

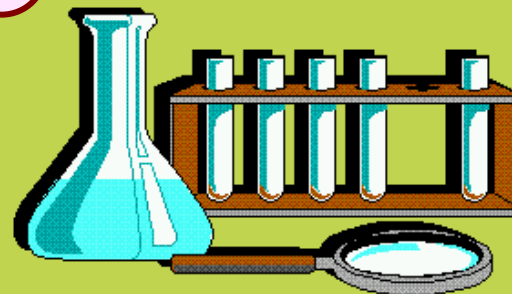
Taalgericht natuurkunde- en scheikundeonderwijs (1 uit 2)

Gerald van Dijk, Hogeschool Utrecht

Weblezing 1: Taal in natuur- en scheikunde

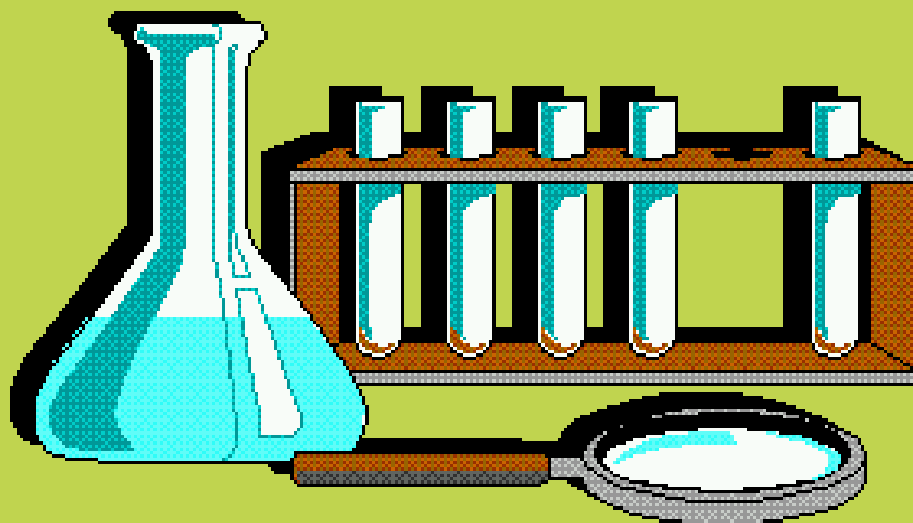
Weblezing 2: Taalgericht natuurkunde- en
scheikundeonderwijs

**Witte oppervlakken blijven
koud omdat ze warmte
afstoten.**



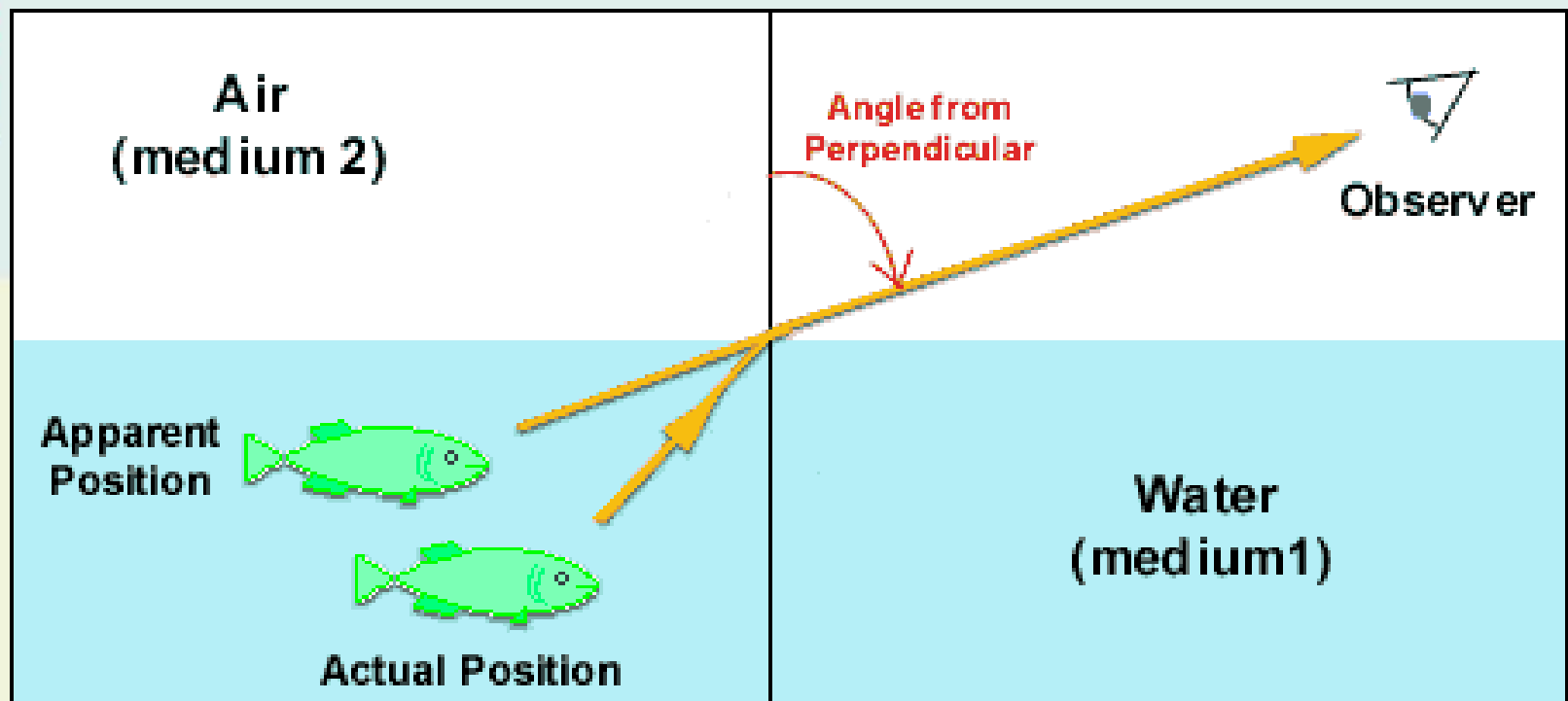
In deze weblezing:

