



Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC (www.nioc.nl) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website www.nioc.nl ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op www.nioc2025.nl voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga kennisbank@nioc.nl.

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

Proefstation West-Nederland:
integratie van computers in het voortgezet onderwijs

J.J. Beishuizen
Rijksuniversiteit Leiden
Vakgroep Ontwikkelings- en Onderwijspsychologie
Wassenaarseweg 52
2333 AK Leiden

Samenvatting

Proefstation West-Nederland (PWN) is een onderzoeksproject waarin docenten van een school voor algemeen voortgezet onderwijs en onderzoekers gezamenlijk werken aan computertoepassingen in onderwijs en schoolmanagement. De computer wordt in twaalf secties vooral ingezet als oefenhulpmiddel, als instrument voor de leerlingen (rekenen, tekenen, tekstverwerking) en als simulator. Leerlingen werken meer probleemgericht, zelfstandiger, gemotiveerder en aandachtiger. Docenten richten zich meer op het aanbieden van problemen, het geven van specifieke uitleg, het begeleiden en het bewust(er) reflecteren op de lesinhoud. Met dit alles lijkt de bedrijvige school van de toekomst dichterbij te komen.

1 Inleiding

Proefstation West-Nederland (PWN) is een project waarin door integratie van computertoepassingen in het onderwijs en het management van de school veranderingen in de schoolorganisatie en in het onderwijs in onderlinge samenhang onderzocht worden. Gezamenlijk werken docenten, onderzoekers en vakdidactici aan experimentele lessen, waarin de computer als hulpmiddel wordt gebruikt. Op basis van de ervaringen wordt antwoord gezocht op vier vragen.

1. Welke veranderingen treden op in het management en de organisatie van de school als gevolg van de invoering van computers?
2. Welke vormen van bijscholing en begeleiding van docenten zijn nodig om de computer tot een bruikbaar instrument in de handen van docenten en leerlingen te maken?
3. Welke functie hebben begeleidend materiaal en begeleidende docenten in de experimentele lessen?

4. Welke methoden zijn geschikt om veranderingen op het niveau van management, curriculum en leerproces te onderzoeken als gevolg van de invoering van computers in het onderwijs?

1.1 Projectorganisatie

Het project wordt gesubsidieerd door het Instituut voor Onderzoek van het Onderwijs en door het Project Invoering Nieuwe Technologieën (PRINT), sectie voortgezet onderwijs. In PWN werken twee onderzoeksinstituten samen met één school voor algemeen voortgezet onderwijs. De onderzoekers zijn werkzaam bij de vakgroep Ontwikkelings- en Onderwijspsychologie van de Rijksuniversiteit Leiden [1] (een informaticus en drie cognitief psychologen, onder wie de projectleider) en de vakgroep Onderzoek Wiskunde-Onderwijs en Onderwijs-Computercentrum (OW & OC) van de Rijksuniversiteit Utrecht (een onderwijskundige en een wiskundige). De proefschool is het Cals College te Nieuwegein, een 15 jaar oude open katholieke scholengemeenschap voor mavo, havo en vwo met 1400 leerlingen en 90 docenten. De school startte in 1981 met het vak informatica. In 1982 werd een begin gemaakt met de automatisering van het management. In 1986 behoorde de school tot de eerste tranche van het NIVO-project. Twaalf secties werken mee aan PWN (tussen haakjes het aantal docenten per sectie): aardrijkskunde (2), economie (2), Engels (2), natuurkunde (2), Nederlands (2), wiskunde (2), muziek (1), biologie (1), geschiedenis (1), Duits (1), kennis van het geestelijk leven (1), maatschappijleer (1). De eerste vijf secties zijn vanaf het begin bij het project betrokken geweest. Geleidelijk aan is het aantal deelnemende secties uitgebreid. De laatste drie secties starten in het cursusjaar 1991/1992 met deelname aan het project. Ook is de docent, die zich speciaal bezighoudt met remediërend onderwijs, bij het project betrokken. Het Cals College beschikt over 50 taakuren ten behoeve van PWN. Voor coördinatie en systeembeheer zijn 20 taakuren gereserveerd, voor ondersteuning van de docenten zijn de overige 30 taakuren bestemd. Elk van de betrokken docenten beschikt over twee taakuren. In elk van de twee computerlokalen zijn 16 computers in een netwerk onderling en met een printer verbonden. Ter ondersteuning van de docenten zijn zes sets op verrijdbare karren beschikbaar. De systeembeheerder bezit een computer. In de mediatheek en de PWN-werkruimte zijn vijf sets opgesteld. Bij de schoolleiding en administratie zijn 15 sets geplaatst, waarmee het totaal op 59 computers komt. Op het Cals College werken naast de twee half-time systeembeheerders twee coördinatoren aan het projectbeheer. Eén van hen is als conector belast met de automatisering van het

