

**Jan de Gruijter, Chris de Jong en Peter Teune,
Niels Brouwer, Gert Muller en Henk Rietdijk**

Innovatief ICT-gebruik in de lerarenopleiding: twee voorbeelden

Deze brochure (oplage 250 exemplaren) wordt uitgegeven door het Landelijk Programmamanagement Educatief Partnerschap van de HBO-raad en wordt in een beperkt aantal gratis verspreid onder de lerarenopleidingen. U kunt deze brochure ook vinden op de EPS-website: www.educatiefpartnerschap.nl/publicaties

Voorwoord

Welke educatieve meerwaarde kan informatie- en communicatietechnologie (ICT) hebben voor de lerarenopleidingen? Het antwoord op deze vraag hangt af van het soort toepassingen dat men op het oog heeft. Zo is de elektronische leeromgeving als hulpmiddel voor het leren van aanstaande leraren aan een opmars bezig (zie o.a. Salmon 2000 en Inglis e.a. 1999). Van meer fundamenteel belang is echter hoe leraren ICT (kunnen) inzetten om het leren van leerlingen te bevorderen. In het verlengde hiervan ligt de vraag hoe lerarenopleidingen hun studenten in staat stellen ICT zinvol te gebruiken ter bevordering van het leren van anderen.

Over laatstgenoemde vragen gaat deze aflevering van de EPS-reeks. In evaluatieve verslagen laten lerarenopleiders verschillende, door hen ontwikkelde ICT-toepassingen zien waardoor aanstaande leraren twee bijzondere educatieve kenmerken van ICT leren benutten. In beide toepassingen wordt doelgericht gebruik gemaakt van:

- ▶ de interactiviteit tussen lerende en leerstof die ICT mogelijk maakt en
- ▶ de mogelijkheden die dit medium biedt voor leren onafhankelijk van tijd en plaats.

Jan de Gruijter, Chris de Jong en Peter Teune van Fontys Hogescholen laten zien hoe studenten van een tweedegraads lerarenopleiding een website gebruiken om leerlingen in het VO te begeleiden bij het maken van profielwerkstukken in de exacte vakken. Gert Muller en Henk Rietdijk van de Christelijke hogeschool Ede hebben in samenwerking met ondergetekende onderzocht hoe PABO-studenten eenvoudige computerprogramma's ontwerpen voor en gebruiken in hun stagelessen met basisschoolleerlingen. Beide toepassingen zijn ontwikkeld voor gebruik in het onderwijsveld waarvoor de genoemde lerarenopleidingen opleiden.

Wat valt er voor andere lerarenopleidingen uit deze twee innovatieve voorbeelden te leren? Zoals al aangeduid, doet ICT zich net als andere onderwijsvernieuwingen onder twee gezichtspunten aan de lerarenopleiding voor: "Wat kan en moet de aanstaande leraar er zelf van leren?" en:

“Hoe kan en moet de startbekwame leraar het gebruiken in zijn eigen beroepsuitoefening?” Uit beide voorbeelden blijkt hoe studenten van Nederlandse lerarenopleidingen ICT creatief leren gebruiken t.b.v. het verzorgen van onderwijs. Om dit te bereiken is het nodig ICT een zorgvuldig geïntegreerde plaats te geven binnen het gehele curriculum van de lerarenopleiding. Een belangrijke succesfactor daarbij lijkt te zijn dat de opleiding studenten een verstandige mix aanbiedt tussen afstands- en contactonderwijs voor het leren werken met ICT.

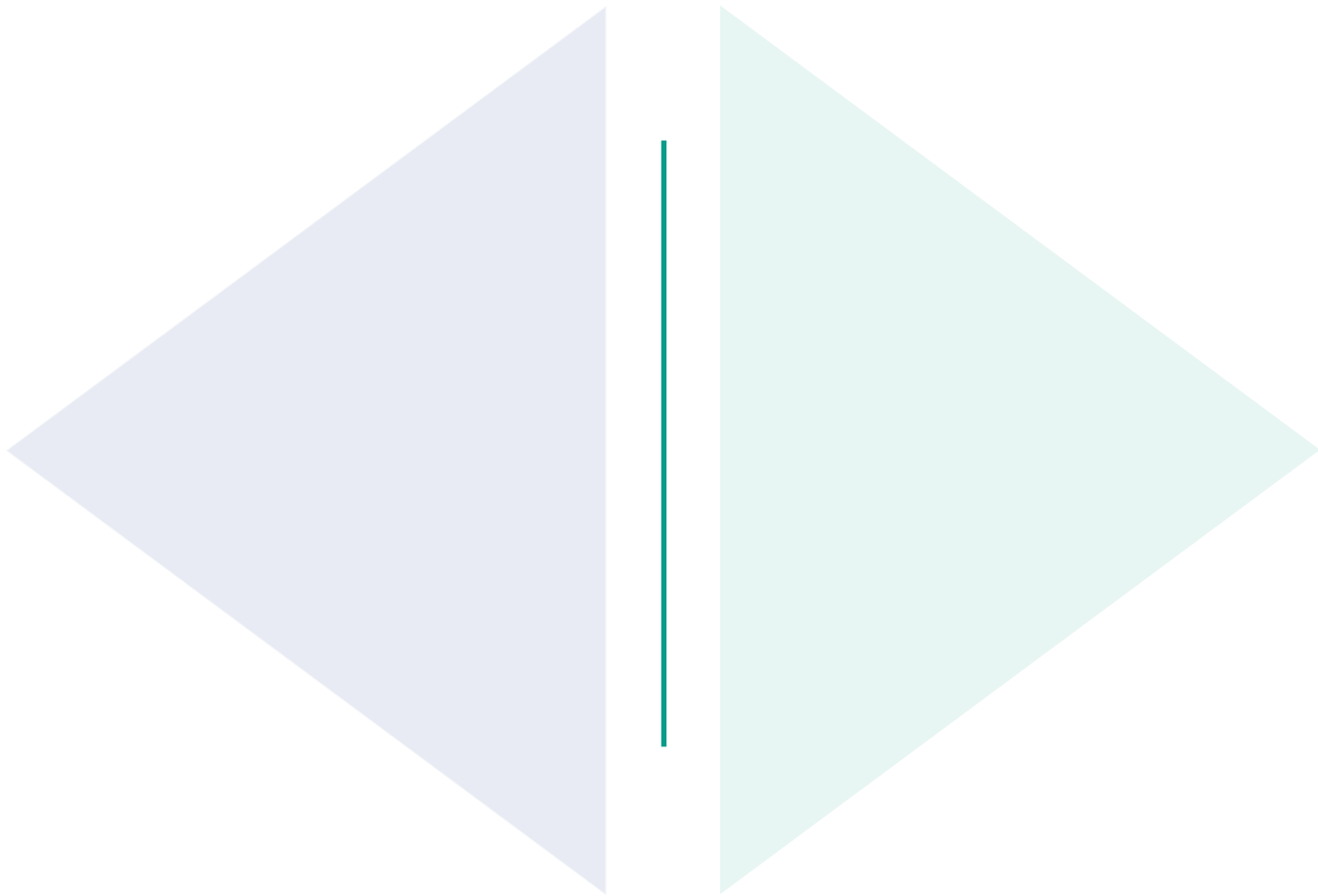
Dr. C.N. Brouwer

Projectleiding Flankerend onderzoek EPS

Inhoud

Voorwoord	pag. 2
Internet als draaischijf tussen student, school en opleiding	pag. 7
1. De opzet van de samenwerkingsverbanden	pag. 8
2. De rol van internet bij het leren	pag. 8
3. Twee case-studies	pag. 10
3.1 Samenwerking Fontys-lerarenopleiding en Altena College	pag. 12
3.2 Samenwerking Fontys-lerarenopleiding en Koning Willem II College	pag. 13
4. Conclusies	pag. 14
5. Literatuur	pag. 16
Educatief ontwerpen met MicroWorlds	pag. 18
1. De module 'Computerbeelden als lesondersteuning' (CAL)	pag. 19
1.1 Voorbeeld van een product: de groentekraam	pag. 20
1.2 Programmering van CAL in hoofdlijnen	pag. 21
1.3 ICT in de onderwijsleersituatie	pag. 22
2. Onderzoeksoepzet	pag. 23
3. Resultaten	pag. 34
3.1 Respons	pag. 34
3.2 Kwantitatieve en kwalitatieve resultaten	pag. 34
3.3 Samenvatting en bespreking met studenten	pag. 40

4.	Conclusies en aanbevelingen	pag. 42
4.1	Aanbevelingen voor onderwijsontwikkeling	pag. 44
4.2	Verbetering van de module	pag. 45
4.3	Aanbevelingen voor vervolgonderzoek	pag. 47
5.	Literatuur	pag. 48
Bijlage 1		pag. 52
Bijlage 2		pag. 55
Colofon		pag. 58



Internet als draaischijf tussen student, school en opleiding

Jan de Gruijter, Chris de Jong en Peter Teune

In de traditionele schoolorganisatie ligt het programma van leerlingen en leraren redelijk vast. Het curriculum is gesloten, zodat we niet permanent hoeven te discussiëren over de inhoud van de leerstof. Het moment waarop we de inhoud bespreken, is vastgelegd in het rooster. Tot voor kort was ook de wijze waarop de leerstof werd behandeld, goed voorspelbaar: de docent als expert bracht de theorie naar de leerlingen als instructie en liet vervolgens de ‘aangebrachte’ wetten en principes toepassen.

In de nieuwe tweede fase van havo/vwo liggen deze zaken wat minder vast. Leerlingen krijgen meer keuze met betrekking tot de werkvormen, de tijdstippen waarop ze kennis willen verwerven, en zelfs inhoudelijk valt er wat te kiezen. Deze veranderingen berusten op leerpsychologische inzichten die ervan uitgaan dat kennis het best kan worden verworven door zelf de kennis op te bouwen (te construeren). Het verst gaat de nieuwe ontwikkeling bij het profiel-

werkstuk in de tweede fase. De leerling is aan zet. Hij bepaalt de inhoud, de vormgeving, de wijze van uitvoering van het profielwerkstuk en in zekere mate ook de tijdstippen waarop een en ander wordt gerealiseerd. Daarmee verandert de rol van de docent fundamenteel. Hij is niet langer de alles-wetende-expert. Men kan immers van de leraar niet verwachten dat hij alle onderwerpen die leerlingen bedenken, van haver tot gort kent. Dit geldt des te meer als het profielwerkstuk vakoverstijgend wordt uitgevoerd. Deze verandering roept uiteraard problemen op. Hoe kunnen leerlingen een goed profielwerkstuk produceren, als ze niet meer volledig kunnen terugvallen op de docent? Het Altena College in Sleeuwijk erkende dit probleem. Er zijn toen twee strategieën overwogen:

- ▶ de keuze van leerlingen beperken tot onderwerpen die bekend zijn voor de begeleidende docent;
- ▶ de mogelijkheden verruimen door netwerkleren te introduceren, waarbij gebruik kan worden gemaakt van de knowhow van externe partijen.

Het Altena College koos voor de tweede strategie en nam contact op met de Fontys-lerarenopleiding in Tilburg. Dit heeft geleid tot een samenwerkingsproject op het gebied van de natuurwetenschappelijke vakken (natuurkunde, scheikunde en biologie). Vervolgens is een soortgelijk samenwerkingsproject opgezet met het Koning Willem II College in Tilburg. De projecten zijn in het schooljaar 1999-2000 uitgevoerd.

1. De opzet van de samenwerkingsverbanden

De samenwerkingsverbanden zijn gebaseerd op het principe dat mensen slechts leren door alleen of samen met anderen actief deel te nemen aan kennisconstructie (De Keyser e.a., 2000). Ze zijn zo opgezet dat alle deelnemers - de leerlingen die een profielwerkstuk moeten maken voor de natuurwetenschappelijke vakken, hun leraren, de studenten en de docenten van de lerarenopleidingen natuurkunde, scheikunde en biologie - in staat zijn om bij te dragen aan de kennisbehoefte van het samenwerkingsverband.

