

Tijdens de lerarenopleiding komt iedere aspirant-docent ze tegen: de samenwerkingsvormen die in de wiskundeles gebruikt kunnen worden. Maar gebruiken we ze ook? **Marjolein Tourné** zet ze nog eens op een rijtje en voegt er een zeer bruikbaar voorbereidingsformat aan toe, gebaseerd op eigen ervaringen.

Samenwerkend leren

Nu ook aantrekkelijk voor docenten...

Inleiding

Tijdens veel lessen werken leerlingen samen, ook al heeft de docent dit niet expliciet voorgesteld. Tafels staan vaak naast elkaar en daarmee ontstaat een bepaalde samenwerkingsvorm onder de leerlingen. Het komt ook voor dat tafels expliciet in groepjes zijn gezet, en de leerlingen gevraagd wordt in plaats van individueel aan opgaven te werken, deze les nu door middel van samenwerking te doen. Maar heeft dit dan ook direct te maken met samenwerkend leren?

In de literatuur is veel geschreven over samenwerkend leren, en er is veel onderzoek gedaan naar de effecten hiervan op het leerproces van leerlingen. Een van de belangrijkste redenen voor het toepassen van een samenwerkend-lerenles vind ik, dat het motiverend en niveauverhogend werkt.

Voor een niveauverhogende discussie moeten leerlingen elkaar hun werk laten zien en uitleggen en het werk van elkaar bekritisseren. Door je denkwerk te tonen, word je je namelijk bewust van je eigen werk en door het uit te leggen, denk je er nog dieper over na (*Niveauverhoging door samenwerkend leren*. R. Dekker, 2007).

Kort samengevat kun je zeggen dat samenwerkend leren heel effectief kan zijn, mits de leerlingen aan de volgende vijf sleutelbegrippen voldoen:

1. Positieve wederzijdse afhankelijkheid (ze hebben elkaar nodig).
2. Individuele aanspreekbaarheid (eigen verantwoordelijkheid, niet kunnen 'meeliften').
3. Directe interactie (leerlingen moeten elkaar kunnen zien en gestimuleerd worden om elkaar te helpen).
4. Sociale vaardigheden (communiceren, elkaar accepteren en problemen effectief oplossen).
5. Aandacht voor het groepsproces (nabespreking over de manier van samenwerken binnen een groep).

Een effectieve samenwerkingsles wil zeggen dat het motiverend en niveauverhogend werkt, maar daar zullen

de opdrachten wel op moeten aansluiten. De volgende vier criteria waaraan de opdrachten moeten voldoen zodat er sprake is van niveauverhoging, zijn opgesteld:

1. De opdrachten moeten voor leerlingen realistisch zijn: de leerlingen kunnen zich er een voorstelling van maken, ze zijn betekenisvol voor hen.
2. De opdrachten moeten complex zijn: leerlingen hebben verschillende vaardigheden nodig om de opdrachten te maken, bijvoorbeeld nauwgezet lezen, een grafiek of tabel maken, een model bouwen (letterlijk of figuurlijk).
3. De opdrachten moeten constructief zijn: de leerlingen moeten iets maken, construeren. Dit kan bijvoorbeeld zijn het schrijven van een verhaaltje of het maken van grafieken en tabellen.
4. De opdrachten moeten niveauverhogend zijn: als de opdracht op een lager niveau benaderd wordt, dan leidt dat tot verkeerde oplossingen. Het zijn meer inzichtvragen dan 'invuloefeningen'.

Niet alle opdrachten zullen in elke samenwerkend-lerenles aan alle vier de criteria moeten voldoen, maar het is een goed houvast om kritisch te kijken naar de opgaven die je voor ogen hebt voor de betreffende les. Welke samenwerkend leren-werkvormen kun je toepassen, zodat je weet dat je aan de vijf sleutelbegrippen voldoet en ook dat je de opdrachten toepast, die getoetst zijn aan de hand van de vier criteria?

