

# OnderwijsInnovatie

nummer 1 - maart 2004



1/2004

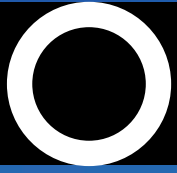
## Leren in steen

E-learning voor docenten

## Meten van complexiteit en gestructureerdheid van PGO-problemen

Toetsinterfaces en testbias

Durf te kiezen



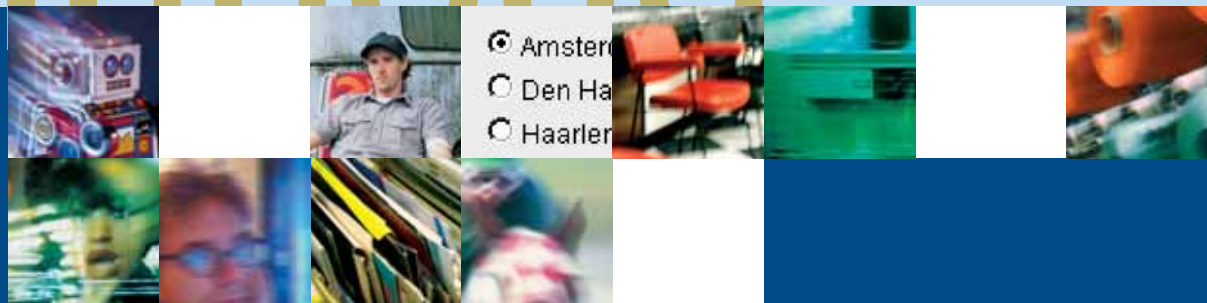
- Innovatienieuws
- Interviews
- Best practices
- Onderzoeksnieuws
- Achtergrondreportages



Spraakmakend kwartaaltijdschrift over innovaties  
in het hoger onderwijs in Nederland en Vlaanderen

OpenUniversiteitNederland

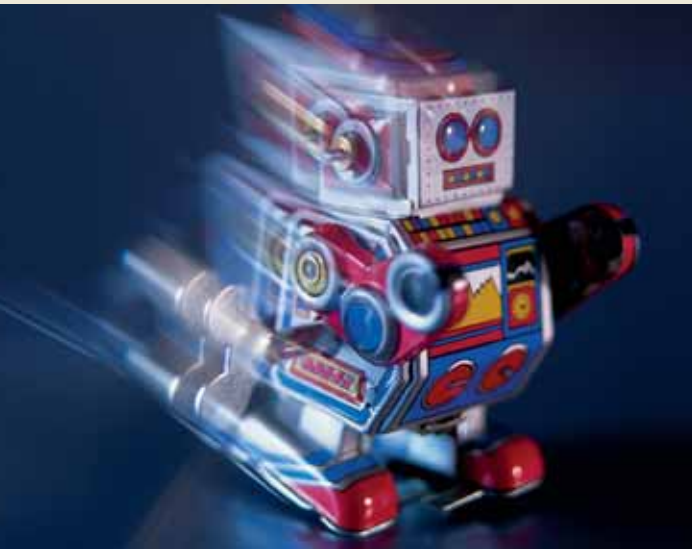
# Inhoud



- 8 **Leren in steen**  
Veel onderwijsinstellingen in Nederland en Vlaanderen werken aan ambitieuze nieuwbouwprojecten. Hoe kunnen nieuwe visies op leren in steen worden vertaald?
- 11 **Digitale competentie assessor**  
Onderwijs vernieuwingen lopen vroeg of laat op tegen het congruentieprobleem tussen onderwijsmodellen en toetsvormen. Het meten van competentieontwikkeling aan het begin van een studie is moeilijk, maar volgens de makers van het softwarepakket Digitale Competentie Assessor wel realiseerbaar.
- 14 **Toetsinterfaces en testbias**  
In februari maakten duizenden basisschoolleerlingen de Citotoets. Speciale versies van die toets, de inhaaltoets en de niveautoets, worden via de computer afgenomen. De interface van dit soort computertoetsen is van groot belang; het mag de leerlingen niet afleiden of verwarren.
- 25 **Durf te kiezen**  
Talent is een schaars goed. Dat geldt niet alleen in de kunsten en in de sport, maar ook in de wetenschap. Ol sprak met met Henriëtte Maassen van den Brink, hoogleraar Empirische arbeids-economie en Cor Stutterheim van LogicaCMG over het kweken van talenten in onderwijs en bedrijfsleven.
- 28 **E-learning voor docenten**  
Veel docenten missen de kennis en ervaring om e-learningmiddelen en elektronische leeromgevingen te gebruiken in hun onderwijs. Het web kan een centrale rol spelen om hen just-in-time en op maat te ondersteunen. Het project Digit@le Did@ctiek bewijst dat.
- 30 **Informatiearchitectuur: atlas voor onderwijsbeleid**  
Informatiearchitectuur laat zien hoe de bedrijfsvoering van een organisatie eruit ziet en hoe de verschillende aspecten daarvan met elkaar verbonden zijn. Het hoe en waarom van architectuurdenken en de relatie tussen informatiearchitectuur en de (interne) organisatiestructuren in het hoger onderwijs.
- 32 **Goede opdeling in leertaken verhoogt studieresultaat**  
Flexibel probleemoplosgedrag wordt steeds belangrijker en daarmee 'complex leren': integratie van kennis, vaardigheden en attitudes. Van belang is hoe studenten geholpen kunnen worden bij het verwerven van die cognitieve vaardigheden. Onderwijskundige Nadolski promoveerde onlangs op dit onderwerp.
- 36 **Ervaringen met PGO in e-learning**  
In probleemgestuurd onderwijs (PGO) staat het werken in onderwijsgroepen centraal. Wat gebeurt er met de onderwijskundige uitgangspunten van PGO als het onderwijs deels via e-learning gegeven wordt?
- 4 **Nieuwsladder**  
Chronologisch overzicht van drie maanden innovatienieuws.
- 15 **In de hemel**  
Column van Francisco van Jole
- 17 **Metten van complexiteit en gestructureerdheid van PGO-problemen**  
Het succes van opleidingen wordt voor een belangrijk deel bepaald door de innovatiekracht van de onderwijsorganisatie. Een goed kwaliteitszorgsysteem is hierbij onontbeerlijk. Zo'n systeem heeft het verbeteren van de kwaliteit van het onderwijs tot doel. De ontwikkeling van een nieuw instrument is een proces waarbij men zorgvuldig te werk moet gaan: dat geldt met name voor de betrouwbaarheid en validiteit. In dit artikel wordt de ontwikkeling van een betrouwbaar en valide evaluatie-instrument beschreven. De context waarbinnen het instrument ontwikkeld is, het theoretische model en ontwikkeling en validering komen uitgebreid aan de orde.
- 34 **Onderzoeksnieuws**  
Een overzicht van recente ontwikkelingen in nationaal en internationaal onderzoek naar onderwijsinnovatie.
- 38 **Webwijs en colofon**

## DECEMBER

### Qrio rent (langzaam)



Het Japanse elektronicaconcern Sony is erin geslaagd om een rennende en dansende robot te ontwikkelen. De robot, Qrio genaamd, is een halve meter lang en kan zich voortbewegen als een mens. Sony claimt hiermee de eerste rennende autonome robot te hebben gemaakt. Qrio kan niet alleen rennen en dansen, maar ook opzij stappen, springen, achteruit lopen, een bal werpen en Japanse dansen uitvoeren. Overigens zal Qrio weinig kans maken om sprintrecords te verbreken; op maximum vermogen, waarbij beide voeten van de grond komen, haalt de robot een topsnelheid van veertien meter per minuut. Ter vergelijking: een goede sprinter legt die afstand in ongeveer anderhalve seconde af.

### Investeren in onderwijs loont

Investeren in het hoger onderwijs betalen zichzelf terug. Als de beroepsbevolking gemiddeld één jaar langer zou doorleren, zou dat de samenleving jaarlijks 1,7 miljard euro schelen. Dat blijkt uit een onderzoek van het Sectorbestuur Onderwijsarbeids-

markt (SBO). Volgens het onderzoek leven mensen met een hogere opleiding gezonder. Minder medicijnen, huisarts- en ziekenhuisbezoek levert een besparing op van 660 miljoen. Hoger opgeleiden vernielen en vechten minder en vertonen over het algemeen minder crimineel gedrag. Dat levert 578 miljoen op. Een hogere opleiding betekent ook meer kans op werk, waardoor er 492 miljoen minder aan sociale uitkeringen hoeft te worden uitgekeerd. Opgeteld een besparing van 1,7 miljard. Eén jaar extra onderwijs kost overigens ongeveer 1 miljard euro.

### Wasmachine verwijdert inkt

Het Japanse ict-bedrijf Toshiba heeft een nieuw type toner geïntroduceerd en een 'wasmachine' waarmee die inkt kan worden witgewassen. De machine wast in ongeveer drie uur zo'n vijfhonderd A-4tjes, die met de speciale inkt bedrukt zijn, schoon. Toshiba hoopt met deze technologie de kantoorkosten van bedrijven te reduceren en de afvalstroom te verminderen. Veertig procent van al het kantoorafval in Japan bestaat uit papier, zestig procent daarvan wordt gerecycled. De wasmachine kost ruim tweeduizend euro.



### Coca Cola bruist van muziek

In navolging van ict-bedrijven als Microsoft, HP en Apple, gaat de Britse vestiging van Coca Cola muziek via haar website verkopen. Op de website mycokemusic.com biedt Coca Cola 250.000 titels van 8.500 artiesten aan. Daarmee is het bedrijf de eerste grote aan-

bieder van online-muziek buiten de ict-sector. Coca Cola werkt in dit initiatief samen met On Demand Distribution PLC, het bedrijf van zanger Peter Gabriel.



### Glasvezelnet in Arnhem

Arnhem heeft een stedelijk glasvezelnet in gebruik genomen. Het netwerk, dat verschillende instellingen met elkaar verbindt, is een initiatief van de gemeente, Surfnet, en het Regionaal Opleidingscentrum Rijn IJssel. In het consortium zitten verder de bibliotheek, de Citogroep, de Hogeschool Arnhem Nijmegen en de Hogeschool Larenstein. Ook andere non-profitorganisaties kunnen toetreden tot het consortium. De deelnemers kunnen onderling met hoge snelheid bestanden uitwisselen en netwerk dient tevens als toegang tot het internet.

### In gesprek

Dankzij de mobiele telefonie heeft inmiddels een kwart van de wereldbevolking toegang tot een telefoon. Dat blijkt uit een onderzoek van het Worldwatch Institute uit Washington. Volgens het onderzoek had eind 2002 één op de vijf mensen wel eens een mobiele telefoon gebruikt. In 1992 was dat nog 1 op de 237. Door de relatief lage kosten van basisstations kunnen telecombedrijven hun mobiele netwerken veel gemakkelijker uitbreiden dan de infrastructuur voor vaste telefonie. In 2002 overtrof het aantal mobiele aansluitingen wereldwijd (1,15 miljard) het aantal vaste aansluitingen (1,05 miljard).

## JANUARI

### Miljardenschade door virussen

Bedrijven en instellingen hebben volgens het anti-virusbedrijf Trend Micro in 2003 wereldwijd ongeveer 55 miljard dollar schade geleden door computervirussen. Volgens het bedrijf zal dit bedrag komend jaar nog hoger zal uitpakken. Verliezen als gevolg van computervirussen stijgen elk jaar. In 2002 verloren ondernemingen wereldwijd zo'n 20 tot 30 miljard dollar door virusaanvallen, in 2001 was dat nog 13 miljard dollar. Volgens het Amerikaanse onderzoeksbureau IDC zal de wereldwijde markt voor veilig content management (anti-virusoplossingen, berichtenbeveiliging, webfiltering) de komende jaren sterk groeien. In 2007 zal hier naar verwachting ruim 6 miljard dollar aan worden uitgegeven.



### Weet niet

De Stichting Weten kan beter worden opgeheven. De stichting die verantwoordelijk is voor het breed toegankelijk maken van de wetenschap mist regie en heeft weinig voeling met de wetenschap. Dat staat in de notitie die de commissie Esmeyer heeft aangeboden aan onderwijsminister Van der Hoeven. De commissie vindt het 'geen optie' om Weten in de huidige situatie te laten voortbestaan. De Stichting, die onder andere jaarlijks de wetenschapsweek organiseert, kan volgens Esmeyer beter opgaan in een breder platform voor wetenschapscommunicatie.

### Digitaal loket overheid populair

Het Overheidsloket, het digitale loket van de overheid, wordt per week zo'n twintigduizend keer geraadpleegd. Dit blijkt uit cijfers van de beheerder, E-Grant Publishing uit Amsterdam. Het Overheidsloket is onderdeel van de website overheid.nl, die naar eigen opgave per week ongeveer tachtigduizend bezoekers trekt. Het digitale loket bestaat sinds april 2003 en omvat meer dan tweeduizend producten en diensten van overheden. Het loket is een belangrijk instrument van het kabinet om over drie jaar 65 procent van de publieke dienstverlening via internet te laten verlopen.

### Toontje hoger

Vorig jaar is voor ruim 3,5 miljard dollar aan beltonen verkocht. De verkopen van de zogenaamde ring tones, stukjes muziek die de standaard beltoon van mobieltjes vervangen, steeg daarmee fors ten opzichte van 2002. Dat meldt het Engelse marktonderzoeksbureau The Arc Group. De omzet is volgens het onderzoeksbureau goed voor ongeveer tien procent van de wereldmarkt voor muziek.

### Bètastudenten kosten universiteiten veel geld

De rijkssubsidie voor bètastudenten loopt sterk achter bij de uitgaven die universiteiten doen voor deze studenten. Dit blijkt uit onderzoek van het CHEPS. In het onderzoeksrapport vergeleken de CHEPS-onderzoekers de uitgaven die alle Nederlandse universiteiten en hogescholen doen per student. Uit het onderzoek blijkt dat universiteiten de afgelopen zeven jaar ongeveer evenveel hebben uitgegeven aan onderwijs, terwijl de overheidsbijdrage gedaald is. Met name het verschil tussen alfa- en bètastudenten is groot. Een alfa-student kost de universiteit gemiddeld 4.600 euro per jaar, voor een bètastudent trekt de onderwijsinstelling 10.800 euro uit. Universiteiten ontvangen via rijksbijdragen en collegegeld zo'n 7.000 euro per student per jaar.



### TU Delft haalt Chinezen

De TU Delft en de Chinese Fudan Universiteit gaan samenwerken. Delft en Shanghai brengen hun studenten micro-elektronica in de nieuwe International School of Micro-electronics onder. De onderwijsprogramma's van de micro-elektronicaopleidingen van de TU Delft en de Fudan Universiteit worden qua inhoud, niveau en kwaliteit op elkaar afgestemd en ondergebracht in de nieuwe International School. Van de tweehonderd Chinese micro-elektronicastudenten zal ongeveer de helft worden toegelaten op de International School. Een deel daarvan zal het laatste anderhalf jaar van hun studie in Delft afronden.

### Goudgeld in online-handel

De elektronische handel in ons land groeit van 15 miljard euro in 2002 naar 112 miljard euro in 2006. Dit voorspelt onderzoeksbureau AME Research. De groei zit vooral in de handel tussen bedrijven onderling: meer dan 80 procent van die 112 miljard euro komt voor rekening van business-to-business-aankopen. Elektronische handel waarbij de consument betrokken is, zal aanmerkelijk minder hard groeien.

## Forse groei in digitaal rechercheren

Het werk van de Bureaus Digitale Expertise (BDE) van de recherche is in 2003 flink uitgebreid. Vorige jaar kregen de zeven BDE's bijna zesduizend ondersteuningsverzoeken van de politiekorpsen, in 2002 lag dat aantal verzoeken op ruim vierduizend. Het werk van de BDE's is bovendien complexer, breder en tijdrovender geworden.



## Gedragscode voor e-mail

De Universiteit Leiden (UL) gaat een e-mail-gedragscode ontwikkelen. De code beschrijft aan welke regels het e-mailverkeer tussen studenten en docenten is gebonden. In de code komt te staan hoeveel tijd docenten krijgen om e-mails van studenten te beantwoorden en hoe ze om moeten gaan met het forwarden van berichten. Volgens de UL zijn studenten soms bang dat een klachtenmail terecht komt bij personen waarvan zij dat niet willen. De gedragscode gaat ook bepalen aan welke regels elektronische tentamen moeten voldoen en of scripties elektronisch mogen worden ingeleverd.

## Learning Design 10.000 x gedownload

Er is veel belangstelling voor de leerspecificatie Learning Design (LD), die mede door de Open Universiteit Nederland ontwikkeld is. Sinds de goedkeuring van LD door het IMS is de specificatie ruim tienduizend keer gedownload. Daarmee staat LD in het lijstje met meest gedownloade IMS-specificaties op de vijfde plaats. IMS is een internationaal consortium op het gebied van e-learning. Het consortium bestaat uit (meest Amerikaanse) universiteiten en ict-bedrijven als IBM, Microsoft, Blackboard, WebCT en Cisco.

## Profilieren en presteren centraal in HOOP

Prestatieafspraken, profilering, selectie aan de poort en uitbreiden van de kenniseconomie staan in het Concept HOOP 2004 centraal. Hogescholen en universiteiten moeten zich volgens staatssecretaris Nijs van Onderwijs scherper gaan profileren. Meer variatie en rechtstreekse kwaliteitsvergelijkingen zijn volgens Nijs noodzakelijk. Als het aan haar ligt, worden collegegelddifferentiatie en selectie aan de poort mogelijk en krijgt het hoger onderwijs, net als andere overheidssectoren, te maken met prestatieafspraken. Daarnaast ziet Nijs heil in verdere krachtenbundeling in het hoger onderwijs, waarbij sectorplannen een bepalende rol gaan spelen. Verder wil de staatssecretaris via stimuleringsmaatregelen ervoor zorgen dat de Nederlandse kenniseconomie de concurrentie kan aangaan met andere Europese landen.

## OV-chipper komt er toch

De invoering van een landelijke chipkaart voor het openbaar vervoer gaat door. Eerder weigerden de NS miljoenen euro's in het project te stoppen, omdat een aantal vervoerbedrijven geen garanties wilde geven om het systeem te gaan gebruiken. Nu die garantie er wel is, willen de NS wel investeren. De chipkaart moet in 2007 alle bestaande betaalsystemen in het openbaar vervoer vervangen.



## Jaarprogramma DU rond

De Digitale Universiteit (DU) gaat dit jaar 26 projecten uitvoeren. De DU is een samenwerkingsverband van zes hogescholen en vier universiteiten, dat zich richt op het realiseren van kwalitatieve en kwantitatieve schaalvoordelen op het gebied van onderwijs- en opleidingsinnovatie met ict. Jaarlijks dienen alle deelnemende hogescholen en universiteiten projectvoorstellen in. De DU stelt vervolgens vast welke van de voorstellen worden opgenomen in het jaarprogramma. Meer informatie over het jaarprogramma van de DU: [www.digitaleuniversiteit.nl](http://www.digitaleuniversiteit.nl)

## FEBRUARI

### Prestatiebesteding voor onderzoek op de helling

Een meerderheid in de Tweede Kamer zet vraagtekens bij de voorgestelde prestatiebesteding voor wetenschappelijk onderzoek. Het systeem leidt tot veel bureaucratie en zou te veel rekening houden met het commerciële nut. Dat bleek bij de behandeling door de Kamer van het Wetenschapsbudget. Een Kamermeerderheid wil dat overheid, werkgevers en universiteiten een convenant afsluiten om daarbij de wetenschappelijke integriteit te beschermen.

### Ict-vernieuwingen in hbo onder de maat

Vernieuwingen met behulp van ict is, ondanks de goede ict-voorzieningen op hogescholen, onder de maat. Dat concludeert de Wetenschappelijke Technische Raad (WTR) in het rapport 'De vruchten plukken'. Uit het onderzoek blijkt dat vooral docenten vernieuwing in de weg zitten: zij zijn onvoldoende in staat om ict toe te passen in de innovatie van het onderwijs. Ook de besturen van hbo-instellingen krijgen kritiek. Zij benutten volgens de WTR de informatieinfrastructuur wel voor beleidsvoorbereiding, maar onvoldoende voor planning en controle.



### Nichts zu verzollen

De Duitse regering heeft het contract opgezegd met Toll Collect, het bedrijf dat de tolheffing voor zware vrachtwagens op de snelwegen in Duitsland zou regelen. Toll Collect, een joint venture van autoconcern Daimler-Chrysler en Deutsche Telekom was verantwoordelijk voor de tolheffing, maar wilde niet voor de kosten opdraaien als het tolsysteem tijdelijk buiten werking zou zijn. De tol zou worden berekend door middel van een boordcomputer en een satellietverbinding. Na een proefperiode bleek de apparatuur echter gevoelig te zijn voor storingen. Bovendien waren er voor buitenlandse vrachtwagens niet voldoende computers beschikbaar. De Duitse overheid mist nu maandelijks 156 miljoen euro aan tolinkomsten.

### Federatie van TU's in 2010

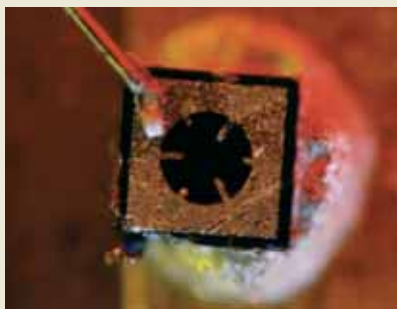
De drie technische universiteiten (TU's) in ons land willen samen in 2010 een federatie oprichten. De drie TU's gaan niet fuseren, maar werken in federatievorm intensief met elkaar samen op het gebied van onderwijs, onderzoek en kennisvalorisatie. Dit staat in de concept-eindversie van het Sectorplan Techniek dat begin maart openbaar werd gemaakt. De opstellers noemen het plan 'een historische en vergaande stap in de ontwikkeling van het Nederlands hoger onderwijs' en gaan met deze doelstelling aanzienlijk verder dan de opdracht van staatssecretaris Nijs. Een van de plannen van de federatie is de oprichting van het 3 TU Innovation Lab dat, zo is de bedoeling, een voorname rol gaat vervullen op het gebied van kennisoverdracht en -valorisatie, kennisparken en starters, inclusief een gefundeerd octrooibeleid.

