

Samenwerken doe je niet alleen

L. Spijkerboer

Algemeen Pedagogisch Studiecentrum, Utrecht

Samenvatting

Het bevorderen van samenwerking tussen leerlingen komt (weer opnieuw) ter sprake wanneer in scholen gezocht wordt naar mogelijkheden om leerlingen meer zelfstandig te laten leren. In dit artikel wordt een aantal suggesties gedaan om het zelfstandig leren te bevorderen door meer samenwerking tussen leerlingen na te streven. Het organiseren daarvan gaat niet vanzelf, maar door samenwerking te zoeken met collega's.

Zelfstandig leren en samenwerken

Zelfstandig leren is een populair onderwerp. Niet alleen wordt hierover gesproken bij de inrichting van het studiehuis in de bovenbouw HAVO/VWO, maar ook bij veranderingen die veroorzaakt zijn door de basisvorming. Het is niet eenvoudig om leerlingen tot zelfstandig leren te brengen. Een proefwerkdatum aan de leerlingen doorgeven en hen vervolgens in groepjes aan het werk zetten, leidt niet automatisch tot zelfstandig leren. Veel docenten zien het bevorderen van samenwerking tussen leerlingen als een goed middel om met zelfstandig leren een start te maken. En terecht.

Werken in kleine groepjes vraagt echter van leerlingen en docenten vaardigheden, waarover ze niet vanzelfsprekend beschikken. Het is dan ook niet verstandig aan deze vaardigheden pas in de bovenbouw aandacht te besteden. De basisvorming kan ook hier een basis leggen, immers in de kerndoelen wordt expliciet over samenwerking tussen leerlingen gesproken (algemeen kerndoel 3). Er is dus genoeg aanleiding om al vanaf de brugklas samenwerkingsvaardigheden te oefenen.

Groepswerk?

Veel docenten wiskunde zeggen wel eens groepswerk in de klas te organiseren. Meestal gebeurt dat dan in samenwerkende tweetallen. Leerlingen die naast elkaar zitten, in een in rijtjes opgesteld klaslokaal, overleggen dan over de uitkomst van de opgaven. 'Is dit goed?', 'heb jij dit er ook uit?', enzovoort.

Leerlingen werken vaak alleen maar samen omdat de docent toevallig even niet in de buurt is. Zodra de docent wel in de buurt komt, wordt het samen overleggen al gauw gestopt en worden de vragen aan de docent gesteld. Deze werkwijze zou ik nog geen groepswerk willen noemen. Het kan wel een goede eerste stap zijn op weg naar intensievere vormen van samenwerkend leren. Daarbij stel ik me een groepje van drie à vier leerlingen voor die niet alleen de antwoorden vergelijken, maar zowel tijdens als na het oplossen van het probleem, met elkaar overleggen.

Wanneer dit oplossingsproces van een groepje leerlingen nader geanalyseerd wordt, zijn hierin een aantal belangrijke momenten aan te wijzen, waarbij leerlingen samen een volgende stap in het oplossingsproces moeten maken.

Op 18 april is de benzinevoorraad van tankstation VAN VLIET door een tankwagen aangevuld. De pompbediende noteert aan het eind van elke dag de voorraad.

BENZINEVOORRAAD VAN VLIET IN DUIZENDEN LITERS

datum	18 april	19 april	20 april	21 april	22 april	23 april	24 april
voorraad	120	110	105	95	80	70	65

- Heeft de tankwagen op 18 april 120 000 liter benzine geleverd? Waarom denk je dat?
- Maak bij de tabel een grafiek. Neem op de horizontale as 1 dag = 1 cm en op de verticale as 20 000 liter = 1 cm.
- Is er sprake van een lineair verband?
- Op welke dag ongeveer denk je dat de tankwagen moet komen om de voorraad aan te vullen? Verklaar je antwoord.

fig. 1

Gelijk oversteken

Irene, Timo, Odylia en Jelger zitten bij elkaar en beginnen gezamenlijk aan de opgave uit figuur 1 (Getal &

Ruimte, deel 3VBO1, hoofdstuk 5).

