

Talenten komen bovendrijven

... als je ze de kans geeft

Met goede didactiek kunnen ook kleuters zinvol bezig zijn met drijven en zinken. Van die zorgvuldige didactiek kunnen wij nog heel wat leren.

■ Ed van den Berg / Hogeschool van Amsterdam en Vrije Universiteit en Ans Repko / PCB De Wegwijzer, Schagen

Niet voor niets begint natuurkunde als afzonderlijk vak pas in de tweede klas van het middelbaar onderwijs. Maar juf Ans trekt zich daar niets van aan: drijven en zinken in groep 1&2, tien kinderen van 4 en 5 jaar. Ik mag het filmen om materiaal te verzamelen voor nascholing en colleges vakdidactiek op de pabo. De kinderen zitten rond een aquarium (zie foto).



Het klasje.

Juf Ans: "We hebben een keer eerder de bak met water op de tafel gehad. Waar ging het toen over?" Over bootjes en plastic dieren, de kinderen weten nog wat ze vlak voor de zomervakantie gedaan hebben. Ze probeerden toen bootjes te maken waarin de speelgoed-dieren konden drijven. "Wat gebeurde er met die dieren?" Ze zonken. "Wat is dat, zinken?" Dan gaat 'ie naar beneden. "En als ie in het water blijft liggen, hoe heet het dan?" Drijven.... Dit was het praatje, maar steeds vergezeld van duidelijke gebarentaal van juf Ans die de bewegingen met de hand naast het aquarium aangeeft. Nu het plaatje: juf Ans neemt een knikker. "Als ik die op het water leg, wat gebeurt er dan?" Marjan: "Dan valt ie, dan verdrinkt ie." "Verdrinken? Kan

een knikker verdrinken?" Nee, hij valt. "Hoe noem je dat ook al weer als 'ie naar de bodem gaat?" Dan is 'ie gezonken. Eén van de kinderen legt de knikker voorzichtig op het water en de knikker zinkt, geen verrassing. Juf Ans pakt een stukje aluminiumfolie en vouwt de randen om. Dit 'bootje' wordt aan het water losgelaten. Knikker erin, het bootje met de knikker drijft!

Het is eind november en het gesprek komt op Sinterklaas. Die heeft een boot, daar moeten pakjes in. De pakjes zelf zinken, dat laat de juf door een van de kinderen demonstreren. Hoe kun je een bootje maken dat zoveel mogelijk pakjes kan dragen? Dat is de opdracht en de motiverende context. De kinderen gaan uit de kring naar hun tafeltjes, elk met eenzelfde stukje aluminiumfolie. In een mum van tijd hebben ze randjes omgevouwen en zijn ze terug in de kring met bootjes. De bootjes worden één voor één uitgeprobeerd. Menno legt de pakjes in zijn bootje, de hele groep telt mee: een, twee, drie, vier, vijf en dan gejuich, het bootje zinkt. En zo komen ze allemaal aan de beurt. Het tellen heeft de neiging wat sneller te gaan dan het laden van de pakjes. Juf moet het tellen een beetje remmen af en toe. Bij Joke begint het bootje al te zinken voordat er een pakje in ligt. Juf Ans: "Hoe kan dat nou?" "Er

heel voorzichtig bij het stapelen: als één hoek van het bootje een beetje naar beneden zakt, dan doet ze het volgende pakje diagonaal op de andere hoek. Ze kan dat niet verwoorden maar ze doet het wel. Daaruit zie je wat ze begrijpt. Na elke proef kruist het betreffende kind onder begeleiding van juf Machteld het aantal pakjes aan in hokjes in een staafdiagram.

Na tien keer gejuich bij zinkende bootjes, is iedereen aan de beurt geweest. Nu pakt juf Ans het winnende bootje. "Wat is hier zo bijzonder aan?" Cisca zegt dat ze een sterke rand heeft gemaakt maar kan het verder niet uitleggen. Dan vraagt Juf Ans haar om het vouwen van het bootje voor te doen en iedereen kijkt toe. De kinderen krijgen nog een keer de opdracht om een bootje te maken. Die verbeteringslag is cruciaal: het geleerde versterken door toepassen in een herhaald experiment en kinderen met slechte bootjes gelegenheid geven om nu iets beters te maken en zich daarmee te bewijzen. Dus goed voor leerresultaat en goed voor zelfvertrouwen. Pas door herhaling kun je de winst van een goede les realiseren.

