

## **5 Leerlingen maken onderwijs; heeft de leerling in een digitale informatie-omgeving nog wel een leermiddelenontwikkelaar nodig?**

Prof. dr. G. Kanselaar, Vakgroep Onderwijskunde Universiteit van Utrecht

In mijn bijdrage wil ik twee zaken aan de orde stellen, namelijk de technologische ontwikkelingen en de 'c' van ICT; communicatie.

### **5.1 Technologie en digitalisering**

De ontwikkelingen binnen de technologie hebben de laatste jaren een gigantische sprong gemaakt in onze cultuur. Deze ontwikkelingen zijn van grote invloed op ons handelen; we doen ons werk met behulp van machines in plaats van met de blote hand en we vervoeren ons met behulp van allerlei voertuigen in plaats van met de benen. Als je je wilt verplaatsen met behulp van bijvoorbeeld trein of vliegtuig, dan moet je een kaartje kopen. Voor dat kaartje moet je eerst geld verdienen. Kortom, de handelingen die we moeten verrichten om ons te verplaatsen zijn ingrijpend veranderd; dit illustreert dat technologie ook vervreemding met zich mee kan brengen.

Onze handelingen veranderen en vinden meer en meer uitwendig plaats; de hand wordt hamer, oor wordt telefoon, oog wordt televisie en onze benen worden de auto. Maar wat is nu het nieuwe van digitalisering van informatie? Het nieuwe is dat we voor het eerst in onze cultuur in staat zijn ons denken uitwendig te maken. We konden dat altijd al door het op te schrijven, maar als iets eenmaal is opgeschreven is het 'gestold'; niet meer actief. Met behulp van digitalisering, door het maken van een computerprogramma, is het mogelijk dat ons denken buiten onszelf op een willekeurige tijd en plaats geactiveerd wordt. De regels van mijn denken kan ik in een computerprogramma op een andere tijd en plaats actief maken, omdat computers machines zijn die op symbolisch niveau kunnen werken. Dit in tegenstelling tot de machines van voor het computertijdperk, die werkten op basis van analoge aansturing zoals kracht, energie etcetera.

### **5.2 Het leerproces**

Dit alles maakt het in feite ook mogelijk om een deel van het onderwijsleerproces in de computer te stoppen. Zo kunnen we het doel dat we willen bereiken optimaliseren door er middelen bij te gebruiken. Willen we dat in het onderwijs?

In een arbeidssituatie vindt een werkgever het uitstekend wanneer er op de meest efficiënte manier met zo min mogelijk kosten en zo veel mogelijk productvariatie gewerkt wordt. Het interesseert hem hierbij niet of de werknemer veel of weinig moet doen, en of het apparaat dat de werknemer gebruikt veel of weinig moet doen. Het gaat hem om de output van de combinatie van mens plus machine; die combinatie ziet hij als een systeem dat een product moet leveren.

In het onderwijs vinden we nog steeds vaak dat een leerling iets moet kunnen of kennen zonder daarbij apparatuur te gebruiken. Je mag pas een rekenmachine gebruiken als je de regels zelf beheerst. Dat schept een andere

situatie in ons leersysteem dan in ons arbeidssysteem. De vraag is of de veronderstelling dat je iets eerst cognitief moet beheersen voordat je de hulpmiddelen mag gebruiken wel terecht is en of je die veronderstelling in het extreme door moet voeren, we gebruiken tenslotte ook pen en papier. De grenzen hieromtrent zijn drastisch aan het verschuiven. Als ik mijn studenten aan de universiteit zonder computer een factoranalyse zou laten maken zijn ze zo'n honderd jaar aan het rekenen; de computer doet dit in enkele seconden. Dit betekent wel dat een belangrijk gedeelte van de uitvoering van het onderwijs met die technologie zich naar de voorbereiding verplaatst, maar dat is weer een andere discussie.

Hoe verschillen nu de media in de mate waarin zij regelgestuurd zijn; de mate waarin zij het denkproces van de ontwikkelaar kunnen reactiveren in een leersituatie? De televisie en het boek doen dat in feite niet; de gebruiker heeft geen invloed op de regels die daar gelden, het zijn geen interactieve media. De pc, Internet en CD-rom zijn dat veel meer. Het meest kenmerkende verschil tussen digitale en niet-digitale informatie zit in de structuur. De structuur van digitale informatie hoeft niet meer lineair te zijn.

