

De praktijk als leeromgeving voor de kenniswerker Bouwstenen voor hoger onderwijs waarin kennis en praktijk samen gaan

Daan Andriessen en Tom van Weert

Inleiding

De Nederlandse samenleving is een kennissamenleving aan het worden. Hierin verandert de omgang met kennis. Kennis wordt een steeds belangrijkere productiefactor. Ook het type kennis dat wordt gevraagd verandert. De complexiteit van problemen neemt toe waardoor standaard oplossingen niet langer werken. De traditionele arbeider is veranderd in een kenniswerker die voortdurend nieuwe oplossingen moet bedenken voor unieke problemen en daarvoor zelf kennis moet kunnen ontwikkelen. Het hoger onderwijs moet deze kenniswerkers opleiden en probeert zichzelf op allerlei manieren te vernieuwen. Maar de situatie is verwarrend. Het belang van hoger onderwijs in kennissamenleving en kenniseconomie wordt benadrukt door zowat iedereen, maar in de opiniepagina's van de landelijke kranten en in het tv-programma Buitenhof worden geregeld kritische kanttekeningen bij ontwikkelingen in het hoger onderwijs geplaatst.

Werkgevers klagen over afgestudeerden die niets weten, of die - als ze wel iets weten - de kennis uit hun 'omgevallen boekenkast' niet kunnen toepassen. Bovendien moet de praktijk ze leren initiatieven te nemen, dingen op tijd af te hebben, en te zorgen dat die dingen het dan ook doen. Werkgeversverenigingen en branche organisaties klagen over de kloof die hoger onderwijs en praktijk scheidt: het hoger onderwijs weet niet wat er in de praktijk leeft en weet niet aan die praktijk bij te dragen. Kortom: er is een transferprobleem tussen opleiding en praktijk¹.

De overheid bezuinigt al decennia op het hoger onderwijs en is druk met schaalvergroting en systeemwijzigingen, zoals Bachelor-Master structuur, onderwijsvouchers en accreditatie. Dit gaat vaak gepaard met toename van de bureaucratie. Docenten in het hoger onderwijs klagen: over een werkomgeving met de kenmerken van 'intensieve menshouderij'², over de regelzucht van overheid en management, en over chronisch gebrek aan tijd. Managers klagen over docenten die niets willen, en maken communicatie- en assortimentsbeleid alsof ze een supermarkt runnen.

De publieke opinie is in beroering over 'competentiegericht onderwijs' dat door de onderwijsmanagers gebruikt zou worden om te bezuinigen en door onderwijskundigen om kennis in het onderwijs de nek om te draaien (www.beteronderwijsnederland.nl).

En de studenten? De studenten hoor en zie je niet. De studerende 'Homo Zappiens'³ van de 'Einstein generatie' heeft een eigen wereld buiten het (hoger) onderwijs waarin via mobieltje, chat of andere internetvoorziening gecommuniceerd, gewerkt en geleerd wordt. Ze zien een instelling van hoger onderwijs eerder als een ontmoetingsomgeving dan als een leeromgeving⁴.

De centrale vraag waarmee velen in het hoger onderwijs worstelen is hoe kennis op zo'n manier een plek kan worden gegeven in het onderwijs dat studenten met die kennis en de bijbehorende vaardigheden snel aan de slag kunnen als kenniswerker; bij voorkeur al tijdens de studie. In dit artikel doen wij een voorstel hiervoor. In onze aanpak, die de auteurs met succes hebben toegepast binnen twee hogescholen en een universiteit⁵, laten wij studenten als junior professional werken aan authentieke opdrachten uit die praktijk, inclusief authentieke opdrachtgever. En we verbinden dit soort opdrachtgericht onderwijs met onderzoek. Studenten doen onderzoek als junior onderzoeker dat de praktijk daadwerkelijk helpt (praktijkgericht onderzoek) en worden zo opgeleid tot kenniswerker.

In het eerste deel van het artikel beschrijven wij de kenniswerker en het kenniswerk dat hij doet. In het tweede deel bespreken we het hoger onderwijs dat studenten voorbereidt op hun rol als kenniswerker. Wij geven aan hoe de praktijk als leeromgeving zou kunnen worden ingericht. In deel drie gaan we in op een aantal kenmerkende problemen die met de realisatie van die leeromgeving samenhangen.

Kenniswerk en kenniswerkers

Samenleving en economie ondergaan ingrijpende veranderingen. Arbeid krijgt steeds meer het karakter van kenniswerk. Arbeiders worden steeds vaker vervangen door kenniswerkers. Ondernemingen moeten in staat zijn om steeds meer toegevoegde waarde te leveren, snel te reageren en maatwerk te leveren om de concurrentie de baas te kunnen. Daarvoor moeten organisaties permanent innoveren en leren. Zo is een kennissamenleving⁶ ontstaan met een economie waarin bedrijven alleen concurrerend kunnen blijven wanneer ze voortdurend hun kennis blijven vernieuwen om hiermee hun processen, producten en diensten te innoveren. Dit geldt voor heel veel, zo niet alle organisaties.

