

Ontwikkeling van courseware - de COO cursus Plantaardige Produktie

P.J.M. Vlaar, R.E. Hoefakker, M.J. Kropff 1)

Inleiding

In de afgelopen tijd is het kwantitatief inzicht in de produktie van landbouwgewassen sterk toegenomen. De relatie tussen basisprocessen in plant en bodem en de produktie van landbouwgewassen wordt steeds beter begrepen, mede door de ontwikkeling van modellen die de gewasgroei simuleren. Dit heeft zijn weerslag in het onderwijs in de plantaardige produktie: kwantitatief inzicht in het totstandkomen van plantaardige produktie staat meer en meer centraal.

Eind 1987 is besloten een coursewarepakket te ontwikkelen voor een theoretisch practicum, waarin met modellen gerekend kan worden. In samenwerking met de Landbouwuniversiteit Wageningen, vakgroep Theoretische Produktie Ecologie hebben vier medewerkers van CMN 2) vanaf maart 1988 gewerkt aan de cursus 'Plantaardige Produktie'. Deze cursus is bedoeld voor de 2^e en 4^e jaars studenten van de Agrarische Hogescholen en de propaedeusestudenten van de LUW en is gebaseerd op een onderwijselement van de vakgroep TPE, nl. 'Grondslagen van de Plantaardige Produktie'. De cursus geeft studenten inzicht in de kwantitatieve relaties tussen basisprocessen enerzijds en de produktie van landbouwgewassen anderzijds. In dit artikel wordt de opzet van de cursus uiteengezet.

Inhoud cursus Plantaardige Produktie

De kern van de cursus wordt gevormd door een simulatiemodel. Dit model simuleert de potentiële groei van een gewas (water en nutriënten optimaal aanwezig, vrij van ziekten, plagen of onkruiden) als functie van straling, temperatuur en gewaskarakteristieken. Het is gebaseerd op inzicht in fysiologische processen. Later wordt de cursus uitgebreid met modellen, die de watergelimiteerde produktie en de produktie bij nutriëntentekort simuleren. Het model voor potentiële produktie is voor het onderwijs geschikt gemaakt. Er is een gebruiksvriendelijke interface voor het model ontwikkeld, die het studenten en docenten mogelijk maakt snel uit een aantal alternatieven te kiezen en die het mogelijk maakt vanuit vele gezichtspunten gegevens op te vragen. Gewaskarakteristieken, zoals fotosynthese-, respiratie- en morfologische karakteristieken kunnen worden bekeken, en parameters kunnen zondig worden veranderd.

1) P.J.M. Vlaar (tel. 030-613804) en R.E. Hoefakker zijn werkzaam bij Courseware Midden Nederland, M.J. Kropff is werkzaam bij de vakgroep Theoretische Produktie Ecologie van de Landbouwuniversiteit Wageningen.

2) Courseware Midden Nederland B.V. (CMN) ontwikkelt courseware (intelligente educatieve software) voor het Hoger Onderwijs en ondersteunt instellingen bij de implementatie van Computer Ondersteund Onderwijs.

Na het runnen van het model worden de resultaten in de vorm van grafieken gepresenteerd. Meerdere 'runs' kunnen tegelijkertijd worden getoond.

Rond het simulatiemodel wordt een 'coursewareschil' ontwikkeld. De courseware is verdeeld over zeven leerstappen, waaruit de student zelf kan kiezen. De leerstappen worden gaandeweg complexer. In de eerste leerstappen wordt de student aan de hand van vragen door de stof geleid en worden er aanwijzingen verstrekt over het gebruik van b.v. databank, simulatiemodel en calculator. Tevens komen in dit eerste gedeelte ook een aantal basisbegrippen aan de orde. In de volgende leerstappen worden steeds weer andere delen van het simulatiemodel behandeld, zoals: straling, CO₂-assimilatie gewas, lichtverdeling in het gewas en CO₂-assimilatie blad. In de laatste leerstap worden experimenten met behulp van het simulatiemodel uitgevoerd en wordt de invloed van diverse parameters in diverse situaties beoordeeld (zie figuur 1).

Het runnen van het model vergt veel rekentijd van de computer, waardoor wachttijden voor de student zouden kunnen ontstaan. Onderwijskundig gezien zou dit uiteraard niet functioneel zijn. Dit wordt door een speciale interface tussen simulatiemodel en courseware voorkomen.

