

Computer Ondersteund Medisch Onderwijs (C.O.M.O.)

In deze korte bijdrage willen wij trachten een zeer globaal overzicht te geven van enkele facetten van een geheel nieuw ontwikkelingsgebied in het medisch onderwijs. De toepassing van computers als leermiddel bij het onderwijs aan onze medische faculteiten staat nog in de kinderschoenen. Op zeer kleine schaal begonnen aan het eind van de zeventiger jaren, is er pas in de loop van het laatste jaar een snel groeiende belangstelling vanuit vrijwel alle faculteiten ontstaan. De medische docenten die (nog) niet werken met C.O.M.O. zullen in deze bijdrage enkele elementaire gegevens vinden die hen wellicht kunnen doen besluiten om dieper op de materie in te gaan en zelf ook de computer bij het onderwijs te gaan gebruiken.

1. Enkele termen uit het vakjargon

1. Hardware. Dit zijn de apparaten. Enkele voorbeelden:
 - a. mainframe. De zeer grote en gecompliceerde computers, b.v. zoals gebruikt bij banken.
 - b. minicomputers. Wat kleinere, maar toch nog vrij grote computers, in gebruik op kantoren en in ziekenhuizen.
 - c. micro-computers, ook wel "stand-alone" of "personal computer" genoemd.
Deze terminologie zal in de loop der jaren telkens een andere betekenis krijgen. De micro-computers van vandaag presteren vaak meer dan de mini-computers van vijf jaar geleden. Door het onderling met elkaar verbinden van (micro-) computers ontstaat een z.g. network.

Daar dit goede mogelijkheden voor communicatie biedt mag worden verwacht dat deze networks in de toekomst een grote rol zullen gaan spelen.

- d. rand-apparatuur. Hiertoe behoren diverse apparaten die door de computer worden gestuurd, zoals:
 - printer, een zeer snel werkende schrijfmachine
 - modem, voor communicatie tussen twee of meerdere computers via een telefoonlijn
 - plotter, een toestel dat technische tekeningen, ruimtelijke projecties, etc. met een onvoorstelbare snelheid vervaardigt
 - beeldproductie, via dia-projectie, video-band of laser vision disc (beeldplaat)
 - robots die allerlei handelingen kunnen verrichten
2. Software. De programma's die nodig zijn om de hierboven genoemde hardware te laten functioneren zoals wij dat graag zouden willen.

11. Wat kan de computer voor de (medisch) docent betekenen?

1. Een machine die zeer snel en goed kan rekenen. Dit geldt voor eenvoudig telwerk, scores, percentages, maar ook voor ingewikkelde algebraïsche formules, statistische bewerkingen, etc.
2. Een machine met een onfeilbaar geheugen. De omvang van dit geheugen wordt uitgedrukt in K (= Kilobyte). Het aantal K's dat een computer maximaal kan bevatten neemt de laatste jaren door allerlei technische verbeteringen sterk toe. Een paar jaar geleden was 64 K al een redelijke geheugencapaciteit, heden bevatten vele personal computers reeds 256 of 512 K.
Het geheugen is te onderscheiden in:
 - a. een intern geheugen, waarvan een vast onderdeel nodig is voor het functioneren van de computer zelf, dit is het ROM (read only memory). Een ander deel is het RAM (random access memory) waarmee de gebruiker

van de computer naar wens kan werken.

- b. een extern geheugen. Dit is magnetisch materiaal op banden (tapes) of schijven (discs). Deze schijven zijn veel sneller toegankelijk dan de tapes, d.w.z. er is een veel kortere zoektijd nodig om een speciaal onderdeel van het externe geheugen te raadplegen. Deze discs bestaan in diverse maten en materialen. Zeer populair is de floppy disc (diameter 5½ inch) welke bij vele soorten personal computer in gebruik is. De "harddisc" is van metaal, heeft een veel groter geheugen (b.v. 10 Megabytes = 10.000 K) en werkt zeer snel. Ook deze harddisc is thans al ingebouwd in diverse merken personal computers.
3. Uit dit geheugen kunnen gegevens selectief worden opgevraagd. Het hart van de computer is de C.P.U. (central processing unit), deze bestuurt het geheugen. Hiermee kunt u in korte tijd gegevens verzamelen uit grote data-bestanden.
4. Een machine waarmee u kunt communiceren. Tussen gebruiker en computer bestaat een interactief contact. Deze functie maakt de computer tot een ideaal hulpmiddel bij het onderwijs. De gebruiker richt zich tot de computer via het toetsenbord, wat wij schrijven wordt "gelezen" door de computer en na verwerking komt de reactie van de computer in de vorm van tekst op het beeldscherm, de gebruiker leest dit en kan dan op zijn beurt weer reageren. Bij goed geschreven onderwijs-programma's kan zo een levendige dialoog tussen docent (i.c. de computer) en de student ontstaan. Momenteel geschiedt de interactie nog middels een geschreven communicatie. Het is echter te verwachten dat over enkele jaren de techniek zo ver zal zijn gevorderd, dat wij door spreken en luisteren met de computer zullen communiceren.

