

# Het ongenoegen van Dijksterhuis

**E. de Moor**

Freudenthal instituut, Universiteit Utrecht

## Inleiding

Eerder schreef ik in dit blad een stuk over de geschiedenis van het aanvankelijk meetkundeonderwijs gedurende de eerste helft van de twintigste eeuw in Nederland (De Moor, 1993). Ik heb toen laten zien hoe Mevrouw Ehrenfest het zaad voor het huidige meetkundeonderwijs op de basisschool en brugklas heeft gezaaid. Haar ideeën waren in die tijd echter bepaald niet zeer populair. Met name is het E.J. Dijksterhuis geweest, die zich sterk verzet heeft tegen aard en doel van de door Mw. Ehrenfest gepropageerde intuïtieve propedeutische meetkundedocentuur. Aan de feitelijke discussie tussen Mw. Ehrenfest en Dijksterhuis, aan de situatie van het onderwijs tijdens het interbellum en in het bijzonder aan Dijksterhuis' rol daarin, ben ik toen voorbijgegaan. Van Berkel heeft de persoon van Dijksterhuis en zijn betekenis voor het wiskundeonderwijs al eens in *Euclides* belicht (Van Berkel, 1992). In het voorliggende stuk wil en kan ik slechts ingaan op Dijksterhuis' didactische opvattingen.

## Enkele biografische gegevens

Eduard Jan Dijksterhuis (1892-1965) legde na zijn HBS-opleiding in Tilburg het staatsexamen gymnasium af en studeerde vervolgens wis- en natuurkunde te Groningen, waar hij in 1918 cum laude promoveerde. Inmiddels werkte hij al als leraar wiskunde, een functie die hij tot 1953 vervulde. Zijn grote liefde betrof de geschiedenis van de wiskunde en de natuurwetenschappen, waarover hij vanaf 1920 publiceerde. Van 1930 tot 1935 was hij privaattoecent in de geschiedenis van de wiskunde aan de universiteit van Amsterdam, tussen 1932 en 1936 ook te Leiden. Het meest bekend is hij geworden met *De mechanisering van het wereldbeeld*, waarvoor hij in 1951 de P.C. Hooftprijs kreeg. In 1953 werd hij tot buitengewoon hoogleraar in de geschiedenis der exacte wetenschappen in Utrecht benoemd. Verder was hij reeds in 1934 redactielid van *De Gids* geworden, later redactiesecretaris. Hij was lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen en vele jaren lid van de Onderwijsraad. Van Berkel roemt Dijksterhuis om zijn streven tot over-



*E.J. Dijksterhuis (1892-1965)*

brugging van de kloof tussen de literaire en natuurwetenschappelijke cultuur, maar ook om zijn verdiensten voor de fundering van de beoefening van de wetenschapshistorie in Nederland (Van Berkel, 1990). Voor dit moment kan ik voor uitgebreidere biografische gegevens verwijzen naar de inleiding die Van Berkel bij *Clio's Stiefkind* schreef. Met spanning zie ik uit naar Van Berkels Dijksterhuis-biografie *Tussen twee culturen*, die in het najaar van 1996 zal verschijnen; een boek dat een bredere kijk op de persoon en het werk van deze bijzondere wetenschapper zal verschaffen.

## Internationale en nationale vernieuwingen

Vanaf het begin van de twintigste eeuw was alom in het wiskundeonderwijs een zekere vernieuwingsdrang waar te nemen. De Duitsers liepen hierbij met hun Meraner voorstellen, waarin het praktische nut van de wiskunde en verbetering van de didactiek de nadruk kregen, voorop. Deze ontwikkelingen liepen in zekere zin parallel met die van de pedagogische Reform-beweging, waarbij het kind en niet het vak centraal gesteld werd. In wiskundige kringen waren het niet de minsten, die zich uitspraken voor didactische vernieuwingen. We noemen slechts Felix Klein (1847-1925), die de eerste voorzitter van de 'Commission Internationale de l'Enseignement Mathématique' (C.I.E.M.) was. Ook in Nederland waren al vóór of tegelijk met Mw. Ehrenfests activiteiten een aantal pogingen tot vernieuwing van de meetkundedidactiek gedaan (De Moor, 1993).

