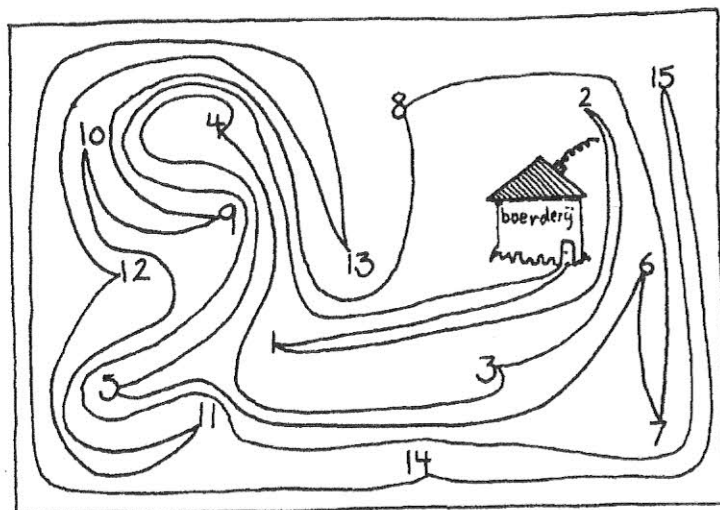


het spel

Je vertelt dat de boer op zondag niet werkt maar samen met zijn vrouw een wandelingetje gaat maken langs alles wat hij aan het verbouwen is. Het zijn wel vijftien verschillende produkten. Ze beginnen met de aardbeien, van daar naar de bessen. Hij heeft een heel lijstje gemaakt van de vijftien produkten op alfabetische volgorde, zodat de wortels als nummer 15 het laatste bekeken gaan worden. Nu gaan ze samen op pad en spreken af dat ze nergens voor een tweede keer zullen komen.

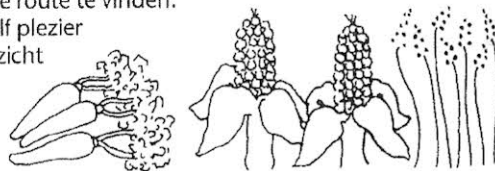
Elk kind dat een papier heeft mag met potlood gaan proberen uit te vogelen hoe het moet door lijntjes te trekken van de boerderij naar nummer 1, 2, en zo verder. Mislukt het, dan kun je een nieuw blad geven. Lukt het, dan mag dat kind proberen een kortere route te bedenken. Hier een voorbeeld van hoe het gelukt is:



Maar zijn al die paadjes tussen 9 en 13 wel nodig? Wie kan het korter?

besluit

Hoe meer een kind vooruit gaat denken – dus van tevoren gaat inschatten hoe het de volgende lijntjes zo kort mogelijk kan houden – hoe beter zijn ruimtelijk inzicht is. Je zult merken dat de meeste kinderen het een uitdaging vinden om een eenmaal gemaakte 'wandeling' nog eens te doen om een kortere route te vinden: kinderen hebben er zelf plezier in om het ruimtelijk inzicht te versterken.



Hoofdstuk 2

Het logisch denken

Inleiding: over rozen, tulpen en bloemen



Een gesprekje tussen juf en de vijf-jarige Laura bij een vaas met zes gele tulpen en drie rode rozen:

'Laura, kun jij tellen hoeveel bloemen in de vaas staan?'

'Ja, juf: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, negen bloemen.'

'Dat is goed geteld. Wat voor bloemen zijn het?'

'Tulpen en rozen, juf.'

'Zitten er meer rozen in of meer tulpen?'

'Veel meer tulpen, juf.'

'Ja, dat heb je goed gezien. Vertel me nou eens:

zijn er meer tulpen of meer bloemen in de vaas?'

Laura kijkt naar de vaas en zegt: 'Meer tulpen.'

Een raar antwoord. Heeft ze de vraag misschien niet goed begrepen?

Juf vraagt het eens anders:

'Kun je alle tulpen aanwijzen?'

'Dat is makkelijk, hoor,' zegt Laura en doet het foutloos.

'Kan je alle bloemen aanwijzen?'

'Dat is net zo makkelijk,' zegt Laura en wijst ze alle negen aan.

'Zijn er meer bloemen of meer tulpen, Laura?'

'Er zijn meer tulpen, juf.'

'Waarom denk je dat?'

'Omdat er zes tulpen zijn en maar drie van die andere.'

Juf gaat het eens anders proberen:

'Zijn alle tulpen bloemen, Laura?'