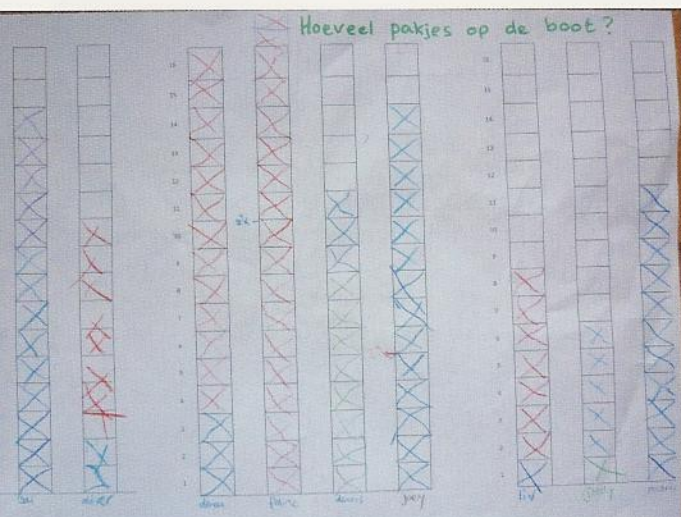
Terwijl nieuwe aluminiumblaadjes worden uitgedeeld, vraag de juf nog aan kinderen hoeveel pakjes ze hadden

Wat gebeurt er als ik een knikker op het water leg? ... Dan verdrinkt ie

kwam water in", zegt Anna. Juf laat het bootje goed zien aan iedereen. Er zit een gaatje in. Bij Cisca gaat het tellen zelfs door tot 18. Dat is heel wat om zover te tellen en het zijn ook erg veel pakjes voor zo'n klein bootje. Cisca is dan ook

en stelt er rekenvragen bij. *Is vier meer dan twee? En: hoeveel had jij? Hoeveel wil je nu? Is dat meer?* Zo wordt rekenen en getalbegrip op natuurlijke wijze in deze les geïntegreerd. De meeste kinderen vouwen zorgvuldig,

al missen sommigen de fijne motorische vaardigheid daarvoor. Ook deze keer zijn ze in een minuut klaar. Dan weer uitproberen. De kinderen houden de bootjes in hun handen en zitten er natuurlijk aan te friemelen. Juf Ans is ze voor: "Jongens, alle bootjes op tafel", dan blijven ze goed. Verkreukelde bootjes zouden de hele les in het water doen vallen. Jokes eerste bootje zank al zonder pakjes. In de tweede ronde haalt ze elf pakjes! Het blijkt dat bijna alle bootjes meer pakjes kunnen dragen voordat ze zinken, het duidelijkste bewijs dat de kinderen iets hebben geleerd van de eerste ronde. In deze tweede ronde zetten kinderen kruisjes in een andere kleur voor elk pakje dat hun bootje meer kon dragen dan in de eerste ronde (zie foto). Aan het eind van de les worden enkele kinderen één voor één naar voren gehaald. Welke staaf in het diagram is van hen? Hoeveel kruisjes staan er? De eerste keer 9 (blauwe kruisjes), de tweede keer 5 meer (paars), hoeveel is dat samen? Spelenderwijs wordt er wat gerekend met getallen tot 20, dat is best lastig voor kinderen van 4 en 5 jaar oud. De les heeft ruim vijftig minuten geduurd. Dat is heel lang voor de spanningsboog van kleuters. Er waren uitlaatklepjes, ze konden hardop samen tellen voor de pakjes. Ze konden juichen voor elk bootje dat zank. Maar ook bij het laatste staafdiagram was er nog aandacht.



Het staafdiagram: elke staaf geeft het maximaal aantal pakjes per bootje weer voor een van de kinderen.

Wat wil je met zo'n les bereiken?

Hoofddoel van de les is de kinderen kennis te laten maken met het verschijnsel

drijven en zinken door het zelf te zien en ervaren. Voor Archimedes en dichtheid is het nog veel te vroeg. Belangrijke subdoelen zijn: a) vocabulaire (drijven, zinken, bootje, lading, etc.); b) wat zijn de eigenschappen van een goed bootje? (stevige hoge rand, pakjes voorzichtig plaatsen en spreiden); c) oefenen met getallen en rekenen, wat is meer/minder; d) representatie in staafdiagram.