De hireboven beschreven eigenschappen van een computer bieden de mogelijkheid om de computer te gebruiken bij het

(medisch) onderwijs. Dit brengt ons tot de volgende vraag.

III. Hoe kan de computer een docent vervangen?

Wij zullen in het kort enkele mogelijkheden noemen:

1. Het instampen van feitelijke kennis, b.v. het leren van "rijtjes". De computer kan de "overhoorfunctie" overnemen van de docent. Eigenlijk is de computer te goed voor dit soort simpele functies. Met een goed geschreven programma zou de computer niet slechts met "goed" of "fout" moeten antwoorden, maar zou hij ook aan de student kunnen uitleggen waarom hij iets fout doet.
2. Training van denk-vaardigheden. Hierbij wordt naast kennis ook gestreefd naar het verwerven van inzicht. Deze programma's worden ook wel "tutorials" genoemd. Dit computergestuurd onderwijs verloopt stapsgewijs; nadat een bepaalde hoeveelheid kennis is aangeboden volgt een toets. Is er nog niet voldoende inzicht in de stof vergaard dan gaat het programma niet verder, maar herhaalt het eerst het voorafgaande - nog niet door de student verwerkte - deel. Op deze wijze kan men wiskundige vraagstukken van een steeds zwaardere moeilijkheidsgraad leren oplossen. Op ons vakgebied zou men b.v. de vochtbehoefte bij ernstige brandwonden kunnen leren berekenen. Het voordeel van lesgeven door de computer is het eindeloze geduld van de computer gepaard aan de oneindige variatie bij de te maken opgaven. (De computer beschikt hiervoor over een "random generator", de meeste computerspelletjes maken hier veel gebruik van).
3. De computer kan ingewikkelde processen zichtbaar maken. De bloeddrukregulatie staat onder invloed van meerdere factoren. Wij laten de student telkens bepaalde parameters wijzigen (het circulerend volume, de perifere weerstand, etc.) en het beeldscherm toont de gevolgen. Op deze wijze voegt de computer een wezenlijk nieuw element toe aan het onderwijs. Dit is te vergelijken met de "vertraagde film" die ons in staat stelt om bepaalde processen te analyseren

die voordien onbekend en onbegrepen waren.

4. Patiënten-simulatie via de computer. Dit biedt de student de gelegenheid om als "dokter" op te treden en zich te oefenen in het klinisch probleem-oplossen. De computer (lees: de docent) zal hem dan kunnen wijzen op gemaakte fouten en tevens kunnen aangeven hoe het wel zou moeten. Dit alles geschiedt echter zonder enige belasting van een echte patiënt.
5. De computer als toets-instrument. Hierbij zijn een aantal functies denkbaar:
 - a. Formatieve toets. De student kan met behulp van de computer "self-assessment" bedrijven en daarmee een indruk krijgen over zijn vorderingen op een bepaald gebied.
 - b. De docent kan examen-resultaten met de computer bewerken en analyseren.
 - c. Summatieve toets. De computer kan een volwaardig examen afnemen door uit de vragen-bank een examen samen te stellen waarbij de docent aangeeft het totale aantal vragen en het aantal vragen per onderdeel. Ook hier kan de random-generator telkens zorgen voor een andere samenstelling van het examen binnen de door de docent gestelde randvoorwaarden. Een goed voorbeeld is het programma TEST, te Leiden door Van Rossum ontwikkeld.

IV. Wat kan een docent verwachten van C.O.M.O.?

1. Beter onderwijs door terugkoppeling. Wanneer studenten gebruik maken van C.O.M.O. zal de computer na enige tijd een statistische bewerking kunnen leveren van alle door de studenten geleverde prestaties. Dit kan de docent veel inzicht verschaffen in de zwakke en sterke punten van een groep studenten als geheel. Indien essentiële kennis- of inzichtelementen door een te laag percentage der studenten wordt beheerst, dan zal de docent daaruit de conclusie

kunnen en moeten trekken, dat hij aan die elementen bij het onderwijs meer aandacht zal dienen te besteden.

