

1.0 Natuurkunde

1.1 Natuurwetenschappen

1.2 Wetenschappelijke methode



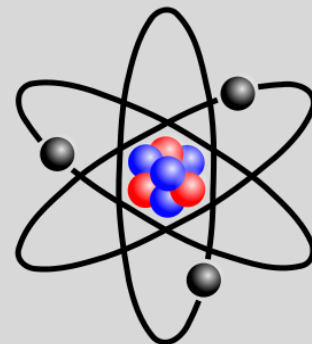
Ik denk, dus ik ben (besta).

René Descartes, Frans filosoof en wetenschapper 1596-1650

De eeuwige stilte van die onmetelijke ruimte jaagt mij schrik aan.

Blaise Pascal, Frans wis- en natuurkundige en filosoof 1623-1662

[micro.magnet.fsu.edu/powers of 10](http://micro.magnet.fsu.edu/powers_of_10)



Het bekende is eindig, het onbekende oneindig. Intellectueel gezien staan wij op een eilandje midden in een onbegrensde oceaan van onverklaarbaarheid. De taak van elke generatie is een klein beetje meer land te winnen.

T.H. Huxley, 1887

Natuurwetenschappen beginnen zoals alle wetenschappen met **nieuwsgierigheid**. Met het stellen van vragen.

Waarom is de lucht blauw? Waar komen kinderen vandaan? Hoe ontstaat een regenboog? Waarom zijn er geen dinosaurussen meer? Hoe weet je dat de aarde rond is?

Nieuwsgierigheid leidt tot **onderzoek**.

Om antwoorden op die vragen te vinden. En om die antwoorden te controleren.

Onderzoek leidt tot **toepassingen**.

Als je de natuur eenmaal begrijpt, kun je hem ook gaan sturen.

Dat is wat 'uitvindingen' als de fotocamera, de gloeilamp, de radio en de auto doen.

Toepassingen maken de natuurwetenschappen 'nuttig'.

We onderscheiden drie **natuurwetenschappen**:

Biologie

Onderzoekt de **levende natuur** (planten, dieren, mensen).

Scheikunde

Onderzoekt **stoffen** (natuurlijke en kunstmatige).

Natuurkunde

Onderzoekt alles wat overblijft, dus de **dode natuur** behalve stoffen.

Ze maken alle drie gebruik van een bijzondere taal:

Wiskunde

Beschrijft de natuur m.b.v. vergelijkingen (formules).

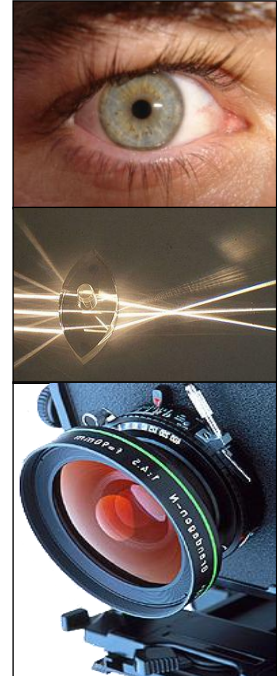
$$E = mc^2$$

Natuurkunde begint niet op school maar direct bij je geboorte. Als je je ogen voor het eerst opent en wat later in de wieg als je je zintuigen traint met rammelaars en kleurige knuffels.

Vragen aan je ouders en leraren horen bij het verkennen van je wereld. Veel van die vragen zijn inmiddels beantwoord en komen op school aan de orde.

Maar er blijven nog genoeg vragen over. Om die te kunnen beantwoorden leer je op school *logisch denken* en *onderzoek doen*. Vaardigheden waar je je hele leven wat aan hebt.

[*youtube/The Enigma of Kaspar Hauser \(trailer\)*](https://www.youtube.com/watch?v=The Enigma of Kaspar Hauser (trailer))



1.
 - a. Waarmee begint elke natuurwetenschap?
 - b. Wanneer ga je je voor het eerst met de natuurwetenschappen bezig houden?
2.
 - a. Noem de drie natuurwetenschappen.
 - b. Vertel van elke wetenschap wat hij onderzoekt.
3. Welke rol speelt de wiskunde bij alle drie de natuurwetenschappen?
4. De drie natuurwetenschappen zijn weer verder opgesplitst.
Onder welk van de drie natuurwetenschappen valt:
 - a. geneeskunde
 - b. geologie
 - c. sterrenkunde
 - d. milieukunde
 - e. immunologie
 - f. klimatologie
 - g. farmacie
 - h. kernfysica
5. Welke natuurwetenschap of -schappen heeft of hebben aan de volgende uitvindingen bijgedragen?
Zet de belangrijkste voorop:
 - a. bril
 - b. aspirine
 - c. vliegtuig
 - d. penicilline
 - e. benzine
 - f. auto
 - g. batterij
 - h. computer
 - i. plastic
 - j. radio
6. Kun je twee beroemde geleerden uit elk van de drie natuurwetenschappen noemen?
7. Noem drie belangrijke redenen, waarom we ons op school met natuurwetenschappen bezig houden.