1. Wat is kenmerkend voor natuur- en scheikunde
2. Welke taal wordt daarbij gebruikt?
3. Welke moeilijkheden ervaren leerlingen bij het gebruik van die taal?
4. Verwerkingsopdrachten



Kan een ijsvogel natuurkunde
bedrijven?





Lichtstraal breekt van de normaal af

Hoek van inval is 42 graden

$$n_1 \cdot \sin(\theta_1) = n_2 \cdot \sin(\theta_2)$$

1) Aard van het vak

Een verzameling concepten en relaties daartussen.

$F = m \times a$		
F	kracht	... N
m	massa	 kg
a	versnelling	 m/s ²





Natuurwetenschappen

- Bedienen zich van eigen concepten, theorieën, methoden.
- Die theorieën zijn expliciet en afgebakend.
- Schetsen een algemeen en samenhangend beeld van de wereld.

(Driver, Asoko, Leach, Mortimer, Scott, 1994)

En worden bedreven in een eigen taal (of eigen genres).

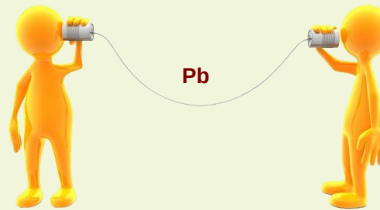
- Verslag van experiment
- Populair wetenschappelijk artikel
- Verklaring van een verschijnsel
- Oplossing van een probleem