management. De ander begeleidt de docenten en behartigt de invoering van algemene applicatieprogramma's. Eenmaal per vier weken overleggen de coördinatoren met de vertegenwoordigers van de twaalf secties. Daarnaast vindt eens per zes weken een bijeenkomst van alle betrokkenen plaats waarbij een spreker van buiten wordt uitgenodigd om verslag uit brengen van ervaringen die elders zijn opgedaan. Binnen elke sectie vindt regelmatig een bespreking plaats met de betrokken docenten, een lid van het onderzoeksteam, en één van de schoolcoördinatoren. In dit overleg [2] wordt software besproken, worden experimentele lessen in hoofdlijnen opgezet, worden ontworpen lesvoorbeelden besproken, en worden uitgevoerde experimentele lessen geëvalueerd. Tenslotte wordt wekelijks overleg gevoerd binnen het onderzoeksteam en treffen coördinatoren en onderzoekers elkaar eens per zes weken.

Het zwaartepunt van de projectactiviteiten ligt binnen de sectiewerkgroepen. Hier worden de experimentele lessen ontwikkeld, uitgevoerd en geëvalueerd. De onderzoekers en coördinatoren hebben hierbij een initiërende, begeleidende en evaluerende functie. Voor het onderzoeksteam geldt dat de evaluerende taak toeneemt naarmate het project vordert. Dit heeft tot gevolg dat de onderzoekers zich na de opstartfase geleidelijk meer gaan richten op evaluatie van de experimentele lessen en van de toepassingen van de automatisering van het schoolmanagement zodat antwoord gevonden kan worden op de onderzoeksvragen naar de gevolgen van de automatisering van het management, de ondersteuning van de docenten, de inrichting van het onderwijs met de computer, en de geëigende onderzoeksmethoden.

1.2 Computer en schoolmanagement

De basis voor de automatisering van het schoolmanagement wordt gelegd door een betrouwbare administratie van leerlinggegevens, financiën, absentieïsme en door een goed roosterprogramma. Automatisering biedt de mogelijkheid om meer gegevens vast te leggen en om de verschillende gegevens met elkaar in verband te brengen, dit alles met het oog op een meer efficiënte besluitvorming. Binnen PWN wordt onderzocht hoe dit proces van automatisering verloopt, welke veranderingen in de wijze van besluitvorming binnen de school optreden (is er sprake van verdergaande decentralisatie of centralisatie?). Onderzocht wordt of de begeleiding van afzonderlijke leerlingen aan kwaliteit wint door de inschakeling van de computer.

1.3 Ondersteuning van de docenten

In elk proces van onderwijsvernieuwing vormt de docent de voornaamste kracht. In PWN wordt onderzocht hoe docenten het beste voorbereid en ondersteund kunnen worden zodat zij constructief bijdragen aan de realisering van de mogelijkheden van de computer in het onderwijs. Welke voorzieningen zijn op dit moment binnen PWN voor de docenten beschikbaar? Alle betrokken docenten (één of twee per sectie) beschikken over twee taakuren, die worden besteed aan het opsporen en beoordelen van educatieve software, het volgen van externe bijscholingscursussen, het voorlichten van collega-docenten, het bijwonen van PWN-bijeenkomsten, en vooral aan het voorbereiden, uitvoeren en evalueren van experimentele lessen. Alle docenten, die in 1987 bij de start van het project gingen meewerken, hebben een interne bijscholingscursus ontvangen van tien middagen waarin basiskennis en -vaardigheden (besturingssystemen, tekstverwerking, bestandsprogramma's, spreadsheetprogramma's, simulatie- en modelprogramma's, de computer en het talenonderwijs) werden verworven en waarin de basiscursus informatiekunde (aan de hand van het pakket "De baas over de computer") voor brugklasleerlingen werd voorbereid.

