

# Lange termijn doelstellingen op de lange baan

G. Schoemaker.

## Summary

*Checking truth is as important inside as outside mathematics. As an attitude it is highly appreciated. Learning closely related to the pupil's life and environment involves critical checking. The short term results of this kind of learning might be less impressive. The long term reward is a mathematical attitude, that of checking what is true. Disregarding this fact may lead to nurturing anti-mathematical attitudes.*

*The paper is a plea for an instruction, so close to the pupil's own experiences that they get the opportunity to critically check their newly acquired knowledge.*

## Voorbeeld 1.

Een vader vertelt me over de overhoring van z'n dochter op zondag. Ze zit in de brugklas van een VWO-HAVO school. Het ging over klimaten. Hij begon over het weer van dat moment: "Wat voor wind staat er nu, een vochtige zuidwestenwind of een droge oostenwind?" Dit waren begrippen die in het klimatenhoofdstuk stonden. Z'n dochter gaf niet thuis. Het gesprek ging helemaal de mist in toen hij verder wilde praten over mooi weer. Wat is dat eigenlijk; is dat altijd warm weer? Voor zo'n gesprek was het klimaat bepaald ongeschikt. Zij wilde overhoord worden, ze had de volgende dag een repetitie. Ze werd getraceerd op een leergesprek, ze zag weinig verband met het hoofdstuk in het boek en nog minder met het proefwerk van morgen.

Later vroeg de vader aan de aardrijkskundeleraar of ze op school bij de behandeling van klimaten dit soort verbanden legden, zelf temperaturen meten, de barometer aflezen. (Mies Bouwman in Telebingo: "Op deze barometer kun je ook zien wat voor weer het gisteren was."). De leraar verklaarde dat op verbanden wel degelijk gewezen werd. Voor zelf meten hadden ze jammer genoeg geen tijd, de leerstof in de brugklas was in verhouding tot het aantal lessen .....

## Voorbeeld 2.

In een brugklas hebben ze muziek. De leraar heeft de eerste les verteld over geluid. Het woord "acoustiek" is op het bord gekomen. Ze hebben na vier lessen nog niet gezongen, niet naar muziek geluisterd, geen instrument gezien, gehoord of betast. Sommige leerlingen kunnen het woord "acoustiek" goed spellen.

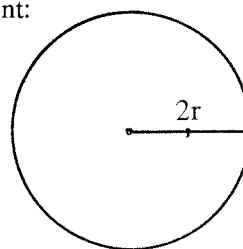
## Voorbeeld 3.

Op een projectdag is een tweede klas VWO op onderzoek in het stadje Naarden. Ze moeten proberen historische gegevens van het stadje aan de weet te komen. Ze lopen in een oud straatje. Eén van de

kinderen ziet in de etalage van een bakker koekjes liggen in de stervorm van de stad Naarden. Ze sluiten een transactie af met de bakker waarbij één Naarderkoekje van eigenaar verwisselt. Op één van de grote verslagvellen prijkt het koekje met de waarschuwing aan snoeplustige medeleerlingen: "Dit koekje is vergiftigd". Als ik een geschiedenisleraar mijn enthousiasme laat blijken over het verslag van deze groep, inclusief het koekverhaal, zegt hij vernietigend: "Lulkoek, dit heeft niets met geschiedenis te maken."

## Voorbeeld 4.

Een leerling van 2 HAVO maakt het sommetje: "Bereken de oppervlakte van de cirkel met straal  $2r$ . Hij tekent:



Hij schrijft  $\Pi \cdot 2r^2$ .

In de uitleg krijgt hij te horen dat je eigenlijk moet schrijven  $\Pi \cdot (2r)^2$  en als je de haakjes wegwerkt dan doen we dat in de wiskunde als volgt:  $\Pi \cdot 2^2 \cdot r^2$ . Dat laten we zo niet staan in de wiskunde. We schrijven daarvoor  $4\Pi r^2$ .

## Voorbeeld 5.

Een student van de lerarenopleiding vertelt hoe hij het begrip 'lege verzameling' tijdens een bijles heeft uitgelegd. Hij heeft zich voorgenomen dat in de klas ook zo te doen, want hij zag dat z'n uitleg werkte: "Kijk, we nemen een verzameling met getallen 3 en 6, zó  $\{3,6\}$ , we nemen een verzameling met alleen 3 erin, zó  $\{3\}$ . Dan nemen we een verzameling met niets erin. Er zit niet eens nul in. Daarom schrijven we dat zo op: eerst 0 en omdat die er niet in zit, zó:  $\emptyset$ "

In voorbeeld 4 van de cirkel met straal  $2r$  opereert de uitlegger als een medicijnman die het ritueel van de wiskunde onthult. In zijn taal komt veelvuldig voor: "In de wiskunde doen we dat zo." In zijn uitleg sluit hij niet aan bij deze leerling. Hij had ook kunnen vragen of deze leerling  $r^2$  kan tekenen en  $2r^2$ , of datgene wat hij daarmee bedoelt.