**Uw intercraniale
energieniveau interfereert
met veldvibraties**

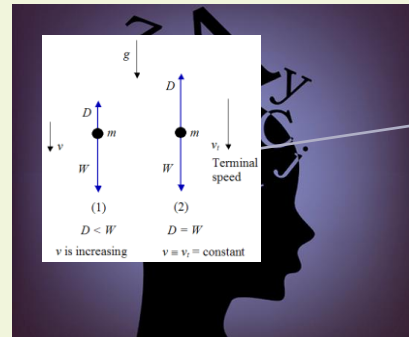


vaktaal

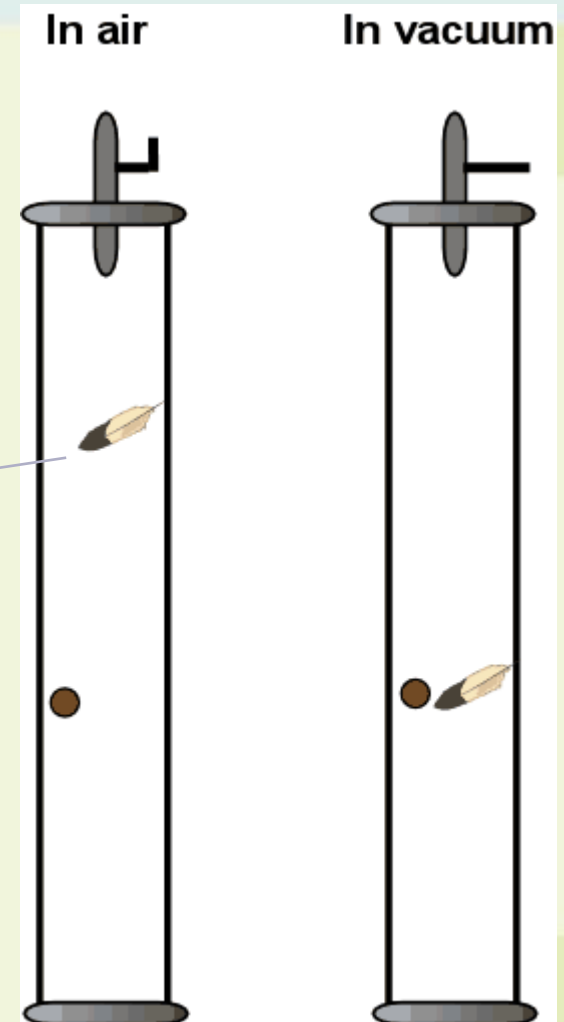
- Betekenis uitwisselen



- Betekenis geven aan ervaring



- Deelnemen aan natuurwetenschappelijke gemeenschap



In het onderwijs proberen
we leerlingen toegang te
geven tot die natuur-
wetenschappelijke taal.

