

# Omgaan met verschillen in de bètavakken

---

Handout-4 – taalgericht vakonderwijs en cultuur

## Contents

Taaldoelen uit studentenwerk.....	2
Interactie-fragmenten.....	3
Taalsteun .....	5

## Taaldoelen uit studentenwerk

### Biologie

Deze les is afkomstig uit de methode “Biologie voor jou” van uitgever Malmberg. Het gaat om thema 3 “Organen en cellen”, basisstof 5 “De celkern”.

1. Leerlingen kunnen in hun eigen woorden beschrijven welke beelden er bij hen opkomen bij de volgende vakbegrippen: *celkern, chromosomen, lichaamscellen, DNA, erfelijk, erfelijke eigenschappen, deling, basen* en genen.
2. Leerlingen kunnen na de uitleg en met behulp van extra informatie in expert-groepjes samen tot definities komen van de volgende vakbegrippen: *celkern, chromosomen, lichaamscellen, DNA, erfelijk, erfelijke eigenschappen, deling, basen* en genen.
3. Leerlingen kunnen vakbegrippen vertalen in beeldmateriaal.
4. Leerlingen leren van elkaar door elkaar uitleg te geven over vakbegrippen waar zij zich op hebben ingelezen.
5. Leerlingen kunnen de relatie leggen tussen de verschillende vakbegrippen.

### Wiskunde

Analyse van paragraaf 7.1 van wi 2 VWO deel 2 methode getal en ruimte

1. De leerlingen leren het verband tussen vergelijkingen en grafieken en kunnen dit zowel schriftelijk als mondeling verwoorden
2. De leerlingen leren het verband tussen oplossingen van vergelijkingen en snijpunten van grafieken en kunnen dit zowel schriftelijk als mondeling verwoorden
3. De leerlingen leren oplossingen van vergelijkingen af te lezen uit grafieken en zowel schriftelijk als mondeling te verwoorden hoe ze dit doen

### Natuurkunde

Lesmethode Impact, Natuurkunde 3 havo, par. 3.2 Radioactiviteit en straling: begrijpen.

1. Leerlingen kunnen de volgende vakbegrippen gebruiken om het proces van radioactief verval te beschrijven: Instabiele kernen, alfa, bèta en gammastraling, alfa en bètadeeltjes, activiteit en halveringstijd.
2. Leerlingen kunnen atomen beschrijven aan de hand van protonen, neutronen en elektronen. Leerlingen kunnen vertellen welke plek deze deeltjes innemen in een atoom.
3. Leerlingen kunnen uitleggen wat het aantal protonen betekent voor de atoomsoort.
4. Leerlingen kunnen uitleggen wat het aantal neutronen betekent voor de isotoop en hoe we dit natuurkundig noteren.

## Interactie-fragmenten

### Fragment Natuurkundeles. 2VWO

Begin van de les: De docent vertelt dat hij iets gaat uitleggen over de waarde van cijfers. Het boek moet dicht blijven.

Hij heeft op het bord genoteerd: auto 1 120 km/u – auto 2 120 km/u. Hij stelt dat de ene auto de andere inhaalt. Hij legt uit dat 120 kan zijn 119,5, maar ook 120,4.

Doc Daar gaat het nu dus om. Significante cijfers die geven aan, zoals bijvoorbeeld 120 kilometer per uur, dan heb ik drie significante cijfers staan, tel maar 1, 2, 3 getalletjes en die drie getallen geven het aantal betrouwbare cijfers aan.

Dan wil ik eens horen, hoeveel significante cijfers heb ik in het getal 5450 zitten?

(Docent schrijft op het bord 5450) 5

Ln 1 2

Ln 2 3

Doc 3

Wat zeg jij?

Ln 3 2 10

Ln 4 (roept) 1

Doc Tel eens even mee: (wijst aan) ik heb hier 1, 2, 3, 4. Het betekent ...

Ln De nul telt toch niet mee!