'Natuurlijk juf.'

'Jij mag straks alle tulpen mee naar huis nemen, maar je mag ook alle bloemen mee naar huis nemen. Wat heb je het liefst?'

'Alle tulpen, juf, want die zijn het meeste.'

Het maakt niet uit hoe juf de vraag ook stelt. Laura snapt het probleem niet eens waar juf mee tobt. Want zij ziet niet dat de relatie tussen

'tulpen' en 'rozen' anders is dan tussen 'tulpen' en 'bloemen'.

De relatie tussen 'tulpen' en 'rozen' heeft ze goed door: het zijn allebei

bloemen. Maar de logica in de relatie tussen 'tulpen' en 'bloemen'... daar heeft ze nog geen vat op.

Jonge kinderen redeneren anders dan volwassenen. En volwassenen kunnen die kinderen dan niet leren om 'logischer' te redeneren. Net zoals een volwassene een kind niet heel veel sneller kan laten groeien dan het eigen genetisch materiaal bepaalt.

Wel kun je je kind helpen om zo sterk mogelijk in zijn eigen tempo te groeien: goed eten, frisse lucht, zonlicht, oefening, spelen, goede nachtrust en ga maar door. Zo is het ook met de ontwikkeling van het logisch denken: je kunt het proces niet versnellen maar wel kun je zorgen voor die ervaringen die een sterke groei bevorderen. Hoe beter de logische vaardigheden van het kind zijn, hoe beter het voorbereid is op allerlei schooltaken, op het gebruik van de computer, of het hantieren van rekenmachientjes.

In dit boek hebben we een selectie gemaakt van zes spelletjes uit een enorme hoeveelheid mogelijkheden. Je kunt dit type spelletjes eindeloos met kinderen spelen, afhankelijk van de fase waarin ze zich bevinden.

Soort-bij-soort-spel

leeftijd: onderbouw

materiaal: geen

doel: het leren denken in categorieën

vooraf

Het leren vormen van logische groepen is voor elk kind van belang. Een jong kind zal naar vijf lepels, vijf potloden en vijf kopjes kijken zonder er iets gemeenschappelijks in te zien. Pas als zijn logisch denken groeit zal hem opvallen dat het elke keer om vijf dingen gaat... pas dan kan het rubriceren op basis van het getal. Pas dan kan het afzien van alle andere aspecten van de lepels, de kopjes en de potloden. Dit is een geweldig moeilijke stap voor het kind. Het moet veel ervaring hebben opgedaan in het onderbrengen van zaken in allerlei soorten logische groepen. Dit spel is daarvoor een goed middel.

het spel

'Peggy, ik zit te denken aan een groep dieren. Ik zoek eigenlijk alleen maar wilde dieren. Ik moet er zeven vinden. Help mij er eens bij.'

'Leeuwen, juf, en tijgers.'

'Dat zijn er alvast twee. Een luipaard kan ook, vind je niet?'

'Ja, en beren ook.'

'Prima, hoeveel hebben we er nu?'

'Leeuwen, tijgers, beren en luipaard. Dat zijn er vier.'

'Aha, nu nog een paar.'

'Ik weet er echt niet meer, juf.'

'Ik zit te denken aan een enorm beest met een grote slurf.'

'O ja, een olifant natuurlijk.'

Het blijft even stil.

'Juf zijn slangen ook wilde dieren?'

'Jazeker, welke bedoel je?'

'Uhm, ratelslangen.'

'Dat is goed. Nu nog eentje.'



Het blijft lange tijd stil.

'Nog één wild dier,' zeg ik.

'Ik probeer te denken aan de dieren in de dierentuin, want een poes is geen wild dier. Zijn apen wilde dieren?'

'Sommige apen zijn tam gemaakt, maar de meeste zijn wild. Sommige zijn echt 'wilde ridders'.

'Prima, nou hebben we er zeven bij elkaar.'

besluit

Peggy moet allerlei weggetjes bewandelen om de zeven vol te maken. Je moet logisch kunnen denken om leeuwen, ratelslangen en gorilla's als één soort te zien en te weten dat poezen of koeien daar niet bij horen.

Er zijn ontelbare variaties te bedenken op dit thema.

Hier volgen er enkele:

- dingen die elektriciteit nodig hebben
- muziekinstrumenten
- kleren die je alleen in de winter draagt
- vogels
- huisdieren
- vliegende dingen (geen vogels!)
- dingen met wielen

Nog meer apart

leeftijd: groep 3 en 4

materiaal: geen

doel: leren denken in sub-categorieën

het spel

'Jan, noem eens iets dat blauw is.'