De samenwerkingsprojecten beogen een verbreding van de kennisbasis en meer begeleidingsmogelijkheden voor de leerlingen. Voor de studenten van de lerarenopleiding is het project een kans om praktijk-

ervaring op te doen. De studenten fungeren als inhoudelijke adviseur bij de opbouw van het profielwerkstuk en bij het natuurwetenschappelijk onderzoekje van de leerlingen. In die hoedanigheid zijn ze klassenassistent van de leraar die eindverantwoordelijk blijft voor het uiteindelijke product. In beide samenwerkingsprojecten is gekozen voor een asynchrone wijze van werken. Dit betekent dat de deelnemers op zelfgekozen tijdstippen kunnen deelnemen aan de werkzaamheden. Internet maakt dit mogelijk.

2. De rol van internet bij het leren

Het werken aan een profielwerkstuk kunnen we beschouwen als *project-based learning*. Hierbij werken leerlingen gewoonlijk in teams van twee of drie personen. De leerlingenteams bedenken onderwerpen die hun interesse hebben (vaak in de richting van hun vervolgstudie). Dat kan om heel uiteenlopende onderwerpen gaan. Een grote variatie van informatiebronnen is dan belangrijk. Dat kunnen mensen zijn (binnen en buiten de school), boeken, maar ook elektronische bronnen. Internet is dan van belang voor zowel de samenwerking (binnen en buiten de school) als voor de toegang tot informatie (Hunter, 1996).

Scholen	Leerlingen 2000	Leerlingen 2001	Studenten 2000	Studenten 2001	Leraren	Fontys docenten / toa's
Altena College	30	50	6	6	3	2
Koning Willem II College	30	60	12	15	7	6

Tabel 1. Deelnemers van de samenwerkingsprojecten

Het gebruik van internet wordt door verschillende auteurs gezien als een mogelijkheid om leren en onderwijzen te transformeren (Putnam e.a., 2000; Ritchie e.a., 2000; Owston, 1997; Koufman-Frederick e.a., 1999).

- ▶ Internet sluit aan bij de wijze waarop leerlingen willen leren.
- ▶ Internet maakt flexibel leren mogelijk, zowel in tijd (men kan op elk moment inloggen) als naar inhoud (leermiddelen blijven niet beperkt tot datgene wat in een methode wordt aangeboden).

- ▶ Samenwerking via internet kan asynchroon verlopen: men hoeft niet op hetzelfde moment te zijn ingelogd.
- ▶ Virtuele samenwerking bevordert leren door middel van kennisconstructie, vooropgesteld dat internet wordt gezien als een communicatiemedium en een bron van te bewerken informatie. Als men niets met de informatie doet, vindt uiteraard geen kennisconstructie plaats.

Volgens Koufman-Frederick e.a. (1999) leveren deze voordelen op dat leerlingen zich gaan gedragen als ‘creative thinkers, problem solvers, risk takers and innovators’.

Voor studenten van de lerarenopleiding biedt virtuele samenwerking een mogelijkheid om de kloof tussen de opleiding en de beroepspraktijk te overbruggen (Jochems en Schlusmans, 1999; Angeli e.a., 1998). Ze hebben de bijna ideale gelegenheid om hun vakinhoudelijke kennis toe te passen in de praktijk. Ook leren ze tal van technische vragen op te lossen en te beoordelen of gekozen oplossingen het niveau van het leerlingenteam niet te boven gaan. Kortom, via internet kunnen studenten de volgende vaardigheden oefenen:

- ▶ structureren van leeractiviteiten;
- ▶ geven van informatieve hulp;
- ▶ omgaan met communicatie op afstand;
- ▶ feedback geven op misconcepties van leerlingen;
- ▶ beoordelen of de probleemstelling oplosbaar is met de beschikbare kennis en de beschikbare tijd.

3. Twee case-studies

De samenwerkingsprojecten hebben allebei betrekking op het uitvoeren van een praktische opdracht in het kader van het profielwerkstuk voor de natuurprofielen van de tweede fase (vakoverstijgend). De samenwerking met het Koning Willem II College was evenwel wat intensiever dan die met het Altena Collega. Het Koning Willem II College ligt op ongeveer 300 meter van de Fontys-lerarenopleiding in Tilburg. Door deze nabijheid was niet alleen virtuele, maar ook fysieke samenwerking mogelijk. Zo hebben de leerlingen gebruik gemaakt van de onderzoeksfaciliteiten en de mediatheek van Fontys.

Ook de wijze waarop internet is ingezet, verschilt. Voor het Altena College heeft Fontys een website gebouwd: www.profielwerkstuk.net. Leerlingen kunnen via deze website vragen stellen aan de studenten en opleiders van Fontys. Ook bevat de site veel tips voor het maken van een profielwerkstuk. Voor de samenwerking met het Koning Willem II College is een zogeheten elektronisch kantoor, getiteld W2, geopend bij www.viadesk.com. Via dat virtuele kantoor kunnen verslagen worden verspreid, profopstellingen van leerlingen worden afgebeeld en vergaderingen worden gepland.

	<ul style="list-style-type: none"> • Deelvragen formuleren • (Her)formuleren en bijstellen van de onderzoeksvraag en de deelvragen • Welke werkwijze ga ik voor mijn onderzoek toepassen? • Welke informatiebronnen of hulpmiddelen heb ik nodig? • Voorlopig plan van aanpak opstellen.
Onderzoeksfase: informatie verwerven (waaronder het uitvoeren van natuurwetenschappelijke proeven of het maken van een technisch ontwerp) en verwerken	<p>3. (Definitief plan van aanpak opstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onderzoeksplan • Tijdsplan
	4. Informatiebronnen raadplegen; informatie verzamelen,

Men kan ook met elkaar communiceren: je kunt zien welke deelnemers online zijn en desgewenst direct contact maken. Ook bezoekers kunnen een kijkje nemen (gebruikersnaam 'visite' en wachtwoord 'gast').

Wat de projecten gemeen hebben is dat in beide gebruik is gemaakt van een stappenplan dat Fontys heeft ontwikkeld (zie tabel 2). Het stappenplan is een leidraad voor de opzet en uitvoering van een onderzoek door leerlingen.

3.1 Samenwerking Fontys-lerarenopleiding en Altena College

Hoe stuur je leerlingen bij het opzetten van een onderzoek? Dat was een van de belangrijkste vragen waar de leraren van het Altena College mee worstelden. Leerlingen hebben meestal slechts een vaag idee van wat ze willen. Ze vinden het moeilijk om een onderzoeksvraag te formuleren en daarvan deelvragen af te leiden. Leraren weten in theoretisch opzicht veel, maar hebben onvoldoende praktische knowhow met betrekking tot alle aspecten van de natuurwetenschappelijke vakken. Hoe maak je meetopstellingen? Hoe voer je een proef uit? Ook is het ontbreken van zelfstandige onderzoekservaring een handicap. Vaak heeft men tijdens de opleiding

wel meegelopen met onderzoek, maar niet de worsteling beleefd van het geheel zelfstandig opzetten van een onderzoek.

Het omzetten van een eenvoudige huis-tuin-en-keuken-vraag van leerlingen naar een meer natuurwetenschappelijke vraagstelling en een werkbare proefopstelling was daardoor een tijdrovend proces. De Fontys-lerarenopleiding heeft een aantal tips gegeven om dit proces te verbeteren (De Gruijter en Bonsen, 1998):

- ▶ kies een bepaald onderzoeksgebied en laat leerlingen zo veel mogelijk binnen dit gebied een onderzoeksvraag stellen;
- ▶ laat een onderzoeksvraag formuleren waarvan je weet dat die een redelijke kans van slagen heeft;
- ▶ laat leerlingen de onderzoeksvraag zo precies mogelijk formuleren, gericht op een natuurwetenschappelijk onderzoekje.

Gestart werd met dertig vwo-leerlingen. Drie docenten van het Altena College begeleiden de leerlingen bij het uitvoeren van het stappenplan (tabel 2). Daarnaast werden de leerlingen op afstand begeleid door drie studenten van de eerstegraads lerarenopleiding natuurkunde, scheikunde en biologie en twee Fontys-opleiders. De studenten konden door hun gezamenlijke kennisreservoir veel

potentiële onderwerpen bestrijken. Voor de studenten, die allemaal ervaring hebben als leraar (ze hebben al een tweedegraads bevoegdheid), was het een prima gelegenheid om zich met relevante vragen uit het werkveld bezig te houden en ervaring op te doen met begeleiden op afstand.

Gemiddeld was er drie keer contact tussen de leerlingen en de studenten, aanvankelijk via e-mail. Nadat www.profielwerkstuk.net was opgezet, verliepen de contacten voornamelijk via deze website. Leerlingen plaatsten hun vraag in een invulformulier. De vragen werden op werkdagen binnen 24 uur beantwoord door een student of opleider.

Overigens blijken niet alleen de leerlingen van het Altena College de website te kunnen vinden. Leerlingen uit het hele land komen via zoekmachines op de site terecht. Inmiddels heeft het aantal hits de 17.500 overschreden. Meer dan 900 vragenstellers hebben hulp gekregen bij hun profielwerkstuk. De behoefte aan deze vorm van ondersteuning is kennelijk erg groot. Er zijn uiteraard grenzen aan de hoeveelheid hulp die de studenten kunnen geven. Als het aantal vragenstellers toeneemt, zal naar andere oplossingen gezocht moeten worden. We kunnen daarbij denken aan de plaatsing van goede

voorbeelden van profielwerkstukken op de website en een lijst met FAQ's (frequently asked questions).

3.2 Samenwerking Fontys-lerarenopleiding en Koning Willem II College

Ook in dit samenwerkingsproject gaat het om vier partijen. Het aantal deelnemers is evenwel groter: dertig havo-leerlingen, twaalf studenten (zowel eerste- als tweedegraads), zeven leraren van de school en zes opleiders/toa's van Fontys. Bij zoveel deelnemers is communicatie essentieel. Viadesk.com bleek een onmisbaar communicatieplatform.

Alle deelnemers maakten gebruik van het virtuele kantoor W2 bij Viadesk.com. Het virtuele kantoor maakt een sterk procesgestuurde werkwijze mogelijk. Telkens als leerlingen een fase van het stappenplan hadden uitgevoerd, deden ze daarvan verslag in het virtuele kantoor. De leraar beoordeelde het verslag en besliste (in overleg met de studenten) of de leerlingen naar de volgende fase konden doorgaan. Leerlingen hielden ook logboeken bij waarin studenten en docenten eveneens opmerkingen konden plaatsen.

Het formuleren van onderzoeksvragen en deelvragen tijdens de oriëntatiefase gebeurde onder leiding van de studenten en met behulp van internet en de

mediatheek van Fontys. Wanneer deze fase was goedgekeurd, volgde de uitvoeringsfase. De leerlingen kwamen negen middagen naar de laboratoria van de lerarenopleiding om onder leiding van de studenten het onderzoek praktisch uit te voeren. Wanneer dat met goed gevolg was afgesloten, maakten de leerlingen een (poster)presentatie of werkstuk. Deze presentatiefase werd begeleid door de docenten van het Koning Willem II College. De eindbeoordeling blijft de verantwoordelijkheid van de leraren.

Omdat in het schooljaar 2000-2001 het project zou worden uitgebreid met vwo-leerlingen, is een aantal evaluaties uitgevoerd. De studenten zijn onderling nagegaan wat goed en minder succesvol is verlopen. Ook is er overleg geweest tussen de studenten en de docenten van het Koning Willem II College. We geven de belangrijkste conclusies.

- ▶ Er was onduidelijkheid over de verdeling van rollen en verantwoordelijkheden tussen studenten en docenten. Dit leidde tot aanvaringen. Er is afgesproken dat in het nieuwe schooljaar de leraren de studenten coachen en de leerlingen worden begeleid door de studenten (en dus niet direct door de leraren).
- ▶ De vakinhoudelijke kennis van de tweedegraads studenten schoot wel eens tekort. De leraren

constateerden dat de studenten daardoor niet altijd in staat waren om adequaat te reageren op problemen van leerlingen. In de nieuwe opzet worden de studenten vakinhoudelijk beter begeleid door ervaren docenten. Waar dat noodzakelijk is, zullen de leraren de vakinhoudelijke begeleiding overnemen.

