

Bijlage 16

Over Modelleren bij natuurkunde en wiskunde

Auteur: Carel van de Giessen (2006)

Modelleren bij natuurkunde

Om een indruk te krijgen is een aantal boeken bovenbouw doorgenomen. Het betreft Pulsar deel 1 en 2 vwo (2004/2005)

In deel 1 wordt even genoemd dat een beeld van de werkelijkheid een model heet. Volgt een beschrijving van een "skimodel" bedoeld om enkele abstracte begrippen te begrijpen.

In deel 2 staan twee paragrafen over modellen 17.4 Rekenmodellen op de computer en 17.5

Modellen in de sport. Hierin komt Coach 5 als tool aan de orde. Enige citaten

"Met een rekenmodel kun je het verloop van processen stap voor stap narekenen"

"Met een rekenmodel kun je de invloed van ... bestuderen" .

De leerling moet een kant en klaar (coach)model kunnen gebruiken en de resultaten zichtbaar maken.

Kennelijk hangt dit samen met de complex examens voor natuurkunde.

Voorts komt het model van Bohr aan de orde.

De indruk die uit bovenstaande ontstaat is dat computermodellen als een black-box gebruikt worden als het rekenwerk te lastig wordt en over modelleren als activiteit niet wordt gesproken.

Dit sluit aan bij het kerndoel 32 Basisvorming "De leerling leert te werken met theoriën en modellen..."

Vernieuwingscommissie natuurkunde

In het visiedocument Natuurkunde leeft wordt op pag. 38 Modelleren genoemd als een van de activiteiten die centraal staan in de natuurkunde en als vaardigheid opgenomen moet in het nieuwe examenprogramma. Voorts staat op pag. 75 ev een paragraaf over modelleren. Daaruit het volgende citaat: "Bij een geschikte didactiek biedt zelf modelleren echter 1)toegang tot interessantere problemen, 2)een realistischer beeld van de wetenschappelijke en technische praktijk, en is 3) van belang voor het begrijpen van maatschappelijke discussies waarin modelvoorspellingen een rol spelen"

Modelleren bij wiskunde

Bij wiskunde wordt in de boeken nogal eens van een model gesproken als een functie of grafiek bedoeld wordt in een min of meer realistische context. In een enkel boek komt een plaatje van een modelleercyclus voor zonder dat er verdere modelleeractiviteiten worden uitgevoerd.

Wiskunde kende voor de bovenbouw het domein Dynamische Modellen, Discrete Dynamische modellen (DDM) voor wiskunde A en Continue Dynamische Modellen (CDM) voor wiskunde B.

Bij CDM komen differentiaalvergelijkingen en de standaard groeimodellen aan de orde.

De nadruk ligt op de differentiaalvergelijkingen en de oplossingen daarvan. Het modelaspect komt hooguit bij toepassingen aan de orde. Net als bij natuurkunde is er bij wiskunde geen feitelijke aandacht voor modelleren. Een deel van de docenten vindt het misschien ook geen "echte" wiskunde. In het nieuwe vak wiskunde D is het domein Dynamische Modellen in een nieuwe opzet aanwezig.

Ontwikkelingen

Bij alle exacte vakken wordt momenteel modelleren als een belangrijk aandachtspunt genoemd.

Activiteiten dienaangaande zijn er bij biologie, scheikunde, natuurkunde, wiskunde en NLT. Een belangrijke rol heeft ICT in de vorm van grafische modelleeromgeving (Powersim, Stella, Coach).

De moderne grafische modelleertools lijken een goede didactische benadering van het modelleren mogelijk te maken. Omdat de exacte vakken inclusief NLT het belang van hiervan onderkennen is een overleg tussen vertegenwoordigers van bovengenoemde vakken gaande om tot afstemming bij de ontwikkelingen te komen. Vooral eensluidende afspraken rond begrippen en jargon zijn een noodzakelijke voorwaarde om het onderwerp modelleren breed te doen slagen.

Momenteel wordt door een werkgroep van Ctwo, bestaande uit twee wiskundigen uit Ctwo en twee natuurkundigen uit het Cdbeta project, gewerkt aan een module Modelleren die voor alle vakken een uitgangspunt zou kunnen zijn.

Voor wat wiskunde betreft is deze module een startpunt voor het (nieuwe) domein Continue dynamische modellen van wiskunde D. Na de startmodule gaat wiskunde verder in op wiskundige

aspecten met de nadruk op differentiaalvergelijkingen. De domeinbeschrijving en opzet van de leerlijn is op de site van Ctwo te vinden.

Voorstel

Mijn voorstel zou zijn, gezien bovenstaande,

- de ontwikkelingen op het gebied van modelleren kritisch te volgen
- aandachtspunten voor wat betreft afstemming bij te houden
- een lid van de werkgroep in het bijzonder hiermee te belasten
- vooralsnog geen ontwerp van een syllabusdocument met aanbevelingen te maken