'Dat is makkelijk. Een krijtje is blauw.'

'En nog eens iets, Jan.'

'Oh, gaan we 'soort-bij-soort' doen? Nou ik weet heel veel blauws. Dit boekje heeft een blauw kaft.'

'Maar nu iets anders. Noem eens iets blauws dat lekker zacht is.'

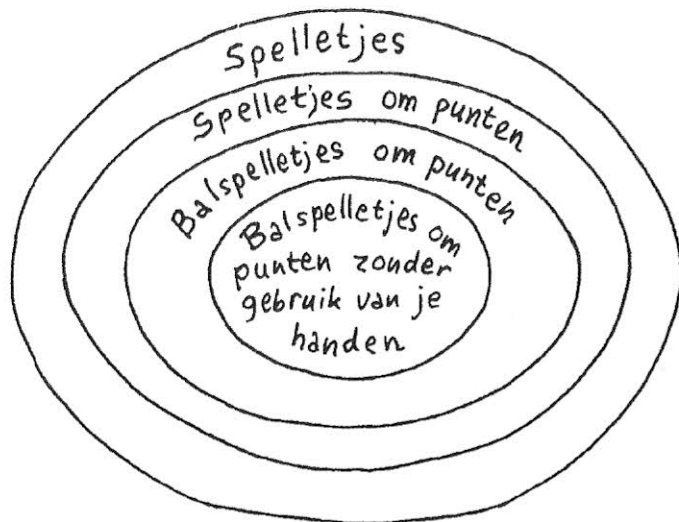
'M'n nieuwe trui, die is blauw en ook zacht.'

'Aha. En nu iets dat blauw en zacht is, maar niet om aan te trekken.'
'U maakt het steeds moeilijker, even denken hoor.'
Inderdaad moet Jan nu lang nadenken, en dat is precies de bedoeling van dit spel. Opeens lichten zijn ogen op.
'Ik weet wat. Een blauwe bloem. Want een blauwe bloem is zacht en die kan je niet aantrekken en die is toch blauw.'

tweede spel 'Jan, je moet iets raden wat ik in mijn hoofd heb. Het is een spel. Bedenk er maar een.'
'Kwartetten. Dat is goed hè juf?'
'Dat is goed. Nu een spel dat je speelt om punten.'
'Domino, wie wint krijgt de punten.'
'Nou wordt het lastig: een spel dat je speelt om punten en waarbij je een bal gebruikt.'
'Muurbal, want dan krijg je voor elke gooi een punt, net zolang tot je af bent.'
'En nu het laatste: Een balspel dat je speelt om punten en zonder dat je je handen mag gebruiken.'
'Voetbal!'



besluit Zoiets wordt een VEN-diagram genoemd: het gaat hier om een subcategorie van een subcategorie van een subcategorie van spelletjes. Momenteel wordt op school steeds meer gewerkt met dit soort opgaven bij de rekenles. Het helpt kinderen ook bij het verwerven van inzicht in de huidige techniek. En computerprogramma's vereisen deze manier van denken.



Overeenkomst en verschil

leeftijd: onderbouw
materiaal: kan zonder
doel: genuanceerder leren denken

vooraf

Laatst hoorde ik bij het verlaten van een winkel een kleuter aan zijn moeder vragen waarom je wel bloemen uit de winkel mee mag nemen maar geen bloemen uit het parkje. Bij zaken als 'Wat mag en wat mag niet' kunnen kinderen erg rechtlijnig denken en het was voor deze kleuter onbegrijpelijk wat nu het verschil is tussen bloemen plukken uit een parkje of bloemen pakken uit een winkelrek.
Hoe ouder kinderen worden hoe fijnmaziger ze denken, al zul je verstand staan hoe weinig flexibel zelfs tieners nog kunnen zijn als het gaat om dit soort gewetenszaken.

