

Speciaal Rekenen

Van lichaamstafels tot stickers Begrip en inzicht ontwikkelen



Vermenigvuldigen



Van lichaamstafels tot stickers
Begrip en inzicht ontwikkelen

Auteur

Els van Herpen

Nina Boswinkel

Met dank aan SBO-school

De Tandem, Uden

www.fi.uu.nl/speciaalrekenen

© Freudenthal Instituut, Utrecht

Najaar 2004

Inhoudsopgave

Vermenigvuldigen	p. 3
Begrip en inzicht ontwikkelen met 'Lichaamstafels'	p. 9
Inleiding op 'Lichaamstafels'	p. 11
- Tellen met sprongen van 5 of 10	
- Wat zie je?	
- Ik zie ... keer ... vingers	
- Een spelletje met structuren	
Begrip en inzicht ontwikkelen met 'Een inzamelingsactie'	p. 25
Inleiding op 'Een inzamelingsactie'	p. 27
- Spullen voor Afrika	
- Post voor Afrika	
- Een bestelling uit Afrika	
- Potloden tekort in Afrika	
Begrip en inzicht ontwikkelen met 'Koekjes en stickers'	p. 39
Inleiding op 'Koekjes en stickers'	p. 41
- Koekjes op een bakplaat	
- Stickervellen	

Vermenigvuldigen

Naast het optellen en aftrekken tot 100 en 1000 is het vermenigvuldigen een belangrijke leerlijn in het basisonderwijs. Deze lijn begint in groep 4 met verkennende oefeningen en eindigt in groep 6 met de grote vermenigvuldigingen. Ook de structurerende oefeningen uit groep 3 kunnen als opstart van het vermenigvuldigen worden gezien.

Direct verbonden met het vermenigvuldigen is de leerlijn 'delen'. Immers delen is in feite omgekeerd vermenigvuldigen ($81 : 9 = 9$, want $9 \times 9 = 81$). Om goed te kunnen delen is een gedegen kennis van de tafelproducten van belang.

Vermenigvuldigen is op nog een andere manier verbonden met delen en dat kan duidelijk worden gemaakt aan de hand van het volgende voorbeeld.

Stel, een schoolklas van 21 (of 27) kinderen gaat varen in bootjes op de plas.
In elk bootje gaan 4 kinderen. Hoeveel bootjes zijn er nodig? Als het huren 5 euro kost (per uur) hoeveel moet dan worden betaald?

Dit probleem roept bij veel kinderen spontaan vermenigvuldigen op. Ze kunnen het probleem bijvoorbeeld oplossen door bootjes te tekenen met in elk bootje 4 poppetjes. Op hoger niveau door te redeneren: 4..8..12.. etc. tot 24. Deze manier van delen noemen we ook wel 'op-vermenigvuldigen'. Met grotere getallen zien we het volgende gebeuren. Stel dat in een bus 45 supporters gaan, hoeveel bussen zijn er dan nodig om 920 supporters te vervoeren?

Dit kan uitlokken dat leerlingen telkens 45 bij elkaar optellen (herhaald optellen dus), maar het kan ook leiden tot het nemen van grote 'happen'. Bijvoorbeeld in een keer 10 bussen.

Het verdient aanbeveling om in de lessen van problemen uit te gaan die spontaan vermenigvuldigen bij kinderen uitlokken en die - met hints van de leerkracht - tot vermenigvuldigen op verkort en hoger niveau leiden.

Allerlei contexten zijn daarvoor bruikbaar.

Ook fantasiecontexten zijn aardig. Zo worden in een van de Suskes en Wiskes spoken bestreden. Het probleem is dat als een spook buiten gevecht is gesteld er direct 2 of 3 voor in de plaats komen. Ook de wereld van Harry Potter kan een bron van inspiratie zijn.

Het centrale idee is om de kinderen niet als vanuit een hinderlaag te treffen met een vermenigvuldigprobleem, maar met een context die spontaan vermenigvuldigen oproept.

PPON

Uit PPON onderzoek uit 1997 blijkt dat 12 jarige LOM¹ leerlingen vermenigvuldigen (en delen) op een niveau dat vergelijkbaar is met dat van een leerling eind groep 5 regulier basisonderwijs. 70 tot 75% van de ML kinderen functioneert onder het niveau van de gemiddelde leerling eind groep 5 regulier bas (Cito, 1997).

¹ We nemen hier de terminologie van PPON over, omdat ten tijde van het onderzoek de onderverdeling LOM en MLK nog van kracht was. Tegenwoordig zijn deze twee groepen gefuseerd tot sbo scholen.

Als we dit vertalen naar het aanbod in de methodes betekent het, dat een flink deel van de lom- en zeker van de ml-leerlingen op twaalfjarige leeftijd nog bezig is met het onder de knie krijgen van de vermenigvuldigtafels, maar ook nog met het verwerven van inzicht in wat vermenigvuldigen eigenlijk is. Gezien de verandering in populatie (steeds meer kinderen blijven in het regulier basisonderwijs), is eerder een verzwaring van de problematiek te verwachten dan een verlichting. Al met al reden om stevig aan de slag te gaan met het onderdeel vermenigvuldigen.

Volgens PPON suggereert de waargenomen lijn, dat sbo leerlingen met name behoefte hebben aan een 'lange en brede organisatie van de getallen, gekoppeld aan de verkenning van de betekenissen en aan de eigenschappen van vermenigvuldigen'. Daarnaast melden zij, dat het goed zou zijn als leerkrachten de eigen noties van kinderen meer als vertrekpunt zouden nemen om het leerproces structureel te verbeteren.

De 'lijn' vermenigvuldigen

Herhaald optellen ligt aan de basis van het vermenigvuldigen. In de periode van begripsvorming maken de kinderen kennis met vermenigvuldigstructuren, die door middel van herhaald optellen opgelost kunnen worden. Belangrijke modellen die hierbij gebruikt worden zijn het rechthoekmodel, het groepjesmodel en het lijnmodel.



TAL (1999) spreekt van drie niveaus in het vermenigvuldigen:

- tellend vermenigvuldigen: kinderen lossen de opgave door herhaald optellen op.
- Structurerend vermenigvuldigen: een opgave als 6×8 wordt niet herhaald optellend opgelost, maar door middel van een handige tussenstap als $5 \times 8 + 1 \times 8$.
- Formeel vermenigvuldigen: er wordt op getalniveau geredeneerd en gerekend. Het betekent dus niet dat de kinderen op dit niveau alles geautomatiseerd moeten hebben. Ook het gebruikmaken van handige strategieën op getalniveau wordt als formeel vermenigvuldigen gezien.

Mogelijke problemen bij het leren vermenigvuldigen

Op veel s(b)o scholen is de overstap gemaakt naar een realistische basisschoolmethode. Dit leidt bij s(b)o kinderen mogelijk tot diverse problemen die hieronder worden beschreven.

