



Stichting NIOC

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 (NIOC2025, gehouden op donderdag 27 maart 2025 jl. en georganiseerd door Hogeschool Windesheim). Bij elkaar zo'n 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 18 maart 2027 in Arnhem en wordt georganiseerd door HAN University of Applied Sciences.

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.

Nieuw ICT-onderwijs volgens een oud ideaal

Hanno Wupper

Dit artikel is een ingekorte versie van [Wupper 2007a].



Hanno Wupper

Samenvatting

Informatica is zowel een wetenschap op zoek naar de waarheid als ook een ingenieursdiscipline gericht op het maken van dingen. Sinds de middeleeuwen werd voor dit soort disciplines de werkplaats met meesters, gezellen en leerlingen geperfectioneerd als opleidingsmodel. Omdat de informatica sterk gebaseerd is op abstracties (formules) en omdat de artefacten die ze maakt bestaan uit teksten (programma's, specificaties etc.) lijkt het mogelijk om met digitale middelen de oude werkplaats in ere te herstellen, maar dan ongebonden aan een fysiek lokaal en op academisch niveau.

Keywords

Onderwijsvormen, academisch

Inleiding

In de middeleeuwen was de 'lezing' ('hoor-college') nodig in het academisch onderwijs omdat het vermenigvuldigen van teksten lang duurde en duur was. Deze onderwijsvorm is ondanks de opkomst van laserprinters en DVD nog steeds in zwang. Omdat éénmaal voorgelezen stof niet goed blijft hangen, zoeken docenten en onderwijskundigen naar aanvullende onderwijsvormen, die vooral een onderzoekende houding en communicatie op academisch niveau moeten stimuleren. Veel vernieuwingspogingen echter stranden op verkeerde verwachtingen, culturele problemen, verkeerde of ontbrekende voorbereidingen of roostertechnische randvoorwaarden. We kunnen blijven sleutelen aan een achterhaalde middeleeuwse onderwijsvorm. We kunnen fel vóór of tegen 'het nieuwe leren' zijn. Maar we kunnen ook bewust toewerken naar een ander, even oud onderwijsideaal: dat van de ambachtsgilden, waarin meesters, gezellen en leerlingen samen leren en werken voor een gemeenschappelijk doel. Dit systeem werd eeuwenlang geperfectioneerd en is in Duitsland in ambachtsopleidingen nog steeds in gebruik.

Ook onderzoeksleiders streven er naar dat promovendi en postdocs met hen en met elkaar op deze manier samenwerken, en wat op de kunstacademie in ateliers gebeurt, lijkt er ook op. Aan het begin van een exacte universitaire studie is dit soort onderwijs echter minder gebruikelijk. Terwijl dit oude ideaal juist als kapstok kan dienen voor veel nuttigs dat 'vernieuwing' genoemd maar vervolgens al te vaak verkeerd begrepen wordt.

In disciplines als informatica kan 'de computer' helpen bij de herintroductie van onderwijs volgens dit oude ideaal, onderwijs dat zich kenmerkt door inspirerende inhoudelijke communicatie tussen studenten onderling en tussen studenten en docenten. Hierbij denken we overigens niet aan bijeenkomsten van hackers en programmeurs, maar aan wetenschappelijk onderwijs op academisch niveau, ook in grondslagenvakken.

De academische werkplaats

Leren verloopt via elkaar steeds weer afwisselende leeractiviteiten [Vermunt 1992], [Kolb 1984]: door nieuwe kennis op te nemen, door te oefenen, en, zeker in een academische opleiding, door kritisch te reflecteren. Ook dit reflecteren moet men weer leren - door het te oefenen. Een goede manier is het uitleggen van het geleerde aan anderen.

Leren verloopt optimaal wanneer de leeractiviteit overeenstemt met de fase waarin de lerende zich bevindt. Een lerende die aan oefenen en uitproberen toe is, heeft er geen boodschap aan dat de sporadisch ingeroosterde uren voor werkcolleges en practica pas een week later vallen. Onze rigide onderwijsorganisatie kan demotiveren. En zij lijkt bepaalde leerstijlen [Vermunt 1995] te versterken en betekenisgericht leren juist te ontmoedigen. Docenten in een academische opleiding stellen regelmatig vast dat veel studenten hardnekkig een certificaatgerichte, reproductiegerichte leeroriëntatie hebben. Wat van studenten en mededocenten in een academische omgeving verwacht wordt, laat

zich echter makkelijk uitleggen in termen van de aloude werkplaats.

