
Rekenend spelen - spelend rekenen

F. Moerlands
Bekadidact, Baarn
W. Faes
Hogeschool West Brabant

1 vooraf

Wie goed kan rekenen, kan daar z'n voordeel mee doen bij het spelen van spelletjes. Als je bij het ganzeborden op vijftien staat, en acht gooit, wat is het dan toch handig dat je al weet dat $15 + 8 = 23$. Zonder omwegen kun je door naar 23. Eventueel maak je nog een tussenstap: $15 \rightarrow 20 \rightarrow 23$.

Andersom werkt het echter ook. Wie vaak spelletjes speelt, leert een heleboel over getallen. Deze omschrijven het aantal ogen van de dobbelsteen, de prijs van een straat, het puntentotaal van de wedstrijd enzovoort. Ze zijn in een spel communicatiemiddel, meetinstrument, ordeningsmiddel. In spelletjes raken kinderen op een speelse manier vertrouwd met de vele gezichten van de getallen. Ze ontdekken toepassingen van getallen en leren deze gebruiken als zinvol gereedschap.

Een prima voorbereiding op het rekenonderwijs. Velen voor ons hebben al betoogd dat het spelen van spelletjes van groot belang is voor de ontwikkeling van het rekeninzicht. Dat mag duidelijk zijn. Wij gaan nog een stapje verder.

2 spellen: kwaliteiten

Spellen zijn niet alleen belangrijk als voorbereiding op het rekenen. In spellen vinden we kwaliteiten die we graag ook in ons reken-wiskundeonderwijs zouden zien. Spelletjes zijn niet alleen interessant door de mooie uitvoering, de sprekende context of de prikkel van het competitie-element. Het zit ook in de manier waarop je in spelletjes met je 'problemen' mag omgaan. De dynamiek, de vrijheid van handelen, de mogelijkheden om gefaseerd je doel te bereiken, de feed-back en de mogelijkheid om op verschillende niveaus tot een oplossing te komen.

dynamiek

Er valt in spelletjes van alles te doen, er kan worden bijgevoegd, weggehaald, gewisseld, samengesteld, gesplitst, enzovoort. Spellen zitten vol dynamiek. Je krijgt iets en je mag er iets mee gaan doen. Het maakt niet uit of dat nu pionnetjes zijn die je ver-

plaatst bij het ganzenbord of speelkaarten die je al dan niet uitlegt bij een kaartspel. Er wordt concreet mee gehandeld. En niet zelden op getalniveau; het niveau dat zo belangrijk is voor het rekenen.

In diverse spelletjes kan volop gestoeid worden met getallen. Bijvoorbeeld 'Rummikup', een variatie op het kaartspel jokersen. Het spel werkt met getalkaarten. Daarmee worden series gemaakt, bijvoorbeeld 7, 8, 9, maar ook: 10, 10, 10. De kaartjes mogen ook verplaatst worden. De vier van 4, 5, 6, 7 mag weggepakt worden en gebruikt worden bij 2, 3, 4 of 4, 4, 4.

Naar onze mening moet dit soort dynamiek ook het reken-wiskundeonderwijs voorkomen. Het handelen blijft vaak beperkt tot het opschrijven van het juiste antwoord. De dynamiek blijft beperkt tot het handelen met concrete materialen zoals fiches en blokjes.

Met getallen zelf wordt maar weinig dynamisch omgegaan. Toch komen we in methoden regelmatig opdrachten tegen die een zekere dynamiek suggereren:

- zet de getallen in de goede volgorde: 41, 39, 42, 38, 40;
- zoek getallen die samen 8 zijn;
- maak sommen met +, =, 6, 2 en 8;
- los handig op: $4 + 8 + 1 + 5 + 3 + 2 + 7 + 9 + 6$;

