In deze activiteit gaat het erom dat de kinderen ervaren dat het mogelijk en handig is om getallen weer te geven met bijvoorbeeld vingers of fiches. Voor veel leerlingen in het s(b)o is het onbegrijpelijk dat je een aantal kralen, vingers of fiches kunt gebruiken als representatie van een getal of cijfer. Dergelijke activiteiten als deze zijn daarom erg belangrijk.
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none">• speelgoedkluisje (verkrijgbaar in de speelgoedwinkel)• inhoud voor de kluis (bijvoorbeeld snoepjes)• pen en papier voor elke leerling
Organisatie	Deze activiteit kan zowel klassikaal als in tweetallen worden uitgevoerd. Het is aan te bevelen om de activiteit eerst eens klassikaal te hebben gedaan, zodat de kinderen bekend zijn met verschillende manieren waarop de code kan worden doorgegeven. De kinderen zitten aan hun tafeltje en hebben pen en papier bij de hand.
Voorwaardelijke vaardigheden	De kinderen zijn enigszins bekend met vingerbeelden en getalsymbolen.

Introductie van de context

U laat het speelgoedkluisje zien en bekijkt het van verschillende kanten. Wat staat er allemaal op? Wat zit er meestal in een kluis? Wat zit er in deze kluis? Zijn er leerlingen die weten hoe een kluis werkt?

² Lesactiviteit ontleend aan: Boswinkel, N. , Moerlands, F . & Goeij, E . de (2006). *Getalverkenning. Getalbegrip groep 3: Getallen*. Utrecht: Freudenthal Instituut

De code op de vingers doorseinen

U vertelt dat we natuurlijk graag de kluis willen open maken, maar dat daarvoor wel een code moet worden ingetoetst. De code kan uit één of meer cijfers bestaan. Het verdient aanbeveling om vier cijfers te nemen. Voer deze code in en noteer de code achterop het bord. Vervolgens seint u de cijfers één voor één op de vingers door. Laat een kind de cijfers op de kluis intoetsen, terwijl de andere kinderen de cijfers op hun blaadje noteren.

Als de code goed is, gaat de kluis met veel lawaai open. U kunt nu als beloning een snoepje uitdelen.

Als u dit een paar keer heeft gedaan, kunt u de rollen omdraaien: Een leerling voert een code in en seint deze door aan de andere kinderen.

Andere manieren van doorseinen

Wanneer de kinderen ervaring hebben opgedaan met het doorseinen van cijfers met de vingers, vraagt u of zij andere manieren kunnen bedenken waarop codes kunnen worden doorgeseind. Benadruk dat de cijfers niet mogen worden uitgesproken. Laat de kinderen hierover in tweetallen nadenken.

Laat vervolgens enkele tweetallen aan het woord over de manieren die zij hebben bedacht. Bespreek deze met de klas. Wat vinden zij hiervan?

Uit de try-out bleek dat de leerlingen verschillende manieren bedenken om een code door te seinen. Voorbeelden zijn:

- tikken in de hand
- noteren van turfjes
- gebruik van materiaal, zoals fiches

Kies vervolgens één van de besproken manieren en laat een leerling voorin de klas op deze manier een zelfgekozen code doorseinen.

Zorg ervoor dat de leerling de code van te voren noteert om vergissingen te voorkomen

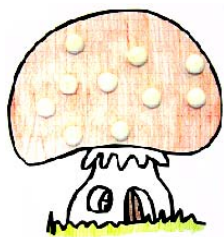
Vervolg

'Raad mijn code' is een vervolgactiviteit op 'Kraak de kluis'. De leerlingen kunnen de cijfers van de code achterhalen door vragen te stellen, zoals:

- is het groter of kleiner dan ...
- ligt het tussen ...
- is het even of oneven
- etc.

Vragen mogen alleen met ja of nee worden beantwoord. Dezelfde activiteit kan worden gedaan, waarbij het te raden getal in zijn geheel de code is. Bijvoorbeeld 149: is het meer of minder dan 100? ...