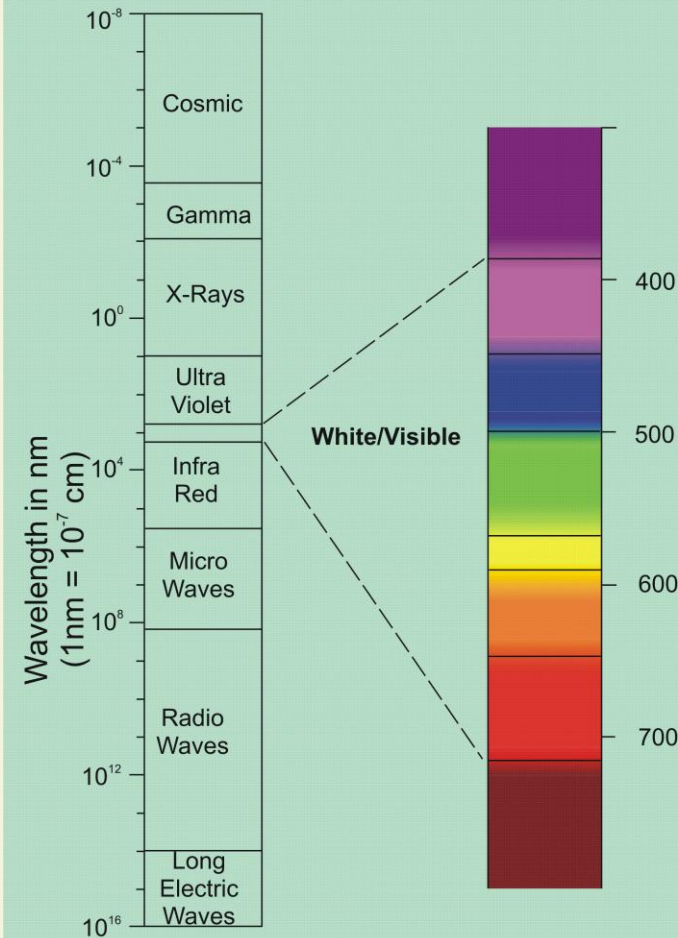


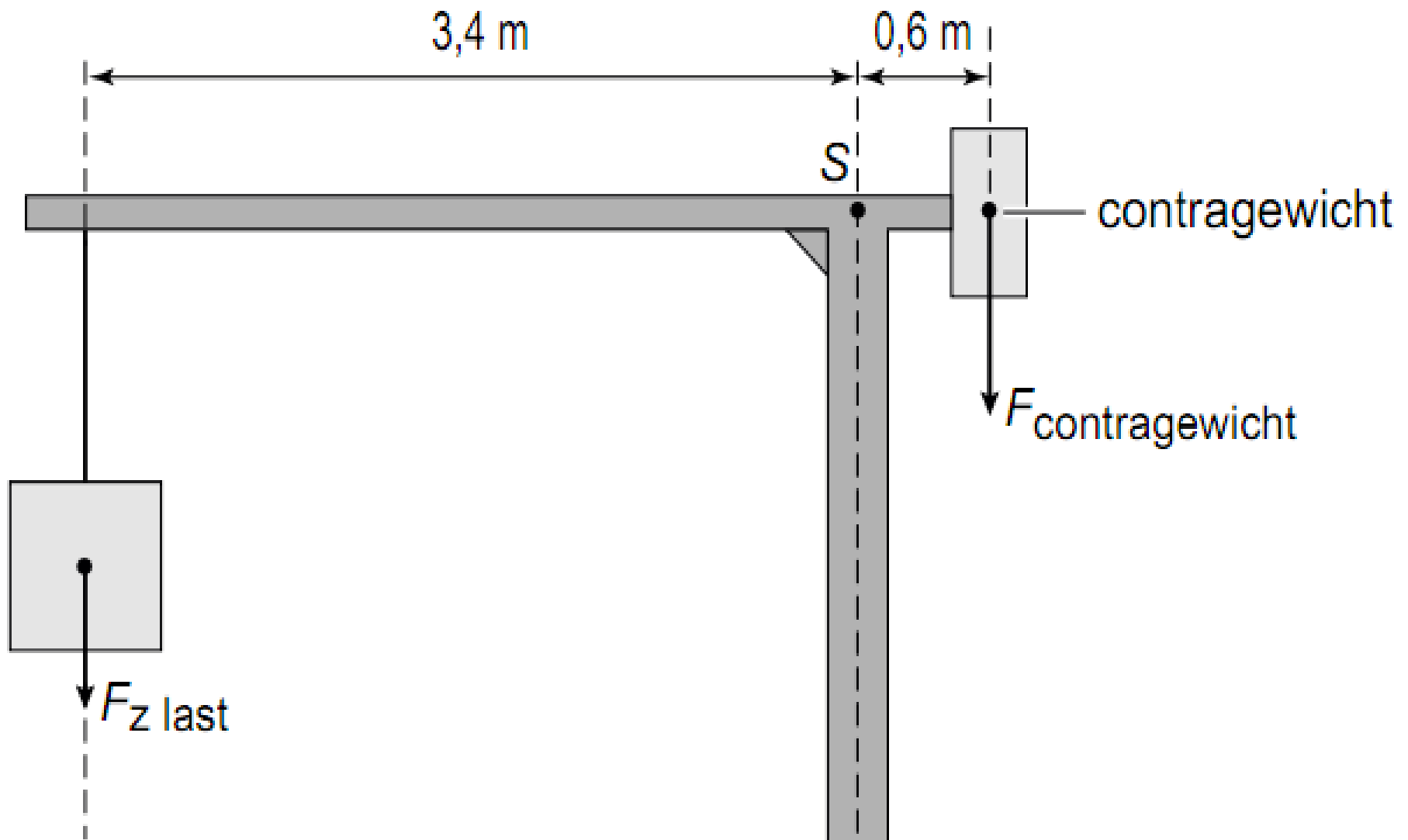
Nask-taal

- is abstract

De golflengte van infrarood
is groter dan de golflengte
van zichtbaar licht

ELECTROMAGNETIC SPECTRUM





- 10 De arm van de kraan is telescopisch en daardoor in lengte variabel. Er moet een grotere last worden opgehesen met het contragewicht op dezelfde positie.
→ Leg uit of men daarvoor de telescopische arm langer of korter moet maken.

Nask-taal

- is abstract
- drukt logische verbanden uit

10 maximumscore 2

Uit het antwoord moet het inzicht blijken dat de telescopische arm korter moet worden, omdat het moment (van het contragewicht) gelijk blijft.

- | | |
|--|---|
| • inzicht dat het moment van het contragewicht gelijk blijft | 1 |
| • consequente conclusie | 1 |

Nask-taal

- is abstract.
- drukt logische verbanden uit
- **bevat verbindingen tussen observaties en theorie**

De snelheid veranderde niet meer omdat de som van de krachten 0 N was.

Nask-taal

- is abstract
- drukt logische verbanden uit
- **bevat verbandingen tussen observaties en theorie**



De snelheid veranderde niet meer omdat de som van de krachten 0 N was.

De hoek van breking was in mijn experiment iedere keer groter dan de hoek van inval. **Dus de algemene regel is:** Een lichtstraal van glas naar lucht breekt van de normaal af. (inductieve redenering)

Edelgassen reageren niet met andere stoffen. Neon is een edelgas, **daarom** is het onbrandbaar. (deductieve redenering)

Vraag: Hoe verandert de weerstand van een gloeilamp bij toename van de stroomsterkte?

Voorspelling: Op zondag **zal** de dooi intreden.

Hypothese: Als het lagedrukgebied zondag boven Scandinavië ligt, **dan** zal de dooi intreden, **omdat** de wind dan uit het westen komt.

Nask-taal

- is abstract
- drukt logische verbanden uit
- bevat verbindingen tussen observaties en theorie.
- **Is onpersoonlijk, afstandelijk**

Een zweving ontstaat als 2 tonen bijna dezelfde frequentie hebben.

Nask-taal ...

- is abstract.
- drukt logische verbanden uit
- bevat verbindingen tussen observaties en theorie.
- is onpersoonlijk, afstandelijk.
- **bevat veel (nieuwe) vakbegrippen**

Verbranding is een chemische reactie, wat betekent dat beginstoffen veranderen in reactieproducten. Atomen, de bouwstenen van moleculen, maken een andere combinatie zodat er nieuwe moleculen ontstaan. Zo gaan de koolstofatomen in het kaarsvet samen met de zuurstofatomen uit de lucht, waardoor koolstofdioxide ontstaat.