Hieronder beschrijf ik vier samenwerkingsstructuren, die naar mijn mening heel goed gebruikt kunnen worden voor wiskundelessen. De eerste twee zijn structuren die te allen tijde ingezet kunnen worden, zonder dat het veel voorbereidingstijd van de docent kost. De laatste twee vergen meer voorbereidingstijd, zodat het organisatorisch goed verloopt en je een effectieve samenwerkend-lerenles krijgt.

1. Check in duo's.
2. Denken-delen-uitwisselen.
3. Genummerde hoofden tezamen.
4. Expertmethode.

Ad 1. Check in duo's:

De leerling maakt de opdracht eerst individueel (stap 1). Stap 2 is dat de duo's de antwoorden met elkaar vergelijken. Eventueel nog een derde stap is dat duo's hun antwoorden met een ander duo vergelijken. Stap 4 is dat de docent klassikaal de opdracht bespreekt en willekeurige leerlingen antwoorden laat geven.

Bij wiskunde kun je ieder onderwerp hiervoor gebruiken. Opgaven uit het boek kunnen gebruikt worden, want zowel 'instapopdrachten' als eindopdrachten lenen zich hiervoor. Hier is geen specifieke voorbereiding van de docent vereist, behalve dat je goed de tijd in de gaten moet houden die je uittrekt per opgave.

Ad 2. Denken-delen-uitwisselen:

Ook deze samenwerkingsvorm is eenvoudig in te zetten in een wiskundeles. De docent stelt een vraag (stap 1), waarbij expliciet wordt genoemd dat iedereen de tijd krijgt om het antwoord op te schrijven. Als leerlingen individueel het antwoord opgeschreven hebben, bespreken ze in tweetallen hun antwoord (stap 2), waarna de docent (ook weer voldoende tijd in acht nemend) willekeurig een leerling aanwijst om antwoord te geven.

De opdrachten die zich hiervoor goed lenen, zijn opdrachten waarbij een verschillende aanpak tot hetzelfde antwoord leidt; bijvoorbeeld bij het berekenen van hoeken en zijden van driehoeken kun je gebruik maken van $\sin/\cos/\tan$, maar ook van de stelling van Pythagoras. Door het uitwisselen zien leerlingen de verschillende aanpakken toegelicht.

Ad 3. Genummerde hoofden tezamen:

Deze werkvorm betekent dat de leerlingen binnen een groep een nummer krijgen en de docent deze nummers kan gebruiken om leerlingen willekeurig vragen te stellen of met ze na te bespreken. Iedereen is dus verantwoordelijk voor zijn werk, maar de groep kan de leerling bij vragen wel aanvullen. Een variant erop is dat de leerlingen geen nummers krijgen, maar rollen. De rollen die je kunt toekennen aan de leerlingen in een groep zijn: schrijver, rekenaar, vrager, materiaalchef, organisator, controleur, criticus, opzoeker, uitvoerder, scheidsrechter, informant/spion, pretletter, tijdwaarnemer.

Door elk groepslid een rol toe te wijzen, wordt een duidelijke taakverdeling tussen leerlingen vastgesteld en dat maakt samen leren effectiever (Ebbens, 2005). Als docent kun je bepaalde rollen toewijzen aan bepaalde leerlingen, om bepaald gedrag te stimuleren. Opdrachten kunnen variëren: er kunnen opgaven uit de methode worden gebruikt of er kunnen groepsopdrachten bedacht worden; hierbij kun je denken aan

opdrachten waarbij informatie opgezocht moet worden of opdrachten die uiteindelijk gezamenlijk gepresenteerd worden.

Ad 4. Expertmethode:

Voor deze samenwerkingsvorm heb je een onderwerp nodig (of een zelf gedefinieerde opdracht) dat opgedeeld kan worden in onafhankelijke, gelijkwaardige deelopdrachten. Een geschikt wiskundeonderwerp vormen de machtsfuncties, die kunnen worden opgedeeld in (1) kenmerken van machtsfuncties, (2) translaties en (3) vergelijkingen oplossen. Deze deelonderwerpen en de bijbehorende opgaven kunnen onafhankelijk van elkaar bestudeerd en gemaakt worden.

