

DE UITDAGER VAN DE MAAND: ontwerp een vlieger

De hele groep betrekken bij het verrijkingsonderwijs voor de excellente kinderen, dat kan met de 'uitdager van de maand'. De uitdagers zijn 26 zeer uiteenlopende opdrachten op het gebied van rekenen-wiskunde en natuur en techniek. De uitdagers (voor groep 6, 7 en 8) en de bijbehorende handleiding geven de leerkracht handvatten hoe de excellente kinderen in de groep doelgericht kunnen werken aan verrijkingsonderwijs en hoe daarbij door groepsactiviteiten de hele groep betrokken kan worden. De uitdagers zijn gebaseerd op bestaand verrijkingsmateriaal namelijk Rekeningtimmer (Uitgeverij Zwijsen), Somplextra (Uitgegeven door OnderwijsAdvies) en Zinder/ Sterrewerk (Uitgeverij Schoolsupport). De uitdagers zijn kosteloos beschikbaar: <http://www.schoolaanzet.nl/over-school-aan-zet/call-for-proposals/de-uitdager-van-de-maand-activiteiten-van-excellente-leerlingen-leiden-tot-extra-opbrengsten-voor-de-hele-klas/>

Excellente kinderen¹ begeleiding en uitdaging geven binnen de eigen groep

Anna Hotze, Edith Louman, Claudia Visser, Greetje van Dijk en Ronald Keijzer

Een groepje bollebozen zit aan de instructie-tafel en werkt onder begeleiding van de eigen leerkracht aan een uitdagende opdracht, zoals het ontwerpen van een vlieger. Bij de groepsactiviteit gaat de hele groep met de uitdager aan de slag.

Er zijn aanwijzingen dat deze kinderen lang niet altijd het aanbod en de begeleiding krijgen die ze verdienen (Van der Laan, Rook, & Kaskens, 2013). In dit artikel richten we ons op excellente en hoogbegaafde leerlingen in de bovenbouw die bovengemid-

deld presteren op het gebied van rekenen-wiskunde en natuur & techniek. Een aanzienlijke groep leerlingen, die sterk is in rekenen en natuur & techniek zou meer kunnen bereiken dan nu het geval is. Daarnaast leert internationaal vergelijkend onderzoek, dat de groep rekenaars die op het hoogste niveau rekt de laatste jaren kleiner is geworden en dat deze groep kleiner is in vergelijking met andere landen. Hoe kunnen we deze leerlingen nu een passend aanbod geven met daarbij de begeleiding die zij nodig hebben? Wat zijn de kenmerken van deze leerlingen?

DE TAXONOMIE VAN BLOOM

Van Gerven (Gerven van, 2009) verwijst al naar gedragingen en leereigenschappen die kenmerkend zijn voor begaafde leerlingen. Deze eigenschappen zien we ook terug bij sterke rekenaars (De Goeij, 2011; Sjoers, 2012). Ze zijn snel van begrip en maken grote denk- en leerstappen. Ze beschikken over een

1 In wezen zijn alle kinderen natuurlijk excellent. De term komt voort uit ambtelijke stukken. De auteurs bedoelen hier 'gewoon' (hoog)intelligente en (hoog)begaafde leerlingen.

UITDAGER VAN DE MAAND
MAAK JE EIGEN VLIAGER
 NATUUR & TECHNIEK, GROEP 7/8

SCHOOL AAN ZET!

Algemeen	Maak je eigen vlieger
Doel Cognitieve doelen en vaardigheden voor een aantal leerlingen	<ul style="list-style-type: none"> Inzicht in hoe een vlieger vliegt (de werking van zweeftkracht, windkracht, luchtdruk, zwaarte). Op aanvullende manier een vlieger maken (werken met verschillende materialen, verbindingen maken). Evaluëren van het product (s.d.h.v. ontwerpcriteria). Bespreken van verbeteringen (Leren). Duidelijke uitlag aan de rest van de klas geven. Motivatief doel: doorzetten, andere leerlingen helpen.
Cognitieve doelen en vaardigheden voor alle leerlingen	<ul style="list-style-type: none"> Inzicht in hoe een vlieger vliegt (de werking van zweeftkracht, windkracht, luchtdruk, zwaarte). Op aanvullende manier een vlieger maken (werken met verschillende materialen, verbindingen maken). Evaluëren van het product (s.d.h.v. ontwerpcriteria).
Benodigd materiaal	<ul style="list-style-type: none"> Zinder 10+ Stuk in de week 12, werkboek p. 17 Aziatische innovaties. Papier (A4 en eventueel groter of ander papier), scharen, plakband, steeknaald, perforeerder of touw. Voorbeeld vlieger (bijlage 1). Voorbeeld 'Maak een vlieger' (bijlage 2). Alternatief 'Maak een vlieger' (bijlage 3).