### Oud-onderwijsministers in adviesraad lerarentekort

De Open Universiteit Nederland heeft een Raad van advies benoemd voor het Ruud de Moor Centrum voor professionalisering van onderwijsgeveden. De raad bestaat uit de voormalige onderwijsministers Hermans, Ritzen en Van Kemenade, en andere deskundigen: Maas, Moerman en Slangen. Het Ruud de Moor Centrum coördineert de uitvoering van de nieuwe wettelijke taak van de Open Universiteit met betrekking tot het verminderen van het lerarentekort. De Raad van advies dient als een klankbord om de hoofdinstelling van de activiteiten te bepalen van het centrum voor bestrijding van het lerarentekort. Meer informatie over het Ruud de Moor Centrum: [www.ou.nl](http://www.ou.nl).

### Onzichtbare dievenchip

Binnen twee jaar worden kleine, dure en diefstalgevoelige producten beveiligd met onzichtbare chips en codes. Dat heeft de Raad Nederlandse Detailhandel bekend gemaakt. De chips komen in de plaats van de huidige inktpatronen en metalen stickers die winkeldiefstal moeten tegen gaan. Fabrikanten bouwen de chips in de artikelen en activeren het systeem. De winkelier kan het vervolgens uitschakelen nadat er afgerekend is. Als dieven een 'chipartikel' proberen te stelen, gaat het winkelalarm af.



### Nog geen uitspraak in zaak KPN / nl.tree

Het gerechtshof in Den Haag heeft zijn uitspraak over het geschil tussen KPN en nl.tree uitgesteld tot half maart. Oorspronkelijk zou het hof deze maand uitspraak doen in deze beroepszaak, die was aangespannen door KPN. KPN was het niet eens met een eerder vonnis

van de rechtbank in Den Haag. Die oordeelde in november 2003 dat het aanbod van KPN scholen gratis internet aan te bieden, marktverstrend zou werken. Toezichhouders Opta en NMa hadden eerder bekendgemaakt geen bezwaren te hebben tegen het gratis aanbod van KPN. nl.tree was tot vorig jaar monopolist in het aanbieden van internetaansluitingen voor scholen. Vanaf dit jaar hebben ook andere aanbieders toegang tot deze markt. Ruim twintig procent van de scholen heeft hiervan inmiddels gebruik gemaakt.



### Miljoenen voor ict-beveiliging

De komende acht jaar is tien miljoen euro beschikbaar voor onderzoek naar de beveiliging van computers, computernetwerken, mobiele apparaten en zogenaamde 'embedded' systemen. Ruim zeven miljoen euro wordt beschikbaar gesteld door de technologiestichting STW, de Nederlandse organisatie voor wetenschappelijk onderzoek (NWO) en het ministerie van Economische zaken. De rest van het bedrag moet door universiteiten en bedrijfsleven opgehoest worden.

### Twijfels over Innovatieplatform

Fractievoorzitter Boris Dittrich van D66 vindt dat premier Balkenende te weinig werk maakt van het Innovatieplatform, dat vorig jaar september werd opgericht om de kenniseconomie te stimuleren. Dittrich heeft de premier, die voorzitter is van het platform, verzocht nog vóór de zomer te melden wat de visies van het platform zijn. Het Innovatieplatform dreigt volgens Dittrich een 'polderclub' te worden, waarin men vooral het eigen belang verdedigt.

De rubriek Innovatienieuws geeft een overzicht van het belangrijkste en opvallendste nieuws op het terrein van onderwijsinnovatie uit de afgelopen drie maanden. Eindredactie: Hans Olthof.

# Leren in steen

Veel onderwijsinstellingen in Nederland en Vlaanderen werken aan ambitieuze nieuwbouwprojecten. Hoe kunnen nieuwe visies op leren in steen worden vertaald?

'Het is een open onderwijsruimte waarin je zicht hebt op de lol en de spanning die er in het onderwijs is. Dat vind ik een verademing.'

Erick van Zijl

Het is niet meer dan een A4'tje. Maar wat de coördinatoren van de techniekafdelingen van het Sondervick College in Veldhoven hebben getekend, loopt vooruit op een grondige vernieuwing van hun techniekonderwijs. De schets stelt een praktijklokaal voor van 600m<sup>2</sup>, waarin de vmbo-afdelingen Elektrotechniek, Metaal- en motorvoertuigtechniek en Instalektro samengaan. Dit 'Techniekplein' wordt gebouwd op de Kempen Campus, de nieuwe huisvesting van het Sondervick (havo, vwo en vmbo). In november 2004 gaat de schop in de grond.

## Muren slechten

'Na jaren van dalende leerlingenaantallen moeten techniekopleidingen weer gaan aanspreken en aansluiten bij de beroepspraktijk', zegt sectordirecteur Rutger van Deursen. Op het Techniekplein zullen daarvoor de muren tussen de techniekafdelingen letterlijk worden geslecht. 'De afdelingen zullen verdwijnen, maar de afdelingsprogramma's blijven bestaan. De leerling staat centraal. Hij kan straks z'n richtingskeuze instellen als dat nodig is, en snel kiezen als hij dat wil. Als een leerling vastloopt, kan hij onderweg switchen naar iets anders.' Het Techniekplein wordt voorzien van moderne leermiddelen en gereedschappen en krijgt een kleurrijke inrichting. Het moet een 'uitdagende leeromgeving' worden waar maar weinig klassikaal onderwijs wordt aangeboden. 'Leerlingen zullen zowel zelfstandig als in groepen aan projecten gaan werken die direct aan de bedrijfspraktijk zijn gerelateerd', aldus Van Deursen. Het Techniekplein, dat inmiddels de nodige belangstelling binnen het vmbo heeft gewekt, is grotendeels bedacht door de docenten zelf. 'Een heel belangrijk gegeven', vindt de sectordirecteur. 'We willen kijken naar de vmbo-didactiek van de toekomst én naar de fysieke omgeving. Dat de ideeën daarvoor uit de organisatie zelf komen, is een voorwaarde om de veranderingen te kunnen realiseren.'

## Donkere lokalen

Nieuwe onderwijsconcepten hebben vaak grote ruimtelijke consequenties. Dat stelt Jaap Nieskens van SPArchitecten. Hij tekent als projectarchitect voor de Kempen Campus, het ROC van Amsterdam, waarover straks meer, en een groot aantal

andere omvangrijke bouwprojecten in het onderwijs. Het schoolgebouw met dichte deuren en donkere lokalen waarin leerlingen op hetzelfde moment hetzelfde leren, heeft volgens Nieskens z'n langste tijd gehad: 'Scholen hebben geen behoefte meer aan klaslokalen van vijftig vierkante meter, maar aan een gebouw met een variatie aan kleinere en grotere ruimtes die geschikt zijn voor uiteenlopende didactische vormen.' Hoewel de architectuur van nieuwbouw in vmbo, mbo, hbo en wo volgens Nieskens sterk verschilt, hebben ze flexibiliteit en 'toekomstbestendigheid' met elkaar gemeen. Nieskens: 'Je weet niet hoe het onderwijs er over tien jaar uitziet, laat staan over dertig jaar of veertig jaar. In een modern schoolgebouw proberen we daarom zoveel mogelijk vrijheid over te houden voor aanpassingen. Het gebouw moet mee kunnen als de onderwijsorganisatie verandert, het moet als het ware van de onderwijsomgeving kunnen leren.'

## Geen black box

Nieskens vergelijkt het moderne schoolgebouw graag met een maatkostuum: 'Om een goed pak te maken hebben we veel gegevens uit het veld nodig. Niet alleen de maten, maar ook de manier waarop het pak gedragen wordt en wat je ermee wilt gaan doen. Het aardige van het onderwijs is dat veel partijen de kans krijgen om hun eigen ideeën in te brengen. We praten niet alleen met het College van bestuur, maar ook met docenten, conciërges en facilitaire medewerkers. Een goed schoolgebouw maken kost dan ook ongelofelijk veel tijd.' Af en toe stuit Nieskens op huiver voor de nieuwbouwplannen, met name onder docenten. 'Dat is niet toevallig', stelt hij, 'sommige docenten geven al twintig jaar op dezelfde manier les. Het is moeilijk als je dan ineens helemaal om moet.'

Aan aspecten als ervaring, beleving en uitstraling van een schoolgebouw wordt steeds meer aandacht geschonken, merkt Nieskens. Voor veel onderwijsinstellingen is een mooi pand visitekaartje en marketinginstrument tegelijk. Nieskens: 'Ik vind dat een gebouw een duidelijke onderwijsvisie moet uitstralen. Het is geen black box. Je moet met je gebouw een aantal statements neerzetten waarvan je vindt dat die passen binnen jouw onderwijs. Je bent er niet omdat je er moet zijn





als school, maar omdat je bestaansrecht hebt, omdat je leerlingen aanspreekt. Dat doe je door goed onderwijs te geven met goede middelen. Het gebouw is daarbij een middel, net als boeken, ict en lesprogramma's.'


### Skill labs

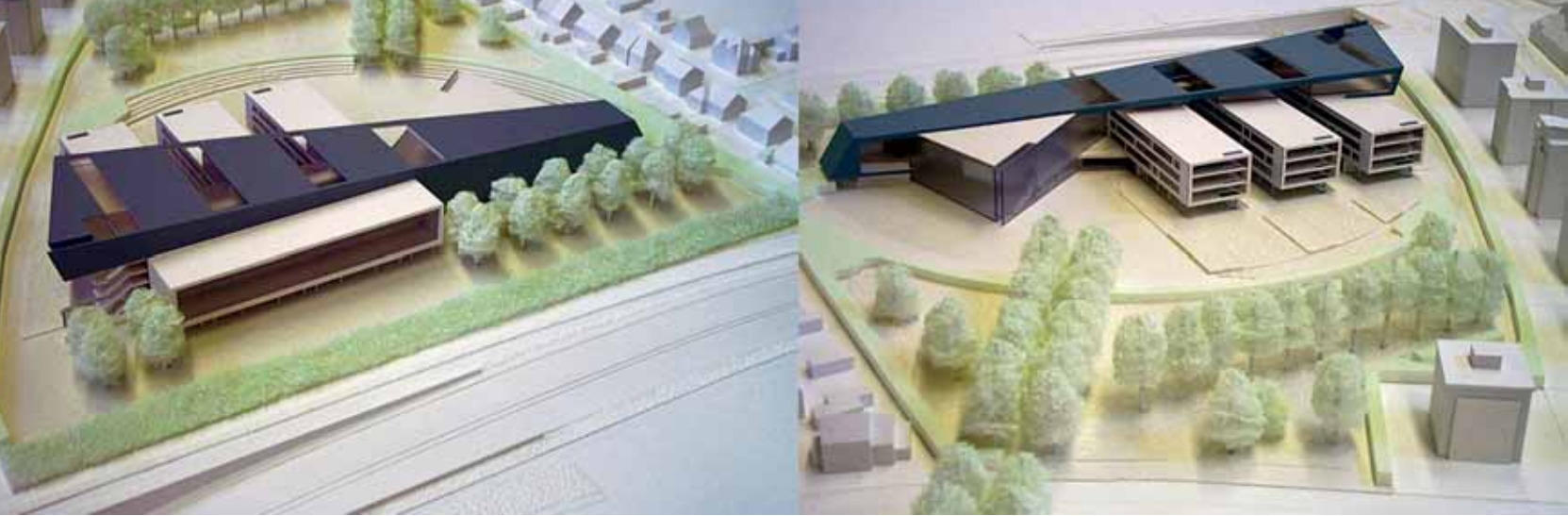
De metafoer van het onderwijsgebouw als 'maatpak' leeft ook bij de Katholieke Hogeschool Brugge-Oostende (KHBO) in Vlaanderen. In Brugge moet in 2007 een expressief vormgegeven campus verrijzen waarin tientallen opleidingen een plaats krijgen. 'We willen in onze nieuwe locatie uiting geven aan onze nieuwe inzichten over overdracht van kennis en competenties in het hoger onderwijs', licht directeur onderwijsbeleid Piet De Leersnyder toe. 'De curricula worden bijgestuurd op basis van drie uitgangspunten: begeleid zelfstandig leren, competentiegericht onderwijs en individualisering van leertrajecten. Het gebouw zal aansluiten bij studenten die actief en zelfstandig kennis verwerven en attitudes en vaardigheden aanleren. Ook wordt het gebouw aangepast aan de nieuwe bachelor-master structuur en aan de opkomst van vraagsturing en duaal leren in het hoger onderwijs', vertelt de KHBO-directeur.

In de ontwerptekeningen zijn de ruimtelijke gevolgen daarvan al volop zichtbaar. Er komen fraai vormgegeven en goed geoutilleerde 'skill labs' waar studenten hun vaardigheden kunnen trainen. Een groot studielandschap zal de bibliotheek herbergen én een moderne informatie-infrastructuur met internetaansluitingen en databanken. Op en om het landschap komen flexplekken en ruimtes waar studenten individueel of in

groepen kunnen werken. Het architectonisch concept is volgens De Leersnyder multifunctioneel en flexibel. 'Veel lokalen en ruimtes zijn naar functie en inrichting aan te passen aan de werkvorm die op dat moment het meest handig is', zegt hij. Een flexibele ict-infrastructuur in het complex moet het bovendien mogelijk maken om overal van de computer en (draadloos) internet gebruik te maken. Verder moeten de voorzieningen van de campus eenvoudig aan de elektronische leeromgeving gekoppeld kunnen worden. 'Dat is onontbeerlijk in een concept met flexibele leertrajecten', vertelt De Leersnyder. 'Het zal voor studenten niet altijd nodig of mogelijk zijn om op de school aanwezig te zijn als een bepaald onderdeel van het curriculum op de agenda staat.'

### Nieuwe functies

De campus wordt niet alleen een leeromgeving, maar ook een plek om elkaar te ontmoeten, benadrukt De Leersnyder. Het pand krijgt een 'ruimtelijke, polyvalente entree' die moet dienen als driedimensionale ontmoetingsplaats. Het vele groen en de zitblokken in en om de campus zijn ook vanuit die visie ontworpen. Ze zijn niet alleen door personeel en studenten te gebruiken, maar ook door 'buitenschoolse' gasten. Op deze manier wordt ingespeeld op een aantal nieuwe functies en taken die de hogeschool voor zichzelf ziet weggelegd. De Leersnyder: 'Er moeten ook bijscholingscursussen gegeven kunnen worden of volwassenenonderwijs. Verder hebben we een partnerschap met de Katholieke Universiteit van Leuven. We willen dat de universiteit hier decentraal een academisch publiek kan bedienen.' De Leersnyder verwacht dat de nieuwe 



Maquette van de campus van de KHBO in Vlaanderen.

campus de onderwijsvernieuwing aan de hogeschool een flinke impuls zal geven. Toch blijft het volgens hem altijd zoeken naar een balans tussen onderwijsverandering en bouwverandering: 'We weten waar we in 2007 willen staan, maar we weten ook heel zeker dat er tegen die tijd zaken veranderd zijn waar we nu nog geen zicht op hebben.'

### Pioniersproject

Waar bij de KHBO de onderwijsvernieuwing nog een ruimtelijke vertaling moet krijgen, is dat bij het Regionaal Opleiden Centrum van Amsterdam (ROCvA) al gebeurd. In Amsterdam Zuidoost is in november 2003 een markant complex in gebruik genomen voor een groot aantal mbo-opleidingen. Het nieuwe gebouw geldt als pioniersproject, want het ROC gaat de komende jaren in Amsterdam en omgeving veel meer verbouwen en nieuwbouwprojecten uitvoeren. Het ruimtelijk concept van de nieuwe 'thuishaven' sluit volgens directeur Facilitair bedrijf Jos Bakker naadloos aan op de nieuwe didactisch-pedagogische visie die de afgelopen jaren door het ROCvA is ontwikkeld. Naast de traditionele vakkennis wil het ROCvA in de opleidingen veel aandacht gaan besteden aan het ontwikkelen van sociale vaardigheden, zelfstandigheid, flexibiliteit en attitudes. Het personeel, van collegelid tot docent, heeft volgens opleidingsmanager Jac. de Wit kunnen meedenken over hoe de nieuwe onderwijskundige visie vertaald kon worden in het gebouw. De Wit: 'We hebben uiteindelijk gekozen voor het concept van 'klein-binnen-groot'. Elk team heeft z'n eigen, door kleur en inrichting herkenbare ruimte gekregen met instructielokalen, simulatieruimten en een informatie- en leercentrum. Lange gangen, rijen theorielokalen en docentenkamers waar de deur op slot zit, bestaan niet meer. Het is een grote, open transparante onderwijsruimte waarin deelnemers en docenten elkaar makkelijk kunnen vinden. Je hebt zicht op de lol en spanning die er in het onderwijs is. Dat vind ik een verademing.'

### Veiligheid

De opzet met geproportioneerde, herkenbare afdelingen binnen een groot gebouw moet zorgen voor een gevoel van geborgenheid en veiligheid. 'We geven de deelnemers in feite niet alleen de verantwoordelijkheid voor hun eigen opleiding, maar ook voor hun eigen deeltje van de school', licht Bakker toe. 'Ik merk dat ze trots zijn op de ruimte en er zuinig op zijn.' Volgens De Wit is er in de inrichting en materiaalkeuze veel

aandacht besteed aan kwaliteit. 'De flatscreen beeldschermen, de mooie stoelen en de designkleuren maken van het gebouw niet alleen een prettige werk- en leeromgeving, maar ook een gebouw dat respect uitstraalt naar de leerling', zegt hij. Het ROC van Amsterdam zoekt met het nieuwe gebouw ook naar nieuwe functies en een nieuwe manier van communiceren met zijn omgeving. 'We hebben niet één groot ROCvA-complex gebouwd, maar willen met verschillende locaties graag in de wijken zitten, direct tussen de mensen en de bedrijven', zegt Bakker. 'Dat betekent er geen hek om het schoolplein staat. Het gebouw is open en transparant en zal ook functies herbergen die niet direct met onderwijs te maken hebben, zoals winkels, een internetcafé en sportvoorzieningen. We vinden die faciliteiten belangrijk voor onze eigen medewerkers en leerlingen, maar proberen zo ook de buurt bij de school te betrekken. We willen uitgroeien tot een echt 'community college.'

### Privacy inleveren

Hoewel het gebouw klaar is, blijven docenten en opleidingsmanagers schaven aan het ruimtelijke concept. De Wit geeft een voorbeeld: 'De docenten werken bij ons niet meer in afgesloten werkkamers, maar in een open ruimte. Voor deze opzet is gekozen om de interactie tussen docent en deelnemer te bevorderen. We merken nu dat sommige docenten er moeite mee hebben om een deel van hun privacy in te leveren. Ze missen soms een plek om in alle rust een toets te maken of even met een leerling te overleggen. We overleggen nu hoe we met een andere indeling kunnen zorgen voor wat meer rust en privacy, zonder afbreuk te doen aan het concept.' Dit voorbeeld maakt volgens Bakker en De Wit duidelijk dat de vertaling van onderwijsvernieuwing in stenen een dynamisch proces is dat niet stopt als de sleutel van een nieuw schoolgebouw wordt overhandigd.



# Digitale competentie assessor

Veel onderwijsvernieuwingen lopen vroeg of laat op tegen het congruentieprobleem tussen onderwijsmodellen en toetsvormen. Assessments, al dan niet in beroepssituaties, komen met name aan het einde van een studie voor, het meten van competentieontwikkeling aan het begin van een studie is veel moeilijker realiseerbaar. Toch is dat wat het nieuwe softwarepakket Digitale Competentie Assessor (DiCAs) wil bewerkstelligen. DiCAs meet competenties in de beroepscontext, vraagt naar het handelen van studenten in beroepssituaties en op welke kennis het handelen is gebaseerd.

We kennen het allemaal: een curriculum dat bestaat uit vakken met een grote zelfstandigheid, kennisgericht zonder geëxpliciteerde relatie met andere vakken. De optelling van de vakken dekt de geformuleerde eindtermen van de opleiding af. Studenten consumeren. Als ze bewezen hebben te kunnen reproduceren wat ze aan kennis hebben verworven, dan wacht aan het eind van de rit het diploma. Gaat ze na hun studie aan het werk, dan komen ze er vanzelf wel achter waarom ze al die dingen hebben moeten leren ...

Steeds meer onderwijsinstellingen raken echter vertrouwd met integraal onderwijs, waarin hetgeen dat geleerd wordt betekenis heeft vanuit de beroepspraktijk. Eindtermen die plaats hebben gemaakt voor competenties, competentieontwikkeling die meetbaar is door het gedrag en de producten van studenten. Studenten die zelf de regie voeren over hun eigen competentieontwikkeling. Dit artikel geeft geen waardeoordeel over welke van de twee bovenstaande onderwijsmethodes de beste is. Wat we in deze bijdrage willen behandelen, is hoe we toetsing kunnen afstemmen op gekozen onderwijsmodellen en hoe we didactische werkvormen kunnen afstemmen op gekozen onderwijsmodellen. En of DiCAs hierbij kan helpen.