Doc Het getal heeft geen komma. Het aantal significante cijfers moet je gewoon tellen. In dit geval heb ik 1, 2, 3, 4 getallen staan en het betekent dus ook dat het aantal 15 significante cijfers in dit geval vier is.

Ln Ja maar ...

Doc Het laatste getal is natuurlijk niet betrouwbaar. Dat weet je, dat kan dus een ander getal zijn.

Niki Wat is nu significante cijfers? 20

Doc Nou, het aantal cijfers dat betrouwbaar is. Dus die 120 km/u, dan heb ik dus drie getallen staan, de 1, de 2 en de 0 en die drie getallen die zijn betrouwbaar, op het laatste natuurlijk na.

Niki Net zei u dat het laatste cijfer nooit betrouwbaar was.

Doc Op de laatste na, zei ik. 25

Lln (door elkaar xxx)

Doc Ja, maar dan wordt dat zagezegd als drie significante cijfers.

Niki Als die laatste niet betrouwbaar is heb je XXX

Doc Nee, want die laatste moet je toch meetellen, dus hier (wijst op bord) heb je vier getalletjes staan en dus vier significante cijfers. 30

Niki Dan klopt het niet wat u zei, want u zei dat die laatste niet betrouwbaar was.

Doc Als je ...

Lln (door elkaar xxx)

Ln Dus het is nooit betrouwbaar?

Doc Ssst, een voor een. 35

Maud Ik snap het niet meer. Want u zei dat het laatste getal nooit betrouwbaar is, terwijl in 120 km/u wel drie significante cijfers zijn. Hoe kan dat dan?

Doc Als je metingen gaat doen, en het staat op het rechterbord, die 120 km/u dat kan dus zijn 120,4 maar voor hetzelfde geld kan het zijn 119,5 km/u, maar ga je nu afronden op drie significante cijfers ### Ga ik afronden op drie significante cijfers, dan komt er 40 uit bij beide 120, bij beide.

Maud Maar wat is dat dan met significante cijfers?

Doc Dat betekent de cijfers zijn betrouwbaar bij de meting. Dus als je metingen doet, ja, dan heb je een aantal cijfers dat betrouwbaar is, dat afgerond is in dit geval, waar je zeker van kan zijn, dat als je gaat afronden in dit geval, dat die 120 klopt # Ja? 45

Ln Net zei u dat dat laatste cijfer onbetrouwbaar is en nu zegt u dat het betrouwbaar is.

Doc Als je het gaat afronden.

## Scheikundeles

Docent (wijzend naar de gele troebeling) "Toine, heb je enig idee wat dat voor gele stof is?"

Toine (na raadpleging van oplosbaarheidtabel in BINAS\*) "Ik denk loodjodide, meneer."

Docent "Waarom denk je dat?"

Toine "Het is het enige slecht oplosbare zout dat kan ontstaan, en dus kan neerslaan."

Docent "Heel goed! Heb je al gecheckt of loodjodide inderdaad een gele kleur heeft?"

(Toine schudt van nee, maar ook vragend "hoe doe ik dat?")

Docent "Kijk maar in tabel 65B van de BINAS"

Yorick (heeft BINAS bij zich liggen, en roept al snel met de vinger in het boek) "Klopt!"

Docent "Merci Yorick". Dan aan Toine: "Nou, je hoort het, loodjodide is geel. Kun je me ook de aggregatietoestand van het loodjodide vertellen?"

Toine "Losse stof" (Yorick kijkt verrast op, en luistert vanaf dan grijnzend mee)

Docent (aarzelt en pauzeert even) "Geen vaste stof?"

Toine "Nee meneer, het wordt een poeder, kijk maar!" (wijst naar de bodem van de reageerbuis, waar zich inderdaad al een dun laagje geel loodjodide heeft afgezet)

Docent "Zou het ook een vloeistof kunnen zijn?"

Toine "Nee. Het kan wel stromen ..." (pakt een andere reageerbuis met een droog poeder uit zijn rekje, dicht de buis af met zijn duim en zwenkt hem zacht zodat het poeder heen en weer gaat door de buis) "... maar het zijn kleine korreltjes. Dus is het een poeder, een losse stof."

