

Leren door voorbeelden: de rol van taal en denkbeelden

Werkgroep 57

H. Poorthuis

Hogeschool Utrecht, auteur Overal Natuurkunde

Het onderwerp van de werkgroep is het gebruik van een drieluik bestaande uit een praktijkvoorbeeld, een laboratoriumvoorbeeld en bijpassende theorie. Zie figuur 1 voor een voorbeeld van een drieluik.

In de inleiding werd uiteengezet hoe je een drieluik kunt gebruiken voor het begrijpen van natuurkunde. Ook werd aandacht besteed aan de rol van taal en de rol van denkbeelden. Daarna gingen de deelnemers aan de slag om zelf een drieluik te maken met een verhaallijn die loopt van praktijkvoorbeeld via laboratoriumvoorbeeld en theorie weer terug naar het praktijkvoorbeeld.

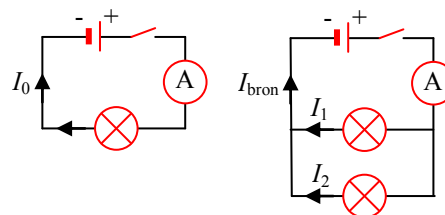
Drieluik: parallelschakeling



Dagelijks leven – In huis kun je apparaten en lampen onafhankelijk van elkaar aan en uit zetten.



Laboratorium – Met deze opstelling kun je zien hoe fel een lampje brandt: alleen of parallel.



Theorie – Bij een spanningsbron geldt voor identieke lampjes die parallel geschakeld zijn: $I_0 = I_1 = I_2$ en $I_{\text{bron}} = I_1 + I_2$

Verhaallijn

Praktijkvoorbeeld als start

In huis kun je tegelijkertijd verschillende lampen en apparaten aan doen. Het aan en uit doen van een lamp of apparaat heeft geen invloed op de werking van het andere apparaat of de andere lamp. Hoe kan dat? <gesprek>

Laboratoriumvoorbeeld als brug

We kunnen deze situatie nabootsen met de volgende practicumopstelling. Een spanningsbron met twee

lampjes parallel. Beide lampjes branden fel. Wat gebeurt er als we een lampje losdraaien? <gesprek>
Kennelijk krijgt bij een spanningsbron ieder lampje dezelfde spanning; de stroom per lampje verandert niet, de totale stroom wel. Bij een stroombron zou dat anders zijn.

Theorie als inzicht

Bij een spanningsbron geldt voor identieke lampjes die parallel geschakeld zijn:

$$I_0 = I_1 = I_2 \text{ en } I_{\text{bron}} = I_1 + I_2$$

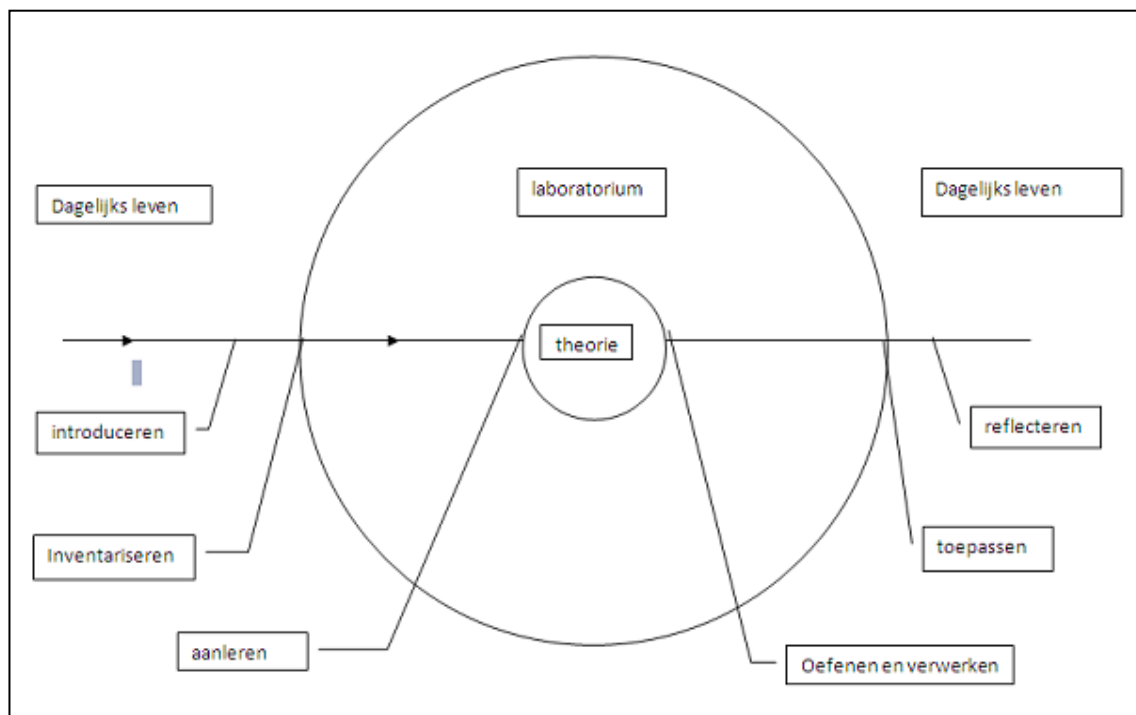
De praktijksituatie begrepen

In huis zijn alle lampen en apparaten parallel geschakeld en krijgen altijd de juiste spanning van het stopcontact.

Figuur 1. Drieluik parallelschakeling.

Hieronder staat enige achtergrond bij het gebruik van drieluiken. Natuurkunde gaat om het begrijpen van de materiële wereld met behulp van natuurkundige theorieën. Dit zijn vaak complexe netwerken van scherp omschreven begrippen en regels. Om deze begrippen en regels aan te leren en te verwerken gebruik je in de natuurkundeles voorbeelden. Je hebt praktijkvoorbeelden die direct ontleend zijn aan het dagelijkse leven. Die zijn authentiek, relevant, maar ook complex. Laboratoriumvoorbeelden zijn practicumopstellingen die speciaal gemaakt zijn om de praktijk beter te begrijpen. Ze zijn eenvoudiger, manipuleerbaar, maar minder echt. Een laboratoriumvoorbeeld vormt de brug tussen praktijk en theorie.

Het dagelijks leven, het laboratorium en de theorie corresponderen met drie mogelijke communicatieniveaus tussen docenten en leerlingen. Omdat leerlingen in het dagelijks leven veel ervaring hebben met natuurkundige verschijnselen, hebben ze ook allerlei denkbeelden daarover, die je soms leiden tot begripsproblemen. De fasen in het leren kun je weergeven in het cirkelmodel van figuur 2.



Figuur 2. Fasen in het leren.