Beschrijving activiteit
 Deze uitdager is gebaseerd op Zinder 10+ Stuk in de week 12, werkboek p. 17 Aziatische innovaties. Bij deze activiteit wordt gebruik gemaakt van bijlage 1 (een werkblad met een bestaand ontwerp van een vlieger) en bijlage 2 (ontwerpcriteria). Bijlage 3 kan worden gebruikt bij het alternatief waarbij de leerlingen een geheel eigen vlieger maken.

Figuur 1: de uitdager

groot probleemoplossend en analyserend vermogen. Ze hebben oog voor wiskundige structuren en patronen en hebben de neiging wiskundige problemen te visualiseren. Ze zijn creatief en zoeken uitdagingen. Deze kenmerken leiden automatisch tot de onderwijsbehoefte van deze leerlingen: open complexe opdrachten waarbij ze hun creatieve denkvermogen kunnen gebruiken. Dit sluit aan bij de hogere denkniveaus in de taxonomie van Bloom. Deze kenmerken zijn meegenomen bij het ontwerpen van de opdrachten bij de 'uitdager van de maand'. Twee scholen waren betrokken bij het ontwerpen van de uitdagers; de Openbare Daltonschool De Tweemaster in Lisse en basisschool De Poseidon in Amsterdam. De Poseidon in Amsterdam heeft naast de gewone groepen ook drie zogenaamde AMOS uniIQ groepen waar hoogbegaafde leerlingen voltijds onderwijs krijgen.

ONTWERPEISEN VOOR DE 'UITDAGER VAN DE MAAND'

Een goede begeleiding om deze leerlingen is essentieel om bovenstaande kenmerken en vaardig-



MAAK EEN A4-VLIEGERTJE

Je gaat een vliegerje maken van één standaard A4-vel. Dat is niet moeilijk, als je met z'n tweeën werkt. Als je het vliegerje een beetje versierd, dan kun je 'n nog veel beter laten vliegen...

1. Voer het A4-vel tje
 Vouw het A4-vel dubbel. De langste zijde moet twee keer zo kort worden.

2. Maak een vlieger
 Buig een hoekpunt naar de voorzijde. Maak geen scherpe vouw, anders doet je vliegerje het slecht met goed.

3. ...en nog een vlieger
 Doe hetzelfde met de andere hoekpunt, aan de andere kant van de vlieger. Houw met je duim en wijsvinger de hoekpunten tegen de voorzijde aangehouden.

4. Vastmaken...
 Meet de twee omgebogen hoekpunten aan elkaar. Nu heeft er alleen nog een touw aan je vliegerje...

Dit is alles wat je nodig hebt:
 - Een vel A4-papier (uit de printer)
 - Een schaar
 - Plakband
 - Een steeknaald

Een paar meter touw
 - Een vlieger
 - Een perforator of gaatjesboren

Figuur 2: de leerlingen maken de voorbeeldvlieger (zie <http://slimme-handen.nl/2011/08/een-vliegertje-van-een-a4-tje/>) na aan de instructietafel

heden te versterken. Een tweede ontwerp is dan ook dat de uitdager handvatten voor de leerkracht moet geven om deze leerlingen te begeleiden. Een derde ontwerp is het toevoegen van groepsactiviteiten, zodat de hele groep mee kan doen met de uitdager en ervan leert. De afstand tot de groep ('Juf, zij mogen alleen maar leuke dingen doen...') wordt hiermee op speelse wijze overbrugd. ▶



Figuur 3: het testen van de vlieger

AANPAK EN EFFECT

In dit artikel beschrijven we eerst hoe de leerkracht van groep 7 van de Tweemaster, Nel Schaap, de uitdager 'maak je eigen vlieger' aanpakte. Ook zullen de opvallende zaken uit de groep 7/8 van leerkracht Aiko Letschert van de AMOS unIQ afdeling beschreven worden. Hierbij zullen we ook terugblikken en kijken of de uitdagers het beoogde effect bij de leerlingen hadden.