het spel

'Manfred, luister goed. Een trui en een deken.
Noem eens een verschil tussen die twee.'
'Een trui kun je aantrekken en een deken niet.'
'Akkoord. En nu iets dat voor allebei geldt.'
'Ze zijn beide om je warm te houden, dat je het niet koud krijgt.'
'Nu mag jij twee dingen noemen en dan zeg ik het verschil en de overeenkomst.'
'Juf, ik weet twee hele gekke. Een kip en een badpak.'
'Verdraaid lastig,' dacht ik hardop, 'laat ik eens kijken. Een kip leeft en een badpak niet; dat is het verschil. Maar nu de overeenkomst. Kippen hebben veren... nee dat wordt niks. Een badpak kan te klein worden of te groot zijn. Nee, dat wordt ook niks. Ha, ik heb het: Een kip heeft kleuren en een badpak heeft ook kleuren.'
Naast ons staat de computer en op tafel staat een vaasje bloemen. Nu ben ik aan de beurt. Ik pak een bloem uit de vaas en houd hem naast de computer.
'Vertel op, Manfred, wat is de overeenkomst en wat is het verschil tussen de computer en deze bloem.'
In de loop van de tijd was Manfred een meester geworden in het vinden van makkelijke oplossingen en hij zei snel:
'Ik kan ze beide zien maar ik kan ze niet beide optillen, daar is een computer te zwaar voor.'
'Ja, dat is snel gevonden, Manfred, en daarom maak ik het nu eens wat moeilijker: vertel me eens wat de bloem en de computer allebei niet kunnen.'
'Een computer kan niet eten, maar een bloem eigenlijk wel.'
'Dan moeten we iets anders vinden, Manfred.'
'Maar een bloem kan geen popcorn eten,' giechelt Manfred ineens.
'Oké, goed gevonden: een overeenkomst tussen de computer en de bloem is dat ze beide geen popcorn kunnen eten.'

besluit



De laatste oplossing is wel leuk, maar op den duur niet helemaal bevredigend. Langzamerhand zie je kinderen in hun zoeken naar 'een' overeenkomst pas tevreden worden als het dicht in de buurt komt van 'de belangrijkste overeenkomst'. Dat denkproces is van grote waarde.

In bovengenoemde gebeurtenis zitten nog meer elementen, zoals het leren omgaan met een 'negatieve overeenkomst'. Dat is voor menig kind een lastige denksprong!

Vandaar ook dat dit soort spelletjes voor kleuters al gauw te hoog gegrepen is.

De koekjesbakker

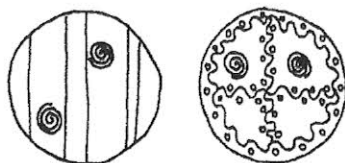
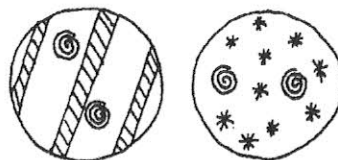
leeftijd: middenbouw

materiaal: papier, schrijfgerei, eventueel: fotokopieën op A4

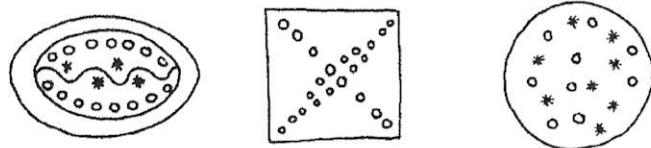
doel: problemen oplossen door logisch denken

vooraf

Bakker De Groot maakt allerlei soorten koekjes en bedenkt steeds weer nieuwe soorten koekjes. Voor elke soort bedenkt hij een gekke naam. Dit zijn bijvoorbeeld vier koekjes die hij 'duootjes' noemt:

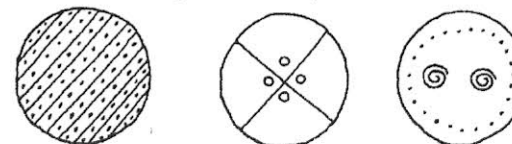


En dit zijn geen duootjes:



Kijk eens goed naar de duootjes. Wat hebben ze gemeenschappelijk? Waarin verschillen ze van de volgende drie? Kijk ook eens naar deze drie koekjes:

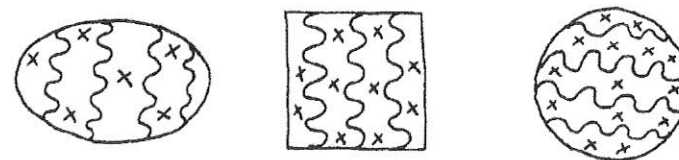
Een van deze drie is een duootje.



Hoe onderscheidt bakker De Groot zijn duootjes van andere koekjes? Hebben de duootjes strepen? Sommige wel, andere niet. Dat kan het niet zijn. Zij duootjes rond? Ja, maar dat hoeft niet, want een ander koekje (de laatste uit de tweede rij) is ook rond.

