

K. GEUDENS, A. MESKENS, P.TYTGAT

De wereld om ons heen
Een project wetenschapsinformatie

Katrien GEUDENS
Ad MESKENS Paul TYTGAT

DE WERELD OM ONS HEEN

Een educatieve bundel voor de derde graad van het lager onderwijs

M.m.v.

Janna Becu, Suzanne Beullens, Sofie De Cuyper, Dirk Dom,
Kelly Groos, Julie Luyten, Karina Mesens, Maja Prins, Tim Taens,
Tinne Van de Gender, Ria Van den Vonder, Sarah Van Dun,
Bert Van Evercooren, Nadia Van Haesendonck, Charlotte van Dorst,
Sandy Van Parys, Hans Verdonck, foto's kapt: Istaekphoto, © Ducan
Walker.



Deze bundel maakt deel uit van een project wetenschapsinformatie, dit is een actie die wordt ondersteund binnen het actieplan Wetenschapsinformatie en Innovatie, een initiatief van de Vlaamse Regering.

D/2007/9720/2
ISBN 9789080758773

© K. GEUDENS, A. MESKENS, P.TYTGAT

Overname van teksten is vrij in een educatieve context in de mate dat de **rechten van derden niet worden geschaad**.

De samenstellers hebben geen moeite gespaard om de rechten van belanghebbenden te vrijwaren, mocht u desondanks menen dat uw rechten geschaad zijn, gelieve dan contact op te nemen met de uitgever.

Katrien GEUDENS, Ad MESKENS, Paul TYTGAT,
De wereld om ons heen,
Een educatieve bundel voor de derde graad van het
lager onderwijs

M.m.v.

Janna Becu, Suzanne Beullens, Sofie De Cuyper, Dirk Dom,
Kelly Groos, Julie Luyten, Karina Mesens, Maja Prins, Tim Taens,
Tinne Van de Gender, Ria Van den Vonder, Sarah Van Dun, Bert
Van Evercooren, Nadia Van Haesendonck, Charlotte van Dorst,
Sandy Van Parys, Hans Verdonck.

Wetenschappelijk-pedagogische begeleiding:

prof. dr. Jean Paul van Bendegem, inspecteur-generaal Luc van
der Auwera, adviseur-coördinator (GO!) Lut Stroobants,
ere-inspecteur Frans Van Esch.

Voorwoord

Recent las ik in de krant een merkwaardig bericht. Touring wegehulp gaf er een overzicht van de meest gemelde klachten van automobilisten met als extra een nieuw type probleem. Meer en meer chauffeurs vertrouwen op hun gps (“global positioning system”) om de weg te vinden, maar valt het toestel uit, dan hebben ze werkelijk geen idee meer waar ze zijn en worden daardoor verplicht externe hulp in te schakelen. Twee zaken vallen hierbij op: aan de ene kant het bijna blind vertrouwen dat we als mensen bereid zijn te stellen in machines en aan de andere kant het gebrek aan inzicht om onszelf te redden. Het toestel weigert dienst en we zijn totaal verloren.

Wij hebben in onze auto geen gps. Aangezien mijn vrouw rijdt, ikzelf heb namelijk geen rijbewijs, ben ik onvermijdelijk de “bijzit”. Gewapend met kaarten, een stadsplan van Gent, een kaart van België en een atlas voor Europa als voornaamste gidsen. Een kaart is manifest superieur aan een gps. Al was het maar omdat, gegeven de kaart, het mogelijk wordt een reeks instructies op te stellen die de chauffeur toelaten van A naar B te gaan en dat laatste is nu juist wat een gps doet. Het omgekeerde wil blijkbaar niet lukken, getuige het krantenbericht. Een gps dicteert instructies die nauwgezet moeten opgevolgd worden, anders weet je niet meer waar je bent. Het is evident wat het meest markante contrast is tussen beide: de kaart levert een samenhang en laat grote en kleine verbanden zien, een gps geeft alleen lokale verbanden, stijl “nog honderd meter en dan naar rechts”. Samenhang is naar mijn smaak het woord dat dit boek kort en krachtig omschrijft. Dit boek is een kaart en geen gps.

