

Klassengesprekken in de wiskundeles

16-03-2023

Studiedag wiskunde onderwijzen door probleemoplossen

Chris Kooloos

OPSTARTEN
VOORSTELLEN



AAN DE SLAG
PROBLEEM

[hier stond een probleem waar de deelnemers over hebben nagedacht. Eerst individueel en daarna in groepjes van drie. Vervolgens hebben we plenair een aantal verschillende oplossingen besproken en met elkaar verbonden]

TTP

FASE 3: NERIAGE, PRESENTEER EN BEDISCUSSIEER

Takahashi (2021) vergelijkt de rol van de docent in deze fase met die van een **dirigent**: hij begeleidt de leerlingen in de klas om elkaar te helpen om samen tot een gemeenschappelijk begrip te komen. Wat deze fase complex maakt is dat er enerzijds **doelgerichtheid** dient te zijn zodat de leerlingen meegenomen worden in de oplossingswijzen die bijdragen aan het lesdoel, maar anderzijds **flexibiliteit** omdat je van tevoren niet precies weet wat leerlingen bedenken en hoe ze reageren.

TTP

FASE 3: NERIAGE, PRESENTEER EN BEDISCUSSIEER

Takahashi (2021) vergelijkt de rol van de docent in deze fase met die van een **dirigent**: hij begeleidt de leerlingen in de klas om elkaar te helpen om samen tot een gemeenschappelijk begrip te komen. Wat deze fase complex maakt is dat er enerzijds **doelgerichtheid** dient te zijn zodat de leerlingen meegenomen worden in de oplossingswijzen die bijdragen aan het lesdoel, maar anderzijds **flexibiliteit** omdat je van tevoren niet precies weet wat leerlingen bedenken en hoe ze reageren.

DOELGERICHTHEID EN FLEXIBILITEIT: LEERDOELEN

Wat moeten de leerlingen aan het eind van de les begrijpen over wiskunde, en hoe?

Bijvoorbeeld:

Als je een probleem hebt met snelheid, en je weet niet hoe die snelheid varieert, kan het je helpen om te werken met een wiskundig model waar de snelheid constant is.

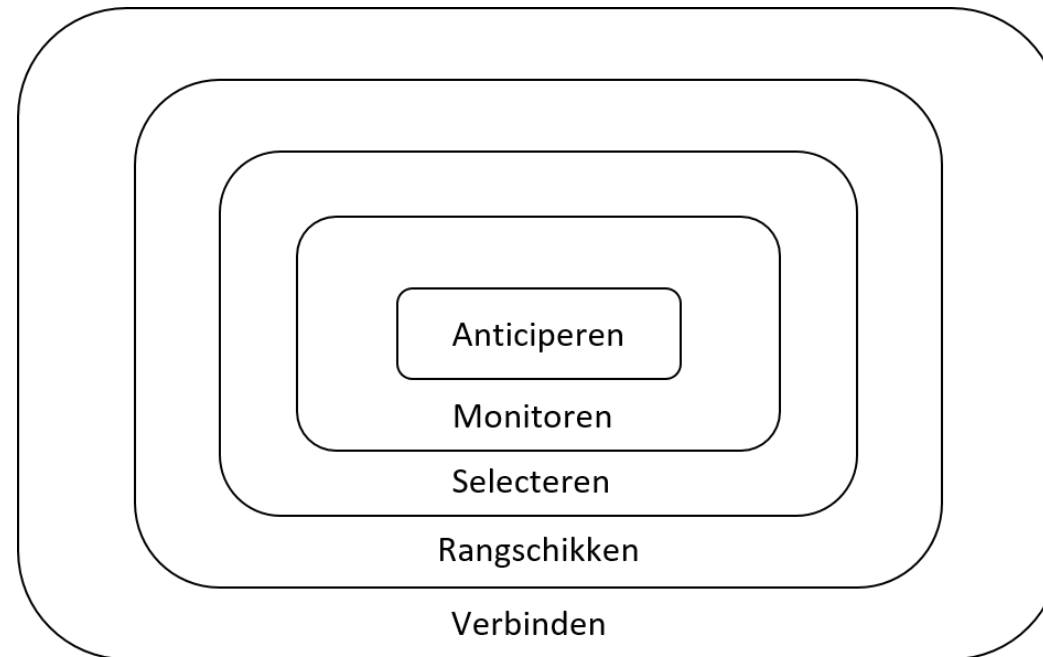
Bij lineaire verbanden hoort een constante verhouding tussen toename in de ene en in de andere variabele.