De leerlingen worden in groepen verdeeld, waarbij of de groepen met een deelonderwerp gezamenlijk aan het werk gaan, of binnen een groep iedereen met een verschillend deelonderwerp aan het werk gaat. Je wordt dus expert op een bepaald deelonderwerp. Na bestudering hiervan worden nieuwe groepen gemaakt, zodat de experts zich over de groepen verdelen. Of de groep werkt nu pas samen nadat elk individu zijn deelonderwerp bestudeerd heeft. Belangrijk is wel dat alle leerlingen uiteindelijk de deelonderwerpen beheersen, dus de uitwisseling van kennis moet op het juiste niveau plaatsvinden.

Naast gebruikmaken van opgaven uit de methode is het natuurlijk ook mogelijk een eigen opdracht te maken, die is opgesplitst in gelijkwaardige deelopdrachten. De groep van experts moet uiteindelijk samen de eindopdracht tot een goed geheel brengen.

Nu is duidelijk geworden dat samenwerkend-lerenlessen kunnen bijdragen tot motivatieverhoging en niveauverhoging van leerlingen en welke structuren je daarvoor kunt toepassen, maar de praktijk wijst uit dat deze werkvorm niet vaak wordt toegepast. Mijn ervaring was dat het mij veel voorbereidingstijd kostte, waardoor ik geneigd was om vaak klassikaal les te geven. Dus hoe maak ik de samenwerkend-lerenlessen nu ook aantrekkelijk voor de docent?

Ik heb hiervoor een format ontworpen, waarin alle essentiële stappen zijn opgenomen die uitgevoerd moeten worden ter voorbereiding van een samenwerkend-lerenles.

De stappen die je moet nemen, dragen eraan bij dat de voorbereide les uiteindelijk een efficiënte samenwerkend-lerenles wordt die voldoet aan de vijf sleutelbegrippen. Voor het minimaliseren van de voorbereidingstijd ben ik uitgegaan van de bij het te behandelen hoofdstuk behorende opgaven uit *Getal en Ruimte*.

