

Wat kan nog meer - I

Opdracht: Creëren.

Inleiding

Hieronder staat een korte opdracht waarin van een leerling gevraagd wordt eigen ontwerpen te maken (rekensommen) op basis van gegeven randvoorwaarden. Zie ook de opdracht *Wat kan nog meer II*, een vergelijkbare, uitgebreidere opdracht rond letterrekenen. Onder het kopje 'suggesties' is een alternatieve, vergelijkbare meetkundeopdracht opgenomen.

Een belangrijk kenmerk van de opdracht is dat er niet één aanpak is, er zijn veel opties mogelijk. Wel kan een ontwerp (wiskundig) juist of onjuist zijn. Een leerling zal de gegeven situatie moeten doorgronden en moeten begrijpen wat de restricties zijn voor de eigen ontwerpen. Om zoveel mogelijk ontwerpen te vinden wordt een beroep gedaan op het analytisch denkvermogen en de creativiteit van een leerling. Dit vraagt om een onderzoekende houding en een systematische aanpak.

Dit benadrukt de rol van de docent. Een duidelijke instructie vooraf verhoogt de waarde van de opdracht, evenals een klassikale nabespreking.

Vak	Wiskunde
Schooltype	onderbouw vmbo/havo
leerjaar	1
Trefwoorden	Rekenen, rekenvolgorde, haakjes
Tijdsinvestering	15-20 minuten (inclusief nabespreking)
Hogere denkvaardigheid ¹	Creëren
Wiskundige denkactiviteit ²	Analytisch denken, formules manipuleren (symbol sense)
Bron	Wageningse methode deel 1a h/v

De opdracht

Sommen maken

4 □ 2 □ 1

Op de plaats van het hokje □ moet je of +, of −, of ×, of : schrijven.

- Maak zoveel mogelijk uitkomsten.
- Je kunt nog meer uitkomsten maken als je ook haakjes mag gebruiken. Doe dat.

¹ Hogere denkvaardigheden zoals door Bloom geformuleerd.

² Wiskundige denkactiviteiten zoals door cTWO geformuleerd in het kader van de nieuwe examenprogramma's.

Toelichting voor de docent

Waarom deze opgave?

De opdracht doet een beroep op rekenvaardigheden, het systematisch zoeken naar verschillende mogelijkheden en creativiteit. De opdracht draagt bij aan het behalen van de volgende (tussen)doelen voor de onderbouw:

- voorrangsregels voor een volgorde van bewerkingen beschrijven en gebruiken, ook bij het plaatsen en wegwerken van haakjes;
- reflecteren op eigen wiskundige activiteiten, die activiteiten beschrijven en die van anderen kritisch beoordelen.

Bij reflecteren hoort het herkennen of een opgave of probleem goed is opgelost, of er hulp nodig is om het op te lossen en op welke onderdelen nog gestudeerd moet worden. Hier hoort ook bij het onder woorden kunnen brengen van eventuele vragen.

De opdracht vraagt om een ontwerpen (creëren) van eigen sommen en alle mogelijkheden in beeld brengen. Binnen de taxonomie van Bloom wordt 'creëren' als een hogere denkvaardigheid beschreven. Systematisch onderzoek vraagt om analytisch denkvermogen, een wiskundige denkactiviteit zoals door de commissie Toekomst Wiskunde Onderwijs (cTWO) beschreven.

Wat wordt van leerlingen gevraagd?

De opdracht kan ingezet worden bij een hoofdstuk waarin rekenvolgorde en het gebruik van haakjes worden behandeld of tijdens een rekenles. Besef van de volgorde van bewerking (inclusief haakjesgebruik) vormt de *vakspecifieke (voor)kennis* voor de opdracht. De rekenmachine hoeft niet gebruikt te worden, waardoor hoofdrekenen als *vaardigheid* geoefend kan worden.

Er wordt gevraagd naar zoveel mogelijk uitkomsten. Dit vraagt om beargumenteerd ontwerpen, volgens een systematische aanpak, waarbij een beroep gedaan wordt op het analytische denkvermogen van een leerling (*wiskundige denkactiviteit*).

Daarnaast maakt de vraagstelling 'zoveel mogelijk' de vraag vrij open. Een leerling wordt gedwongen na te denken over de eigen aanpak en ontwerpen (*metacognitie*). Dit vraagt om een andere houding van leerling en docent dan het 'afvinken' van een opdracht omdat het antwoord goed is. Van een leerling wordt een onderzoekende houding gevraagd, waarbij niet te snel wordt afgehaakt (Hoe kan ik nog meer vinden?) (*algemene vaardigheid*). Van de docent wordt verwacht dat hij deze houding stimuleert.

Suggesties

Deze opdracht kan eenvoudig uitgebreid of aangepast worden, bijvoorbeeld:

- machten en wortels. Als ook machten en wortels behandeld zijn, kan de opdracht nog een extra dimensie krijgen;
- vier getallen geven;
- andere getallen, zodat rekenen met breuken en/of negatieve getallen ook een rol gaat spelen;
- uitkomsten geven: Een meer puzzelachtig karakter ontstaat als een uitkomst wordt gegeven en de som (of meerdere sommen) gemaakt moeten worden om de gegeven uitkomst te krijgen. Is het mogelijk alle uitkomsten van 1 t/m 10 te krijgen?

Kortom: mogelijkheden te over die een beroep doen op de creativiteit van docent én leerling.

De opdracht leent zich voor individueel werk (met klassikale nabespreking) of groepswork. Bij groepswork kan gestuurd worden op het eerst zelf maken van enkele ontwerpen en dan gezamenlijk tot een verzameling komen. Een competitie-element kan worden ingebouwd door de groep met de meeste ontwerpen te belonen. Maar ook een gezamenlijke zoektocht ('*Hebben we nu alles?*') is een geschikte

vorm. Bij klassikale nabespreking kan een structurele aanpak worden gestimuleerd (*Hoe weten we nu dat we alles hebben? Kunnen we systematisch zoeken?*)

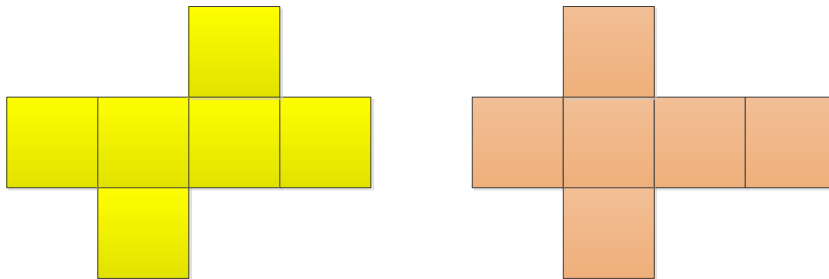
Kortom: de rol van de docent is belangrijk en bespreking klassikaal draagt bij aan het leerdoel van de opdracht.

In de opdracht is gekozen voor het ontwerpen van (reken)sommen. Vergelijkbare opdrachten zijn voor te stellen rond andere wiskundige onderwerpen, zoals letterrekenen (Wat kan nog meer – II) of meetkundige figuren. Een voorbeeld van een meetkundeopdracht is:

Alternatieve opdracht

Hieronder staan twee uitslagen. De uitslagen zijn verschillend, maar allebei horen ze bij een kubus. Er zijn nog meer uitslagen mogelijk van een kubus.

Teken zelf nog vier mogelijke verschillende uitslagen.



Bij deze alternatieve opdracht kan de vraag 'Hoeveel uitslagen zijn er?' of 'Wanneer zijn twee uitslagen verschillend' een waardevolle klassendiscussie opleveren.