Hebben duootjes stevast twee sliertjes? Ja, dat is het! Want die twee sliertjes kom je bij de andere koekjes niet tegen. In de derde rij koekjes is er eentje met twee sliertjes... Dat moet dus ook een duootje zijn.

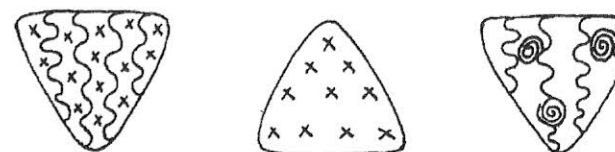
De Groot had laatst monkels. Wat dat zijn? Zie maar, al deze drie:



Dit bleken duidelijk geen monkels:



En hier zit één monkeltje tussen:



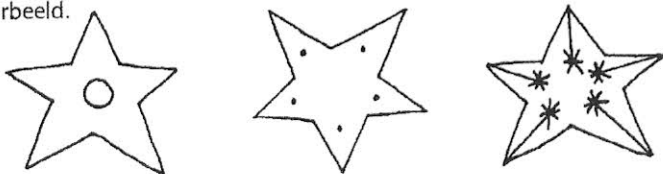
Hoe zie je het verschil tussen een monkeltje en een niet-monkeltje?

Je gaat de monkel-eigenschappen op een rijtje zetten: vorm, tekening, enzovoorts. Dan blijkt: golflijntjes met sterretjes maken een koekje voor bakker De Groot tot een monkeltje.

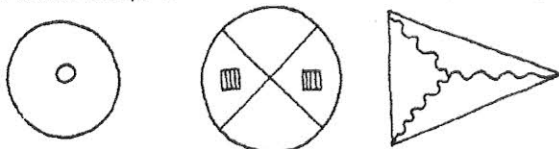
Je moet al je logisch denken inschakelen om De Groots monkeltjes op het spoor te komen.

het spel

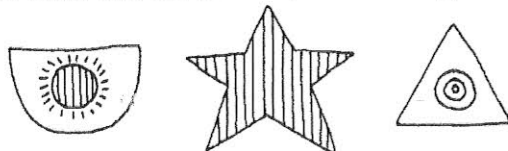
Doe alsof je bakker De Groot bent en maak drie 'koekjes' die alle één element gemeen hebben en bedenk er een naam voor: 'rappies' bijvoorbeeld.



Teken nu een drietal koekjes die het element niet hebben, en dus geen rappies zijn:

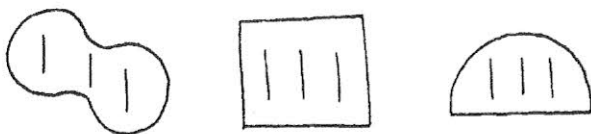


Bedenk nu een derde serie van drie koekjes met één rappie en twee anderen:

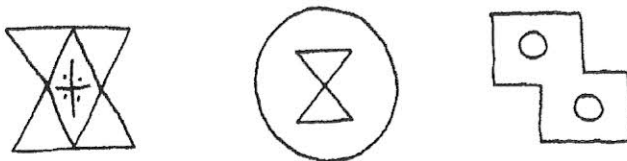


Omdat het spel snel afgelopen kan zijn is het raadzaam nog enkele series van drie reeksen te maken met elk weer een eigen naam. Hier bijvoorbeeld de serie met een reeks triootjes:

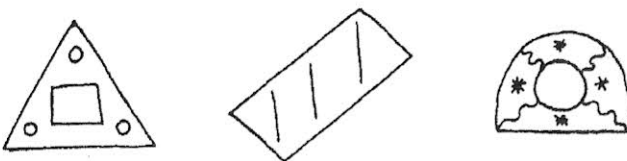
Triootjes



Geen-triotoes



Welke is een triootje

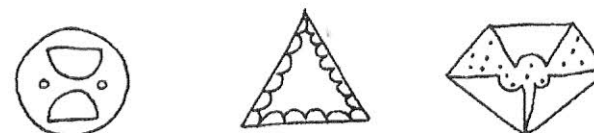


Wat je ook kunt doen is bladzijde 30 en deze bladzijde met nog eens twee series fotokopiëren. Bedenk – het liefst tijdens het spel samen met het kind – een leuke naam voor elk nieuw soort koekje.