Die constante is een getal dat je terug ziet in de verschillende representaties:

- grafiek: als helling, ofwel verhouding tussen verticale en horizontale toename
- tabel: als verhouding tussen toename in de ene en de andere kolom
als toename in de kolom van de afhankelijke variabele als de onafhankelijke variabele met 1 toeneemt.
- formule: als de coëfficiënt van de onafhankelijke variabele

KLASSENGESPREKKEN

FLEXIBILITEIT EN DIRIGEREN: FIVE PRACTICES MODEL



Gebaseerd op: Stein, M.K., Engle, R.A., Smith, M.S., & Hughes, E.K. (2008).
Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for
helping teachers move beyond show and tell.

Vier doelen voor productieve klassengesprekken

Leerlingen helpen om hun eigen denken te verhelderen en delen

Leerlingen helpen om zich te oriënteren op andermans denken

Leerlingen helpen om dieper na te denken

Leerlingen helpen om hun eigen denken toe te passen op andermans denken

Gebaseerd op: Chapin, S.H., O'Connor, C., Canavan Anderson, N., (2009). Classroom discussion: Using Math Talk to help students learn, Grades K-6

Acties om leerlingen te helpen hun eigen gedachten te verhelderen en delen

'Talk move'	Doel	Voorbeelden
Meer zeggen	Zorgen dat een leerling meer zegt over wat ze denkt	"Kun je daar wat meer over zeggen?" "Ga eens verder?" "Vertel ons wat je denkt" "Kun je een voorbeeld geven?"
Revoicing	Proberen te formuleren wat de leerling bedoelde (en checken of het klopt)	"Dus zeg je nou dat 24 een even getal is omdat je het door vier hebt gedeeld?"

Acties om leerlingen te helpen zich te oriënteren naar andermans denken

'Talk move'	Doel	Voorbeelden
Wie kan het herhalen?	Zorgen dat iemand het zojuist gezegde herhaalt of in haar eigen woorden zegt	"Wie kan dat herhalen?" "Wie kan dit in z'n eigen woorden zeggen?"

Gebaseerd op: Chapin, S.H., O'Connor, C., Canavan Anderson, N., (2009). Classroom discussion: Using Math Talk to help students learn, Grades K-6

Acties om leerlingen te helpen dieper na te denken

'Talk move'	Doel	Voorbeelden
Eisen dat leerlingen redeneren	Zorgen dat de leerlingen hun redeneringen uitleggen	"Waarom denk je dat?" "Wat is je bewijs?" "Hoe kreeg je dat antwoord?" "Waarom ben je er van overtuigt dat het klopt?"

Acties om leerlingen te helpen hun eigen denken toe te passen op andermans denken

'Talk move'	Doel	Voorbeelden
Ben je het eens of niet ... en waarom?	Zorgen dat leerlingen verder redeneren op het denken van de ander. De 'waarom' vraag is essentieel	"Wie is het hier mee eens" "Waarom?" "Ben jij het met haar eens?" "Leg uit"
Toevoegen	Zorgen dat leerlingen verder bouwen op andermans denken en dat delen met de groep.	"Wie wil hier op reageren?" "Hoe verbind je dit met wat jij net zei?"

+ Denktijd!

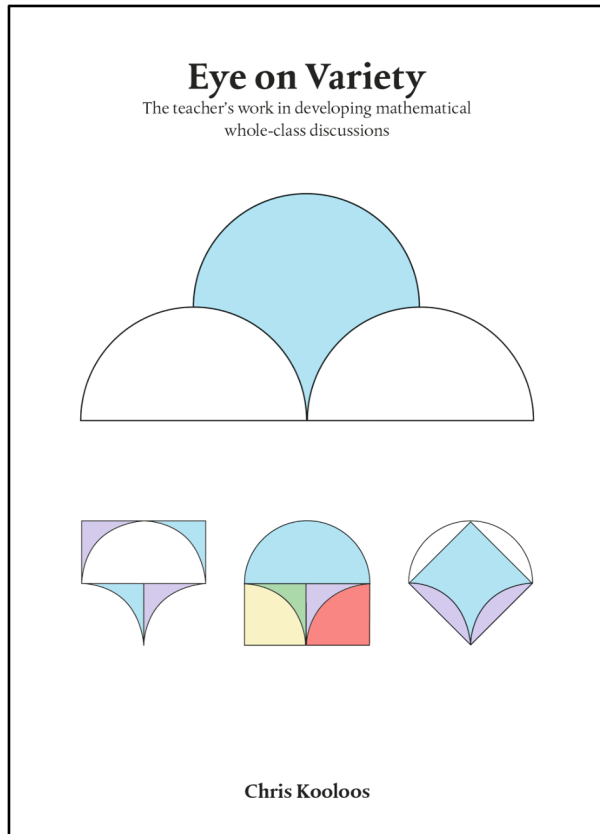
Gebaseerd op: Chapin, S.H., O'Connor, C., Canavan Anderson, N., (2009). Classroom discussion: Using Math Talk to help students learn, Grades K-6

KLASSENGESPREKKEN

HOE DOE JE DAT?