Een voorbeeld van een bedrijf dat voortdurend haar kennis heeft vernieuwd is het bedrijf Jentjens in Veghel. Het bedrijf is in de jaren '50 van de vorige eeuw gestart als scheepsreparatiewerf. Toen de markt instortte, stapte men over op het bouwen van staalconstructies. In de jaren zeventig werd men actief in de machinebouw. Toen ook in die markt de concurrentie uit met name Oost Europa heviger werd, ging Jentjens zich richten op het bouwen van specialistische modules voor hoogwaardige machines. Om minder afhankelijk te zijn van aanbestedingen volgde begin jaren '90 de beslissing om een eigen afdeling engineering te beginnen. Hierin werd R&D gedaan naar het gebruik van robots voor het vervoeren en verplaatsen van objecten. Met de hier ontwikkelde competentie van de 'oriented handling' van objecten is het bedrijf inmiddels zeer succesvol in de tuinbouw. Het bedrijf bracht een volautomatische stekrobot en een snijrozen oogstrobot op de markt. Het maken van de onderdelen van deze machines is nu geheel uitbesteed aan machinefabrieken in Tsjechië en het bedrijf richt zich vooral op het ontwerpen en assembleren van de robots en de ontwikkeling van de besturingssoftware.

Dit voorbeeld maakt duidelijk dat bedrijven en organisaties te maken hebben met snel toenemende complexiteit die wordt veroorzaakt door turbulentie en toenemende onzekerheid in de markt. Daarom is kennis het belangrijkste concurrentievoordeel voor ondernemingen in de kenniseconomie. Twee ontwikkelingen in de kennissamenleving springen in het oog. De eerste is de toenemende druk op het bedrijfsleven om te innoveren. Innoveren betekent het implementeren van nieuwe oplossingen (nieuw voor het bedrijf, nieuw voor de bedrijfstak, of nieuw voor de wereld) met het oog op het verbeteren van de concurrentiepositie⁷. Voor het ontwikkelen van nieuwe oplossingen is veelal nieuwe kennis nodig. Met de toenemende concurrentie vanuit de gehele wereld is het daarbij steeds noodzakelijker dat dit kennis is, die nieuw is voor de wereld. De tweede ontwikkeling is de toenemende hoeveelheid beschikbare expliciete kennis. Dit maakt het enerzijds mogelijk sneller en eenvoudiger al ontwikkelde oplossingen over te nemen en van anderen te leren. Anderzijds maakt dit het steeds moeilijker bruikbare kennis te vinden in de grote berg beschikbare informatie en om nieuwe unieke kennis te ontwikkelen zonder daarbij inbreuk te maken op de eigendomsrechten van anderen.

Kenniswerk

Om de overgang te kunnen maken van machinebouw naar ontwerp en assemblage van robots en de ontwikkeling van besturingssoftware voor de tuinbouw heeft bedrijf Jentjens in Veghel zijn werkwijze moeten aanpassen. Bij een dergelijke innovatie betekent dit een overgang van een standaard, sterk gereguleerd werkproces naar een werkproces waarin analyseren en plannen noodzaak zijn, waarin uitvoering bij voortdurend gemonitord moet worden op succes en waar bijstelling op grond van de bevindingen normale zaak is. Daarbij is in dit werkproces mobiliseren, toepassen en ontwikkelen van kennis vereist. Maar het is ook een proces van leren, reflectief en contextueel leren: lifelong learning 'on the job'⁸.

In een op innovatie gericht werkproces verwerft een individuele werknemer impliciet nieuwe competenties. Het proces vraagt de inzet van een groot aantal primaire en ondersteunende competenties. Het doorlopen van het proces biedt de gelegenheid deze competenties verder te ontwikkelen en nieuwe te verwerven, en op die manier mee te groeien met de ontwikkelingen die het bedrijf doormaakt. Het leren van de kenniswerker is in belangrijke mate zelfgestuurd: kenniswerkers maken hun eigen plan voor leren en bewaken dat plan zelf. Ze stellen in overleg met hun organisatie eigen leerdoelen en ondernemen op eigen gelegenheid leeractiviteiten. Zij reflecteren zelf over de fouten die ze maken, de moeilijkheden die ze tegenkomen en de successen die ze behalen. Kenniswerk is dus leerintensief werk. Ellström⁹ onderscheidt daarin verschillende niveaus die bepaald worden door de regulatie van werken en leren:

- *Reproductief*: behandeling van routine problemen zonder veel aandacht voor regulatie (die is immers ook standaard),
- *Productief I*: oplossen van problemen die vrijheidsgraden laten in de aan het resultaat te stellen eisen met slechts beperkte aanpassingen van de werkmethode,
- *Productief II*: oplossen van problemen die zowel vrijheidsgraden laten in werkmethode, als in aan het resultaat te stellen eisen,
- *Creatief*: nieuwe situaties moeten worden geanalyseerd, een passende werkmethode moet worden gekozen en resultaatseisen geformuleerd.

In een beroepspraktijk die gekenmerkt wordt door innovatie, is een activiteit ontstaan die we 'kenniswerk' kunnen noemen. Kenniswerk is het proces van het oplossen van unieke problemen of, het positieve equivalent daarvan, het realiseren van unieke kansen, waarbij nieuwe kennis.

In kenniswerk komen drie stromen samen:

- de *praktijkstroom* van de specifieke casus waarin de kenniswerker een probleem innovatief moet oplossen,
- de *kennisstroom* waarin de kenniswerker bestaande kennis moet mobiliseren en nieuwe kennis moet ontwikkelen voor hergebruik in de vorm van conceptuele artefacten, en
- de *competentiestroom* waarin door de kenniswerker competenties worden gemobiliseerd en wordt geleerd.