Eén voor één tellen in plaats van herhaald optellen

Om goed te kunnen vermenigvuldigen, moeten de leerlingen ook vlot kunnen optellen. Zeker in het begin moet er immers vaak een herhaalde optelling gemaakt worden. Maar ook bij het kunnen hanteren van strategieën speelt het goed kunnen optellen en aftrekken een rol. In termen van de ijsbergmetafoor kunnen we zeggen, dat deze manier van optellen zich op het formele niveau bevindt. Voor kinderen in het s(b)o kan hier een moeilijkheid liggen, omdat van hen bekend is, dat het onder de knie krijgen van de basisautomatismen tot 20 een probleem kan zijn.

Bij het uitrekenen van een aantal planken die in 4 stapels van 4 geordend in het schap liggen, maakt Bas (9 jr) de optelling 4 en 4 en 4 en 4 en komt op 17 uit. Hij weet dat het antwoord niet goed is, en zegt dat hij 8 erbij 8 niet kon uitrekenen.

We zien vaak dat deze kinderen opgaven in een rechthoekstructuur (meestal telbaar) een voor een tellend oplossen.

Milo (9jr) geeft aan niet te willen rekenen. Hij telt liever een voor een.

Natuurlijk is het hier ook mogelijk dat de kinderen de structuur niet herkennen als een vermenigvuldigstructuur.

Dit gedrag kan ook een vastklampen aan een (schijn)zekerheid zijn.

Immers, tellen levert altijd een uitkomst op en veel zwakke rekenaars zijn uitstekende tellers. Om hier iets aan te doen zijn er twee mogelijkheden:

- teruggrijpen naar structureeractiviteiten uit de map ‘Groep 3, rekenen tot 20 en getalverkenning tot 100’ of
- gebruikmaken van het groepjesmodel met (deels) niet zichtbare hoeveelheden of van het lijnmodel, omdat er dan niet meer een voor een geteld kan worden.

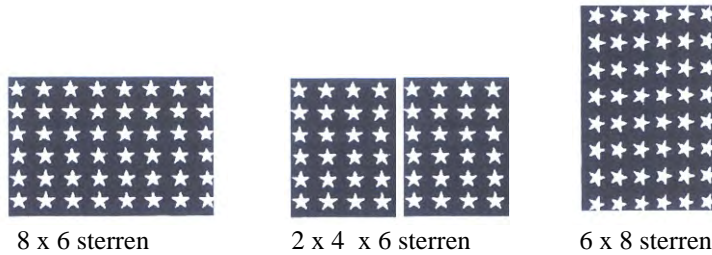
Kind beheerst de basisvaardigheden optellen en aftrekken onvoldoende

Strategiegebruik kan een handige ondersteuning zijn bij het uitrekenen van vermenigvuldigingen. Echter, ook hier geldt weer dat om een strategie als verdubbelen te kunnen toepassen, een redelijke beheersing van het rekenen tot honderd verondersteld wordt. Immers om een opgave als 4×8 via 2×8 en nog eens 2×8 op te kunnen lossen, moet je wel de optelling $16 + 16$ kunnen maken. Ook hier zit een struikelblok voor de sbo leerlingen.

Het kind begrijpt de strategieën niet

Het structurerend vermenigvuldigen gaat ervan uit dat de kinderen op basis van een paar rekenfeiten (bijvoorbeeld $2 \times$, $5 \times$ en $10 \times$) andere vermenigvuldigopgaven kunnen oplossen. Om dat te kunnen moet je echter wel begrijpen, dat dat mag. Met name de verdeel eigenschap ($8 \times 3 = 5 \times 3 + 3 \times 3$) is niet vanzelfsprekend voor kinderen. Belangrijke eigenschappen van vermenigvuldigen, zoals de omkeermogelijkheid en de verdeelmogelijkheid dienen aan de hand van duidelijke contexten te worden

verklaard. Het rechthoeksmodel kan beide eigenschappen aanschouwelijk maken:



Ook andere strategieën zijn mogelijk met de ankerpunten als basis, bijvoorbeeld de 1 x meer strategie of de 1 x minder strategie ($6 \times 8 = 5 \times 8 + 1 \times 8$; $9 \times 8 = 10 \times 8 - 1 \times 8$), verdubbelen, ed.

Uit de PPOON gegevens is af te leiden dat 'de' sbo leerling niet vertrouwd is met deze mogelijkheid van reconstructie van de tafelpakketten. Ook valt te betwijfelen of zij het verband zien tussen vermenigvuldigen en optellen enerzijds en vermenigvuldigen en delen anderzijds.

Overeenkomst tussen modellen of situaties wordt niet gezien

Verder is het mogelijk, dat de kinderen de overeenkomst tussen de diverse modellen niet zien. Een rijtje van 6 koekjes op een bakplaat of een pak met 6 koekjes kan door hen als een totaal verschillende situatie worden ervaren.

Het automatiseren en memoriseren van de vermenigvuldigtafels

Aan het eind van de leerlijn vermenigvuldigen veronderstellen we dat de kinderen de antwoorden van de vermenigvuldigtafels paraat hebben. Voor een deel van de leerlingen uit het sbo geldt echter dat dit niet wordt gehaald. We kennen allemaal voorbeelden van kinderen die de tafels maar niet gememoriseerd krijgen. Ook in het regulier basisonderwijs zijn hier in iedere klas voorbeelden van te vinden. We zagen bij de beschrijving van het voortraject dat er ook nogal wat hobbels genomen moeten worden. Daar komt nog bij, dat moeilijk lerende kinderen met een beperkte geheugenfunctie moeite hebben met onthouden van de geleerde tafels.

Ontwikkelen van de vermenigvuldigtafel

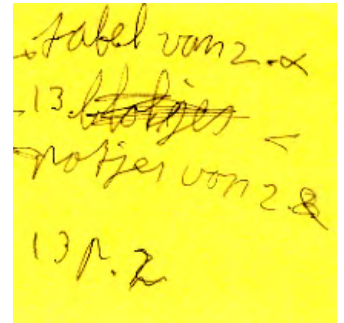
In tegenstelling tot het optellen en aftrekken zullen niet veel kinderen spontaan gaan vermenigvuldigen. Bij het uitrekenen van een vermenigvuldiging maak je, zeker in de beginfase, een optelling (of aftrekking). Voor veel kinderen in het sbo is het moeilijk om te doorgronden dat het bij vermenigvuldigen eigenlijk om herhaald optellen gaat.

