

Proefschrift Michiel Doorman

Modelling Motion – from Trace Graphs to Instantaneous Change

Bespreking door:

Rijkje Dekker
Instituut voor de Lerarenopleiding
Universiteit van Amsterdam

Doorman heeft een proefschrift geschreven over het leren en onderwijzen van differentiaalrekening en kinematica, een opvallend proefschrift omdat het de integratie van natuurkunde en wiskunde betreft. Via een grondige verkenning van de theorie ontwerpt Doorman een bijzondere leergang rond snelheid en beweging. Zijn doel is niet zozeer het ontwikkelen van een goede leergang voor de dagelijkse lespraktijk, het gaat hem om het ontwikkelen van een lokale instructietheorie voor het leren en onderwijzen van de beginselen van differentiaalrekening en kinematica. In die instructietheorie sluit hij aan bij de theorie van het realistisch wiskundeonderwijs waarbij het modelleren door leerlingen centraal staat. Doorman zet daartoe interessante computersimulaties in, o.a. over een orkaan die de kust nadert, kan het actueler! Bij de ontwikkeling van de leergang sluit Doorman nauw aan bij bestaande, ook historische literatuur. Hij doet dat zo grondig dat ik mij af en toe afvraag of hij niet door al die voorkennis gehinderd wordt in het creatieve proces van het ontwerpen van een leergang. De leergang en de soms moeizame ontwikkeling daarvan worden uitgebreid en inzichtelijk in het proefschrift beschreven. Dat betreft niet alleen de opdrachten op papier of de computerprogramma's, maar ook de bijbehorende rol van de docent die in het 'slagen' van de leergang doorslaggevend blijkt te zijn.

Doormans ontwerp leunt sterk op het ontwikkelen van het snelheidsbegrip vanuit een discrete aanpak, waarbij grafieken van verplaatsingen een cruciale rol spelen. Hij heeft daarvoor gekozen, omdat verplaatsingen volgens hem, gesteund door zijn literatuurstudie, voor leerlingen een natuurlijke ingang tot het snelheidsbegrip zouden vormen. Een ingang via globale snelheid-tijd en afstand-tijd grafieken verwerpt hij vanwege mogelijke interpretatieproblemen, die ook in de literatuur beschreven zijn. De ingang die Doorman kiest, brengt echter weer eigen problemen met zich mee: de overgang van de grafiek van verplaatsingen naar een continue snelheid-tijd grafiek is bijvoorbeeld erg lastig. Ik vraag me dan ook af of hij met het verwerpen van de ingang via globale snelheid-tijd en afstand-tijd grafieken niet een te dogmatische en teveel door de natuurkunde ingegeven keuze heeft gemaakt. Er is ook onderzoek dat laat zien dat zo'n aanpak wel degelijk goede mogelijkheden biedt. Het zou daarom naar mijn mening realistischer zijn geweest beide aanpakken van het begin af aan te vervlechten, een beetje meer wiskunde door de natuurkunde.

Het ontwerp leunt ook sterk op de inbreng van de docent. Op veel plaatsen in zijn proefschrift noemt Doorman het belang van de discussie in de klas onder leiding van de docent. In feite vormen de klassikale besprekingen bij hem de momenten waarop niveauverhoging, hij gebruikt het woord zelf

niet, plaats zou moeten vinden. Ik vind die aanpak erg kwetsbaar, niet alleen omdat het daar in de dagelijkse lespraktijk makkelijk misgaat, zoals hij zelf herhaaldelijk meldt (die openheid is echt de kracht van dit proefschrift!), maar omdat Doorman naar mijn mening de leerling zo wel erg van de docent afhankelijk maakt. Je zal het als leerling maar niet met je docent kunnen vinden, of je zal maar net ziek zijn tijdens die les waarop een essentiële stap in het leerproces gemaakt moet worden. Of je ergert je tijdens het klassengesprek omdat er zo uitgebreid op een kennelijk veelbelovende aanpak wordt ingegaan, terwijl je zelf iets heel anders hebt. Misschien is een klassikale bespreking sowieso iets waar je moeilijk aandacht voor opbrengt, liever ga je zelf met opdrachten aan de slag, alleen of met een klein groepje. Is Doorman met die centrale rol voor de docent dus niet een beetje uit de tijd? Ik vind zelf van wel, maar gezien de discussie die nu in de (wiskunde)onderwijswereld rond het Nieuwe Leren woedt, is daar het laatste woord nog lang niet over gezegd!

Doorman, L.M. (2005). *Modelling motion: from trace graphs to instantaneous change*. Proefschrift Universiteit Utrecht. Utrecht: CD-β Press. Beschikbaar via: <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2005-0311-094207/index.htm>.