De onderlinge verhoudingen tussen deze drie stromen zullen per situatie anders liggen.

-----Figuur 1 ongeveer hier-----

Figuur 1: Kenniswerk in drie stromen

In Figuur 1 geven wij het handelingsgerichte werkproces van kenniswerk weer uitgaande van een probleemoplossingscyclus, afkomstig uit het actieonderzoek¹⁰. De rol van kennis en van leren is expliciet gemaakt in twee aparte stromen van het werkproces, de kennisstroom en de competentiestroom. Wanneer routineproblemen worden opgelost, is relatief weinig kennis nodig. Een standaardrepertoire volstaat dan. Routineproblemen komen echter steeds minder voor. In plaats daarvan is steeds vaker sprake van unieke problemen – uniek voor het bedrijf, uniek voor de bedrijfstak, of uniek voor de wereld. In unieke situaties kunnen professionals niet terugvallen op een standaard repertoire dat zij zelf beheersen of dat in de organisatie aanwezig is. Zij moeten een dergelijk geval een beroep doen op improvisatie. Weggeman¹¹ spreekt in dit verband dan ook over de improvisatieprofessional. De kwaliteit van de improvisatie kan echter sterk verbeterd worden door gebruik te maken van bestaande kennis.

Daarnaast vereist de oplossing van unieke problemen vaak het ontwikkelen van een nieuw conceptueel artefact¹²: expliciet gemaakte kennis, bijvoorbeeld in de vorm van een plan, een procedure, of een blauwdruk. De gewenste oplossingen kunnen vaak slechts ontwikkeld en geïmplementeerd worden door een team van mensen; vastleggen is dan noodzaak om de activiteiten te kunnen coördineren. Vastleggen helpt bij het naderhand hergebruiken van conceptuele artefacten, een noodzaak om de concurrentiepositie in een competitieve markt vast te houden. Professionals hebben daarnaast steeds meer de plicht hun handelen in unieke situaties te verantwoorden; vastleggen is daar een middel bij. En bedrijven willen hun innovaties juridisch beschermen tegen gebruik door andere bedrijven; om gebruik te kunnen maken van intellectueel eigendomsrechten is vastleggen noodzakelijk.

Kenniswerkers

Let wel: 'kenniswerker zijn' is géén beroep, zoals architect, informaticus of verpleger, maar een *kenmerk* van een beroep. Harrison en Kessels omschrijven de kenniswerker als '(...) any who contribute to the core of economic activity in an organisation whose profitability and progress depend primarily on effective knowledge work (...)'¹³. Een kenniswerker is dus geen beroep, zoals een architect of een verpleger, maar een kenmerk van een beroep. Volgens Weggeman¹⁴ is een kenniswerker iemand die voor het goed uitvoeren van zijn primaire taak, permanent relatief veel moet leren. De basiscompetentie van de kenniswerker is daarmee benoemd: handelingsgericht leren, ofwel leren 'on the job'. Voor ons is een kenniswerker iemand die in zijn werk regelmatig bovenstaand proces van kenniswerk uitvoert. Daarbij vervult de kenniswerker vaak een combinatie van de volgende vier rollen¹⁵: Onderzoeker, Ontwerper, Adviseur, Organisator. Deze staan weergegeven in Tabel 1.

-----Tabel 1 hier-----

Tabel 1. Rollen van de kenniswerker

Opleiden tot kenniswerker

Het hoger onderwijs van nu leidt de kenniswerkers van morgen op. De professionals die het hoger onderwijs opleidt, gaan straks als kenniswerkers aan de slag in de kenniseconomie. Wil een opleiding aankomende professionals effectief voorbereiden op hun rol in de kenniseconomie, dan moet het transferprobleem tussen opleiding en de praktijk van de kenniseconomie worden opgelost. De literatuur over *situated cognition*¹⁶

maakt duidelijk, dat alleen kennis die onlosmakelijk verbonden is met toepassingssituaties, dan wel contexten van gebruik, transfer oplevert in vergelijkbare situaties en contexten. Om het transferprobleem op te lossen moeten er dus binnen hoger onderwijsopleidingen leersituaties worden gecreëerd, waarin leren zoveel mogelijk in en zo dicht mogelijk bij de context van de academische, dan wel de professionele praktijk plaats vindt. Dit geldt ook voor het opleiden van kenniswerkers. Drie uitgangspunten zijn hier van belang. Ten eerste, om transfer te bereiken moet de leeromgeving *authentiek* zijn. Ten tweede, het feit dat een leeromgeving authentiek is, betekent niet dat studenten zomaar in het diepe worden gegooid. Een authentieke leeromgeving is niet een of andere structuurloze praktijksituatie. De leeromgeving wordt zo georganiseerd dat studenten zelfgestuurd kunnen leren conform een *professionele werkmethode*. Ten derde, er moeten vormen van *kwaliteitsbewaking* worden georganiseerd zodat studenten zelf reflecteren op fouten die ze maken, de moeilijkheden die ze tegenkomen en de successen die ze behalen. We bespreken deze drie uitgangspunten kort.

