

Informatica is zowel een wetenschap op zoek naar de waarheid als 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, enzovoort) 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.

Nieuw ict-onderwijs volgens een *oud* ideaal

Hanno Wupper

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.

We houden eerst de *kenmerken van het gildemodel* tegen het licht van de onderwijskunde en beschouwen *belemmerende factoren*. Vervolgens laten we zien hoe sommige belemmerende factoren overkomen kunnen worden met een *elektronische werkplaats* en geven een *handleiding* voor zijn inrichting. Ten slotte beschrijven we onze *ervaringen* met een cursus voor eerstejaarsstudenten informatica en informatiekunde.

2 Onderwijsmodel: 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.

Ook de auteur en zijn collega's, gesteund door onderwijskundige adviseurs, pogen al jaren de kwaliteit van hun academisch informaticaonderwijs te verhogen door flexibele werkvormen mogelijk te maken en communicatie te stimuleren. Wat van studenten en mededocenten daartoe verwacht werd, was echter niet altijd makkelijk uit te leggen, tot in 2006 onderwijsdirecteur Erik Barendsen constateerde dat het gewoon ging om een *werkplaats*. Daarmee is het makkelijk uit te leggen.

In een werkplaats werken van oudsher meesters, gezellen en leerlingen betekenisgericht en beroepsgericht samen. Allen doen wat zij op hun niveau kunnen, daarbij ziet ieder wat

1 Inleiding

In de middeleeuwen was de 'lezing' ('hoorcollege') 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 eenmaal 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 ernaar 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' heet, maar vervolgens al te vaak verkeerd begrepen wordt.

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 oefeningetjes 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 haar of 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.

3 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 roosterverplichtingen 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 metatheorie ('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 daarvoor 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. Je doet niets met je handen. Je maakt niet iets wat iedereen kan zien door dwars door

de zaal te kijken. Je schrijft op je 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 en 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.

In het internettijdperk is een spectrum van elektronische communicatievormen ingeburgerd. Kunnen deze de genoemde belemmeringen ondervangen? Niet wanneer men ze alleen toevoegt aan conventioneel onderwijs (Wupper en Van der Linden 2007). Discussiefora bijvoorbeeld hebben als nadeel dat de gezamenlijk opgebouwde kennis verstopt zit in allerlei vertakte threads tussen veel onzin en redundantie en meestal onder misleidende koppen. Vooral kan men bij discussiefora, chatten, e-mail, enzovoort anderen werk niet zien. Je ziet hooguit de fragmenten die iemand bij sluit. Het is alsof je in de ateliers van de kunstacademie alleen met verbonden ogen met elkaar mag praten.

Principes voor de elektronische werkplaats

- Het primaire werk moet zich manifesteren in een gemeenschappelijke elektronische ruimte, niet op individuele kladjes en laptops; geen 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 culturomslag.
- 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 in tegenstelling tot 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."
- Iedereen 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.

4 De elektronische werkplaats

Toch maakt ict 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 tekstgeïntegreerde, elektronische ruimte wél.

Dat betekent beslist niet dat de mens-mens-communicatie teruggedrongen moet worden. Een conform de principes (zie kader) ingerichte elektronische werkplaats heeft ook meerwaarde wanneer studenten onderling en met docenten rechtstreeks communiceren: iedereen kan voorafgaand aan en gedurende het gesprek het besproken product op haar of zijn computer van alle kanten bekijken en tijdens het gesprek naar andere producten wijzen.

Infrastructuur voor de elektronische werkplaats

Nodig is een web-server met mySQL-php-ondersteuning, meestal reeds aanwezig ten behoeve van dynamische webpagina's. Laat door je systeembeheer een lege mySQL-databank aanmaken en zorg ervoor dat in de toekomst regelmatig backups gemaakt worden. Nu kun je de MediaWiki-machine ophalen bij www.mediawiki.org en installeren: installatie behelst niet meer dan het plaatsen van een map vol php-scriptjes in een voor de web-server toegankelijk directory en het opvolgen van installatieaanwijzingen.

MediaWiki komt met uitgebreide handleidingen. Daar kun je ook vinden hoe de toegang beperkt kan worden. Je kunt gerust beginnen met de default instellingen: een open werkplaats waarin iedereen mag rondkijken en bijdragen. Later kun je nog altijd overgaan naar het andere uiterste, een gesloten werkplaats, alleen toegankelijk voor door de beheerder geregistreeerde gebruikers, of naar een tussenvorm, waarbij bepaalde pagina's ook door buitenstaanders bekeken mogen worden.