## Studeergedrag

Congruentie tussen werkvormen en toetsing vraagt onze voortdurende aandacht. Bij een kennisblok met hoorcolleges kan een multiple choice tentamen prima passen: hier is sprake van congruentie. Maar ter afsluiting van een blok projectonderwijs is het houden van een op reproductie van kennis gebaseerd (multiple choice) tentamen incongruent. De wijze waarop toetsing plaatsvindt bepaalt voor een groot deel het studeergedrag van studenten. Is er geen congruentie tussen werkvorm en toetsing, dan zal de toetswijze doorslag geven bij het studeergedrag van de student. Gaan we ervan uit dat werkvormen competentiegericht zijn vormgegeven, dan past DiCAs uitstekend bij werkvormen als samenwerkend leren, projectonderwijs, action learning,

PGO, binnen het 4C/ID-ontwerpmodel van Van Merriënboer en in duaal onderwijs. De vraag is natuurlijk hoe docenten van honderden studenten die aan hun eerste of tweede jaar bezig zijn de competentieontwikkeling kunnen meten. Een combinatie van open en meerkeuzevragen kost docenten te veel tijd. En hoe plaatsen ze de studenten bijvoorbeeld in beroepskritische situaties? Wat docenten willen, is een geautomatiseerde oplossing hiervoor. Toegegeven, dit is een wat gepolariseerde insteek, maar het zijn wel de kaders waarbinnen DiCAs is ontstaan. DiCAs is een softwarepakket dat de functionaliteit van de meetomgeving biedt. Gebruikers hoeven enkel beelden en vragen vanuit de eigen beroepsdiscipline in DiCAs in te voeren. DiCAs is dus een halfproduct. Het pakket bestaat uit drie delen: een docentversie om het programma te vullen, een studentversie om de meting te doorlopen, en een feedbackmodule om terug te koppelen hoe het handelen van de student heeft plaatsgevonden en welke onderliggende kennis al of niet aanwezig is.

## Handelingsalternatieven

Het programma werkt als volgt: een student krijgt videobeelden<sup>1</sup> te zien van een beroepskritische situatie. Na het zien van de videobeelden vraagt het programma aan de student hoe hij in deze specifieke situatie zou handelen. Dit doet de student door een keuze te maken uit vier, door de inhoudsdeskundige ingevoerde, handelingsalternatieven. Alle alternatieven kunnen goed zijn, of slechts één alternatief. De student is hiervan van tevoren op de hoogte, net als met de mogelijkheid dat het alternatief wellicht niet zijn manier van handelen zou zijn in deze situatie, maar dat hij vanuit zijn competentieontwikkeling in ieder geval de handelingsalternatieven als competent handelen kenmerkt. Dus: het is niet mijn oplossing, maar het is wel goed. Vervolgens krijgt de student een aantal drag-and-drop vragen over kennis die in deze situatie zijn handelen heeft bepaald. Het softwareprogramma DiCAs bepaalt nu of de student competent

## Wim van Goor Paul Verschoor

Van Goor is werkzaam aan de Hogeschool Windesheim in Zwolle bij de faculteit Lichamelijke opvoeding. Verschoor is verbonden aan de Haagse Hogeschool als adviseur / beleidsmedewerker. Van Goor en Verschoor zijn ook de auteurs van DiCAs. Reacties op dit artikel kunnen gemaild worden naar: [p.verschoor@12move.nl](mailto:p.verschoor@12move.nl)



heeft gehandeld. Zo niet, dan krijgt de student de gevolgen van zijn handelingen te zien. Weer vraagt het programma hoe de student handelt in deze situatie. Ziet hij in dat zijn handelen niet goed was, dan kan de student zich herstellen (net als hij in de praktijk zou doen), of hij volhardt in zijn fout. Binnen één beroepskritische situatie kan de student drie of vier vervolgsituaties tegenkomen, afhankelijk van zijn keuzes. Een totale meting (één assessment) bestaat uit een veelvoud van beroepskritische situaties. Het uiteindelijke resultaat (waar staat de student op de competentielijn van beginner tot expert) wordt bepaald door een door de docent toegekend percentage van de maximale score per situatie. De totale score van alle situaties opgeteld bepaalt de plaats van de student plek op de competentielijn. Tenslotte vraagt het programma aan het einde van het assessment de student hoe hij denkt over zijn eigen competentieniveau. De uitslag van het assessment, samen met de tijd die hij er over heeft gedaan om de meting te volbrengen en zijn eigen oordeel, wordt weggeschreven naar een document (digitaal portfolio, volgsysteem, Word- of Exceldocument).

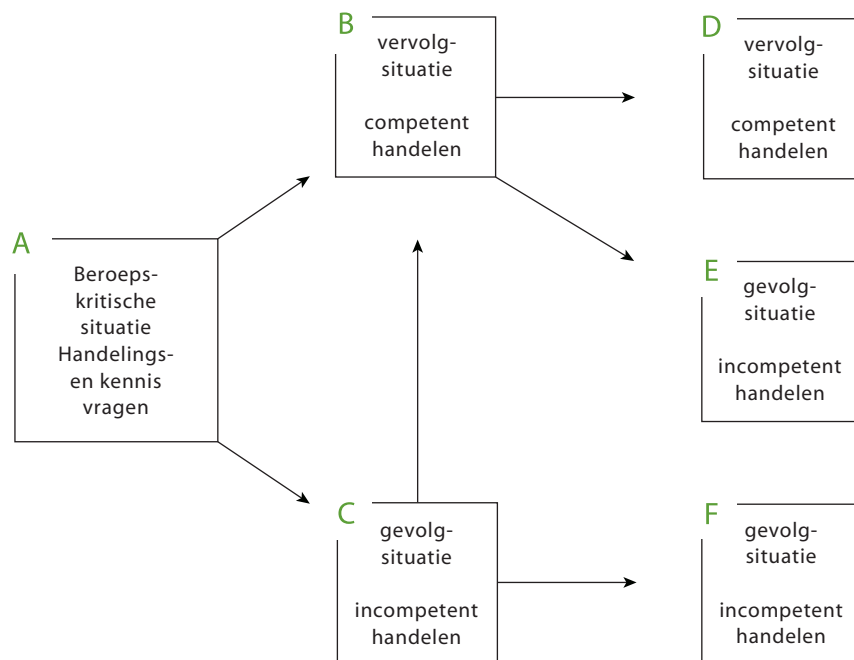
Schematisch ziet één zo'n beroepskritische situatie er als volgt uit: elk blok in het schema representeert een videofragment, handelingsalternatieven en drag-and-drop kennisvragen. Eén beroepskritische situatie bestaat uit minimaal drie, maximaal

vier situaties. Drie situaties als de student: 1: alles goed heeft gedaan (van A via B naar D), 2: één situatie goed heeft gedaan en de vervolgsituatie fout heeft gedaan (van A via B naar E), en 3: alles fout heeft gedaan (van A via C naar F). Van vier situaties is sprake als de student zich via C herstelt (dus van A via B naar D of E).

### Inzage

Het DiCAs-pakket bestaat uit een docentversie en een studentversie. Beide versies hebben tevens de mogelijkheid tot inzage in het verloop van het assessment. De docentversie is zo ingericht dat docenten op eenvoudige wijze direct bij 'hun' beelden en handelingsalternatieven kunnen komen. De docent klikt de beelden aan die hij wil gaan gebruiken en voert vervolgens de handelingsalternatieven in. Bij het invullen staat het stroomdiagram (onderstaand schema) permanent op het beeldscherm. Op de plaats waar hij wil invullen of wijzigen, hoeft de docent slechts op dat deel in het diagram te klikken. De studentversie bestaat uit een reeks beelden, handelingsalternatieven en drag-and-drop kennisvragen. Een beroepskritische situatie wordt steeds gevolgd door de vraag 'Hoe handel je?'. Vervolgens komen de kennisvragen aan bod, daarna een vervolgsituatie. Het aantal situaties is vrijwel ongelimiteerd. Uit oogpunt van feedback en reflectie op eigen handelen, kan het

figuur 1: Schematische afbeelding van een beroepskritische situatie





hele pad dat de student heeft afgelegd worden gevolgd in de feedbackmodule. Docenten hebben dezelfde mogelijkheden, wat hen inzicht verschaft in het effect van zijn onderwijs (wat gaat goed en waar moet ik in mijn lessen meer aandacht aan besteden).

### Werkvloersituaties

De ambitie van DiCAs is het meten van verworven competenties via van tevoren bepaalde en opgenomen beroepskritische situaties. Het pakket wil de werkvloersituatie zo dicht mogelijk benaderen, maar we willen benadrukken dat het géén vervanging van de werkvloer is. Conceptueel staat het handelen in beroepskritische situaties centraal en is het omgaan met de gevolgen van goed en fout handelen, steeds gebaseerd op onderliggende noodzakelijke vakkennis.

Als bètaversie is DiCAs gedurende ongeveer twee jaar in de praktijk uitgetoetst. Uitgangspunt daarbij was wat de waarde van het programma was als meter van verworven competenties. Naast deze door ons gevraagde informatie kregen we ook feedback over nevenmogelijkheden van het pakket binnen een competentiegericht curriculum. De nevenmogelijkheden liggen in de sfeer van diagnostisch meten van verworven competenties, meten van employability op grond van (elders) verworven competenties, meten van elders verworven competenties als instapassessor, meten van verworven competenties als voortgangstoets tijdens een opleiding en een didactische werkvorm tijdens het leerproces van de student. DiCAs kent een aantal voorwaarden, voordelen en nadelen. Het programma gaat ervan uit dat docenten competent zijn en over voldoende casuïstiek beschikken voor het bepalen van beroepskritische situaties en het formuleren van handelings- en kennisalternatieven. De bediening van de software is niet moeilijk; na een korte inleiding en zonder handleiding kunnen docenten en studenten ermee aan de slag. Meer problemen hebben docenten bij het opnemen van beelden en die omzetten in een voor het netwerk geschikt formaat voor DiCAs. In onze ogen is dit meer een kwestie van gewenning.

De voordelen van DiCAs: afstemming van werkvorm op toetsvorm, volledig geautomatiseerd, de uitslag is direct bekend, netwerktoetsen kunnen door verschillende personen worden

afgenomen, het programma is niet alleen als beoordelingstool bruikbaar, maar ook als werkvorm, en de mogelijkheid tot reflectie/feedback op de meting is tijdonafhankelijk. De nadelen van DiCAs: het maken van videofiles is voor veel docenten nieuw, het programma kost extra tijd en geld door het digitaliseren van video. Het maken van een videofile duurt gemiddeld net zo lang als het afspelen van het fragment. De kosten voor het maken van een videofile bedragen, afhankelijk van de methode, tussen de 100 en 1500 euro.

### Missing link

De feedback, verkregen tijdens workshops, presentaties, en contacten uit het veld, over het functioneren van DiCAs is over het algemeen positief. DiCAs wordt door veel gebruikers gezien als de missing link tussen competentiegericht opleiden en het meten van competentieniveau. We zijn op dit moment nog wat terughoudend ten opzichte van het pakket als beoordelaar van competenties met gevolgen voor studievoortgang. Wij adviseren de applicatie eerst te gebruiken als onderdeel van het leerproces tijdens het verwerven van competenties als een feedback- en reflectietool. Daarna kan een docent de afweging maken of hij het softwarepakket wil inzetten als een beoordelend assessor.

Inmiddels heeft de brancheorganisatie Metaal-Elektro interesse getoond in DiCAs als employabilitymeter. Momenteel onderzoeken zij de mogelijkheid om een gevulde versie vanuit de bedrijfstak te ontwikkelen en deze versie aan te bieden aan die bedrijven die wat verder zijn met competentiegericht denken.

<sup>1</sup> In plaats van video kan ook een Word- of Excelbestand gebruikt worden



# Toetsinterfaces en testbias

In februari maakten ruim 167.000 basisschoolleerlingen de Citotoets. Die toets verschaft informatie over de leervorderingen van een kind en ondersteunt leraren en ouders bij het maken van een schoolkeuze voor het voortgezet onderwijs. Speciale versies van de Citotoets, de inhaaltoets en de niveautoets, worden via de computer afgenomen. De interface van dit soort computertoetsen is van groot belang; het mag de leerlingen niet afleiden of verwarren. 'The best interface is invisible'<sup>1</sup>.

Peter Hermans  
Joke Hofstee

De auteurs zijn verbonden aan het Expertisecentrum elektronische toetsen van de Citogroep. Meer informatie over het Expertisecentrum of de Citogroep is te vinden op de website: [www.citogroep.nl](http://www.citogroep.nl)

De Citogroep startte vijf jaar geleden met de ontwikkeling van multimediale varianten van toetsen en examens die met behulp van een computer kunnen worden afgenomen. Computergebruik bij toetsen en examineren heeft grote voordelen: het bespaart tijd, de planning en administratie worden eenvoudiger, de correctie gaat automatisch wanneer gebruik gemaakt wordt van meerkeuzevragen, en bij gebruik van een itembank kunnen toetsen 'on demand' worden geleverd. Voor kandidaten betekent de invoering van beeldschermtoetsen dat zij een andere strategie moeten aanleren. De vragen bij beeldschermtoetsen worden namelijk meestal één voor één gepresenteerd, waardoor de kandidaat het examen niet in één oogopslag kan overzien. De 'afnameomgeving', het deel van de applicatie waarmee de kandidaat wordt geconfronteerd, is een relatief klein onderdeel van een systeem voor beeldschermtoetsen. Dat gegeven leidt makkelijk tot een interactieontwerp dat niet is gebaseerd op de wensen of eisen van die gebruiker, maar op de mogelijkheden en beperkingen van de softwareontwikkelaar. Dat kan leiden tot testbias. We spreken van testbias wanneer een test bij een groep kandidaten iets anders meet dan de bedoeling is.

## Interactie


Toetsontwikkelaars streven naar maximale reductie van alle ongewenste systematische invloeden op de toets- of examenuitslag. Met de komst van beeldschermtoetsen (computer based tests) hebben toetsontwikkelaars er een zorg bij gekregen: namelijk test- en itembias die samenhangt met de interactie tussen de kandidaat en de computer. Laten we dit illustreren met een voorbeeld. Bij een schriftelijke meerkeuzetoets, omcirkelt de kandidaat de letter van één van de alternatieven, noteert deze letter op een formulier of maakt een vlakje zwart op het formulier. Bij een beeldschermtoets is de standaardroutine bij het beantwoorden van meerkeuzevragen dat de kandidaat de cursor met de muis naar een 'radiobutton' van een alternatief beweegt, en daarna in het cirkeltje moet klikken om het alternatief te selecteren. De kandidaat ziet zijn keuze bevestigd doordat de button die wordt aangeklikt zwart wordt. Zo dus:

Welke stad is de hoofdstad van Nederland?

- Amsterdam
- Den Haag
- Haarlem
- Rotterdam

De radiobutton is efficiënt vanuit het perspectief van de ontwikkelaar, het is 'proven technology'. Voor de gebruiker ligt de zaak anders, die moet nogal wat handelingen verrichten die niets of alleen indirect iets met de eigelijke taak – het geven van antwoorden op vragen – te maken hebben. Wie weinig ervaring heeft in het omgaan met een computer zal zijn handen vol hebben aan het maken van een beeldschermtoets; als je nauwelijks met een muis overweg kunt en je moet veertig van dit soort vragen beantwoorden, wordt het resultaat in ongewenste mate bepaald door de muisvaardigheid van een kandidaat. De oplossingen zijn simpel: laat iedere klik in de buurt van het antwoord resulteren in de keuze voor dit alternatief en laat de achtergrond van de tekstregels van het alternatief van kleur veranderen als 'bewijs' dat de kandidaat dit alternatief heeft geselecteerd. Een andere mogelijkheid is om een keuze via een toetsaanslag mogelijk te maken: het intikken van de letters A, B, C of D.

## Richtlijnen

Beeldschermtoetsen zijn applicaties waarmee we niet dagelijks omgaan en niet alle gebruikers beschikken over dezelfde ervaring als het gaat om computergebruik. Toch krijgen de meeste Nederlanders tijdens hun onderwijsloopbaan op een aantal momenten te maken met de toetsen van de Citogroep. Genoeg reden voor de Citogroep om richtlijnen op te stellen voor het interactieontwerp en de beeldschermopmaak van beeldschermtoetsen. De richtlijnen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten. 



Francisco van Jole

## column **In de hemel**

The Flickering Mind is een alarmerend boek van journalist Todd Oppenheimer over de invloed van computers op het onderwijs. Oppenheimer, die onder meer voor Newsweek werkte en zich als een van de eersten op de nieuwe media stortte, prikt in het boek allerlei mythes en vooral verkooppraatjes door. Technologie eist te veel aandacht op en geeft te weinig terug, betoogt hij, en illustreert dat met tal van voorbeelden. Een ontmoeting bijvoorbeeld met een leerling die in Powerpoint een werkstuk maakt over het Amerikaanse Congres. Het grootste deel van de tijd die de scholier daar aan kwijt was bleek besteed aan het onder de knie krijgen en perfectioneren van de presentatie zelf. Van het onderwerp wist hij achteraf nog steeds niet veel af, constateert Oppenheimer. Bovendien en de presentatie wordt gekenmerkt door oppervlakkigheid, een verschijnsel dat overigens kenmerkend is voor Powerpoint. Dergelijke boeken zijn altijd leerzaam: wat werd er beloofd en wat kwam daarvan terecht? Niet om een lange neus te trekken en te zeggen 'zie je wel', maar om te zien dat de relatie tussen technologie en mens anders in elkaar steekt dan we onszelf graag voorhouden. Aan de ene kant is die relatie veel complexer dan we denken en het resultaat minder spectaculair. Aan de ander kant lijdt succesvolle technologie onder een verdwijntruc. Dingen die goed werken worden heel snel als vanzelfsprekend geaccepteerd. Het is de Eiffeltoren versus de Titanic, beide producten van dezelfde tijd. De Titanic wordt standaard aangehaald als een eigentijds voorbeeld van menselijke groothedswaan en de desastreuze gevolgen daarvan. De Eiffeltoren daarentegen is een niet weg te denken bezienswaardigheid geworden. Een staaltje techniek, noemen we dat. Hoeveel mensen denken aan de Titanic als ze op de Eiffeltoren staan? Weinig. Waarschijnlijk hebben ze meer oog voor elkaar. Want alhoewel vooral de Titanic wordt geassocieerd met romantiek, is het de Eiffeltoren waar die in de praktijk plaatsvindt. Oppenheimer heeft ongetwijfeld volkomen gelijk met zijn kritiek op het onderwijs en de mislukkingen die hij beschrijft zijn pijnlijk. Uit angst voor een 'digitale tweedeling' bijvoorbeeld – hup, daar gaat weer zo'n mythe – zijn er zoveel computers naar arme scholen gegaan dat ze er inmiddels meer hebben dan de rijke scholen. Alleen blijft het onduidelijk wat ze er nu eigenlijk mee moeten. Tijdens de lessen worden ze nog het meeste gebruikt om stiekem met elkaar te chatten. Computers zijn instrumenten voor het hoger onderwijs en geen basisvaardigheid, betoogt Oppenheimer. Als om dat te illustreren hoort bij het boek een website: [www.flickeringmind.net](http://www.flickeringmind.net).

Het relaas sluit aan bij bevindingen van bijvoorbeeld het Sociaal Cultureel Planbureau, dat in het rapport Van Huis Uit Digitaal ook constateerde dat computervaardigheden beter thuis geleerd kunnen worden dan op school. En dat is dan het manco van de kritiek van Oppenheimer. Want waarom hebben mensen computers thuis? Onder meer omdat ze dat belangrijk vinden voor het onderwijs van hun kinderen. De computer is doorgedrongen in het dagelijks leven omdat ze van belang werd geacht in een gebied waar ze uiteindelijk misschien helemaal niet relevant is. En mede daardoor is de computer in het dagelijks leven niet meer weg te denken. Als er, met andere woorden, te vroeg naar de scepsis van Oppenheimer geluisterd was, zou de vooruitgang in het huis misschien helemaal niet hebben plaatsgevonden. De Eiffeltoren is voor een scepticus ook een uitdrukking van het lachwekkende menselijk streven om bouwsels te maken die tot in de hemel reiken. Om torens van Babel te bouwen. Als je de Eiffeltoren zo beschouwt, is het onomstotelijk een jammerlijke mislukking. Tenzij je er anders naar kijkt. Dan valt op dat veel bezoekers zich even in de hemel wanen.



*Eenvoud:* een interface van een beeldschermtoets moet zó worden ingericht dat kandidaten hun aandacht maar op één handeling of taak hoeven te richten: het beantwoorden van de vraag. Als kandidaten meer dan één handeling of taak tegelijk moeten uitvoeren, schakelen ze óf heen en weer (en voeren ze de taken in afwisseling één-voor-één uit), óf ze voeren de belangrijkste taak bewust uit en vallen voor de rest van de taken terug op gewoonte of onbewust uitgevoerde routines.

*Consistentie:* de onderdelen van de interface van een beeldschermtoets krijgen steeds dezelfde functie, vormgeving en locatie. Als kandidaten voortdurend moeten studeren op het bedienen van de interface, worden ze te veel afgeleid van wat er gedaan moet worden. Een herkenbare 'look and feel' en consistentie in de interactie geven kandidaten houvast en rust.

*Modulariteit:* bij een 'modulaire' standaardinterface wordt het maken van een interface op maat, voor een bepaalde doelgroep, eenvoudiger. In het basisontwerp hebben alle mogelijke onderdelen een unieke functie, vorm en plaats gekregen. Per toets en doelgroep kunnen keuzes gemaakt worden uit deze elementen. Kandidaten krijgen alleen aangeboden wat zij op dat moment nodig hebben.