Docent (denkt enkele seconden na) "OK. Vraagje: vind je sneeuw ook een losse stof?"

Toine "Ja, lijkt me wel."

Docent "En als ik er een sneeuwbal van maak?"

Toine "Dan is het een vaste stof geworden."

Docent "En als ik die sneeuwbal hard tegen een muur gooi, zodat hij uiteenspat?"

Toine "Wat naar beneden valt, is dan weer losse sneeuw, losse stof."

Docent "Ik geloof dat ik je volg. Dus om te spreken van een vaste stof moet het wel om een flinke klomp materiaal gaan?"

Toine "Ja!"

Docent "Als je een korreltje onder een microscoop bekijkt, is het ook al een hele klomp." (pakt de reageerbuis met de loodjodide- neerslag, en geeft die aan de leerling) "Wil je het water in deze buis even indampen boven die bunsenbrander daar? Nee, dat staat niet in het practicumvoorschrift, dit is extra, en ik zal je zo uitleggen wat mijn bedoeling daarmee is."

Toine loopt naar de bunsenbrander, Yorick vliegt achter hem aan, ze steken de bunsenbrander aan, en al indampend ontspint zich een levendige discussie tussen de twee. De docent loopt even rond, helpt / praat met andere leerlingen en komt ca. tien minuten later weer bij Toine en Yorick terug.

Docent "Is het indampen gelukt? Laat eens kijken die reageerbuis."

Toine (overhandigt de buis met het aangekoekte zoutmengsel) "Het is een vaste stof geworden meneer". En vervolgt: "Ik geloof dat ik begrijp wat u bedoelde, meneer. Het is eigenlijk hetzelfde, hè, vaste stof en losse stof?" (docent knikt) "Dus als ik met een hamer een klap geef op een klomp vaste stof ... (docent maakt gebaar van "ga door") ... dan blijft het gewoon een vaste stof, alleen fijner."

Docent (knikt bevestigend) "Waarom dacht je eigenlijk dat een poeder geen vaste stof is?"

Toine "Omdat poeders kunnen stromen, en je ze ergens in kunt gieten, net als vloeistoffen."

Docent "Ik kan me best wel voorstellen dat je zo dacht. Maar poeders zijn dus écht vaste stoffen, alleen heel fijn verdeeld" (Yorick knikt heftig ja, zo van: "dat zei ik je toch!").

Docent houdt nu de leerling een metaaldraad voor: "En welke aggregatietoestand heeft deze draad?"

Toine (grijnzend) "Ook vaste stof."

Docent "En dit?" (houdt de leerlingen een metalen brillo schuursponsje voor)

Toine (nog breder grijnzend): "Vaste stof!"

Docent "En dit?" (wijst naar de zinkaanslag op een elektrode, door Toine en Yorick een kwartier eerder geproduceerd middels elektrolyse van een zinkchloride oplossing)

Toine "Vast!"

Docent "En dit?" (krabt met spatel aan de binnenkant van de ingedampde buis wat poeder los)

Toine "Vast!"

Docent "Dit vergeet je VAST nooit meer!"

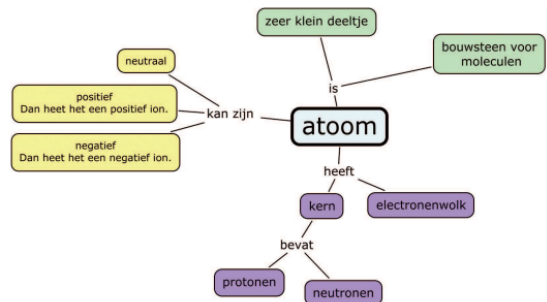
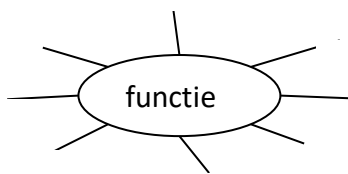
Toine (grijnzend van oor tot oor): "VAST niet!"