In een werkplaats werken van oudsher meesters, gezellen en leerlingen betekenisgericht en beroepsgericht samen. Ieder doet wat hij op zijn niveau kan, daarbij ziet ieder wat anderen doen. Men leert van elkaar: door afkijken, door erover te praten, door te oefenen terwijl men door anderen verbeterd wordt. Het systeem is een en al communicatie, terwijl toch echt werk verzet wordt. Een goede meester laat leerlingen, ook de allerjongsten, liever geen oefendingetjes maken die vervolgens weggegooid worden. Iedereen participeert in het echte werk; alles vindt zijn plaats in een groter geheel, en iemand die je verder kan helpen is zo goed als altijd voorhanden.

De onderwijskundige voordelen zijn duidelijk: Omdat iedereen zichtbaar bijdraagt aan het echte werk van het vak waarvoor men gekozen heeft, is de nodige motivatie per definitie aanwezig. Omgekeerd: wie zich niet thuis voelt in de werkplaats moet hoe eerder hoe liever nadenken over zijn studiekeuze.

Omdat altijd ergens verschillende soorten werk nodig zijn, kan men zijn aandacht richten op bezigheden die het beste bij de dagvorm en voorkennis passen (individuele leerroutes).

Omdat altijd overal verschillende dingen gebeuren, kan men nieuwe kennis afkijken of erom vragen op het moment dat men daartoe optimaal open staat. In de werkplaats kan en zal men leren altijd alert te zijn op wat men op dit moment kan gebruiken (op jacht naar kennis). Als de meester de taken goed verdeelt, is er voldoende gelegenheid om te oefenen, terwijl

het werk toch altijd nuttig is voor het grote geheel.

Meesters, gezellen en leerlingen communiceren continu met elkaar, helpen elkaar, stellen vragen en leggen uit, waardoor reflectie vanzelf in gang komt.

Elk niveau profiteert van de specifieke ervaringen van de andere niveaus. Ook de meester leert door te zien waarmee leerlingen werkelijk worstelen.

Belemmeringen

Ondanks duidelijke voordelen is onderwijs in werkplaatsvorm aan universiteiten niet erg gebruikelijk.

Allereerst zijn er geen fysieke werkplaatsen. Een universiteit kent college- en practicumzalen, een bibliotheek en ruimtes voor zelfstudie. Alleen voor ouderejaarsstudenten en promovendi zijn er laboratoria die een werkplaatskarakter hebben. Studenten hebben overigens door allerlei rooster- en verplichtingen geen tijd om samen in een werkplaats te werken.

Ook docenten zijn niet gewend aan zo'n manier van werken. Docenten die werkplaatsonderwijs in principe zien zitten, vrezen dat ze er te veel tijd aan kwijt zijn. Theoretici van de oude stempel besteden veel van de beschikbare tijd aan hoorcolleges met meta-theorie ('de krenten in de pap'), terwijl ze niet graag hun handen vuil maken aan toepassingen ('het gaat om inzicht, niet om kunstjes'). In een werkplaats moet daarentegen iets te doen zijn, ook voor leerlingen die net beginnen aan hun opleiding, terwijl de nodige theorie daardoor niet tekort gedaan mag worden. Metatheorie kan beter worden uitgesteld tot

de studenten er rijp voor zijn.

Het werk in veel academische disciplines is schijnbaar ook niet geschikt voor een werkplaats. Men doet niets met zijn handen. Men maakt niet iets wat iedereen kan zien door dwars door de zaal te kijken. Men schrijft op zijn persoonlijke computer en laat de resultaten pas aan de docent zien als ze beoordeeld moeten worden.

Twee ontwikkelingen in het onderwijs gaan weliswaar in de goede richting, maar zolang het doel niet glashelder is, komen ze in het beste geval over als reparatiepoging, in het ergste geval als iets verwerpelijks. Ten eerste *projectgericht onderwijs* ('geen kennis meer nodig'). Ten tweede *elektronische communicatie*, met BlackBoard als het nieuwe patentmiddel. Elektronische communicatievormen kunnen de genoemde belemmeringen niet goed ondervangen als men ze alleen toevoegt aan conventioneel onderwijs [Wupper 2007].

De elektronische werkplaats

Toch maakt IT de terugkeer van het bewaarde ouderwetse werkplaatsonderwijs mogelijk. Althans in de informatica, omdat deze een tekstwetenschap is. Programma's, specificaties, correctheidsbewijzen, verantwoordingen, verslagen - alles is tekst, en alle teksten staan tegenwoordig toch al ergens op de computer. Een informaticawerkplaats moet daarom anders opgezet worden dan een werkplaats voor steenhouwers en timmerlui. Een fysieke ruimte met wat aanvullende communicatiefaciliteiten biedt geen oplossing. Een tekstgeoriënteerde, elektronische ruimte wél. Dat betekent beslist niet dat de mens-mens-communicatie teruggedrongen moet worden.