Robbie de Rover³



Robbie steelt de stippen van je paddenstoel! Het is aan de leerlingen om in tweetallen een manier te bedenken waarop je kunt zien hoeveel stippen er zijn gestolen.

Titel	Robbie de Rover
Groep / niveau	Groep 1/2/3
Leerstofaspecten	Structureren Tellen
Bedoeling	In deze activiteit ervaren de leerlingen zélf dat structureren een middel is om greep te krijgen op onoverzichtelijke hoeveelheden. De leerlingen wisselen ideeën uit en krijgen ruimte om eigen ontdekkingen te doen.
Benodigheden	<ul style="list-style-type: none">• een flinke voorraad fiches (10 × het aantal leerlingen) Per tweetal: <ul style="list-style-type: none">• kopieerblad 'Paddenstoel' Eventueel: <ul style="list-style-type: none">• een puntmuts en een mandje voor de stippen• een hoed of doek om over de ogen van de kinderen te plaatsen
Organisatie	De activiteit vindt klassikaal plaats. De leerlingen bedenken in tweetallen een passende oplossing voor het probleem.
Voorwaardelijke vaardigheden	De leerlingen kunnen tellen tot en met 10. Dit wordt bovendien geoefend in deze activiteit. Eventueel kan met een kleiner aantal fiches worden begonnen.

Stippen op de paddenstoel

De leerlingen zitten in tweetallen aan hun bankje, met voor zich het kopieerblad van een paddenstoel. De eerste opdracht aan de leerlingen is om de fiches (die de stippen voorstellen) op de hoed van de paddenstoel te leggen.

Belangrijk is dat de leerlingen weten dat ze de stippen naar eigen inzicht mogen (ver)leggen; hoe en wanneer ze zelf willen.

³ Lesactiviteit ontleend aan: Boswinkel, N. , Moerlands, F . & Goeij, E . de (2006). *Structureren helpt! Getalbegrip groep 3: Structureren*. Utrecht: Freudenthal Instituut.

Met behulp van een inleidend verhaaltje vertelt u over een ondeugende kabouter die de gewoonte heeft om paddenstoelstippen weg te halen. Dus kijk maar uit!

Robbie gaat roven

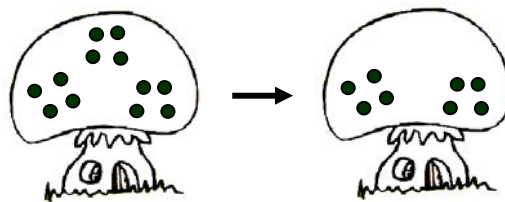
U speelt (in eerste instantie) zelf voor Robbie en gaat rovend één voor één de tweetallen langs. De aanpak is simpel: de leerling mag dan even niet kijken. In die tijd haalt Robbie een paar stippen weg, zonder de andere stippen te beroeren. Als de leerling weer kijkt moet deze snel bepalen hoeveel stippen weg zijn. De denktijd wordt beperkt door de duur van een versje in de trant van: 'Beste [namen leerlingen], zeg eens gauw, hoeveel stippen missen jullie nou?'

Is het antwoord goed, dan krijgt het tweetal zijn of haar stippen terug, met daar bovenop als bonus twee extra stippen. Is het antwoord fout, dan is de leerlingen zijn stippen kwijt en mag Robbie ze houden. Een harde en onverbiddelijke spelregel, maar voor de kinderen een grote stimulans om te zorgen dat ze greep krijgen op hun stippen.

Gebruik eventueel een hoed of doek om de leerlingen mee 'in slaap' te krijgen; even omdraaien kan natuurlijk ook

Een paar aandachtspunten bij het weghaalspel:

- *Neem geen grote aantallen weg; 1, 2 of 3 fiches is voldoende*
- *Geef tijdens het spel de tweetallen volop ruimte om gedachten uit te wisselen.*
- *Vermijd sturing. Het is erg verleidelijk om de leerlingen tips en uitleg te gaan geven. Laat ze vooral met elkaar in gesprek gaan.*
- *Neem zo mogelijk structurelementen weg. Als er groepjes liggen, neem dan bijvoorbeeld een heel groepje (zoals in onderstaand voorbeeld) of een deel van een groepje weg.*



Strategieën

Als op deze wijze twee of drie rondes zijn gespeeld, worden de resultaten bekeken. Wie heeft er meer stippen dan hij eerst had? Wie minder? Waarom lukt het de één wel en de ander niet?