Timo begint meteen aan vraag a. en schrijft in zijn schrift: *Ja* en begint een geodriehoek te zoeken voor onderdeel b. Als de docent langs loopt, ziet hij geen toelichting bij onderdeel a., maar wat erger is, bij de anderen staat nog niks in het schrift, want zij waren eerst begonnen met lezen en het plaatje bij de opgave te bekijken. Er is nu een goede kans dat de anderen straks het antwoord van Timo zullen overschrijven, in plaats van eerst zelf na te denken.

Bij het oplossingsproces van een groepje goed samenwerkende leerlingen wordt ten eerste de opgave door de leerlingen zelf goed gelezen. Dat kan bijvoorbeeld doordat één leerling voorleest en de anderen meelesen. Het is van belang dat elk groepslid begrijpt wat de vraag is en welke ervaringen en welke kennis bij zo'n opgave van belang zijn. Hierbij kun je van ieder groepslid een bijdrage verlangen. De (context)vraag moet eerst tot leven worden gebracht. Of ieder groepslid voldoende duidelijk weet wat het doel van de opgave is, moet natuurlijk worden gecheckt. Pas daarna kan worden overgestapt naar de volgende fase in het oplossingsproces. Zo'n overgang wordt wel een knipperbolmoment genoemd. In figuur 2 wordt dit weergegeven (SLO, 1985).

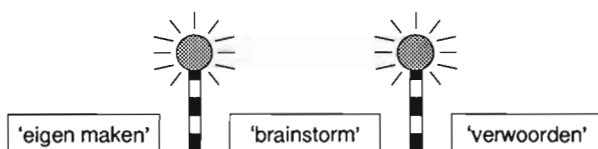


fig. 2

Wanneer het genoemde groepje leerlingen eerst de fase 'eigen maken' goed doorloopt, vertelt Jelger bijvoorbeeld wat een lineair verband is, zegt Odylia dat je vraag a. nooit kunt weten, omdat je niet weet hoe laat de tankauto de benzinevoorraad heeft aangevuld en heeft Irene opgemerkt dat de voorraad in zes dagen ongeveer gehalveerd is.

Na het eerste knipperbolmoment is aan de orde welke wegen er zullen zijn om tot een oplossing te komen en welke weg de meeste kans van slagen biedt. Ook hierbij kan de bijdrage van de leerlingen soms zeer verschillend zijn. De een weet dit, de ander dat en samen weet je meer. Wanneer voor een ieder duidelijk is welke oplossingsweg gevolgd zal worden, kan men aan de slag met het oplossen van deelvragen, eigen oplossingsmethoden uitproberen, enzovoort. Daarna gaat men over naar de laatste fase: verwoorden. Bij deze overgang is weer sprake van een knipperbolmoment. Wanneer een van de leerlingen nog niet zover is, heeft het geen zin dat de anderen doorgaan met het vergelijken van verschillende oplossingen, met nagaan welke formulering juist is en reflecteren op het hele oplossingsproces.

Het zal duidelijk zijn dat van samenwerking tussen Irene,

Timo, Odylia en Jelger pas echt iets terecht kan komen wanneer de oversteek naar de volgende fase (knipperbolmoment) gelijktijdig en samen wordt gemaakt. In de verschillende fases is er telkens in meer of mindere mate sprake van samen- of alleen werken, maar bij een knipperbolmoment is het een kwestie van gelijk oversteken.

En de docent dan?

Wanneer je je leerlingen helpt op de knipperbolmomenten alert te zijn, kan dat het groepswerk enorm ondersteunen. De hulp bij groepswerk moet juist op de knipperbolmomenten zijn gericht. Wanneer ik een groepje samenwerkende leerlingen zie ontspreken, komt dat vaak doordat men niet gezamenlijk de overstap naar de volgende fase heeft gemaakt. Wanneer je hulp wordt ingeroepen bij zo'n groepje is het vaak verstandiger te helpen met het veiligstellen van het gelijk oversteken bij het knipperbolmoment dan te helpen bij het beantwoorden van de vragen zelf.

Het zal duidelijk zijn dat van Irene, Timo, Odylia en Jelger slechts het bovenstaande verwacht kan worden als zij al langer geoefend hebben in deze of andere vormen van samenwerkend leren.

Het ontwikkelen van samenwerkingsvaardigheden is een langdurig proces, dat gedurende de hele middelbare schoolloopbaan plaats vindt. Wat erg positief werkt, is het expliciet maken van wat je van leerlingen in samenwerkingssituaties precies verwacht.