- ▶ Voor de havo-leerlingen leverde de vrije onderwerpkeuze veel problemen op, waardoor intensieve begeleiding nodig was. Daarom wordt de vrije onderwerpkeuze voor deze leerlingen beperkt. De onderwerpen worden geconcentreerd rondom thema's die goed te doen zijn voor havo-leerlingen. Voor vwo-leerlingen blijft de vrije onderwerpkeuze gehandhaafd.
- ▶ Het gebruik van de logboeken verliep niet naar wens. Leerlingen kregen tegenstrijdige boodschappen van studenten en docenten, die beiden commentaar gaven. Dit leidde ertoe dat de leerlingen de logboeken niet meer inleverden. In de nieuwe opzet worden de logboeken gezien als het eigendom van de leerlingen. Zij dragen de logboeken (fysiek) bij zich en bepalen zelf of ze deze door anderen willen laten lezen.
- ▶ Door de beperkte beschikbaarheid van computers op het Koning Willem II College maakte niet iedereen gebruik van het kantoor W2 op

Via desk.com. Dat is een communicatieprobleem waarvoor nog een oplossing moet worden gevonden. Het is noodzakelijk dat onmisbare informatie voor iedereen beschikbaar is. Overwogen wordt om leerlingen een eigen ruimte te geven in het virtuele kantoor zodat ze vrijuit met elkaar kunnen communiceren.

4. Conclusies

Ondanks het feit dat in de evaluatie van het samenwerkingsproject met het Koning Willem II College ook problemen zijn gesignaleerd, zijn de ervaringen overwegend positief. Fontys onderzoekt of het samenwerkingsproject met het Altena College kan worden uitgebreid. Er is al overleg met de gamma-opleidingen, die ondersteuning kunnen bieden bij profielwerkstukken op het gebied van aardrijkskunde, geschiedenis en economie. Zoals gezegd, wordt het samenwerkingsproject met het Koning Willem II College uitgebreid met vwo-leerlingen. Dan zal een groep van circa zestig leerlingen worden begeleid door Fontys-studenten. Beide cases zijn voorbeelden van samenwerking waarin voor alle deelnemers winst is te behalen. School en opleiding krijgen niet alleen meer begrip voor elkaars activiteiten, maar kunnen elkaars

activiteiten ook versterken. De samenwerking maakt het mogelijk dat:

- ▶ leerlingen gericht informatie verzamelen;
- ▶ leerlingen over een breder gebied natuurwetenschappelijke experimenten kunnen opzetten;
- ▶ leerlingen gemakkelijker externe deskundigen raadplegen;
- ▶ leraren tijdwinst kunnen boeken doordat ze niet alles zelf hoeven op te zoeken of voor te bereiden;
- ▶ studenten van de lerarenopleiding over een authentieke leersituatie beschikken;
- ▶ leerlingen, leraren, studenten en opleiders ervaring opdoen met een andere onderwijsleersituatie dan gebruikelijk.

De introductie van internet als communicatieplatform en als informatiebron verandert de onderwijsleersituatie aanzienlijk. De computer zorgt voor een meer individueel verloop van de leerprocessen, zowel in tijd als naar inhoud. Daardoor verandert ook het werk van de leraar. Hij kan veel meer op individuele vragen ingaan en elke leerling op zijn eigen niveau aanspreken.

De relatie tussen leraar en leerling wordt meer gelijkwaardig, doordat leerlingen andere kennisbronnen aanboren en niet alleen op de leraar zijn aangewezen.

Scholen krijgen steeds meer vrijheid bij de inrichting van de onderwijsleerprocessen, waardoor leraren heel anders kunnen worden ingezet en de traditionele indeling van vakken en het gebruikelijke 50-minuten-rooster kunnen worden losgelaten. Bij een grotere inrichtingsvrijheid wordt een bredere samenwerking mogelijk tussen school en lerarenopleiding. Een samenwerkingsproject zoals beschreven in deze publicatie, kan het begin zijn van een samenwerking op breder gebied (Teune en Van der Pluym, 2001). Te denken valt aan samenwerking op het terrein van schoolontwikkeling, toegepast onderzoek en het opleiden van leraren.

5. Literatuur

Angeli, C., Supplee, L., Bonk, C.J. Malikowski, S. (1998). *A case-based electronic learning environment for preservice teacher education*. Indiana University. http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1998/tp_ange.htm

De Keyser, H., Schlusmans, K., Vermetten, Y. (2000). *Elektronische leeromgevingen en het nieuwe leren*. Heerlen: Open Universiteit.

Gruijter, J. de en T. Bonsen (1998), *Praktisch onderzoek in het kader van het profielwerkstuk*. In: NVOX, nr. 3 (maart 1998); 129-132.

Gruijter, J. de (1998), *Het profielwerkstuk: begeleiden van leerlingen in de keuze van de onderzoeksvraag*. In: NVOX nr. 7 (september 1998); 363-366.

Hunter, B. (1996). *Internet working and educational reform: the National School Network Testbed*. <http://nsn.bbn.com/resources/research/hunter.html>

Jochems, W., Schlusmans, K. (1999). *Competentiegericht onderwijs in een elektronische leeromgeving*. In: Schlusmans, K., Slotman, R., Nagtegaal, C., Kinkhorst, G. (red.) (1999). *Competentiegerichte leeromgevingen 2*. Utrecht: Lemma; 47-61.

Koufman-Frederick, A., Lillie, M., Pattison-Gordon, L., Watt D.L., Carter, R. (1999). *Electronic collaboration, a practical guide for educators*. Providence, RI: The LAB at Brown University; 1-72.

Owston, R.D. (1997), *The World Wide Web: a technology to enhance teaching and learning*. In: *Educational Researcher*, 26(2); 27-33.

Putnam, R.T., Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? In: *Educational Researcher*, 29(1); 4-15.

Ritchie, D., Wiburg, K. (2000), *Educational variables influencing technology integration*. <http://rice.edn.deakin.au/Archives/JTATE/vzn25.htm>

Teune, P.J., Pluym, I.M.C.F. van der (2001). Een prille relatie: OMO-opleidings- en ontwikkelscholen en de Fontys lerarenopleiding Tilburg. Tilburg: Fontys.

Educatief ontwerpen met MicroWorlds

Niels Brouwer, Gert Muller en Henk Rietdijk

De pabo van de Christelijke Hogeschool Ede heeft in 1985 een module 'Computerbeelden als lesondersteuning' ontwikkeld, die inmiddels in het curriculum is opgenomen in het kader van educatief computergebruik. In deze module ontwerpen tweedejaars studenten voor kleine leerstofonderdelen multimediaal lesmateriaal met het ontwerpgeredschap MicroWorlds. Dit lesmateriaal wordt tijdens hun stage aan leerlingen van basisscholen aangeboden. De module wordt uitgevoerd in een periode van zes weken, waarin de studenten alternerend aanwezig zijn in de hogeschool en in de stageschool. Aan het eind van deze stage maken de studenten een evaluatief verslag. Er zijn drie belangrijke eindtermen, waarvan het bereiken door de student in dit verslag zichtbaar gemaakt wordt:

- ▶ de student is in staat te reflecteren op de zin en mogelijkheden van een nieuw onderwijsmedium als de computer, gerelateerd aan reflectie op de zin en mogelijkheden van onderwijs in het algemeen;
- ▶ de student is in staat zijn leerervaringen te relateren aan het leren van kinderen;
- ▶ de student beschikt over voldoende kennis van didactische functies van educatieve programma-tuur om een oordeel te geven over het al of niet inzetten van deze programmatuur in het onderwijsleerproces.

Deze eindtermen zijn behoorlijk ambitieus. Daarom is het idee ontstaan om te onderzoeken in hoeverre ze daadwerkelijk worden bereikt. Dit onderzoek is in het studiejaar 1998-1999 uitgevoerd onder leiding van Gert Muller (Christelijke Hogeschool Ede) en Niels Brouwer (Instituut voor Leraar en School in Nijmegen). Bij de uitvoering van het

onderzoek is de docenten Henk Rietdijk en Aart Vingerling, die het programma ‘Computerbeelden als lesondersteuning’ verzorgen, schriftelijk gevraagd naar hun ervaringen. Zij hebben ook een logboek bijgehouden. De onderzoeksvraag is als volgt gespecificeerd.

- ▶ Hoe kunnen Pabo-studenten domeinspecifieke didactiek aanleren door kleine onderdelen van multimediaal lesmateriaal te ontwerpen en te gebruiken in de stageschool?
- ▶ Hoe beïnvloedt het programma MicroWorlds het leren van de studenten?

Om deze vragen te beantwoorden zijn we nagegaan welke *randvoorwaarden*, *leerprocessen* en *leereffecten*, zowel in het opleidingsinstituut als in de stagescholen, bepalend zijn geweest voor de uitvoering van de module ‘Computerbeelden als les-
ondersteuning’.

Het onderscheid naar randvoorwaarden, leerprocessen en leereffecten is ontleend aan het CIPP-evaluatiemodel van Stufflebeam & Webster (1988). Hierin worden vier soorten factoren onderscheiden die de uitvoering van onderwijs bepalen: Context, Input, Proces en Product. Het CIPP-model maakt het

mogelijk om verschillende soorten invloeden op het leren van de studenten te onderscheiden en meer zicht te krijgen op hun belang en onderlinge samenhang. Daarnaast is in de onderzoeksopzet bijzondere aandacht besteed aan de gebruikswaarde in de basisschool van de multimediale producten die studenten hebben ontwikkeld. De gebruikswaarde vormt immers een toetssteen voor het praktische nut van de module.

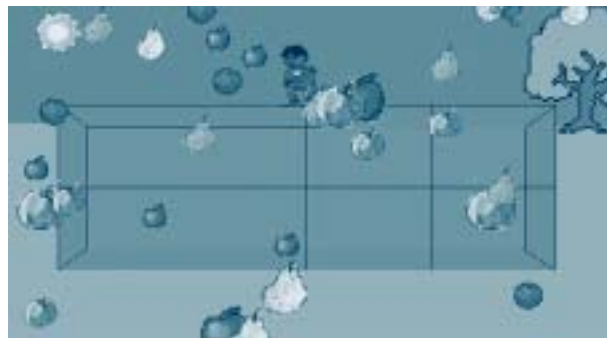
1. De module ‘Computerbeelden als lesondersteuning’ (CAL)

De module ‘Computerbeelden als lesondersteuning’ (CAL) maakt deel uit van de initiële opleiding (tweede studiejaar) en wordt derhalve door alle studenten gevolgd. Het gaat in CAL niet in de eerste plaats om het ontwikkelen van vaardigheden die noodzakelijk zijn om een educatief computerprogramma te ontwerpen en te construeren. De producten die de studenten ontwikkelen, zullen naar verwachting nooit het niveau van een professionele ontwikkelaar bereiken. Het educatief ontwerpen is dan ook niet een doel op zich, maar een middel om de didactische en diagnostische bekwaamheid te vergroten. Het primaire doel van de module is om studenten bewust te laten nadenken over kenmer-

ken van educatieve software doordat ze zelf een kort lesondersteunend programmaatje ontwerpen. Hierdoor zullen ze naar verwachting in het volgende jaar, in de module ‘Beoordelen en ontwerpen’, op een andere manier naar bestaande educatieve software kijken en deze selecteren op grond van andere criteria dan ‘het ziet er leuk uit’. De verwachting is dat studenten de criteria die ze aanleggen voor hun eigen product ook op bestaande educatieve programmatuur zullen toepassen.

1.1 Voorbeeld van een product: de groentekraam

Voordat we de module CAL beschrijven, presenteren we een voorbeeld van een product van een studentengroep. Zo ontstaat voor de lezer een beter idee van het eindresultaat van de module. Voor de uitvoering van het product in de praktijk van de stageschool heeft de studentengroep een handleiding bij het ontworpen programma geschreven. Deze wordt hier deels weergegeven.



Figuur 1. De groentekraam

Doel:

De kinderen zijn tijdens het programma bezig met het sorteren van fruit op kleur, vorm en grootte.