In eerste instantie hebben de leerlingen amper notie van wat ze overkomt. De stippen verdwijnen als sneeuw voor de zon. Er zijn leerlingen die in het wilde weg gokken, of proberen het aantal te bepalen aan de hand van de geluiden die ze hebben gehoord. De meeste leerlingen proberen echter het beeld van de stippen in zich op te nemen en tellen daarna de 'lege plekken' in dat beeld die zijn ontstaan door het weghalen. Dat blijkt echter moeilijker dan het lijkt.

Omdat het kwartje ongetwijfeld niet bij alle leerlingen direct zal vallen, is het raadzaam dit spel meerdere keren te spelen. Probeer verschillende contexten te gebruiken; het verbreedt de toepassing.

In de try-out bedachten de tweetallen uiteenlopende aanpakken. Belangrijk is vooral dat je als leerkracht goed observeert en de oplossingen van de leerlingen op een positieve manier aan de orde stelt. Op den duur - en daar zijn we op uit - gaan nagenoeg alle leerlingen over tot het aanbrengen van een zekere ordening, structurering. Ze leggen de fiches in overzichtelijke groepjes of rijtjes bij elkaar. In één oogopslag zien ze dan waar iets is weggehaald.

Natuurlijk zullen niet alle leerlingen zelf op deze aanpak komen. Ze zien dat het sommige van hun klasgenoten wel lukt om de stippen te behouden. Ze bestuderen de aanpak en gaan die zelf uitproberen. Als dat succesvol blijkt hebben ze toch een behoorlijke ontdekking gedaan.

Vervolg

Er zijn allerlei variaties en contexten denkbaar: knikkers of pepernoten in een zak, bloemen in de wei, lijmpotten of scharen in een bak enzovoort. Met een beetje fantasie is daar altijd een spannend verhaal bij te bedenken.

Soortgelijke activiteiten zijn ook buitengewoon zinvol bij de getalverkenning tot 100 en 1000. Ook daar is het van belang dat de kinderen zelf ontdekken dat het handig is om structuur aan te brengen in een ongestructureerde hoeveelheid. Sterker nog: bij een grote hoeveelheid is de noodzaak van het aanbrengen van structuur groter, omdat het één voor één tellen zonder de tel kwijt te raken steeds moeilijker wordt.

Gebakjes



Kopieerblad Gebakjes

Aan de hand van het aantal gebakjes op twee schalen gaan de leerlingen uitzoeken hoeveel van de gasten er al zijn: de helft, of meer dan de helft of minder dan de helft.

Titel	Gebakjes
Groep / niveau	Groep 3/4
Leerstofaspecten	Meer/minder bepaling Tellen Structureren De helft/halveren
Bedoeling	In deze activiteit gaat het erom dat de kinderen strategieën ontdekken in verband met meer/minder bepaling. Mogelijke strategieën zijn: wegstrepen, schuiven, tellen ...
Benodigdheden	Per tweetal: <ul style="list-style-type: none">• kopieerblad Gebakjes• potloden of stiften• eventueel: een rekenrek• eventueel: fiches (heel veel nodig)
Organisatie	Na de klassikale introductie kan de activiteit in tweetallen worden uitgevoerd.

Introductie van de context

Begin een klassengesprek over 'receptie' om er achter te komen of de kinderen weten wat dit is. (De betekenis 'ontvangstbalie', van bijvoorbeeld een hotel of kantoor wordt hier niet bedoeld).

U kunt bijvoorbeeld vragen: Is iemand wel eens op een receptie geweest? Waarvoor? Als er geen leerling reageert: Is iemand wel eens op een bruiloft geweest? Probeer met doorvragen het begrip receptie duidelijk te maken. Een receptie wordt vaak gehouden bij een speciale feestelijke gelegenheid. Bijvoorbeeld bij de opening van een gebouw, of omdat iemand 50 jaar is geworden, of omdat twee mensen 25 jaar getrouwd zijn.