Authentieke leeromgeving voor de kenniswerker

In het wetenschappelijk onderwijs betekent een authentieke leeromgeving dat studenten tijdens hun studie (het liefst zo snel mogelijk) deel gaan uitmaken van een academische community, het academische discours en de academische cultuur. Als *junior professionals* moeten ze niet alleen de vaststaande, stabiele en gecodificeerde kennis verwerven, maar ook in aanraking komen met dynamische, veranderende, stilzwijgende en impliciete academische kennis. Ze moeten leren van wetenschappers die zelf voorbeelden zijn van het academisch gevormd zijn (learning by example) en door deel uit te maken van communities (learning by participation). Studenten worden zo vroeg mogelijk betrokken bij lopend onderzoek en krijgen ook gelegenheid om hun eigen academische belangstelling te volgen en hun eigen nieuwsgierigheid te bevredigen.

Hetzelfde geldt mutatis mutandis voor het hoger beroepsgerichte onderwijs. Studenten gaan tijdens hun studie (het liefst zo snel mogelijk) als *junior professional* deel uitmaken van een professionele community, het professionele discours en de professionele cultuur. Studenten worden zo vroeg mogelijk betrokken bij lopend praktijkgericht onderzoek. Ze worden tijdens hun studie zo vroeg mogelijk in de gelegenheid gesteld zelf opdrachten uit te voeren voor echte opdrachtgevers. Ze volgen voornamelijk onderwijs van docenten die zelf praktijkgericht onderzoek doen en dit gebruiken in hun onderwijs.

Leren kenniswerken doe je niet vanuit een boek, maar door het te ervaren. In authentieke praktijksituaties waar handelingsgericht, dat wil zeggen competentiegericht, wordt geleerd. Voor het opleiden van kenniswerkers moeten authentieke situaties worden gecreëerd waarin praktijkstroom, kennisstroom en competentiestroom samen komen. Studenten diagnosticeren unieke problemen en ontwerpen oplossingen op basis van gemobiliseerde kennis. Ze ervaren de consequenties van hun oplossingen, enerzijds door feedback vanuit de praktijk van daadwerkelijk geïmplementeerde ontwerpen en anderzijds door kwaliteitsreviews die de professionele community nabootsen. Eventuele nieuwe kennis die ze op basis hiervan ontwikkelen leggen ze vast in een vakpublicatie, lessons learned documenten, nieuw onderwijsmateriaal of procedurebeschrijvingen.

Om een idee te geven van wat zo'n authentieke hoger onderwijs leeromgeving behelst, geven wij 10 kenmerken zoals geformuleerd door Herrington, Reeves, Oliver & Younghee Woo¹⁷:

'Authentic activities must:

- Have real-world relevance;
- Be ill defined, requiring definition of tasks and sub-tasks needed to complete the activity;
- Comprise complex tasks to be investigated over a sustained period of time;
- Provide the opportunity for students to examine the task from different perspectives, using a variety of resources;
- Provide the opportunity to collaborate;
- Provide the opportunity to reflect and involve students' beliefs and values;
- Be integrated and applied across different subject areas and extend beyond domain-specific outcomes;
- Be seamlessly integrated with assessment;
- Yield polished products valuable in their own right, rather than as preparation for something else;
- Allow competing solutions and diversity of outcomes.¹⁸

In de opleiding Industrial Design aan de Technische Universiteit werken studenten zelfstandig aan opdrachten of in teamverband aan projecten in plaats van colleges te volgen en tentamens te maken. In de opleiding werken studenten vanaf het eerste moment als junior-medewerkers voor echte klanten. Begeleiders en experts (docenten) helpen daarbij. De projecten worden door samenwerkingspartners als Océ, Philips, Ericsson aangedragen en door een externe opdrachtgever geadopteerd. De kloof tussen opleiden en de latere werksituatie wordt gedicht door de studenten in een op ontwerpgerichte omgeving te laten werken. Net als in de praktijk krijgen ze te maken met deadlines, planning, impasses, conflicten, de meerwaarde van een team boven een individu, de ambiguïteit van meningen en beoordelingen. In projecten werken studenten in teams van vier tot zes studenten aan een realistisch ontwerpprobleem dat vaak door een bedrijf wordt aangedragen. Assignments worden individueel gedaan en zorgen voor verdieping van de kennis op een specifiek stukje vakgebied¹⁹.

Het universiteitsblad Matrix geeft het voorbeeld van D-bachelor Martijn van Heijst. Hij deed stage in Singapore bij een bedrijf dat zich bezig houdt met ontwerpen en restylen van producten. Hij ontwierp een familie van afstandsbedieningen voor verschillende apparaten, zoals tv en audio. Elk bedieningsapparaatje met een eigen karakter in ronde vormen. Het was echt een geslaagde stage en het bedrijf was erg enthousiast. Matrix vervolgt:

In het traditionele onderwijs zijn docenten de experts die hun kennis overbrengen in vakcolleges. In deze opleiding is een competentieprofiel gemaakt van mensen die werkzaam zijn in Industrial Design. Hoe de studenten de competenties ontwikkelen is aan henzelf. Het is een andere aanpak, maar hij werkt: het is voor eerstejaars wel moeilijk, maar snel worden het zelfstandige studenten die bereid zijn hard te werken. De zelfstandigheid van de studenten blijkt ook uit de wijze van beoordelen: geen tentamens, maar zelfevaluaties. Een assessor beslist of een student verder mag of niet²⁰.