Beginsituatie:

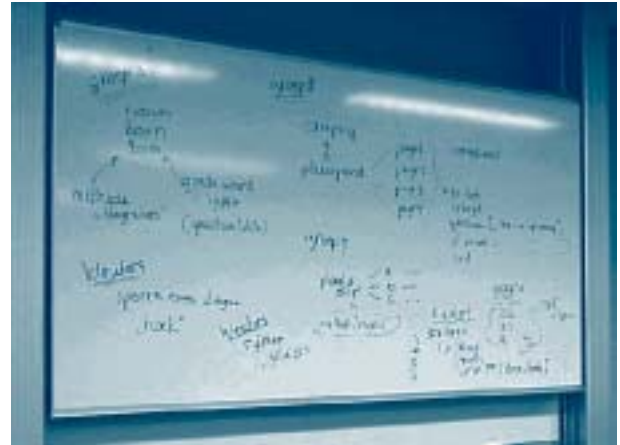
De kleuters hebben allemaal wel eens fruit gegeten. De meeste kinderen eten dagelijks een stukje fruit. De bekende vruchten als appel, sinaasappel, banaan, mandarijn en peer kennen de kinderen bij naam, maar ze hebben nog geen idee hoe het groeiproces is van verschillende fruitsoorten.

Hoe werkt het programma?

Als het programma wordt gestart, komt er een groentekraam in beeld met netjes gesorteerd fruit. Op dat moment komt er een wervelwind langs die al het fruit verspreidt over het beeldscherm. De kinderen zijn nu aan de beurt om al het fruit weer terug te doen in de bakken. Dit kunnen ze doen door met de muis op een fruitstuk te gaan staan en dit mee te slepen naar een bak door de linkerknop in te drukken. Het is de bedoeling dat de kinderen vrij zijn om de fruitstukken te sorteren op kleur, vorm en grootte. Hierbij moet de leerkracht niet te streng zijn. De eigen creativiteit wordt zo gewaarborgd. Als alle fruitstukken in de bakken zijn gelegd, is het programma in principe afgelopen. De leerkracht kan op dat moment even toezien of het kind het fruit op een logische wijze heeft gesorteerd. Als dit niet het geval is, kan de leerkracht bijsturen door aanwijzingen/suggesties.

1.2 Programmering van CAL in hoofdlijnen

In de module CAL verkennen de studenten eerst op een structurele, stapsgewijze manier de ontwerp-omgeving MicroWorlds. Daarna volgt een vrij open brainstorm over ideeën en ontwerp, aan de hand van de ontdekte ontwerpmogelijkheden en de ervaringen



Figuur 2. Reflectie op ideeën

van de voorgaande lichten studenten die hun product in de stageschool hebben uitgeprobeerd.

In groepen van vier studenten wordt vervolgens globaal een ontwerp beschreven en wordt een eerste aanzet tot uitwerken gemaakt. Hierop volgt een plenair reflectief moment, waarin de globale ontwerpen gepresenteerd worden aan elkaar en de studenten de plannen kritisch becommentariëren.

Dit moet leiden tot een diepere, didactische doordinking van het eigen ontwerp. De studentengroep werkt vervolgens het eigen ontwerp volledig uit tot een in de stageschool uitvoerbaar geheel. Gedurende dit ontwikkelproces worden de groepen begeleid door de docent, kunnen zij gebruik maken van middelen en materialen uit de onderwijswerkplaats, kunnen zij advies vragen aan vakdidactici of pedagogen en hun eigen werk vergelijken met dat van andere werkgroepen. Het eindproduct wordt in de stagepraktijk uitgevoerd, waarna de individuele student het product evalueert, op het eigen leerproces reflecteert en voorstellen doet tot verbetering van het ontwikkelde product.

1.3 ICT in de onderwijsleersituatie

In de onderwijsleersituatie is gekozen voor het gebruiksvriendelijke MicroWorlds als ontwikkelomgeving, omdat met dit gereedschap in korte tijd aanvaardbare producten gemaakt kunnen worden. Bij het ontwerpen en ontwikkelen wordt gebruik gemaakt van de vele computerfaciliteiten van de opleiding, zoals de scanner, internet als informatie- en illustratiebron, de tekstverwerker en tekenprogramma's. ICT ondersteunt de ontwerp-



activiteiten doordat snel een 'zichtbaar' product kan worden opgeleverd. Met andere woorden, de computer laat onmiddellijk effect van het handelen zien en geeft snel feedback op eventuele ontwerpfouten.

Twee onderzoekers van de Universiteit Twente hebben kenmerken geïdentificeerd en beschreven van *emergent practices*: vernieuwende opleidingspraktijken met zoveel mogelijk inzet van ICT (Voogt & Odenthal, 1999). In het onderstaande overzicht is aangegeven welke kenmerken van een *emergent*

practice in de onderwijsleersituatie van de pabo-studenten in de module CAL zijn te herkennen. Daaruit concluderen we dat CAL een sterk innovatief karakter heeft.

Door de Universiteit Twente is ook onderzoek gedaan (in 2000) naar *good practices* van hoger onderwijs met inzet van ICT. Aan de module CAL is toen het predicaat 'good' verleend. Zie: www.edusite.nl/goodpractices/practices/1001.

(Zie figuur 4 op pagina 24.)

2. Onderzoekopzet

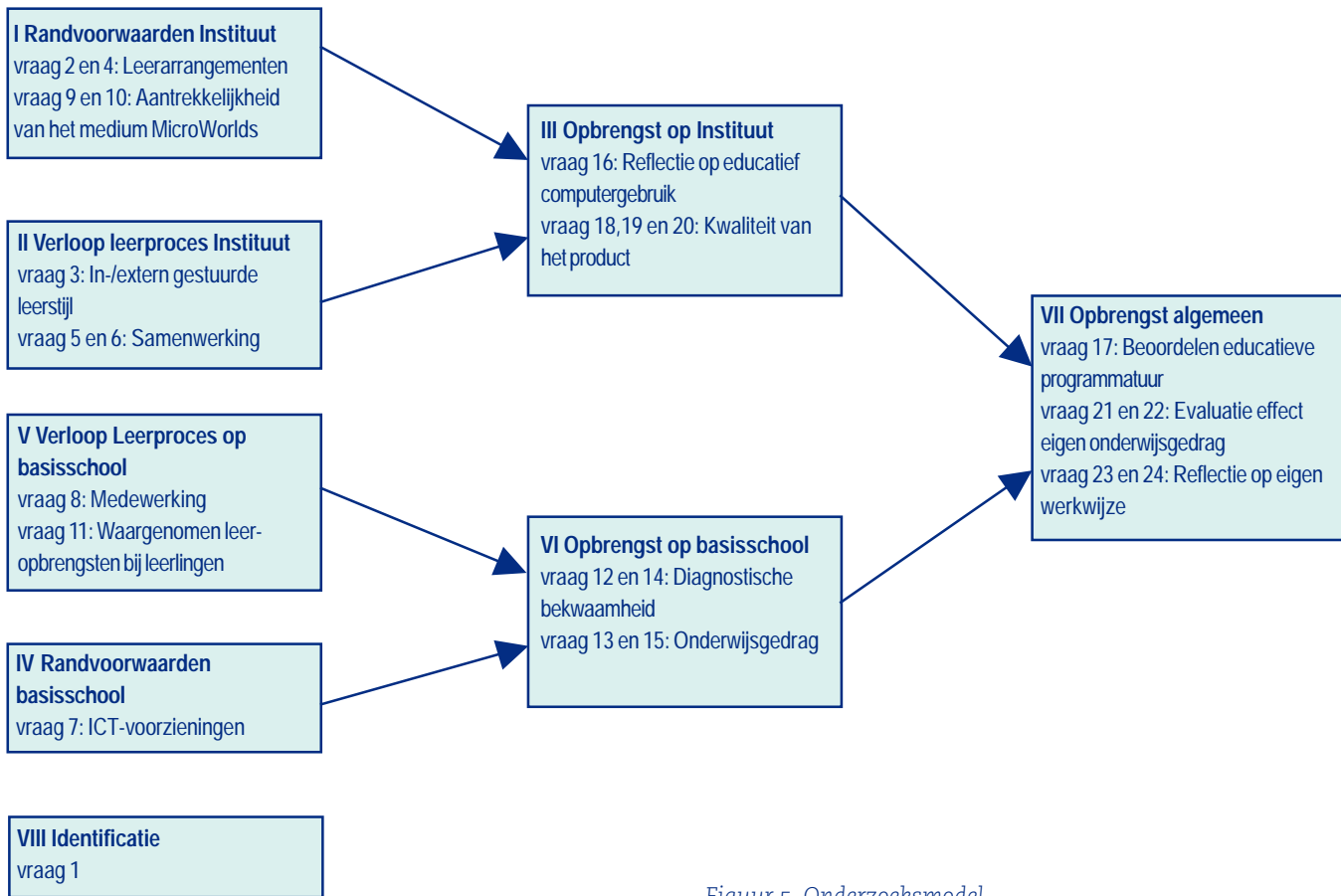
Het CIPP-model (Webster & Stufflebeam, 1978) maakt het mogelijk om op een ordelijke manier na te denken over de verschillende soorten factoren die het verloop en de opbrengst van leren in het hoger onderwijs bepalen. In het geval van de betrokken pabo-studenten kwamen de factoren weergegeven met Romeinse cijfers in figuur 5 (zie pagina 25), ons als relevant voor.

In het onderzoeksmodel zijn voor deze casus de componenten randvoorwaarden, verloop leerproces en leereffecten gespecificeerd (in het CIPP-model: context, proces, product). Per modelcomponent zijn

met trefwoorden de onderwerpen aangegeven waarover vragen aan de studenten zijn gesteld, waarbij de vraagnummers verwijzen naar de schriftelijke vragenlijst (zie bijlage 1).

De redenering achter het onderzoeksmodel (zie pagina 25) is als volgt. De opbrengst van het leren in het instituut (component III) wordt beïnvloed door verschillende factoren: enerzijds het leerarrangement zoals aangeboden op grond van de module-opzet en (de aantrekkelijkheid van) het medium MicroWorlds (component I), anderzijds de leerstijl van de studenten, het verloop van de samenwerking in het instituut en de rol van de docenten daarbij (component II). De leeropbrengst in het instituut, zo nemen we verder aan, helpt de student om in de stageschool met leerlingen te werken: met hen proberen zij hun multimediale product uit. Deze ervaring (component V) bepaalt de leeropbrengst op school. Uiteraard zijn ook de ICT-voorzieningen in de stageschool (component IV) en de daar ervaren medewerking van invloed op de leeropbrengst. Ons interesseerde vooral in hoeverre studenten inzicht zouden krijgen in de manier waarop leerlingen leren en in hoeverre het ontwerpen van lessen met gebruik van ICT dit inzicht vergroot (component VI).

Rollen van docenten	<ul style="list-style-type: none"> • De docent heeft een structurerende rol in het leerproces van studenten. • De docent creëert actief een leeromgeving voor studenten. • De docent stimuleert en begeleidt samenwerking tussen studenten. • De docent is partner in het leerproces van de student. • De docent deelt de verantwoordelijkheid voor de voortgang van het leerproces met de studenten.
De rollen van de leerlingen	<ul style="list-style-type: none"> • De student is actief met de leerstof bezig. • De student is zelfstandig. • De student deelt verantwoordelijkheid voor zijn eigen leerproces met de docent. • De student werkt in teamverband. • De studenten wordt 'deskundige' op deelonderwerpen.
Het ICT-gebruik en	<ul style="list-style-type: none"> • Er worden toepassingen van ICT gebruikt die gebruiker-gestuurd zijn. • Er is een variatie aan ICT-gebruik. • ICT wordt gebruikt om een leeromgeving voor studenten te creëren.



Figuur 5. Onderzoeksmodel

De veronderstelde relaties tussen de componenten zijn in figuur 5 met pijlen aangegeven (zie ook figuur 7: Mogelijke samenhangen).

Onze veronderstelling is dat het werken met MicroWorlds de student prikkelt om het lesontwerp te structureren en te expliciteren. Vervolgens geeft het actieve gebruik van het eigen lesontwerp in een echte klassensituatie de student gelegenheid om de reacties van leerlingen waar te nemen. Hopelijk helpt dit de aanstaande leraar om meer zicht te krijgen op het leren van leerlingen en om het lesontwerp daarop af te stemmen. We spreken in dit verband van 'diagnostische bekwaamheid' resp. van 'ontwerpbekwaamheid'. Waar we nieuwsgierig naar zijn, is of en hoe deze bekwaamheden zich ontwikkelen afhankelijk van een praktijkervaring zoals gearrangeerd in de module 'Computerbeelden als lesondersteuning'.