# Taalsteun

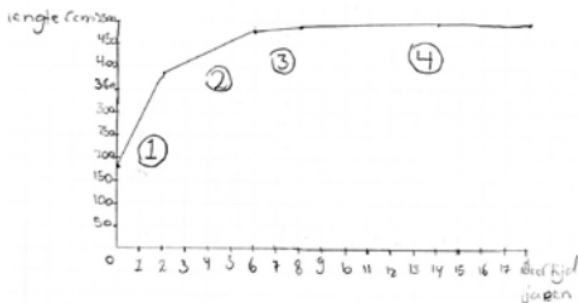
## 1. Taalsteun geven / Scaffolding strategieën

- Zelf of anderen laten herformuleren wat leerlingen uiten (gesproken of geschreven)
- verwijzen naar of herinneren aan de benodigde denkstappen
- verwijzen naar of herinneren aan specifieke woorden en formuleringen
- vragen om gesproken of geschreven taal te verbeteren
- correcte, voorbeeldmatige taaluitingen van leerlingen herhalen
- de kwaliteit van taaluitingen benoemen
- leerlingen vragen of aanmoedigen om zelfstandig de talige denkstappen te verwoorden

## 2. Vraag leerlingen een **woordweb of conceptmap** te maken bij een begrip



## 3. Bied een **spreek- of schrijfkader** aan



Als Nick geboren wordt, is hij.....  
 De eerste paar jaar.....  
 Dat zie je aan de grafiek, die.....  
 Vanaf zijn tweede jaar groeit.....  
 De grafiek.....  
 Na zijn zesde.....  
 Dat zie je aan.....  
 Als hij ongeveer 9 jaar oud is.....

### Schrijfkader voor de conclusie van een verslag

*De theorie zegt dat .....*  
*Onze waarnemingen kloppen met die theorie, omdat .....*  
*Op de volgende punten wijken onze waarnemingen af van de theorie .....*  
*Dat komt waarschijnlijk doordat .....*  
 Love (2005)

Mijn voorspelling was dat het vallende veertje en het steentje in de glazen buis ....  
 Wat er gebeurde was dat .....

Vergeleken met mijn voorspelling.....  
 Een verklaring hiervoor met behulp van theorie over..... is ...

## 4. Woordenlijsten

- Laat leerlingen zelf een lijst maken van nieuwe woorden/begrippen uit een hoofdstuk, met bij elk woord bijvoorbeeld een omschrijving, uitleg of toelichting; een typerende zin/uitdrukking; verwante begrippen en/of synoniemen; een voorbeeld; een tekening, schema etc.
- Laat leerlingen feedback geven op elkaars woordenlijsten.

Woord	inwendig	Foto / tekening
Komt voor in:	mijn boek biologie, les over het lichaam	
Betekenis of vertaling	<u>inwendig</u> is wat in het lichaam zit	
Voorbeeldzin	Alle organen die je niet ziet maar in het lichaam zitten zijn inwendig.	
= hetzelfde	van binnen, in het lichaam	
≠ tegenovergestelde of wat het niet is	uitwendig	
Woorden die erbij horen	lichaam, organen, bloedvaten	

## 5. Opgaven bedenken

- Vraag leerlingen om opgaven/vragen te maken over het hoofdstuk.
- Vraag leerlingen op een vraag te bedenken bij een antwoord. Dit kunnen varianten van bestaande vragen zijn. Laat leerlingen vragen uitwisselen en of maken. Bespreek zowel de inhoud als het gebruik van vaktaal.

## 6. Spelletjes en samenwerkend leren

Hierbij is het noodzakelijk dat leerlingen praten over vakbegrippen.

## 7. Peer-review op schriftelijk werk (definities, uitleg)

Laat leerlingen (bijvoorbeeld op een toets) een uitleg schrijven of een omschrijving geven en dit inleveren. Deel (een deel) van de antwoorden opnieuw uit (anoniem) en laat leerlingen hierop feedback geven, of ze ordenen op kwaliteit en bespreek dit vervolgens met de hele klas.