Naast de taakuren vormen de sectiewerkgroepen een belangrijke ondersteunende faciliteit. Voorts heeft het Cals College in een "PC Privé-project" computerapparatuur tegen aantrekkelijke condities verspreid onder het docentencorps, en zijn van een professioneel tekstverwerkingsprogramma licenties aangeschaft die beperkt gebruik binnen de schoolmuren mogelijk maken. Tenslotte zijn de coördinatoren en de systeembeheerder ter beschikking voor advies en het oplossen van problemen. Van deze mogelijkheid wordt (te) intensief gebruik gemaakt.

Zijn de genoemde voorzieningen toereikend? Uit een enquête, die in februari 1989 onder de betrokken docenten werd gehouden, bleek dat de afwezigheid van een (ruimte met een) computer ten behoeve van lesvoorbereiding als het belangrijkste knelpunt werd beschouwd. Een aparte kwestie vormt de verspreiding van ervaringen met de computer naar de overige docenten op het Cals College die niet beschikken over extra taakuren voor dit doel. Binnen de secties hebben de PWN-docenten op sectiebijeenkomsten veel gedaan aan het doorgeven van ervaringen en het demonstreren van mogelijkheden. Dit heeft ertoe geleid dat in een aantal gevallen collega-docenten binnen een sectie meegewerkt hebben aan het uitvoeren en evalueren van experimentele lessen. Geleidelijk aan is het aantal participerende secties verder uitgebreid.

1.4 Experimentele computerlessen

De experimentele lessen vormen, samen met de automatisering van het management, de basis van het onderzoek in PWN. Het streven is erop gericht om de gebruikte software terdege te integreren in het lopende curriculum. Om dit doel te bereiken wordt (1) bij elk programma, indien nodig, begeleidend materiaal voor de leerlingen geschreven, en (2) krijgt de docent aanwijzingen voor een begeleidende rol tijdens de computerlessen.

Van de zes "oude" secties wordt een korte opsomming van de voornaamste toepassingen gegeven.

Bij economie wordt gewerkt met het spreadsheetprogramma PCCALC in de tweede en derde klas mavo bij onderdelen als "gezinsadministratie" en "rondkomen met een maandelijks budget". In de bovenbouw zijn toepassingen bij boekhouden opgezet.

De docenten Nederlands hebben het tekstverwerkingsprogramma ALPHASCRIPPT voor diverse doeleinden gebruikt: zakelijk schrijven in onderbouw en bovenbouw, tekststructuuranalyse (alinea's) in de onderbouw. In het algemeen produceren leerlingen teksten met de tekstverwerker, laten het product via het netwerk printen, en geven de geprinte versie ter beoordeling aan de docent. Deze levert commentaar (soms met verwijzing naar "on-line" hulp) en de leerlingen verbeteren de tekst.

Bij Engels is gezocht naar manieren om de computer te gebruiken bij "voorspellend lezen". Aanvankelijk werd met programma's als DOKA gewerkt, waarin een tekst wordt gepresenteerd met weglating van zinsdelen (vervangen door puntjes). De leerling moet uit de context opmaken wat op de weggelaten plaatsen moet komen. Op dit moment wordt ervaring opgedaan met een hypertext-programma, CALIS, waarmee vragen over woorden en tekstgedeelten gesteld worden, en de waarmee de leerling ook zelf de betekenis van onbekende woorden kan opvragen.

Bij het wiskunde-onderwijs zijn diverse onderwerpen door het hele curriculum aangesneden. Een belangrijke plaats neemt het tekenprogramma VUGRAFIEK in, waarmee functies kunnen worden afgebeeld, en eigenschappen van functies (afgeleiden, snijpunten) in detail kunnen worden onderzocht.