De relevante factoren en aandachtspunten in de bovenstaande redenering zijn ten behoeve van de gegevensverzameling omgezet in (gesloten en halfopen) vragen aan een proefgroep en een controlegroep van studenten en aan docenten. De proefgroep had één van de module-ontwikkelaars als docent. De

controlegroep werd geleid door een docent die in mindere mate bij de module-ontwikkeling betrokken was.

Om een veelzijdig beeld van het opleidingsonderwijs te kunnen geven, hebben we voor dit onderzoek gegevens verzameld met een combinatie van kwantitatieve en kwalitatieve instrumenten:

- A schriftelijke vragenlijst met gesloten antwoorden en 'learner report' (met behulp van aanvulzinnen à la De Groot 1980 en Van der Kamp 1980) voor studenten;
- B docentenlogboek, geordend volgens aandachtspunten;
- C multimediaal product per student, beoordeeld door docenten;
- D studentenlogboek ten behoeve van reflectief verslag, geordend volgens aandachtspunten;
- E beoordeling van reflectief verslag door docenten;
- F studiemiddag 10 december 1999 over de evaluatie-uitkomsten met studenten en docenten.

In figuur 6 (op pagina 28 en 29) is weergegeven hoe de componenten randvoorwaarden, verloop leerproces en leereffecten werden bestreken door de gebruikte onderzoeksinstrumenten.

De met de instrumenten A t/m E verkregen resultaten zijn in concept aan de studenten gerapporteerd en met hen doorgesproken. Dit leidde tot een vlotte terugkoppeling van de onderzoeksopbrengst en tot verificering en nuancering van het onderzoeksresultaat.

De inzet bij de analyse van de verzamelde gegevens was niet alleen een genuanceerde beschrijving van het opleidingsonderwijs. We wilden ook aanwijzingen vinden inzake bepaalde samenhangen. Het verzamelde cijfermateriaal is daarom niet alleen met beschrijvende statistiek bewerkt. Op grond van het onderzoeksmodel zijn ook correlaties berekend tussen een aantal geselecteerde variabelen. Een overzicht van de door ons verwachte samenhangen is te vinden in figuur 7. De vraagnummers verwijzen naar de studentenvragenlijst.

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden per component van het onderzoeksmodel (zie figuur 5) de uitkomsten uit de schriftelijke vragenlijst voor studenten weergegeven. Hierbij zijn ook de docentenoordelen verwerkt over het multimediale product en het reflectieve verslag dat iedere student heeft gemaakt (zie bijlage 1).

	Instrumenten:	A Schriftelijke vragenlijst met gesloten antwoorden en aanvulzinnen	B Observaties vast te leggen in logboek, na te bespreken in interview	C Product van student, te beoordelen door	D Logboek ten behoeve van reflectief verslag door	E Beoordeling van reflectief verslag door	F Stuudiemiddag over evaluatie-uitkomsten met
	Respondenten:	Studenten	Docenten	Docenten	Studenten	Docenten	Studenten + docenten
	In kalenderweek (1999):	11 + 13	3 t/m 12	14	9 t/m 12	14	49
	Aandachtspunten:						
I N S T I T U T	RANDVOORWAARDEN:			n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	
	Werkomgeving instituut	X	X				
	Aantrekkelijkheid van Microworlds	X					
	Leerbaarheid van Microworlds	X	X				
	Nut van moduleboek	X					

VERLOOP			n.v.t.			
Invloed van Microworlds op (leren) ontwerpen	X	X				
Invloed van Microworlds op motivatie voor ontwerpen	X	X	X			
Groepswerk (taakverdeling, consensus, voortgang, samenwerking, feedback, incasseringsvermogen)	X	X	X			
Sturing	X	X	X			
Technische ondersteuning		X				
Onderwijskundige ondersteuning		X	X			

	OPBRENGST						
	Beginsituatie student		X			X	
	Kwaliteitseisen aan product		X	X			
	Reflectie op educatief computergebruik	X	X	X	X		
	Ontwerp-bekwaamheid		X			X	
	RANDVOORWAARDEN		n.v.t.	n.v.t.			
	Voorzieningen	X			X		
	Medewerking	X			X		
	VERLOOP			n.v.t.			
	Toepassing product	X			X		
	Reactie leerlingen	X			X		
	Invloed van voorbereiding op toepassing	X			X		

Aanbevelingen voor bijstelling product	X	X		X		
Aanbevelingen voor bijstelling module	X	X		X		
OPBRENGST				n.v.t.		
Ontwerp-bekwaamheid						
Kwaliteit van product			X			
Motivatie voor educatief ontwerpen	X			X		
Eigen leerervaringen relateren aan leren van kinderen	X		X	X		
Beoordelen van educatieve programmatuur	X		X	X		

Figuur 6. Onderzoeksopzet

	2 Haalbaarheid van studietaken 4 Hoeveelheid speelruimte	
	Aard van het medium MicroWorlds 9 Aantrekkelijkheid van MicroWorlds 10 Plezier in het ontwerpen door MicroWorlds	
	3 Inter/Extern gestuurde leerstijl	
	Samenwerking 5 Afspraken 6 Feedback	

	stageschool	12 Peiling beginsituatie van leerlingen 14 Doordenken van leerprocessen
	8 Medewerking van stageschool	
	11 Waargenomen leeropbrengst bij leerlingen	Onderwijsgedrag 13 Lesorganisatie 15 Leerlingen helpen
G	Diagnostische Bekwaamheid 12 Peiling beginsituatie van leerlingen 14 Doordenken van leerprocessen	Evaluatie van het effect van eigen onderwijsgedrag 21 Beschrijving van leerervaringen van kinderen 22 Evaluatie van eigen programmatuur
	Onderwijsgedrag 13 Lesorganisatie	Reflectie op eigen werkwijze 23 Terugblik op eigen werkwijze

Verder komen de samenhangen aan de orde die bleken uit de berekende correlaties. Naar de vragen in de schriftelijke vragenlijst wordt verwezen met nummers (zie voor de letterlijke formulering en de scores bijlage 1).

De kwantitatieve resultaten worden toegelicht en genuanceerd met behulp van de uitspraken in de studenten- en docentenlogboeken.

3.1 Respons

Zoals blijkt uit figuur 8 ligt de respons bij de studenten hoger in de proefgroep dan in de controlegroep. De totale respons van 75,6% op de vragenlijsten is echter bevredigend te noemen. Tussen de proef- en de controlegroep werden verder geen (significante) verschillen gevonden; daarom wordt in het onderstaande alleen over de groep studenten als geheel gerapporteerd.

De respons in de studentenlogboeken lag lager dan in de vragenlijsten. Voor de representativiteit van de resultaten beschouwen we dit niet als een probleem. Bij de logboeken ging het er vooral om uitleg en nuancerings in kwalitatieve zin te verkrijgen.

3.2 Kwantitatieve en kwalitatieve resultaten

I Randvoorwaarden in het instituut

De studenten oordeelden merendeels positief over het onderwijs in het instituut. Iets meer dan de helft (57%) vond de studietaken bij de module CAL goed haalbaar binnen de gestelde tijd (vraag 2). Eveneens iets meer dan de helft van de studenten (58%) vond dat je in deze module precies de juiste hoeveelheid speelruimte kreeg (vraag 4). De antwoorden op deze vragen vertonen wel een flinke spreiding (standaarddeviaties van 1,1 resp. 1).

Meer eensgezind oordeelden de studenten over MicroWorlds: 71% vond dit een aantrekkelijk programma (vraag 9), 42% kreeg door MicroWorlds plezier in het ontwerpen van onderwijs. De overige studenten oordeelden op dit punt neutraal (45%) of negatief (12%) (vraag 10).

In hun logboeken lichtten de studenten toe welke kenmerken van MicroWorlds dit programma meer of minder makkelijk leerbaar maken (vraag a; 15 studenten = 34%). Zij vonden het werken met knoppen/pICTogrammen, kant-en-klare cartoons en de bediening van de Turtle (een figuurtje dat commando's van de gebruiker uitvoert) makkelijk.

Groepen		Aantal studenten	Aantal ingevulde vragenlijsten	Responspercentage vragenlijsten	Aantal ingevulde logboeken	Responspercentage logboeken
Proefgroep	L2A	24	21	87,5 %	10	41,7 %
Controle-groep	L2F	20	10	50 %	6	30 %
Totaal	2	44	31	75,6 %	16	36,4 %

Figuur 8: Respons

Zo konden zij eenvoudig plaatjes maken en vergroten. Minder makkelijk vonden zij het gebruik van commando's. Het moeilijkst bleek het werken met procedurepagina's en het leren beheersen van de programmeertaal. Een complicatie was dat MicroWorlds een Engelstalig programma is. Dit werkte soms programmeerfouten in de hand. De mogelijkheid om zelf dingen uit te proberen en te ontdekken, ervoeren de studenten als positief. Dit leverde motiverende succeservaringen op. Een docent signaleerde dat 'de logische denktrant [van het programma] voor veel studenten moeilijk te vatten is'.

Blijkens het logboek (vraag b; 13 antwoorden = 29%) werden de studenten het meest gestimuleerd door de mogelijkheid om een eigen product te maken en te testen. Hierbij waardeerden zij dat het programma directe feedback geeft op het ontwerp-proces. Positief werd ook genoemd dat leerlingen zelfstandig met het product kunnen werken. In de ervaring van de docenten is de motivatie van studenten voor educatief ontwerpen sterk afhankelijk van succeservaringen. Treden die op, dan worden studenten snel gemotiveerd; blijven deze uit, dan haken zij gemakkelijk af.

II Verloop van het leerproces in het instituut

De leeroriëntatie van de studenten wijst op een duidelijke behoefte aan externe sturing: 80% zegt het prettigst te studeren wanneer zij uitgebreide instructies krijgen. Voor bijna een vijfde van de studenten (19%) geldt dit in sterke mate (vraag 3).

De studenten waren in grote meerderheid tevreden over de manier waarop zij in groepjes hebben samengewerkt. Het verdelen van taken en het maken van afspraken vond tweederde van de studenten goed en bijna eenderde (30%) zeer goed verlopen (vraag 5). Over 'het commentaar geven aan elkaar' oordeelden de studenten vrijwel hetzelfde (vraag 6).

Ook in de logboeken toonden de studenten zich positief gestemd over hun samenwerking (vraag c; 14 antwoorden = 32%), ook al werden soms afspraken niet nagekomen.

Volgens een docent werd bij de taakverdeling een aantal taken over het hoofd gezien, met name het schrijven van de docentenhandleiding en ondersteunende materialen.

Volgens de studenten toonden zij initiatief voor taken waar zij al goed in waren. De meeste respon-

denten vonden dat ze creatief en eensgezind aan het werk gingen en behoorlijk zelfstandig werkten. Zij vroegen pas hulp, als ze zelf niet verder konden. Dit laatste kwam vooral voort uit eisen die het gebruik van de computer stelde. Een handleiding hiervoor zou de zelfstandigheid nog kunnen vergroten (logboekvraag d; 14 antwoorden = 32%).

Over het onderwerp van hun programma konden de studenten het meestal vlot eens worden. In één geval bleef een meningsverschil onopgelost. In een ander geval maakte de groep het zichzelf niet al te moeilijk vanwege hun zwakke beginsituatie op het gebied van computergebruik.

Een docent wees erop dat ontwerpideeën pas los kwamen, nadat hij flink had geïnvesteerd in een plenaire brainstorm hierover.

Over de planning werden afspraken gemaakt en studenten namen ideeën van elkaar aan en over, mede vanwege de druk om tot een gezamenlijk product te komen. Iedereen was wel ergens goed in en had op dat punt een eigen inbreng (logboekvraag e; 13 antwoorden = 29%).