Introductie van het probleem

U kunt het probleem als volgt introduceren. Misschien is de context zo aan te passen dat het gaat over een gebeurtenis die uw leerlingen herkennen.

De nieuwe sporthal is af en vandaag is de officiële opening. De gasten worden ontvangen in de hal en krijgen een kopje koffie met een gebakje.

'Kan ik al met mijn toespraak beginnen?' vraagt de burgemeester.

'Ik denk dat u beter nog even kunt wachten', zegt de directeur van de sportschool

terwijl hij naar de gebakjes kijkt ...'. Laat de foto aan de kinderen zien. Vraag waarom de directeur zegt dat de burgemeester nog beter even kan wachten?

Het is hier van belang dat de kinderen opmerken dat elke gast één gebakje neemt. Ofwel, er is sprake van een één op één relatie tussen de gasten en de gebakjes. Aan de hand van het aantal gebakjes dat er nog ligt, of al is weggenomen, kun je zien hoeveel gasten nog moeten arriveren, respectievelijk, aanwezig zijn. Laat de kinderen dit verband in eigen woorden uitleggen.

Leg vervolgens het volgende probleem voor.

Bedenk samen een manier hoe je kunt uitzoeken hoeveel gasten er al zijn (of hoeveel er nog moeten komen): Is dat de helft, of meer dan de helft of minder dan de helft van alle gasten die komen? Laat op het grote vel papier zien hoe jullie dit probleem hebben opgelost.

Deel nu aan elk tweetal één kopie uit van het kopieerblad Gebakjes. Observeer de kinderen wanneer ze aan het werk zijn. Het kan zijn dat kinderen denken dat er meer chocolade gebakjes waren. Dat komt omdat ze kleiner lijken, omdat ze verder weg liggen. Zien ze dat er steeds vijf gebakjes achter elkaar op een schaal passen?

Geef eventueel als hint dat ze op het werkblad ook mogen tekenen en schrijven als dat ze handig lijkt.

Ook kan het gebeuren dat een tweetal de gebakjes gaat vergelijken. Herinner deze leerlingen aan de bedoeling is dat ze iets zeggen over het aantal gasten dat er al is: Is dat de helft, of meer dan de helft of minder dan de helft?

Kijk welke strategieën er gebruikt worden om straks met de bespreking de volgorde van de strategieën te kunnen bepalen.

Strategieën

De kinderen kunnen verschillende strategieën gebruiken. Binnen één strategie zijn er verschillende aanpakken mogelijk:

- Structureren

Door alle gebakjes op de voorste schaal te 'leggen.' Op elke rij van een schaal passen acht gebakjes. De gebakjes van de achterste schaal kunnen op de voorste schaal worden getekend.

Er blijven er twee over, dus meer dan de helft van de gasten moet nog komen, ofwel minder dan de helft is er al (ervan uitgaande dat elke gast één gebakje neemt).

- Tellen

Op één schaal passen 40 gebakjes, dus twee schalen is 80 gebakjes. Er zijn er 42 over, 38 zijn er weg, dus het aantal gasten dat er al is, is minder dan de helft.

- Een combinatie van tellen en structureren

Op één schaal passen 40 gebakjes. Op de voorste liggen er 19, dan doortellen met de chocolade gebakjes: 20, 21, 22, 23, ..., 40; Nu is de voorste schaal vol en hebben we er nog twee over.