Na de Eerste Wereldoorlog was het klimaat om allerlei redenen bepaald niet erg gunstig voor de wiskunde, zodat men wel van een anti-mathematische tijdgeest sprak. Eind 1920 publiceerde Dr. E. Reinders, leraar biologie aan het Nederlandsch Lyceum te Den Haag, later hoogleraar te Wageningen, een wat merkwaardig en ambivalent artikel in *Paedagogische Studiën* over het belang van een soort Real-gymnasium, waarbij hij de wiskunde als onderwijsvak in dienst wenste te stellen van de natuurwetenschappen (Reinders, 1920); dit kennelijk onder invloed van de Duitse natuurwetenschapper-pedagoog Kerschensteiner (1854-1932), die in die tijd opgang maakte met zijn zogenoemde 'Arbeitsschule'.

Dijksterhuis was het met dat dienstbare karakter van de wiskunde volslagen oneens en bood een tegen-artikel bij *Paedagogische Studiën* aan, waarvan Reinders (!) redacteur-secretaris was. Deze wilde het artikel niet plaatsen omdat Dijksterhuis' beschouwingen 'verouderd' waren, waarna Dijksterhuis het naar het *Weekblad voor Gymnasiaal en Middelbaar Onderwijs* zond.

Uit dit helder geschreven essay wordt Dijksterhuis' opvatting over het belang van de wiskunde als vak op zich reeds duidelijk. Het leerplan van het gymnasium moest volgens hem niet uitgebreid worden met natuurwetenschappen, maar juist met zuivere wiskunde, een vak dat in veel grotere harmonie zou zijn met de oude talen om als middel tot geestelijke vorming te kunnen dienen. Verder beviel het Dijksterhuis geenszins, dat verschillende didactici het aanvankelijk meetkundeonderwijs op een andere wijze dan de logisch-deductieve wilden aanpakken. Maar ook anderszins zag hij gevaren voor het afkalven van de bestaande waarden van het wiskundeonderwijs:

'(...) het is de stijl van de mathesis en de stemming van strenge eerlijkheid, die een exact betoog wekt, waardoor de hoge moreele waarde van dit vak wordt bepaald.' (Dijksterhuis, 1921, p. 951)

In dit stuk, dat hij onder meer beëindigt met de zinsnede 'de geest van den tijd schijnt vijandig te zijn aan de ma-

thesis', zette hij de trend voor zijn latere beschouwingen over doel en aard van het wiskundeonderwijs.

## De pennestrijd tussen Dijksterhuis en Mw. Ehrenfest

In 1924 publiceerde Mw. Ehrenfest de brochure *Wat kan en moet het meetkunde-onderwijs aan een niet-wiskundige geven*. In dit geschrift ontvouwde zij haar ideeën over een inleidende cursus in de meetkunde, waarbij op intuïtieve wijze met meetkundige begrippen en relaties kennis wordt gemaakt. Door middel van concreet handelen, startend in de driedimensionale ruimte, diende het ruimtelijk voorstellingsvermogen ontwikkeld te worden (De Moor, 1993). Het openingsartikel van het allereerste nummer van het tijdschrift *Euclides* was een reactie hierop en had als titel: 'Moet het meetkunde-onderwijs gewijzigd worden?' Het was van de hand van Dijksterhuis, die stelde, dat hij 'zich in zijn meest fundamentele mathematische overtuigingen voelt aangetast'. Zijn antwoord op de gestelde vraag was dan ook een hartgrondig en onomwonden neen. Het omvangrijke, nog immer zeer leesbare artikel is een felle, in scherpe bewoordingen gestelde kritiek op Mw. Ehrenfests opvattingen. Niet alleen betreffende enkele vorm- en begripkwesties, maar vooral ten aanzien van de feitelijke strekking van het geschrift. Hij zag op dat moment geen enkele noodzaak tot wijziging van programma of methodiek, waarvan hij juist in de Euclidische opbouw de stapsgewijze, synthetische opbouw zo apprecieerde. Hij beriep zich op de historische betekenis, zowel van de Euclidische meetkunde zelf, als van haar onderwijskundige traditie en op haar esthetische aspect. Hij meende dat de traditionele aanpak ook een algemeen opvoedende waarde had voor de vorming van het karakter en het kweken van discipline. Maar bovenal werd het aspect van de vormende waarde (het leren denken), die er van het wiskundeonderwijs uit zou gaan, benadrukt. Als 'meest kostelijke vruchten van het wiskundeonderwijs' zag Dijksterhuis dan ook:

'(...) de zuiverheid en eerlijkheid van het mathematisch denken en spreken, (...) de geestelijke tucht, orde en reinheid, die de mathesis nastreeft' (Dijksterhuis, 1924a, p. 11)