In de reguliere basisschoolmethode wordt hier doorgaans nogal snel aan voorbij gegaan. We vinden wel activiteiten waarbij de kinderen een langere optelling ($3+3+3+3+3+3$) moeten vertalen naar een vermenigvuldiging (6×3). De verklaring waarom dit zo is blijft echter doorgaans achterwege of wordt bekend verondersteld of komt slechts een keer aan de orde.

In sommige methodes wordt als argument om een keersom te gebruiken genoemd 'waarom zou je lang opschrijven wat kort kan'.

Als kort 'lijntje' voor het ontwikkelen van de vermenigvuldigtafel kan het volgende worden gezien:

Ik zie 6 rijtjes/groepjes/doosjes van 3
Ik zie 3 en 3 en 3 en 3 en 3 en 3 / $3+3+3+3+3+3$
Ik zie 6 keer een 3
Ik zie 6 keer 3
Ik zie 6×3



Het vermenigvuldigteken is in dit geval gewoon een afspraak. Kinderen benoemen de groepjes ook vaak met het woord 'van' of 'met' in plaats van 'keer'. De leerling uit bijgaand leerlingwerk benoemde 13 potjes met 2 fiches als '13 potjes van 2'. Vrij snel daarna vertaalde hij het naar '13 p 2'. Een kleine stap verder is 13×2 .

Het is belangrijk om in het onderwijs aan te sluiten bij dit informele taalgebruik van kinderen.

Kort samengevat representeert de leerlijn vermenigvuldigen dus drie aandachtsgebieden.

Ten eerste moeten de kinderen inzicht krijgen in de vermenigvuldigstructuur, waarna ze de overstap moeten maken van herhaald optellen naar het verkorte vermenigvuldigen. Strategieën komen ook al in dit beginstadium naar voren.

Na de fase van begripsvorming komt een automatiseringsfase, waarin de verworven inzichten worden beoefend, al dan niet met een tussenstap. Somparen waarin handige strategieën verborgen zitten (bijvoorbeeld $3 \times 4/4 \times 3$; 5×4 ; $5 \times 4/6 \times 4$; $3 \times 6/6 \times 6$; ed) zien we hier terug.

Ten derde moet er aandacht aan worden besteed dat de vermenigvuldigtafels tot de parate kennis van de leerlingen gaan behoren. Dat is voor een groot deel van de leerlingen in het s(b)o echter niet haalbaar, zodat beter gewerkt kan worden met zogenoemde tafelkaarten, waarop slechts enkele tafels zijn aangegeven. Van de bekende tafels kunnen de andere worden afgeleid. Om te weten hoe dat moet is weer inzicht in strategieën nodig.

In deze map richten we ons met name op de eerste twee aandachtsgebieden.

Begrip en inzicht ontwikkelen met

Lichaamstafels

1 k 2 v 3 kindermat 10 vingers
1 k 2 v 5 kindermat 10 vingers
1 k 2 v 10 kindermat 10 vingers
6x10

120

Lichaamstafels

Inleiding

De lessenserie lichaamstafels bestaat uit vier opeenvolgende lessen. De eerste les is bedoeld als een 'warming up' in het tellen met sprongen van 5 (10). De tweede les gaat over het beschrijven van wat je ziet. Dit beschrijven is een voorbereiding op de formele somnotatie. Het beschrijvingsproces kan er als volgt uitzien:



Ik zie 6 kinderen met 10 vingers
6 kinderen met 10 vingers
6 met 10 vingers
6 met 10
6 x 10

Het verdient aanbeveling om dit beschrijvingsproces langzaam te laten verlopen. Dit hoeft niet allemaal in een les te gebeuren. De leerlingen geven zelf aan wanneer ze vinden dat ze te lang en veel moeten schrijven. Dat kan het moment zijn waarop u ingrijpt en samen zoekt naar een mogelijkheid om het korter op te schrijven. Een te snelle overgang naar de formele somnotatie kan de leerlingen in verwarring brengen, omdat een keersom als bijvoorbeeld 5×10 voor hen niet vanzelfsprekend staat voor bijvoorbeeld 'ik zie vijf kinderen met 10 vingers'. In de derde les staat de koppeling tussen de formele somnotatie aan situaties die dicht bij het kind liggen, centraal. In de vierde en laatste les oefenen de leerlingen wat in les 2 en 3 aan de orde is geweest.

Titel	Tellen met sprongen van 5 of 10
Groep/niveau	4
Thematiek	Vingers
Leerstofaspecten	Ontdekken van handige strategieën om een hoeveelheid te bepalen: Tellen met sprongen van 5 of 10; kennis maken met verdubbelen, een keer meer, een keer minder; leren gebruik maken van eerdere berekeningen.
Organisatie	De activiteit is klassikaal.
Bedoeling	De leerlingen in het s(b)o tellen vaak een-voor-een. Het is de bedoeling ze op het spoor te zetten van tellen met sprongen van 5 (en 10).
Voorwaardelijke vaardigheden	De kinderen hebben ervaring met het tellen van groepjes van 5 (en 10).
Lesactiviteit	<p>Hoeveel vingers samen?</p> <p>Vraag een kind een hand op te steken en het aantal vingers op te noemen. Nog een hand erbij wordt 10. Dan gaat u naar het volgende kind dat vervolgens doortelt en tegelijkertijd een hand opsteekt 15-20; volgende 20-25 etcetera. Tot alle kinderen geweest zijn.</p> <p>U vraagt 3 kinderen om voor de klas te komen. Zij houden hun handen op de rug. Hoeveel vingers zie ik niet? Wissel het aantal kinderen voor de klas af. Hanteer bewust volgordes die handige strategieën uitlokken, bijvoorbeeld 5 kinderen, dan 6,; 3 kinderen, dan 6, ed.</p>
Ervaringsgegevens	De kinderen hadden geen moeite om sprongen met 5 (10) te maken en vingers op die manier bij elkaar te tellen. Ook het resultaat vaststellen leverde geen problemen op. Minder bewust waren zij zich van de relatie tussen 4 handen met 5 vingers en 5 handen met 5 vingers. Het stimuleren hiervan heeft een gunstig effect.
Vervolg	De activiteit kan herhaald worden door te werken met geld. U kunt dan ook eens gebruik maken van briefjes van 20 om het tellen met sprongen te stimuleren. Laat de kinderen steeds hun berekening op papier zetten.