Bij aardrijkskunde staat het werken met bestanden centraal. Het gaat erom dat de leerlingen vaardig worden in het redeneren vanuit de ruwe geografische data naar algemene geografische verbanden.

De natuurkunde-sectie werkt aan toepassingen van het meetpakket IPCOACH bij het practicum, en aan het gebruik van het spreadsheet-programma QUATTRO.

1.5 Een nieuwe onderzoeksmethodiek

Sommige veranderingsprocessen in Proefstation West-Nederland zijn niet het gevolg van een opzettelijke ingreep, maar ontwikkelen zich uit de experimentele lessen. Deze algemene veranderingen worden geregistreerd met behulp van descriptieve methoden. Een eerste cluster van veranderingen heeft betrekking op de attitudes en opvattingen met betrekking tot het gebruik van computers in het onderwijs, zoals deze leven onder de docenten van het Cals College, zowel binnen als buiten Proefstation West-Nederland. Om deze attitudes en opvattingen te meten wordt eenmaal per jaar een korte vragenlijst, de Groningse Computer Attitude Schaal (Bouman, Wolters & Wolters-Hoff, 1989), aan alle docenten voorgelegd. Naast deze algemene opiniepeiling worden de PWN-docenten eenmaal per jaar geïnterviewd door een lid van het onderzoeksteam aan de hand van een meer uitgebreide vragenlijst. Een derde vragenlijst betreft de faciliteiten die aan de PWN-docenten beschikbaar worden gesteld (taakuren, hardware en software, technische en didactische ondersteuning, etc.). Het is van belang om te weten in welke mate deze faciliteiten ook werkelijk worden benut. Voorts kunnen langs deze weg ontbrekende voorzieningen worden geïdentificeerd. Met behulp van deze informatie wordt getracht om de beschikbare voorzieningen zo goed mogelijk af te stemmen op de behoeften van de docenten en een kosten/baten analyse van het huidige voorzieningenpeil te maken. Afgezien van deze gegevens wordt ook het gebruik van de computerlokalen en de verrijdbare sets geanalyseerd aan de hand van de reserveringslijsten.

De twee computercoördinatoren en de systeembeheerder vormen de hoeksteen van het systeem van ondersteuning van de leerkrachten. Gedurende een cursusjaar zijn alle verzoeken om bijstand van de leerkrachten aan de systeembeheerder ingediend via werkbriefjes. Hiermee kon de hoeveelheid en het type ondersteuning van de systeembeheerder vastgelegd worden. De twee computercoördinatoren hielden een dagboek van hun activiteiten.

Dit geheel van vragenlijsten, interviews, reserveringslijsten voor de hardware, werkbriefjes voor de systeembeheerder, en dagboeken van de computercoördinatoren moet voldoende zijn om de algemene veranderingen vast te leggen die in de school plaatsvinden als gevolg van de inspanningen van Proefstation West-Nederland om computers in het onderwijs te introduceren.

Het succes van het project wordt in de eerste plaats bepaald door de invloed die de experimentele lessen hebben op de wijze van lesgeven van de docenten en de wijze van leren van de leerlingen. Om deze effecten te

bepalen is een kleinschalige en beknopte werkwijze opgezet waarin de van te voren vastgestelde doelstellingen van de experimentele lessen en de verwachtingen omtrent de uitkomsten worden gebruikt om het welslagen van de experimenten te evalueren. De methode wordt hieronder in zeven stappen beschreven. De methode wordt toegepast zodra de evaluatiefase van een experimentele lessenserie is aangebroken.