Nask-taal

- is abstract.
- drukt logische verbanden uit
- bevat verbindingen tussen observaties en theorie.
- is onpersoonlijk, afstandelijk.
- **bevat veel (nieuwe) vakbegrippen**

Verbranding is een **chemische reactie**, wat betekent dat **beginstoffen** veranderen in andere **reactieproducten**. **Atomen**, de bouwstenen van **moleculen**, maken een andere combinatie zodat er andere **moleculen** ontstaan. Zo gaan de **koolstofatomen** in het kaarsvet samen met de **zuurstofatomen** in de lucht, waardoor **koolstofdioxide** ontstaat.

Nask-taal

- is abstract
- drukt logische verbanden uit
- bevat verbindingen tussen observaties en theorie.
- is onpersoonlijk, afstandelijk
- bevat veel (nieuwe) vakbegrippen
- **bevat in één woord soms allerlei achterliggende processen.**

waterzuivering

Nask-taal

- is abstract
- drukt logische verbanden uit
- bevat verbindingen tussen observaties en theorie.
- is onpersoonlijk, afstandelijk
- bevat veel (nieuwe) vakbegrippen
- bevat in één woord soms allerlei achterliggende processen.
- **is nauwkeurig: De woorden hebben een vastomlijnde betekenis binnen een bepaalde context.**

“De oplossing is pH **neutraal**” ; ontleden/scheiden ; reactie

Nask-taal

- is abstract
- drukt logische verbanden uit
- bevat verbindingen tussen observaties en theorie.
- is onpersoonlijk, afstandelijk
- bevat veel (nieuwe) vakbegrippen
- bevat in één woord soms allerlei achterliggende processen.
- **is nauwkeurig:**

**De woorden hebben een vastomlijnde betekenis binnen een bepaalde context.
De zinnen worden gemaakt met vaste woordcombinaties.**

“De ingedrukte veer oefent een kracht uit”

Nask-taal

- is abstract
- drukt logische verbanden uit
- bevat verbindingen tussen observaties en theorie.
- is onpersoonlijk, afstandelijk
- bevat veel (nieuwe) vakbegrippen
- bevat in één woord soms allerlei achterliggende processen.
- **is nauwkeurig:**

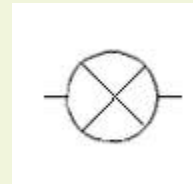
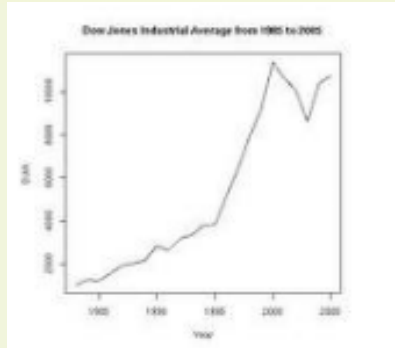
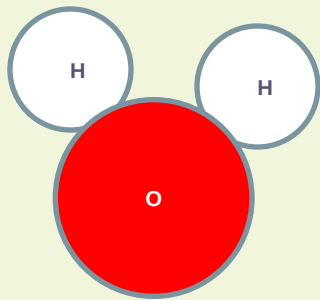
De **woorden** hebben voor ingewijden een vastomlijnde betekenis.

De **zinnen** worden gemaakt met vaste woordcombinaties.

De **tekstopbouw** is gestandaardiseerd en bevat allerlei (verborgen) afspraken.

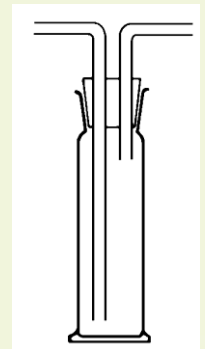
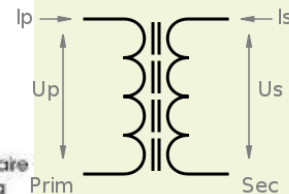
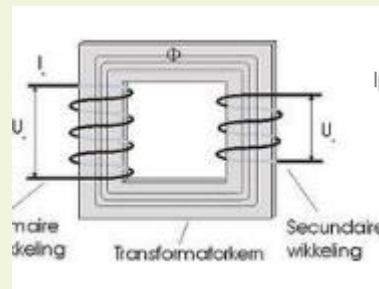
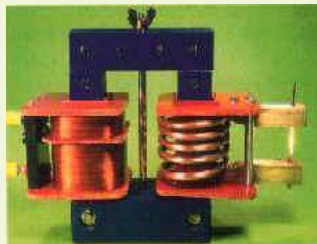
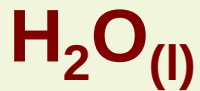
**Verslag van open onderzoek,
gericht aan vakgenoten**

Nask-taal maakt gebruik van figuren, schema's en symbolen



spanning

$$U = I \times R$$



Overzicht kenmerken nask-taal

- is abstract
- drukt logische verbanden uit
- bevat verbandingen tussen waarnemingen en theorie
- is onpersoonlijk, afstandelijk
- bevat veel (nieuwe) vakbegrippen
- bevat in 1 woord soms allerlei achterliggende processen
- is nauwkeurig: woorden, zinnen, tekstopbouw
- maakt gebruik van figuren, schema's en symbolen

Wat moeten leerlingen kunnen met die nask-taal?