Beide docenten vinden studenten nog weinig kritisch op de werkwijze en de producten van henzelf en van elkaar. Naar de mening van de docenten moeten de

studenten, bijvoorbeeld in de vorm van een logboek en/of via een discussieplatform, reflectiepunten aangereikt krijgen, met name over:

- ▶ het 'observeren van kind en computer';
- ▶ leereffecten;
- ▶ terugkoppeling naar lesdoelen;
- ▶ verwoorden van criteria voor educatieve programmatuur.

Studenten vonden de opbouw van de module in principe goed: eerst een duidelijke instructie, dan samen proberen met het programma te werken en vervolgens zelfstandig werken onder begeleiding. De steun die zij kregen, betrof enerzijds het leren kennen van MicroWorlds en het werken met de computer in het algemeen. Anderzijds vulde de docent ideeën aan en stuurde hij de samenwerking bij. Wel werd genoemd dat de begeleiding van de docent soms in hoog tempo plaatsvond (logboekvraag h; 12 antwoorden = 27%).

De meeste studenten vonden de hoeveelheid steun die zij van de docent ontvingen, voldoende tot goed. Het kwam echter ook voor — met name nadat de module eenmaal op gang was gekomen — dat de docent in de les te weinig of niet direct beschikbaar was. Hierdoor ontstond dan wachttijd

die niet productief gemaakt kon worden. Sommige studenten wilden iets meer klassikale instructie of vonden dat de docent het programma zelf onvoldoende beheerste (logboekvraag g; 14 antwoorden = 32%).

De docent gaf vooral steun op het moment dat een groepje niet meer verder kon. Respondenten gaven hier opnieuw aan dat er wachttijden ontstonden. Dit vonden zij wel begrijpelijk, maar het bleef toch lastig. De steun betrof vooral de bediening van het programma. Gesuggereerd werd om meer contacturen mogelijk te maken voor het oefenen hiermee; dit zou bevorderlijk zijn voor het zorgvuldig werken (logboekvraag i; 9 antwoorden = 20%). De docenten beamen dit.

III Leeropbrengst van het onderwijs in het instituut

Het onderwijs in het instituut was erop gericht de studenten aan te zetten tot reflectie over educatief computergebruik. Naar de mening van de studenten zelf is dit bij bijna driekwart van hen (73%) gelukt (vraag 16).

De docenten beoordeelden de opbrengst van het instituutsonderwijs als gunstig. Het meest positief beoordeelden zij de door de studenten gestelde

leerdoelen: 75% goed en 25% voldoende (vraag 19). Ook het lesidee en het lesontwerp die de studenten produceerden, beoordeelden de docenten grotendeels positief: 60% goed, 30% voldoende en 10% onvoldoende (vraag 18). De meeste door de studenten gemaakte docentenhandleidingen (61%) vonden de docenten voldoende, de overige (39%) goed van kwaliteit (vraag 20).

Als belangrijkste leereffect noemden de studenten in hun logboeken dat zij inzicht en vaardigheid in het programma MicroWorlds hebben verworven (vraag j; 14 antwoorden = 32%). Verder werd leerwinst gemeld met betrekking tot het bedienen van de computer in het algemeen. Voorbeelden van leereffecten waren: programmeren ten behoeve van zelfstandig gebruik door leerlingen; lesstof digitaal aanbieden; van internet gehaalde plaatjes verwerken in het eigen product. Als derde leereffect werd genoemd het zich verplaatsen in de leerling. Enkele studenten wezen erop dat de genoemde leereffecten nog niet volledig zijn. Zij hebben wel geleerd om met behulp van MicroWorlds opdrachten te ontwerpen en zijn een eind op weg gekomen met het maken van een eigen product, maar zij hebben naar hun mening nog onvoldoende beheersing van

MicroWorlds ontwikkeld - vooral door een zwakke beginsituatie op computergebied.

IV Randvoorwaarden in de stageschool

De kwaliteit van de computervoorzieningen in de stageschool liep volgens de studenten nogal uiteen (standaarddeviatie 1,1). De helft van hen oordeelde hier neutraal, 27% positief en 24% negatief (vraag 7).

V Verloop van het leerproces in de stageschool

Over de medewerking die de studenten in de stageschool kregen oordeelden zij matig positief: 65% oordeelde neutraal, 30% positief en 4% negatief (vraag 8). Bijna een kwart van de studenten (23%) vond dat de leerlingen veel hebben geleerd door met hun MicroWorlds-product te werken; 77% oordeelde hier neutraal (vraag 11).

VI Leeropbrengst van de activiteiten in de stageschool

Over de leeropbrengst van hun eigen activiteiten in de school oordeelden de studenten matig positief. Op de vraag of zij hierdoor beter hebben leren beoordelen wat leerlingen al kunnen, antwoordde bijna twee derde (64%) neutraal, bijna een derde (32%) positief en 5% negatief (vraag 12).

De antwoorden op deze vraag hangen positief samen met die op vraag 8 (zie hierboven).

Naarmate de medewerking van de stageschool groter was, leerden de studenten dus beter om de beginsituatie van leerlingen te beoordelen (correlatie = 0,45).

Dit leereffect hangt ook samen met de mate waarin studenten vonden dat leerlingen van het werken met hun MicroWorlds-product hebben geleerd (zie vraag 11; correlatie = 0,59).

Deze samenhangen wijzen erop dat de studenten vooral hebben geleerd wanneer zij hun product in de klas konden uitproberen en positieve resultaten bij leerlingen waarnamen. Hierdoor konden zij hun inzicht in leerprocessen bij leerlingen vergroten.

In zijn logboek schreef een van de docenten: 'Studenten die hun eindproduct in de stage hebben kunnen uitproberen, gaan vaak dieper op hun product in dan de studenten waarbij dit niet mogelijk was'. De andere docent merkte op: 'De praktijk leert dat veel studenten (helaas) de uitgewerkte les niet uitvoeren in de stageschool.'

De docenten zijn er daarom voor om in de module de verplichting op te nemen dat studenten het door hen ontwikkelde product 'in het echt' met leerlingen uitproberen.

Bijna de helft (46%) van de studenten vond dat het ontwerpen met behulp van MicroWorlds hen geholpen heeft om na te denken over hoe een leerling leert; 27% oordeelde op dit punt neutraal en eveneens 27% negatief (vraag 14). Bijna een derde (32%) van de studenten kreeg door de module beter in de gaten hoe zij hun lessen het best kunnen organiseren; 60% oordeelde op dit punt neutraal en 8% negatief (vraag 13).

Er ontstond wat meer spreiding (standaarddeviatie 1) bij de vraag in hoeverre de studenten door de module beter in de gaten hebben gekregen hoe zij leerlingen kunnen helpen bij het leren. Een derde van hen oordeelde hierover positief, bijna de helft (46%) neutraal en ruim een vijfde (21%) negatief (vraag 15). De studenten die zichzelf bij deze vraag positief beoordeelden, kregen overigens van de docenten een negatief oordeel waar het ging om de terugblik die zij in hun eindverslag gaven op hun manier van werken. Volgens de docenten hebben deze studenten zichzelf dus overschat.

VII Leeropbrengst algemeen

Ruim de helft van de studenten (55%) vond dat zij door het werken met MicroWorlds de zin en onzin van computergebruik in het onderwijs beter hebben

leren beoordelen. Hier oordeelde 38% neutraal en 7% negatief (vraag 17). De antwoorden op deze vraag hangen positief samen met die op vraag 16 (zie hierboven). Studenten die door het ontwerpen met MicroWorlds aan het denken zijn gezet over educatief computergebruik, leerden dus de zin en onzin van computergebruik in het onderwijs beter beoordelen (correlatie = 0,72).

De docenten zagen overwegend positieve leereffecten van de module. Volgens hen had ruim de helft van de studenten (53%) in hun eindverslag een voldoende beschrijving en ruim twee vijfde (42%) een goede beschrijving gegeven van de leerervaringen van kinderen (vraag 21). Bijna twee derde van de studenten (64%) had volgens de docenten een goede evaluatie gegeven van de eigen programmatuur. Een vijfde kreeg op dit punt een voldoende beoordeling en 16% een onvoldoende (vraag 22). Iets meer dan de helft van de studenten (52%) gaf naar het oordeel van de docenten achteraf een goede reflectie op hun eigen manier van werken tijdens de module; 16% kreeg op dit punt een voldoende en bijna een derde (32%) een onvoldoende oordeel (vraag 23). Over het formuleren van voornemens voor een vervolg oordeelden de docenten een stuk minder

gunstig. Iets meer dan de helft van de studenten (52%) kreeg hier een voldoende, de overigen een onvoldoende oordeel (vraag 24).

3.3 Samenvatting en bespreking met studenten

MicroWorlds blijkt voor een duidelijke meerderheid van de studenten een aantrekkelijk programma. Tegelijkertijd slaagt vooralsnog slechts een minderheid erin om er programmaatjes mee te maken waarmee zij zichtbare resultaten bij leerlingen boeken. Zulke resultaten traden op bij een 'kopgroep' van omstreeks een derde van de studenten. In mindere mate was dit het geval bij een 'middenmoot', bestaande uit ruim de helft van de studenten. Bij de overigen waren geen duidelijke leereffecten aantoonbaar. Naast het leren werken met MicroWorlds bleken de volgende leereffecten op te treden: de studenten vergrootten hun algemene computervaardigheden, leerden het nut van educatief computergebruik en van educatieve programmatuur (beter) beoordelen en zij ontwikkelden inzicht in leerprocessen bij leerlingen.

Er zijn aanwijzingen dat de opgetreden leereffecten onvolledig zijn: de studenten hebben door de module kennis gemaakt met MicroWorlds, maar een echte beheersing van het programma lijkt bij een meerder-

heid van de studenten niet bereikt te zijn. Hiervoor is een aantal oorzaken aan te wijzen.

- 1 Niet alle studenten beschikten bij aanvang van de module over de benodigde basisvaardigheden op computergebied. Deze heterogeniteit gaf in enkele subgroepen aanleiding tot een eenzijdige taakverdeling, waarbij de studenten vooral die activiteiten uitvoerden waar ze al goed in waren. Wie nog niet zo handig was met de computer, werd dus niet per se geprikkeld om die handigheid te vergroten. Dit laat onverlet dat de bereidheid van de studenten tot samenwerking aanzienlijk was.
- 2 De opbouw van de module werd als functioneel ervaren, maar er werden suggesties gedaan om de effectiviteit en de kwaliteit van de leereffecten te vergroten:
 - ▶ de begeleiding tijdens de oefenfase intensiveren;
 - ▶ ook buiten contacttijd oefengelegenheid creëren;
 - ▶ een duidelijker fasering aanbrenge in het leren gebruiken van knoppen en commando's in MicroWorlds en in het leren programmeren.

- 3 De leerstijl van de studenten was sterk afhankelijk van externe sturing. Met name bij het leren bedienen van het programma hadden zij behoefte aan een gestructureerd aanbod en was bij het ontwikkelen van ontwerpideeën een sterke stimulans van de kant van de docenten nodig.
- 4 De technische voorzieningen en de medewerking in de stagescholen waren niet overal optimaal. Het ontwikkelen van (meer) inzicht in leerprocessen bij leerlingen bleek hoofdzakelijk te slagen bij die studenten die in hun stageschool de mogelijkheid kregen om MicroWorlds-producten uit te testen bij leerlingen.

Bovenstaande bevindingen zijn op 10 december 1999 gepresenteerd aan ongeveer twintig studenten en met hen besproken aan de hand van de vraag welke veranderingen in de module de leerzaamheid ervan kunnen vergroten. Bij deze bespreking is veel aandacht besteed aan het probleem dat de studenten met sterk verschillende niveaus van computervaardigheid aan de module beginnen en dat dit de samenwerking in de subgroepen bemoeilijkt. Tempoverschillen werken voor iedereen frustrerend, zo stelden de studenten. Dit geldt zowel voor de

‘vluggen’ als de ‘tragen’, vooral aan het begin en aan het eind van het proces: wanneer je op gang moet komen respectievelijk een product af moet krijgen. Tijdsdruk werkt in de hand dat je taken gaat verdelen op grond van ‘efficiency’. Doordat je dan gaat doen waar je al goed in bent, maak je te weinig kennis met nieuwe taken. Juist wie veel aan het scherm zou moeten oefenen, komt daar dan te weinig aan toe. Dit kan zelfs het idee bevestigen of versterken ‘dat ik toch niks met computers kan’. Een oplossing voor dit probleem is een goed georganiseerd voortraject rond computergebruik in het eerste en tweede studiejaar. Daarnaast wezen de studenten erop dat de module in hun beleving binnen het curriculum nogal op zichzelf staat. Zij suggereerden daarom een themaweek te organiseren waarin verschillende ICT-inhouds worden geïntegreerd, zowel met elkaar als met andere curriculumonderdelen, met inbegrip van vakonderdelen.