*Transparantie:* kandidaten moeten het gevoel hebben dat zij de regie voeren, niet de computer. Anders gezegd: kandidaten moeten het programma kunnen besturen en niet veroordeeld zijn tot louter reageren wat de interface hem of haar voorschotelt. De gebruiker hoort een actieve rol te spelen in de bediening, geen reactieve. Bovendien moeten kandidaten de interface als vanzelfsprekend ervaren, ze moeten het vertrouwen hebben dat de applicatie doet wat ze denken dat er gaat gebeuren. Daarbij moeten kandidaten zoveel mogelijk hun eigen strategie kunnen volgen. Ze moeten bijvoorbeeld altijd weten waar ze zich bevinden in de toets, en hoe ze ervoor staan. Ook moeten ze direct en duidelijk kunnen zien wat de gevolgen zijn van bepaalde keuzes en handelingen. Niets is zo erg als op een

knop te drukken of de muis bewegen en geen feedback te krijgen. Dat maakt kandidaten onzeker.

Ten slotte maken kandidaten tijdens de toets vergissingen en niets is dodelijker voor hun motivatie en concentratie om dan tot de ontdekking te komen dat een fout of vergissing niet ongedaan gemaakt kan worden. De interface dient de kandidaat zoveel mogelijk te behoeden voor fouten en vergissingen, maar soms zijn het domweg ongewilde motorische handelingen die tot fouten leiden en ook die moeten ongedaan gemaakt kunnen worden.

*Flexibiliteit:* het ervaringsniveau van sommige gebruikers stijgt sneller dan dat van anderen. Bij het ontwerp van de interface moet daarmee rekening worden gehouden.

*Esthetiek:* het doorlopen van een toets vraagt tijd van de gebruiker. Die tijd mag best in een prettig vormgegeven omgeving worden doorgebracht.

### **Te veel opties**

Het citaat van interface-expert Jeff Raskin aan het begin van dit artikel is een reactie op de neiging van veel interfaceontwikkelaars om – in hun streven de gebruiker zo goed mogelijk te bedienen – te veel opties en keuzes in handen van de gebruiker te leggen. Vaak resulteert dit streven in een toetsinterface die bol staat van de buttons, iconen, werkbalken en menu's, zodat kandidaten door de bomen het bos niet meer zien. Alle visuele stimuli worden onbewust waargenomen door kandidaten en verstoren hun concentratie. Echter hoe zorgvuldig een toetsinterface-ontwerp ook is, alleen testen onder gebruikers kunnen uitwijzen of een interface past bij het ervaringsniveau van de gebruiker.

<sup>1</sup> Citaat van de interface-expert Jeff Raskin.





# Meten van complexiteit en gestructureerd van PGO-problemen

Praktisch artikel

Dit artikel is het twintigste in een serie praktische artikelen over onderwijsinnovatie. Deze serie heeft de bedoeling om mensen die werkzaam zijn in het hoger onderwijs, handreikingen en aandachtspunten te bieden voor eigen initiatieven in onderwijsinnovatie. De onderwerpen van deze reeks kunnen uiteenlopen, maar zullen altijd gaan over 'het maken van onderwijs' en dus over toepassingen van onderwijskundige en onderwijs-technologische inzichten in het dagelijks werk van de docent, het onderwijsteam of de studierichtings-leider.

## Auteurs<sup>1</sup>

A.E.J.P. Jacobs  
H.A.P. Wolfhagen  
D.H.J.M. Dolmans  
A.J.J.A. Scherpbier

## Inhoud

- \_ Inleiding
  - \_ Context
  - \_ Theoretisch model
  - \_ Ontwikkeling
  - \_ Validering
  - \_ Discussie
  - \_ Samenvatting en conclusie
- 
- \_ Box 1: Items voor het meten van complexiteit en gestructureerdheid
  - \_ Box 2: Complexiteit en gestructureerdheid als belangrijke kenmerken in PGO-problemen
  - \_ Box 3: Constructvaliditeit van complexiteit en gestructureerdheid
  - \_ Box 4: Twee-factoren model
  - \_ Box 5: Drie-factoren model
  - \_ Box 6: Kruisvalidering van drie-factoren model
  - \_ Box 7: Beschrijvende statistiek van het drie-factoren model
  - \_ Box 8: Correlaties tussen de drie factorscores
  - \_ Box 9: Een te simpel, maar goed gestructureerd probleem
  - \_ Box 10: Een te complex en slecht gestructureerd probleem

## Inleiding

Het succes van opleidingen wordt voor een belangrijk deel bepaald door de innovatiekracht van de onderwijsorganisatie. Een goed kwaliteitszorgsysteem is hierbij onontbeerlijk. Zo'n systeem heeft als doel het verbeteren van de kwaliteit van het onderwijs. Het is een cyclisch proces dat uit meten, beoordelen en verbeteren bestaat (Wolfhagen, Dolmans, Bastiaens, Scherpbier, 2002). De ontwikkeling van een nieuw instrument is een proces waarbij men zorgvuldig te werk moet gaan. Men moet met name rekening houden met de regels van betrouwbaarheid en validiteit. Een betrouwbaar instrument meet nauwkeurig. Een valide instrument meet datgene wat men beoogt te meten (Wolfhagen, Dolmans, Bastiaens, Scherpbier, 2002). In dit artikel<sup>2</sup> wordt de ontwikkeling van een betrouwbaar en valide evaluatie-instrument beschreven. Allereerst wordt de context waarbinnen het instrument ontwikkeld is beschreven. Daarna wordt het

onderliggende theoretische model beschreven. Vervolgens worden de ontwikkeling en validering uitvoerig behandeld, en tenslotte wordt besproken waarvoor het instrument gebruikt kan worden en wat de tekortkomingen en verbeterpunten zijn.

## Context

In het curriculum van de Faculteit der Geneeskunde aan de Universiteit Maastricht wordt probleem gestuurd onderwijs (PGO) als onderwijsmethode gebruikt. In PGO vormen de problemen waarmee studenten geconfronteerd worden de

## BOX 1: ITEMS VOOR HET METEN VAN COMPLEXITEIT EN GESTRUCTUREERDHEID

### Items in de vragenlijst

	N	Min	Max	Gem (1-5)	SD
<b>Factor 1 Te simpel</b>					
1 De taken zijn vaak zo eenvoudig dat we de leerdoelen tijdens de voorbespreking al behandeld hebben	183	1	5	1.87	.84
2 De samenhang tussen de verschillende aspecten is te gemakkelijk te verklaren	183	1	5	2.60	.87
3 De relaties tussen de verschillende aspecten van de taken zijn te duidelijk	183	1	4	2.56	.84
<b>Factor 2 Te moeilijk</b>					
4 Taken bevatten zoveel informatie dat we door de bomen het bos niet meer zien	183	1	5	2.49	.81
5 De verschillende aspecten in de taken lijken op een willekeurige manier bij elkaar gezet	183	1	5	2.74	.87
6 Er staan zoveel verschillende aspecten in de taken dat de samenhang onduidelijk is	183	1	4	2.52	.81
7 Taken bevatten te veel oplossing waardoor het verkrijgen van inzicht in de leerstof bemoeilijkt wordt	183	1	5	2.42	.85
8 Er ontbreekt zoveel informatie in de taken dat een goede discussie bemoeilijkt wordt	183	1	5	2.43	.89
9 De taken kun je op te veel manieren aanpakken, wat het moeilijk maakt om grip op de materie te krijgen	183	1	4	2.55	.82
<b>Factor 3 Te sterk gestructureerd</b>					
10 Er is meestal maar één manier om de verschijnselen uit de taak inhoudelijk uit te werken	183	1	5	2.45	.80
11 Alle informatie in de taken wordt 'weggegeven' waardoor er geen discussie uitgelokt wordt	183	1	5	2.29	.88
12 Er is meestal maar één oplossing voor het in de taak beschreven fenomeen	183	1	5	2.71	.94

drijfveer voor het leren. Een probleem bestaat over het algemeen uit een beschrijving van verschijnselen die verdere uitleg vergen en die de studenten door middel van discussie proberen te verklaren. Deze discussie vindt plaats in kleine groepen, de zogenaamde onderwijsgroepen. Omdat studenten over onvoldoende voorkennis beschikken, kunnen zij niet alles wat in de problemen beschreven is, verklaren. Dit leidt tot onbeantwoorde vragen, die leerdoelen worden genoemd en de leidraad vormen voor individuele zelfstudie (Norman & Schmidt, 1992). In de zelfstudie gaan studenten individueel op zoek naar relevante literatuur om de leerdoelen te beantwoorden. Na de zelfstudie vindt een nabespreking plaats, opnieuw in de onderwijsgroep, waar studenten hun bevindingen terugkoppelen en toe-

passen op de problemen die in de leerdoelen geformuleerd waren. Dit proces in de onderwijsgroep verloopt volgens een stappenplan, dat ook wel de zevensprong wordt genoemd. Problemen vormen de kern van het curriculum en zijn een belangrijke factor in het beïnvloeden van de kwaliteit van het leren van studenten. Gijselaers en Schmidt (1990) hebben verschillende elementen van PGO en hun relaties onderzocht in een causaal model. Zij vonden dat de kwaliteit van problemen die in PGO gebruikt worden grote invloed heeft op het activeren van voorkennis, het functioneren van de onderwijsgroep en de tijd die studenten besteden aan zelfstudie. Uit deze bevindingen kan geconcludeerd worden dat het leren van studenten in PGO verbeterd kan worden door de kwaliteit van de problemen te verbeteren

(Gijselaers & Schmidt, 1990). Deze conclusies valt ook te trekken uit het onderzoek van Van Berkel en Schmidt (2000), die een causaal model hebben getoetst dat gebaseerd is op dat van Gijselaers en Schmidt (Van Berkel & Schmidt, 2000). In een studie van Van den Hurk en anderen (1999) werd de invloed van problemen en andere onderwijsgroepsprocessen (onder andere discussies in de onderwijsgroep en het functioneren van de tutors) op het genereren van bruikbare leerdoelen onderzocht. Resultaten wijzen uit dat de kwaliteit van de problemen het genereren van bruikbare leerdoelen beïnvloedt (Van den Hurk, Wolfhagen, Dolmans, & Van der Vleuten, 1999). Samenvattend kan gezegd worden dat de kwaliteit van het leren van studenten in PGO in grote mate afhankelijk is van de kwaliteit van problemen.

## BOX 2: COMPLEXITEIT EN GESTRUCTUREERDHEID ALS BELANGRIJKE KENMERKEN IN PGO-PROBLEMEN

Item	N	Min	Max	Mean (1-5)	SD
Complexiteit is een belangrijk kenmerk van de kwaliteit van taken	183	1	5	3.28	0.97
Gestructureerdheid is een belangrijk kenmerk van de kwaliteit van taken	183	2	5	3.83	0.81

### Theoretisch model

Voor de constructie van PGO-problemen zijn in het verleden verschillende richtlijnen en principes geformuleerd (Dolmans, Snellen-Balendong, Wolfhagen, Van der Vleuten, 1997; Majoor, Schmidt, Snellen-Balendong, Moust, Stalenhoef-Halling, 1990). Deze zijn gebaseerd op ervaringen of op algemene theorieën over leren en cognitie. Voorbeelden van deze richtlijnen: problemen moeten aansluiten bij de voorkennis van studenten, en moeten van een voldoende niveau van complexiteit en gestructureerdheid zijn. De moeilijkheid is echter dat de problemen soms vaag zijn en niet gebaseerd op empirisch bewijs. Verder is onduidelijk wat complexiteit en gestructureerdheid betekenen en wat het verschil tussen deze constructen is. Doordat sommige richtlijnen vaag zijn en niet gebaseerd op empirisch bewijs, is het lastig om te achterhalen of problemen voldoen aan deze richtlijnen. Bij het bepalen van de kwaliteit van problemen, dus of ze voldoen aan de richtlijnen, is het van belang dat de gebruikte constructen duidelijk gedefinieerd zijn. Jonassen (2000) maakt in zijn onderzoek naar het ontwerpen van onderwijskundige problemen een onderscheid tussen complexiteit en gestructureerdheid dat ook bruikbaar zou kunnen zijn bij het ontwerpen van PGO-problemen (Jonassen, 2000). De complexiteit van een probleem wordt bepaald door het aantal elementen, de mate van verbonden-

heid tussen deze elementen, het soort functionele relaties tussen de elementen en de stabiliteit van de elementen over tijd (Funke, 1991). Complexiteit kan variëren op een continuüm van te simpel aan het ene eind tot te gecompliceerd aan het andere eind. Complexe problemen vergen meer cognitieve handelingen; er zullen meer stappen moeten worden genomen om ze op te lossen. Daarom vereisen complexe problemen meer van het werkgeheugen. Een probleem dat te veel verschillende componenten bevat, kan het werkgeheugen overbelasten en het onmogelijk maken om het probleem aan te pakken. Een probleem dat te simpel is, zal het leren evenmin stimuleren, omdat het niet uitdagend voor de studenten is en vaak geen duidelijke relatie heeft met de context van het dagelijks leven. Problemen kunnen ook variëren in de mate van gestructureerdheid, volgens Jonassen (2000). Gestructureerdheid heeft betrekking op het aantal voor oplossing benodigde informatie-eenheden, het aantal manieren om het probleem op te lossen en het aantal mogelijke oplossingen. Problemen kunnen variëren op een continuüm van te sterk gestructureerd tot te slecht gestructureerd. Te sterk gestructureerde problemen presenteren alle elementen die nodig zijn om het probleem op te lossen, vereisen toepassing van een beperkt aantal reguliere regels en principes die georganiseerd zijn op een voorspellende en voorschrijven-

de wijze, hebben oplossingen die volledig te begrijpen zijn, en de stappen die nodig zijn om het probleem op te lossen zijn bekend of heel waarschijnlijk. Dit soort problemen worden vaak gepresenteerd in traditionele onderwijsomgevingen. Daar tegenover staan te slecht gestructureerde problemen. Dit soort problemen bevatten elementen die niet met enige mate van zekerheid bekend zijn, bevatten meer dan één oplossing, meerdere oplossingsmanieren of helemaal geen oplossing. Bij dit soort problemen moeten studenten vaak oordelen vormen en persoonlijke meningen uiten. Men heeft lange tijd gedacht dat het kunnen oplossen van sterk gestructureerde problemen betekende dat studenten ook slecht gestructureerde problemen konden oplossen. Onderzoek heeft uitgewezen dat dit niet het geval is: het oplossen van slecht gestructureerde problemen vereist volledig andere cognitieve vaardigheden dan het oplossen van sterk gestructureerde problemen (Gick & Holyoak, 1987). Meestal is een slecht gestructureerd probleem complexer dan een sterk gestructureerd probleem, echter dit is niet altijd het geval en is afhankelijk van het aantal elementen in het probleem. Het is belangrijk voor het leren van studenten dat de niveaus van complexiteit en gestructureerdheid geoptimaliseerd worden, omdat de problemen actieve discussie tussen studenten in de onderwijsgroepen moeten uitlokken. Problemen moeten daarom aanslui-

### BOX 3: CONSTRUCTVALIDITEIT VAN COMPLEXITEIT EN GESTRUCTUREERDHEID



### BOX 4: TWEE-FACTOREN MODEL

Data-set	N	Chi-kwadraat	Df	P	Cmin/df	RMR	GFI	AGFI
Totaal	183	242.138	53	0.000	4.403	0.100	0.787	0.698

ten bij het niveau en de aard van de voorkennis van studenten. Wanneer een probleem bijvoorbeeld te complex of te slecht gestructureerd is dan is het moeilijk voor studenten om voorkennis te activeren. Dit maakt het moeilijk voor hen om actief te discussiëren, wat het vervolgens moeilijk maakt voor studenten om bruikbare leerdoelen te formuleren: de verschillende stappen van de zevensprong kunnen niet goed uitgevoerd worden. Aan de andere kant, wanneer een probleem te simpel of te sterk gestructureerd is, dan is het probleem niet uitdagend voor de studenten en zal de groepsdiscussie niet erg actief zijn. Omdat er niet veel te bediscussieren is, zullen er ook geen bruikbare leerdoelen uit voortvloeien. Het is dus belangrijk dat de niveaus van complexiteit en gestructureerdheid geoptimaliseerd worden om het leren van studenten stimuleren (Schmidt & Moust, 1998). De theorie van Jonassen dient als theoretisch model voor de ontwikkeling van een diagnostisch instrument. Dit instrument is een korte vragenlijst die twee be-

langrijke kenmerken van PGO-problemen meet: complexiteit en gestructureerdheid. De vragenlijst kan voorzien in gedetailleerde feedback over de complexiteit en gestructureerdheid van PGO-problemen. Een instrument kan echter alleen een waardevolle plek innemen in de cyclus voor interne kwaliteitszorg wanneer het gevalideerd is, dat wil zeggen dat het instrument meet, wat je wilt dat het meet. Hieronder volgt een beschrijving van de ontwikkeling en validering van het instrument.

#### Ontwikkeling

De definities van Jonassen zijn gebruikt als theoretische basis voor de vragenlijst. Zo zijn de afhankelijke variabelen, complexiteit en gestructureerdheid, duidelijk gedefinieerd en verankerd in de literatuur. De vragenlijst is aan het einde van het eerste collegejaar afgenomen. De studie is uitgevoerd in het academische jaar 2001-2002 bij de Faculteit der Geneeskunde aan de Universiteit Maastricht. Alle eerstejaars studenten (N= 244) werden gevraagd de vra-

genlijst in te vullen. Vijfenzeventig procent van de studenten heeft dit gedaan. Studenten werd gevraagd terug te kijken naar het afgelopen jaar bij het beoordelen van de complexiteit en gestructureerdheid van PGO-problemen. De items in de vragenlijst zijn geformuleerd als stellingen. Een voorbeeld van een stelling die betrekking heeft op complexiteit is: 'Er staan te veel verschillende aspecten in de taak waardoor de samenhang onduidelijk is' (item 6). De meeste items moesten op een schaal beantwoord worden die liep van 1 tot 5 (1= volledig mee oneens, 5= volledig mee eens). Een voorbeeld van een stelling over gestructureerdheid is: 'Problemen bevatten te veel oplossingen, waardoor het verkrijgen van inzicht in de leerstof bemoeilijkt wordt' (item 7). Er werden zes items geformuleerd om complexiteit te meten (items 1 tot en met 6) en zes items geformuleerd om gestructureerdheid te meten (items 7 tot en met 12). De stellingen zijn geformuleerd als extremen, dat wil zeggen als te simpel of te complex en te sterk gestructureerd of te slecht gestructureerd. Een overzicht van alle items is gepresenteerd in box 1. Daarnaast werd studenten gevraagd om op een vijfpuntsschaal aan te geven in hoeverre zij complexiteit en gestructureerdheid belangrijke kenmerken vinden in het bepalen van de kwaliteit van PGO-problemen. Er was één open vraag toegevoegd waarin studenten gevraagd werd te definiëren welke kenmerken volgens hen de kwaliteit van problemen bepalen. Tot slot werden studenten gevraagd om van een aantal concrete problemen aan te geven of ze te simpel, optimaal complex of te complex, en te sterk gestructureerd, optimaal gestructureerd of te slecht gestructureerd waren.