In dit voorbeeld maken studenten Industrial Design de verbinding tussen hoger onderwijs en praktijk. In hun werkwijze komen competentiestroom (leren) en praktijkstroom (praktijkproblemen oplossen) samen. De studenten werken in het onderwijs als *junior professionals* aan authentieke opdrachten uit de praktijk, inclusief authentieke opdrachtgever. Studenten, als kenniswerkers van morgen, leren handelingsgericht door te werken aan problemen die relevant zijn in de werkelijkheid van de praktijk en die verankerd zijn in de beroepsdiscipline van industrieel ontwerper. Zelfsturing binnen kaders is de norm en studenten kiezen zelf hoe zij hun eigen activiteiten vorm geven en wie zij daarbij inschakelen.

Professionele werkmethode

In een authentieke leersituatie verschaft de werkmethode, die de fasen en stappen in het project weergeeft, de noodzakelijke structuur. In Nederland veel gebruikte werkmethoden zijn *Prince 2*²¹ en de projectmethode van *Twijnstra en Gudde*²². Deze methoden zijn echter niet specifiek gericht op de aanpak van problemen die innovatief van aard zijn en waarvoor creativiteit moet worden ingezet om ze op te lossen. *Projectmatig creëren*²³ heeft deze insteek wel, evenals *Soft Systems Methodology*²⁴. Problemen die innovatief van aard zijn, hebben niet-standaard oplossingen. Het implementeren van dat soort oplossingen in bestaande contexten en organisaties blijkt niet zonder problemen te zijn. De ICT-wereld heeft hieruit lering getrokken door prototyping te introduceren: het uittesten van oplossingen in de praktijk en deze op grond van de ervaringen verbeteren. Deze professionele werkwijze is bij uitstek geschikt voor het simuleren van kenniswerk in onderwijssituaties. Het proces van kenniswerk uit figuur 1 kan daarvoor worden aangepast zoals weergegeven in figuur 2.

-----figuur 2 ongeveer hier-----

Figuur 2: Professionele werkmethode voor het leren van kenniswerk

De student werkt in het project aan drie vragen tegelijk: de praktijkvraag van een echte opdrachtgever, een competentievraag die aangeeft welke competenties hij in dit project specifiek wil ontwikkelen, en een kennisvraag die aangeeft welke expliciete, generieke kennis het project moet opleveren die in de toekomst bruikbaar is in de wetenschap, de beroepspraktijk, of het onderwijs. De praktijkvraag wordt door de student aangepakt in een proces van prototyping waarin de student een diagnose maakt van de situatie, een ontwerp maakt voor de oplossing, dit ontwerp implementeert en rapporteert aan de opdrachtgever. De competentievraag wordt aangepakt door het uitvoeren van activiteiten in het project waarmee specifieke competenties worden getraind. Vaak zal dit soort projecten door een team van studenten worden uitgevoerd en een student kan hierin bijvoorbeeld kiezen voor de rol van projectleider voor het trainen van leidinggevende competenties. Over de competentieontwikkeling schrijft de student een functioneringsverslag. De kennisvraag kan afkomstig zijn van een onderzoeker aan de universiteit of lector

aan de hogeschool. Deze onderzoeker verwacht dat de specifieke ervaringen van de student in deze casus kunnen bijdragen aan de generieke kennis over een onderwerp. De student beantwoordt de kennisvraag door het schrijven van bijvoorbeeld een vakpublicatie of een lessons learned document.

Kwaliteitsbewaking

Figuur 2 schetst ons model waarin de student in een authentieke situatie volgens een professionele werkwijze leert om kenniswerk te doen. Dit model moet nog worden aangevuld met mechanismen waarmee de kwaliteit van de werkzaamheden kan worden bevorderd. Kwaliteitsbeheersing is enerzijds nodig omdat er echte opdrachtgevers bij zijn betrokken die een kwalitatief hoogwaardige oplossing mogen eisen. Anderzijds is kwaliteitsbeheersing nodig om reflectief en contextueel leren mogelijk te maken.

In het door ons voorgestelde kwaliteitssysteem draait het daarbij om drie zaken: werkt het, deugt het, en wordt er voldoende geleerd? Vaststellen of het werkt gebeurt in een systeem van *validatie* door de opdrachtgever. Vaststellen of het deugt, gebeurt in een systeem van *reviewing* door een groep inhoudelijke experts. Kijken of er voldoende wordt geleerd gebeurt in *voortgangsbesprekingen* door de docent. Op vier momenten tijdens het proces bespreken de studenten de voortgang met de opdrachtgever. Tijdens deze validatie geeft de opdrachtgever achtereenvolgens akkoord op de offerte, het ontwerp, de implementatie en de rapportage. In het proces worden ook drie review bijeenkomsten georganiseerd: de startup review voor het bespreken van de diagnose, de offerte en het onderzoeksplan, de midterm review voor het bespreken van de ontwerpoplossing, en de lessons learned review. De reviewcommissie bestaat uit een aantal experts op het vakgebied. De docent en de opdrachtgever hebben geen zitting in de reviewcommissie. De docent voert voortgangsbesprekingen waarin hij het ontwikkelingsplan goed keurt, de voortgang bespreekt en uiteindelijk de competentieontwikkeling beoordeelt, eventueel met een cijfer. Deze drie vormen van kwaliteitsbeheersing vinden plaats aan de hand van expliciete kwaliteitscriteria zodat de student van tevoren weet aan welke kwaliteit zijn werk moet voldoen.