Net als de opmerkingen hierboven over een voorbereidend traject op computergebied in het eerste en tweede studiejaar laat deze suggestie zien dat het belangrijk is om de module CAL in te bedden in het gehele curriculum en de leerweg van de student.

4. Conclusies en aanbevelingen

We keren nu terug naar de probleemstelling van dit onderzoek.

- ▶ Hoe kunnen pabo-studenten domeinspecifieke didactiek aanleren door kleine onderdelen van multimediaal lesmateriaal te ontwerpen en te gebruiken in de stageschool?
- ▶ Hoe beïnvloedt het programma MicroWorlds het leren van de studenten?

De doelstelling van de module ‘Computerbeelden als lesondersteuning’ is ambitieus: tweedejaars pabo-studenten moeten een computerprogrammaatje maken en uitproberen in een reële onderwijssituatie met leerlingen van een basisschool. Neemt men dit ambitieniveau in aanmerking, dan is het verheugend te kunnen concluderen dat de doelstelling van de module in principe realiseerbaar is. Bij omstreeks een derde van de studenten blijken immers duidelijke leereffecten bereikt te zijn op het gebied van:

- ▶ inzicht ontwikkelen in het leren van leerlingen (diagnostische bekwaamheid);
- ▶ bedenken, maken en uitproberen van een multimediale les (ontwerpbeekwaamheid);

- ▶ het beoordelen van educatief computergebruik en educatieve programmatuur.

De gebleken mogelijkheid van leereffecten bij deze module rechtvaardigt inspanningen ter verdere ontwikkeling ervan. Bij toekomstig ontwikkelwerk kunnen de Christelijke Hogeschool Ede (CHE) en de lerarenopleidingen in het Educatief Oostelijk Samenwerkingsverband (EOS) zich richten op die factoren waarvan de aangetoonde leereffecten vooral afhankelijk bleken te zijn. Deze factoren zijn (de Romeinse cijfers verwijzen naar de componenten van het onderzoeksmodel):

- ▶ de basisvaardigheden/beginsituatie van studenten op computergebied (II);
- ▶ de extern gerichte leerstijl/behoefte aan sturing van studenten (II);
- ▶ de opbouw van de module en de inbedding ervan in het curriculum (I);
- ▶ de structurering van de wijze van samenwerking tussen de studenten in subgroepen (II);
- ▶ de technische voorzieningen in de stageschool (IV);
- ▶ de beïnvloeding door de CHE van de medewerking van docenten in de stagescholen (V).

Over de samenhang tussen deze factoren hadden we met behulp van ons onderzoeksmodel een redenering opgesteld (zie § 2). Deze redenering is ons inziens in grote lijnen bevestigd.

Belangrijker is echter dat we deze redenering hebben kunnen nuanceren dankzij logboekantwoorden van studenten en docenten en een evaluatie-bespreking. Uit het onderzoek mag worden geconcludeerd dat de leereffecten bij studenten voor een belangrijk deel werden bepaald door hun beginsituatie en leerstijl, door de wijze waarop de opleiding hun samenwerking structureert en door de medewerking van stagescholen. Het onderzoek heeft verduidelijkt in welke samenhang deze factoren hun invloed uitoefenden.

Diagnostische vaardigheden van aanstaande leraren ontwikkelen zich relatief traag. Ze vormen een moeilijk te verwerven onderdeel van leraarsbekwaamheid (vgl. Brouwer 1989, par. 6.2). In dit onderzoek lijkt de versterking van diagnostische bekwaamheid vooral een gevolg te zijn geweest van een combinatie van factoren in de opleiding: de eis om op grond van een eigen idee een eigen product te maken en de gelegenheid om dit product in een complexe, levensechte onderwijssituatie te beproeven. In dit leerarrangement kon het ontwerp voor de

student als motief gaan functioneren om zich in het leren van leerlingen te verdiepen.

4.1 Aanbevelingen voor onderwijsontwikkeling

Hieronder bespreken we hoe de genoemde determinanten van leereffecten als aanknopingspunten kunnen dienen voor verbetering van de module CAL. Men kan dit tevens opvatten als aanbevelingen voor lerarenopleidingen die ook een ICT-module willen ontwikkelen.

- a De effectiviteit van de module hangt voor een deel af van de beginsituatie van de studenten. Willen zij optimaal van de module profiteren, dan is een zekere basis aan algemene computervaardigheid vereist. Om de leereffecten van de module te vergroten zou de CHE derhalve deze basisvaardigheid als toelatingseis kunnen stellen. Om zo'n eis haalbaar te maken, zou men de module later in de studie kunnen programmeren en/of aan studenten met tekorten een remediërend onderwijsaanbod kunnen doen.
- b De logboekuitspraken van de studenten duiden erop dat bepaalde deelvaardigheden die in het begin van de module worden verworven (het gebruik van knoppen en commando's), voorwaar-

delijk zijn voor het aanleren van complexere deelvaardigheden die later aan bod komen (programmeren/gebruiken van procedurepagina's). De CHE zou kunnen overwegen deze volgorde 'van receptief naar productief' gebruik van MicroWorlds stringenter in de moduleopbouw tot uiting te brengen, bijvoorbeeld met behulp van een diagnostische tussentoets. Blijken daarbij tekorten, dan zouden studenten deze moeten wegwerken alvorens over te gaan tot het leren programmeren. Dit zou de leereffecten zowel kwantitatief als kwalitatief kunnen versterken.

- c De leereffecten van de module kunnen ook aan kwaliteit winnen, wanneer de CHE de suggesties van de studenten uitvoert om meer gelegenheid te scheppen voor en begeleiding te geven bij het oefenen met MicroWorlds.
- d Het toepassen en testen van een zelfgemaakt MicroWorlds-product bij 'echte leerlingen' kan een element van een krachtige leeromgeving zijn, in die zin dat het studenten stimuleert om inzicht in leerprocessen bij leerlingen te ontwikkelen. Studenten kunnen daaruit weer consequenties trekken voor het ontwerpen van leeromgevingen voor leerlingen in de basisschool, al

dan niet met ICT. Hoe zou het de volgende keer anders en beter kunnen? Uit de eindverslagen blijkt echter dat de studenten dit nog niet goed konden aangeven. Wanneer de randvoorwaarden voor het toepassen en testen van MicroWorlds-programma's - met name in de stagescholen - zouden worden verbeterd, kunnen de beoogde leereffecten wellicht in sterkere mate worden bereikt.

4.2 Verbetering van de module

Vooruitlopend op de conclusies van het onderzoek is de module op grond van de studentenlogboeken reeds op een aantal punten aangepast.

- ▶ De studenten worden duidelijker gewezen op de doelstellingen van de module. Doordat het moduleboek via het interne netwerk beschikbaar is gemaakt, is de opbouw van de module duidelijker geworden. Via een hyperlinkstructuur kunnen studenten achtergrondinformatie raadplegen, zoals producteisen, voorbeeldproducten met beoordelingen en afspraken aangaande studietaken.
- ▶ Het logboek, dat met het oog op het onderzoek was geïntroduceerd, is als verplicht onderdeel ingevoerd. Het verplicht bijhouden van een

logboek kan de kwaliteit van reflecties op het ontwikkelde materiaal en het eigen leerproces verhogen.

- ▶ Om tegemoet te komen aan de problemen die studenten ervaren door het werken met Engeltalige commando's, is met medewerking van studenten de helpfunctie van MicroWorlds in het Nederlands vertaald. Deze help-functie is via het interne netwerk bereikbaar.

Naar aanleiding van het onderzoek zijn de volgende voornemens tot verbetering geformuleerd.

De basisvaardigheden/beginsituatie van de studenten op computergebied

- ▶ gestructureerde zelfstudiemomenten invoeren aan de hand van een lijst 'veel gestelde vragen';
- ▶ begeleiding intensiveren middels een teleleerplatform;
- ▶ meer voorbeeldproducten van voorgaande lichten studenten aanbieden.

De extern gerichte leerstijl van de studenten

- ▶ gestructureerd logboek invoeren, waarin studenten verplicht worden oefendoelen en aanpak te formuleren;

- ▶ studietaken herformuleren tot goed gestructureerde studiewijzers.

De opbouw van de module en de inbedding ervan in het curriculum

- ▶ het ontwerpproces integreren in vakmodulen (als differentiatietaak);
- ▶ vakdocenten via een teleleeromgeving beschikbaar maken als experts voor die studentengroepen die een aan hun vakgebied gerelateerd ontwerp uitwerken;
- ▶ studenten hun (deel)producten in de teleleeromgeving laten publiceren;
- ▶ MicroWorlds zo installeren dat zowel de begeleidende documenten als de producten via internet gelezen en bekeken kunnen worden.

De structurering van de wijze van samenwerking tussen de studenten in de subgroepen

- ▶ uitwisseling van kennis en vaardigheden structureren;
- ▶ overlegmomenten met studenten in de werkcolleges inbouwen.

De beïnvloeding door de CHE van de medewerking van docenten in de stagescholen

- ▶ een brochure ontwikkelen;

- ▶ de teleleeromgeving voor stagescholen toegankelijk maken.

Bij de uitvoering van het ontwikkelde lesmateriaal in de basisschool zijn er problemen aanzien van de technische voorzieningen die moeilijk op te lossen zijn. De mogelijkheid bestaat om de projecten online uit te voeren, maar dan blijven we afhankelijk van de uitrusting van de stageschool. Ook is het mogelijk om de projecten uit te voeren in een aantal geselecteerde scholen dat wel goede ICT-voorzieningen heeft. Dit heeft echter als nadeel dat de studenten deze scholen en de kinderen niet kennen. Een nadeel is ook dat een beperkt aantal scholen een grote groep studenten zou moeten opvangen.

4.3 Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

We besluiten met enkele inhoudelijke en methodische aanbevelingen voor vervolgonderzoek. Bij de conclusies bespraken we hoe ontwerpbekwamheid als uitgangspunt kan dienen voor de ontwikkeling van diagnostische bekwaamheid. In het verlengde hiervan doet zich de vraag voor of en hoe inzicht in het leren van leerlingen op zijn beurt kan aanzetten tot nieuwe ontwerpactiviteit c.q. versterking van de

ontwerpbekwaamheid. Het zou interessant zijn om na te gaan hoe na afloop en onder invloed van de stage in de module 'Computerbeelden als les-ondersteuning' de ontwerpbekwaamheid van studenten zich verder ontwikkelt. Dit kan meer licht werpen op de samenhang in de ontwikkeling van ontwerpbekwaamheid en diagnostische bekwaamheid.

Als tweede suggestie voor vervolgonderzoek stellen we voor om de transferwaarde van de module te onderzoeken. Uit de opmerkingen van de studenten valt de veronderstelling af te leiden dat deze transfer sterker is naarmate de module beter in de opleiding als geheel is ingebed. Het lijkt daarom raadzaam eerst aan die inbedding verder te werken - bijvoorbeeld via de gesuggereerde themaweek en andere verbindingen met de overige studieonderdelen - en daarna opnieuw de leereffecten te onderzoeken, dan met speciale aandacht voor transfer.

In methodisch opzicht heeft dit onderzoek waardevolle ervaringen opgeleverd. Om te beginnen heeft het CIPP-model (zie hoofdstuk 1) ons een nuttig denkraam verschaft. Het maakt het mogelijk om verschillende soorten invloeden op het leren van de studenten te onderscheiden en meer zicht te krijgen

op hun belang en onderlinge samenhang. Dit model lijkt ons daarom goed bruikbaar voor ander flankerend onderwijsonderzoek. Dit vergt wel dat het inhoudelijk wordt aangepast aan het specifieke onderwerp van dat onderzoek.