	Begrijpen	Produceren
mondeling		
schriftelijk		

3) Moeilijkheden met het schrijven van een werkstuk.

Met daarin 'eigen verwerking' van informatie.

Eigen Mening:

Ik vind vuur zeer gevaarlijk! Waarom? Als het te warm is kun je er blijvende littekens aan over houden. Voor kinderen onder de 11 jaar is vuur zeer gevaarlijk. Ze weten meestal niet hoe ze ermee moeten omgaan.

Verbranding

.....

De lucht heeft een hoog gehalte aan stikstof waardoor de waarschijnlijkheid van een botsing van zuurstofmoleculen met die van de brandstof aanzienlijk verminderd wordt. De stikstof is een nutteloze thermische ballaststof.

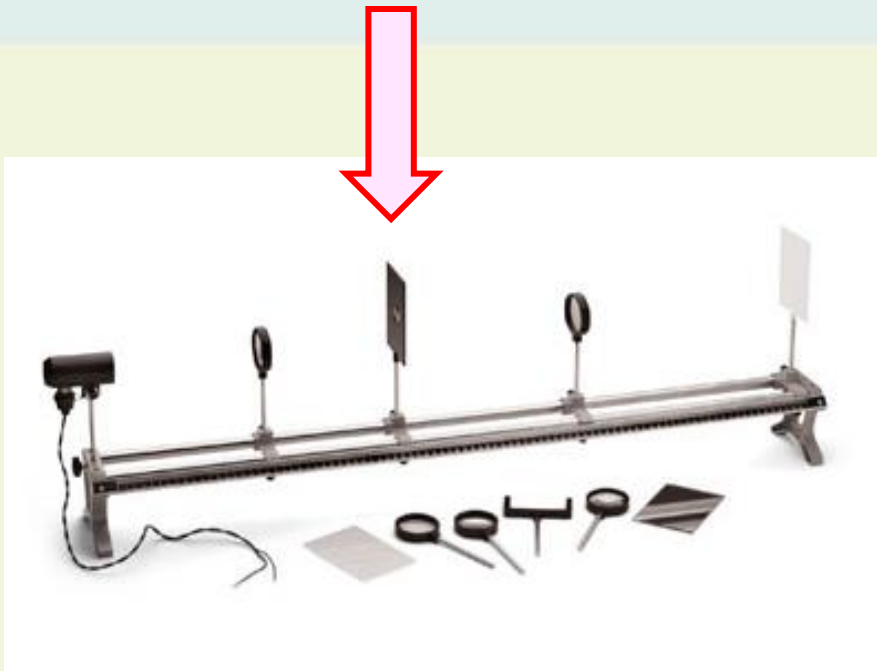
3) moeilijkheden

Betekenis van woorden is specifiek, maar alleen binnen een bepaalde context.

Het woord **neutraal** betekent in de volgende zinnen ...

- Met loog kun je een zuur **neutraliseren**
- De scheidsrechter stelde zich **neutraal** op.
- Positieve ionen worden **neutraal** als ze de kathode bereiken.

3) Moeilijkheden



De leerlingen zien een heleboel **voorwerpen**.
Terwijl de leraar slechts 1 **voorwerp** ziet!

3) Moeilijkheden

Schriftelijke taalproductie

Het werkboek van Carlijn nadat het betreffende hoofdstuk helemaal was afgerond.

2.4 Practicum

1 Warmtestroming in lucht

→ Wat ga je proberen?

Je probeert om de stroming van warmte in lucht aan te tonen.

→ Wat heb je nodig?

- 2 vellen papier
- 25 cm draad (garen)

→ Wat moet je doen?

- Teken de getekende molentjes ongeveer drie keer zo groot over op papier. Knip langs de lijnen in je tekening.
- Maak op de plaats van de stip een gaatje in het papier.
- Steek de draad door het gaatje en maak een knoopje
- Houd de papiersliert boven een warme radiator.

→ Wat is je resultaat?

- Wat neem je waar bij het rond geknipte molentje?

als er wind langs gaat dan
gaat ie
draaien

- Hoe komt dat?

