



## WB014 In de wetenschap is liegen verboden

Opdracht gemaakt door Rick van Vliet, International School The Hague

### Introductie:

Wetenschap is kennis vergaren over de wereld om ons heen. Wij beoefenen wetenschap omdat we antwoorden willen hebben op vragen over Hoe het allemaal gekomen is en Hoe het allemaal in elkaar zit, over Waarom dingen vaak zijn zoals ze zijn en Waarom ze soms anders zijn dan ze op het eerste gezicht lijken, en over Waar alles vandaan komt en Waar het allemaal naar toe gaat met de wereld.

De manier waarop we deze vragen stellen is belangrijk. Hoe, Waarom en Waarheen zijn niet erg gerichte vragen.

Als we zeker willen zijn dat we antwoorden krijgen waarmee we weer verder kunnen in ons onderzoek, moeten we zorgen dat onze vragen juist geformuleerd zijn en uitgaan van juiste vooronderstellingen. Pas dan kunnen we antwoorden verwachten die we kunnen toetsen, en die ons verder brengen naar de volgende vraag. (Want het houdt nooit op, hè? Het beste antwoord is altijd de volgende goede vraag!)

Kennis vergaren en antwoorden krijgen kan, grofweg, op twee manieren:

1. Je verzamelt zo veel mogelijk beschikbare data over je onderzoeksonderwerp, en verbindt daaraan conclusies die 'waar' zijn.

Bijvoorbeeld: alle bronnen beschikbaar voor het bestuderen van wat er allemaal gebeurde in het laatste jaar van Tweede Wereldoorlog wijzen erop dat Adolf Hitler zelfmoord pleegde in zijn Berlijnse bunker.

2. Er zijn niet genoeg data om met enige mate van zekerheid iets voor 'waar' aan te nemen, simpelweg omdat gegevens verloren zijn gegaan in het verre verleden, of omdat de beschikbare techniek (nu nog) niet verfijnd genoeg is voor observatie.

Bijvoorbeeld: bestaat de Higgs boson, het tot nu toe onzichtbare  $16^{\text{de}}$  atomaire deeltje, medeverantwoordelijk voor de 'Big Bang'? Zijn de dinosauriërs uitgestorven door een meteorietinslag?

In het tweede geval bouw je, met de weinige data die er wel zijn en een flinke dosis wetenschappelijke intuïtie, een hypothese.

Een veronderstelling die best 'waar' zou kunnen zijn, maar alleen net zo lang tot het tegendeel is bewezen.

En als je als (harde) wetenschapper een knip voor je neus waard bent ga je vervolgens door middel van falsificatie (proberen te bewijzen dat iets niet zo is) de hypothese onderuit halen.

En hoe moeilijker dat blijkt, hoe aannemelijker de 'waar'heid van de hypothese!

### Opdracht 1

Google de recente ontdekking dat Hitler's schedel, compleet met kogelgat, destijds gevonden en sindsdien bewaard in een Russisch museum, de schedel van een vrouw blijkt te zijn.

Is het historische 'feit' van Hitler's zelfmoord nog steeds even 'waar'?

### Vervolg:

De geschiedenis van de wetenschap is vol van ooit voor 'waar' aangenomen bevindingen: de aarde is het centrum van het heelal, zwaartekracht verschilt per gewicht van het vallend object, de atoom is het kleinste bouwblok van materie, tijd is lineair.

Ooit waren genoemde 'waar'heden hypothesen over hoe de werkelijkheid in elkaar steekt.

Ons voortschrijdend inzicht over hoe 'onwaar' deze hypothesen uiteindelijk zijn gebleken komt door het falsificatieprincipe dat aan de basis staat van goed wetenschappelijk onderzoek: bewijs dat het niet zo is; hoe langer dit duurt, hoe sterker de hypothese. Maar: hou vast aan de twijfel, blijf het proberen en sta open voor de mogelijkheid dat nieuwe inzichten (soms door nieuw ontdekte data of mogelijk gemaakt door nieuwe technieken) leiden tot radicaal nieuwe vondsten.

Logisch eigenlijk: hoe kan je de waarheid van een veronderstelling bewijzen als je niet genoeg data hebt om de veronderstelling als gevolg van observatie te zien?

De enige manier om te bewijzen dat een veronderstelling klopt is te proberen om te bewijzen dat hij niet klopt, en als dat lukt, verder te gaan met het stellen van een nieuwe hypothese.

Die je vervolgens weer...etc. Voortschrijdend inzicht!

## **Opdracht 2**

Google Karl Popper's *falsification principle* en zijn theorie over de *scientific method*, en bespreek klassikaal antwoorden op de volgende vragen:

Kun je (andere) voorbeelden uit de stof van 1 van je schoolvakken bedenken waarop Popper's falsificatieprincipe duidelijk heeft gezorgd voor voortschrijdend inzicht?

Is het falsificatieprincipe even belangrijk voor de menswetenschappen als voor de natuurwetenschappen?

En: had de tweede invasie van Irak door de VS plaats gevonden als George Bush jr. had moeten bewijzen dat Saddam Hussein niet de beschikking had over massavernietiging wapens?