## BOX 5: DRIE-FACTOREN MODEL



### Validering

De validiteit van het instrument werd getoetst door middel van een confirmatieve factoranalyse. Met deze statistische techniek wordt getoetst of het veronderstelde model, in dit geval de kenmerken complexiteit en gestructureerdheid, past op de empirische data. Om deze toets uit te voeren is het analyseprogramma AMOS is gebruikt (Arbuckle, 1997). Verder werden de antwoorden van de studenten op de open vraag geanalyseerd. De gemiddelde scores op de items variëren tussen 1.87 (SD= 0.84, schaal 1-5) en 2.74 (SD= 0.87, schaal 1-5), zie ook box 1. Studenten werd gevraagd of complexiteit en gestructureerdheid belangrijke kenmerken zijn in het bepalen van de kwaliteit van PGO-problemen. De gemiddelde score voor complexiteit is 3.28 (SD= 0.97) De gemiddelde score voor gestructureerdheid is 3.83 (SD= 0.81). Zie box 2. Ter validering van het instrumenten werd de constructvaliditeit getoetst. Dit wil zeggen dat er getoetst wordt of de constructen die gebruikt zijn (in dit geval complexiteit en gestructureerdheid), ook de constructen zijn die gemeten worden. Met andere woorden: worden deze constructen teruggevonden in de data, of volgt uit de analyse een ander beeld? Wordt er bijvoorbeeld maar één construct gevonden of juist zes in plaats van de veronderstelde twee? Het model dat in deze studie getoetst is, is schema-

## BOX 6: KRUISVALIDERING VAN DRIE-FACTOREN MODEL

Data-set	N	Chi-kwadraat	Df	P	Cmin/df	RMR	GFI	AGFI
Totaal	183	86.534	51	0.001	1.697		0.047	0.928 0.890
Subset A	92	70.020	51	0.040	1.373		0.060	0.890 0.832
Subset B	91	62.695	51	0.126	1.229		0.063	0.898 0.844

## BOX 7: BESCHRIJVENDE STATISTIEK VAN HET DRIE-FACTOREN MODEL

Factor	N(items)	Items	N(studenten)	Min	Max	Gem (1-5)	SD	Alpha
1 Te simpel	3	1,2,4	183	1.0	4.0	2.3	.61	.53
2 Te moeilijk	6	3,5,6,8,11,12	183	1.3	3.8	2.5	.53	.69
3 Te sterk gestructureerd	3	7,9,10	183	1.0	4.0	2.5	.61	.47
Alle items	12	1 tot 12	183	1.3	3.5	2.5	.37	.60

tisch weergegeven in box 3. Een confirmatief factormodel wordt verondersteld te passen op de data wanneer aan de volgende condities voldaan wordt: (1) chi-kwadraat gedeeld door het aantal vrijheidsgraden moet kleiner zijn dan 2 en de p-waarde mag niet 0 zijn; (2) de RMR (root mean square residual; wortel van de gemiddelde kwadratische afwijking) moet kleiner dan .07 zijn; en (3) de goodness-of-fit index (mate waarin het model past op de data) en de

aangepaste goodness-of-fit index moeten groter dan .80 zijn (Saris & Stronkhorst, 1984). Een twee-factor model dat bestond uit de factoren complexiteit (items 1-6) en gestructureerdheid (items 7-12) werd getoetst. De resultaten van het twee-factoren model, gepresenteerd in box 4 zijn: chi-kwadraat [53 df] = 242.138,  $p = .000$ , RMR .100, goodness-of-fit index van .787 en een aangepaste goodness-of-fit index van .698. Er werd dus aan geen enkele van de condities van

### BOX 8: CORRELATIES TUSSEN DE DRIE FACTORScores

	1	2	3
1 Te simpel	/	.004	.183*
2 Te moeilijk		/	.116
3 Te sterk gestructureerd		/	/

\* correlatie is significant op .05 niveau (2-zijdig)

### BOX 9: EEN TE SIMPEL, MAAR GOED GESTRUCTUREERD PROBLEEM

Wanneer we producenten van bepaalde zogenaamde gezonde-voeding-producten moeten geloven, eten we nogal ongezond. We worden dringend aangeraden ons lichaam bij tijd en wijle te 'ontslakken' om het natuurlijke evenwicht te herstellen. Gezien de commerciële context van deze producten is een zekere terughoudendheid geen slechte zaak. Waar zou het mis gaan door dat 'ongezonde' voedsel? Wel, volgens de informatie vindt er een belangrijke mate van verstoring plaats in de darm op het grensvlak van binnen- en buitenwereld. Daar moet je je volgens de kenners op richten om het evenwicht te herstellen. Wat zit er dan op de grenslaag tussen binnen- en buitenwereld in de darm waarop een product als bijvoorbeeld Yakult inwerkt? En hoe werkt dit wondermiddel dan wel? Niets mooier dan de reclame of de productbeschrijving van Yakult zelf om dit aan de weet te komen. De informatie mag dan gekleurd zijn, onwaarheden zal een fabrikant er niet in kunnen zetten! (Zie [www.yakult.nl](http://www.yakult.nl))

Saris en Stronkhorst (1984) voldaan. Vervolgens werd een nieuw model geconstrueerd dat bestond uit drie factoren. Die drie factoren waren: (1) te simpel, (2) te moeilijk, (3) te sterk gestructureerd. Factor 1 bevatte items die geformuleerd waren als te simpel (items 1-3). Factor 2 bevatte items die geformuleerd waren als te complex en te slecht gestructureerd (items 4-9), en factor 3 bevatte items die als te sterk gestructureerd geformuleerd waren (items 10-12). Zie box 5. Om dit drie-factoren model te toetsen werd opnieuw een confirmatieve factoranalyse uitgevoerd. De resultaten van dit drie-factoren model (te simpel, te moeilijk en te sterk gestructureerd): chi-kwadraat [51 df] = 86.534,  $p = .001$ , RMR .47, een goodness-of-fit index van .928 en een aangepaste goodness-of-fit index van .890. Dit drie-factoren model voldeed dus aan

alle condities. Om het model te kruisvalideren werd de dataset opgedeeld. Subset A bestond uit een willekeurige set van 92 studenten en subset B bestond uit de overblijvende 91 studenten. Uit de analyse van deze twee subsets kan men concluderen dat opnieuw aan alle condities van Saris en Stronkhorst (1984) voldaan werd. Zie box 6. In box 7 staat een overzicht van de beschrijvende statistiek van het drie-factoren model. De gemiddelde scores zijn 2.3 (SD .61, schaal 1-5) voor te simpel, 2.5 (SD .53, schaal 1-5) voor te moeilijk en 2.5 (SD .61, schaal 1-5) voor te sterk gestructureerd. Omdat de items geformuleerd zijn als extremen, geven de gemiddelde scores aan dat studenten de PGO-problemen waarmee ze in het eerste jaar van hun studie geconfronteerd zijn niet te simpel of te sterk gestructu-

reerd vonden, maar ook niet te moeilijk. Verder werden er alpha-coëfficiënten berekend. Deze zijn .53 voor factor 1 (te simpel), .69 voor factor 2 (te moeilijk), .47 voor factor 3 (te sterk gestructureerd) en .60 voor alle factoren. De correlaties tussen de factoren variëren tussen .004 en .183. De hoogste correlatie werd gevonden tussen de factoren te simpel en te sterk gestructureerd. Zie box 8. Aanvullende informatie werd verkregen door uitspraken te bestuderen die studenten deden over de kwaliteitskenmerken van een probleem. Studenten refereerden ook aan de termen complexiteit en gestructureerdheid, al gebruikten ze hiervoor andere terminologie. Eén student schreef: 'Een goed geconstrueerd probleem bevat precies genoeg cues, dus niet te veel en niet te weinig'. Deze uitspraak kan beschouwd worden als een uitspraak die refereert aan complexiteit. Volgens een andere student 'moet het duidelijk zijn welke richting het probleem opgaat'. Dit kan beschouwd worden als een uitspraak die refereert aan gestructureerdheid. Behalve complexiteit en gestructureerdheid werden drie andere wenselijke kenmerken aangehaald. Het eerste kenmerk is dat problemen uitdagend gemaakt kunnen worden door ze aan de praktijk te laten relateren. Het tweede kenmerk dat genoemd werd, is dat problemen een betekenisvolle relatie moeten hebben met de andere problemen van het blok. Het derde kenmerk is dat problemen moeten aansluiten bij de voorkennis van studenten.

#### Discussie

Het doel van het proces dat in dit artikel beschreven is, is het valideren van een vragenlijst om twee kenmerken van PGO-problemen te meten: complexiteit en gestructureerdheid. De vragenlijst is gebaseerd op de theorie van Jonassen. Confirmatieve factoranalyse wees uit dat een drie-facto-

ren model beter op de data past dan een twee-factoren model, omdat in het drie-factoren model aan alle condities van Saris en Stronkhorst (1984) voldaan werd. De data lieten zien dat studenten in staat zijn om een onderscheid te maken tussen te simpel en te sterk gestructureerd. Een voorbeeld van een probleem dat te simpel is, staat in box 9. Dit probleem gaat over populaire gezondheidsvoedingsproducten. Een groot deel van de studenten beoordeelde dit probleem als te simpel, maar de gestructureerdheid leek adequaat te zijn. Het probleem was te simpel omdat de samenhang tussen de verschillende aspecten te gemakkelijk te verklaren is (item 2). Verder zijn de relaties tussen de verschillende aspecten in de taken te duidelijk (item 3). Het probleem wordt dus als te simpel, maar als adequaat gestructureerd beschouwd. De data lieten echter ook zien dat het moeilijk is voor studenten om een onderscheid te maken tussen te complexe en te slecht gestructureerde problemen. Dit correspondeert met factor 2. Deze problemen worden als te moeilijk ervaren. Een voorbeeld van een te moeilijk probleem staat gepresenteerd in box 10. Dit probleem gaat over een jonge vrouw die last heeft van vermoeidheidsverschijnselen en een moeilijke stoelgang. Dit probleem is te complex omdat het te veel informatie bevat en omdat de samenhang tussen de verschillende elementen onduidelijk is (items 3 en 6). Omdat er te veel manieren zijn om het probleem aan te pakken, is het voor de studenten moeilijk om grip op de materie te krijgen (item 9). Met andere woorden: het probleem is te complex en te slecht gestructureerd. Het is moeilijk voor studenten om deze problemen aan te pakken, omdat ze niet goed aansluiten bij hun voorkennis. De resultaten lieten verder zien dat de correlaties tussen de drie factoren in het model laag zijn, wat betekent dat

#### BOX 10: EEN TE COMPLEX EN SLECHT GESTRUCTUREERD PROBLEEM

De 23-jarige Mirjam Janssen komt vanwege vermoeidheidsklachten bij haar huisarts. Ze heeft een drukke baan en sport veel: Janssen is in training voor haar eerste marathon. De laatste maanden heeft ze het gevoel dat ze wat minder conditie heeft en sneller buiten adem is bij de trainingen. Volgens haar medesporters ziet ze er wat bleek uit. Haar eetlust is goed, maar ze eet door haar drukke werk wat onregelmatig. Ze is twee kilo afgevallen, maar dat vindt ze niet zo erg. Behalve de anticonceptiepillen gebruikt ze geen medicatie. De menstruatie is normaal. Soms heeft ze wat last van een opgeblazen buik en wat winderigheid maar dat schrijft ze toe aan haar onregelmatige eetpatroon. De ontlasting is vaak wat aan de dunne kant maar er zit geen bloed bij. Bij lichamelijk onderzoek, ook van de buik, zijn er eigenlijk geen bijzonderheden. De assistente neemt bloed af en meet een Hb van 6.2 mmol/L. Mirjam krijgt een recept voor ijzertabletten. Ze moet ook haar ontlasting laten onderzoeken. De volgende dag brengt Mirjam wat ontlasting bij de assistente, die dit test op de aanwezigheid van bloed (blijkt negatief) en de aanwezigheid van vet (blijkt positief). Mirjam vraagt aan de huisarts wat die positieve uitslag betekent. De huisarts overlegt telefonisch met de gastro-enteroloog die voorstelt om aanvullend bloedonderzoek te doen alsmede een oesofago-gastro-duodendoscopie te verrichten. Een week later zit Janssen bij de gastro-enteroloog om de resultaten te bespreken. Hij vertelt dat de bloeduitslagen hebben laten zien dat er sprake is van een ijzergebreksanemie. Daarnaast zijn er antistoffen gevormd die reageren tegen gliadine en endomysium. In de biopsies van het duodenum heeft de patholoog lymfocytair infiltraat en atrofie van het slijmvlies waargenomen.

de factoren verschillende aspecten van PGO-problemen meten. Tenslotte wezen de resultaten uit dat studenten gestructureerdheid (gemiddelde 3.83) belangrijker vinden dan complexiteit (gemiddelde 3.28), zie box 2. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat gestructureerdheid het eenvoudiger maakt om een efficiënte aanpak voor een probleem te selecteren. De informatie verkregen uit uitspraken van studenten bevestigen bovenstaande resultaten. Ondanks het gegeven dat de drie andere kenmerken die studenten noemden, niet in deze studie onderzocht werden, lijkt het de moeite waard om in vervolgonderzoek meer bewijs voor deze kenmerken te vinden, zodat de kwaliteit van PGO-problemen verder geoptimaliseerd kan worden. Samenvattend: de data laten zien dat deze korte vragenlijst gebruikt kan worden om twee belangrijke kenmerken van PGO-problemen te meten, namelijk of een probleem te simpel of te sterk gestructureerd is. Bovendien is het mogelijk om te meten of een probleem te moeilijk is, dat wil zeggen of het probleem te complex en te slecht

gestructureerd is. De resultaten wijzen echter ook uit dat het voor studenten lastig is om bij te moeilijke problemen aan te geven of ze te complex en/of te slecht gestructureerd zijn. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat slecht gestructureerde problemen meestal complexer zijn dan sterk gestructureerde problemen. Dit betekent dat studenten niet vaak simpele, slecht gestructureerde of complexe sterk gestructureerde problemen zullen tegenkomen. Bovendien is het bij een te complex en te slecht gestructureerd probleem moeilijk om een juiste aanpak te selecteren, omdat het niet aansluit bij de voorkennis van studenten. Een belangrijke beperking van dit onderzoek is dat de resultaten alleen gebaseerd zijn op de percepties van studenten. Ook docenten zouden gevraagd kunnen worden om met behulp van de vragenlijst de gestructureerdheid en complexiteit van problemen te beoordelen. Verder zou er ook onderzoek gedaan kunnen worden naar eventuele verschillen tussen de percepties van docenten en studenten over de kwaliteit van PGO-problemen.

### Samenvatting en conclusie

In dit artikel hebben we getracht een beeld te geven hoe een eenvoudig evaluatie-instrument ontwikkeld en gevalideerd wordt. We hebben laten zien hoe dit concreet in zijn werk gaat. Allereerst is de context waarbinnen het instrument ontwikkeld is, uitvoerig uiteengezet. Daarna zijn de theoretische constructen die de basis vormen beschreven, gevolgd door een beschrijving van de ontwikkeling van het instrument. Vervolgens kwam een gedetailleerde bespreking van de statistische processen, die nodig zijn om de lijst te valideren, aan bod. Tot slot is door ons beschreven hoe men de resultaten van de analyses kan interpreteren. Een meetinstrument zoals ontwikkeld en gevalideerd in deze studie kan een waardevolle plaats innemen in een systeem van interne kwaliteitszorg, wanneer men gedetailleerde feedback wil over de complexiteit en gestructureerdheid van de ontwikkelde problemen.

<sup>1</sup>Drs. Alexandra Jacobs was als aio verbonden aan de capaciteitsgroep Onderwijsontwikkeling en Onderwijsresearch van de Faculteit der Geneeskunde, Universiteit Maastricht.

Zij is thans verbonden aan de opleiding Sociaal-pedagogische hulpverlening van de Hogeschool Zuyd Dr. Ineke Wolfhagen is als universitair hoofddocent verbonden aan de capaciteitsgroep Onderwijsontwikkeling en Onderwijsresearch van de Faculteit der Geneeskunde, Universiteit Maastricht Dr. Diana Dolmans is als universitair hoofddocent verbonden aan de capaciteitsgroep Onderwijsontwikkeling en Onderwijsresearch van de Faculteit der Geneeskunde, Universiteit Maastricht Prof. dr. Albert Scherpbier is wetenschappelijk directeur van het Onderwijsinstituut van de Faculteit der Geneeskunde van de Universiteit Maastricht

<sup>2</sup>Dit artikel is een vertaling van het artikel: Jacobs, A., Dolmans, D., Wolfhagen, I., Scherpbier, A. (2003). Validation of a short questionnaire to assess the degree of complexity and structuredness of PBL problems. *Medical Education*, 37, 1001-100

### Referenties

- Arbuckle, J.L. (1997) *Amos Users' Guide*. Chicago: Small Waters Corporation
- Berkel, H.J.M., Schmidt, H.G., van (2000). Motivation to commit oneself as a determinant of achievement in problem-based learning. *Higher Education*, 40, 231-242.
- Dolmans, D.H.J.M., Snellen-Balendong, H.A.M., Wolfhagen, H.A.P., Vleuten, C.P.M., van der (1997). Seven principles of effective case design for a problem-based curriculum. *Medical Teacher*, 19(3), 185-189.
- Funke, J. (1991). Solving complex problems: exploration and control of complex Systems. In R.J. Sternberg & P.A. Frensch (Eds.). *Complex problem solving. principles and mechanisms* Hillsdale, N.J. [etc.]: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gick, M.L. & Holyoak, K.J. (1987). The cognitive basis of knowledge transfer. In S.M. Cormier & J.D. Hagman (Eds.). *Transfer of learning: contemporary research and applications*. San Diego: Academic Press.
- Gijselaers, W.H. & Schmidt, H.G. (1990). Development and evaluation of a causal model of problem-based learning. In: Z.H. Nooman, H.G. Schmidt, E.S. Ezzat (Eds.) *Innovation in medical education: an evaluation of its present status*. New York: Springer Publishing Company.
- Hurk, M.M., van den, Wolfhagen, H.A.P., Dolmans, D.H.J.M., Vleuten, C.P.M., van der (1999). Student-generated learning issues: A guide for individual study? *Education for Health*, 12(2), 213-221.
- Jonassen, D.H. (2000). Toward a design theory of problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 48(4), 63-85.
- Majoor, G.D., Schmidt, H.G., Snellen-Balendong, H.A.M., Moust, J.H.C., & Stalenhoef-Halling, B. (1990). Construction of problems for problem-based learning. In: Z.H. Nooman, H.G. Schmidt, E.S. Ezzat (Eds.) *Innovation in medical education: an evaluation of its present status*. New York: Springer Publishing Company.
- Norman, G.R., & Schmidt, H.G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: A review of the Evidence. *Academic Medicine*, 67(9), 557-565.
- Saris, W. & Stronkhorst, H. (1984). *Causal modelling in nonexperimental research*. Amsterdam, The Netherlands: Sociometric Research Foundation.
- Schmidt, H.G., Moust, J.H.C. (1998). *Probleem gestuurd onderwijs. Praktijk en theorie*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Wolfhagen, H.A.P., Dolmans, D.H.J.M., Bastiaens, T., Scherpbier, A.J.J.A., (2002). *Interne kwaliteitszorg in ontwikkeling*. Groningen: Wolters-Noordhoff.





**Cor Stutterheim:**

'In het onderwijs bestaat te veel de neiging om op verschillende paarden te wedden in plaats van te kiezen voor een paar kansrijke.'

**Henriëtte Maassen van den Brink:**

'We zijn in Nederland vooral bezig met voortijdige schoolverlaters en kijken nauwelijks naar de bovenkant waar excellentie moet heersen.'

# Durf te kiezen

Talent is een schaars goed. Dat geldt niet alleen in de kunsten en in de sport, maar ook in de wetenschap. OnderwijsInnovatie sprak met Henriëtte Maassen van den Brink, hoogleraar Empirische arbeidseconomie aan de Universiteit van Amsterdam en Cor Stutterheim, non-executive chairman van LogicaCMG onder andere over het kweken van talenten in onderwijs en bedrijfsleven. 'Het onderwijsniveau in ons land is te mager.'

Wie denkt dat er in ons kleine land een *inner circle* van topwetenschappers en topondernemers bestaat, komt bedrogen uit want vóór dit interview hadden Henriëtte Maassen van den Brink en Cor Stutterheim elkaar nog nooit ontmoet. Toch hebben beiden raakvlakken; de hoogleraar en de ondernemer vinden dat onderwijs en bedrijfsleven meer naar elkaar toe moeten groeien, zonder dat dit de autonomie van de twee sectoren zou aantasten. En alle twee hebben ze een hekel aan de grijze massa. Nederland zou duidelijker keuzes moeten maken in zijn onderwijsbeleid. Effectiever moeten investeren. En wetenschappelijk talent moeten koesteren, zoals bijvoorbeeld in de Verenigde Staten gebeurt, waar universiteiten en bedrijven zich op toptalent richten. 'Helaas,' zo constateert Maassen van den Brink, 'richten wij ons in Nederland naar mijn smaak te zeer op de onderkant van de samenleving. Wij zijn hier vooral bezig met voortijdige schoolverlaters en kijken nauwelijks naar de bovenkant waar excellentie moet heersen. En daar investeren we dan ook te weinig in. We zullen meer differentiatie moeten aanbrengen tussen de diverse opleidingen, want op die manier ontstaat er meer kwaliteit.' Stutterheim: 'Het onderwijsniveau in ons land – en eigenlijk in heel West-Europa – is te mager. Docenten worden in mijn beleving te laag betaald en dus krijg je niet de beste mensen voor de klas. Doordat niet de beste mensen voor het onderwijs kiezen, is het niveau waarop onderwezen wordt lager dan gewenst. Dat begint al op de basisschool en zet zich voort in het middelbaar onderwijs. Daar zou versterking moeten optreden, want al op een heel laag niveau in de onderwijsketen begint talent zich te ontwikkelen.'

## Ontmoetingsplek

Er wordt vaak geklaagd dat er te weinig wordt samengewerkt tussen het hoger onderwijs en het bedrijfsleven (zie bijvoorbeeld OI4, 2003, pagina 9). Daar kan Stutterheim zich wel iets bij voorstellen. 'Ik merk dat er geen ontmoetingsplek is voor bedrijfsleven en hoger onderwijs om regelmatig met elkaar van gedachten te wisselen,' zegt hij. 'Men weet vaak te weinig van elkaar wat er nu precies gaande is.' Maassen van den Brink ziet juist dat veel samenwer-

kingsverbanden zich sterk aan het ontwikkelen zijn. 'Gelukkig gaat dat heel anders dan dertig jaar geleden toen je op de universiteit niet kon praten over bedrijfsleven, winst en rendementen,' zegt ze. 'Een goed voorbeeld zijn de kenniskringen die momenteel in verschillende steden in ons land ontwikkeld worden. In Amsterdam worden bijvoorbeeld vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven en de universitaire wereld eens in de zoveel tijd bij de burgemeester uitgenodigd om een aantal relevante zaken te bespreken. Het is een mooie gelegenheid om contacten tussen hoger onderwijs en bedrijfsleven te leggen of te intensiveren. Het betreft een wisselend gezelschap, de keuze van het thema is bepalend wie er zullen deelnemen. Tijdens dit soort bijeenkomsten kunnen bedrijven veel meer kennis opdoen van wat er speelt in wetenschappelijk onderzoek.' Stutterheim vertelt met enthousiasme over het project *Living Tomorrow* waar hij bij betrokken is. *Living Tomorrow* toont allerlei innovatieve ict-toepassingen die binnenkort werkelijkheid zullen worden. 'Het is een plaats waar wetenschappers en vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven bij elkaar komen om te bekijken wat de meest recente ontwikkelingen op ict-gebied zijn. Het is, zeg maar, een kraamkamer voor nieuwe ideeën.'