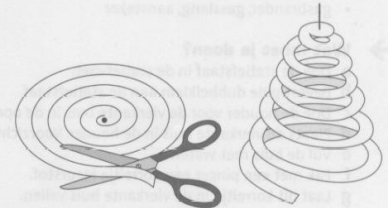
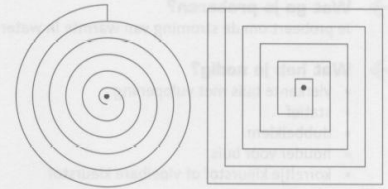
Er komt wind langs

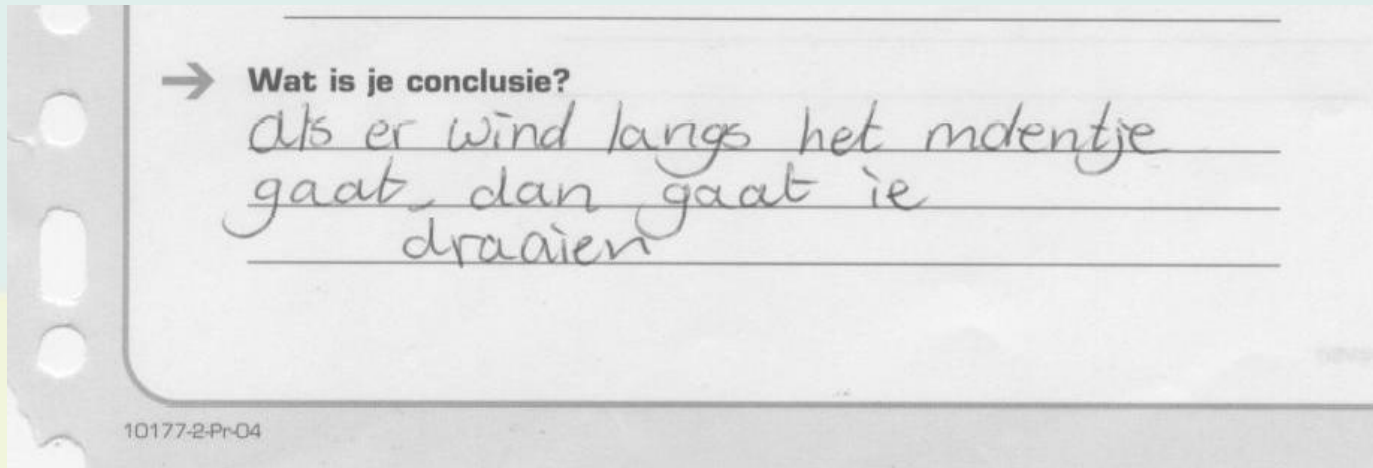
- Wat zie je bij molentje 2 gebeuren?

- Hoe komt dat?

→ Wat is je conclusie?

als er wind langs het molentje
gaat, dan gaat ie
draaien





Schriftelijke taalproductie

Zou de nask docent tevreden moeten zijn met dat antwoord?

Conclusie

Doordat de spiraal ging draaien konden we zien dat warme lucht opstijgt. Dat gebeurt doordat warme lucht een lagere dichtheid heeft dan koude lucht.

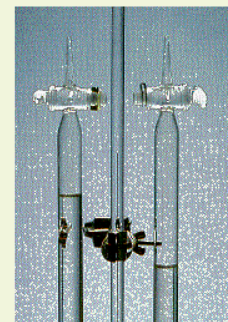
3) Moeilijkheden: Er wordt in de taal gependeld tussen macro- , micro- en symbolisch niveau

Leefwereld (context)
(waterstofauto)

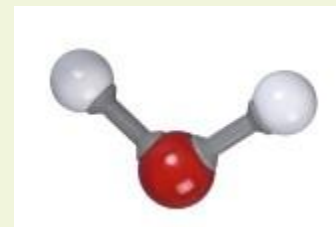


macro

Practicum
(toestel van Hoffman)

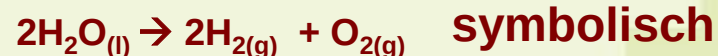


Modelvoorstelling



micro

Symbolen



symbolisch

Verwerkingsopdracht (minimaal 30 minuten)

Deze opdracht is bedoeld om te achterhalen of u en een leerling een goede inschatting kunnen maken van eventuele problemen met het lezen van school- en vaktaal. De opdracht levert zowel uzelf als de leerling bruikbare inzichten op.