Bespreking

U hebt tijdens het observeren verschillende strategieën gezien. Bepaal nu de volgorde waarin de strategieën worden besproken. Laat eerst twee leerlingen voor de klas komen die een strategie hebben gebruikt die voor iedereen goed is te begrijpen. Bijvoorbeeld die waarbij de gebakjes op één schaal zijn getekend. Vraag hoe ze dat hebben gedaan. Systematisch is bijvoorbeeld: Een gebakje van de achterste schaal wordt doorgestreept en op de voorste schaal getekend. Of sneller, gebruikmakend van de structuur, een heel rijtje van vijf doorstrepen en die dan op de voorste schaal

tekenen. Een andere manier is: tellen hoeveel chocoladegebakjes er zijn en die dan op de voorste schaal tekenen. (Er zijn 19 chocolade gebakjes).
Het is de bedoeling dat alle strategieën die in de klas zijn gebruikt aan bod komen. De strategie 'tellen' kan als laatste. Tenslotte worden de strategieën vergeleken. Er mag geen kwalificatie gegeven worden aan de strategieën zoals minst handige of de beste manier; elk tweetal gebruikt een manier die zij begrijpen en voor hen handig is. Laat verschillende leerlingen vertellen welke ze zelf handig vinden en waarom. Is het de manier die ze zelf gebruikt hebben?

In de methodes

Alles telt

Pluspunt

De wereld in getallen

Wis en Reken

Kijk en vergelijk. Welke flat heeft meer ramen?

Groep 3: Werkboek 1B, blok 5, dag 5, pagina 9,
opdracht 1

Veters



Hoe lang moet een veter zijn voor een schoen met 12 gaatjes?

Titel	Veters
Groep / niveau	Groep 4
Leerstofaspecten	Tellen Meten Meetkunde
Bedoeling	In deze activiteit gaat het erom dat de kinderen een strategie bedenken om uit te zoeken hoe lang een veter moet zijn voor een schoen met 12 gaatjes.
Benodigheden	Per tweetal: <ul style="list-style-type: none">• een groot vel papier• een stuk touw van minstens 1.50 m• stiften• liniaal• kopieerblad Twaalf gaatjes• kopieerblad Veters rijgen <p>Zorg dat er een paar schoenen zijn met 12 gaatjes, zonder veters. Deze kunnen gebruikt worden door de kinderen als ze veel moeite hebben zich de schoenen voor te stellen.</p>
Organisatie	Na de klassikale introductie kan de activiteit in tweetallen worden uitgevoerd.
Voorwaardelijke vaardigheden	Tellen tot 20

Introductie van de context

De les gaat over veters in je schoenen. Welke kinderen hebben vandaag schoenen met veters aan? Nodig drie of vier van deze kinderen uit om duidelijk zichtbaar voor de andere kinderen naast elkaar te gaan staan. Vraag nu alle kinderen om goed naar de veters in de schoenen te kijken. Stel nu de volgende vragen:

Welke verschillen zie je? Zie je ook dingen die hetzelfde zijn?

De antwoorden kunnen betrekking hebben op de manier van rijgen, de kleur en de vorm van de veters (ronde of platte), de veters gaan door gaatjes of lusjes, aantal gaatjes in de schoen, ...

Om nu de kinderen te focussen op het aantal gaatjes kan de vraag gesteld of alle veters in alle schoenen passen met daarna de vraag om dit uit te leggen.

Tijdens de try-out vroeg de leerkracht om een schoen met veters uit te trekken en op tafel te zetten. De leerkracht stelde hierboven genoemde vragen waarop de kinderen antwoorden gaven zoals beschreven. Daarna nam hij twee schoenen met een verschillend aantal gaatjes en vroeg: 'Moeten in beide schoenen dezelfde (hij bedoelde even lange) veters?' 'Nee', zei een leerling die de vraag snapte, ' omdat daar meer gaatjes inzitten, denk ik.' Toen vroeg de leerkracht haar dit te controleren en de gaatjes werden geteld:



Introductie van het probleem

Youri heeft een paar fijne gympen. Helaas zijn beide veters gebroken: helemaal versleten. Hij wil nieuwe veters kopen, maar hij heeft allebei de oude veters al weggegooid, dus hij weet niet hoe lang de nieuwe veters moeten zijn. De veters moeten natuurlijk niet te kort zijn, maar ook niet te lang. Afknippen is geen goed idee, want het rijgen wordt dan lastig omdat het plastic ontbreekt; elke schoen heeft 12 gaatjes.