Voor het welslagen van flankerend onderwijs-onderzoek lijkt het ons verder van belang dat ontwikkelwerk en onderzoek nauw bij elkaar betrokken worden in de geest van actieonderzoek (Kemmis & McTaggart, 1988). Dit is ons inziens mogelijk, wanneer ontwikkelaars en onderzoekers:

- ▶ gezamenlijk de probleemstelling en de onderzoeksopzet bepalen en waar nodig de instrumenten ontwikkelen;
- ▶ een combinatie van kwalitatieve en kwantitatieve methoden gebruiken om een veelzijdig en genuanceerd beeld van het onderzoeksobject te kunnen geven;
- ▶ ervoor zorgen dat onderzoeksresultaten snel en zo mogelijk tussentijds worden teruggekoppeld naar en geverifieerd door respondenten en ontwikkelaars;
- ▶ aanbevelingen voor ontwikkelwerk en vervolgonderzoek niet als toegift, maar als integraal bestanddeel van projectwerk opvatten.

5. Literatuur

Bok, A.H. (1993). Educatieve informatica via de container?, *De Vacature*, 3 november.

Bok, A.H. & Muller, G.J. (1990). De computer als een leeg elektronisch schoolbord. *De Vacature*, 20 juni en 19 december.

COMMITT, Eds.: Tj. Plomp, A ten Brummelhuis, & R. Rapmund (1996): *Teaching and Learning for the future*. Report of the Committee On MultiMedia In Teacher Training. Den Haag: Afdeling SDU DOP

Brouwer, C.N. (1989). *Geïntegreerde lerarenopleiding principes en effecten. Een longitudinaal onderzoek naar...* Amsterdam: Brouwer

Kemmis, S. & Mc Taggart, R. (1988). *The Action Research Planner*. VICToria: Deakin University Press
Collis, B. (1996). *Telelearning in a digital world*. London: International Thompson computer press.

Fullan, M.G. (1991). *The new meaning of educational change*. New York: Teachers College Press.

Goffree F. & Stroomberg, H.P. (1992). *De Educatieve Ontwerper: productief, reflectief, studieus*. Amsterdam: Thesis Publishers.

Goffree, F. (1994). *Wiskunde & Didactiek deel 1*. Groningen: Wolters Noordhoff.

Goldenberg, E.P. & Feurzeig, W. (1987). *Exploring language with logo*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.

Groot, A.D. de (1980). Over leerervaringen en leerdoelen, in *Handboek onderwijspraktijk*, afl. 10, p. 2-3. Gro.B. 1-18.

Gudmundsdottir, S. (1991). Story-maker, story-teller: Narrative structures in curriculum. *Journal of Curriculum Studies*. Vol. 23, no. 3, 207-218.

Inglis, A., Ling, P., Joosten, V. (1999). *Delivering Digitally. Managing the Transition to the Knowledge Media*. London: Kogan Page.

Iztkan, S.J. (1994). Assessing the future of telecomputing environments: Implications for instruction and administration. *The Computing Teacher*, 22(4), 60-64

Laurillard, D. (1993). *Rethinking University Teaching, a framework for the effective use of educational technology*. London: Routledge.

Kamp, M. van der (1980). *Wat neemt de leerling mee van kunstzinnige vorming?* Een onderzoek naar doelen en effecten van handenarbeid, muziek, tekenen en textiele werkvormen in het mavo en havo. Amsterdam: Kohnstamm Instituut UvA.

Muller, G.J. & Pronk, P.J. (1997). Een differentiële leerroute ICT voor de pabo. *De digitale leeromgeving*, 291-305. Groningen: Wolters-Noordhoff bv.

Muller, G.J. (red.) (1989). *Computers in de onderwijsleersituatie*. Leiden: Stenfert Kroese.

Muller, G.J., Bok A.H. & Oosterhof J.F. (red.) (1991). *Computergebruik in de basisschool, een toegevoegde waarde*. Leiden: Stenfert Kroese/Kluwer Bedrijfs-wetenschappen.

Muller, G.J., Pronk, P.J. & Bok, A.H. (1991). Op zoek naar het perspectief van de Educatieve Informatica. *De Vacature*, 6 november.

Muller, G.J. & Pronk, P.J. (1996). Informatie- en Communicatie Technologie in de basisschool, het project Gedifferentieerde Aanvangsbekwaamheid. In *Proceeding van symposium 'Juf Carla wordt multimediaal'*, thema 8. Gouda 3 april.

Muller, G.J. & Rietdijk, H.C. (1996). Het ontwerpen van eigen leeromgevingen door studenten. In *Proceeding van symposium 'Juf Carla wordt multimediaal'*, thema 11. Gouda 3 april.

Papert, S. (1980). *Mindstorms, children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books.

Papert, S. (1993). *The Children's Machine, Rethinking school in the age of the computer*. New York: Basic Books.

Papert, S. (1999). *Logo philosophy and implementation*. Montreal: Logo Computer Systems Inc.

Paris, S.G. & Byrnes, J.P. (1989). The constructivist approach of selfregulation and learning in the classroom. In *Self-regulated learning an academic achievement*. Springer series in cognitive development. New York: Springer-Verlag, pag. 169 t/m 200.

Salmon, G., *E-Moderating. The Key to Teaching and Learning Online*. London: Kogan Page.

Schön, D. (1983). *The reflective practitioner*. New York: Basic Books.

Schön, D.A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco/London: Jossey-Bass Publishers.

Schön, D.A. (1995). *The reflective practitioner; How professionals think in action*. New York: Basic Books.

Stufflebeam, D.L., Webster, W.J. (1988). Evaluation as an administrative function, in: Boyan, N.J. (red.), *Handbook of Research on Educational Administration*. New York/London: Longman, p. 569-599.









Voogt, J. & Odenthal, L. (1999). *Met het oog op de toekomst, Emergent Practices Geportretteerd*. Enschede: Universiteitsdrukkerij Universiteit Twente.









Vos, E. & Dekkers, P. (1994). *Verhalend Ontwerpen*. Groningen: Wolters Noordhoff

Wolf, H. de (1998): 'Toekomstgericht onderwijs, en het gebruik van informatie- en communicatietechnologie'. Alphen aan den Rijn: Samsom.



Bijlage 1

1. Ik zit in de klas:	Score	1	2	3	4	5	Score	gem	sd
2. De studietaken bij deze module waren haalbaar binnen de gestelde tijd.	zeer mee oneens						zeer mee eens	3.4	1.1
3. Ik studeer het prettigst, wanneer ik uitgebreide instructies krijg.	zeer mee oneens						zeer mee eens	3.9	0.8
4. Bij deze module kreeg je precies de juiste hoeveelheid speelruimte.	zeer mee oneens						zeer mee eens	3.4	1.0
5. Het verdelen van taken en het maken van afspraken verliepen in mijn groepje	zeer slecht						zeer goed	4.3	0.5
6. Commentaar geven aan elkaar verliepen in mijn groepje	zeer slecht						zeer goed	4.2	0.6
7. De computervoorzieningen op de stageschool waren	zeer slecht						zeer goed	3.1	1.1
8. Bij het uitvoeren van de stageopdracht kreeg ik in de school alle medewerking.	zeer mee oneens						zeer mee eens	3.3	0.9
9. Het programma Microworlds vind ik	zeer onaantrekkelijk						zeer aantrekkelijk	3.7	0.6

10. Door Microworlds krijg je plezier in het ontwerpen van onderwijs.	zeer mee oneens		zeer mee eens	3.2	0.8
11. Door met mijn Microworlds-project te werken hebben de leerlingen veel geleerd.	zeer mee oneens		zeer mee eens	3.2	0.4
12. Bij het uitvoeren van de stageopdracht heb ik beter leren beoordelen wat leerlingen al kunnen.	zeer mee oneens		zeer mee eens	3.3	0.6
13. Bij het ontwerpen van mijn onderwijs kreeg ik beter in de gaten hoe ik mijn les(sen) het best kan organiseren.	zeer mee oneens		zeer mee eens	3.2	0.7
14. Het ontwerpen m.b.v. Microworlds helpt je om na te denken hoe een leerling leert.	zeer mee oneens		zeer mee eens	3.2	0.9
15. Bij het ontwerpen van mijn les(sen) kreeg ik beter in de gaten hoe ik leerlingen kan helpen bij het leren.	zeer mee oneens		zeer mee eens	3.1	1.0
16. Door lessen te ontwerpen m.b.v. Microworlds ben ik aan het denken gezet over educatief computergebruik in het algemeen.	zeer mee oneens		zeer mee eens	3.7	0.8
17. Door lessen te ontwerpen m.b.v. Microworlds heb ik de zin en onzin van computergebruik in het onderwijs beter leren beoordelen.	zeer mee oneens		zeer mee eens	3.6	0.7

	1	2	3	gem	sd
Beoordeling van het product en reflectief verslag door de opleider: goed (3), voldoende (2), onvoldoende (1)					
18. Lesidee en ontwerp				2.5	0.7
19. Leerdoelen				2.8	0.4
20. Docentenhandleiding				2.4	0.5
21. Beschrijving van leerervaringen van kinderen				2.4	0.6
22. Evaluatie van eigen programmatuur				2.5	0.8
23. Terugblik op eigen werkwijze				2.2	0.9
24. Formuleren van voornemens voor vervolg				1.5	0.5

Bijlage 2 ► Vragen studentenlogboek

- a. Welke kenmerken van het programma MicroWorlds maken dit voor jou meer of minder gemakkelijk te leren?
- b. Wat vind je in MicroWorlds stimulerend en motiverend bij het voorbereiden van het onderwijs?
- c. Hoe verliepen in jouw groepje de taakverdeling en de samenwerking?
- d. Wat vind je van het initiatief en de zelfstandigheid die jijzelf en de anderen in het groepje vertoonden?
- e. Konden jullie het in jullie groepje goed eens worden? Waarom wel of niet?
- f. Konden jullie elkaar in het groepje goed commentaar geven? Kon iedereen dat commentaar van elkaar accepteren? Licht dit a.u.b toe.
- g. Wat vind je van de hoeveelheid steun die je van de docent kreeg?
- h. Wat vind je van het soort steun?
- i. Wat vind je van het moment waarop je ondersteuning kreeg?
- j. Wat leer je van deze module terwijl je in het instituut aan het werk bent?
- k. Kon je het educatieve programma dat je met MicroWorlds hebt gemaakt, goed toepassen bij het werken met leerlingen? Wat liep goed en wat liep minder goed?
- l. Hoe reageerden de leerlingen op het programma?
- m. Als je het programma nog een keer zou gebruiken, zou je je dan anders voorbereiden? Zo ja, hoe?
- n. Wat vind je van de eisen die aan de gemaakte programma's worden gesteld? In welk opzicht zouden die moeten veranderen?

- o. Wat vind je van de opzet van de module zelf?
In welk opzicht zou die kunnen worden verbeterd?





Eerder in deze reeks verschenen:

EPS-reeks 01 - oktober 2000 - "Advies Werkgroep Verkenning OPLEIDING LERAAR FUNDEREND ONDERWIJS"

EPS-reeks 02 - maart 2001 - "Het Zweedse model - Een nieuw systeem voor het opleiden van leraren"

EPS-reeks 03 - april 2001 - "Landelijk Programmamanagement Educatief Partnerschap - Voortgangsrapportage 2000"

EPS-reeks 04 - april 2001 - "Naar een vernieuwde samenwerking tussen lerarenopleiding en school"

EPS-reeks 05 - oktober 2001 - "Beoordelen van competenties van docenten"

EPS-reeks 06 - november 2001 - "Vakmensen als leraar in het vmbo"

EPS-reeks 07 - december 2001 - "Leren voetballen met het linkerbeen - Kun je coaches leren coachen?"

EPS-reeks 08 - januari 2002 - "Duaal opleiden: een evaluatie van vijf 'best practices'"

Colofon

publicatie: Programmamanagement EPS (i.s.m. HBO-raad)

bewerking: José van Vonderen

redactie: Marieke Halmos

eindredactie: Boezeman Teksten en trainingen · Lex Boezeman

vormgeving en productiebegeleiding: Jack of all Trades · Marion E. Vegter

druk: Drukkerij van Mechelen · Utrecht

uitgave: maart 2002