Uiteraard is mijn keuze van dit voorbeeld alles behalve toevallig te noemen, want in het boek zelf komen, onder andere, kaarten (en heel even ook de gps) aan bod. Maar niet alleen dat, het boek maakt zijn titel waar: de hele wereld om ons heen wordt hier belicht, talloze fenomenen waar we in ons dagdagelijks doen en laten nog nauwelijks aandacht aan besteden, worden hier ontleed en geanalyseerd. Wat zo mogelijk nog het meest intrigerende is aan deze manier om met de wereld om te gaan is de vaststelling dat er een logisch-mathematische samenhang in de fenomenen te vinden is. Ik blijf het nog steeds een half mysterie vinden dat, door iets te weten over iets, je in staat bent iets te zeggen (met betrouwbaarheid) over iets anders. Geef mij de schaduw van een toren en de stand van de zon en ik kan je zeggen hoe hoog de toren is. Dat deze denkwijze kan uitmonden in een stel vergelijkingen die in principe de structuur van het gehele universum vastleggen is terecht één van de mooiste prestaties van het menselijk kunnen.

Samenhang produceert inzicht en dat is zo mogelijk nog belangrijker. Ik koester nog steeds de overtuiging dat een mens die een zeker inzicht heeft in wat hem of haar omringt (inbegrepen andere mensen) op een andere manier omgaat met de wereld dan iemand zonder dat inzicht. Op zijn minst verwacht ik dat de wereld voor hem of haar niet meer verschijnt als vreemd, als bizar, als ongewoon of als bedreigend. Er is al heel wat geschreven over het betoverende van de pre-wetenschappelijke wereld, de onttovering door de wetenschap en het verlies van de betovering. Eerder zou ik voorstellen – en de bladzijden van dit boek ademen het uit – dat een nieuwe betovering heeft overgenomen: het genot een wereld te begrijpen en met vreugde te kunnen zeggen: “Ja, ik zie het!”.

Jean Paul Van Bendegem

7

Inleiding

Kies exact

‘Wiskunde, Trudie,
dat is niets voor vrouwen.
Dat moet je als studie
voor mannen beschouwen.

Jouw hoofd is – met ere,
ik wil je niet krenken –
om crème op te smeren,
maar niet om te denken.

Voor mij hoort een griet
de Bouquettereeks te lezen
en moet ze dus niet
al te slim willen wezen.

Dus neem nou de hobbel
en kies voor je pannen.
De wiskundeknobbel
schiep God voor de mannen.

De knobbels die ik
bij een dame vind horen,
zijn stevig en dik
en die zitten van voren.’

Toen greep ze een pan
en ze schatte de curve
van hier tot haar man.
Ze besloot het te durven.

Constant bleef de straal
toen de boog werd beschreven.
Zo stopt dit verhaal
met het eind van zijn leven.

Drs. P & Marjolein Kool, Wis- en natuurlyriek met chemisch supplement,
Nijgh & Van Ditmar Amsterdam, 2000

Stel je voor dat jij die pan had moeten werpen! Zou jij het tot een goed einde hebben gebracht? Wetenschap moet niet saai en belastend zijn, maar kan uitdagend en, in het geval van Trudie dan toch, levensbepalend zijn. Je moet maar om je heen kijken en je afvragen hoe het komt dat je ziet wat je ziet: wetenschap is de zoektocht naar dit antwoord. En of dit boeiend is, dat hangt af van de vraag die je jezelf stelde, maar nog veel meer van de onderzoeksmethode die je volgt naar het antwoord.