1. De sectiewerkgroep bepaalt de doelstellingen van de lessen en de verwachtingen omtrent de resultaten aan de hand van de lijst van aandachtspunten.
2. De sectiewerkgroep voert een taakanalyse uit van de voornaamste vaardigheden die tijdens de lessen geleerd worden.
3. Geformuleerde doelstellingen, verwachtingen en taakanalyse worden gebruikt om voorspellingen te doen over de effecten van de experimentele lessen. Gestreefd wordt naar een breed spectrum van voorspellingen, lopend van veranderingen in kennis en vaardigheden van de leerlingen tot veranderingen in opvattingen over het vak, veranderingen in samenwerken tussen leerlingen, etc.
4. Op basis van de lijst van voorspellingen worden evaluatiemethoden gekozen waarmee de voorspellingen getoetst kunnen worden. Het voorstellen van evaluatiemethoden wordt vooral door de onderzoekers voorbereid.
5. De resultaten van stap 1 tot 4 worden gecombineerd in een evaluatieplan. Voor elk van de voorspellingen bevat het evaluatieplan een beschrijving van de manier waarop de voorspelling getoetst wordt. Het evaluatieplan moet door de sectiewerkgroep geaccepteerd worden als een geschikte manier om langs empirische weg conclusies te trekken over de waarde van de experimentele lessen.
6. Nadat alle voorbereidingen zijn getroffen worden de experimentele lessen uitgevoerd en de evaluatiegegevens verzameld.
7. Conclusies worden getrokken in de sectiewerkgroep op basis van vergelijking van voorspellingen en gegevens.

2 Veranderende opvattingen van docenten over computergebruik in het onderwijs

Proefstation West-Nederland is opgezet met het doel een intensief proces van onderwijsvernieuwing met computers op gang te brengen binnen de proefschool. In een dergelijke proefsituatie is het mogelijk om gelijktijdig de veranderingen op leerproces-, curriculum- en managementniveau te onderzoeken. Onderwijsvernieuwing is in deze context niet het gevolg van met opzet aangebrachte veranderingen in de inhoud van het curriculum, maar het resultaat van veranderingen in de manier van lesgeven en in de leeractiviteiten van de leerlingen, als gevolg van het invoeren van de computer als hulpmiddel voor docent en leerling. Het succes van het proces van onderwijsvernieuwing hangt voor een belangrijk deel af van de opvattingen van de docenten over de gebruiksmogelijkheden van de computer. Als de docenten positief denken over de invloed van het computergebruik op de kwaliteit van het onderwijs dan zullen zij, als de sleutelfiguren bij uitstek in elk proces van onderwijsvernieuwing, eerder geneigd zijn de computer als hulpmiddel in te schakelen. Nu worden opvattingen in het algemeen gevormd door (positieve of negatieve) ervaringen. De onderzoeksvraag, die zich in het kader van Proefstation West-Nederland voordoet, is in welke richting de opvattingen van de bij PWN betrokken docenten onder invloed van het werken met computers in experimentele lessen veranderen. Het gaat hierbij niet alleen om opvattingen over de mogelijkheden van computers maar ook om opvattingen over onderwijzen en leren, en over de inhoud van het curriculum. Het is denkbaar dat docenten anders gaan denken over lesgeven en leren omdat de computer als instrument nieuwe didactische mogelijkheden biedt. Tenslotte is het mogelijk dat docenten anders gaan denken over het curriculum omdat bepaalde leerstofonderdelen of een bepaalde visie op het kennisdomein meer aandacht krijgt onder invloed van het werken met de computer.

Aan het eind van het cursusjaar 1988/1989 is een begin gemaakt met het bepalen van de opvattingen van de docenten met taakuren binnen Proefstation West-Nederland over de gebruiksmogelijkheden van de computer, over het vak waarin zij lesgeven en over de manier waarop zij lesgeven. De meningen zijn geïnventariseerd in een gestructureerd interview aan de hand van een lijst van aandachtspunten. Van alle docenten met taakuren zijn de opvattingen geïnventariseerd. De weergave vindt plaats op basis van de gegevens die in juni 1989 en juni 1990 zijn verzameld. Daarbij wordt de in de vragenlijst gehanteerde vierdeling aangehouden: beginsituatie, didactische functies van de computer, visie op het vak, visie op lesgeven en leren.