In een afsluitend klassikaal moment kan je dan naast het vergelijken van de verschillende aanpakken van de groepjes ook aandacht schenken aan het werken in de groepjes zelf. Wanneer dan ook reflectie op het oplossingsproces wordt benadrukt, kan duidelijk worden wat het werken in groepjes heeft opgeleverd. Dergelijke klassikale momenten, of die nu bij het begin van de les, bij de afsluiting of tussendoor als time-out-moment worden ingelast, zijn vaak onontbeerlijk voor het effectief in groepjes samenwerken.

Welke leerstof?

Niet zomaar elke opgave uit het boek leent zich voor een werkwijze van intensief overleg tussen drie à vier leerlingen over verschillende oplossingsmogelijkheden. Het is ook niet nodig dat leerlingen over elke opgave met elkaar in discussie gaan.

De opgave van figuur 1 is geschikt als groepsworkopgave omdat de onderdelen a., c. en d. om overleg vragen. Door verschillende kritische vragen van medeleerlingen kan bij a. en d. gezamenlijk tot een bevredigende formulering worden gekomen.

De opgave in figuur 3 uit *Netwerk deel 2 VBO-MAVO* daarentegen kan efficiënt in tweetallen worden gemaakt. Dan kan snel vergeleken en nagekeken worden.

Schrijf als decimale breuk. Rond af op één decimaal.

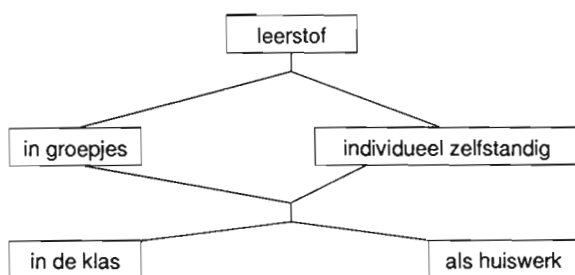
- | | | | |
|------------------|------------------|-------------------|---------------------|
| a. $\frac{1}{3}$ | c. $\frac{3}{7}$ | e. $2\frac{2}{3}$ | g. $12\frac{6}{11}$ |
| b. $\frac{1}{6}$ | d. $\frac{4}{9}$ | f. $3\frac{5}{6}$ | h. $15\frac{7}{9}$ |

fig. 3

De ervaring leert dat leerlingen die in een groepje bij elkaar zitten en individueel werken aan niet-specifieke samenwerkingsopdrachten, de houding ontwikkelen om ook zonnodig bij dit soort opdrachten samen te werken. Het wordt immers gewoonte niet eerst aan de docent te vragen, maar eerst te proberen er met elkaar uit te komen.

Lesvoorbereiding

Bij elke opgave valt een beslissing te nemen of zo'n opgave samenwerking uitlokt en dus in de les gemaakt moet worden of individueel kan worden gemaakt en dus eventueel thuis gedaan kan worden. Dit betekent dat bij de lesvoorbereiding daar al rekening mee gehouden moet worden. Het is van belang te bepalen welke opgaven in de klas tijdens de les gemaakt kunnen worden, in de periode van zelfwerkzaamheid of bij de klassikale momenten en welke opgaven als huiswerk kunnen dienen.



Zo voorkom je dat niet automatisch de laatste paar sommen als huiswerk worden gegeven. Sommen waar de langzamere leerlingen in de les niet meer aan toe gekomen zijn. Het huiswerk moet bestaan uit zorgvuldig geselecteerde opgaven.

Hoe stel je groepjes samen?

Het indelen van groepjes is een belangrijke taak van de docent of mentor van de klas. In eerste instantie ben je misschien geneigd dat aan de leerlingen zelf over te laten. Dit leidt echter gemakkelijk tot een aantal hechte vrienden/vriendinnenclubjes en een aantal niet goed functionerende restgroepjes. Het is aan te bevelen de groepjes zo samen te stellen dat bespreking van de resultaten overleg uitlokt. Dit betekent vooral niet homogeen samenstellen. Wanneer je dat als uitgangspunt neemt, zijn er verschillende manieren om de groepjes te formeren.