Drie belangrijke aspecten van het werk van de docent:

- Je acties in het klassengesprek
- Leerling-denken opmerken, interpreteren en beslissingen maken (Teacher Noticing)
- Je eigen wiskundig denken



<https://repository.ubn.ru.nl/handle/2066/249489>

KLASSENGESPREKKEN HANDREIKINGEN

HANDREIKINGEN KLASSENGESPREKKEN IN DE WISKUNDELES

DOEL

- Voorkennis en vooruitzicht
- Wat gaan de leerlingen leren?
- Op welk niveau zijn je doelen?

PROBLEEM

- Open probleem
- Variatie
- Gekoppeld aan leerdoel

PLAN

- Anticiperen
- Verbanden leggen
- Selecteren en rangschikken
- Vragen bedenken
- Tijdsplanning

DENKEN

- Leerling laten denken
- Tijd geven om te denken
- Denken zichtbaar maken

FOCUS

- Monitoren
- Selecteren en rangschikken
- Verbanden laten leggen

INTERACTIE

- Bouwen op leerling-ideeën
- Open vragen stellen
- Leerlingen in discussie
- Luisteren

REFLECTIE

- Eigen leerdoelen
- Terugblikken
- Vooruitkijken

Alle rechten voorbehouden, C. Kooloos et al. (2019)

REFLECTIE

- Blik terug op je voorbereiding en op de les.
- Wat is er gelukt en wat nog niet?
- Wat hebben je leerlingen geleerd?
- Wat heb je geleerd?
- over je leerlingen en hun denken over jezelf over wiskunde
- Waar word/werd je blij van? Waarom?
- Waar wil je de volgende keer aan werken?

IN ONTWIKKELING

- In klassengesprekken zijn we allemaal lerenden
- Stel kleine haalbare doelen per les
- Probeer het uit en blijf proberen
- Zoek collega's om mee te denken en nodig ze uit
- Hou vol!



DENKEN

- Stel het leerling-denken centraal
- Moedig aan tot nadenken
- Geef denktijd (en krijg er denktijd voor terug) na een vraag na een antwoord of uitspraak van een leerling
- Vraag naar denken: "Wat heb jij hier gedacht?" "Vertel ons eens wat je denkt"



FOCUS

- Denk aan je plan en de uitvoering daarvan
- Monitor de denkrichtingen van leerlingen als ze aan het werk zijn en noteer wie wat denkt
- Selecteer leerlingen om hun oplossingsmethoden te delen en bepaal een volgorde
- Laat leerlingen klassikaal verbanden benoemen
- Een overeenkomst tussen oplossingsmethoden kan een opstapje zijn naar een wiskundig verband



INTERACTIE

- Stel leerling-denken centraal in het klassengesprek
- Loslaten en vertrouwen op de leerlingen
- Beperk het geven of evalueren van antwoorden
- Stel open vragen
- Gebruik 'Talk moves' om leerlingen hun eigen denken te laten uitspreken en elkaars denken te laten bediscussieren

¹ Chapin, S.H., O'Connor, C., Cavanah Anderson, N., (2009). Classroom discussion: Using Math Talk to help students learn, Grades K-6



DOEL

- Formuleer je leerdoelen zo concreet mogelijk in de vorm van wiskundige verbanden in de vorm van leerling-uitspraken
- Wat wil je dat leerlingen gaan zeggen als je ze na de les vraagt? "Wat heb je geleerd?"
- Heb je doelen op verschillende niveaus, zoals procedure, begrip, probleemoplossing, praten over wiskunde?
- Welk doel vind je deze les het belangrijkste?



PROBLEEM

- Bedenk een probleem zodat als leerlingen over dat probleem gaan nadenken en praten, je leerdoelen behaald kunnen worden
- Zorg voor een open probleem met verschillende oplossingsmethoden en denkrichtingen
- Probeer het probleem eens 'leeg' te maken, stel de moeilijke vraag
- De formulering is belangrijk; test het uit



PLAN

- Bedenk wat leerlingen gaan denken en doen
- Kruipt in de hoofden van de leerlingen
- Los het probleem zelf op verschillende manieren op
- Vraag anderen om het voor je op te lossen
- Bedenk welke verbanden je wil laten leggen tussen oplossingsmethoden (als leerling-uitspraken)
- Bedenk welke oplossingsmethoden je wil laten bespreken en in welke volgorde
- Bedenk vragen voor leerlingen die vastlopen om leerlingen verder te laten denken om leerlingen de verbanden te laten expliciteren

² Stein, M.K., Engle, R.A., Smith, M.S., & Hughes, E.K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell.

Meer weten: chris.kooloos@ru.nl