Juf Nel introduceert de uitdager bij de hele groep en vertelt dat de kinderen deze maand aan vliegers gaan werken en dat Alicia, Eva, Rens en Mandy alvast wat voorwerk gaan doen.

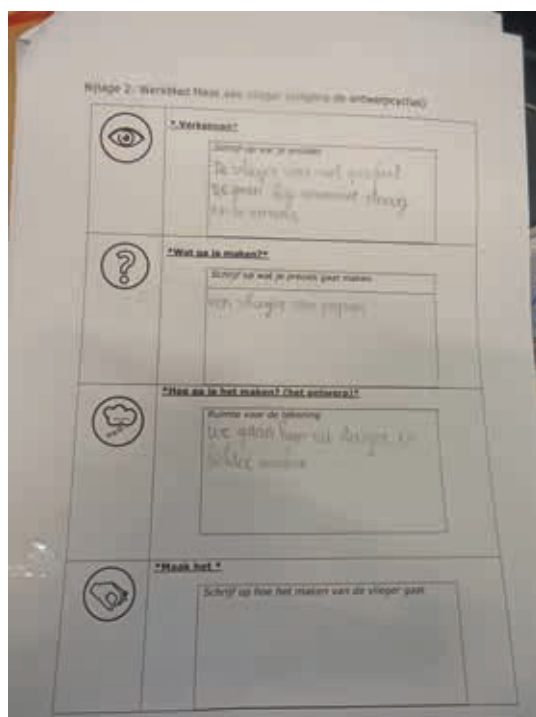
Alicia, Eva, Rens en Mandy zitten aan de instructietafel en de rest van de groep is bezig met de weektaak. Er liggen verschillende soorten touw en papier klaar op de instructietafel. De leerkracht laat een techniekboek zien en vraagt: 'Waar komt de vlieger vandaan?' en 'Wat is een ultieme vlieger?'

De leerlingen maken in tweetallen de voorbeeldvlieger (fig. 2), een bestaande activiteit van Slimme Handen (<http://slimme-handen.nl/2011/08/een-vliegertje-van-een-a4-tje/>); ze denken na over het soort touw (welke is het lichtst?) en daarna testen zij de vlieger op het schoolplein (fig. 3). Bij het testen komen ze er al gauw achter dat de vlieger het niet goed doet: 'De vleugels moeten veel steviger, dan blijft hij beter in de lucht hangen' waarop een andere leerling antwoordt: 'Nee, dan wordt hij vet zwaar en dan zakt hij juist toch alleen maar?' Weer een andere leerling komt met het idee om de vleugels van de vlieger lichter te maken door gebruik te maken van vliegerpapier. Om de leerlingen te stimuleren