Maar worden de getallen werkelijk herordend; mogen getallen daadwerkelijk worden samengesteld; mogen de sommen al stoeiend worden bedacht; en mag een gegeven som ook handig herordend worden? Naar ons gevoel kan het reken-wiskundeonderwijs meer dynamiek gebruiken, met name op getalniveau.

vrijheid van handelen

In samenhang met de dynamiek is er ook een grote vrijheid van handelen. Binnen het duidelijke kader van de spelregels blijft vaak nog volop ruimte om uit te proberen, om dingen op een eigen manier te doen en daarmee ook de loop van het spel te beïnvloeden. Bij een spel als 'Scrabble' kun je, voordat je letters op het bord legt, al wat mogelijkheden uitproberen op je legplankje. Bij 'Mens erger je niet' zijn meer pionnen in het spel en moet je beslissen welke te verplaatsen. Ook bij kaartspelen moet in sommige gevallen bepaald worden hoe en wanneer een bepaalde kaart in te zetten.

Binnen het reken-wiskundeonderwijs proberen we ook ruimte te bieden om problemen op een eigen manier aan te pakken. We realiseren ons dat het rekeninzicht zich het best ontwikkelt als in een zekere vrijheid voortgeborduurd kan worden op eigen aanpakken van de kinderen. Helaas zitten we zo vast aan de starre en formele grammatica van de officiële reken taal. Je laat het wel uit je hoofd om binnen het formele notatiesysteem met getallen te gaan goochelen.

Het zou mooi zijn als we de leerlingen wat meer ruimte konden geven. Ruimte om zelf te construeren, om zelf opzetjes te bedenken en uit te proberen. Met de nieuwe aanpak van het cijferen, maar ook met de invoering van modellen als de lege getallenlijn en

de positieve waardering van het gebruik van kladblaadjes zijn belangrijke stappen gezet in de goede richting. Binnen bepaalde grenzen mogen de kinderen op hun eigen manier tot hun oplossing komen. En net als bij de spelletjes leren ze middels ervaring en uitwisseling van ervaringen, wat uiteindelijk de meest efficiënte aanpak is. Een vernieuwingslijn die blijvende aandacht verdient en die waar mogelijk verrijkt moet worden met nieuwe ideeën.

faseren van de oplossing

In vrijheid van handelen zit impliciet ook de mogelijkheid om oplossingen te faseren. In de spellen kunnen problemen en opdrachten vaak heel gefaseerd worden opgelost. Neem bijvoorbeeld het 'Monopoly'-spel. Als je de eer hebt om de Kalverstraat te mogen kopen, dan kun je dat op vele manieren en op vele niveaus doen. Uitgaande van een prijs van f 45.000,- kun je bijvoorbeeld de bankbeheerder een biljet van f 50.000,- geven en weten dat je dan nog f 5000,- terugkrijgt. Je kunt echter ook tellend een negental biljetten van f 5000,- neerleggen, eventueel in groepjes van twee. Je kunt ook briefjes van f 10.000,- nemen en als je bij f 40.000,- bent aangekomen met 'duizendjes' verder gaan. Kortom, je kunt het in zoveel stappen betalen als je maar wilt, als je maar aan het eindbedrag komt. Voor iedereen is er wel een oplossingsweg te vinden. Dat maakt het mogelijk om een spel als Monopoly te spelen met kinderen die op school nog de grootste moeite hebben met sommetjes als 9×5 .

controle en feed-back

Wie bij het spelen van spelletjes fouten maakt krijgt dit altijd op z'n brood. Als samen gespeeld wordt, zal door de medespelers nauwlettend in de gaten worden gehouden of alles wel naar behoren gebeurt. Wie aan een spel meedoet is niet alleen speler, maar tegelijk ook controleur en scheidsrechter.