Als voorbeeld van onze aanpak kan worden genoemd de opleiding Ruimtelijke Ordening en Planologie Hogeschool Utrecht. In semester zeven 'Stad en regio' moeten de studenten werken aan een praktijkopdracht. De Provincie Utrecht participeert in de NV Utrecht, een bestuurlijk samenwerkingsverband van de Gemeenten Utrecht, Amersfoort en Hilversum, het Bestuur Regio Utrecht (BRU), Gooi en Vechtstreek, Eemland en de Provincie Utrecht. Het streeft naar een integrale ruimtelijk-economische ontwikkeling waarin rood, groen, blauw en grijs volledig op elkaar zijn afgestemd. In de regio van de NV Utrecht moet voor de periode 2015-2030 extra ruimte gezocht worden voor circa 30.000 woningen. De verstedelijkingsruimte die nu in de plannen staat, is in 2015 benut. Met de verdeling tussen en invulling van deze zogenaamde zoekzones moeten de huidige kwaliteiten van de regio bewaard blijven maar ook lange termijn ontwikkelingen een plaats krijgen. De Provincie wil graag een antwoord op de volgende praktijkvraag laten ontwerpen door zes door ons samen te stellen teams: Met welke inrichting op strategisch niveau per zoekzone wordt het waardevolle van de regio NV Utrecht als geheel zo goed mogelijk gecombineerd met de ontwikkelingen op lange termijn? Ieder team wordt gevraagd na integrale afstemming met de andere teams een structuurschets (op strategisch niveau) te maken per zoekzone.

Problemen bij het gebruik van praktijk als leeromgeving

De ervaring leert dat de invoering van authentieke leeromgevingen een aantal kenmerkende problemen met zich meebrengt. De opleidingsdirecteur bij de faculteit Industrial Design van de TU Eindhoven, Ingeborg Janssen Reinen²⁵ geeft het volgende lijstje probleempunten:

- A. Onderscheiden van niveaus in competentieontwikkeling,
- B. Erkennen van Eerder Verworven Competenties (EVC),
- C. Verbinden van onderwijs en onderzoek,
- D. De begeleidingsrollen en de professionele invulling daarvan,
- E. Beoordelingsvormen: beoordeling van leerresultaten gekoppeld aan praktijkresultaten en de individuele beoordeling van teamwerk.

Hieronder bespreken wij deze probleempunten en stellen wij een aantal oplossingen voor.

Leerresultaten gekoppeld aan praktijkresultaten (probleempunten B en E)

Wanneer de praktijk de opleiding wordt binnengehaald, is er de valkuil dat de competentieontwikkeling van een student buiten beeld raakt. Er wordt beoordeeld op wat in de praktijkstroom van het onderwijs is

gepresteerd, niet op wat de student daarvan geleerd heeft. Dit geeft meteen problemen bij de beoordeling van teamwork: hoe is de individuele bijdrage van de teamleden aan het praktijkresultaat vast te stellen? Het probleem hier is dat de praktijkstroom de competentiestroom wegdrukt.

Toch is er een goede verbinding te leggen tussen beiden door de activiteiten in de praktijkstroom te verbinden met het *persoonlijk functioneren* van de studenten. Dit persoonlijk functioneren moet daartoe worden uitgedrukt in competenties die een duidelijke relatie hebben met de praktijk. Hierbij is het handig onderscheid te maken tussen professionele competenties die vooral nodig zijn binnen de praktijkstroom, en kenniswerkcompetenties, die vooral gebruikt worden in de kennisstroom. De oplossing die de auteurs in de praktijk met succes hebben gehanteerd is het gebruiken van personeelsadvertenties en een sollicitatieprocedure. De hieronder opgenomen advertentie maakt duidelijk hoe deze competenties kunnen worden benoemd in relatie tot de praktijk. Studenten kunnen hierop solliciteren en er vindt een serieuze selectie plaats.

PROFESSIONELE COMPETENTIES (FUNCTIEOMSCHRIJVING)

Voor dit project zoeken wij gemotiveerde medewerkers die een oplossing voor de gestelde vraag gaan ontwerpen. Het betreft onder andere de volgende functie:

Aankomend meewerkend vastgoedontwikkelaar (m/v)

U bent als vastgoedontwikkelaar in staat om conform de binnen onze organisatie gangbare methoden een projectteam te managen en het planvormingsproces te ontwerpen en te begeleiden. Uw relatie tot het projectteam is die van meewerkend voorman. Daarnaast bent u in staat om conform de binnen onze organisatie gebruikelijke methode het proces van kennisontwikkeling te managen.

Wij denken aan een Ruimtelijk ordenaar/planoloog met de differentiatie Real estate, maar ook andere differentiaties en opleidingen zijn mogelijk.

Taken:

- Managen van een projectteam conform projectmethode*
- Begeleiden van een complex planvormingsproces conform planvormingmethode*
- Begeleiden van kennisontwikkelingsproces conform onderzoekmethode*
- Haalbaarheidsonderzoek uitvoeren zoals binnen onze organisatie gebruikelijk*
- Opstellen programma van eisen conform het door ons gehanteerde format*
- Onderhandelen over en afstemmen van inhoud en proces met andere ontwerpteams*

KENNISWERK COMPETENTIES (ROLOMSCHRIJVINGEN)²⁶

Wij verwachten van u dat u binnen uw functie de volgende rol weet waar te maken.