'Maassen van den Brink; 'Ik zou nog wel iets anders willen opmerken. Wat mij altijd opvalt is het geklaag vanuit het bedrijfsleven over wat hogescholen en universiteiten afleveren. Dan weer is de kennis te algemeen, dan weer te specifiek. Door te specifieke kennis bij universiteiten aan te bieden, slaan we sowieso de plank mis. Ik heb zelf een duidelijk standpunt: de universiteit is er voor academische vaardigheden, het hbo leidt op voor een concreet beroep. In het bedrijfsleven wil men ook heel duidelijk die scheiding houden, bedrijven hebben immers beide soorten mensen nodig.' Stutterheim reageert: 'In de praktijk hebben wij ervaren dat de duzenden academici die wij met name in de jaren negentig hebben aangenomen erg beschermd zijn opgevoed. Als ze buiten de veilige bescherming van de universiteit komen en de grotere omgeving van het bedrijfsleven ervaren, dan zie ik dat ze moeizaam effectief communiceren. Het vertalen van kennis naar wat de gebruiker wil, is vaak een probleem.'

Sanne de Roever  
Sijmen van Wijk



Natuurlijk leren studenten op universiteiten en hbo-instellingen veel, maar om die kennis in de praktijk te brengen is volgens mij extra vorming nodig, met name om de communicatieslag te maken.'

### Diensteconomie

Als zovelen maken Stutterheim en Maassen van den Brink zich zorgen dat steeds meer grote bedrijven Nederland de rug toekeren of strategische samenwerkingsverbanden aangaan met buitenlandse instituten. Volgens Maassen van den Brink komt dat doordat ons land – met uitzondering van de periode vlak na de Tweede Wereldoorlog – nauwelijks een industriepolitiek heeft gevoerd. 'Wij zijn eigenlijk altijd een handels- en diensteneconomie geweest waarin wel ruimte was en is voor multinationals als Shell en Unilever, maar die bedrijven hebben van oudsher altijd een groot deel van hun R&D-activiteiten en laboratoria in het buitenland ondergebracht. Wanneer een bedrijf in Nederland wil blijven, moeten daarvoor gunstige voorwaarden aanwezig zijn. Technologie en innovatie moeten vooral gericht zijn op onze handels- en diensteneconomie. Het Nederlandse bedrijfsleven is de afgelopen tientallen jaren alleen maar bezig geweest met loonmatiging en kostenreductie. Er is nauwelijks geld gestoken in R&D. Andere landen zijn slimmer geweest en hebben daarin wel geïnvesteerd. Er is bij ons structureel beknibbeld. De onderwijsinvesteringen vertonen een zelfde beeld.'

### Van alles een beetje

Geld is er nooit genoeg. Daarom vraagt Stutterheim zich af of het niet zinvoller is in plaats van meer geld te vragen, het beschikbare geld effectiever te investeren. 'In Nederland', zegt hij, 'kunnen we waarschijnlijk beter kiezen voor de optie van effectiever investeren. Er zullen andere prioriteitsstellingen moeten komen, zowel vanuit de overheid als vanuit het bedrijfsleven. Laten we kijken hoe we het samen effectiever kunnen doen. Het vraagt om een andere manier van werken, meer met elkaar overleggen. Dat

houdt in dat je elkaar moet kunnen vinden. We moeten ophouden met van alles een beetje te willen. Er bestaat de neiging om in allerlei platforms op verschillende paarden te willen wedden in plaats van duidelijk te kiezen voor een paar werkelijk kansrijke.' In dat verband noemt Maassen van den Brink het Innovatieplatform dat volgens haar eenzijdig op de bètawetenschappen is gericht. 'Alsof iedereen in Nederland een kenniswerker zou zijn! De Nederlandse bevolking is geen homogene groep. Elke boer weet dat je niet moet investeren in één soort graan. Diversifiëren moeten we. Dus niet alleen Nederland Kennisland, of Nederland Distributieland of Nederland Aardgasland. Als we Nederland Kennisland willen propageren, moeten we zowel naar de oude als de nieuwe economie kijken. Je moet kijken waar de mogelijkheden zitten, men is nu in het platform echt te eenzijdig bezig.' Stutterheim: 'Met de beperkte middelen die we hebben, kom je onverbidlijk in een discussie terecht wat we als Nederland serieus moeten aanpakken. Wij je ict breed in de maatschappij plaatsen, dan vraagt dat heel veel tijd en geld. Je kunt ook meer elitair te werk gaan en op bepaalde plaatsen expertise ontwikkelen die Nederland vooruit helpt. Een dergelijke exercitie doe je niet met de brede massa. Het is een klein gezelschap dat die kennis naar boven moet trekken.' Maassen van den Brink: 'Precies! En daarom moet je in het hoger en wetenschappelijk onderwijs diversifiëren. Het is nu te grijs en te vervlakt. Haal de goede studenten uit het hbo en laat ze toe tot de masteropleiding, maar selecteer en begin daar vroeg mee. Overigens is over de bekostiging van het onderwijs nog nauwelijks nagedacht. Nu worden opleidingen bekostigd op kwantiteit: hoe meer studenten onderwijsinstellingen afleveren, hoe meer geld ze krijgen. Beter vind ik een bekostiging op basis van kwaliteit.'

### Meer concurrentie

De vraag rijst hoe de grijsheid, de middelmaat in het hoger onderwijs doorbroken kan worden. Maassen van den Brink vindt dat er meer differentiatie en meer concurrentie op het gebied van kwali-



teit tussen opleidingen moet komen. Zij pleit er dan ook voor om het huidige systeem van uniforme collegegelden los te laten. Maassen van den Brink: 'Laat universiteiten en hbo-instellingen vrij bij het bepalen van de collegegelden. Financier in sommige gevallen op opleidingsniveau. Studenten die hun studie niet zelf kunnen betalen, krijgen een beurs. De rest betaalt de opleiding zelf. Laat privaat geld onder voorwaarden toe. Daar is men altijd wat huiverig voor, maar privaat geld betekent ook in Amerika niet dat universiteiten enkel en alleen commerciële doelstellingen hebben.' Stutterheim: 'Dit soort maatregelen verhoogt de concurrentie én de kwaliteit in het hoger onderwijs. Wellicht zullen universiteiten en hbo-instellingen zich dan meer toespitsen op hetgeen in de maatschappij prioriteit heeft.' Ook dat kan bijdragen aan het terugdringen van de 'vergrijzing'. Maassen van den Brink: 'Studenten kijken ook naar carrièreperspectieven. Als we meer kwaliteitsverschillen tussen de opleidingen krijgen dan zal het bedrijfsleven vanzelf nadrukkelijker kijken naar waar een student zijn opleiding heeft gevolgd. Anders gezegd: merknaam en reputatie van een opleiding worden steeds belangrijker.' Stutterheim: 'Door het weg nemen van de grijze middelmaat in het onderwijs zal de private geldstroom ook beter op gang kunnen komen. Want we houden het niet vol om de universiteiten alleen maar vanuit de overheid te financieren. Uiteindelijk gaat het om vraag en aanbod. Als wij in Nederland niet oppassen door meer en beter in te spelen op wat er gevraagd wordt, dan zie ik het niet florissant in. Onze economie zou dan wel eens echt in elkaar kunnen zakken. Dat proces is toch wel enigszins gaande. De vraag is: waarin excelleren wij nog? Op agrarisch gebied stellen we nog steeds iets voor, en op het gebied van de waterhuishouding behoren we tot de besten. Bovendien mogen we niet vergeten dat binnen het MKB enorm geïnnooveerd wordt. Daar is weinig aandacht voor. Voor onze economie is het MKB van groot belang. We gaan steeds meer toe naar een model waar in kleinere ondernemingen de ultieme prestaties geleverd worden. Dáár ligt onze kracht. Ik ken mensen die als een

dolende ridder door het land hobbelen met hun innovatie, maar niet weten waar ze terecht kunnen. Dat is voor mij een belangrijk issue: waar kunnen deze mensen terecht met hun innovaties?'

### Keuzes

Somber zijn ze niet, maar Maassen van den Brink en Stutterheim maken zich wel zorgen om de toekomst. Maassen van den Brink: 'We zullen er niet aan ontkomen om keuzes te maken. De vraag is willen we de concurrentie met de Verenigde Staten aangaan met als gevolg meer materiële welvaart, meer ongelijkheid en minder welzijn, of geven prioriteit aan meer sociale cohesie in de samenleving en meer welzijn. Wij leggen nu, net al de rest van de Europese landen doen, het accent op verdere groei van de welvaart. Dat is een keuze. Ik pleit ervoor dat we moeten kijken naar onze eigen Europese kracht waarin welzijn en welvaart beide een rol moeten spelen.' Stutterheim: 'Maar we moeten als bedrijfsleven de concurrentieslag met Amerika en Azië wel blijven voeren. Om die concurrentieslag aan te gaan, kunnen we niet langer wachten met het maken van fundamentele keuzes.'



# E-learning voor docenten

Veel docenten missen de kennis en ervaring om e-learningmiddelen en elektronische leeromgevingen te gebruiken in hun onderwijs. Het web kan een centrale rol spelen om hen just-in-time en op maat te ondersteunen en om hen te laten leren van elkaars instructies en voorbeelden. Het project Digit@le Did@ctiek bewijst dat.

**Gerard Baars,**  
OECR, Erasmus Uni-  
versiteit Rotterdam  
**Jan Folkert Deinum,**  
Rijksuniversiteit  
Groningen  
**Sylvia Walsarie Wolff,**  
Technische Universiteit  
Delft

Het Onderwijskundig expertisecentrum Rotterdam (OECR) van de Erasmus Universiteit Rotterdam heeft ruim twee jaar geleden, samen met de Technische Universiteit Delft en de Rijksuniversiteit Groningen, het SURF-onderwijsvernieuwingproject Digit@le Did@ctiek opgezet. Uit onderzoek onder docenten van de drie instellingen bleek namelijk dat docenten in de praktijk vaak aanlopen tegen onderwijskundige vragen over de opzet en inhoud van online onderwijs. Ook hebben veel docenten functionele vragen over het nut en de meerwaarde van e-learning voor hun onderwijs, en vragen over de organisatie van het gebruik van e-learning. Bij het oplossen van deze vraagstukken schakelen docenten weliswaar onderwijsadviseurs in, maar kijken ze bij voorkeur hoe collega's e-learning gebruiken. Uit het onderzoek bleek dat docenten behoefte hadden aan just-in-time leren, just-in-time ondersteuning en op eigen tempo in hun eigen omgeving leren. In het project Digit@le Did@ctiek wordt in deze behoeften voorzien.

## Modulair

Het project Digit@le Did@ctiek richt zich op twee stappen in het kennismanagementproces: het expliciet maken van aanwezige kennis op het gebied van e-learning en het gebruiken van die opgeslagen kennis en ervaringen door anderen (Nonake & Takeuchi, 1995). Het delen van kennis op het gebied van e-learning en leren van en met elkaar is dan ook één van de belangrijkste doelstellingen van het project. Digit@le Did@ctiek is niet bedoeld als een volledige cursus e-learning, het project richt zich op het delen van concrete kennis en ervaringen die docenten kunnen gebruiken bij het ontwerpen en uitvoeren van e-learning. De opgeslagen kennis op het online kennismanagementsysteem (<http://www.digitaledidactiek.nl>) is dan ook modulair opgebouwd: het zijn als het ware bouwstenen die docenten in hun eigen onderwijs kunnen gebruiken.

Op de website zijn verschillende soorten kennis en instrumenten te vinden (OECD, 2000): beschrijvende instrumenten, concrete stappenplannen, maar ook persoonlijke kennis en ervaringen. Het accent ligt vooral op materiaal dat praktisch bruikbaar is en snel te vertalen is naar nieuwe en andere onderwijssitu-

aties. Elk stukje kennis, IDEE genoemd, binnen het kennismanagementsysteem heeft een vaste structuur. Daarin is een aantal velden opgenomen, zoals bijvoorbeeld: een samenvatting, trefwoorden, voorbeeld uit de praktijk, doel, waarom met ict, wanneer te gebruiken, hoe maak je dit als docent, etc. De informatie binnen een IDEE is op die manier gemakkelijk te vinden.

## Interactieve werkvormen

Op de website zijn meer dan honderd IDEEën voor docenten te vinden die nauw aansluiten bij de inhoudelijke vragen die docenten hebben over het gebruik van e-learning hun onderwijs. Veel IDEEën richten zich daarbij op interactieve werkvormen en onderwijstaken (Boekaerts & Simons, 1995) die online kunnen worden uitgevoerd. Concrete voorbeelden hiervan zijn:

- Hoe kun je studenten motiveren om actief bij te dragen aan een online cursus?
- Hoe houd je rekening met niveaoverschillen tussen studenten bij een online cursus?
- Hoe kun je een online presentatie en demonstratie geven?
- Hoe organiseer je een online debat?
- Hoe organiseer je online discussies met veel studenten?
- Hoe ontwerp je een rollenspel in chat?
- Hoe kun je groepen studenten van verschillende opleidingen en/of nationaliteiten online laten samenwerken?
- Hoe begeleid je studenten op afstand?
- Hoe laat je studenten feedback aan elkaar geven via een discussieplatform?
- Hoe kun je de computer antwoorden op open vragen laten nakijken?

De kwaliteit van de IDEEën wordt centraal bewaakt door een redactie, die bestaat uit onderwijskundigen van de drie instellingen. Uit het oriënterend onderzoek bleek dat docenten als gebruikers van kennis er waarde aan hechten om zelf ook een rol te spelen in de beoordeling. Daarom kunnen de gebruikers van de website naast de centrale kwaliteitsbewaking zelf hun waardering geven over de verschillende IDEEën. Ook kunnen gebruikers zelf online hun ervaringen en opmerkingen toevoegen.



Hiervan wordt overigens nog relatief weinig gebruik van gemaakt. Behalve dat gebruikers zelf ook nieuwe IDEEën kunnen inbrengen, kunnen ze ook hun eigen profiel toevoegen aan de site, waardoor er een netwerk van gebruikers ontstaat rond Digit@le Did@ctiek. Via een prikbord kunnen vragen uitgewisseld worden en kunnen gebruikers elkaars ervaringen delen. Ten slotte kunnen gebruikers aangeven of, en zo ja, welke IDEEën ze missen op de site waardoor de inhoud van de site goed aansluit bij de vragen en knelpunten over e-learning waar docenten in de praktijk tegenaan lopen.

### Betrokkenheid

De website telt op dit moment ongeveer duizend gebruikers en er worden wekelijks evenveel unieke gebruikers geregistreerd. De site wordt vooral gebruikt door docenten in het hoger onderwijs, maar ook onderwijsadviseurs, beleidsmedewerkers, en opleidingsmanagers weten de website te vinden. Een interessant gegeven, omdat de site primair is opgezet voor docenten in het hoger onderwijs. Het feit dat ook anderen, zoals bijvoorbeeld opleidingsmanagers, gebruik maken van de site is van belang omdat de betrokkenheid van alle actoren in dit soort vernieuwingsprocessen voor een groot deel het succes van invoering bepaalt. Overigens trekt de site ook bezoekers uit het BVE-veld, voortgezet onderwijs en in kleine mate uit het primair onderwijs. De verzamelde kennis en ervaringen – oorspronkelijk bedoeld voor het hoger onderwijs – zijn dus blijkbaar ook interessant voor andere onderwijssectoren.

In het algemeen wordt de website vooral gebruikt om kennis en ervaringen te halen, gebruikers brengen tot nu toe weinig informatie in. De website wordt zo met name als oriëntatiebasis en inspiratiebasis gebruikt om ideeën op te doen en als reflectie-instrument om na te denken over het eigen onderwijs.

Daarnaast wordt de site bezocht om directe instructies te vinden over de detaillering van verschillende onderwijs(werk)vormen, zoals het opzetten van online discussies, online rollenspelletjes, en online samenwerkingsvormen. Een kleiner percentage gebruikers legt via de site contacten met collega's en gebruikt de site als netwerkinstrument.

Uit een elektronische enquête die door 121 gebruikers is ingevuld, blijkt dat ongeveer de helft van de respondenten wel eens met collega's praat over een IDEE op de site. Meer dan de helft van de respondenten raden collega's aan naar de site te gaan. Gebruikers zijn bereid zelf IDEEën aan de site toe te voegen als ze een persoonlijk verzoek krijgen, als ze informatie willen delen, als het hen een publicatie oplevert of als ze daarbij hulp krijgen. Redenen om geen informatie toe te voegen, zijn gebrek aan tijd en het gevoel dat ze niets nieuws of vernieuwends aan de website hebben toe te voegen. Gebruikers van de website waarderen vooral de praktische bruikbaarheid van de materialen. Dit geldt met name voor de praktijkvoorbeelden die aan elk IDEE zijn toegevoegd. Volgens hen levert de site een bijdrage aan het oplossen van vragen en problemen die ze ervaren bij het vormgeven van online leeractiviteiten. Daarnaast kan de site volgens de respondenten een levend netwerk voor professionals worden.

Het project Digit@le Did@ctiek wordt tenminste voortgezet tot 1 januari 2005. Het lopende jaar zal gebruikt worden om op verschillende manieren aandacht te besteden aan het meer en beter betrekken van bezoekers van de site, omdat dit één van de meest fundamentele basisvoorwaarden is voor het slagen van het project. Ook wordt verbreding van het project naar andere instellingen en andere vernieuwende ontwikkelingen nastreeft. In een project als Digit@le Did@ctiek – waarin het leren van en met elkaar centraal staat – is de inbreng van specialistische kennis van verschillende instellingen een absolute voorwaarde.

Meer informatie over het project Digit@le Did@ctiek en voorbeelden van IDEEën vindt u op de website: [www.digitaledidactiek.nl](http://www.digitaledidactiek.nl)

### Literatuur

Boekaerts, M. & P.R.J. Simons. (1995). *Leren en instructie: Psychologie van de leerling en het leerproces*. Assen: Van Gorcum.  
Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge-creating company*. New York: Oxford University Press.  
OECD (2000). *Knowledge management in the learning society*. Paris: OECD.



# Informatiearchitectuur: atlas voor onderwijsbeleid

Informatiearchitectuur laat zien hoe de bedrijfsvoering van een organisatie eruit ziet en hoe de verschillende aspecten daarvan met elkaar verbonden zijn. Dit artikel gaat in op het hoe en waarom van architectuurdenken en legt een relatie tussen informatiearchitectuur en de (interne) organisatiestructuren in het hoger onderwijs.

**Jacob van Kokswijk**  
Van Kokswijk schreef onder andere het boek 'Mensen' ('Hum@n'). Meer informatie, of reageren op dit artikel kan via:  
[www.kokswijk.nl](http://www.kokswijk.nl)

In de goeie ouwe tijd was lesgeven een roeping, die niet te stuiten was. Het doceren van de lesstof en het schrijven met een krijtje op het schoolbord was niet aan elektriciteit, ict en airconditioning gebonden. De individuele leerprestaties werden bijgehouden op lijsten en in schriften. Dankzij de kleinschaligheid van groepen en scholen kon elke leerling in het oog worden gehouden. Echter, de kosten liepen hoog op en in 1986 greep de regering in. De STC-operatie (Schaalvergroting, Taakverdeling en Concentratie) moest het hoger onderwijs naar een nieuw plan tillen. Scholen werden getransformeerd van ontmoetingscentra tot leerfabrieken. Van sociaal verband naar gemeten verstand. Een paar jaar leerplicht aan het begin van je leven is daarmee uitgegroeid tot een leven lang leren. Reguliere, commerciële en bedrijfsopleidingen vormen met cursussen, trainingen en internetinformatie het palet aan kennis en kundigheid, waarmee je het leven doorkomt.

## Lappendeken

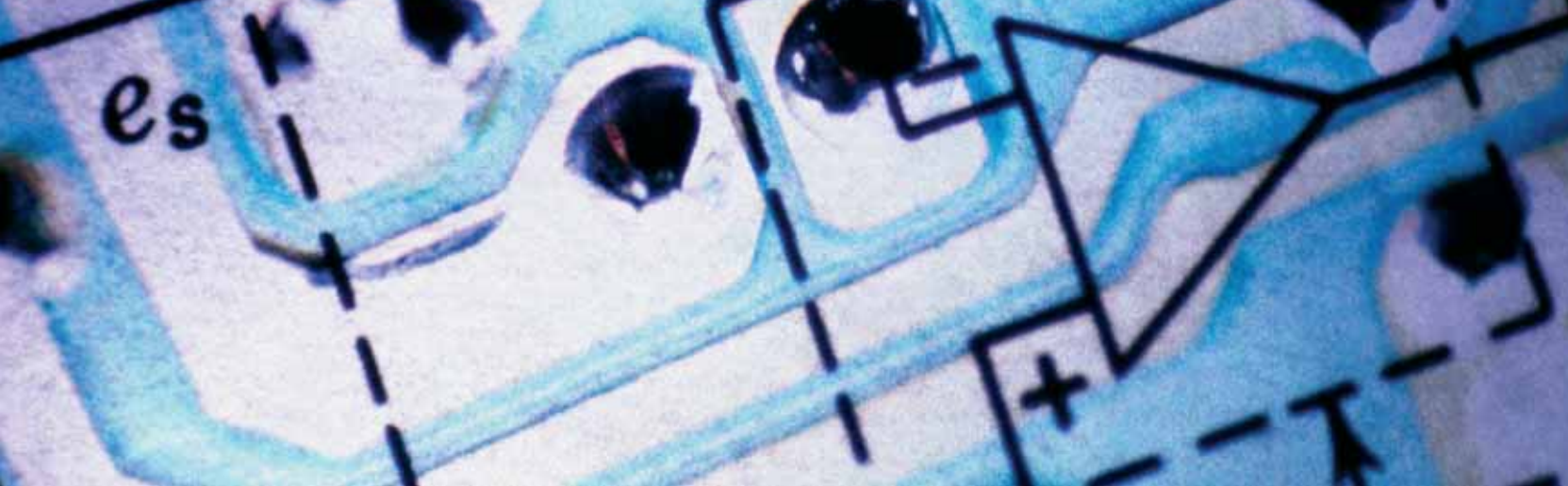
Onder een bonte lappendeken spelen zich talloze onderwijsprocessen af, die zelfstandig en soms tezamen, van tijd tot tijd tot 'output' leiden. Studenten en cursisten hoppen van de ene naar de andere opleiding en, inherent daaraan, van baan naar baan. In het gedifferentieerde aanbod is voor iedereen wel ergens wat scholing te halen. De onderwijsinstellingen proberen met nieuwe hulpmiddelen, zoals student-volgsystemen en het Virtual clearing house, inzicht te krijgen in het studieverloop en de opleidingsprestaties. De informatiebeheergroep (IBG) poogde dat jaren geleden al met het project 'Honkslag'. De vraag naar kwaliteit vanuit zowel overheid, bedrijfsleven als studenten botst met de herhalende bezuinigingsronden van de overheid. De roep om inzicht in de onderwijsprocessen klinkt steeds luider. De smeekbede om consistent beleid ook. Intussen gaat de metamorfose van het hbo en wo gewoon door. Hoe kun je een bewoond huis verbouwen als er op alle niveaus verschillend wordt gepraat, gedacht én gedaan?