Nu speel je niet alle spellen samen met anderen. Ook in je eentje kun je spelen. Veel spellen hebben daartoe een soort ingebakken zelfcontrole. Als je een fout maakt, komt het ergens niet goed uit. Bij een spel als domino is in zo'n situatie nog niets aan de hand. Je kunt gewoon de fout opsporen en van daaraf opnieuw beginnen of zelfs door verschuiven de fout herstellen. Dat maakt dit soort spellen zo geschikt voor het onderwijs. De kinderen krijgen feed back, maar op een opbouwende manier. En zo hoort het ook. Ook dat moeten we proberen in ons rekenonderwijs in te bouwen. Deels middels de toepassing van zinvolle toepassingen van spellen zoals het dominospel. Maar ook door kinderen materialen te geven waarmee eerst iets geprobeerd kan worden, voordat het resultaat vastgelegd moet worden. Wij zien mogelijkheden!

concretiseringsniveaus

In spellen vinden we verschillende concretiseringsniveaus. Voor jonge kinderen zijn er allerlei telspelletjes. Daarmee leren de kinderen getallen te koppelen aan hoeveel-

heden. De getallen worden daardoor meer dan een klank in een telliedje, het worden symbolen die staan voor een bepaalde inhoud (denk bijvoorbeeld aan 'Ganzenbord' en 'Mens erger je niet').

In dobbelstenen, dominostenen, maar ook in speelkaarten worden de hoeveelheden in een vast patroon geplaatst. Dat vaste patroon geeft de hoeveelheden een zodanige ordening, waardoor op basis van enige ervaring, een zekere beeldvorming ontstaat. De zes ogen van de dobbelsteen worden eerst één voor één geteld, geleidelijk leren de kinderen ze verkort te tellen en wordt de zes als drie en drie herkend. Uiteindelijk herkennen ze de zes in één oogopslag. Spelen ze het spel met meer dobbelstenen dan herkennen ze ook de vier en de twee of de vijf en de één samen als zes.

De kinderen ontwikkelen zo op speelse manier, zonder dwang van buiten, kennis over getallen die belangrijk is voor de ontwikkeling van het getalbegrip. Ook dobbelstenen met alleen getalsymbolen dragen daartoe bij. Wat begint op concreet telbaar niveau ontwikkelt zich verder op getalniveau. Zonder enige kennis van formele sommen worden op getalniveau allerhande rekenproblemen opgelost. Bij Ganzenbord worden de ogen van de dobbelsteen (op)geteld en wordt deze uitkomst vertaald naar een nieuwe plaats op het speelbord. Getallen worden met elkaar vergeleken bij spelletjes als 'de hoogste kaart'. Geldbedragen worden samengesteld met biljetten van verschillende waarde in het Monopolyspel.

In spellen zien we concrete bewerkingen, op basaal niveau, maar ook op getalniveau, nog zonder gevangen te zitten in het keurslijf van de formele grammatica. Er kan flexibel en in vrijheid mee worden gehandeld. De getallen gaan functioneren als 'bouwstenen' waarmee naar believen 'gemetseld' kan worden. Noem het 'structureren met getallen' of nog beter 'construeren met getallen'.

Veel vlugger dan wij denken zijn kinderen in staat met getallen te construeren. Te vaak wordt bij problemen teruggegrepen naar concrete materialen. En te weinig wordt voortgebouwd met bouwstenen waarmee de kinderen inmiddels vertrouwd zijn.