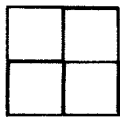
Wiskunde – het Nederlandse woord verwijst er naar – heeft alles te maken met zeker willen weten, met verifiëren. Verifiëren houdt in, zelf nagaan, daarbij teruggaand naar de eigen ervaringen. Voor een enigszins wiskundig geschoolde is verifiëren van  $\Pi \cdot (2r)^2$  een algoritmische handeling. Vanuit het kennen van de algoritme kan geverifieerd worden. Voor veel leerlingen van 2 HAVO zal dit geen verifiëren zijn maar wiskundig ritueel. Bij het verifiëren gaat men terug naar de eigen ervaringswereld. Wellicht is dat bij voorbeeld 4 het tekenen van:



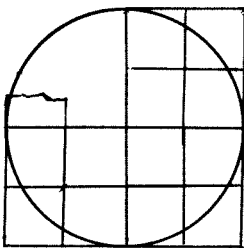
$r^2$



van  $2r^2$



van  $4r^2$



en van  $\Pi \cdot 4r^2$

De eigen ervaringswereld kan heel ver weg liggen: Een vader had thuis aan tafel vaak verteld over zijn werk: er komen orders binnen, ik bereken kortingen, er worden facturen gemaakt enz. Hij vertelde daar opzettelijk uitvoerig over. Hij was in die tijd nogal onder de indruk van 'Metablica' van Van den Berg (1) waarin deze schrijft over de onzichtbaarheid van beroepen van veel vaders. Deze vader vroeg z'n zoon van 5 jaar wat deze dacht wat hij nou deed de hele dag. Spontaan kwam eruit: "Je brood opeten." Het zoon-tje zag z'n moeder 's morgens een heleboel boterhammen in een trommel doen en 's avonds kwam de

trommel meestal leeg terug. De zoon is nu 17 jaar. Vader en zoon hebben in die 12 jaar veel geleerd. De eigen ervaringswereld is nu dichterbij gekomen. Onlangs heeft de jongen een week lang bij z'n vader in het bedrijf gewerkt, nog steeds onder invloed van Metablica. Na een week werk aan een terminal, telexberichten enz. attendeerde hij z'n vader erop dat ze in de cantine van het bedrijf zulke lekkere vis hebben.

Verifiëren is niet iets specifiek voor de wiskunde, ook in andere vakken speelt het – sterker nog – wordt verifiëren doorgaans hoog aangeslagen. Voor verifiëren is nodig dat geopereerd wordt vanuit de eigen bekende ervaring of naar de eigen ervaring toe. Uit het voorbeeld van de repetitie over klimaten blijkt dat bij dit meisje het leren nauwelijks enig verband beleefd is met de eigen ervaringen. De vochtige zuidwestenwind staat in een boek. Ze heeft bij het lezen geen aansluiting gevonden met de beleving van allerlei weertypen zoals invallende dooi, motregen, mooi zacht weer met slecht zicht enz. enz. Zodoende komt ze helemaal niet toe aan verifiëren. Het is aannemelijk dat mensen die bij hun leren verbanden zien met eigen ervaringen ook in staat zijn in een nieuwe situatie het juiste verband te leggen met hetgeen vroeger geleerd is. Transfer dus. De geneigdheid tot verifiëren vindt men veelal binnen en buiten het onderwijs een belangrijke attitude van leerlingen: De instelling iets na te willen trekken, niet klakkeloos aan te nemen.

Als de presentatoren van een popprogramma vertellen dat John Lennon op de Beatle-plaat "Sergeant Peppers Lonely Heart Clubband" zegt: "Paul McCartney is dead", maar dan: "daed si yentraCcM luaP" – achterstevoren dus – luisteren veel tieners diep onder de indruk van deze geheimzinnige boodschap. Slechts een enkeling – een toptiener – zoekt in het platenalbum van z'n moeder en draait de plaat tot hij het fragment met de achterstevoren orgelgeluiden vindt. Hij luistert of hij een stem hoort die iets onverstaanbaars zegt dat begint met "dead". Voor achterstevoren afdraaien heb je professionele apparatuur nodig, of kun je een bandje knippen en omgedraaid plakken?