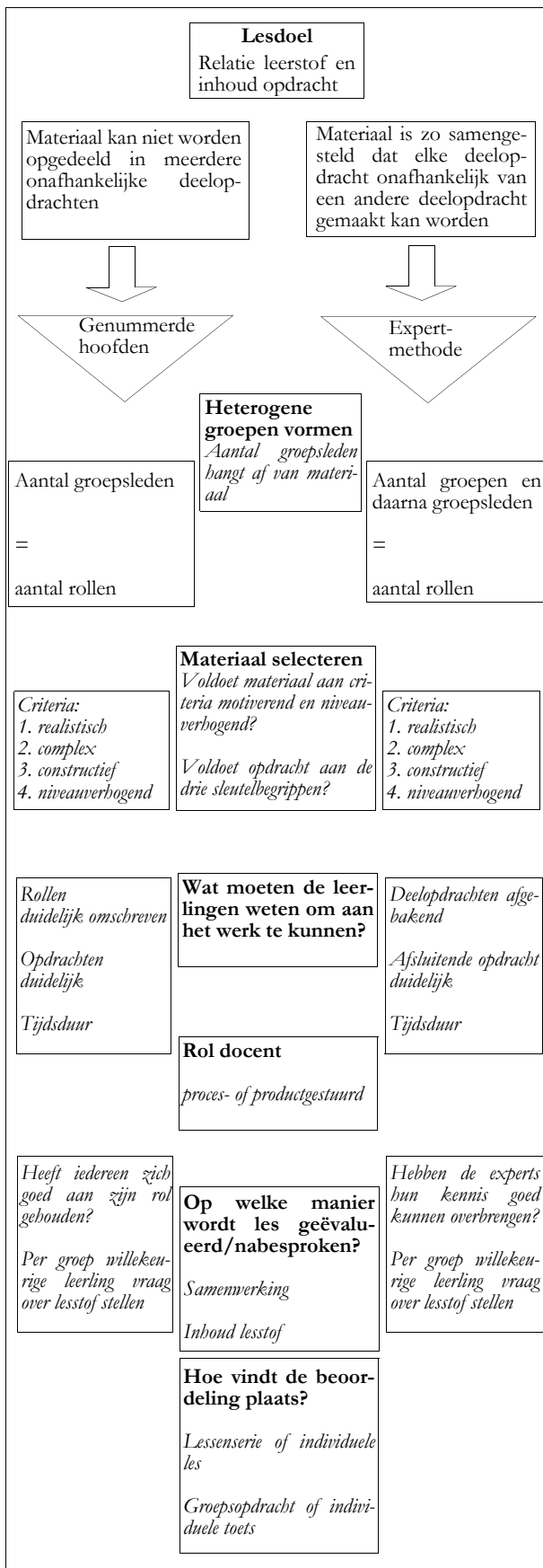


fig. 1 Format Samenwerkend-lerenles

Om twee voorbeelden te geven, schets ik hier de samenwerkend-lerenlessen van een 3 VWO-klas en een 5 VWO-klas. In 3 VWO heb ik, bij het onderwerp gelijkvormige driehoeken, de leerlingen tijdens drie lessen laten samenwerken. De opgaven uit het boek zijn van voldoende niveau, echter geen deelopdrachten, dus (zie format) ben ik uitgegaan van de 'genummerde hoofden', met als variant het toebedelen van rollen. De klas heb ik opgedeeld in heterogene groepen van drie en vier leerlingen, met per groep de rollen van schrijver (let op notatie in schriften), controleur (kloppen de berekeningen), tijdwaarnemer (luikt het binnen de tijd) en pretletter (voor de sfeer in de groep). De rol van pretletter klinkt misschien overbodig, maar wordt door de leerlingen serieus genomen, zeker als je gedurende de les de leerling ernaar vraagt! Bij het onderwerp gelijkvormige driehoeken zijn de opgaven goed opgebouwd, zodat de leerlingen na een korte uitleg, echt zelfstandig aan het werk kunnen en ik alleen het proces leid. Bij de zogenaamde afsluitende opgaven, kwam de discussie goed los hoe nu een realistisch figuur omgezet kon worden in een schematische schets en hoe daarmee gerekend moest worden. Omdat het heterogene groepen waren, heb ik veel uitleg van de 'betere' leerling gehoord en leerlingen stellen ook meer vragen aan elkaar, dan ze bij een klassikale uitleg aan mij stellen.

In 5 VWO heb ik samenwerkend-lerenlessen toegepast bij het onderwerp functies. De opdrachten uit het boek, die bij de verschillende soorten functies (machts-, wortel-, gebroken-) worden gegeven, kun je beschouwen als deelopdrachten. Eerst wordt ingegaan op de kenmerken, dan op de transformaties en als laatste op algebraïsche vergelijkingen oplossen. De klas wordt verdeeld in groepen van drie, waarbij iedere groep een deelonderwerp bestudeert en opgaven maakt volgens de 'expertmethode'. De volgende les worden de groepen opnieuw ingedeeld, waarbij voor elk deelonderwerp in een groep een leerling als expert vertegenwoordigd is. In deze les legt de 'expert' zijn deelonderwerp uit aan de andere twee, zodat uiteindelijk alle kennis is uitgewisseld. Iedereen maakt uiteindelijk alle opgaven en kan dus gebruikmaken van de experts voor uitleg.

Persoonlijk heeft het mij afgelopen jaar in 3-, 4- en 5-VWO-klassen al veel voorbereidingstijd gescheeld en zorgt het ervoor dat ik vaker kies voor een samenwerkend-lerenles. En deze afwisseling wordt ook door mijn leerlingen als zeer positief ervaren.

Marjolein Tourné
Mendelcollege, Haarlem