2.1 De beginsituatie

Alle docenten bleken voorafgaand aan hun deelname aan Proefstation West-Nederland al enige ervaring met computers te hebben opgedaan. Introductiecurssussen (nascholing vanuit leraren opleiding of NIVO) en het eigen bezit van een computer werden genoemd als ervaringsbasis. Een minderheid van de ondervraagde docenten had ervaring met computerondersteuning van het onderwijs in hun vak. De verwachtingen ten aanzien van de gebruiksmogelijkheden van de computer waren bij de start van het project bij de meeste docenten gematigd positief. Men was gemotiveerd om aan het werk te gaan teneinde de mogelijkheden te ontdekken. Eén van de docenten herinnerde zich dat zijn aanvankelijk enthousiasme snel omsloeg in teleurstelling toen hij kennis had gemaakt met de software die voorhanden was. Door fouten of afwijkende aanpak leken veel programma's bij voorbaat ongeschikt voor gebruik. Na een jaar ervaring ontwikkelde hij een genuanceerde kijk op de mogelijkheden. Programma's bleken gedeeltelijk inpasbaar en gedeeltelijk ongeschikt. Een zekere aanpassing van de didactiek was soms mogelijk waardoor een programma beter ingepast kon worden. Dergelijke afstemmingsmogelijkheden waren na een jaar ervaring gemakkelijker te realiseren dan aanvankelijk.

2.2 Didactische functies van de computer

De docenten beschouwen in het algemeen drie didactische functies van de computer als een positieve bijdrage aan het onderwijs:

- a. De computer als oefenmachine, waarbij het apparaat opgaven aanbiedt en na een antwoord van de leerling onmiddellijk informatieve feedback verschaft.
- b. De computer als instrument: tekstverwerker, tekenhulpmiddel, rekenhulpmiddel.
- c. De computer als simulatiemachine, waarbij de leerling door zelfstandige verkenning (al of niet in groepen) een gesimuleerde wereld leert kennen: niet alleen het model achter de simulatie, maar ook vaardigheden om het simulatieprogramma te bedienen, en eventueel strategieën die nodig zijn om zelfstandig te leren door het oplossen van problemen.

Drie didactische functies worden door de docenten negatief gewaardeerd:

- a. De computer als tutor of instructeur, die in plaats van de docent nieuwe kennis en vaardigheden aanleert.

- b. De computer als toetsbank.
- c. De computer als databank.

De twee laatstgenoemde functies zijn wellicht niet geliefd bij de docenten vanwege onbekendheid met de mogelijkheden. De tutoriële mogelijkheden van de computer worden expressis verbis door de docenten afgewezen. De aardrijkskunde-docenten beschouwen, in afwijking van de overige docenten, het gebruik van computers als databanken als de belangrijkste bijdrage van de informatietechnologie aan hun onderwijs.

In twee opzichten ervaren de docenten een geleidelijke verandering in hun waardering van de didactische mogelijkheden van computers. In de eerste plaats vinden ze dat hun houding meer realistisch wordt. Ze hebben meer oog voor de noodzakelijke voorwaarden, waaraan voldaan moet zijn om een werkbare leeromgeving te creëren: betrouwbare hardware en software, doelmatige planning en organisatie van de lessen in de computerlokalen (inclusief voorbereiding vooraf en nabespreking achteraf), een rooster van computertoepassingen dat het gehele curriculum van de sectie beslaat, een computer-coördinator binnen de sectie, beschikbaarheid van computers voor leerlingen en leerkrachten buiten de reguliere lessen. De docenten benadrukken dat het veel tijd en inspanning vergt om de verwachtingen te realiseren. In de tweede plaats laten de jaarlijkse interviews met de docenten een groeiend enthousiasme zien over de experimentele lessen waarin de computer is geïntegreerd. Bij de laatste afname van de interviews meldde de helft van de docenten op de vraag naar een voorbeeld van een succesvolle les of lessenserie met de computer, dat alle experimentele lessen als geslaagd beschouwd konden worden.