Een conform de juiste principes ingerichte elektronische werkplaats heeft óók meerwaarde wanneer studenten onderling en met docenten rechtstreeks communiceren: iedereen kan voorafgaand aan en gedurende het gesprek het besproken product op zijn computer van alle kanten bekijken en tijdens het gesprek naar andere producten wijzen.

Principes voor de elektronische werkplaats

Het primaire werk moet zich manifesteren in een gemeenschappelijke elektronische ruimte, niet op individuele kladjes en laptops (werkplaats in plaats van individueel werk dat alleen door de docent 'beoordeeld' wordt).

Elektronische communicatie moet afgeleid zijn van de optimale manier van werken, niet achteraf opgeplakt op een onhandige manier van werken, terwijl rechtstreeks persoonlijk overleg gewoon op de oude manier doorloopt. Iedereen moet altijd alles kunnen zien en naar believen kunnen rondkijken, ook nieuwe mededocenten en sceptische studenten, die met het fenomeen werkplaats niet vertrouwd zijn. Dat alleen al draagt bij aan een wenselijke cultuuromslag.

Practicumgroepjes moeten intensief kunnen samenwerken ook zonder fysiek bij elkaar te hoeven komen. Dit overkomt roosterproblemen. Discussies moeten daar gevoerd kunnen worden waar ze horen - bij het stukje werk zelf, waar het om draait - en iedereen moet ze op een hoger niveau kunnen tillen of naar een betere plek verplaatsen, dit i.t.t. elektronische 'discussiefora'. Studenten moeten ook fouten en onduidelijkheden in het cursusmateriaal kunnen verbeteren. Mededocenten moeten spontaan kunnen bijdragen aan het materiaal,

zonder ingewikkelde autorisatieprocedure. ('We werken hier samen aan iets gemeenschappelijks.') Men moet makkelijk aan het voorbeeld van eigen werk iets aan elkaar uit kunnen leggen - de beste manier van reflecterend leren. Uitwerkingen van studenten moeten makkelijk ingang kunnen vinden in een groter geheel. Studenten werken bijvoorbeeld soms grote voorbeelden zorgvuldig uit. Deze moeten makkelijk in het cursusmateriaal geïntegreerd kunnen worden. Alles past in een groter geheel.

Als 'gebouw' voor zo'n informaticawerkplaats is een MediaWiki-project uitermate geschikt. MediaWiki is de machine waarop ook de Wikipedia draait: open source, public domain software, robuust want veelvuldig getest. Alle betrokkenen moeten leren hoe dit gebouw werkt: flink anders dan men in de IT gewend is, maar heel eenvoudig. *De omslag van conventioneel onderwijs naar werkplaatsonderwijs gaat gepaard met een omslag van IT als middel om te sturen naar IT als middel om creatieve anarchie mogelijk te maken* [Wupper, 2007b].

De werkplaats werkt bijna vanzelf, als alle betrokkenen zekere 'huisregels' verinnerlijken.

Huisregels

Alles is van iedereen. *Je kunt alles zien en alles wijzigen. Dat is ook de bedoeling; deze openheid maakt de kracht van de werkplaats uit. Als je wilt dat iets alleen van jou is, kun je dat inhoudelijk duidelijk maken - en hopen dat je medemensen het respecteren.*

Doe gewoon wat je nuttig lijkt en aarzel niet! *Maak een nieuwe pagina aan als je die mist, wijzig iets als je dat wenselijk lijkt, breng verwijzingen aan naar andere pagina's maar ook naar pagina's die volgens jou gewenst zijn. Je kunt niets verkeerd doen. Je kunt niets kapot maken. Want alles is altijd door iedereen terug te draaien.*

Plaats vooral ook gedachten die nog niet uitgerijpt zijn! *We zijn in een werkplaats, niet in een museum. Het is niet erg wanneer je een fout maakt. Iemand anders zal die verbeteren. Het is niet erg wanneer iets nog niet rijp is. Misschien wordt iemand geïnspireerd om erop door te gaan. In een werkplaats is zichtbaarheid belangrijker dan volmaaktheid, want men wil van elkaar leren.*

Vertrouw je iets niet? Kijk dan naar de ontstaansgeschiedenis! *Je kunt met één klik precies zien wie wanneer wat gewijzigd heeft en waarom.*

Houd het wel netjes. *Omgekeerd kan namelijk iedereen altijd alles zien wat je gedaan hebt. Baldadigheid en smakeloze grappen zullen je altijd blijven achtervolgen.*

Laat je informeren! *De werkplaats kan je automatisch een mailtje sturen als een pagina die je interessant vindt of een pagina waaraan je hebt bijgedragen, door iemand anders gewijzigd wordt. Maak gebruik van deze mogelijkheid! Kijk ook af en toe wat voor nieuwe pagina's erbij gekomen zijn!*

Schep orde! Een goede meester of gezelschap heeft de behoefte om af en toe ook eens proactief eens rond te kijken of opgeruimd moet worden. Hiertoe zijn er nuttige instrumenten. Men kan zien welke pagina's nieuw zijn, welke gewenst zijn maar nog niet bestaan, naar welke door niemand verwezen wordt, welke categorieën er zijn en wat ze bevatten, welke plaatjes allemaal bijgedragen

Je kunt van buiten 'deep linken'. Elke versie van elke pagina in de werkplaats heeft een eigen URL die je in e-mail of op andere webpagina's gerust als 'deep link' kunt gebruiken. Zo kun je van buiten elke plek in de werkplaats aanwijzen 'Kom eens hier kijken.'