2. C.O.M.O. kan ons de gelegenheid geven om het leerproces nader te analyseren en daardoor het onderwijs te verbeteren.
3. Ruimere verspreiding van goed onderwijs. Laat een werkelijk goede docent zich in met het samenstellen van computerprogramma's voor medisch onderwijs, dan kunnen zijn of haar didactische gaven een veel ruimere verspreiding krijgen binnen het Nederlandse taalgebied. Een computerprogramma is immers noch aan plaats, noch aan tijd gebonden.
4. Een verschuiving van onderwijsactiviteiten. De docent zal minder colleges behoeven te geven maar zal meer aandacht moeten besteden aan training in probleem-oplossende vaardigheden en aan het maken van soft-ware (corseware). Ook in het curriculum zullen belangrijke verschuivingen kunnen optreden; door het aanbieden van patiënten-simulaties per computer zullen reeds zeer jonge medische studenten klinisch onderwijs genieten om zich kort daarna op "computer-patiënten" te kunnen oefenen (het eerstejaars COKO-praktikum in Leiden).
5. Niet te verwachten is extra vrije tijd voor de docenten, althans niet voor de goede docenten. Juist van hen mag worden verwacht, dat zij aanvankelijk veel tijd zullen moeten besteden aan het maken van goede onderwijsprogramma's.

V. Wat zal de docent moeten investeren?

De te investeren hoeveelheid tijd zal sterk afhankelijk zijn van de manier waarop men C.O.M.O. wil toepassen. Wij noemen een aantal mogelijkheden, de te investeren tijd neemt toe van 1 naar 5.

1. Het gebruik van kant en klare lesprogramma's die elders door anderen zijn ontwikkeld.
2. Idem, echter met de mogelijkheid om door "editing" inhoudelijke wijzigingen te kunnen brengen in het van elders verworven programma. Hiermee kan

worden bereikt, dat specifieke eigen opvattingen en inzichten toch niet verloren gaan voor uw "eigen" studenten.

3. Het gebruik van auteurs-systemen. Hiermee kan de docent zonder (of met een minimale) kennis van computers en programmeren toch zijn eigen les-programma's maken. Voorbeeld hiervan is het door ons in Leiden ontwikkelde P.O.P.-systeem (P.O.P. = Probleem Oplos Programma). Met dit interactieve patiënten-simulatie programma kan een klinisch docent een casus construeren door het invullen van een speciaal gestructureerd formulier. Dit kost slechts enkele uren docententijd, de verdere verwerking tot een computerprogramma verloopt na het intypen der data, b.v. door een secretaresse, geheel automatisch. Met dit auteurs-systeem is het mogelijk om in enkele jaren per kliniek een ruim bestand (vele tientallen) aan computer-patiënten op te bouwen met een zeer gevarieerd tableau. Door onderlinge uitwisseling met andere klinieken of faculteiten kan het bestand gemakkelijk verder worden uitgebreid, terwijl door de ingebouwde mogelijkheid van editing (zie hierboven onder 2) de eigen "couleur locale" behouden kan blijven.
4. Iedere les afzonderlijk als een computerprogramma schrijven. Dit vereist een redelijke kennis van één der programmeertalen en een zeer grote hoeveelheid tijd per casus.
5. Het ontwerpen van een geheel eigen en nieuw auteurs-systeem. De tijd nodig voor het ontwikkelen hiervan zal enkele man-jaren bedragen. Men hoede zich echter voor het opnieuw uitvinden van het wiel!

Er mag geen twijfel over bestaan dat onderwijs aan het ziekbed onvervangbaar is. Toch menen wij dat C.O.M.O. een wezenlijke bijdrage kan leveren aan goed medisch onderwijs. Daar goede illustraties een essentieel deel van medisch onderwijs vormen, menen wij dat de combinatie van een micro-computer met een

(computer-gestuurde) beeldplaatspeler het vrijwel ideale onderwijsmiddel van de nabije toekomst zal gaan worden.

De lezer die zich nader wenst te oriënteren omtrent C.O.M.O. mag ik verwijzen naar het boek Computers in het Medisch Onderwijs onder redactie van C.F. v.d. Klauw en A.L.J. Timmermans (Muiderberg, Coutinho, 1984). Hierin staan ondermeer enkele in Leiden operationeel zijnde programma's uitvoerig beschreven.

Summary

Computer Assisted Teaching in Medical Education

A survey is given of the usual computer slang and the applicability to medical education. The computer can be a substitute for the teacher in several instances: drill-and-practice, tutorials, insight into complicated physiological processes, patient simulation, student assessment. As the computer can retain the results of the students practising on the computer, it is also able to give feed back about the teaching. It can analyse the students' learning process. It gives wider accessibility to lessons. It will give rise to a shift from traditional lecturing. The educator has many options to use computer assisted teaching, from buying ready-made programmes to programming himself. The computer may be connected to several audiovisual apparatuses, which is a clear advantage in medical education.