Ook voor Mw. Ehrenfest was de vormende waarde een zeer belangrijk punt (De Moor, 1993). Daarover verschilden de twee opponenten dus niet van mening; het ging om de didactische start. In haar antwoord aan Dijksterhuis werd weliswaar een aantal punten opgehelderd, maar in Dijksterhuis' laatste woord krijgt men het gevoel in een academische vorm-discussie beland te zijn. Hij bleef vasthouden aan de eerder genoemde argumenten en voerde opnieuw de klassieke ode aan de Euclidische meetkunde op:

'(...) een gebouw van zoo groote schoonheid en (...) van zoo harmonische soliditeit, dat het iederen mensch geestelijk goed moet doen, daarin eenige tijd te verwijlen' (Dijksterhuis, 1924b, p. 67)

De feitelijke standpunten lagen echter zo wijd uiteen, dat de kloof op dat moment al bij voorbaat onoverbrugbaar leek. Het was zoals Mw. Ehrenfest zelf stelde:

‘(...) de heer D. wil niet geloven, dat door den omgang met het aanschouwelijke materiaal van een propaedeutischen cursus het ruimtelijk voorstellingsvermogen van de leerlingen in belangrijke mate kan worden ontwikkeld (...)’ (Ehrenfest, 1924b, p. 53)

Ongeveer tien jaar later herzag Dijksterhuis zijn standpunt ietwat. Toen wilde hij ten aanzien van het aanvangsonderwijs in de meetkunde wel wat minder streng zijn, hoewel hij vasthield aan het principe ‘vrij spoedig deductief te werk te (willen) gaan’ (Dijksterhuis, 1934, p. 210). Ook sprak hij zich toen uit voor een axiomatische herziening aan het eind van de cursus; iets wat ook Mw. Ehrenfest voor ogen stond.

Nog enkele jaren later, in 1939, was Dijksterhuis zowel wat zijn inhoudelijke opvatting als wat de toonzetting betreft weer heel wat milder. Hij schreef toen in de eerste jaargang van het tijdschrift *Vernieuwing van Opvoeding en Onderwijs* dat er ten aanzien van de vernieuwing van het wiskundeonderwijs gedurende de voorafgaande jaren heel wat was gepresteerd en dat het doortrekken van die lijnen mogelijk is, mits men voorzichtig te werk gaat (Dijksterhuis, 1939, p. 110).

## Epistemisch wiskundeonderwijs

In de jaren dertig kwam Dijksterhuis met een eigen methodisch, zelf noemde hij het ook wel didactisch standpunt naar voren, namelijk dat van het epistemische wiskundeonderwijs. Hij ontleende deze term aan Plato, die onderscheid maakt tussen verschillende vormen van weten:

‘(...) namelijk tusschen de ‘empeiria’, waarin men op grond van ervaring en herinnering een zekere kennis van feiten bezit en ‘epistèmè’, waarin men bovendien rekenschap kan geven van den onderlingen samenhang dier feiten en dus naast het hoe ook het waarom der dingen weet.’ (Dijksterhuis, 1934, p.173)

In de huidige terminologie zouden wij epistemisch onderwijs een ideale vorm van inzichtelijk onderwijs kunnen noemen. Maar Dijksterhuis gaf er een speciale uitleg aan, niet alleen ten aanzien van het vak, maar ook ten aanzien van de cognitieve ontwikkeling van de leerling. Het leren rekenen van de lagere school beschouwde hij tot de eerste categorie, dus als een vak dat men louter mechanisch kon aanleren. Maar de wiskunde van de middelbare school zou van meet af aan volgens de epistemische beginselen onderwezen moeten worden, zodat:

‘(...) de leerling op ieder oogenblik in staat moet zijn, zichzelf en anderen rekenschap te geven van de beteekenis van de termen, die hij gebruikt en van de motiveering van de methoden, die hij toepast.’ (Dijksterhuis, 1934, p.173)

Een voorbeeld van epistemisch wiskundeonderwijs, dat Dijksterhuis in dit artikel gaf, was het bepalen van de li-

mietsom van een oneindige meetkundige rij, waarbij hij als ‘principiële consequentie van het epistemische standpunt’ een streng formele ‘ε-N’-aanpak eiste, zelfs al voor de derde klas van de HBS. Een mogelijke intuïtieve of aanschouwelijke ervaring voor het ontdekken van de li-mietsom van  $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$ , moet hem een gruwel geweest zijn.

