



Klik [hier](#) voor het originele artikel (p. 89)

Creatief, dat ben je of dat ben je niet. Echter, creativiteit is een vaardigheid die je kunt leren. Nog een misverstand: het vak rekenen is exact en staat dus haaks op creatief zijn. Ook niet waar. Je kunt in elk vakgebied creatief zijn. Sterker, onderzoekers betwijfelen of er zoiets bestaat als algemene creativiteit. Wat is creativiteit dan wel? En (hoe) kun je bij basisschoolleerlingen creatief wiskundig denken stimuleren? Die vragen staan centraal in het onderzoek van Assmus en Fritzlar. Hun focus ligt daarbij op talentvolle rekenaars. Maar hun conclusie is algemeen: alle leerlingen kun je uitdagen tot creatief wiskundig denken en zo werken aan dieper begrip.

HET IDEE



Onderzoekers zijn het erover eens: zonder domeinkennis kan niemand creatief zijn. Als je met een creatieve oplossing wilt komen voor, zeg, een maaltijd met een minimum aan ingrediënten, voor het lerarentekort of een wiskundeopgave, zul je kennis moeten hebben van koken, het onderwijs of wiskunde. Anders is je oplossing mogelijk wel hoogst origineel, maar oneetbaar of slaat ze als een tang op een varken. Hebben leerlingen op de basisschool al voldoende kennis voor creatief wiskundig denken? Dat was de vraag die Assmus en Fritzlar zichzelf stelden. Ze redeneerden: misschien de doorsnee leerlingen niet, maar talentvolle rekenaars waarschijnlijk wel. Ze voerden 2 casestudies uit: 1 bij 127 leerlingen uit groep 4 en 33 uit groep 7, en 1 bij 6 leerlingen uit groep 8. Alle leerlingen zaten in talentklassen of speciale wiskundeklassen. De onderzoekers bedachten enkele open rekenkundige vraagstukken (dus zonder een gegeven oplossing) en nodigden de leerlingen uit hun tanden erin te zetten, in de hoop dat zij met nieuwe creaties zouden komen.

DE INZICHTEN

Talent en creativiteit Niet iedereen met een hoge IQ-score is per se ook een wiskundig natuurtalent. Het gaat om een specifieke begaafdheid: gevoel voor getallen en daar logisch over kunnen nadenken. Creativiteit is vaak een onderdeel van wiskundige begaafdheid. Die uit zich vooral bij probleemoplossen. Wiskundetalenten zijn daar beter in dan hun leeftijdsgenoten, ook al op de ba-

sisschool. Ze komen met diversere en originelere oplossingen. Waarbij originaliteit wel relatief is: niet origineel in de wereld van wiskundigen, maar wel vergeleken bij leeftijdsgenoten. Vaak geldt snelheid van denken (fluency) ook als kenmerk van creativiteit: in korte tijd met zoveel mogelijk oplossingen komen. Maar bij veel rekenproblemen op het niveau van basisschoolkinderen is dat helemaal niet zo moeilijk: er zijn bijv. heel veel mogelijkheden om 90 als uitkomst van een opgave te krijgen (10×9 , $89 + 1$, $360 : 4$, $100 - 10 \dots$). Het aantal oplossingen zegt meer iets over hoe goed een leerling de rekenbewerkingen beheerst dan over zijn creativiteit.

De 1e proef Kunnen rekentalenten uit de BB al wiskundige bewerkingen en objecten bedenken? Ja, zo blijkt uit het onderzoek. De leerlingen uit groep 6 en 7 kregen bijv. de volgende casus voorgelegd: 'Mark vindt +, -, : en x maar saai. Daarom heeft hij zelf een nieuwe rekenbewerking bedacht met een bijbehorend symbool, $\diamond$. Zo rekent hij daarmee: $1 \diamond 3 = 5$; $6 \diamond 4 = 16$; $3 \diamond 1 = 7$ en $0 \diamond 5 = 5$.' De leerlingen moesten niet alleen uitvogelen hoe Marks rekenbewerking in elkaar zat, ze mochten zelf ook een nieuwe rekenbewerking bedenken. Vooral dat laatste lieten ze zich geen 2 keer zeggen. En ze toonden zich hierbij erg vindingrijk. Zo bedacht een leerling een bewerking plus symbool voor kwadrateren en optellen tegelijk: $3 \square 1 = 14$. En zoals een mol of kruis de toonwaarde van een muzieknoot kan wijzigen, bedacht een leerling een # om de volgorde van bekende rekenbewerkingen te veranderen.