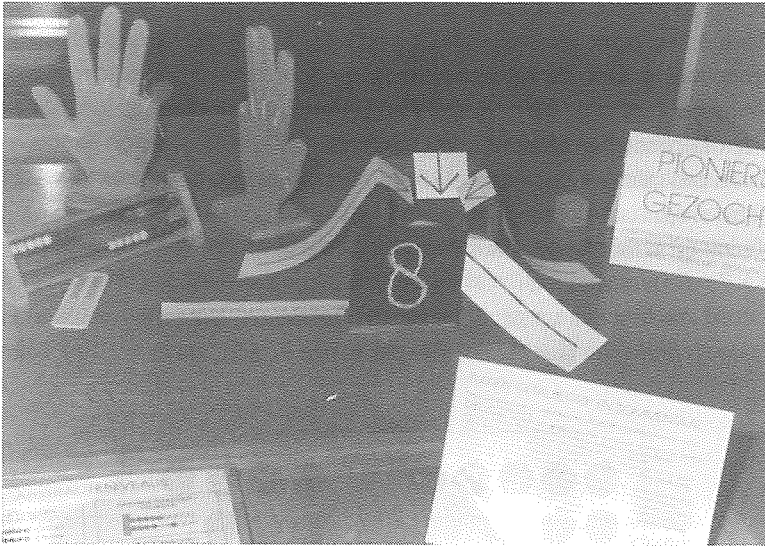
Als getallen zinvol gevuld zijn, dat wil zeggen als inhoud, uiterlijk en structuur goed met elkaar verbonden zijn, dan valt er op getalniveau al volop te construeren, mits:

- kinderen de vrijheid krijgen om eigen constructies te bedenken en uit te proberen;
- ze constructies mogen maken met de bouwstenen die hen vertrouwd zijn;
- een oplossing ook gefaseerd mag worden;
- ze nog even het strakke keurslijf van de formele grammatica bespaard mag blijven.

Als aan deze voorwaarden kan worden voldaan, dan is er heel veel moois mogelijk. Voor een deel blijkt dat ook al uit de positieve ervaringen die zijn opgedaan met bijvoorbeeld de lege getallenlijn. Eerste experimenten leren echter dat er meer mogelijk is. Het lijkt ons alleszins de moeite om verder te zoeken.

3 construeren op getalniveau

Waar wij voor willen pleiten is dat gezocht gaat worden naar andere mogelijkheden om op getalniveau te 'construeren'. Hoe ontwikkelen we een didactiek waarin bouwen met getallen uit de verf kan komen? Dat vergt bezinning, onderzoek en experimenten. Dat doe je niet in je eentje. We hopen dan ook dat er mensen zijn met pioniersbloed in de aderen, mensen die mee gaan spitten in dit nog nauwelijks ontgonnen terrein. Wie gaat er mee op ontdekkingstocht?.



figuur 1

een paar voorzetjes

In diverse, eerdergenoemde spelen wordt geconstrueerd met getallen. Wij zijn op zoek geweest naar andere mogelijkheden. De resultaten van onze schamele eerste experimenten zijn mede de drijfveer geweest achter deze tentoonstelling. Op de tentoonstelling hebben we bijvoorbeeld twee bouwplaatjes laten zien van portemonneetjes met geld. Handelen met geld is handelen met zinvol gevulde getallen. Met deze portemonneetjes valt op bijzonder speelse manier veel zinnigs te doen in de lijn van onze bedoelingen:

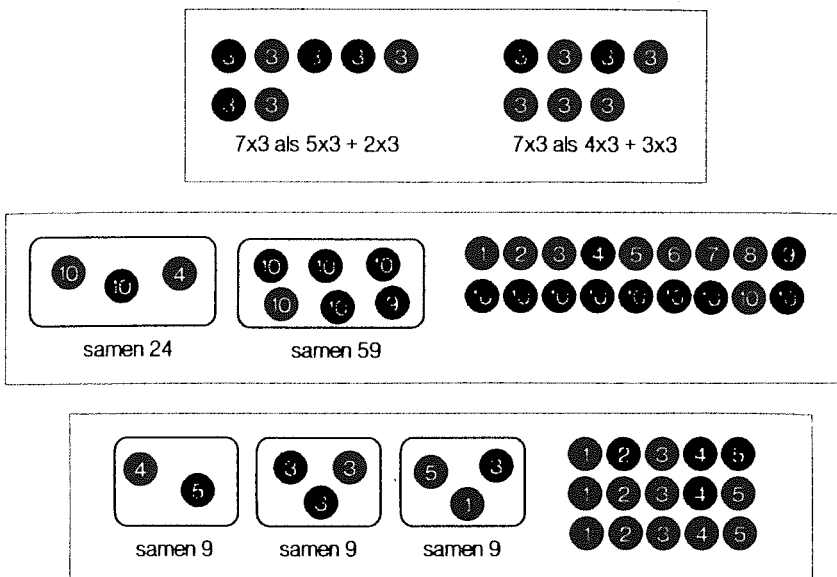
- gepast betalen: gegeven een geprijsd artikel bijvoorbeeld een pop van twaalf gulden, hoe kun je die betalen (twaalf losse gulden, twee vijfjes en twee gulden of een tientje en twee gulden);
- geld wisselen (een hand vol gulden, wie kan ze wisselen, enzovoort);
- efficiënt betalen (een voorwerp kost achttien gulden. Hoe betaal je het handigst en