Kinderen zijn er dol op om de wereld te ontdekken en kunnen zich vragen stellen waarbij je als volwassene nooit hebt stilgestaan. Je kan deze vragen van je afschudden met 'Dat is niet belangrijk', 'Dat kan jij nog niet begrijpen' of 'In zaken van volwassenen moeten geen kleine neusjes worden gestoken'. Op deze manier voorkom je dat je op zoek moet gaan naar een eenvoudige manier om die moeilijke zaken uit te leggen. Jammer genoeg verliest het kind zo telkens een stukje van zijn nieuwsgierigheid. Het begint te denken dat niemand echt weet waarom de dingen zijn zoals ze zijn óf, erger nog, dat er geen verklaring voor is! Het is interessanter om samen op zoek te gaan naar het antwoord. Dit kan aan de hand van boeken of internet, maar het antwoord blijft des te langer hangen wanneer je het met je eigen ogen hebt gezien.

In dit boek werden zo'n vragen samengebracht en er wordt een manier aangereikt om deze te bestuderen. Vertrekkende van 'Eyes on the sky, feet on the ground' (Smithsonian Institution) werd een geheel uitgewerkt waarin eenvoudige zaken worden onderzocht (bv. schaduwen), maar waarin ook moeilijker thema's (bv. andere planeten) aan bod komen.

Voor het materiaal wordt de voorkeur gegeven aan goedkoop 'huis-, tuin- en keuken-materiaal'. Zo zien de leerlingen dat je niet veel middelen nodig hebt om aan wetenschappen te doen. Ze leren dat ze veel kunnen ontdekken door eenvoudigweg om zich heen te kijken, vragen te stellen en antwoorden te zoeken. Verschillende onderzoeken zullen leiden tot nieuwe vragen. Laat dit echter geen 'lijden' betekenen, maar moedig de leerlingen aan om zelf op zoek te gaan naar het antwoord. Voor je het weet, zijn het echte wetenschappers!

Dit boek is niet bedoeld als handboek voor Wereldoriëntatie, maar wel als aanvulling voor dit vak. Daarenboven werd zoveel mogelijk vakoverschrijdend gewerkt en biedt het zeer veel mogelijkheden om linken te leggen naar andere vakken zoals wiskunde, geschiedenis, Nederlands,... Het heeft als doel een steun te vormen voor leerkrachten bij het onderwijzen van wetenschappelijke thema's. Het nodigt de leerkrachten uit om leerling te zijn met hun leerlingen.

Om tot een optimaal gebruik te komen van dit boek, willen we je een aantal tips meegeven:

- Elk onderdeelje kan op zich worden gebruikt. De onderdelen zijn zo gebundeld dat je er op een eenvoudige manier thema's uit kan halen om rond te werken.

- Vele van de onderdelen kunnen worden gebruikt in hoekenwerk. Op basis van het werkblaadje kunnen de leerlingen zelfstandig werken.
- Voor verschillende onderzoeken ben je afhankelijk van het weer. Houd daarom het weerbericht tijdens die periode nauwlettend in de gaten.
- Er werden een aantal lange-termijnproeven opgenomen. Deze worden best zo vroeg mogelijk in het schooljaar gestart.
- De proeven zijn gericht op de 3e graad van het lager onderwijs. In het begin van elk hoofdstuk worden mogelijkheden aangehaald om deze thema's reeds bij jongere kinderen spelenderwijs aan te brengen.
- De behaalde eindtermen worden per hoofdstuk weergegeven.
- Elk hoofdstuk start met een wetenschappelijk getint gedicht, gericht op leerling en leerkracht. Het kan dienen als inleiding of afsluiter van een thema.
- Elke proef bestaat uit een aantal onderdelen:



- De theoretische achtergrond biedt voldoende ondersteuning om het onderzoek uit te voeren, zonder dat je hiervoor extra onderzoekwerk moet doen. Bij een aantal proeven werd een uitgebreidere bewijsvoering weergegeven in een grijze kader. Deze kaders zijn louter informatief en dienen niet volledig doorgrond te worden voor uitvoering of begrip van de proef.



- De proefopzet wordt telkens kort verduidelijkt. Hierin wordt de opeenvolging van de handelingen besproken.



- Er worden telkens een aantal vragen voorgesteld om de les mee in te leiden. Dit geeft je informatie over hoe ver de leerlingen staan in hun ontdekkingsreis over dit onderwerp.



