

Woudschotenconferentie Natuurkunde 2017

Geen lezing maar een denking

Interactief klassikaal leren

“Begrip blijft over, als de feiten vergeten zijn ...



... en als de feiten weer langs komen, vallen ze als kwartjes in het warme bad van het begrip.”

15 december 2017

h.bruijnesteijn@gmail.com

Programma

1. Grieken ↔ Romeinen	3
2. Beschouwing ↔ Betoog	4
3. Warmte ↔ Temperatuur	5
4. Links-rechts-opdracht	6
5. Lezen met een leesopdracht	8
6. Ideeën verzamelen	9
7. Eén idee uitwerken	10
8. Vergelijken	11

Beschouwing	Betoog
<ul style="list-style-type: none">••••••••••	<ul style="list-style-type: none">••••••••••

Warmte	Temperatuur
<ul style="list-style-type: none"> • joule • Q • radiator • hittegolf • onder nul • $m \cdot c \cdot \Delta T$ • geleiding • calorie • kWh-meter 	<ul style="list-style-type: none"> • graad • vriespunt • T • thermometer • 37° C • ijskoud • Kelvin • lauw • stroming
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> •

Links of rechts

Indelen, rubriceren is een cognitieve activiteit die ieder mens regelmatig bewust en onbewust uitvoert. Bij indelen moet je nadenken: wat hoort bij het één, wat bij het ander. Door in te delen krijg je meer grip op de ‘materie’, welke materie dan ook. Je gaat verbanden zien en haalt niet meer alles door elkaar. Je werkt aan het overzicht op deze materie.

Door leerlingen ‘dingen’ links of rechts te laten invullen, moeten ze even nadenken om tot hun keuze te komen. Daarna kunnen ze met de buur vergelijken en foutjes corrigeren. Ze merken zo of ze de stof al snappen of nog eens goed moeten bekijken. Voor de docent wordt zichtbaar of de leerstof ‘overgekomen’ is.

De ‘dingen’ die leerlingen links of rechts moeten plaatsen kunnen (moeten?) van verschillend ‘niveau’ zijn of vanuit verschillende invalshoeken komen: begrippen, voorbeelden, formules, getalswaarden, soort opdrachten, concepten, wetten, namen, paragraafnummers, tabellen, grafieken, tabellenboeknummers, vergelijkingen, grootheden, eenheden, eigenschappen, voorwaarden, rekenmachinefuncties, aantallen, toepassingen, kenmerken, afbeeldingen, denkbeelden, anekdotes, misconcepties, enzovoort, enzovoort, enzovoort.

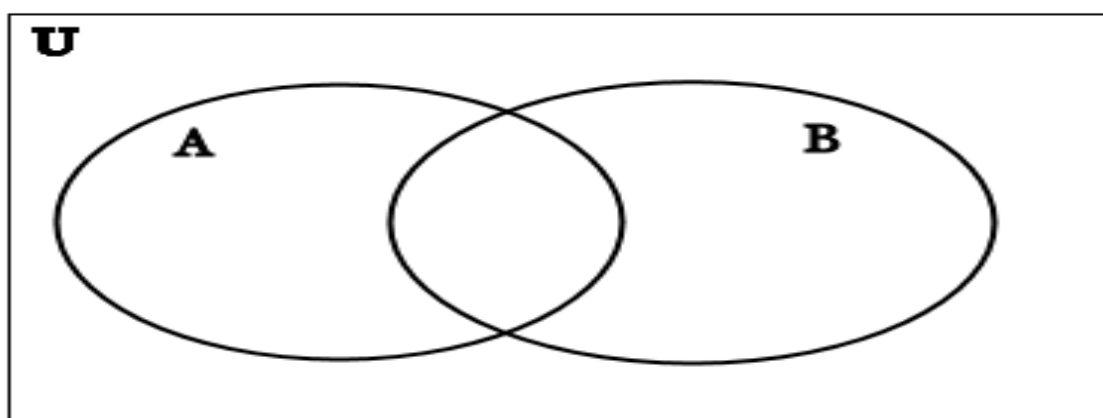
Na het invullen kun je de leerlingen de opdracht geven ‘dingen’ die horizontaal bij elkaar horen met een (schuine) lijn te verbinden.

Verticaal in één kolom gezien heb je soms ineens de ingrediënten voor een samenvatting van het betreffende kopje.

Je kunt dezelfde kopjes misschien een paar keer in de schoolloopbaan van de leerlingen voor jouw vak terug laten komen, waarbij de invulling steeds rijker wordt.

De tabel kan natuurlijk uit meer kolommen bestaan of met rijen uitgebreid worden tot een matrix. Kan de klas het aan dan kunnen ook instinkers, of ‘dingen’ die tot discussie leiden opgegeven worden.

Bij ‘Links of rechts’ zijn de kopjes meestal zaken die elkaar min of meer uitsluiten, zodra er veel overlap is dan kan beter voor het ‘Vergelijken’ met behulp van een Venndiagram gekozen worden.



Lezen met leesopdracht

Laat de leerlingen individueel een stukje tekst, een kader met theorie, uit het boek lezen, maar geef ze vooraf een leesopdracht mee. De leesopdracht kan van alles zijn afhankelijk van het stukje tekst en de groep leerlingen, bijvoorbeeld:

1. Je moet straks kunnen uitleggen wat het boek je duidelijk wil maken.
2. Bedenk een subkopje bij elke alinea.
3. Geef straks aan wat het belangrijkste, de hoofdzaak is.
4. Geef aan wat de belangrijke zin (kernzin) van het stukje is. (N.b. de leerlingen hebben bij Nederlands geleerd dat de kernzin meestal de eerste of laatste zin van een alinea is.)
5. Bedenk een overhoorvraag over de inhoud van het stukje tekst.
6. Vat het stukje in één zin samen.
7. Onderstreep/noteer de kernwoorden in het stukje.
8. Welke regel(s) uit dit stukje moet je onthouden?
9. Als er iets specifiek in het stukje of alinea staat, bijvoorbeeld een definitie, een uitleg, een toelichting, een verklaring, voorbeelden e.d., vraag dan naar dat specifieke: *“Lees het stukje onderaan bladzijde 23. Geef daarna de drie voorbeelden die er genoemd worden.*

Ideeën verzamelen voor Links-Rechts-opdrachten

1.	warmte	temperatuur
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		
14.		
15.		
16.		
17.		
18.		
19.		
20.		

Eén Links-Rechts-opdracht uitwerken

1.	13.
2.	14.
3.	15.
4.	16.
5.	17.
6.	18.
7.	19.
8.	20.
9.	Discussie:
10.	1.
11.	2.
12.	3.

Vergelijken, overeenkomsten en verschillen

Licht		Geluid
<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • • • • • • • • • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • • • • • • • • • • • • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • • • • • • • • • • • •
Licht	Beide	Geluid