## Leerfabrieken

Het woord 'leerfabrieken' valt niet voor niets. Het is een veelgehoorde beschrijving van de onderwijsinstellingen nieuwe stijl, waarmee ook uitdrukking wordt gegeven aan de mechanisch ogende 'workflow' in het leerproces. Met behulp van informatietechnologie en andere faciliteiten worden steeds meer standaardwerkzaamheden in het onderwijs geautomatiseerd. Het handmatig verwerken van inschrijfformulieren, roosters, voortgangsverslagen en tentamenresultaten is langzamerhand vervangen door leerprocessen, studievoortgangprocedures en student-informatiesystemen (SIS). Ook de beschikbare menskracht, middelen, gebouwen en faciliteiten worden in HRM, ERP en FMIS-systemen bijgehouden. Echter, wie het onderwijsveld van nabij kent, ziet dat veel van deze systemen moeizaam van de grond komen. Was eerst de beschikbaarheid en toegankelijkheid van de technische systemen de bottleneck, nu is vaak de bereidheid en bekwaamheid van de gebruikers een vertragende factor. De computerpakketten hebben geen gelijke manier van bediening, de zogenaamde user interface, en er worden meerdere soorten pakketten gebruikt, in verscheidene versies, met verschillende tabellen, zonder eenduidige datamodellen. Het gewenningsproces zorgt bij de eindgebruikers voor een langere doorlooptijd in acceptatie. Gegeven de gemiddelde leeftijd en werkverleden van de medewerkers leidt de onwennigheid met hedendaagse technische systemen tot het zeer traag en vaak niet volledig implementeren van die systemen. Moeheid na de talloze fusies, aversie tegen de zoveelste verandering in de werkroutine en angst voor verlies van de vrijheid in werken spelen een rol op de achtergrond. En als er dan iets nieuws aan automatisering wordt ingevoerd, blijken de functionele eisen uit te blinken in decentrale uniciteit en torenhoge verwachtingen.

## Internationale labels

Je zou bijna concluderen: het kan niet goed gaan. Het telkens wijzigen van onderwijsideeën is niet vreemd aan de professionaliteit van het onderwijs. Ook de ontwikkeling, en dus verandering, van informatietechnologie gaat met rasse schreden voort.



Het hoger onderwijs verandert nog steeds in inhoud en organisatie. Hogere beroepsopleidingen zoeken extensie op het vlak van internationale labels van hun opleidingstrajecten. De universiteiten hebben nagenoeg alle leertrajecten op internationale leest geschoeid. Naar het Angelsaksische model worden major/minor opleidingen aangeboden waarmee de studie disciplinair of multidisciplinair georiënteerd is. De invloed die deze maatregelen en veranderingen hebben op de kwaliteit van het onderwijs, in concreto op de kwaliteit van het product van die leerfabrieken: de student, is nog niet goed zichtbaar. Buiten het onderwijs verandert de wereld sneller dan menigeen merkt. De dynamiek wordt in belangrijke mate veroorzaakt door de technologische ontwikkelingen, zoals Multiple layered grids en Ubiquitous connectivity, en de nieuwe – vooralsnog grensloze – mogelijkheden van de virtuele wereld op internet. De convergerende technologieën, zoals telefoon, fax, computers, laptop en smart phones laten ons communiceren over divergerende kanalen, zoals browser, integrated desktop, draadloze communicatie en interactieve tv. De ontwikkelingen bij de publieke media zoals radio, televisie en webbroadcast voltrekken zich in hetzelfde tempo. Culturen worden daarmee wereldwijd gemengd. Nieuwe economische modellen zijn in toenemende mate ict-gedreven.

### Onvoldoende regie

De dynamische ontwikkelingen in en buiten het onderwijs zijn vaak zo heftig dat ze onvoldoende grip op het besturen van onderwijskundige en technologische ontwikkelingen geven. Er is onvoldoende regie op het proces dat tot onderlinge afstemming zou kunnen leiden. Beslissingen worden vaak op situationele en reactieve argumenten gestoeld. Het overzicht is verloren en de consequenties voor andere deelaspecten worden nauwelijks meegenomen. Bestuur en management raken het zicht op de realisatie van hun visie kwijt. De ontbrekende samenhang leidt tot onoplosbare knelpunten. Dit soort bestuurlijke, strategische, tactische en technologiegestuurde vraagstukken bepalen het dilemma voor de besturen van onderwijsinstellingen. Eigenlijk willen bestuurders hun organisatie blijvend laten aansluiten op de omgeving, maar hun markt wil snellere dienstverlening en ondersteuning op meerdere locaties. Hun afnemers (management, docenten) willen het logistieke traject met betrekking tot nieuwe producten verbeteren, betere sturing en verkorting van het productieproces, processen overal en altijd kunnen uitvoeren, nieuwe technologie kunnen gebruiken, een instrument om prioriteiten te stellen ten aanzien van investeringen, en de ontwikkel- en exploitatiekosten verlagen. Het blijkt niet te lukken om de interne

organisatie op één lijn te brengen met informatietechnologie. De dynamiek in het primaire proces leidt er onder meer toe dat informatietechnologie bijna vanzelf een onderdeel wordt van dat primaire proces.

### Factoren

Nog los van de vraag of technologie wel zo'n ideale verbinder is in een constant veranderende organisatie, speelt daarbij een aantal factoren de hoofdrol: instellingen zoeken naar een strategie die daarop is afgesteld; de positionering én inbedding van de informatiefunctie; en de begripsverwarringen rondom taal: men verstaat niet hetzelfde onder woorden en begrippen.

Informatiearchitectuur kan in dit verband helderheid bieden. Het geeft inzicht in de structuur en legt relaties tussen visie, strategie en uitvoerbaarheid. Communicatief ontstaat er eenheid onder de gesprekspartners omdat de bebezigde taal, principes, regels, standaarden en richtlijnen gelijkgeschakeld en daarmee helder worden.

Architectuur<sup>1</sup> is de kunst van het ontwerpen en construeren van complexe structuren, in dit verband voornamelijk gericht op bedrijfsvoering en ict-ondersteuning. Het inzicht dat deze vorm van bouwkunst biedt, maakt het mogelijk om in projecten de goede beslissingen te nemen, coördinatie en beheersing te realiseren en om (strategische) hoofdzaken van bijzaken te scheiden.

In het bijzonder is dit laatste van belang. Onderwijskwesties zijn vaak 'regelkwesties' en gaan over de vraag wie verantwoordelijk is voor wat. Als beleidsmakers praten over studenten dan wordt vaak over rechten gesproken en zien we beleidscategorieën ontstaan: initieel versus postinitieel, wel of niet gerechtigd tot studiefinanciering, verblijfsduurbepalingen, bekostigingsgrondslagen etc. Op congressen wordt graag over het onderwijsparadigma gepraat, maar nauwelijks over de structuur en organisatie van het onderwijsproces. Het registratieve talent van de eerste generatie automatisering bleek voldoende voor de bekostigingsverantwoording, maar schoot tekort als informatiesysteem. Het keerpunt lijkt nu bereikt. De toegevoegde waarde van architectuur is het minimaliseren van risico's. Ook in het onderwijs maakt deze informatiebouwkunst opgang. Wie informatiearchitectuur gebruikt, heeft zowel een structuur voor interne communicatie, als een ordening tot realisatie.

<sup>1</sup> Definitie: een architectuur is de beschrijving en visualisatie van een structuur, zijn elementen en de samenhang en interrelaties tussen deze elementen, op een gegeven beschouwingniveau, gefocust op bedrijfs- en informatiekundige toepassingen.



**Rob Nadolski:**

'Hoe zorg je ervoor dat studenten tijdens het leerproces zo goed mogelijk door het onderwijsmateriaal ondersteund worden?'

# Goede opdeling in leertaken verhoogt studieresultaat

In onze informatiemaatschappij wordt flexibel probleemoplosgedrag steeds belangrijker. Daarvoor zijn complexe cognitieve vaardigheden nodig, die aangelernd worden via 'complex leren': integratie van kennis, vaardigheden en attitudes en een goede coördinatie daarvan. Van belang is hoe studenten geholpen kunnen worden bij het verwerven van die cognitieve vaardigheden. Rob Nadolski promoveerde onlangs op dit onderwerp. 'Studenten presteren slechter als een leertaak in te kleine stukken wordt aangeboden.'

Peter Lenssen

Vijf jaar lang heeft Rob Nadolski (42), onderwijstechnoloog bij het Onderwijs technologisch expertisecentrum (OTEC) van de Open Universiteit Nederland, zich beziggehouden met de vraag hoe onderwijsmateriaal voor het aanleren van complexe cognitieve vaardigheden zo ontworpen kan worden dat studenten beter en efficiënter leren. Zijn speciale aandacht ging daarbij uit naar de optimalisatie van het aantal fasen in het probleemoplosproces en de opdeling van het lesmateriaal. Beïnvloedt de hoeveelheid fasen in een leertaak de prestatie en de efficiëntie van uitvoering, en hoe werkt dat dan? In hoeveel fasen moet een leertaak opgedeeld worden, en wat is optimaal zodat studenten niet ontmoedigd worden en gedemotiveerd afhaken? Daarnaast onderzocht Nadolski het effect van het gebruik van richtvragen op het uitvoeren van activiteiten binnen een fase van het probleemoplosproces.

## Taakprestatie

Na de lerarenopleiding (wis- en natuurkunde) begon Nadolski zijn carrière in 1984 als ontwerper van educatieve programma's bij het Centrum voor Onderwijs- en Informatietechnologie in Enschede. Dit centrum was het eerste dat zich met computerondersteund onderwijs bezighield. In 1989 stapte Nadolski over naar het OTEC van de Open Universiteit. Hij houdt zich sindsdien bezig met het ontwerpen en ontwikkelen van multimediale practica; onderwijsmaterialen waarbij ict-toepassingen gebruikt worden bij het verwerven van complexe cognitieve vaardigheden in een relevante context. Nadolski: 'Hoe zorg je ervoor dat studenten tijdens het leerproces zo goed mogelijk door het onderwijsmateriaal ondersteund worden? Daarbij staat het leereffect uiteraard voorop, maar we onderzoeken ook naar de efficiëntie. De taakprestatie, het eindresultaat van een studieonderdeel, moet in redelijke verhouding staan tot de inspanning die geleverd wordt. Daarbij moet taakefficiëntie gezien worden

als een combinatie van de benodigde mentale inspanning of cognitieve belasting, de studielast en het niveau van motivatie.' 'Effectiviteit en efficiëntie zijn niet de enige zaken die een rol spelen bij het ontwerpen van lesmateriaal', vervolgt hij. 'De laatste tijd wordt ook steeds meer de nadruk gelegd op het financiële aspect. Het ontwikkelen van onderwijsmiddelen voor het aanleren van complexe cognitieve vaardigheden is arbeidsintensief en dus duur. Ook dat maakt mijn onderzoek belangrijk. Is het mogelijk ontwikkelkosten te verminderen? Bieden we niet te veel aan? Besteden we ons geld wel goed?'

## Hele klus

Bij het ontwerpen van onderwijsmateriaal is het van belang dat de begeleiding die wordt aangeboden rekening houdt met effectiviteit en efficiëntie. Nadolski: 'Dat vereist allereerst dat, gegeven de beoogde doelgroep, de complexiteit van een leertaak wordt vastgesteld. Als die complexiteit gemeten is, kan het aantal fasen worden bepaald dat nodig is. Bij de ontwikkeling van het materiaal kun je daar dan rekening mee houden. Kies je bijvoorbeeld voor opdeling in tien fasen, dan moet je een systematische probleemaanpak, opdrachten en cognitieve feedback voor tien fasen uitwerken. Dat is een hele klus.' In zijn onderzoek bekeek Nadolski het effect van het aantal leerfasen op het leren voorbereiden en houden van een pleidooi door tweedejaars studenten Rechten. De leerperiode was twee maanden, de leerstof werd aangeboden op een cd-rom. Het pleidooi werd gehouden voor docenten, waarbij de authentieke sfeer van praten voor een rechtscollege zoveel mogelijk werd benaderd. Nadolski: 'Er waren drie varianten. We boden de leerstof aan in één fase, in een medium aantal fasen of in negen fasen. De mediumfasen-variant bleek het meest effectief. Deze studenten hielden het beste pleidooi. De veelfasen-variant was het minst efficiënt. De cognitieve belasting die studenten ervaren bij het





werken met het materiaal is onafhankelijk van het aantal fasen dat je gebruikt. Je zou verwachten dat als je slechts één fase of te weinig fasen aanbiedt mensen overbelast raken. Maar dat is dus niet zo. Wel is het zo dat deze studenten minder presteerden dan de studenten in de mediumfasen-variant.'

### Richtvragen

In een vervolgonderzoek met vier varianten waarin gevarieerd werd op het aantal fasen (medium, veel) en op richtvragen (beschikbaar, niet beschikbaar) bekeek Nadolski of faciliterende instructiemaatregelen voor het uitvoeren van de activiteiten binnen een fase (richtvragen) invloed hebben op de prestatie en de efficiëntie en of er een interactie-effect is. Nadolski: 'Als je vertrouwd moet raken met een dossier, een belangrijk onderdeel in de voorbereiding op het houden van een pleidooi, dan kun je dat dossier bestoken met richtvragen. Op welk rechtsgebied speelt deze zaak? Wie zijn de partijen? Wie vertegenwoordig ik in deze zaak? Welke partij maakt de zaak aanhangig? Enzovoort. Die richtvragen zorgen ervoor dat je niet in details verzandt. Je wordt in een bepaalde richting gestuurd. Mijn verwachting was dat richtvragen in de veelfasen-variant weinig effect zouden hebben, omdat de leertaak al behoorlijk is opgedeeld en vereenvoudigd, in tegenstelling tot de mediumfasen-variant. Echter, het blijkt dat het gebruik van richtvragen alleen zin heeft in het begin, en geen effect heeft op de eindprestatie of efficiëntie. Alleen als je het in de beginfase doet heeft het effect, anders niet. Het werkt ook niet averechts, het heeft gewoon geen meerwaarde meer. Richtvragen hebben dus, los van het aantal fasen, alleen effect in het begin van het probleemoplosproces.'

Het onderzoek heeft aangetoond dat het niet handig is een leertaak in te kleine stukken aan te bieden. 'Daar lijdt de effectiviteit onder', zegt Nadolski. 'Studenten presteren dan gewoon slechter en ze zijn minder efficiënt. Het gebruik van een instrument dat vooraf de taakcomplexiteit meet, zorgt ervoor dat fouten in de analyse- en ontwerpfasen worden voorkomen. Het vaststellen van een optimaal aantal fasen verlaagt bovendien de ontwikkelkosten. Het gebruik van te veel fasen leidt tot slechtere prestaties en rechtvaardigt zeker niet de extra kosten voor het ontwikkelen van dergelijke leermaterialen. Wel blijft opdeling in een beperkt aantal fasen nodig om een bepaalde leerprestatie te bereiken.'

Nadolski's onderzoek past in het bredere onderzoeksprogramma van het OTEC, dat zich onder andere richt om de begeleiding van leertaken beter aan te laten sluiten bij de behoeften van studenten. De resultaten uit dit onderzoek roepen uiteraard nieuwe vragen op: wat is het effect van fasenvarianten in andere onderwijsdomeinen, wat zijn de precieze effecten van richtvragen, en wat zijn de interactie-effecten tussen het aantal fasen en de richtvragen?

*'There could be no fairer destiny for any (...) theory than that it should point the way to a more comprehensive theory in which it lives on, as a limiting case'*; schreef Albert Einstein. Nog genoeg werk te doen dus.



# Onderzoeksnieuws

## Van onderzoek naar praktijk

De moeizame weg van onderwijsonderzoek naar onderwijspraktijk is al vaker besproken in deze rubriek. Praktijkmensen klagen er soms over dat onderwijsonderzoek in kringetjes draait en met steeds weer andere termen dingen presenteert die een goede docent jaren geleden al wist. Onderwijsonderzoekers op hun beurt worden gedwongen tot vooral veel publiceren in tijdschriften en verwaarlozen vaak de vertaling naar de praktijk. Onder de titel 'Compileren van kennis voor ict-rijk leren' maakten Peter van den Dool (onlangs overleden) en Alfons ten Brummelhuis een analyse van de expertiseontwikkeling voor de integratie van ict in het onderwijs. De auteurs proberen te analyseren hoe de doorstroom van kennis uit de onderzoekspraktijk naar de onderwijspraktijk gestimuleerd kan worden, welke leemtes er zijn en hoe dat komt. Pasklare oplossingen worden niet geboden, maar de publicatie geeft wel een overzicht met inzichtelijke figuren voor bijvoorbeeld de analyse van leemtes in de doorstroom van onderzoek naar praktijk, kenniscirculatie, enzovoorts. Dit zou kunnen leiden tot de ontwikkeling van een op innovatie gericht onderzoeksprogramma dat zou kunnen passen in subsidie-regeling Bsik. Dat is een subsidieregeling met als doel de Nederlandse samenleving meer bruikbare kennis en researchcapaciteit te verschaffen.

Van den Dool, P., & ten Brummelhuis, A. (2003). Compileren van kennis voor ict-rijk leren. Over het versterken van expertiseontwikkeling voor integratie van ict in het leerproces. Den Haag: Stichting ict op School.

## Verveelde docenten funest voor motivatie

Motivatie is een begrip waar iedereen een mening over heeft. Je kunt geen artikel over onderwijsinnovatie lezen, of er wordt – expliciet of impliciet – gesproken over de verwachtingen van motivatie bij studenten. Het

studiehuis, probleemgestuurd onderwijs, projectonderwijs, al dit soort op constructivisme gestoelde opvattingen over leren en onderwijs, veronderstellen op de een of andere manier dat studenten worden aangezet anders te gaan werken. Met meer nieuwsgierigheid, enthousiasme en zelfwerkzaamheid. Dit gaat zeker op als ict-toepassingen worden ontwikkeld. Of het nu gaat over samenwerking per computer, realistische simulaties of managementgames, steeds weer duikt een optimistische verwachting op over het gedrag van studenten. Die naïeve verwachting over de positieve effecten op motivatie en studiegedrag gaat vaak als volgt: ik als ontwikkelaar vind het leuk, dus studenten zullen het ook wel leuk vinden. Tegelijkertijd weten we dat studenten over het algemeen niet doen wat van ze verwacht wordt. Ze hebben hun eigen 'hidden curriculum', waar onderwijsontwikkelaars en docenten soms wanhopig van worden: bedenk je eens een prachtige nieuwe onderwijsvorm, blijkt vervolgens dat de meeste studenten gewoon de tentamens van vorig jaar uit het hoofd geleerd hebben! Uit veel motivatieonderzoek blijkt dat het onderscheid tussen intrinsieke en extrinsieke motivatie cruciaal is. Kort gezegd ben je intrinsiek gemotiveerd wanneer je iets doet om het plezier van de activiteit zelf, en ben je extrinsiek gemotiveerd als je iets doet omdat het moet of omdat je er een beloning voor krijgt die losstaat van de activiteit zelf. Constructivistisch onderwijs gaat uit van de intrinsieke motivatie van studenten, want alleen dan zullen ze de vereiste nieuwsgierigheid en zelfwerkzaamheid vertonen, ook als de docent niet voortdurend meekijkt over de schouder of in hun computerlogfiles neust. Drie factoren worden van cruciaal belang geacht bij de ontwikkeling of de instandhouding van intrinsieke motivatie: relatedness (de mate waarin de sociale omgeving als ondersteunend en betrouwbaar wordt ingeschat), competence (het gevoel van eigen competentie of bekwaamheid), en control (de mate waarin men zelf controle heeft of het werk). Rondom deze theorie, met name ontwikkeld door Ryan en Deci, wordt veel onderzoek gedaan. Zo vonden Filak en

Sheldon (2003) dat de genoemde drie factoren een duidelijk voorspellende waarde hadden op de tevredenheid van studenten. Dus wanneer studenten tijdens een bepaalde cursus hoog opgaven over relatedness, competence en control, werden zowel de docenten als de cursus na afloop significant positief beoordeeld. Heel opmerkelijk was de vondst van Filak en Sheldon dat de mate van ervaring van docenten met een bepaalde cursus negatief correleerde met de voorspelers van intrinsieke motivatie; het zogenaamde 'course burn out effect'. Ervaren docenten zijn dus niet altijd betere docenten. Ze hebben, aldus de onderzoekers, de neiging om de behoefte van studenten aan autonomie en relatedness te negeren. De onderzoekers stellen dat het voor docenten niet aantrekkelijk is om steeds weer dezelfde cursus te moeten geven omdat ze dan hun eigen intrinsieke motivatie verliezen. Op grond van deze resultaten bevelen Filak en Sheldon daarom aan dat docenten regelmatig onderling wisselen in het curriculumrooster.