Een leraar, die zijn leerlingen de ‘ε-N’ methode wilde besparen, hoorde volgens Dijksterhuis thuis in de achttiende eeuw. Niet alleen maakt dit voorbeeld nogmaals duidelijk dat zijn uitgangspunt in de zuivere wiskunde lag, maar tevens blijkt dat Dijksterhuis bij het onderwijs in de wiskunde vooral aan de meest begaafde leerlingen dacht. Zijn didactische opvattingen waren dus ondergeschikt aan de wetenschappelijke eisen, zowel van de wiskunde zelf als van haar epistemische methode. Het vernieuwende lag in het streven naar volledig inzicht van iedere leerling op elk niveau. Overigens was hij wel vóór een beperking van de stof. In feite streefde hij dus, althans voor Gymnasium en HBS, een wiskundeonderwijs na, dat zich tot de essenties diende te bepalen en wel in een zuiver wetenschappelijke vorm.

## Dijksterhuis’ invloed

Toen Dijksterhuis in 1920 voor het eerst de pen ter hand nam tegen het modernisme van Reinders, was hij pas 28 jaar. Zijn discussie met Mw. Ehrenfest had in 1924 de oprichting van het tijdschrift *Euclides*, eerst nog als bijlage bij het *Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde*, tot gevolg. *Euclides* kwam onder leiding te staan van J.H. Schogt en P. Wijdenes, waarvan vooral de eerstgenoemde een fervent aanhanger van de logisch-deductieve richting was. Dijksterhuis behoorde tot de medewerkers van *Euclides* van het eerste uur, zoals ook H.J.E. Beth. In 1925 werd hij secretaris van de zogenoemde ‘Commissie Beth-Dijksterhuis’, die tot taak had de toestand van het onderwijs in de wiskunde en aanverwante vakken (mechanica en kosmografie) op de vijf-jarige HBS te onderzoeken. In 1926 presenteerde deze commissie een nieuw leerplan voor de HBS. Het meest revolutionair was het voorstel tot invoering van de differentiaal- en integraalrekening. Pas in 1937 werd dit leerplan in afgezwakte vorm aangenomen, maar aangezien het eindexamenprogramma niet aan de nieuwe eisen werd aangepast, was de herziening in zekere zin een wassen neus. De geest van dit programma wordt het best duidelijk uit het volgende citaat:

‘Hoofddoel van het wiskunde-onderwijs is het bijdragen tot geestelijke vorming en ontwikkeling; nevensdoel het aanbrengen van nuttige kennis.’ (Euclides, jrg. 2, p.114)

Eind jaren twintig maakte Dijksterhuis zich sterk voor de didactische vorming van wiskundeleraren, waarbij hij vooral aan de geschiedkundige achtergronden van de wiskunde dacht. Ook was hij betrokken bij enkele officiële werkzaamheden van de ‘Wiskunde Werkgroep van de wvo’, die onder leiding van Mw. Ehrenfest vanaf

1936 aan het werk toog. Over hoe hij in deze groep, waaruit uiteindelijk de meest vernieuwende ideeën zijn voortgekomen, gefunctioneerd heeft, is weinig bekend.

Via al deze functies heeft Dijksterhuis tussen 1920 tot 1940 de mogelijkheid gehad invloed uit te oefenen op uitgangspunten, doelstellingen en programmatische uitwerking van het wiskundeonderwijs. Aan zijn zijde had hij traditionalisten als H.J.E. Beth, Schogt en Wijdenes. Na de oorlog is Dijksterhuis' invloed – zeker ten aanzien van de fundamentele kwesties van het aanvankelijk meetkundeonderwijs – marginaal geweest. Hij kon zich in zijn hoogleraarschap geheel gaan wijden aan de historie van de wiskunde en natuurwetenschappen.