De 2e proef In de 1e casestudie mochten leerlingen vrij creëren. In de 2e studie ging het om het bedenken van oplossingen voor het volgende probleem: bedenk een manier om met munten met getallen onder de 10 erop een niet te kraken code te maken om geheime boodschappen door te geven. Je boodschap moet een getal tussen de 1 en 999 zijn. 6 leerlingen uit groep 8 bedachten diverse oplossingen die ze samen bespraken (zie kader).

Creativiteit verdiept begrip Beide casestudies maken duidelijk dat ook basisschoolkinderen al wiskundige creativiteit aan de dag kunnen leggen. En dat is zelfs niet beperkt tot rekentalenten alleen. Vooral de 1e opdracht (verzin een nieuwe bewerking) kunnen ook leerlingen uit reguliere klassen goed uitvoeren. Hun oplossingen waren weliswaar minder complex en divers dan die van de rekentalenten, maar ze bedachten wel degelijk iets nieuws. Behalve met nieuwe bewerkingen kun je leerlingen ook laten stoeien met bijv. nieuwe geometrische vormen. Dit soort creatieve opdrachten verdiept het conceptuele begrip van leerlingen: ze moeten nadenken over wat een bewerking, een getal of vorm precies is. Dat kan dus alleen als je tegelijkertijd ook aan basiskennis werkt.

IN DE KLAS

Rekenen lijkt een vak waarin procedures, formules en regels het voor het zeggen hebben. **Maar juist ook in dit vak is creatief denken noodzakelijk. Het helpt leerlingen om nadrukkelijker inzicht te krijgen in wat het vak behelst. Met open, creatieve opdrachten doe je in elk geval rekentalenten een plezier.** Ze zijn misschien wel net zoals Mark: ze hebben de gewone rekenbewerkingen in een mum van tijd onder de knie en dreigen zich te gaan vervelen in de rekenles. Door een beroep te doen op hun wiskundige talent en creativiteit houd je ze weer betrokken en geboeid. Niet alleen rekentalenten, maar alle leerlingen zijn gebaat bij lesactiviteiten die hen uitdagen voorbij de bekende regels en procedures te kijken. Juist door daarmee te spelen, gaan ze beter begrijpen waar het bij rekenen om draait. Dat kan al met eenvoudige opdrachten. Je kunt

WAT TIM BEDACHT Bedenk een geheime code om boodschappen, bestaande uit een getal tussen 1 en 999, door te geven via munten. En op die munten mogen alleen getallen onder de 10 staan. Zo luidde een van de opdrachten uit het onderzoek. Tim (groep 8), bedacht een ingenieus systeem: voor de honderdtallen gebruik je 3 munten met het betreffende getal erop, voor de tientallen 2 munten en voor de getallen onder de tien 1 munt. Het getal 812 bestond uit 3 munten met een 8 erop, 2 munten met een 1 erop en 1 met het getal 2. Een slimme code, maar niet helemaal waterdicht. Want hoe weet de ontvanger bijvoorbeeld of de boodschap 811 of 188 is? Daarom bedacht Tim een nieuwe code: de ontvanger kreeg 2 munten met elk een getal erop en door deze te vermenigvuldigen, zou hij de geheime boodschap hebben ontcijferd. Ook weer slim bedacht. Maar ja, wat doe je dan met meercijferige priemgetallen als 17 of 23? Zijn derde idee was simpel: neem zoveel munten mee die opgeteld het boodschap-getal vormen. Simpel, maar ook makkelijk te kraken natuurlijk.

leerlingen die een bewerking goed in de vingers hebben, bijv. vragen of ze een andere manier weten om soortgelijke vraagstukken op te lossen. Of wat er zou gebeuren als je het getal 9 niet meer zou mogen gebruiken. Hoe zou je dat kunnen omzeilen? En kan dat eigenlijk wel? Kies daarbij open opdrachten, waarbij dus meer oplossingen mogelijk zijn en er niet bij voorbaat goede en slechte antwoorden zijn. Door leerlingen hier in groepjes of tweetallen aan te laten werken, wordt het laagdrempeliger en kunnen ze samen brainstormen en redeneren. Stimuleer ze om hun oplossing, net als bij Tim (zie kader), te checken: werkt onze oplossing in alle gevallen? Zo wordt rekenen een vak waarin leerlingen leren (creatief) denken.

- [Gelijke kansen](#) Lees het H. 'Ontdek de wereld van je leerlingen'
- [Artikel](#) De vertaalcirkel
- [Artikel](#) Je kunt het gewoon tellen

Meer lezen!