De belangrijkste activiteiten van educatieve uitgeverij zijn het kiezen en het sequenteren van de leerstof. Als die sequentering wegvalt doordat de structuur van de informatie die men gebruikt in het onderwijs via zoekmachines en goed gestructureerde databases betrekkelijk willekeurig toegankelijk is, welke taak is er dan nog voor diegenen die juist dat sequenteren als vak hebben? Is het nu wel of niet wenselijk dat de opbouw van het onderwijs in de toekomst niet meer zo lineair zal zijn? Moet je eerst kunnen optellen en aftrekken voordat je mag vermenigvuldigen en delen? Veel onderzoeken tonen aan dat die lineaire opbouw veel minder noodzakelijk is voor een goed leerresultaat dan wij denken. Je zou kunnen zeggen dat wij zo intelligent zijn dat we willekeurige brokken informatie op een goede manier kunnen integreren en er zelf een coherente, cognitieve structuur in kunnen aanbrenge.

Leren is daarom veel meer *crisscrossing the landscape*; op allerlei verschillende manieren door de informatie heen gaan, dan keurig een hele sequentie van stapjes aflopen. Het resultaat dient immers ook niet-lineair te zijn. Je moet flexibel met het resultaat kunnen werken en die flexibele structuur wordt eerder bereikt via een niet-lineaire aanbieding van de stof.

### 5.3 Representaties

Het tweede belangrijke aspect van digitalisering is de transformatie van representaties; niet alleen met betrekking tot tekst, beeld en geluid, maar zo is ook een tabel om te zetten in een representatie van een staafdiagram, en een staafdiagram is weer een andere representatie dan een 'taart' met punten erin waar die tweedimensionaliteit heel anders gelezen moet worden. Iedere representatie heeft zijn eigen 'grammatica', een eigen structuur, en die moet je beheersen om hem te kunnen interpreteren.

Meer is hierbij niet altijd beter. Zo biedt een Engelstalige film op de Nederlandse televisie beeld, het Engelse gesproken woord en Nederlandse tekst in de vorm van ondertiteling. Deze ondertiteling nodigt uit tot lezen en je zou meer naar het Engels luisteren als die ondertiteling er niet was. Méér

kan dus ook concurrerend zijn. Het kan een te grote cognitieve belasting vormen.

#### 5.4 Proceduralisatie

Het derde aspect is proceduralisatie; het uitwendig maken van de regels van het denken in een programma zodat ze later gereactiveerd kunnen worden. Dit maakt een medium interactief. Niet zoals het zappen op tv, dat is niet interactief, maar het regelsysteem van de ontwikkelaar is in de kennis aanwezig. Daardoor is het mogelijk simulaties te maken, variabelen te manipuleren enzovoorts.

Interactiviteit biedt de mogelijkheid bronnen op een bepaalde manier beschikbaar te maken. Op de Universiteit van Utrecht heeft de bibliothecaris een contract gesloten met Elsevier Reed waardoor alle wetenschappelijke tijdschriften van Elsevier Reed beschikbaar zijn via de universitaire computers en we kunnen de artikelen uit de laatste jaargangen in PDF-formaat downloaden.

#### 5.5 De 'c' in ICT; onderwijs als communicatie

We moeten ons realiseren dat onze opvattingen over onderwijs moeten veranderen ten opzichte van de situatie waarin het onderwijs heel duidelijk gesequenteerd en lineair is opgebouwd. Deze situatie is veranderd en dat betekent dat we andere werkvormen kunnen gaan invoeren. Ik wil hierbij een onderwijsconcept benadrukken waarin dat samenwerken centraal staat.

Op dit moment hanteert het studiehuis in belangrijke mate het onderwijsconcept dat ik het cognitieve model zou willen noemen. De leerling staat centraal; hij is actief en leert zelfstandig. Als technologie gebruikt hij het werkboek en als informatie-aanbieder de computer. Ik vind dit model te beperkt; de student werkt geïsoleerd en individueel en het studiehuis verwordt tot een vorm van huiswerkbegeleiding.

Ik stel een model voor van interactief leren waarbij de leerlingen met elkaar gezien worden als een gemeenschap van lerenden die met alle bronnen die ze tot hun beschikking hebben zelf onderwijs maken. De computer is daarbij in feite een communicatieve tool. Leren is hier niet een kwestie van overdracht maar leren is hier het construeren van de betekenis van de wereld om ons heen. Dat kun je natuurlijk individueel doen, maar onderwijs is er nu juist om die betekenisinterpretatie van onze cultuur, onze geschiedenis, de natuur om ons heen etcetera te doen aan de hand van datgene wat al bedacht en uitgevonden is ('guided reinvention'). Maar deze gedeelde interpretatie verandert in de tijd en is cultureel en historisch bepaald; Galilei, Newton en Einstein hadden verschillende wereldbeelden en over honderd jaar is er weer een ander wereldbeeld dat we met elkaar delen. Daarom is leren ook onderhandelen over de betekenis. De interpretatie van een betekenis die wij ons eigen moeten maken is het resultaat van een communicatief proces. Bij de beschrijving en interpretatie van de wereld om ons heen is de factor macht ook belangrijk; Napoleon heeft hier het metrieke stelsel ingevoerd, terwijl de Europese Unie dat in Engeland moest realiseren.