Kubels



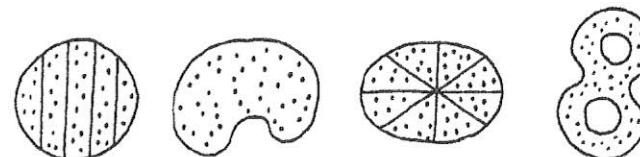
Geen kubels



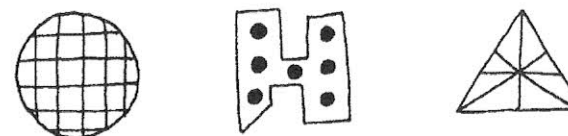
Welke is een kubel?



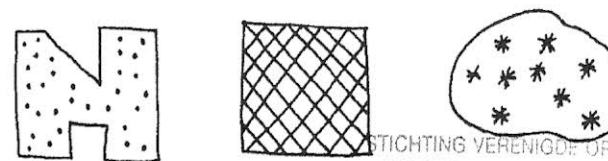
Zollo's



Geen zollo's



Welke is een zollo?



besluit Eenmaal met dit soort opgaven bezig zul je ontdekken hoe vaak dit type 'spelletjes' in boeken en tijdschriften te vinden is. Je hoeft de tekeningen maar uit te knippen en je hebt weer een paar leuke minuten die voor het ontwikkelen van het logisch denken van je kind goed uitpakken.

De kralenketting

leeftijd: onderbouw en begin middenbouw

materiaal: papier, schrijfgerei, insteekmozaïekdoosje of iets dergelijks

doel: logische patronen ontdekken en voortzetten

vooraf Als je luistert naar een zelfde, steeds terugkerend ritme luister je naar een ritmisch patroon. Een 'patroon' is een logische manier van ordenen, van op een rij zetten. Hoe systematischer hoe beter. Het getallensysteem is uiterst logisch opgebouwd en zit vol met oneindig weerkerende patronen. Deze bijvoorbeeld:

$$\begin{array}{rcl} 1 \times 1 & = & 1 \\ 11 \times 11 & = & 121 \\ 111 \times 111 & = & 12321 \\ 1111 \times 1111 & = & 1234321 \end{array}$$

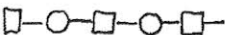
Je kunt voorspellen wat de uitkomst is van 11111×11111 .

Maar ook van zeven enen achter elkaar maal zeven enen.

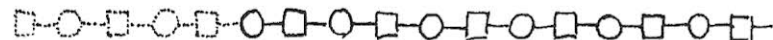
Wiskundigen zijn geboeid door patronen en het ontdekken van patronen is heel belangrijk bij het oplossen van wiskundige problemen.

Ook astronomen maken gebruik van patronen, zoals de baan van planeten rond de zon om zo nieuwe informatie over ons zonnestelsel te krijgen. Medisch onderzoek naar patronen in het gedrag van cellen leidt tot het ontdekken van geneeswijzen voor bepaalde ziekten.

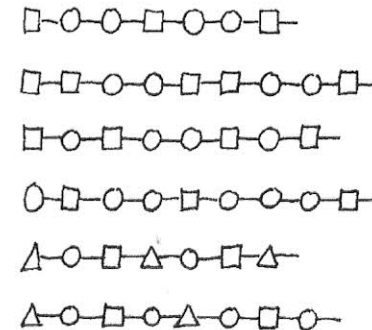
De 'kralenketting' is een spel dat het uitzoeken van patronen voor kinderen spannend maakt. Zowel bij het zelf 'rijgen' van een ketting als bij het opsporen van een fout in een kettingreeks.

het spel Pak een stuk papier en teken het volgende: 

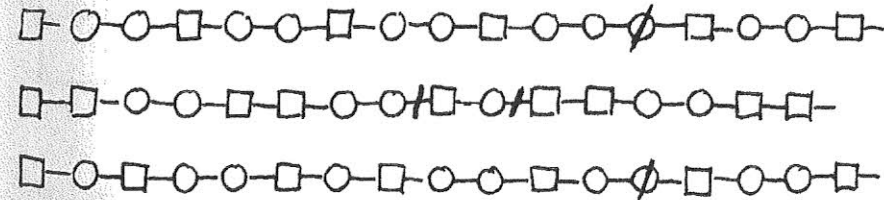
Joke mag nu het potlood oppakken en de tekening voortzetten:



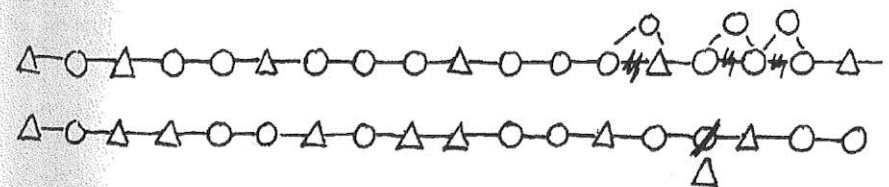
Hieronder volgen enkele patronen die je kunt beginnen en die je kind dan kan vervolgen:



Het opsporen van fouten is een geliefd werkje bij menig kind. Zo ook Joke: In sneltreinvaart streepte ze deze fouten aan:



Het is begrijpelijk dat ze meer moeite had met ingewikkelder patronen, ook al omdat ze ging zoeken of er misschien toch een ander patroon ten grondslag lag aan de rij die ze voor zich zag:



Wat Joke ook leuk vond, was het bedenken van een patroon dat de volwassene moest voortzetten. Vaak willen kinderen dat veel te moeilijk opzetten, denk daar een beetje om.

besluit

Voor kinderen is het leuker om met concreet materiaal te werken. En dit is zeker zo bevorderlijk voor de denkontwikkeling als het werken met papier en potlood. Bijvoorbeeld twee soorten punaises die je in een stuk zachtboard drukt, of gewoon het op een rij leggen van kastanjes en pinda's. Met snoepjes in drie verschillende kleuren kunnen de meest ingewikkelde kettingen geregeld worden.

Het naambordpatroon

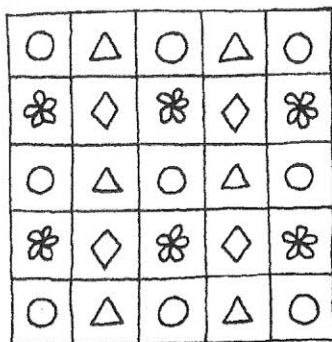
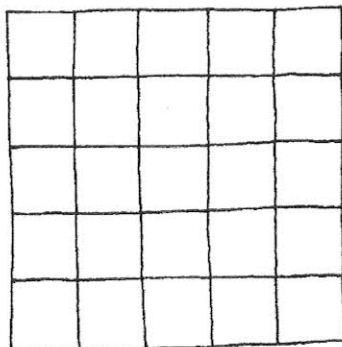
leeftijd: middenbouw

materiaal: papier, liniaal (of groot ruitjespapier), kleurpenen of kleurpotloden

doel: ontdekken van ordeningen door logisch werken

vooraf

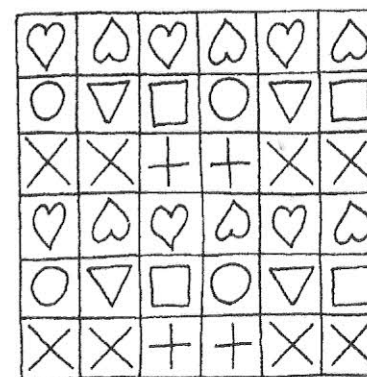
Het gaat in dit spel om een ingewikkelder vorm dan in het vorige. Daarbij ging het patroon als in een kralenketting steeds in één richting. In dit spel gaat het patroon zowel heen-en-weer (horizontaal) als op-en-neer (verticaal). Begin eerst maar eens met het tekenen van een vierkant van vijf bij vijf hokjes.



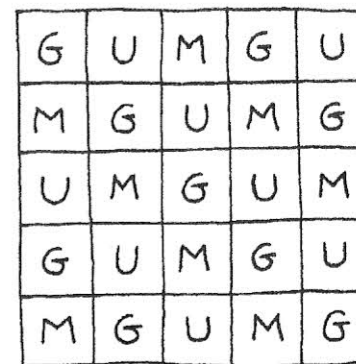
De bovenste rij van vijf hokjes vul je als volgt in:
rondje-driehoekje-rondje-driehoekje-rondje.
De derde en vijfde rij net zo.
De tweede en vierde krijgen het patroon bloem-dropje-bloem-dropje-bloem. Het vierkant ziet er nu uit als hiernaast.

Kleur nu alle rondjes groen, de driehoeken geel, de bloempjes rood en de dropjes zwart. Zie je de patronen door elkaar gaan bewegen? Van links naar rechts, van onder naar boven, diagonaalsgewijs, enzovoort.