2.3 De inhoud van het vak

Twee veranderingen zijn zichtbaar in de opvattingen van de docenten over het vak dat ze doceren en de wijze waarop het vak wordt gepresenteerd. In de eerste plaats benadrukken sommige docenten, met name de docenten aardrijkskunde en Nederlands, dat onderwerpen, die voorheen gescheiden werden behandeld, nu met behulp van de computer geïntegreerd kunnen worden. Het gebruik van databanken in verschillende delen van het aardrijkskunde-curriculum heeft een duidelijk integrerende functie. Steeds meer wordt het doel van het aardrijkskunde-onderwijs "een adequaat beeld opbouwen van de ons omringende wereld". Bij het vak Nederlands wordt het lees- en schrijfonderwijs in de onderbouw beter geïntegreerd. Een tweede groep docenten brengt naar voren dat de leeromgeving meer structuur krijgt door het inschakelen van de computer. Bij het vak

economie leren de leerlingen om grote hoeveelheden gegevens systematisch te bewerken met een spreadsheet-programma. Bij Nederlands wordt een fijner onderscheid gemaakt tussen verschillende tekstsoorten in de gedetailleerde feedback die leerlingen ontvangen bij het schrijven van zakelijke teksten. Bij natuurkunde leidt het werken met de computer tot gestructureerder verwerking van meetgegevens die tijdens practica worden verzameld.

2.4 Lesgeven met de computer

Volgens de leerkrachten heeft de docent in een computer-ondersteunde onderwijsleersituatie vier taken: problemen aanbieden, specifieke uitleg geven, begeleiden, zowel technisch als meer inhoudelijk, en bewust reflecteren op de lesinhoud. De docent als tutor is zeker geen achterhaald verschijnsel geworden. Uitleg geven is nog steeds belangrijk, maar lijkt wat meer gericht te zijn op specifieke leerstof en bedieningsvaardigheid. Daarnaast wordt begeleiden steeds belangrijker. Het beeld van de leerling, die van de computer als hulpmiddel gebruik maakt, sluit hierbij aan. Leerlingen durven meer te proberen, worden vrijmoediger in hun aanpak van problemen, verbeteren vaker hun fouten omdat ze direct de effecten van hun handelingen zien, krijgen een meer onderzoekende houding en gaan bij dit alles zelfstandiger, gemotiveerder en aandachtiger te werk. Tenslotte merken de docenten op dat zij veel meer tijd aan lesvoorbereiding en -evaluatie zijn gaan besteden, sinds zij deelnemen aan Proefstation West-Nederland.

3 Afsluiting

Proefstation West-Nederland is in het leven geroepen om te kunnen onderzoeken hoe scholen er in de nabije toekomst uit zullen zien wanneer computers op grote schaal hun intrede gedaan zullen hebben. Ervaringen in de proefstations vormen een geschikte basis om visies op de school van de toekomst kritisch te waarderen. In het onlangs uitgebrachte rapport "De bedrijvige school" (1989) wordt veel gezegd over het gebruik van computers in de school van de toekomst. De auteurs stellen dat een aantal veranderingen in onze samenleving, waaronder het toenemend aanbod van informatie via diverse kanalen, noodzaakt tot de keuze van nieuwe onderwijsdoelstellingen. Hiertoe behoren onder meer: (1) de bekwaamheid ontwikkelen informatie te selecteren, te ordenen en toe te passen; (2) het vermogen ontwikkelen tot analyseren en oplossen van problemen; (3) vaardigheden ontwikkelen in het gebruik van (technische) hulpmiddelen. Om deze nieuwe onderwijsdoelstellingen te realiseren moet een nieuwe pedagogisch-didactische aanpak gekozen worden. Leren moet "actief leren" worden,

"leren waarbij de leerling leert bovengenoemde capaciteiten te ontwikkelen door zelf doen, in wisselwerking met de leraar en de medeleerlingen. Het is een leerproces waarin de leerling veel meer wordt aangesproken als individu". In het onderwijs moet meer nadruk gelegd worden op het leerproces, in onderscheid van het leerresultaat. Bevorderen van zelfstandig leren betekent ook dat leerlingen moeten leren wat leren is, moeten leren reflecteren op hun eigen leerprocessen. Hoe denken de auteurs deze opzet te realiseren? Ze prijzen het opsplitsen van het leerplan in modules aan, waarbij projectonderwijs meer aandacht moet krijgen en waarbij de computer als administratieve ondersteuning van de voortgangscontrole kan dienen. Voorts wordt in het algemeen het gebruik van computers in het onderwijs aanbevolen. Langs deze weg kunnen grote hoeveelheden informatie (zowel via opslagmedia met grote capaciteit, zoals CD-ROM, als via elektronische communicatie met externe databanken) beschikbaar komen om de leeromgeving stimulerend te maken. De docent wordt in deze "stimulerende leeromgeving" in de eerste plaats begeleider. Men benadrukt overigens dat de computer nooit moet worden gezien als vervanger van de docent. "Didactiek blijft belangrijker dan techniek".