Filak, V.F., & Sheldon, K., M. (2003). Student psychological need satisfaction and college teacher-course evaluations. *Educational psychology*, 23, 235-247.

## Meer onderzoek naar intrinsieke motivatie

Nikos Ntoumanis onderzocht hoe de hierboven besproken theorie van Ryan en Deci, de Self-Determination Theory (SDT), gebruikt kan worden om de onderwijspsychologische processen beter te begrijpen. Zij gebruikten hierbij een statistische techniek die steeds vaker gebruikt wordt: SEM (Structural Equation Modelling). De SEM toonde aan dat het model dat de onderzoekers gebruikte hadden om motivatiepatronen te voorspellen, goed bleek te kloppen. De percepties van studenten over competence, relatedness en control bleken een duidelijke voorspelling van intrinsieke motivatie en daarmee sa-



menhangend gedrag zoals de bereidheid om een inspanning te leveren. Situaties waarin studenten in de gelegenheid waren om samen te werken, verhoogden het gevoel van relatedness en situaties waarin docenten ingingen op de individuele vorderingen die studenten maakten, leidden tot een groter gevoel van competentie in vergelijking met situaties waarin docenten de nadruk legden op de onderlinge vergelijking van studenten. In die laatste situatie hadden studenten minder het gevoel controle te hebben op de uitkomsten, wat weer negatieve gevolgen had voor hun intrinsieke motivatie. Ook bleek dat onderwijssituaties waarin studenten meer keuzemogelijkheden hadden, leidden tot een grotere gevoel van autonomie, wat vervolgens ook weer een positief effect had op intrinsieke motivatie. Het onderzoek van Ntoumanis vormt dus een duidelijk bewijs voor de voorspellende kracht van SDT over de verschillen tussen intrinsieke en extrinsieke motivatie.

Ntoumanis, N., (2003). A self-determination approach to the understanding of motivation in physical education. *British Journal of Educational Psychology*, 71, 225-242.

### De oorlog die curriculuminnovatie heet (I)

Het vernieuwen van een curriculum is niet eenvoudig. Sterker nog: de meerderheid van curriculuminnovaties mislukt feitelijk, zo stelde Jan van den Akker op een colloquium dat onlangs door de VOR-divisie Hoger Onderwijs en het CRWO werd georganiseerd. In sommige onderwijsvormen wordt veel van de curriculuminhoud centraal bepaald, terwijl in andere vormen, zoals in het hoger onderwijs, dat veel meer de taak van de instelling is die het onderwijs verzorgt. Zo ging de invoer van de bama-structuur gepaard met heel wat curriculumvernieuwing. Zo vaak als de term 'curriculum' valt, zo moeilijk

is het eigenlijk om deze goed te omschrijven stelt Van den Akker (2003) in het introductiehoofdstuk van een nieuw boek over curriculumontwerp. Zelf kiest hij voor de term 'leerplan' als omschrijving van curriculum en geeft aan dat zo'n leerplan op heel verschillende niveaus bekeken kan worden: op landelijk niveau (macro), op het niveau van een opleiding of instituut (meso), op het niveau van een klas (micro) en op individueel niveau, door Van den Akker het nano-niveau genoemd. Om het nog ingewikkelder maken, is er een groot verschil tussen wat er bedoeld is met een curriculum, het ideale niveau, en wat feitelijk bereikt is, bijvoorbeeld wat de leeruitkomsten zijn die met een bepaald curriculum gerealiseerd worden.

Wat in dit hoofdstuk heel duidelijk geschetst wordt, is hoe moeilijk het proces van curriculumvernieuwing is. Van den Akker spreekt dan ook niet van een problematisch domein, maar van een oorlogszone waarin heel veel belangen conflicteren. Immers het gaat óók over belangen van beroepsgroepen, vakgroepen, geld, werk en aanzien. Bovendien is het zo dat bij een curriculum heel veel zaken samenhangen, die door Van den Akker worden afgebeeld als een spinnenweb, waarin de belangrijkste draden gevormd worden door plaats, tijd, toetsing, doelstellingen, inhoud, leeractiviteiten, rol van de docent, materialen en middelen. Wanneer bijvoorbeeld ict-toepassingen worden ingevoerd, zien we dat het hele web in beroering wordt gebracht.

### De oorlog die curriculuminnovatie heet (II)

Wat is nu eigenlijk de beste manier om een curriculum te ontwikkelen? Van den Akker stelt dat een blended benadering waarschijnlijk het beste is. Daarbij zijn pragmatische en prototyping erg belangrijk omdat het immers om de praktijk en specifieke gebruikers gaat. Tot slot stelt Van den Akker dat de professionele ontwikkeling van individuen en organisaties steeds meer aandacht krijgt.

De onderzoeksbenadering die hier het beste bij aansluit, is die van developmental research waarbij geprobeerd wordt systematische kennis op te bouwen in de vorm van ontwerpprincipes. Zelfs als we ons houden aan al deze aanwijzingen blijft curriculuminnovatie een moeilijke klus. Altijd zal er spanning zijn tussen een generieke benadering en maatwerk waar op instellings- en individueel niveau om gevraagd wordt. Van den Akker pleit voor een 'enactment-benadering' waarbij studenten en docenten samen hun leerplan ontwikkelen. Dit is een betere benadering dan die waarin docenten trouw de extern opgelegde curriculumrichtlijnen en -voorschriften opvolgen. Deze trend benadrukt heel sterk de centrale rol van de docent als sleutelfiguur bij curriculumvernieuwing. Daarbij is het belangrijk dat docenten uit hun geïsoleerde rol komen en meer als team gaan opereren. Het gezamenlijk ontwerpen en uitproberen van curriculumalternatieven kan erg productief zijn, zeker wanneer de opgedane ervaringen systematisch worden uitgewisseld. Externe deskundigen spelen in het proces vaak een belangrijke rol. Wanneer in een dergelijke sfeer curriculumvernieuwing wordt bedreven, worden scholen, aldus de onderzoeker, werkelijk de attractieve en inspirerende omgevingen die ze pretenderen te zijn.

Van den Akker, J. (2003). Curriculum perspectives: An introduction. In J. van den Akker, W. Kuiper, & U. Hameyer (Eds.), *Curriculum landscapes and trends* (pp. 1-10). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Deze rubriek wordt verzorgd door dr. Rob Martens en geeft een overzicht van recente ontwikkelingen in nationaal en internationaal onderzoek naar onderwijsinnovatie, zonder een poging te doen volledig te zijn. Reacties kunnen gestuurd worden naar: [rob.martens@ou.nl](mailto:rob.martens@ou.nl)

# Ervaringen met PGO in e-learning

In probleemgestuurd onderwijs (PGO) staat het werken in onderwijsgroepen centraal. Wat gebeurt er met de onderwijskundige uitgangspunten van PGO als het onderwijs deels via e-learning gegeven wordt? Dit artikel beschrijft de ervaringen van gebruikers bij de invoering van een elektronische leeromgeving aan de Universiteit Maastricht.

## Geke A. Blok

De auteur is verbonden aan de vakgroep Onderwijsontwikkeling en Onderzoek van de Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde aan de Universiteit Maastricht

Aan de Universiteit Maastricht (UM) werd de elektronische leeromgeving Blackboard in het najaar van 2002 ingevoerd. Aangezien het onderwijs aan de UM probleemgestuurd is, kon Blackboard niet in oorspronkelijke vorm worden gebruikt. Blackboard, waaraan geen uitgesproken onderwijskundige ontwerptheorie ten grondslag ligt, werd in overeenstemming met de onderwijskundige uitgangspunten van PGO aangepast en in het voorjaar van 2002 getest op functionaliteit, gebruiksvriendelijkheid en uitvoerbaarheid. De aangepaste inrichting van Blackboard kreeg een nieuwe naam: ELEUM (Electronic Learning Environment University Maastricht). Het ELEUM-team van de Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde (FdEWB) had hierin een voortrekkersrol: de testen werden uitgevoerd in het onderwijs aan deze faculteit.

## Niet repliceren

Bij de invoering van een elektronische leeromgeving gaat het niet om het repliceren of simuleren van face-to-face onderwijs, evenmin gaat het erom enkel middelen te verschaffen om gebruikers gemakkelijk de toegang tot informatie te geven. Volgens Garrison en Anderson (2003) gaat het om het ontwerpen en creëren van een context waarin onderwijskundige doelen worden gerealiseerd die gericht zijn op het uitwisselen en construeren van kennis, en op het ontwikkelen van metacognitieve uitkomsten, waarbij aandacht voor de sociale aspecten van cruciaal belang is. Onderzoek naar de effecten van PGO heeft aangetoond dat het scheppen van een sociale context, met name het werken in onderwijsgroepen, essentieel is voor het ontwikkelen van metacognitieve vaardigheden. Bij de inrichting van een elektronische leeromgeving verdient de sociale component dan ook bijzondere aandacht. In het evaluatieonderzoek werd daarom niet alleen gekeken naar de bijdrage van ELEUM aan de efficiëntie van de uitwisseling van informatie, maar ook naar het faciliteren van de communicatie en samenwerking tussen studenten en het creëren van mogelijkheden voor tijd- en plaatsafhankelijk onderwijs.

## Onderwijsblokken

Het curriculum van de Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde is verdeeld in vier onderwijsperiodes. In elke onderwijsperiode worden meerdere zogenaamde 'blokken' verzorgd: onderwijseenheden met een specifiek thema. In september 2002 is gestart met het aanbieden van e-learning in alle bachelorblokken. De blokcoördinatoren, degenen die verantwoordelijk zijn voor de inhoud en vormgeving van onderwijs, werden verplicht om hun onderwijs in ELEUM aan te bieden. Voorafgaand aan elke onderwijsperiode werden blokcoördinatoren getraind in het werken met ELEUM. In de loop van het academisch jaar 2002-2003 werden, naast de bachelorblokken, steeds meer tweede-, derde- en vierdejaars blokken elektronisch via ELEUM aangeboden. Op dit moment wordt ongeveer 60 procent van het onderwijs aan de FdEWB in ELEUM aangeboden.

De invoering van ELEUM in het onderwijs is zorgvuldig geëvalueerd, zowel wat de technische (ontwerp)aspecten als de ervaringen van de gebruikers (studenten, tutores en blokcoördinatoren) betreft. In het academisch jaar 2002-2003 zijn na afloop van elke onderwijsperiode de ervaringen van de gebruikers met ELEUM geëvalueerd. Er werden drie vragenlijsten ontwikkeld, toegesneden op de specifieke gebruikersrollen. Deze evaluatielijsten hadden betrekking op de volgende vier onderdelen:

*Technographic attributes of the user:* centraal in dit onderdeel stond hoe ervaren de gebruikers zichzelf achtten in het werken met een computer. Hadden zij bijvoorbeeld eerder onderwijs gevolgd/gegeven dat werd ondersteund door computers of een elektronische leeromgeving? Studenten werd tevens gevraagd op welke manier zij toegang hadden tot internet.

*Perceptions of the usefulness of ELEUM:* centraal hierin stonden de ervaringen van studenten in het toepassen van ELEUM. Wat was de toegevoegde waarde van ELEUM voor PGO, en hoe vaak werd de elektronische leeromgeving per week bezocht? Aan de tutoren en blokcoördinatoren werd gevraagd hoe zij het gebruik van ELEUM hadden ervaren en welke rol ELEUM kon spelen in PGO.

*Learning effectiveness:* centraal hierin stond de vraag hoe het gebruik van ELEUM studenten de mogelijkheid gaf hun eigen leerproces te organiseren. Daarnaast werd gevraagd in welke mate het gebruik van de leeromgeving een gunstige invloed had op de interactie tussen studenten. Aan tutoren en coördinatoren werd tevens gevraagd of het gebruiken van ELEUM hen meer mogelijkheden gaf het leerproces te stimuleren en de communicatie met en tussen tutoren en studenten te verbeteren.

*Usability:* centraal hierin stond een aantal aspecten van ELEUM, namelijk toegankelijkheid, navigatiegemak, structuur en inhoud. 'Toegankelijkheid' had betrekking op de beschikbaarheid van computers en beamers, de mate waarin men op de hoogte was van het gebruik van ELEUM en de behoefte aan technische assistentie. Bij 'navigatie' werd gevraagd naar het gemak waarmee gebruikers zich door de leeromgeving konden bewegen. De vragen onder 'structuur' hadden betrekking op de duidelijkheid, relevantie en gestructureerdheid van de aangeboden informatie. Bij 'inhoud' werd gevraagd naar de bruikbaarheid van verschillende soorten informatie met betrekking tot de inhoud en organisatie van het onderwijs.

## Resultaten

Uit de evaluatie bleek dat een ruime meerderheid van de ELEUM-gebruikers vertrouwd was in de omgang met computers. Werken met en in ELEUM vond men makkelijk te leren en kostte niet veel tijd. Het programma bood een goede aanvulling op PGO, maar kon dit, naar de mening van gebruikers, zeker niet vervangen. ELEUM werd beschouwd als een gebruiksvriendelijke leeromgeving met een duidelijke structuur, waarin het makkelijk was een weg te vinden. Met name de mogelijkheden om informatie uit te wisselen en mededelingen te doen werden gewaardeerd. Opvallend was dat ouderejaarsstudenten positiever waren over de informatie-uitwisseling van ELEUM dan eerstejaars. Eerstejaarsstudenten waren juist positiever over de communicatiemogelijkheden en de bijdrage van ELEUM op de effectiviteit en efficiëntie van de onderwijsgroepsbijeenkomsten.

Tutoren waren, net als coördinatoren, in het begin gematigd positief over de didactische mogelijkheden van ELEUM, maar werden in de loop van het studiejaar enthousiaster. Eén van de factoren die hieraan bijdroeg, was het geleidelijk aan meer vertrouwd raken met de faciliteiten van ELEUM en de bijdrage daarvan aan de kwaliteit, effectiviteit en efficiency van het onderwijs.

## Conclusie

De resultaten uit het evaluatieonderzoek aan de FdEWB geven aan dat het klakkeloos overnemen van het sjabloon van de software en het kopiëren van bestaand onderwijsmateriaal in een elektronische leeromgeving leidt tot minder tevreden studenten, dan wanneer gebruik gemaakt wordt van didactische methoden die aanzetten tot actief leren. Blokken waar het gebruik van een discussieforum een essentiële rol speelde, of blokken waarin studenten met grote regelmaat elektronische tussentoetsen konden afnemen of feedback kregen over hun inspanningen, hebben zonder uitzondering geleid tot een intensiever gebruik van ELEUM dan onderwijs waar de leeromgeving langs de lijnen van substitutie is ingevoerd. Niet alleen is de intensiteit van gebruik hoger, ook de waardering voor ELEUM is in die blokken hoger. Studenten waarderen het gebruik van een elektronische leeromgeving slechts dan, als er iets 'echt nieuws' mee wordt gedaan. Een noodzakelijk voorwaarde voor invoering van ELEUM, die het niveau van substitutie overtreft, is dat coördinatoren zelf hun blokken ontwerpen en rekening houden met onderwijskundige uitgangspunten waarvan is aangetoond dat deze leiden tot een hogere tevredenheid en een hoger studierendement. In blokken waar de invoering van ELEUM volgens de studenten het meest succesvol is geweest, komen we steeds (vaak dezelfde) coördinatoren en docenten tegen, die zowel een sterke betrokkenheid bij onderwijs als interesse in ict hebben. Scholing in het gebruik van ict kan leiden tot meer betrokkenheid bij e-learning. Dit is een noodzakelijke volgende stap in het implementatietraject, aangezien deze competenties randvoorwaarden blijken te zijn voor een succesvolle invoering van een elektronische leeromgeving.

## Literatuur

Garrison, D.R. & Anderson, T. (2003). *E-learning in the 21st century*. London and New York: RoutledgeFalmer.

Met dank aan het ELEUM-team van de FdEWB: Mark Arts (projectleider), Jean-Paul Beusen, Danny Eijpe, Lutz Krebs, Johan Poell, Bart Rienties, Dirk Tempelaar en Natascha van Velzen



## COLOFON

OnderwijsInnovatie is een uitgave van de Open Universiteit Nederland. Het tijdschrift verschijnt vier keer per jaar.

De redactie wordt bijgestaan door een redactieraad, samengesteld uit de volgende personen: prof.dr. J.J.G. van Merriënboer (vz., Open Universiteit Nederland), prof.dr. C.P.M. van der Vleuten (Universiteit Maastricht), prof.dr. J.M.H.M. Elen (Katholieke Universiteit Leuven), prof.dr.ir. R.R. Bakker (Open Universiteit Nederland), drs. D. de Bie (BDF Adviesgroep)

## Hoofdreductie

Patrick Rinzema, e-mail: onderwijs.innovatie@ou.nl

## Bladmanagement

IDNK Communicatie, e-mail: idnk@planet.nl

## Teksten

Erick van Zijl, Wim van Goor, Paul Verschoor, Peter Hermans, Joke Hofstee, Francisco van Jole, Hans Olthoff, Albert Scherpier, Alexandra Jacobs, Ineke Wolffhagen, Diana Dolmans, Sijmen van Wijk, Sanne de Roever, Gerard Baars, Jan Folkert Deinum, Sylvia Walsarie Wolff, Peter Lenssen, Jacob van Kokswijk, Rob Martens, Geke Blok

## Fotografie

Polka design, Dennis Schmitz

## Beeldredactie

Polka design, e-mail: info@polka.nl

## Grafische vormgeving

Polka design Roermond in samenwerking met de Open Universiteit Nederland, afdeling Vormgeving

## Drukwerk

OBT, Den Haag

## Advertenties

Jetvertising bv, e-mail: sales@jetvertising.nl

## Bureauredactie

Henny Schut, telefoon: 045-5762959 fax: 045-5762908 e-mail: henny.schut-welte@ou.nl

## Adres hoofdvesting

Open Universiteit Nederland  
Postbus 2960, 6401 DL Heerlen  
telefoon: 045-576 2888, fax: 045-576 2269  
website: www.ou.nl  
Persberichten, nieuws en artikelen kunnen gestuurd worden naar: onderwijs.innovatie@ou.nl

Professionals werkzaam in het hoger onderwijs kunnen een gratis abonnement aanvragen via de website: <http://www.onderwijsinnovatie.nl>  
Abonnementen worden enkel op naam verstuurd.  
Extra exemplaren en/of oude nummers kunnen besteld worden via e-mail: [onderwijs.innovatie@ou.nl](mailto:onderwijs.innovatie@ou.nl)



<http://www.mydropbox.com>

Volgens Amerikaans onderzoek maakt zo'n 80 procent van highschoolleerlingen zich wel eens schuldig aan plagiaat. Je vraagt je af waarom dat percentage niet hoger is. Even Google-af en binnen een uurtje heb je een scriptie of werkstuk af, inclusief citaten en literatuurverwijzingen. Kun je weer fijn gamen.

Niet alleen zoekmachines maken plagiaat aantrekkelijk, ook de geringe kans om gesnapt te worden werkt stimulerend. Afstuderen was nog nooit zó makkelijk... Maar plagiaatplegers zijn gewaarschuwd: anti-plagiaatsoftware wordt steeds betrouwbaarder en er zijn tal van organisaties die, voor harde dollars, de strijd aanbinden met fraudeurs. Docenten die hun studenten niet vertrouwen, moeten even de site van MyDropBox bezoeken. Via een overzichtelijke online tour met screenshots wordt het detectiesysteem van MyDropBox verduidelijkt. Het werkt simpel: je mailt een verdacht paper en binnen 24 uur geeft MyDropBox met een kleurtje aan of er sprake is van plagiaat. Rood is volledig geplagieerd, oranje is deels geplagieerd en groen is gegarandeerd plagiaatvrij. MyDropBox rekent voor zijn diensten 50 dollarcent per ingezonden paper. Tip voor zuinige docenten: het systeem is 30 dagen gratis op proef uit te proberen. Handig als de examens beginnen.

Onder het bewind van Saddam Hussein vluchtten duizenden Irakese wetenschappers en academici het land. De operatie 'Iraqi freedom', die leidde tot de val en arrestatie van Saddam, heeft ook zijn sporen achtergelaten op het onderwijsgebied. De websites van alle Irakese universiteiten, behalve die in het noorden van het land, zijn off line en duizenden studenten en wetenschappers zitten werkloos thuis.

Eén van hen, dr. Abduljabbar al-Wahedi, heeft onlangs de website The Iraqi Society for Higher Education Abroad opgezet om collega-wetenschappers weer in contact te brengen met universiteiten, onderzoeksinstituten en studenten. Abduljabbar al-Wahedi wil op die manier een bijdrage leveren om het hoger onderwijs in zijn land weer op te bouwen. 'This is an honest call to work hand in hand for a brighter future for Iraqi and Iraqi people', vermeldt de site. Op de website informatie over het hoger onderwijssysteem in Irak, wetenschappelijk nieuws en artikelen, nieuws over het Irakese ministerie van Onderwijs, en een message board waar (gevluchte) Irakese wetenschappers met elkaar in contact kunnen treden. Vanuit ons land hebben inmiddels tien (ex) Iraakse wetenschappers zich bij dit initiatief aangesloten.



<http://www.iraqihigheducation.com>



# Nieuwsgierig

[www.ou.nl](http://www.ou.nl)

0900-9992999 (€ 0,05 pm)

**Investeer in kennis**

**OpenUniversiteitNederland**

Cultuurwetenschappen | Managementwetenschappen | Technische informatica  
Milieu-natuurwetenschappen | Psychologie | Rechtswetenschappen