Men werkt top-down. Je kunt makkelijk nieuwe dingen plaatsen zodra deze gevraagd zijn, d.w.z.

Informatiemarkt rondom Auditorium van de Hogeschool van Amsterdam



worden, wat een bepaalde gebruiker uitgespookt heeft, welke pagina's populair zijn en nog meer. Goed te weten is ook dat men pagina's gerust mag hernoemen. Er wordt dan automatisch een doorverwijzingspagina aangemaakt. Alle verwijzingen blijven werken, maar men ziet dat de naam gewijzigd is.

als er al een pagina is die ernaar verwijst.

Structuur laat men beter al doende ontstaan dan van tevoren alles te structureren. Het is verleidelijk om van tevoren een structuur te bedenken en op te leggen, zeg maar in de geest van BlackBoard. Maar men kan beter gewoon de mensen aan het werk zetten, regelmatig kijken wat er gebeurt en al doende orde scheppen.

Van tevoren uitgebreide handleidingen schrijven is niet nodig. Als men zich vanuit de hoofdingang goed kan oriënteren, kijken mensen van elkaar af hoe de infrastructuur gebruikt kan worden.

Beoordelingen zijn niet hét middel om te leren. Je leert door te oefenen en daarbij allerlei vormen van feedback te zoeken en te verwerken. Je kunt uit je fouten leren voor het te laat is. Docenten sturen bij met kritiek en commentaar. Als je pas iets laat zien om een beoordeling te krijgen is het te laat om te leren.

Zo'n vooralsnog leeg gebouw moet ingericht en onderhouden worden. Dit is makkelijker dan het lijkt, als men altijd de huisregels behartigt. Het verlangt wel dat men als docent de gewoonte loslaat, alles van tevoren te plannen en te structureren, en leert om vanuit het werkplaatsideaal te denken. Een casus moge als voorbeeld dienen.

Ervaringen

In [Wupper 2007a] zijn onze ervaringen met een cursus *formele logica en natuurlijke deductie en systeemontwikkeling* beschreven. De inrichting van de werkplaats bij deze cursus behelsde niet meer dan dit: (1) aanpassing van het MediaWiki-navigatiemenu, zodat men cursusmateriaal en opdrachten kan vinden; (2) het plaatsen van cursusmateriaal en opdrachten; (3) aanwijzingen hoe elke student zijn eigen werk moet ophangen onder welke categorieën; het categoriemechanisme van MediaWiki zorgt er dan vanzelf voor dat alles gevonden kan worden; (4) het maken van een sjabloon om op elke gewenste plek een 'geel briefje' met

een vraag of commentaar te kunnen 'plakken'. De conclusie nadat deze cursus twee keer gegeven werd is: werkplaatsonderwijs is mogelijk, werkt en laat zich goed uitleggen.

<http://lab.cs.ru.nl>

Literatuur

- Kolb, D. A. (1984) *Experiential Learning*, Englewood Cliffs, NJ.: Prentice Hall.
- Vermunt, J.D.H.M. (1992). *Leerstijlen en sturen van leerprocessen in het hoger onderwijs: naar procesgerichte instructie in zelfstandig denken*. Amsterdam: Swets en Zeitlinger
- Vermunt, J.D.H.M. (1995). *Leerstijlen: een overzicht en recente onderzoeksgegevens*. In H.C. Schouwenburg & J.T. Groenewoud (Red.), *Studievaardigheid en leerstijlen*. Proceedings van de 14e Landelijke Dag Studievaardigheden te Groningen. (pp. 51-72). Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Wupper, H. (2007): *Werkplaatsonderwijs*, Onderwijsinstituut voor Informatica en Informatiekunde, Radboud Universiteit Nijmegen, technisch rapport 2007
- Wupper, H. (2007a): *Nieuw ICT-onderwijs volgens een oud ideaal*, in: *Tijdschrift voor Informaticaonderwijs (TINFON)*. no. 2, . 2007
- Wupper, H. (2007b): *Tussen sturing en anarchie*, in: *Tijdschrift voor Informaticaonderwijs (TINFON)*. no. 3, . 2007.