Titel	Wat zie je?
Niveau	4
Thematiek	Vingers
Leerstofaspecten	Informeel verkenning van het begrip 'keer'.
Benodigdheden	Leerling: Tekeningpapier, potlood. Groot vel A2 papier; Vingerverf
Organisatie	Na een tweetal klassikale activiteiten gaan de kinderen in tweetallen werken.
Bedoeling	<p>Aansluiten bij kennis van kinderen die in groep 3 is opgebouwd: de vijf- en tienstructuur is daar veelvuldig aan bod geweest, maar is nooit vertaald naar een beschrijving in vermenigvuldigtal. In deze les leren ze aantallen vingers te vertalen naar xx handen met xx vingers of xx keer xx vingers.</p> <p>De kinderen leren verder gebruik maken van de kennis die ze zelf hebben opgebouwd: als er twee kinderen voor de klas staan en je hebt net uitgerekend dat er dus 20 vingers zijn opgestoken, dan hoeft je bij het derde kind niet helemaal opnieuw te beginnen. Koppeling van de situatie aan de beschrijving in vermenigvuldigtal is hier van belang: 2 kinderen met 10 vingers, 2 keer 10 vingers zijn 20 vingers, 3 keer 10 vingers zijn 30 vingers, etc.</p>
Voorwaardelijke vaardigheden	De kinderen moeten herhaald kunnen optellen met sprongen van 2, 5 of 10
Lesactiviteit	<p>Twee kinderen voor de klas, hoeveel handen, vingers?</p> <p>Laat twee kinderen naar voren komen en hun handen opsteken. De andere kinderen schrijven op hun blaadje wat ze zien. Dit kan bijvoorbeeld zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ik zie 2 kinderen met 2 handen - ik zie 2 kinderen met 10 vingers - ik zie 2 kinderen met 2 handen van 5 vingers <p>Bespreek wat de kinderen op hun blaadje hebben geschreven en noteer dit op het bord.</p> <p><i>Het gaat hier om het leren beschrijven van een situatie in vermenigvuldigtal. Het antwoord mag eigenlijk geen probleem zijn in dit geval. Als de kinderen bij het zoeken van het antwoord toch de vingers een voor een willen gaan tellen, herinner</i></p>

	<p><i>dan aan de vorige les.</i></p> <p>Nog een kind voor het bord: hoeveel handen, hoeveel vingers? Laat daarna nog een kind voor het bord komen en herhaal de procedure. Bespreek nu met de kinderen dat het toch wel erg lastig is om steeds zo'n lange regel te moeten opschrijven. Kan dat niet korter?</p> <p><i>Wellicht zijn er kinderen die al eens van een keersom hebben gehoord, maar als dat niet het geval is introduceert u die: jullie zagen 2 kinderen met 2 handen, maar je kunt ook zeggen 2 keer 2 handen, of nog korter: 2 x 2 handen.</i></p> <p><i>Als u merkt dat kinderen in de war raken geef ze dan tijd om op hun eigen manier te verkorten. Er zijn verschillende manieren om te verkorten, bijvoorbeeld: 2 met 2 handen, of 2 van 2, of 2 2, of 2 keer 2, of 2x2.</i></p> <p>Laat de kinderen vervolgens voor de andere zin ook een keersom of een eigen verkorting bedenken en noteer die erachter op het bord.</p> <p>De eigen vingers in vingerverf U zet de kinderen in tweetallen aan het werk en laat ze afdrukken van hun vingers op een groot vel papier zetten. Dit kan met vingerverf. Vraag de kinderen om achter ieder aantal een beschrijving in vermenigvuldigtal te zetten. Hang de werkstukken op.</p>
Ervaringsgegevens	De leerlingen bleken erg veel moeite te hebben met de formele somnotatie. Voor hen was deze niet vanzelfsprekend hetzelfde als de beschrijving die ze eerder gemaakt hadden.
Vervolg	Als kinderen al wat verder zijn met het leren van tafelsommen is het leuk om ze bijvoorbeeld de tafel van 5 zichtbaar te laten maken met hun vingers en tenen. Ze kunnen dan 1 keer 5 bijvoorbeeld schrijven onder een foto van een hand met uitgespreide vingers.
Variaties	Laat de kinderen op een groot tekenblad of behangpapier allerlei varianten tekenen van hun eigen handen. Laat ze op hun eigen manier eronder noteren hoe ze het resultaat hebben vastgesteld. In de nabespreking laat u verschillende kinderen aan het woord. Laat ze de afbeelding eerst beschrijven en vervolgens vertellen wat ze eronder genoteerd

	<p>hebben.</p> <p>Kinderen die nog niet toe zijn aan de formele keersom laat u een tijdje doorgaan met langere beschrijvingswijzen. Herhaal deze les een aantal keren met steeds andere voorwerpen.</p>
--	---

Titel	Ik zie ... keer ... vingers
Niveau	Groep 4
Thematiek	Vingers en andere situaties
Leerstofaspecten	Verdere informele verkenning van het begrip 'keer'.
Benodigdheden	Leerling: Tekenpapier, potlood. Werkstukken met afdrukken van vingers van de kinderen Werkblad lichaamstafels 3/1 Werkblad lichaamstafels 3/2
Organisatie	De werkstukken van les 2 hangen in de klas.
Bedoeling	Verdere verkenning van de beschrijving van een situatie in vermenigvuldigtal
Voorwaardelijke vaardigheden	De kinderen moeten herhaald kunnen optellen met sprongen van 2, 5 of 10
Lesactiviteit	<p>Opfrissen beschrijving situatie in vermenigvuldigtal De werkstukken van lichaamstafels 2 hangen in de klas. Laat de leerlingen vertellen wat ze bedoelen met hun beschrijvingen. Vraag of ze in de klas nog iets kunnen vinden wat past bij deze beschrijving.</p> <p>Werkblad 1: Wat zie je? Laat de kinderen reageren op de foto. Mogelijke reacties: - ik zie 8 handen - ik zie 8 keer 5 vingers; dus 55555555 is dus 40 vingers; - ik zie 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 en nog eens 5 dus 40 vingers.</p> <p>U laat de kinderen onder de foto schrijven wat ze zien. Stimuleer dat ze dit verkort doen als 8x5 of 4x10. Kinderen die hier niet aan toe zijn zullen nog gebruik maken van langere zinnen. Herinner hen aan het begrip keer. Stimuleer ze dit begrip in hun beschrijving te verwerken, bijvoorbeeld ik zie 8 keer 5 vingers.</p> <p>Vraag de kinderen of ze samen dit aantal vingers kunnen laten zien.</p> <p>Werkblad 2: Dierensporen Vraag de kinderen wat ze zien. De kinderen kiezen één dier uit en maken zelf een compositie van een aantal poten van dit dier. Vertel dat ze niet heel</p>

	<p>precies hoeven te tekenen. Onder de tekening beschrijven ze de situatie in vermenigvuldigtaal. Tijdens de nabespreking doen de leerlingen verslag en noteren op het bord wat zij onder hun tekening hebben geschreven. Begrijpt iedereen wat er bedoeld wordt? Vraag hoeveel tenen het totaal zijn en laat ze vertellen hoe ze tot dat resultaat gekomen zijn.</p>
Software	<p>Achterin de map vindt u op de CD-rom de applets 'Handig tellen met een rooster'; 'Handig tellen met beschrijvingen van de situatie' en 'Handig tellen met keersommen'. Deze drie applets brengen de relatie tussen de beschrijving van een vermenigvuldigsituatie en het vaststellen van het aantal helder in beeld.</p>

Werkblad lichaamstafels 3/1

Wat zie je?