Leg het volgende probleem voor:

Hoe lang moet een veter zijn voor een schoen met 12 gaatjes?

Vraag de kinderen om in tweetallen eerst een manier te bedenken om uit te zoeken hoe lang de veters moeten zijn. Ze zijn vrij in het bedenken welke materialen ze daarbij nodig hebben. Daarna schrijven en tekenen ze op het grote vel papier hoe ze dit hebben uitgezocht. Het is niet de bedoeling dat de kinderen de lengte in centimeters geven. Er zijn andere mogelijkheden, zoals een touwtje laten zien dat de geschikte lengte heeft, of de veter tekenen, of een schoen met veters gebruiken.

Als een tweetal veel moeite heeft met het bedenken van een strategie, kan de suggestie worden gegeven om de gaatjes te tekenen, zoals die ook in de echte schoen zitten. U kunt ook besluiten om deze leerlingen kopieerblad Veters te geven.

Strategieën

Eerst moeten de kinderen bedenken dat 12 gaatjes op één schoen betekent: twee rijtjes van 6 gaatjes per schoen. Daarna is het voor elke strategie belangrijk een keuze te maken hoe de veters geregen worden.

- De kinderen kunnen een tekening maken van de gaatjes en de veter erin tekenen. Daarna kunnen ze de lengte van de getekende veter bepalen door een stuk touw te

nemen en die op de getekende veter te leggen. Tenslotte moeten ze niet vergeten dat er nog een strik mee gemaakt moet worden. De lengte hoeft niet in centimeters gegeven te worden, maar als leerlingen de lengte van de getekende veter gaan meten met een centimeter is dit natuurlijk ook een prima strategie.

- Een schoen nemen die minder (of meer) dan 12 gaatjes heeft en aan de hand van die veter bedenken hoeveel meer (of minder) nodig is.
- Het probleem is echter snel opgelost als iemand schoenen aan heeft met 12 gaatjes en de veter eruit haalt. Geef in dit geval aan dat tweetal de opdracht om het eens uit te zoeken voor een schoen met 6 gaatjes of met 16 gaatjes.

Tijdens de try-out had de leerkracht de opdracht meer voorgestructureerd dan hierboven is beschreven. Hij had de leerlingen een voorbeeldblad van de twaalf gaatjes gegeven waarin de getekende veter al op een bepaalde manier geregen was. Twee leerlingen knipten stukjes touw af die precies even lang waren als de stukjes veter van de tekening en legden zo de hele tekening vol. Zie de afbeelding hiernaast. Daarna legden ze alle stukjes achter elkaar op tafel. Vervolgens namen ze een lang stuk touw en legden dit ernaast, rekening houdend met het feit dat met de uiteinden nog een strik gemaakt moet worden.



Bespreking

Bedenk tijdens het werken in tweetallen, welke aanpak het eerst gepresenteerd gaat worden aan de hele groep. Had iedereen eraan gedacht dat er nog een strik in de veter moet? Vergelijk daarna de antwoorden van de kinderen. Wie zat het dichtste bij de werkelijke lengte van de veter die bij de schoen hoort?

Waarom kan iets korter of iets langer ook gebruikt worden?

Deze laatste vraag kan de inleiding zijn voor het vervolprobleem: Veters rijgen.

Vervolg

Knip de kopieerbladen Veters rijgen in drieën en deel deze uit. Zorg voor voldoende reserve aantallen kopieerbladen.

Leg het volgende probleem voor:

Zoek uit met welke manier van rijgen je het meeste over houdt voor de strik.

Strategieën

- De manieren van rijgen vergelijken door de stukjes die hetzelfde zijn te kleuren. Daarna worden de niet-gekleurde stukjes vergeleken met schatten of nameten.
- In de plaatjes gaan meten met een centimeter of een stukje touw.
- Met eigen schoenen de drie verschillende manieren nadoen en steeds kijken hoeveel je over houdt.

Kopieerbladen

- Paddenstoel
- Gebakjes
- Twaalf gaatjes
- Veters rijgen

Paddenstoel



Gebakjes



Twaalf gaatjes