## Dijksterhuis als didacticus

Vandaag de dag zouden Dijksterhuis' opvattingen over de didactiek van de wiskunde, en van de meetkunde in het bijzonder, weinig weerklank vinden. Ook zijn geringe vertrouwen in het principe der 'zelfwerkzaamheid' zou door de huidige didactici weersproken worden. Met inhoudelijk micro-didactische problemen heeft hij zich nauwelijks beziggehouden. Hij heeft geen leerboek geschreven, ook zijn mij geen praktische ideeën bekend. Maar nemen we zijn algemene beschouwingen, zoals de grote waarde van de wiskunde in cultuur-historisch opzicht, haar vormende waarde en het epistemische onderwijsbeginsel in beschouwing, dan heeft Dijksterhuis wel degelijk een macro-didactisch standpunt neergelegd. Vergelijken we verder zijn epistemische opvattingen met de didactische geest zoals die toen vooral in de kringen van de TH in Delft opgeld deed – waar men vooral het algoritmische aspect van de wiskunde benadrukte – dan zou men bij Dijksterhuis van een elite-didactiek kunnen spreken. We weten thans echter dat uitwerkingen van het epistemische principe à la Dijksterhuis niet alleen onhaalbaar, maar ook dat ze in feite anti-didactisch zijn. Tijdens de promotie in 1957 van Dina van Hiele-Geldof, die als eerste een praktische vorm aan Mw. Ehrenfests ideeën had gegeven, sprak Dijksterhuis zeer waardierend over haar onderwijs-experiment en noemde het 'een stuk pionierswerk' (Krooshof, 1957). Zou het beleefdheid geweest zijn, of was Dijksterhuis op het punt van de intuïtieve inleiding in de meetkunde bijgedraaid?

## Vragen

Dijksterhuis had een zekere weerzin tegen de pedagogische en psychologische opvattingen, waarin het vrije, ontdekkende, meer analytische zoekproces ook in het onderwijs een kans kon krijgen. Maar waar kwam die weerzin vandaan? Lag er een bepaalde mens- en maatschappijbeschouwing aan ten grondslag? Kon hij zich niet schikken in de gedachte dat er ook voor de zwakkere leerlingen een wiskundeonderwijs nodig was? Of was het zijn karakter dat hem enige vorm van flexibiliteit ontviel? Het blijft voor mij een raadsel dat Dijksterhuis in

de jaren twintig zo'n ongenoegen ten toon spreidde over Mw. Ehrenfests propedeutische cursus, die hij als een werkelijk gevaar zag voor het wiskundeonderwijs. Het is niet onmogelijk dat Mw. Ehrenfest toen te weinig benadrukt heeft dat zij met de propedeutische cursus slechts een inleiding op het oog had, die ook op de lagere school gebruikt kon worden. Misschien is de reden gelegen in het feit dat Dijksterhuis elke vorm van toepasbaarheid of samenhang met de realiteit buiten de wiskunde wilde houden. In dit verband werd ik onlangs getroffen door de laatste stelling bij Dijksterhuis' proefschrift uit 1918:

'Als hulpmiddel bij het middelbaar onderwijs in natuurkunde kan aan het experiment geen groote waarde worden toegekend.'

Voor wie zijn *Mechanisering van het wereldbeeld* heeft bestudeerd, zal dit niet zo verwonderlijk zijn. Toch, misschien juist vanwege dit prachtige werk, blijf ik met een aantal onopgeloste vragen zitten, waarvan de volgende voor mij de meest prangende is:

*Hoe is het mogelijk dat een zo intelligente en erudiete wetenschapper, die door zijn wetenschapshistorische werk toch met het niet-synthetische denken van een aantal grote wetenschappers in aanraking was gekomen, het vrije, intuïtieve, inductieve en van concrete aanschouwing doortrokken ontdekkingsproces, dat op elk niveau aan het meer abstracte en deductieve niveau voorafgaat – dat hij zo iets voor het lerende kind wilde afsluiten?*

Hopelijk zullen het artikel van Henk Klomp, dat in het volgende nummer van dit blad zal verschijnen, en het komende boek van Van Berkel hierover de nodige opheldering verschaffen.

*De auteur dankt K. van Berkel en H. Klomp voor hun kritiek op eerdere versies van dit artikel. Hij werkt aan een proefschrift over de historie van het aanvankelijk meetkundeonderwijs aan 4- tot 14-jarigen in Nederland gedurende de negentiende en twintigste eeuw.*

## Literatuur

- Berkel, K. van (1990). 'E.J. Dijksterhuis, Veerman tussen twee culturen', *NRC-Handelsblad* (20-11-1990).
- Berkel, K. van (1992). 'E.J. Dijksterhuis en het onderwijs in de wiskunde', *Euclides*, 68 (4), pp.102-109.
- Dijksterhuis, E.J. (1918). *Bijdragen tot de kennis der meetkunde van het platte schroevenvlak (diss.)*. Groningen, H.N. Werkman.
- Dijksterhuis, E.J. (1921). 'Over wiskundig onderwijs', *Weekblad voor Gymnasiaal en Middelbaar Onderwijs*, 17 (22), pp. 947-968.
- Dijksterhuis, E.J. (1924a). 'Moet het meetkunde-onderwijs gewijzigd worden?', *Bijvoegsel van het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde gewijd aan Onderwijsbelangen* (vanaf 1927: *Euclides*), 1, pp. 1-28.
- Dijksterhuis, E.J. (1924b). 'Antwoord aan Mevr. Ehren-