Werkblad Lichaamstafels 3/2

Voorpoten

Voorpoten



konijn



woelrat



egel



mol



wezel



steenmarter



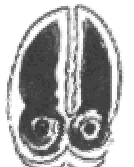
eekhoorn



haas



veldmuis



hert



everzwijn



vos

Uit:

http://www.natuurlijk.nl/pioniers/sporen_in_de_sneeuw.htm

Titel	Een spelletje met structuren
Niveau	Groep 4
Thematiek	Vingers en andere situaties
Leerstofaspecten	Oefenen in het beschrijven en herkennen van een situatie in vermenigvuldigtal
Organisatie	De activiteit is klassikaal
Bedoeling	Het is de bedoeling dat de kinderen vermenigvuldigsituaties herkennen, kunnen beschrijven en kunnen toepassen.
Voorwaardelijke vaardigheden	De kinderen hebben enige ervaring opgedaan in het beschrijven van vermenigvuldigstuaties.
Lesactiviteit	<p>Ik zie ik zie, wat jij niet ziet</p> <p>Zoek in de klas een vermenigvuldigsituatie. Beschrijf deze en laat de kinderen zoeken welke situatie u bedoelt. Bijvoorbeeld: Ik zie ik zie, wat jij niet ziet. Ik zie 2 keer 5. De bedoelde situatie is bijvoorbeeld een blok met 10 scharen in 2 rijen van 5. Vraag nu aan de kinderen een vermenigvuldigsituatie in hun hoofd te nemen. Speel het spel en wissel steeds de kinderen af.</p> <p>In plaats van de vermenigvuldigsituatie hardop te beschrijven kunt u er ook voor kiezen om bijvoorbeeld een situatie van 2 keer 4 met de vingers (of met behulp van concreet materiaal) uit te beelden zonder verder iets te zeggen. De kinderen moeten goed opletten hoe vaak de vingers in beeld zijn om te bepalen welke vermenigvuldigsituatie ze moeten zoeken. Draai de rollen eens om en laat een kind een situatie uitbeelden.</p> <p>Dergelijke oefeningen werken op een speelse manier aan het steeds verder bewust worden en herkennen van vermenigvuldigsituaties.</p>

Begrip en inzicht ontwikkelen met

Een inzamelingsactie



Inzamelingsactie

Inleiding

Dit katern bestaat uit vier opeenvolgende lessen waarin het beschrijven van een vermenigvuldigsituatie en het gebruik van handige strategieën om aantallen vast te stellen centraal staan. De lessen lijken een beetje op de lessen lichaamstafels. Het verschil is dat de inhoud van deze lessen niet meer direct gerelateerd is aan het eigen lichaam. In de eerste les ontdekken de leerlingen hoe schoolmaterialen verpakt zijn, bijvoorbeeld



8 plakstiften per verpakking



12 potloden per doosje

De diverse voorbeelden uit het magazijn gebruiken de leerlingen om vast te stellen hoeveel van elk materiaal naar een school in Afrika gestuurd moet worden. Bijvoorbeeld:

2 dozen gummen, 12 doosjes potloden en 5 pakken schriften. Tijdens de tweede les worden deze verpakkingen in een grote doos gedaan. Op deze doos beschrijven de leerlingen de inhoud zodanig dat leerkrachten en leerlingen in Afrika begrijpen wat er in de doos zit. De leerlingen worden op die manier gedwongen na te denken over een algemene beschrijvingswijze. Bijvoorbeeld een tekening met daarnaast het aantal wat nodig is:



72

De derde les gaat verder in op deze algemene beschrijving. De leerlingen ontdekken dat het handig is om de beschrijving te noteren als bijvoorbeeld 2×60 .

In alle lessen, en in het bijzonder les 4, oefenen de leerlingen het handig vaststellen van aantallen. Centraal staat steeds het gebruiken van relaties tussen verschillende vermenigvuldigsituaties zoals verdubbelen, een keer meer (minder) en de ankerpunten als $5 \times$ en $10 \times$.

Titel	Spullen voor Afrika
Groep/niveau	4 e.v.
Leerstofaspecten	Begripsvorming handige strategieën bij vermenigvuldigsituaties.
Benodigdheden	Leerkracht: - verpakkingen met bijvoorbeeld schrijfschriften, potloden en scharen. Kies voor niet al te grote aantallen per verpakking.
Organisatie	U legt een paar verpakte schriften, potloden en scharen klaar. De les start klassikaal waarna de leerlingen in tweetallen aan de slag gaan.
Bedoeling	De bedoeling is dat kinderen het aantal pakken schriften (potloden of scharen) vaststellen die nodig zijn om 85 leerlingen te voorzien van een schrijfschrift (potlood of schaar). De kinderen ervaren hiermee dat herhaald optellen een handige strategie is om op te vermenigvuldigen.
Voorwaardelijke vaardigheden	De leerlingen hebben ervaring met het structureren van grotere aantallen.
Lesactiviteit	<p>Een nieuwe school in Afrika Vertel een spannend verhaal over een internationale organisatie die een school op wil zetten in de binnenlanden van Afrika. Wijs dit eventueel op een landkaart aan. Vraag de kinderen wat er zoal nodig is in een klas. Maak samen een lijstje op het bord, bijvoorbeeld schriften, potloden en scharen.</p> <p>Naar het magazijn Vertel dat deze schoolmaterialen naar Afrika vervoerd moeten worden. Hoe willen de kinderen de spullen inpakken? Ga eventueel samen naar het magazijn van de school zodat de kinderen kunnen zien hoe schoolmaterialen verpakt zijn.</p> <p>Hoeveel sturen we op? Terug in de klas vertelt u dat er 85 leerlingen op de school in Afrika gaan beginnen. Zij hebben allemaal een schrijfschrift nodig. U laat de kinderen in tweetallen vaststellen hoeveel pakken schrijfschriften, die bijvoorbeeld per 5 verpakt zijn, zij gaan versturen. Ter ondersteuning kunnen zij gebruik maken van het concrete materiaal. Zij schrijven hun berekening op een kladblaadje.</p> <p>In de nabespreking vertellen de kinderen hoe ze het aantal verpakkingen vastgesteld hebben.</p> <p><i>Vraag de leerlingen om hun strategie te visualiseren met concreet materiaal. Bijvoorbeeld: een pak van 5</i></p>