Wat maakte de les zo goed?

Er is steeds aandacht voor **taal en visualisering**, voortdurend een koppeling tussen woorden, plaatjes en verschijnselen. Opmerkingen en redeneringen worden duidelijk herhaald en waar mogelijk gevisualiseerd met gebaren en met demonstraties in het aquarium.

Er is veel **herhaling**. Het twee keer doorlopen van het bootjes maken en uitproberen is cruciaal maar ook daarnaast is er regelmatig herhaling van nieuwe woorden en van redeneringen. Die herhaling gebeurt met duidelijke **articulatie** van hoofdzaken.

Er is aandacht voor **detail** zoals even demonstreren dat de pakjes zelf zinken, voorkomen dat de bootjes verkreukelen, het even goed bekijken van een bootje dat zinkt om de oorzaak te vinden.

Getallen en rekenen: Op verschillende momenten tijdens de les is er aandacht voor tellen, voor relaties tussen getallen (is 4 meer dan 2?, is 8 meer dan 15?) en voor optellen (9 plus 5 is ...?).

Er zijn natuurlijk allerlei manieren om een *leerlijn* van diverse lessen over drijven en zinken te maken. Bijvoorbeeld een les over classificatie van materialen: welke drijven, welke zinken? Een les over luchtbandjes en zwemles, of over waarom eenden en zwanen drijven en wij niet. Zo kun je een leerlijn opbouwen en zorgen dat leren beklijft doordat dezelfde begrippen in een iets andere context terugkomen. Later in groep

5 of 6 kun je iets doen over scheepsbouw met ook historische (bijvoorbeeld zeventiende eeuw) en geografische aspecten en dan in groep 7 of 8 kun je ervaringen aanbieden rond het dichtheidsbegrip. Er zijn ook bestaande lessenseries voor groep 3 en 4 (Kemmers & Van Graft, 2010).

Het was een voorrecht bij deze les te mogen zijn en leerkrachten en kleuters zo bezig te zien met een fysisch verschijnsel. Als alle kinderen van groep 1 t/m 8 dit soort natuur- en technieklessen zouden krijgen, dan zullen onderbouwprogramma's in het middelbaar onderwijs sterk aangepast moeten worden om aan te sluiten op de rijke kennisbasis die op deze manier is opgebouwd.

Met dank aan Machteld Brink (leerkracht van groep 1&2) en kinderen van PBS De Wegwijzer in Schagen en aan Jos Marell en Henny Kramers voor suggesties.

Literatuur

Graft, M. van & Kemmers, P. (2007, 2010). *Onderzoekend en ontwerpend leren in natuur en techniek*. Den Haag: Stichting Platform Bèta Techniek.

Boek in NVON-reeks over onderzoekend en ontwerpend leren

Dit artikel wordt opgenomen in een boek over onderzoekend en ontwerpend leren dat dit jaar uitkomt in de NVON-reeks. Dit boek betreft het basisonderwijs en basisvorming, met ook aandacht voor het vmbo. Het boek moet goede aanknopingspunten bieden voor de eigen klassenpraktijk, waarbij we niet alleen denken aan lesactiviteiten (zoals in proefjes.nl), maar ook aan lessenseries met een leerlijn voor de ontwikkeling van kennis en vaardigheden van leerlingen. In het boek worden artikelen met voorbeelden van *Good Practice* gecombineerd met enige theorie in de vorm van kaders. We laten het boek waar mogelijk aansluiten op de herziene uitgave van *Praktische didactiek van het natuuronderwijs* van Els de Vaan en Jos Marell, die in 2012 zal verschijnen. Het redactieteam bestaat uit Peter Bom, Ineke Frederik, Jos Marell en Ed van den Berg. Henny Kramers van de BC NVON-reeks ondersteunt de redactie.

Ed van den Berg is *lerarenopleider aan de VU en lector natuur- en techniekonderwijs aan de Hogeschool van Amsterdam*.



Ans Repko is *onderwijskundig coördinator Wetenschap en Techniek aan de Protestants Christelijke Basisschool De Wegwijzer, Schagen*.