User-interface van de courseware

Uitgangspunt bij de ontwikkeling van een goede user-interface was: hoe kunnen we alle stuurcommando's zo maken, dat het de gebruiker snel duidelijk wordt, op welke wijze hij zich door de cursus kan bewegen. Dit is bereikt door:

1. open en gesloten vragen worden op dezelfde wijze gepresenteerd en afgewerkt. Steeds worden gerichte reacties op antwoorden van de student gegeven.
2. gebruik te maken van speciale tekens (bv. <↓) die duidelijk maken welke toets ingedrukt kan worden.
3. bovenin het scherm aan te geven waar men zich in de cursus bevindt en onderin het scherm aan te geven welke functietoetsen actief zijn.
4. Het scherm is verder verdeeld in twee kolommen; in de linker kolom komt vooral de tekst te staan, in de rechter kolom komen vooral grafieken en figuren (zie figuur 2).
5. Wanneer een gedeelte van de cursus is doorlopen, kan eenvoudig worden teruggesprongen. De antwoorden komen dan op de zelfde plaats terug waar ze zijn ingevuld.

Onderwijskundige achtergrond

Aan de Landbouwuniversiteit wordt onderkend dat er op het terrein van het 'systeemdenken' een belangrijke onderwijstaak ligt. Studenten dienen inzicht te verkrijgen in de samenhang van verschillende processen die de plantaardige produktie bepalen. De structuur van simulatiemodellen van gewasgroei biedt hiervoor een goed kader.

Op basis van dit uitgangspunt zijn de volgende criteria opgesteld waaraan het te ontwikkelen onderwijsmiddel zal gaan voldoen:

1. studenten leren te denken in formele simulatiemodellen (systeemdenken i.p.v. blackboxmanipulaties)
2. studenten leren werken met een simulatiemodel

3. studenten een practicumvervangende activiteit bieden
4. studenten stof aanbieden in samenhang met colleges en overige studiematerialen.

De werkwijze van CMN sluit aan bij de wensen en behoeften van de onderwijs praktijk. Uitgangspunt bij ontwerp en realisatie van educatief materiaal is een analyse van de nodige leertaken. Dit gebeurt in samenwerking tussen inhoudsdeskundige specialisten en CMN courseware ontwikkelaars die daartoe met name ook hun didactische deskundigheid en ruime beroepservaring uit het Hoger Onderwijs inbrengen. De vorm, die een programma krijgt, wordt daardoor optimaal afgestemd op het beoogde leerresultaat en het soort leertaken welke voor dit doel moet worden verricht.

Randvoorwaarden

Benodigde apparatuur: IBM-PC's of IBM-compatible machine's met minimaal 512 kB RAM-geheugen en twee 5¼ of 3½-inch diskdrives of één harddisk en één 5¼ of 3½-inch diskdrive. Tevens is een EGA-videokaart met een High Resolution Monitor nodig.

De cursus kan zonder directe begeleiding van de docent worden doorlopen.

Leverdata

Het totale pakket van ca. 20 uur zal september 1989 gereed zijn. Vanaf november 1988 zullen deelpakketten worden aangeboden.

Figuur 1: De zeven leerstapniveaus in vogelvlucht.

Leerstapniveau 1

- . verschil versgewicht-drooggewicht
- . harvest index
- . groeiperiode gewas

le
pakket

Leerstapniveau 2

- . relatie groeisnelheid-straling
- . relatie groeisnelheid-temperatuur

Leerstapniveau 3

- . fotosynthese-licht relatie gewas
- . respiratie en assimilatie
- . groei droge stof
- . temperatuur-effect op groei gesloten gewas

overige
pakketten

Leerstapniveau 4

- . lichtverdeling/absorptie straling in gewas
- . extinctie coëfficiënt (k)
- . correctie fotosynthese met LAI en k
- . reflectie

Leerstapniveau 5

- . straling boven gewas
- . diffuse en directe straling
- . transmissie atmosfeer
- . PAR (fotosynthetisch actieve straling)

Leerstapniveau 6

- . assimilatie op bladniveau
- . respiratie op bladniveau

Leerstapniveau 7

- . totaalprogramma SUCROS
- . experimenten
- . gevoeligheidsanalyse
- . vergelijken kwantitatieve benaderingen

Figuur 2: Voorbeeld van een scherm uit de cursus.