	<p><i>schrijfschriften en nog een pak van 5 schrijfschriften is samen 10 schriften.</i></p> <p>U gaat op dezelfde manier te werk met het andere materiaal.</p> <p>Omdat potloden vaak per 12 verpakt zitten zal het aantal doosjes niet precies uitkomen. Hoe gaan de kinderen daarmee om?</p> <p><i>Stimuleer de kinderen om te beargumenteren waarom ze voor een bepaald aantal gekozen hebben. Bijvoorbeeld: 8 doosjes zodat de leerlingen in Afrika nog wat extra potloden hebben.</i></p> <p>U bewaart de kladblaadjes (leerlingenwerk) van de kinderen voor de volgende les.</p>
--	--

Titel	Post voor Afrika
Groep/niveau	4 e.v.
Leerstofaspecten	Begripsvorming mbt het beschrijven van vermenigvuldigsituaties.
Benodigdheden	<p>Leerling:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kladblaadje <p>Leerkracht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verpakkingen met schriften, potloden en scharen - grote dozen - leerlingenwerk uit les 1
Organisatie	U zet voor de klas het schoolmateriaal en de dozen klaar. De les start klassikaal waarna de leerlingen in tweetallen aan de slag gaan.
Bedoeling	Het is de bedoeling dat de kinderen de inhoud van een doos zo beschrijven dat leerlingen in Afrika begrijpen wat in de doos zit.
Voorwaardelijke vaardigheden	De leerlingen hebben ervaring met het herhaald optellen als handige strategie om op te vermenigvuldigen.
Lesactiviteit	<p>Alle spullen in een doos</p> <p>Herinner de leerlingen aan les 1. Vertel dat vandaag de schoolmaterialen verstuurd moeten worden. De materialen krijgen elk een eigen doos. Op de doos moet een etiket komen waarop precies de inhoud staat beschreven. Het probleem is dat de leerkrachten en leerlingen in Afrika geen Nederlands spreken. Deze leerkrachten willen controleren of alles wat op het etiket staat in de doos zit. Vraag de kinderen hoe ze dit aan willen pakken. Laat ze beginnen met de schriften. Het kladblaadje uit les 1 gebruiken ze ter ondersteuning.</p> <p><i>Geef de kinderen ruimte om met elkaar te overleggen. As kinderen het moeilijk vinden vertel dan bijvoorbeeld dat ze ook mogen tekenen.</i></p> <p>Tijdens de nabespreking schrijven de kinderen beurtelings hun beschrijving op het bord. Vraag anderen of ze de bedoeling begrijpen. De makers vullen aan als iets niet duidelijk is.</p> <p><i>Het gaat erom dat kinderen min of meer gedwongen worden om een beschrijving te maken die voor iedereen te begrijpen is. Bijvoorbeeld:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 17 afbeeldingen van pakken met schrijfschriften; op elk pak het getal 5; - kinderen die het keerteken al kennen schrijven 17x5. <p><i>U benadrukt deze laatste notatiewijze.</i></p> <p>Hierna doen de kinderen hetzelfde voor de andere</p>

materialen. De beschrijvingen worden op dezelfde manier besproken als bij de eerste doos.

U bespreekt kort hoe de kinderen omgaan met aantallen die niet precies uitkomen.

Huiswerkopdracht:

De leerlingen gaan in de winkel op zoek naar etiketten op verpakkingen met een beschrijving van de inhoud. Ze kunnen er misschien een digitale foto van maken of vragen of ze een etiket mee mogen nemen. Zij brengen verslag uit in de klas.

Bijvoorbeeld:



Toiletpapier



Etiket op verpakking



6 x 60 stuks wafels per doos





U laat de kinderen uitleggen wat de betekenis is van 3x12 en 6x60. Eventueel demonstreren de kinderen dit met concreet materiaal. Doe eventueel enkele opdrachten: Bijvoorbeeld: Schrijf op bord 2 x 4. Een kind voert dit vervolgens uit. Herhaal met andere voorbeelden.

Titel	Een bestelling uit Afrika
Groep/niveau	4 e.v.
Leerstofaspecten	Een steeds verdere verkorting van de beschrijving van een vermenigvuldigsituatie.
Benodigdheden	Leerling: - werkblad 1 inzamelingsactie 3 - kladblaadje
Organisatie	U bespreekt, als dat nog niet gebeurd is, eerst de huiswerkopdracht uit les 2. Daarna geeft u elk kind werkblad 1. Na een klassikale bespreking maken ze in tweetallen de opdracht.
Bedoeling	Het is de bedoeling dat de kinderen op een steeds kortere manier een vermenigvuldigsituatie beschrijven.
Voorwaardelijke vaardigheden	De leerlingen hebben ervaring met het beschrijven van vermenigvuldigsituaties.
Lesactiviteit	<p>De bestelling U bekijkt samen het werkblad. Bespreek kort de functie van een bestellijst. Herhaal dat de leerkrachten in Afrika geen Nederlands spreken en willen controleren of de bestelling klopt.</p> <p>De kinderen schrijven in de derde kolom zo beknopt mogelijk hoeveel van elk product nodig is. De kinderen maken in tweetallen de opdracht. U geeft ze ruimte om met elkaar te overleggen. Hun berekeningen schrijven ze op een kladblaadje.</p> <p><i>U geeft kinderen concreet materiaal indien nodig. Stimuleer ze om bij anderen te kijken.</i></p> <p>Tijdens de nabespreking staat de manier van beschrijven centraal en niet het antwoord. De kinderen schrijven de verschillende manieren op het bord.</p> <p>Bijvoorbeeld: - 13 dozen van 12 - 13 d. van 12 - 13 van 12 - 13 x 12</p> <p>De kinderen overleggen met elkaar welke manier van beschrijven duidelijk is voor de leerkrachten in Afrika.</p> <p><i>U laat kinderen bijvoorbeeld andermans beschrijving uitleggen of u doet zelf alsof u het niet begrijpt.</i></p>
Variaties	Verander schoolmaterialen in producten uit de supermarkt. Laat leerlingen in de supermarkt gaan

	kijken welke producten zij willen bestellen voor bijvoorbeeld hun eigen klas/ de hele school.
--	--

Werkblad Inzamelingsactie 3/1

Bestellijst

Product	Aantal	Klein verpakking	Hoeveel nodig?
Scharen	90	 10 per doos	
Plakstiften	90	 8 per set	
Potloden	150	 12 per doos	
Schriften	150	 25 per pak	