1. Je stelt bijvoorbeeld de groepjes zo samen dat leerlingen van verschillende niveaus in één groepje zitten. Dan is het van belang dat de 'sterke' leerling de 'zwakke' leerling helpt. Veel docenten hebben bij deze manier van samenwerking de angst dat de 'sterke' leerlingen geremd worden in hun ontwikkeling en dat de 'zwakke' leerlingen te weinig leren omdat ze alles alleen maar over zullen schrijven. Deze angst blijkt niet altijd gegrond. In verschillende onderzoeken (onder andere Dekker, 1991) is gebleken dat er bij deze groepeeringsvorm, vooral bij intensief overleg over de oplossing, voor alle leerlingen sprake kan zijn van niveauverhoging. Het is zelfs zo dat er bij de 'sterke' leerling een sterkere niveauverhoging werd geconstateerd. Dit komt omdat er door 'sterke' leerlingen, op het moment dat ze iets moeten uitleggen, moet worden gereflecteerd op het eigen oplossingsproces. Hierdoor worden ze zich meer bewust van het eigen handelen waardoor de informatie beter in het geheugen wordt opgeslagen.

2. Een andere mogelijkheid is de groepjes heterogeen samen te stellen op leerstijl. Zoveel mogelijke verschillende leerstijlen in de groep verhoogt de onderlinge afhankelijkheid. Onderlinge afhankelijkheid is een belangrijke voorwaarde voor effectief samenwerken, maar als de verschillen te groot zijn, kan onbegrip tussen leerlingen het samenwerken in de weg staan. Het gaat erom dat leerlingen gaandeweg moeten kunnen ontdekken dat ze samen tot meer in staat zijn dan afzonderlijk.

Wanneer de groepjes na enige tijd van samenstelling wisselen, is er veel variatie in het samenwerken en ontstaat er geen blijvende onvrede bij leerlingen over een voor hen minder plezierige groepssamenstelling. Dit betekent overigens niet dat groepjes van samenstelling moeten wisselen, zodra er zich moeilijkheden voordoen. Juist het werken aan oplossingen voor samenwerkingsmoeilijkheden verhoogt de samenwerkingsvaardigheden.

Samenwerken moet je leren

Samenwerking ontstaat niet vanzelf als leerlingen in tafelgroepjes van drie of vier personen bij elkaar worden gezet. Werken in groepjes is ingewikkelder en onbekender voor leerlingen dan we weleens denken. In het basisonderwijs zijn ze weliswaar vaak bij elkaar in een groepje gezet, maar dat wil nog niet zeggen dat van echt samenwerkend leren sprake is geweest.

Goed bedoelde pogingen tot het introduceren van het samenwerken in groepjes stranden al snel als er geen aandacht besteed wordt aan deze nieuwe manier van werken. Dat is ook logisch als je bedenkt wat er bij samenwerking van leerlingen wordt verwacht. Dan gaat het om vaardigheden als:

- vragen stellen aan elkaar

- luisteren naar elkaar
- elkaar helpen
- dingen uitleggen aan elkaar
- uitleg durven vragen
- waardering hebben voor elkaars inbreng
- verantwoording dragen voor zowel eigen werk als het werk van de groep
- beslissingen nemen op basis van consensus
- problemen onder ogen zien
- ...

Een docent schreef een aantal regels voor samenwerken op het prikbord in het lokaal en verwees de leerlingen er regelmatig naar:

- iedereen helpt iedereen
- niemand is klaar voordat iedereen klaar is
- er wordt alleen wat aan de docent gevraagd als niemand in het groepje een oplossing weet
- niemand kan alles en iedereen kan wel wat
- iedereen is individueel aanspreekbaar op de resultaten van het groepswerk
- als je om uitleg wordt gevraagd, dan geef je die uitleg ook zo goed mogelijk
- iedereen mag iedereen om uitleg vragen
- beslissingen worden pas genomen als iedereen het ermee eens is

Bij samenwerking tussen leerlingen zien we dat sociale doelstellingen ingezet worden om het leren te ondersteunen en te intensiveren.