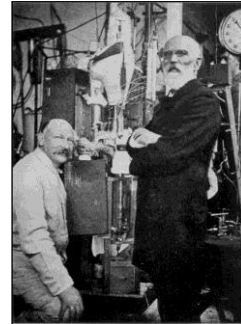
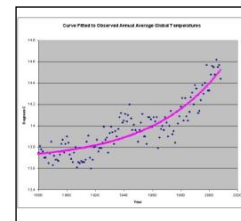
Om de natuur te begrijpen, proberen we achter haar *spelregels* of *wetten* te komen.

We laten ons leiden door de **wetenschappelijke methode**:

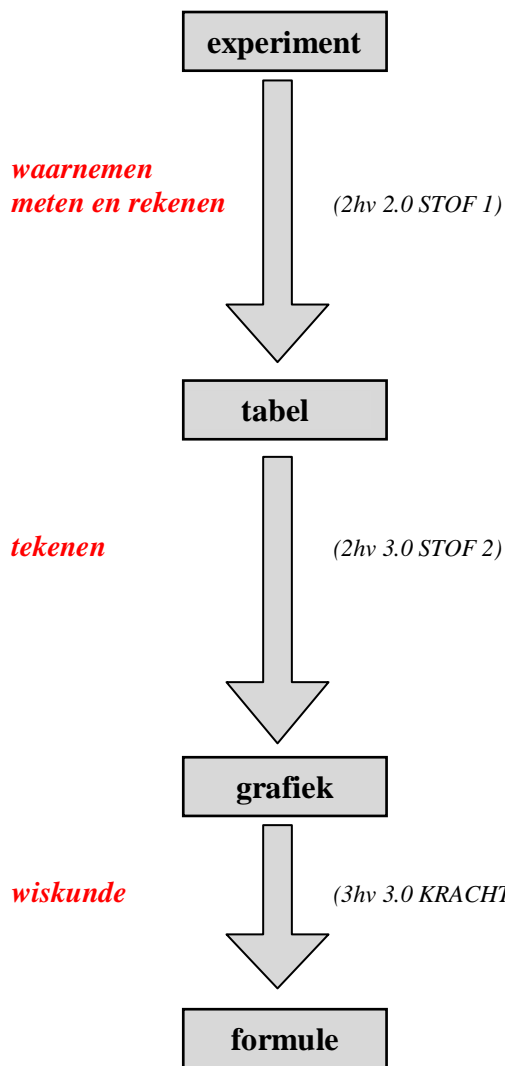
- Omdat de natuur complex is brengen we haar terug tot een overzichtelijk *experiment*.
- Hieraan doen we waarnemingen, metingen en berekeningen en noteren de resultaten in een *tabel*.
- Van die tabel tekenen we een *grafiek* en kijken of er een spelregel of wet zichtbaar wordt.
- In dat geval beschrijven we de grafiek met een wiskundige vergelijking of *formule*.

In klas 2 leer je hoe je een experiment opzet, hoe je waarneemt, meet en rekt en hoe je een tabel omzet in een grafiek.

In klas 3 leer je hoe je met behulp van de wiskunde een grafiek omzet in een formule.

$$\begin{aligned} \nabla \cdot \mathbf{D} &= \rho \\ \nabla \cdot \mathbf{B} &= 0 \\ \nabla \times \mathbf{E} &= -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} \\ \nabla \times \mathbf{H} &= \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} \end{aligned}$$

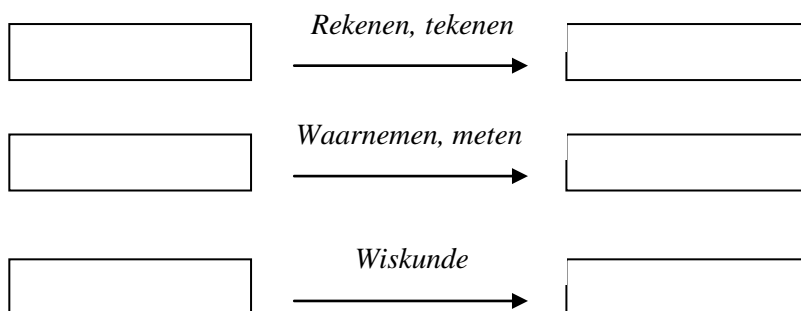


Opgaven

1. a. Wat is het doel van elk natuurwetenschappelijk onderzoek?
b. Wat moeten natuurwetenschappers eerst bedenken en opbouwen?
2. Een natuurwetenschappelijk onderzoek kent vier verschillende fasen. Hieronder staan ze, maar niet in de goede volgorde. Zet de fasen in de goede volgorde.

tabel → *experiment* → *formule* → *grafiek*

3. In het schema hieronder gaat het wetenschappelijk onderzoek telkens over in een volgende fase. Vul de juiste fasen in de hokjes in.



4. Voor een wetenschapper is een antwoord op een vraag niet voldoende. Wat wil hij met het antwoord kunnen doen?