Titel	Potloden tekort in Afrika
Groep/niveau	4 e.v.
Leerstofaspecten	
Benodigdheden	Leerkracht: 24 doosjes met 6 potloden (Als doosjes met 6 potloden niet voorradig zijn maakt u deze zelf bijvoorbeeld met behulp van bakjes van de chinees).
Organisatie	Na een klassikale introductie werken de kinderen in tweetallen.
Bedoeling	De bedoeling is dat de kinderen het gebruik van handige strategieën ervaren. In deze les tellen de kinderen steeds van een aantal doosjes potloden bij elkaar. Het aantal doosjes wordt systematisch verhoogd. De les start met 4 doosjes, daarna uitbreiding naar 8, 16 en tot slot 24 doosjes.
Voorwaardelijke vaardigheden	Leerlingen kunnen tellen met sprongen van 2, 5 en 10; zij hebben ervaring met herhaald optellen.
Lesactiviteit	<p>Hoeveel potloden?</p> <p>Vertel dat de school in Afrika een aantal potloden tekort komt. Zet tegelijkertijd vier doosjes met potloden op tafel. Vraag de kinderen hoeveel potloden de school in Afrika tekort komt. De kinderen werken in tweetallen. Vraag ze om hun berekening op een kladblaadje schrijven zodat ze hun werkwijze straks kunnen toelichten. Ze mogen de doosjes bekijken als ze nog meer informatie willen hebben.</p> <p><i>Observeer welke aanpakken kinderen toepassen en gebruik deze informatie tijdens de nabespreking door bewust te kiezen welk tweetal als eerste verslag doet.</i></p> <p>In de nabespreking vertellen de kinderen elkaar hoe ze gerekend hebben en schrijven hun strategie op bord. U laat ze handige strategieën visualiseren met de doosjes. Bijvoorbeeld: 2 doosjes van 6 is 12 dus 4 doosjes is het dubbele.</p> <p>Stel samen vast dat de school in Afrika 24 potloden tekort komt.</p> <p>Even oefenen</p> <p>Verhoog het aantal doosjes naar 8 doosjes en herhaal de procedure. Doe vervolgens hetzelfde voor 16 en 24 doosjes.</p> <p><i>Door het opeenvolgend verhogen van het aantal doosjes leren de kinderen gebruik te maken van</i></p>

	<p><i>eerder opgedane kennis. Ze weten immers hoeveel potloden 4 doosjes samen zijn. Komen ze op het idee om bij 8 doosjes hiervan gebruik te maken? Zien ze dat 16 doosjes weer het dubbele is van 8 doosjes? En 24 doosjes een samenstelling is van 8 en 16 doosjes? Laat steeds kinderen voor de klas hun strategie toelichten. Ze kunnen de doosjes gebruiken om hun strategie te illustreren door ze echt op elkaar te stapelen.</i></p>
Vervolg	<p>In het katern 'oefenen en automatiseren' vindt u de les 'Een vermenigvuldigboekje maken'. Deze les is geschikt als vervolg.</p>
Variaties	<p>Herhaal de les met andere aantallen per doosje. Kies steeds bewust voor een bepaalde volgorde van aantallen doosjes. Bijvoorbeeld doosjes met 7 gummen te beginnen met 2 doosjes, dan 4 (dubbele) en vervolgens 5 doosjes (een doosje meer).</p>

Begrip en inzicht ontwikkelen met

Koekjes en stickers



Koekjes en stickers

Structuur verkennen

Inleiding

In groep 3 hebben de leerlingen kennis gemaakt met het tellen van sprongen van 2, 5 en 10 en het maken van groepjes van 3, 4 of meer. De leerlingen hebben op diverse manieren grotere aantallen geteld.

Bijvoorbeeld via kralenkettingen, knikkerzakken en postzegelvellen. In groep 4 komt het rechthoekmodel meer centraal te staan omdat het de grondstructuur van herhaald optellen voor het vermenigvuldigen toont en het inzicht ondersteunt in de voornaamste eigenschappen van vermenigvuldigen. De les 'koekjes op een bakplaat' is bedoeld om een brug te slaan tussen het rechthoeks- en groepjesmodel. De leerlingen ontdekken in die les dat een vermenigvuldigstrategie zowel van toepassing is op de rechthoeksstructuur als op het groepjesmodel.

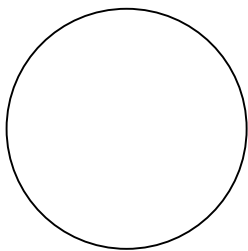
In de tweede les maken de leerlingen gebruik van de structuur om een aantal stickers vast te stellen.

Titel	Koekjes op een bakplaat
Groep/niveau	4/5
Thematiek	Koekjes trakteren
Leerstofaspecten	Herkennen van een structuur; toepassen van deze structuur om aantallen te bepalen; strategieontwikkeling en er gebruik van maken en beschrijven van een handeling.
Benodigdheden	Leerkracht: - Bakplaat met 40 koekjes in 10 rijen van 4 koekjes (echte koekjes of koekjes van brooddeeg).
Organisatie	De activiteit start klassikaal. Zet de bakplaat met koekjes op een tafel. De leerlingen gaan er in kring omheen zitten. Tijdens het tweede gedeelte van deze activiteit werken de kinderen in tweetallen.
Bedoeling	Het is de bedoeling dat de kinderen ontdekken dat de vermenigvuldigstrategie zowel van toepassing is op de rechthoekstructuur als op het groepjesmodel. Daarnaast heeft deze activiteit de bedoeling om het vermenigvuldigen als herhaald optellen inzichtelijk te maken.
Voorwaardelijke vaardigheden	De kinderen hebben kennis gemaakt met handige strategieën om grotere hoeveelheden te tellen.
Lesactiviteit	<p>Hoeveel koekjes?</p> <p>De kinderen zitten rondom een bakblik met koekjes. Na een inleidend gesprek over hoe lekker koekjes zijn en wie ze maakt stelt u vragen als: Wat zou je willen weten? Waarom? De kinderen willen vast weten hoeveel koekjes er op de plaat liggen. Misschien hebben ze deze ondertussen al geteld. Laat ze vertellen hoe ze het aantal vastgesteld hebben.</p> <p><i>Het is belangrijk dat het kind gebruik maakt van de structuur. Geef ieder kind de ruimte om zijn strategie toe te lichten. Maak ze ervan bewust dat de aanpakken onderling verschillen maar dat de uitkomst hetzelfde blijft.</i></p> <p>5 zakjes, hoeveel koekjes?</p> <p>U vertelt vervolgens dat de koekjes door de bakker verkocht worden in zakjes van 4. Een klant wil 5 zakjes. De leerlingen vertellen hoeveel koekjes er van de plaat af gaan. Vraag hoe ze dat aantal bepaald hebben. Ter controle doet één kind steeds een rij van 4 koekjes in een zakje. De anderen tellen mee. Eén zakje is 4; twee zakjes is 8; drie zakjes is 12; vier zakjes is 16 en vijf zakjes is 20. Hierna vraagt u de kinderen wat er nog op de bakplaat ligt.</p> <p><i>Zien ze meteen dat dit er ook 20 zijn? Leggen ze een</i></p>