Lerend professional

Onze organisatie werkt in een scherp concurrerende markt waar voortdurend op nieuwe ontwikkelingen moet worden ingespeeld. Daarom eisen wij van onze medewerkers dat zij de rol van lerende professional waar maken. Van u als aankomend vastgoedontwikkelaar vragen wij in uw handelen een kritisch lerende aanpak:

Bij gegeven doel bepaalt u via analyse een aanpak van handelen,

- U voert deze aanpak uit,*
- U verzamelt feedback op uw handelen en het resultaat daarvan,*
- U reflecteert op deze feedback en*
- U past via hernieuwde analyse uw aanpak aan.*

U hebt daarbij oog voor uw eigen mogelijke leerbarrières:

- De brug: u heeft problemen om handelingsgericht te zijn, om gemaakte plannen tot uitvoering brengen.*
- Het venster: u heeft problemen met oplettend zijn en bent minder ontvankelijk voor informatie en ervaringen.*
- De huid: u bent minder gevoelig voor ontvangen informatie en ervaringen; u hebt problemen deze in te passen in uw bestaande referentiekaders.*
- De poort: u hebt problemen met naar buiten treden met uw gedachten en intenties, en deze in concrete plannen om te zetten; ook is het lastig anderen te betrekken en warm te maken.*

Daarnaast verwachten wij van u dat u in uw functie ook de rol van integrerende professional weet te vervullen.

Integrerend professional

Wij realiseren voor onze opdrachtgevers kennisintensieve oplossingen die daadwerkelijk in hun werkpraktijk zijn geïmplementeerd. Deze realisatie vraagt om een integrale aanpak. Verder ontleen wij aan onze opdrachten nieuwe kennis die onze concurrentiepositie verstevigt. Dit betekent dat u in uw functie vervulling vier rollen met elkaar dient te kunnen integreren:

- a. *Organisator (Gebied: Organisatie)*
- b. *Ontwerper (Gebied: Intellect)*
- c. *Onderzoeker (Gebied: Informatie)*
- d. *Adviseur (Gebied: Interactie)*

De functieomschrijving komt uit het professionele veld en omschrijft het handelingsrepertoire van de vastgoedontwikkelaar. De rolomschrijving van *lerend professional* gaat uit van reflectief en contextueel leren gebaseerd op de handelingscyclus van Juch²⁷: Denken – Plannen – Doen – Waarnemen. De rolomschrijving van *integrerend professional* sluit eveneens aan bij de handelingscyclus van Juch en is verder gebaseerd op het O3I-model voor de competenties van kenniswerkers²⁸.

Door de verbinding van competenties en competentieontwikkeling met de praktijk en met de kenmerken van authentieke leersituaties wordt ook erkenning van Eerder Verworven Competenties (EVC) een stuk eenvoudiger. EVC worden erkend op dezelfde manier als in sollicitatieprocedures gebruikelijk is. De competenties worden als onderdeel van de kwaliteiten van een kandidaat gewogen in relatie tot een beoogde functie.

Onderscheiden van niveaus in competentieontwikkeling (probleempunt A)

Competentie van een professional blijkt uit de wijze van functie vervulling en rol vervulling. Er is dus een verband tussen competentie en functie- en rol vervulling. Kenniswerkers vervullen hun functie en rollen in leerintensieve werksituaties die kunnen worden ingedeeld naar de complexiteit van de regulatie van werken en leren²⁹: Reproductief, Productief I, Productief II en Creatief. Hierbij aansluitend kunnen authentieke leersituaties worden gekarakteriseerd³⁰:

- *Opgave gerichte leersituaties*: de student leert in een rol, die vooral reproductief is en waarbij standaard problemen worden herkend en opgelost op een standaard wijze; de werkwijze van de student en de resultaten worden beoordeeld ten opzichte van standaardwerkwijzen en standaarduitkomsten.
- *Taak gerichte leersituaties*: de student leert in een uitvoerende rol waarbij kenmerkende, taak gerelateerde problemen worden opgelost, gebruik makend van taak georiënteerde methoden; de werkwijze van de student en de resultaten worden beoordeeld ten opzichte van standaarden voor het selecteren van methoden van aanpak, de manier van werken en de resultaten.
- *Probleem gerichte leersituaties*: de student leert in een tactische rol waarbij niet-standaard problemen worden aangepakt met behulp van aan te passen methoden; specificaties voor het resultaat moeten daarbij nog ontwikkeld worden; de werkwijze en resultaten van de student worden beoordeeld ten opzichte van standaarden voor specificaties, selectie van methoden van aanpak, het toepassen daarvan, de manier van werken en de resultaten.
- *Situatie gerichte leersituaties*: de student functioneert in een, door de context bepaalde, strategische rol, waarin de student zelf relevante problemen en methoden van aanpak moet

onderkennen, formuleren en uitwerken; de werkwijze en resultaten van de student worden beoordeeld ten opzichte van standaarden voor het onderkennen van problemen en methoden van aanpak, het toepassen daarvan, de manier van werken en de resultaten.

De leersituaties lopen van sterk gereguleerd (reproductief handelen vereist) naar open situaties (strategisch handelen vereist). Tabel 2 vat de karakteristieken samen.