Hieronder een iets ingewikkelder voorbeeld van zo'n vierkant, nu van zes bij zes hokjes:

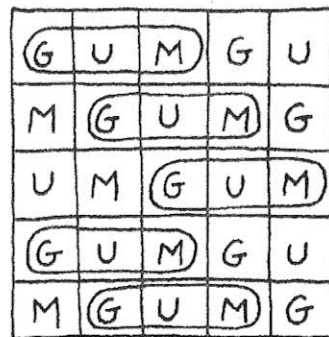
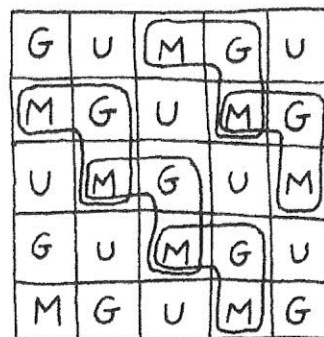
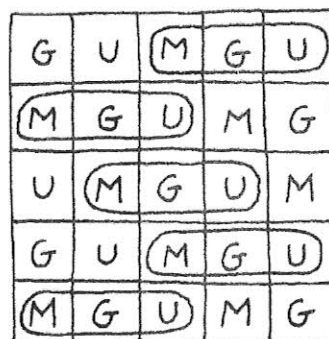
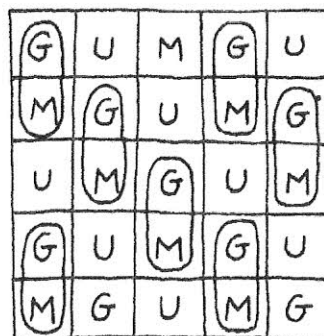


In plaats van vormen kun je ook letters gebruiken. Zie hier een vierkant met het woordje 'gum':



Op de volgende pagina kun je zien hoe we een aantal patronen uit dit 'gum'-vierkant omcirkeld hebben. Er zijn er veel en veel meer!

HET NAAMBORDPATROON



het spel

Samen met Fido aan tafel met een stuk (ruitjes-)papier voor je bedenkt Fido even een 'kralenketting' voor je.
Dan neem jij de pen over en trekt de lijnen van een hok: dat mag een vierkant zijn, het kan evengoed een hok van 3 bij 7 vakjes worden, net wat je wilt.

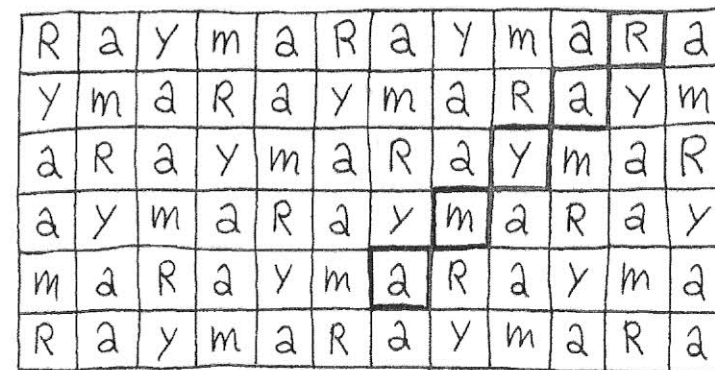
HET NAAMBORDPATROON

'Fido, hoe heet je zus ook al weer? Haar naam heb ik nodig.'

'Rayma, juf.'

'Ja, dat is waar ook. Nou let op wat ik ga doen.'

Je gaat de naam Rayma van links naar rechts in de hokjes invullen, en midden op de tweede regel laat je Fido de andere helft doen:



'Weet je wat ik zie, Fido? Op allerlei manieren zie ik de naam van je zusje in kleine blokjes, of scheef of van achteren naar voren. Kijk maar eens.' Je zet een vakje om zo'n reeksje van vijf letters die tezamen Rayma vormen. Dan mag Fido een patroon zoeken en er het goed herkenbaar maken.

'Nu komt jouw naam aan de beurt, Fido. Dat moet je helemaal alleen kunnen, lijkt me.' Je tekent een hok van tien bij vier vakjes en Fido gaat aan het invullen.

Wat valt er te ontdekken?

F	i	d	o	F	i	d	o	F	i	d	o
d	o	F	i	d	o	F	i	d	o	F	i
F	i	d	o	F	i	d	o	F	i	d	o
d	o	F	i	d	o	F	i	d	o	F	i

besluit

Terwijl Fido aan het ene naambordpatroon werkt, kun jij aan de gang met een ander patroon. In het algemeen geven drieletterwoordjes een heel herkenbaar resultaat voor kinderen. Het is ook leuk voor een kind om te zien welke patronen je daarna gaat aankruisen. Dat geeft het kind weer een nieuwe kijk op de diverse mogelijkheden.