Dit nieuw opgeleverde elektronische gebouw bevat vooralsnog:

- Een klein aantal vrijwel lege pagina's die als ingang moeten dienen (hoofdpagina, help, auteursrechten, privacybeleid)
- Een aantal 'speciale pagina's' waarmee men zich kan informeren over de precieze toestand en inhoud van alles
- Een aantal faciliteiten om orde te scheppen (sjablonen, categorieën)
- Een persoonlijke pagina voor elke geregistreeerde gebruiker
- Bij elke pagina die er is of ooit komt een eigen discussiepagina om inhoud en discussie over de inhoud te scheiden
- Een zeer eenvoudig mechanisme om op een bestaande pagina verwijzingen te aan te brengen naar een andere, al dan niet bestaande pagina
- Een editor met een primitieve, maar makkelijk te leren opmaaktaal, eenvoudiger dan html (maar wie html preferert kan ook gewoon html schrijven)
- Een faciliteit die *alle* veranderingen bijhoudt en op elk moment de mogelijkheid biedt, een wijziging ongedaan te maken.

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. De oprichting vereist geen grote investeringen.

Alle betrokken moeten nu gauw leren hoe dit gebouw werkt: flink anders dan men in de ict 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.*

De werkplaats werkt bijna vanzelf, als alle betrokkenen zekere 'huisregels' verinnerlijken. Deze zijn afgeleid van de werkplaatsprincipes en de eigenschappen van het gebouw. 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 docenten de gewoonte loslaten alles van tevoren te plannen en te structureren, en leren om vanuit het werkplaatsideaal te denken.

5 Casus: de cursus *Beweren en Bewijzen*

Doelen

De twee onderwerpen *formele logica* en *natuurlijke deductie* en *systeemontwikkeling* waren vroeger toegewezen aan twee aparte cursussen. Werkplaatsonderwijs wordt mogelijk, als men zo'n theoretisch grondslagenvak en een typisch toepassingsvak juist met elkaar verbindt om aan iets te 'bouwen'. In dit geval aan de door formele logica gestaafde argumentatie dat een systeem uit de fysieke realiteit daadwerkelijk doet wat het moet doen. Studenten werken aan de correctheid van bijvoorbeeld een sluis, een liftstelsel of een stuk consumentenelektronica. Ze maken een proeve van bekwaamheid in vorm van een rapport. Dit rapport, het 'werkstuk', bevat uitgebreide specificaties in formele logica en een correctheidsbewijs, gemaakt met een prooftool. Het globale doel van de cursus en daarmee ook het belang van het grondslagenvak logica valt zo aan een geïnteresseerde leek in een kwartier uit te leggen. De afzonderlijke leerdoelen zijn afgeleid van dit globale doel.

Deze doelen laten bij een cursus van 6 ec voor eerstejaars studenten geen ruimte voor verplichte metatheorie (in casu: consistentie, beslisbaarheid, volledigheid). Toch komen studenten die de grenzen willen verkennen niets te kort. De docenten van de cursus doen namelijk zelf onderzoek rond deze metatheorie en staan door de werkplaatsvorm laagdrempelig open voor grensverleggende discussies. Ook wordt een boek gebruikt waarmee geïnteresseerde studenten zelf hogere regionen kunnen opzoeken.

Projecten

We laten elk groepje van vier studenten werken aan een ander, zelf gekozen onderwerp. De docenten adviseren bij de keuze, enerzijds om te voorkomen dat het te moeilijk of te omvangrijk wordt, anderzijds om veilig te stellen dat in elk project alle competenties en alle theorie van het vak ook aan de orde komen. Aan het eind van de cursus moet elk groepje een soort gezellenstuk opleveren: een proeve van bekwaamheid ten aanzien van *alle* doelen van de cursus. Het

Huisregels

Alles is van iedereen

Je kunt alles zien en alles wijzigen. Dat is ook de bedoeling; deze openheid is de kracht van de werkplaats. 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. 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 iedereen 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 welke nieuwe pagina's erbij gekomen zijn.

Schep orde

Een goede meester of gezel heeft de behoefte om af en toe ook eens pro-actief rond te kijken of er opgeruimd moet worden. Hiertoe zijn nuttige instrumenten. Je kunt 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 werden, wat een bepaalde gebruiker uitgespookt heeft, welke pagina's populair zijn en nog meer. Je mag pagina's gerust hernoemen. Er wordt dan automatisch een doorverwijzingspagina aangemaakt. Alle verwijzingen blijven werken, maar je ziet dat de naam gewijzigd is.

Je kunt van buiten 'diep linken'

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

Werk top-down

Je kunt makkelijk nieuwe dingen plaatsen zodra deze gevraagd zijn, dat wil zeggen als er al een pagina is die ernaar verwijst.

Laat structuur al doende ontstaan in plaats van vooraf 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 je kunt 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

Wanneer je je 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 van 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.

ontstaan van dit werkstuk en daarmee de ontwikkeling van het project is steeds zichtbaar voor medestudenten en docenten. Afkijken in de goede zin wordt daarmee mogelijk.

Werkvorm

Zolang studenten wekelijkse opdrachten met sommetjes willen omdat ze niets anders kennen, kun je ze in het begin beter wekelijkse opdrachten met sommetjes geven, maar dan wel zo dat ze spoedig overgaan naar een werkplaatscultuur. Omdat sommige studenten vooral certificaatgericht zijn ('ik wil altijd het wekelijkse punt hebben, desnoods zonder er iets bij te leren') moet je ondoelmatige werkvormen (overschrijven) ontmoedigen.