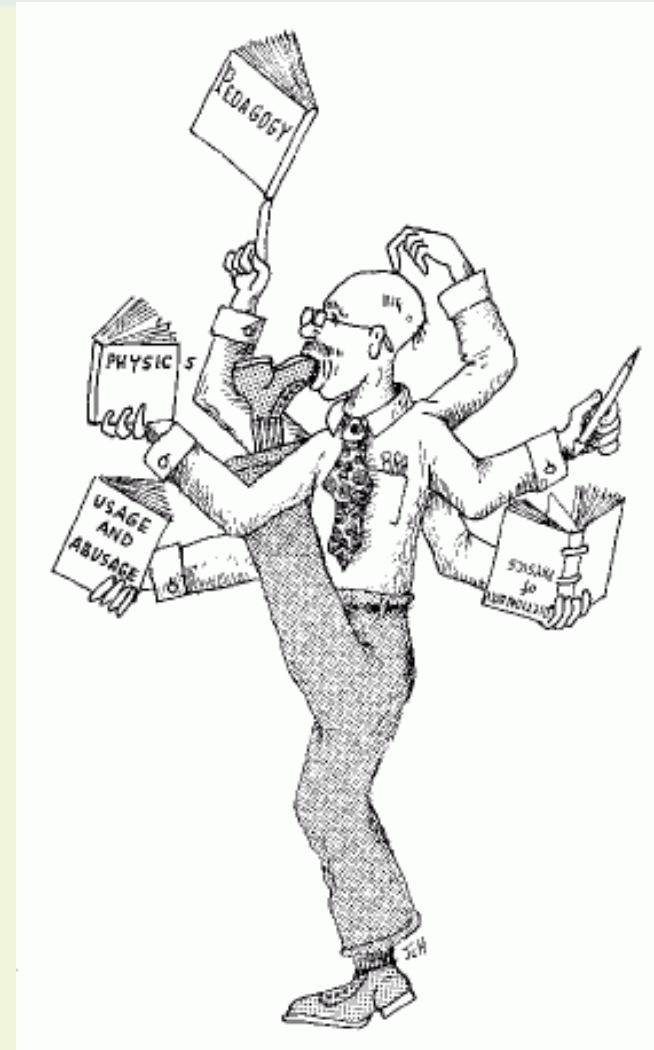
Neem een paragraaf uit de leergang die u op uw school gebruikt.

- A) Identificeer mogelijk problematische *schooltaal*.
- B) Identificeer mogelijk problematische *vaktaal*. Let niet alleen op woorden, maar ook op zinsgedeelten.
- C) Vraag een leerling die moeite heeft met het vak en/of met de taal om de paragraaf te lezen. Vraag daarna welke woorden of zinnen de leerling moeilijk vond. Leg die woorden of zinnen uit.
- D) Vraag de leerling nu de betekenis te omschrijven van de woorden en zinnen die u bij vraag A en B hebt genoteerd.
- E) Verrast de uitkomst van vraag D?

We hebben nu een beeld van de moeilijkheden die leerlingen kunnen hebben met de vaktaal van natuur- en scheikunde.

In de volgende weblezing ontwarren we de knoop:

Weblezing 2: taalgericht natuur- en scheikundeonderwijs



- Barke, H., Hazari, A., & Sileshi, Y. (2009). *Misconceptions in Chemistry, addressing perceptions in chemical education*. Springer.
- Driver R., Asoko, H., Leachh, J., Mortimer, E. and Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, Vol. 23 (7), pp. 5-12.
<http://calteach.ucsc.edu/aboutus/documents/Driver-Constructionofscikn.pdf>
- Hajer, M., & Meestringa, T. (2009). *Handboek taalgericht vakonderwijs*. Bussum: Coutinho.
- Hajer&Van Dijk (2012) Taalontwikkende didactiek voor BiNaSk
<http://www.ecent.nl/artikel/2502/Taalontwikkende+didactiek+voor+binask/view.do>
- Halliday, M. (1998). Things and relations. Regrammaticising experience as technical knowledge. In J. Martin, & R. Veel, *Reading Science. Critical and functional perspectives on discourses of science. electronic edition*. Routledge.
- Kress, G., Jewitt, C., Ogborn, J., & Tsatsarelis, C. (2001). *Multimodal Teaching and Learning, The rhetorics of the sciene classroom*. London: Continuum.
- Lemke, J. (1993). *Talking Science, Language, learning and values*. Norwood, New Jersey: APC.
- Kennisplatform taalontwikkende leraar op www.leoned.nl
- Millar, R. (2010). *Analysing practical activities to assess and improve effectiveness: The practical activity analysis inventory (PAAI)*. retrieved 10 24, 2011, from <http://www.york.ac.uk/media/educationalstudies/documents/research/Analysing%20practical%20activities.pdf>
- Ross, K., Lakin, L., & McKechnie, J. (2010). *Teaching secondary science, constructing meaning and developing understanding*. NY: David Fulton.
- Van Dijk G. Poorthuis H. Hajer, M. (2012) NaSk en Taal: de leerling verklaart
<http://www.ecent.nl/servlet/supportBinaryFiles?referencId=8&supportId=2502>