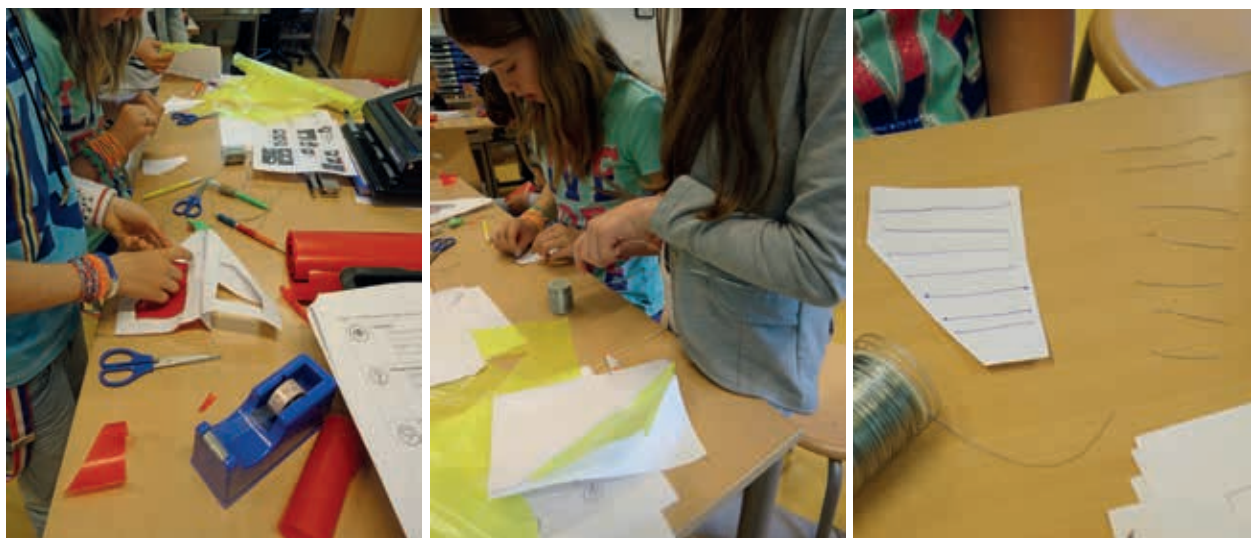
systematisch te werken, maken ze gebruik van een ontwerpcyclus. Die is afgedrukt op een werkblad en wordt door de leerlingen ingevuld (fig 4). Een van de punten die op het werkblad staat is 'wat weet je nu'. Alicia vult hier in: 'Dat een vlieger niet te zwaar moet zijn want anders vliegt hij niet.' Ze gaat aan de slag met dun vlieger papier en maakt de vlieger steviger met ijzerdraad (fig. 5).

CREATIEF DENKVERMOGEN

Door gebruik te maken van de ontwerpcyclus leren de kinderen om op een gestructureerde manier het probleem te verkennen, een ontwerp te maken, na te denken over ontwerpseisen, testen en verbeteren. Dit doet appèl op het creatieve denkvermogen van deze excellente leerlingen. Ontwerpend en onderzoekend leren is bij uitstek geschikt voor excellente leerlingen omdat het de hogere orde denkvaardigheden zoals beschreven in de Taxonomie van Bloom aanspreekt. Hierbij bleek begeleiding van de leerkracht nodig om de kinderen te sturen in het nadenken over het ontwerp, het uittesten en verbeteren. De leerkracht ging hierover in gesprek met de excellente leerlingen aan de instructietafel.



Figuur 4: het werkblad met de ontwerpcyclus



Figuur 5: het verbeteren van de vlieger met lichter papier en verstevigen met ijzerdraad

DE GROEPSACTIVITEIT

Alicia, Eva, Rens en Mandy vertellen aan de groep hoe ze zelf aan de vlieger gewerkt hebben: hoe ze begonnen, -wat je nodig hebt om de vlieger te maken, -het uitproberen en verbeteren. Bij het stuk 'wat je nodig hebt' deelt Rens het werkblaadje van de voorbeeldvlieger uit en laat de eerste en tweede stap van het maken van de vlieger zien. Vervolgens maken alle leerlingen zelf de vlieger af waarbij Alicia, Eva, Rens en Mandy rondlopen om te helpen met de nietjes of het vastmaken van het touw. Als alle vliegers af zijn gaan de leerlingen naar het schoolplein en proberen of de vliegertjes het doen. De groep heeft geleerd de vlieger te construeren en goed te analyseren of hij het doet. Hierbij zien we dat de leeropbrengsten van de hele groep vergroot worden.

UITDAGEND GENOEG VOOR HOOGBEGAAFDEN?

In de groep met hoogbegaafde leerlingen van leerkracht Aiko Letschert maakt een groepje kinderen ook de voorbeeldvlieger na en ze testen hem buiten. Ze krijgen direct ideeën over hoe de vlieger beter kan: 'eerst is het hier open (wijst naar de voorkant van de vlieger), als we dat nu dichtplakken misschien houdt ie de lucht dan binnen'. 'Neejoh, dat remt af' Een andere leerling geeft aan 'we moeten hieronder een A4-tje plakken zodat de lucht er beter onder kan.' Bij de groep van meester Aiko is het eindresultaat van de vliegers opvallend. Twee meisjes hebben twee



Figuur 6: de hele klas gaat de vlieger maken

nieuwe vliegers gemaakt: de ene vlieger heeft als het ware een A4-tje onder het eerdere model en de tweede is een vlieger in de traditionele ruitvorm. (zie fig 7) Opvallend is ook de vlieger van twee jongens, die een soort parachutevorm heeft (fig 8). Meester Aiko gaat het gesprek aan met de klas en vraagt: 'Wat denken jullie waarom zal deze vlieger wel of niet werken?' Een leerling antwoordt: 'Ik denk dat hij matig zal werken want hij is groot en de wind kan hem een beetje ombuigen. Als ie rond is blijft de lucht er wel onder en zal hij in de lucht blijven, maar ik denk niet dat ie heel gauw omhoog kan komen.'