De hier gerepresenteerde visie op het onderwijs van de toekomst bevat veel sympathieke elementen. Het zal duidelijk zijn dat het onderwijsklimaat op het Cals College in Proefstation West-Nederland inderdaad opschuift in de richting die de auteurs van "De bedrijvige school" voorstellen. De opvattingen van de docenten over lesgeven en leren sluiten hierbij goed aan. Het leren selecteren, ordenen en interpreteren van informatie lijkt inderdaad een centrale cognitieve activiteit te worden in de "informatiemaatschappij".

Overigens is een kritische kanttekening op zijn plaats bij de opvatting in "De bedrijvige school" over de rol van de docent in de stimulerende leeromgeving. Men stelt dat de docent vooral een begeleider zal worden van de zelfstandige leeractiviteiten van de leerlingen. Deze trend is inderdaad te bespeuren op het Cals College. Een verschuiving van de taak van de docent in de richting van uitsluitend begeleiding is echter riskant. Sinds Vygotsky (1978) weten we dat leren een sociaal proces is. Leerlingen leren niet alleen uit boeken, maar vooral van elkaar en van de docent. De docent is dus niet alleen coach, maar ook model, evenals medeleerlingen de rol van model spelen. Recent onderzoek naar "coöperatief leren" (Collins, Brown & Newman, 1988) laat zien dat met name op het niveau van de zogenaamde "metacognitieve doelen", zoals leren reflecteren op het leerproces, leersituaties waarin de docent samen met medeleerlingen rollen zoals model, coach, en criticus uitwisselen, tot opmerkelijke successen kunnen leiden. Van belang is dus dat er in het onderwijs ruimte ontstaat om docenten

(evenals medeleerlingen) als model te laten functioneren, van wie de kunst afgekeken kan worden. Het aardige is nu dat de computer als "medium om in te denken" geschikt is om de interne cognitieve processen die met leren en probleemoplossen te maken hebben, te veruitwendigen, zodat ze zichtbaar en bespreekbaar worden. Het lijkt erop dat het rapport te kort doet aan het sociale karakter van leerprocessen, en dat de moderne instructiepsychologie modellen oplevert waarin sociale leerprocessen optimaal tot hun recht komen. Voortgezet onderzoek in Proefstation West-Nederland kan gegevens opleveren waarmee duidelijk wordt op welke manier de computer in dergelijke sociale leerprocessen als "intelligente partner" kan worden ingezet.

Noten

1. Tot 1 juli 1991: Vakgroep Psychonomie van de Vrije Universiteit te Amsterdam.
2. De "oude" secties hebben gedurende de eerste twee jaren van het project geprofiteerd van vakdidactische ondersteuning die op basis van 0.2 werktijd werd "ingehuurd".

Gebruikte literatuur

- Bouman, Th.K., Wolters, F.J.M. & Wolters-Hoff, G.H. (1989). Een schaal om attitudes tegenover computers te meten. Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie, 44, 6, 288 - 292.
- Collins, A, Brown, J.S. & Newman, S.E. (1988). Cognitive apprenticeship: teaching the craft of reading. In: L.B. Resnick (Ed.) Knowing, learning and instruction: essays in honor of Robert Glaser. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- De bedrijvige school (1989). Advies aan de Algemene Bond van Onderwijs Personeel. Amsterdam: Meulenhof Edinfo.
- Vygotsky, L.S. (1978). Mind in society: the development of higher psychological processes. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.