- Een lijstje met het nodige materiaal is voor elke proef weergegeven.



- Waar nodig worden een aantal tips vermeld voor de praktische uitvoering van de onderzoeken.

- De versie die in het boek vermeld staat, is deze waarop de antwoorden staan ingevuld. Invulblaadjes voor de leerlingen kunnen via mail worden aangevraagd op wereld@ha.be. De meeste van de foto's die gebruikt werden in het boek, zijn eveneens in kleur verkrijgbaar op hetzelfde emailadres. Dit kan nuttig zijn voor gebruik in de klas.



- De antwoorden die vermeld staan, zijn dikwijls mogelijke antwoorden. De hersenkronkels van kinderen kunnen vaak nog honderden andere oplossingen bedenken. Waar geen antwoorden worden weergegeven, is het de bedoeling dat de leerlingen schrijven wat ze verwachten dat het resultaat van hun onderzoek gaat zijn. Moedig hierbij de leerlingen aan om hun fantasie de vrije loop te laten gaan. Op dat moment bestaan er geen foute antwoorden!



- Elke proef eindigt met een lijstje ‘Te onthouden’. Een aantal suggesties worden hierbij weergegeven. Dit werd echter niet ingevuld op de werkblaadjes voor de leerlingen, zodat je zelf kan bepalen waar je de nadruk legt.
- Elk hoofdstuk eindigt met een ‘Tussendoortje’. Deze teksten kunnen gebruikt worden om een thema mee te starten of af te sluiten. Een aantal geven tips voor schooluitstappen met een wetenschappelijk tintje.

Uiteraard dienen nog een aantal personen spreekwoordelijk in de bloemetjes te worden gezet. Dit werk zou niet tot stand zijn gekomen zonder hun hulp. Dit zijn eerst en vooral de directies en leerkrachten van de drie scholen die hun deuren hebben opengezet om onze proefopzetten bij hen te mogen testen:

- Mevr. Sandy Van Parys, Sofie De Cuyper en Ria Van den Vonder van Basisschool Campus Hof van Riemen – Heist-op-den-Berg
- Mr. Hans Verdonck, Maja Prins en Suzanne Beullens van Basisschool Lyceum – Mechelen
- Mevr. Karina Mesens, Julie Luyten, Kelly Groos en Charlotte van Dorst van Wereldschool – Antwerpen

Verder danken we Lieveke Hellemans en Suzanne Beullens voor het nauwkeurig nalezen, maar ook voor de tips en bemoedigende woorden; Janna Becu voor de proef in verband met de schaduw van de piramide; Dirk Dom voor de foto’s van de proefopzetten; Tinne Van de Gender voor de vrijwillige bijdrage als fotografe (overdag, maar ook ’s nachts!); Tim Taens, Sarah Van Dun en Nadia Van Haesendonck onder leiding van Bert Van Evercooren voor de lay-out en het ontwerp van de cover; Patric Oyen voor de informatie over de zonnepijlers; prof. dr. Jean Paul van Bendegem, inspecteur-generaal Luc van der Auwera, ere-inspecteur Frans Van Esch, adviseur-coördinator (GO!) Lut Stroobants, leden van het Wetenschappelijk comité; het Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht voor het gebruik van de sterrenkaart; het Koninklijk Meteorologisch Instituut voor de cijfergegevens; NASA voor de prachtige beelden en de interessante lesideeën.

Hopelijk kunnen jullie met behulp van dit werk allen een kleine Galileo Galilei zijn. Hij stelde steeds alles in vraag, zelfs zaken die al eeuwen voor waar werden aangenomen. Hij deed zelf experimenten om de bestaande wetten van de fysica te testen. Wanneer we die open en in vraag stellende geest kunnen creëren, is onze opdracht geslaagd!

Wij wensen u veel lees-, maar vooral DOE-plezier!!!

De auteurs,

Katrien Geudens

Ad Meskens

Paul Tytgat