- efficiënt betalen (een voorwerp kost achttien gulden. Hoe betaal je het handigst en wat krijg je nog terug);
- meer voorwerpen kopen, bijvoorbeeld een bal van zeven gulden en een auto van acht gulden. Hoe duur is dat samen, en hoe betaal je dat?

Voor klassikale activiteiten kan gebruik gemaakt worden van flanelbordgeld en dergelijke. Wie een magnetisch bord heeft, kan ook beschrijfbare, magnetische bordplaatjes gebruiken. Deze zijn met bordkrijt te beschrijven waaraan naar believen een waarde kan worden gegeven. Buiten de reeds genoemde geldopgaven kunnen met deze plaatjes nog veel andere interessante opdrachten worden uitgevoerd:

- getallen op volgorde zetten;
- sommen maken met de gegeven symbolen;
- een som zodanig veranderen dat hij makkelijker op te lossen is;
- getallen samenstellen uit meer kleinere getallen;
- gegeven een tafelsom bijvoorbeeld 7×3 , geconcretiseerd door zeven plaatjes met een drie erop. Laat er groepjes van maken, waardoor duidelijk kan worden dat je 7×3 ook uit kunt rekenen door eerst 5×3 en dan nog eens 2×3 te doen, of 4×3 en 3×3 , enzovoort.

Allemaal constructies op getalniveau met dynamiek, handelingsvrijheid en fase-rings-mogelijkheden (fig.2). Het zijn pas eerste ideeën, die aanvulling behoeven.



figuur 2

Daarnaast is wellicht ook gericht onderzoek nodig, bijvoorbeeld naar de wijze waarop leerlingen hun bouwstenen ontwikkelen, welke bouwstenen hebben kinderen al paraat, en wat kunnen ze daar mee?

We hebben op beperkte schaal wat onderzoekjes gedaan, onder andere met ondoorzichtige fotoroldoosjes. We vulden een veertigtal van deze doosjes met MAB-blokjes (vier series van één tot en met tien). Op het deksel schreven we hoeveel blokjes in de doosjes zaten. Met deze doosjes lieten we kinderen, waaronder een aantal zeer zwakke, allerlei samenstellingen maken. Op allerlei manieren werden oplossingen gevonden, in eerste instantie op een primitieve, veilige manier (acht als: één, één, één, één...; twee en twee), maar gaandeweg het onderzoek ook steeds efficiënter (acht als vier en vier, vijf en drie, enzovoort).

In het begin werden de doosjes nog wel eens opengemaakt om het antwoord te controleren, maar al snel was dat niet meer nodig. De doosjes dwongen de leerlingen er als het ware toe de opgaven niet tellend, maar juist op getalsmatig niveau op te lossen. De kinderen bleken weer eens meer te kunnen dan we vermoedden. En zo valt op dit gebied vast nog meer te ontdekken. Gericht onderzoek kan ons misschien duidelijk maken hoe we optimaal kunnen voortborduren op wat kinderen in dit opzicht kunnen. Met de tentoonstelling hebben we een eerste aanzet willen geven.