Hoe willen we die communicatieve functie waarmaken? Dat kun je op allerlei

verschillende manieren doen. Zo verzorgen wij in Utrecht bij de vakgroep onderwijskunde onderwijs waarbij cursussen bijna volledig op Internet plaatsvinden. Tijdens het laatste trimester werd er gedurende vier maanden een module gegeven waarbij alleen in het begin, halverwege en aan het eind een groepsbijeenkomst plaatsvond. Opdrachten, literatuur enzovoorts zijn beschikbaar en de discussie aan de hand van opdrachten stond centraal in de eerste periode. In het tweede deel van de cursus moesten de studenten met elkaar een project ontwikkelen en uitvoeren via Internet in kleine groepen. Het voordeel van Internet is dat de docent datgene wat de studenten doen ook allemaal mee kan lezen en beoordelen. En omdat die controle mogelijk is zijn de discussies vaak serieuzer dan groepsdiscussies rond de tafel, die vluchtiger en door docenten niet te controleren zijn. Het feit dat de discussie vastgelegd wordt betekent ook dat de discussie-historie toegankelijk is voor (mede)studenten en er meer reflectie op het proces kan plaatsvinden. De discussies vinden plaats met behulp van groupware-technologie; je kunt elkaars reacties lezen, bladeren, toevoegen, reageren enzovoorts. Om het sociale karakter hiervan te onderstrepen is er een espressobar waarin de meer sociale communicatie plaats kan vinden, hier kan over allerlei zaken gechat worden.

Het is onze ervaring dat deze vorm van onderwijs erg arbeidsintensief is, niet alleen voor de docent maar ook voor de student. Zowel docenten als studenten moeten er veel tijd in investeren; zo werd met de studenten een contract gesloten dat inhield dat zij minstens een keer per dag moesten inloggen. De rol van de moderator of facilitator is heel belangrijk, goede discussie gebeurt immers niet vanzelf. Ik noem het hier de moderator en niet de docent, want zodra de docent zich als autoriteit in de discussie mengt loopt de discussie dood. Het geheel dient echter wel duidelijk begeleid worden; wanneer is een discussielijn afgelopen, wanneer moet er iets samengevat worden, wanneer moet er iets nieuws aangezwengeld worden enzovoorts. Maar de moderator moet niet de rol van autoriteit op zich nemen.

## **5.6 Producten**

Een volgend stadium in deze variant van onderwijs is het met elkaar producten maken, naast het met elkaar discussiëren. Ook dat kun je ondersteunen door tools te gebruiken. Zo komt het schrijven van groepsproducten regelmatig aan de orde aangezien in onze informatiemaatschappij veel geschreven moet worden. Hoe doe je dit in groepsverband? Aan het schrijven van zo'n groepsproduct gaat een planning vooraf en die planning kan in een grafische interface geplaatst worden. Vervolgens kan er over deze planning gechat worden en deze 'gesprekken' worden bewaard. Dat bewaren is heel belangrijk; het houdt de discussie serieus en gegevens kunnen teruggelezen worden.

Onze ervaring hiermee is dat de discussie taakgerichter is en er meer argumenten naar voeren komen. De argumentatiestructuur van de uiteindelijke tekst is beter dan wanneer de discussie in een andere omgeving had plaatsgevonden, want er is meer tijd, meer reflectie en er wordt zorgvuldiger geformuleerd.

### 5.7 Computer-ondersteund projectonderwijs

Naar mijn mening zou dit computer-ondersteund projectonderwijs een belangrijke werkvorm kunnen zijn. Daar zijn open opdrachten voor nodig die vrij complex zijn. Het gaat er niet om opdrachtjes te verstrekken waar men vijf minuten mee bezig is, het gaat om opdrachten waar je een week of twee aan kunt werken. Bronnen dienen beschikbaar te zijn en de samenwerking dient te leiden tot producten. Tevens moet er controle zijn op het proces. In een schoolse situatie is er geen direct contact tussen de student en datgene wat geleerd moet worden. Dat wordt in een schoolse situatie altijd gemedieerd; of via de sociale lijn (docent, medestudent), of via de technologische kant (boeken, computer). Computer-ondersteund projectonderwijs streeft in feite naar het meer integreren van die twee lijnen met behulp van computers en bepaalde software-ondersteuning en bronnen. Ik zou graag dit soort werkvormen stimuleren.