- fest-Afanassjewa', *Bijvoegsel van het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde gewijd aan Onderwijsbelangen* (vanaf 1927: *Euclides*), 1, pp. 60-68.
- Dijksterhuis, E.J. (1934). 'Epistemisch wiskunde-onderwijs', *Euclides*, 10, pp. 165-213.
- Dijksterhuis, E.J. (1939). 'Vernieuwing van het wiskunde-onderwijs', *Vernieuwing van Opvoeding en Onderwijs*, 1, pp. 109-111.
- Dijksterhuis, E.J. (1990). *Clios stiefkind*. Een bundel opstellen, verzameld, ingeleid en becommentarieerd door K. van Berkel. Amsterdam, Bert Bakker.
- Ehrenfest-Afanassjewa, T. (1924a). *Wat kan en moet het meetkunde-onderwijs aan een niet-wiskundige geven*. Groningen, Den Haag, J.B. Wolters.
- Ehrenfest-Afanassjewa, T. (1924b). 'Moet het meetkunde-onderwijs gewijzigd worden?' *Bijvoegsel van het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde gewijd aan Onderwijsbelangen* (vanaf 1927: *Euclides*), 1, pp. 47-59.
- Moor, E. de (1993). 'Het gelijk van Tatiana Ehrenfest-Afanassjewa', *Nieuwe Wiskrant: Tijdschrift voor Nederlands Wiskundeonderwijs*, 12 (4), pp. 15-23.
- Krooshof, G. (1957). 'De promoties', *Mededelingenblad van de Wiskunde Werkgroep der WVO*, 4 (7/8), p. 2.
- Ontwerp van een leerplan voor het onderwijs in wiskunde, mechanica en kosmographie op de H.B. scholen met vijfjarigen cursus, *Bijvoegsel van het Nieuw Tijdschrift voor Wiskunde gewijd aan Onderwijsbelangen*, (vanaf 1927: *Euclides*) 2, pp. 113-139.
- Reinders, E. (1920). 'De gymnasiale geest en de realia aan B-gymnasium', *Paedagogische Studiën*, 2, pp. 9-34.

(Advertentie)

## Klassewerk? Het begint in Utrecht.

Voor wiskundedocenten die inspiratie willen opdoen bij collega's in London, en die op basis daarvan hun eigen onderwijspraktijk willen verbeteren, start de Hogeschool van Utrecht in september 1996 opnieuw de opleiding tot

### MASTER OF ARTS (OPEN) IN MATHEMATICS EDUCATION in samenwerking met de University of Greenwich



Uit evaluaties van studenten:

...zeer leerzaam en het brengt je tot reflectie op je eigen lespraktijk...

...je neemt deel aan gesprekken waar je zonder deze studie nooit aan deel zou nemen, het verbreedt je beroepshorizon...

...inspannend, inspirerend, gemoedelijk...

...gaf veel stof tot nadenken en vergelijken...

Een groot deel van de opleiding bestaat uit een researchproject dat u in uw eigen school uitvoert en dat zeker ook de school ten goede kan komen.

De opleiding is tweejarig en part-time met een gemiddelde studielast van ongeveer een dagdeel per week.

U kunt deelnemen aan de opleiding als u in bezit bent van een eerstegraads wiskunde bevoegdheid of als u daarvoor aan de Hogeschool van Utrecht studeert.

Meer mondelinge informatie: HvU, Faculteit Educatieve Opleidingen,

Vakgroep wiskunde: dr. P. Lorist, tel. 030-2547224

Schriftelijke informatie: Bureau PR & Voorlichting: tel. 030-2547160

Postbus 14007, 3508 SB Utrecht

Hogeschool  
van Utrecht



FACULTEITEN: COMMUNICATIE EN JOURNALISTIEK • ECONOMIE EN MANAGEMENT • EDUCATIEVE OPLEIDINGEN • GEZONDHEIDSZORG •  
NATUUR EN TECHNIEK • SOCIAAL AGOGISCHE OPLEIDINGEN