Daartoe dient een onderwijscyclus met wekelijkse motiveerende hoorcolleges en studietaken die zelfstudie behelzen. Elke taak timmert aan het project. De plaats van wat men oefent in het grotere geheel is altijd zichtbaar. Als er al oefensommetjes opgegeven worden, wordt duidelijk gemaakt dat niet de oplossingen het doel zijn maar het beheersen van zekere competenties. De oplossingen worden daarom ook niet 'beoordeeld' en 'tellen niet mee', ze zijn wel de grondslag voor vruchtbare inhoudelijke discussies. Studenten stellen, hetzij in de elektronische werkplaats, hetzij in klassikale responsiecolleges, hun uitwerkingen voor en geven daarbij aan welke problemen ze ondervonden en waar ze vastliepen. Ze leggen hun gedachten uit en geven kritisch commentaar op de uitwerkingen en gedachten van de anderen. De docenten volgen deze uitwisseling, sturen ze de goede kant op, vatten af en toe samen of wijzen op nieuwe problemen. Ze zijn terughoudend in voordoen 'hoe het moet'.

Inrichting

De inrichting van de werkplaats behelsde niet meer dan vier stappen. Ten eerste is het MediaWiki-navigatiemenu aangepast, zodat iedereen cursusmateriaal en opdrachten kan vinden. De tweede stap was het plaatsen van cursusmateriaal en opdrachten. De derde stap vormen de aanwijzingen hoe elke student zijn eigen werk moet ophangen onder welke categorieën. Het categoriemechanisme van MediaWiki zorgt er dan voor dat alles gevonden kan worden. Tot slot is een sjabloon gemaakt om op elke gewenste plek een 'geel briefje' met een vraag of commentaar te kunnen 'plakken'.

Ervaringen

In studiejaar 2005-2006 was het gebruik van de elektronische werkplaats in de cursus nog vrijwillig. Eerst begonnen pioniers de mogelijkheden te verkennen. Naarmate er meer inhoud was, wilden meer studenten meedoen. Snel hadden velen door dat de elektronische werkplaats in elk geval het samenwerken aan het groepswerkstuk makkelijker maakte. Ook wie niet meteen open stond voor nieuwe vormen van leren en responsie, kwam zo in aanraking met de mogelijkheden van de werkplaats.

Uit de evaluatie blijkt dat de kwaliteit van de werkstukken onder de studenten die hebben meegedaan behoorlijk was (Wupper 2007). Ze ervoeren de manier van werken en de begeleiding binnen de werkplaats als prettig. Ook vonden studenten eerder en makkelijker de weg naar docenten om hun werk te bespreken. De uit eerdere jaren bekende angst ("ik zie het niet zitten") was er veel minder. Ze zagen ten slotte wat anderen doen, dat anderen dezelfde problemen hebben en daarmee geholpen werden.

In studiejaar 2006-2007 loopt de cursus nu al enige maanden, waarbij gebruik van de elektronische werkplaats verplicht is voor alle werkstukken en wekelijkse taken. Dit betekent dat consequent iedereen altijd al het werk in wording kan zien, overal commentaren plaatsen, vragen stellen en verwijzingen leggen. Deze manier van werken werd snel als normaal ervaren en studenten moedigen elkaar aan. Gauw ontstond een cultuur van 'misschien moet je eens zo proberen' in plaats van 'dit is de juiste oplossing'. Klachten dat de techniek te moeilijk is, werden niet gehoord.

Docenten zien veel duidelijker dan in eerdere jaren wie goed meedoet en wie achterloopt of helemaal niets doet.

Conclusie

Werkplaatsonderwijs is mogelijk, werkt en laat zich goed uitleggen, maar is in het begin van universitaire opleidingen niet gebruikelijk. De hier beschreven casus toont aan dat het ideaal ook al in het eerste jaar van de studie aardig benaderd kan worden, zelfs voor een cursus met een sterk theoretisch karakter.

Essentieel zijn daarbij de combinatie van theorie en praktijk in één gemeenschappelijke cursus, leercycli die gedreven zijn door studietaken en een project, en de MediaWiki-machine die de benodigde samenwerking en communicatie mogelijk maakt.

Docenten die twijfelen aan de geschiktheid van werkplaatsonderwijs, kunnen in een elektronische werkplaats op hun gemak alles volgen en zich een beeld vormen.

Url

De werkplaats is bereikbaar via <http://lab.cs.ru.nl>. Om privacyredenen zijn de gedeeltes waar studenten echt werken besloten. Binnenkort komt er wel een aantal pagina's die een openbare rondleiding geven.

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 proces-gerichte 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. en D. van der Linden (2007): *Werkplaatsonderwijs, Onderwijsinstituut voor Informatica en Informatiekunde, Radboud Universiteit Nijmegen, technisch rapport 2007*

Auteur

Dr. Hanno Wupper is universitair hoofddocent aan het Instituut voor Informatica en Informatiekunde, Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica, Radboud Universiteit Nijmegen. E-mail: hanno.wupper@cs.ru.nl.