	<p><i>relatie met de eerste 20 koekjes?</i></p> <p>Vraag dan hoeveel zakjes ze met de resterende koekjes kunnen vullen. Laat weer één leerling deze koekjes rij voor rij in een zakje doen. De anderen tellen weer met sprongen van 4 mee.</p> <p>Oefeningen met de vierstructuur De kinderen doen hun ogen dicht. U zet een aantal zakjes op tafel. De kinderen openen hun ogen en vertellen hoeveel koekjes het samen zijn. Daarna sluiten ze de ogen en voegt U een zakje toe of haalt er een weg. Hoeveel koekjes zijn het nu samen?</p> <p><i>Kies bewust voor een volgorde van handige strategieën zoals eerst 2 zakjes en daarna 4 of eerst 10 zakjes en dan 9, etcetera. De kinderen vertellen steeds hoe ze gerekend hebben. Observeer of ze gebruik maken van verdubbelen, een keer meer (minder) of andere handige aanpakken. Benadruk deze door deze aanpak nog eens te laten verwoorden en tegelijkertijd te illustreren met de zakjes.</i></p> <p>Tot slot: Samen lekker koekjes eten!</p>
Ervaringsgegevens	Het is niet vanzelfsprekend dat de kinderen de vierstructuur gebruiken om het totaal aantal koekjes te bepalen. Sommigen kiezen voor 10 ..20 ...30 ... 40 of 5 .. 10 nog eens 5 ... 10 samen 20; nog een keer 5 .. 10 en 5 ... 10 is samen 20; samen dus 40.
Vervolg	<p>Werkblad structuurverkennen 1 Hoeveel op een bordje? Hoeveel samen?</p> <p>De kinderen tekenen onder de poffertjesplaat bordjes. Op de bordjes tekenen zij steeds 8 of 10 poffertjes afhankelijk van de gekozen rij. Daaronder schrijven ze hoeveel poffertjes er in totaal zijn. Ze schrijven erbij hoe ze tot dit resultaat gekomen zijn.</p>
Variaties	De zakjes vullen met een andere hoeveelheid geeft de mogelijkheid om diverse vermenigvuldigingen te oefenen.

Werkblad structuur verkennen 1

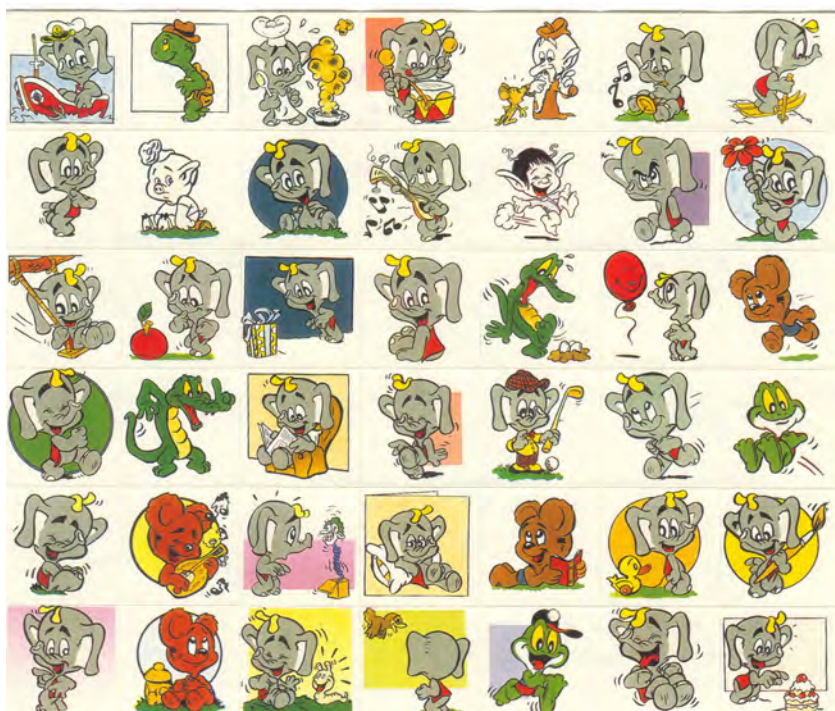
Doe steeds een rij poffertjes op een bordje. Hoeveel poffertjes zijn het samen?



Titel	Stickervellen
Groep/niveau	4/5
Thematiek	Stickers
Leerstofaspecten	Herkennen van een structuur; toepassen van deze structuur om aantallen te bepalen; strategieontwikkeling en er gebruik van maken en beschrijven van een handeling.
Benodigdheden	Leerling: Werkblad structuurverkennen 2 en 3 Leerkracht: Diverse stickervellen
Organisatie	De activiteit start met een klassikale interactie gevolgd door enkele oefeningen.
Bedoeling	Structuren van de stickervellen gebruiken om het totaal aantal stickers te bepalen.
Voorwaardelijke vaardigheden	De kinderen hebben kennis gemaakt met handige strategieën om grotere hoeveelheden te tellen.
Lesactiviteit	<p>De meeste stickers Hang drie stickervellen voor het bord die qua vorm en aantal hetzelfde zijn als op de werkbladen (6x6; 6x7;5x7). Zijn deze niet aanwezig op school maak dan gebruik van de werkbladen. Vraag de kinderen om te schatten welk velletje de meeste stickers heeft. U schrijft deze schattingen op het bord.</p> <p>Hoeveel stickers? Hierna gaan de kinderen in tweetallen precies vaststellen welk stickervel de meeste stickers heeft. U geeft ze de werkbladen structuurverkennen 2 en 3. De leerlingen overleggen met elkaar en schrijven op een kladblaadje hun berekening. Vertel dat ze na afloop verslag moeten doen van hun werkwijze.</p> <p><i>Observeer of kinderen gebruik maken van de structuurrijen. Geef hints, door bijvoorbeeld te wijzen op de mogelijkheid van het tellen per rij of kolom (herhaald optellen) in plaats van één voor één tellen.</i></p> <p>In de nabespreking doen de kinderen verslag. Schrijf in het kort op het bord welke manieren kinderen gebruikt hebben en vergelijk ze met elkaar. Welke manier is handig en waarom?</p> <p>Tot slot vergelijkt u het precieze resultaat met de schattingen en verloot u de stickervellen.</p>
Software	Achterin de map vindt u op de CD-rom de applets 'Handig tellen met een rooster'; 'Handig tellen met beschrijvingen van de situatie' en 'Handig tellen met

	keersommen'. Deze drie applets brengen de relatie tussen de beschrijving van een vermenigvuldigsituatie en het vaststellen van het aantal helder in beeld.
--	--

Werkblad structuur verkennen 2



Werkblad structuur verkennen 3