Begeleiden van groepjes

Het begeleiden van groepjes samenwerkende leerlingen is nog niet zo eenvoudig. Hoe doe je dat? Het is bij deze werkvorm meer lesgeven 'met de handen op de rug'. Als 'beginner' in deze rol heb je soms gewoon niets te doen. Natuurlijk ontstaat dan al gauw onvrede omdat je niet goed zicht hebt op wat leerlingen doen en leren. Je bent misschien geneigd in te grijpen. Bij het werken met groepjes van samenwerkende leerlingen is de rol van de docent echt anders. Niet het overbrengen van de vakken staat centraal, maar meer de rol van activeerder en begeleider van het leren. Dat betekent veel meer observeren dan uitleggen. Dat is geen eenvoudige omslag. Externe begeleiding kan hulp bieden, maar vooral overleg binnen de school en binnen de sectie over hoe het gaat in de klas, is van groot belang om vaardigheden voor het begeleiden van groepjes (verder) te ontwikkelen.

De sectie en de school

Wanneer je iets nieuws wilt uitproberen, heb je minstens één maatje nodig. Met hem of haar kun je moeilijkheden delen. Nog beter natuurlijk is het wanneer de hele sectie

daarvoor kiest. Soms is dat in een grote sectie niet meteen haalbaar. In dat geval kan ook een kleiner deel van de sectie met een vorm van werken met groepjes samenwerkende leerlingen beginnen (bijvoorbeeld eerst alleen in de brugklassen), waarna later anderen kunnen aanhaken. Manieren om samenwerking tussen leerlingen te bevorderen, ontwikkel je het beste door samen met collega's aan de slag te gaan. Dat is logisch: samenwerken doe je niet alleen!

Nog prettiger is het als groepswerk een punt van aandacht is bij alle vakken. Dan kun je leerlingen daar gemakkelijker op aanspreken. Dit betekent niet dat je op een schoolbrede aanpak hoeft te wachten; ook in het eigen klaslokaal kun je een klimaat creëren waarin samenwerkend leren mogelijk is.

Als het even tegen zit

Het enthousiasme van een docent die met tafeltjes gaat schuiven en het samenwerken in groepjes aankondigt, slaat al gauw over op de leerlingen. Zeker als zij de nieuwe werkvorm ervaren als een vergroting van hun individuele vrijheid en de wiskundeles als een welkome afwisseling zien tussen de lessen waarbij voortdurend klassikale aandacht wordt gevraagd. Echter als het 'nieuwteje' van deze werkvorm er een beetje af is, ontstaat vaak een periode van meer weerstand bij de leerlingen:

- *Meneer, mag ik met Patricia in dat andere groepje, want met Els kan ik echt niet samenwerken hoor?*
- *U gaat toch niet weer eerst tegen ons aan praten hè, dan heb ik straks toch nog huiswerk? Mogen we nu niet meteen aan de sommen beginnen?*
- *Ja dâààg, ik ga echt niet op jullie wachten hoor! Bekijk het maar, ik ben al bij som 20, dan heb ik echt geen zin om som 13 nog eens te doen!!*
- *Juf ik heb mijn huiswerk niet gemaakt, kan ik dan niet beter in dat andere groepje gaan zitten, want zij zijn al veel verder...*

Zeker als er bij andere vakken niet op deze manier wordt gewerkt, kan het moeilijk zijn voor de leerlingen om de regels/afspraken te leren en te leren toepassen. Dit vraagt dan wat meer geduld en sturing van de docent.

Soms kan een simpele ingreep al een heel ander werkklimaat creëren. Bijvoorbeeld als een groepje van vier uiteenvalt in twee groepjes van twee, kan de samenwerking weer vlot getrokken worden door de tweetallen kruislings te plaatsen, zoals in figuur 4.

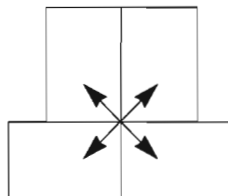


fig. 4

Wanneer in deze periode van weerstand niet goed op dergelijke signalen gereageerd wordt, kan het aanvankelijk met veel enthousiasme gestarte samenwerken in een groepje verworpen tot een groepje van vier leerlingen die bij elkaar zitten en verder individueel aan het werk zijn, maar vooral veel kletsen. Dan is het van belang dat je als docent goed weet welke bedoelingen je eigenlijk met deze werkvorm hebt, waarom je het 'anders' wilt en waar de grenzen liggen van wat je nog acceptabel vindt. Wanneer het samenwerken in groepjes van het begin af aan voortdurend ook geëvalueerd en met de klas besproken wordt, is het gemakkelijker deze periode te doorstaan.