In dit popverhaal gaat het over een tiener die op jacht is naar de waarheid. Ik beweer dat een basis voor deze instelling gelegd wordt in leren in verband met je eigen ervaringen, in verband met datgene wat je zelf kunt overzien. Achter het vijfde voorbeeld over de lege verzameling, schuilt geen kritiek op de student. Ik meen dat het bij dit onderwerp niet mogelijk is voor 12-jarigen om aansluiting te vinden bij hun ervaringen. De student probeert het en komt met een truc uit de bus. Ik heb wel kritiek op een invulling van muziekonderwijs met de nadruk op geleerde woorden. Daar bestaan goede – weliswaar om de drommel geen gemakkelijke – alternatieven. Achter het verhaal over de projectdag zit iets van oncontroleerbaarheid. Leerlingen zijn zo'n dag druk bezig. Niemand kan echter precies nagaan hoe zinvol ze gewerkt hebben. Het verslag is het topje van de ijsberg. De ene groep leraren vindt het veelbelovend, de andere groep gaat zozeer gebukt onder de zorg voor het programma, dat ze iedere activiteit die niet op korte termijn te toetsen is, onverantwoord vinden. Voor mij is een belangrijk argument dat het programma slechts wortel schiet als

er bewust gekozen wordt voor aansluiten bij de belevingswereld en dat heeft vaak een wijze van bezigzijn tot gevolg die zich niet, of moeilijk, direct laat toetsen. Deze manier van bezigzijn kost meestal veel tijd en de resultaten op korte termijn zijn zelden spectaculair.

In de vijf voorbeelden aan het begin werd gekozen voor direct resultaat. In schoolse termen: het hoofdstuk op tijd af, een toets kunnen maken, de vocabulaire van het vak leren. Het bouwen aan een lange termijn-doelstelling als verifiëren kan nog wel even wachten. Het is niet zo dat je het werken aan attitudes kunt laten wachten. Je werkt altijd aan attitudes, eventueel aan ongewenste zoals: Wiskunde is een vak waarin het nu eenmaal zo en zo gaat, je moet de formules kennen. Als je de regels weet en vaak oefent, dan kun je het ook, snappen is weten hoe het moet.

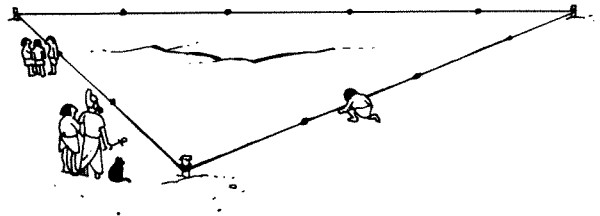
We verwijten onze leerlingen dat ze zo slecht op lange

termijn kunnen denken. Vandaagje inspannen, kan op lange termijn heel belangrijke resultaten afwerpen: een goed rapport, de overgang, het diploma. De leerling weet dat, hij is het er ook wel mee eens, maar hij handelt er vaak niet naar.

Wij leraren en leraressen hebben lange termijn-doelstellingen, zoals attitudes van leerlingen. We weten dat we daaraan kunnen werken, bijvoorbeeld door het leren te laten plaatshebben in de eigen ervaringswereld van de leerling. Toch kiezen we vaak voor het resultaat op korte termijn op een dusdanige manier dat de lange termijn-doelstelling op de lange baan wordt geschoven.

(1) Berg. H. van den, *Metabologica*, Callenbach Nijkerk, 1964 pag. 49.

## Pythagoras



Eindelijk een pakketje van het ter ziele zijnde IOWO dat Echte Wiskunde bevat? In ieder geval één van de laatste voor de leeftijdsgroep van 12-14 jaar. In totaal zijn er 16 boekjes verschenen. Zij blijven ook in de toekomst leverbaar.

|                     | ll.tekst | doc.h.l. |                   | ll.tekst | doc.h.l. |
|---------------------|----------|----------|-------------------|----------|----------|
| Op het spoor*       | 4.75     | 4.25     | Autowegen         | 3.70     | 3.70     |
| Ken je klas         | 2.65     | 4.25     | Hoeken            | 4.20     | 4.25     |
| Spionnen in de stad | 3.70     | 4.25     | Honderd procent   | 3.20     | 7.20     |
| Breuken             | 3.20     | 4.25     | Regelm. figuren   | 3.70     | 7.00     |
| Zie je wel          | 6.50     | 8.00     | Reis om de wereld | 6.90     | 5.30     |
| Lijngrafieken       | 4.50     | 6.00     | Schaduw en Diepte | 6.50     | 8.00     |
| Verpakkingen        | 3.20     | 4.25     | Belvia            | 4.75     | 4.25     |
| Klein en Groot      | 4.50     | 7.00     | Pythagoras**      | 6.00     | 8.00     |

\* apart verkrijgbaar: werkbladen 4.75 \*\* apart werkblok 3.50

Verkrijgbaar bij:  
STICHTING IVIO, Postbus 37, 8200 AA Lelystad tel (03200) 26514