De resultaten laten zien dat deze uitdager ook geschikt is voor hoogbegaafde leerlingen; het ►



Figuur 7, nieuwe ontwerpen



Figuur 8: een heel ander ontwerp

verbeteren van de voorbeeldvlieger laat meer verschillende ontwerpen zien; de leerlingen van groep 7/8 van AMOS unIQ zijn meer 'out of the box' gaan denken dan de leerlingen in groep 7 van de Tweemaster. Dit heeft dus zeer waarschijnlijk te maken met de achtergrond van de leerlingen bij AMOS unIQ. Een kenmerk van deze hoogbegaafde leerlingen is dat ze zich niet beperken tot traditionele aanpakken (Monks & Mason, 2000).

Terug naar de ontwerpeisen

Een van de ontwerpeisen was het uitdagen van de groep excellente leerlingen door de hogere denkvaardigheden in de opdrachten te implementeren. Met name het doen van een ontwerponderzoek lijkt de hogere orde denkvaardigheden van de kinderen aan te spreken en de kinderen zijn gemotiveerd met de vlieger aan de slag gegaan. Ook hoogbegaafde leerlingen werden uitgedaagd en de verschillende ontwerpen van de vliegers laten zien dat zij hun creatieve denkvermogen konden gebruiken. Een andere ontwerpeis was het bieden van handvatten voor de begeleiding van deze leerlingen. De leerkrachten gaven aan dat zij goed uit de voeten konden met de uitdagers. En tot slot was een doel om middels een groepsactiviteit het geleerde te delen met de hele groep zodat de leeropbrengsten vergroot konden worden. De uitspraken van twee meisjes uit de groep

van juf Nel na afloop van de groepsactiviteit laten dit zien: 'Het ligt aan het model of het goed gaat want die van ons had goede ronde vleugels en dat werkte heel goed want de lucht kon er goed onder'

Met dank aan Nel Schaap en de leerlingen van groep 7 van de Openbare Daltonschool De Tweemaster in Lisse en Aiko Letschert en de leerlingen van groep 7/8 van Basisschool de Poseidon in Amsterdam. Daarnaast willen we Femke Winkels en uitgeverij Schoolsupport bedanken voor het beschikbaar stellen van het materiaal van Zinder 10+ Skiën in de woestijn.

Verwijzingen

- De Goeyj, E. (2011). Sterke rekenaars en het rijtje van 100. Volgens Bartjens, 30(4), 7-11.
- Gerven van, E. (2009). Handboek Hoogbegaafdheid. Assen: Koninklijke Van Gorcum.
- Monks, F., & Mason, J. (2000). International Handbook of Giftedness and Talent (Vol. Developmental Psychology and Giftedness Theories and Research). (K. Heller, F. Monks, R. Sternberg, & R. Subotnik, Red.) Oxford: Pergamon.
- Sjoers, S. (2012). Excellent rekenen-rekenen voor (hoog)begaafde leerlingen. Volgens Bartjens, 32(1), 4-7.
- Van der Laan, M., Rook, M., & Kaskens, J. (2013). Sterke rekenaars uitdagen. JSW, 98(6), 6-9.

Over de auteurs

ANNA HOTZE is docent en onderzoeker rekenen-wiskunde aan de hogeschool iPabo.
 EDITH LOUMAN is docent natuuronderwijs, wetenschap en techniek aan de hogeschool iPabo.
 CLAUDIA VISSER is onlangs afgestudeerd aan de hogeschool iPabo
 GREETJE VAN DIJK is onderwijsadviseur bij OnderwijsAdvies
 RONALD KEIJZER is lector rekenen-wiskunde aan de Hogeschool iPabo