Vragen die in een klassikale bespreking gesteld moeten worden, zijn dan bijvoorbeeld:

- Wat heeft het samenwerken opgeleverd?
- Waar zitten de knelpunten en hoe kunnen we die overwinnen?
- Is het prettiger om in groepjes aan opdrachten te werken?
- Vind je dat het samenwerken na verloop van tijd beter gaat?

Het gevaar van het niet adequaat reageren op deze weerstand is dat je het opgeeft. Je hebt dan nog niet veel kun-

nen zien van de positieve leereffecten en de tijdswinst nog niet kunnen boeken, want het samenwerken in groepjes levert pas wat op als het een langere periode gepraktiseerd wordt.

Met dank aan Harold Lammertink, student aan de Hogeschool van Utrecht, die in het kader van zijn afstudeeropdracht onderzocht heeft hoe het invoeren van samenwerkend leren in de klas functioneert binnen de wiskundesectie van een grote scholengemeenschap.

Literatuur

- Dekker R. (1991). *Wiskunde leren in kleine heterogene groepen*. Academisch Boeken Centrum, De Lier.
- Freudenthal H. (1973) *Mathematics as an educational task*. Reidel, Dordrecht.
- Perrenet, J.Chr. (1995). *Leren probleemoplossen in het wiskundeonderwijs: samen of alleen*. Diss. Universiteit van Amsterdam.
- Kerkhofs, W.J., A. van Gool en T. van den Bogaart eds. (1985). *Met het oog op... : de leerkracht in de praktijk van het werken met kleine heterogene groepen*. SLO, Enschede.

Wiskunde met PIT

De klapper *Wiskunde met PIT* bevat werkbladen voor leerlingen bij diverse computerprogramma's voor wiskundeonderwijs in de basisvorming. De werkbladen zijn gemaakt in het kader van PIT (*Project Informatie Technologie*). PIT is een samenwerkingsproject tussen het APS, PRINT en het Freudenthal instituut.

Twee jaar lang kwamen wiskundedocenten van de deelnemende scholen regelmatig bij elkaar in verschillende themagroepen. De thema's waren 'Algebra en Statistiek', 'Meetkunde', 'Toetsen' en 'GWA' (Geïntegreerde Wiskundige Activiteiten).

Er zijn werkbladen gemaakt bij een groot aantal programma's, gegroepeerd rond de thema's:

- Grafieken: VU-grafiek basisvorming
- Meetkunde: Alcor, Doorzien, ECC-Ruimte meetkunde, Reliëf, Geometrucs
- GWA: Reisplanner ALH en NS
- Statistiek: VU-Stat
- Spreadsheets: WP Works Junior en Koppie-Koppie

De klapper staat ook op het World Wide Web. Het adres is: http://www.fi.ruu.nl/PITboek/pitboek_1.html

'Wiskunde met PIT' is schriftelijk te bestellen bij het Freudenthal instituut, Tiberdreef 4, 3561 GG Utrecht.

Bestelnummer: 135, prijs: f 35,- . ISBN 90 70786 01 X

Speuren op het Spoor

Hoe kun je in de trein iedereen laten zitten met gebruik van zo weinig mogelijk materieel? Dit wiskundige probleem is in opdracht van de NS onderzocht op het CWI (Centrum voor Wiskunde en Informatica) in Amsterdam. Het CWI is het onderzoeksinstituut van de Stichting Mathematisch Centrum (SMC). In het kader van haar 50-jarig jubileum schrijft de SMC een wedstrijd uit, waarin wordt gevraagd een relatief eenvoudige versie van dit probleem op te lossen, namelijk de optimale inzet van treinstellen op de intercity-lijn Amsterdam-Vlissingen.

De hoofdprijs bedraagt f 2.500. Eenzelfde bedrag is beschikbaar voor de beste inzending onder scholieren. De deadline voor inzending is 15 juli 1996.

Een folder met de volledige omschrijving van het probleem en het in te zenden wedstrijdformulier is te krijgen op het volgende adres:

CWI

Jubileumwedstrijd

Postbus 94079

1090 GB Amsterdam

Tel. 020 - 592 9333

<http://www.cwi.nl/Jubileum/Speuren>