-----tabel 2 hier-----

Tabel 2: karakteristieken van leersituaties³¹

De kenmerken van de leersituatie bepalen op welk niveau de competentieontwikkeling van studenten dient te liggen. De verwachte competentieontwikkeling kan vertaald worden naar de professionele functievervulling en rolvervulling die dan op dit niveau moet worden waargemaakt. Het persoonlijk functioneren van studenten kan daaraan worden afgemeten. Hierdoor wordt beoordeling van individueel functioneren (dus van individuele competentieontwikkeling) in de praktijkstroom mogelijk en kan worden vastgesteld wat een individuele student nu wel of niet geleerd heeft van de activiteiten in de praktijkstroom (haar of zijn functioneren moet op een bepaald niveau van competentie zijn gebracht).

In de personeelsadvertentie in de vorige paragraaf is het verwachte niveau van functioneren (in dit geval 'taak gericht') aangegeven door formuleringen als:

- Managen van een projectteam **conform projectmethode**
- Begeleiden van een complex planvormingsproces **conform planvormingmethode**
- Begeleiden van kennisontwikkelingsproces **conform onderzoekmethode**

Begeleiding en beoordeling (probleempunten D en E)

Docenten die studenten begeleiden die in authentieke leersituaties als junior professional opereren, vervullen taken die vergelijkbaar zijn met die van het management in een lerende kennisorganisatie.

- Zij zoeken naar de drijfveren van de studenten,
- Zij leggen geen uitgewerkte strategieën op, maar verwerven draagvlak door kaderstelling,
- Zij hebben inzicht in de vooronderstellingen die aan de wijze van werken en leren ten grondslag liggen en kunnen deze ter discussie stellen,
- Zij erkennen ongelijkheid; studenten zijn als mens gelijkwaardig, maar verschillen in competentie en affiniteit,
- Zij mobiliseren studenten op kwaliteit en affiniteit, niet op taken en targets,
- Zij sturen op vergroten van kwaliteit door leren en kennisuitwisseling.

Vaak wordt het als probleem gezien dat een begeleider met bovenstaande kenmerken ook namens de organisatie (de opleiding) beoordelingen geeft. Dit probleem doet zich in de praktijk echter niet voor, mits kwaliteit op een objectieve wijze door student en docent kan worden vastgesteld. In die situatie is beoordelen het gezamenlijk vaststellen van het kwaliteitsniveau. Dit is een reviewactiviteit die in een lerende kennisorganisatie voortdurende plaatsvindt en tot de cultuur behoort.

Bij objectief vaststellen van kwaliteit horen objectieve kwaliteitscriteria. In het project 'Ontwerpgerichte kennisontwikkeling: Praktijkonderzoek door studenten en docenten' van de Digitale Universiteit³² zijn door Andriessen en van Weert³³ kwaliteitscriteria geïdentificeerd, startend vanuit het werk van Heinze Oost³⁴. Het werk van Oost richt zich op de kwaliteitscriteria voor wetenschappelijk onderzoek. Deze criteria zijn aangevuld en uitgebreid naar het ontwikkelen van praktijkoplossingen en competentieontwikkeling. De kwaliteitscriteria zijn gekoppeld aan de stappen die in kenniswerk zijn te onderscheiden (tabel 3). Deze kenmerken blijken zowel van toepassing op de praktijkstroom, de kennisstroom, als de competentiestroom, alleen moeten ze voor ieder van die drie stromen verschillend worden geoperationaliseerd.

-----tabel 3 hier-----

Tabel 3: Kwaliteitskenmerken van kenniswerk

De in de tabel weergegeven kwaliteitskenmerken kunnen verder worden uitgewerkt in kwaliteitscriteria. Hieronder als voorbeeld de uitwerking van de Aanpak van het kennisprobleem.

AANPAK KENNISPROBLEEMSTELLING

De aanpak is duidelijk en functioneel

- *De aanpak is uitgewerkt in een onderzoeksstructuur en daarna in een onderzoeksdesign*
- *Het onderzoeksdesign is functioneel voor het vinden van het antwoord*

Het design is haalbaar binnen de randvoorwaarden

- *De onderzoeksactiviteiten zijn opgedeeld in deelactiviteiten en de deelactiviteiten zijn in volgorde gezet*
- *De (minimale en maximale) urenbelasting per activiteit is begroot en toebedeeld aan beschikbare expertise; de totale urenbelasting valt binnen het beschikbare budget en beschikbare expertise*
- *Begin- en eindmoment van elke activiteit is gepland; het kritisch pad valt binnen de beschikbare doorlooptijd*
- *Kwaliteitsactiviteiten zijn gepland in de tijd*

Het design is haalbaar in de probleemcontext

- *Opdrachtgever en gebruikers zijn beschikbaar voor die onderzoeksactiviteiten waar zij bij betrokken zijn, vinden deze wenselijk en hebben daarvoor de benodigde expertise en tijd*

Verbinden van onderwijs en onderzoek (probleempunt C)

In kenniswerk zijn drie stromen met elkaar verbonden: een *competentiestroom*, een *praktijkstroom*, en een *kennisstroom*. Hiervoor hebben wij duidelijk gemaakt hoe in authentieke leersituaties praktijkstroom en competentiestroom met elkaar verbonden kunnen worden. Bij het verbinden van onderwijs en onderzoek gaat er dus om drie stromen te verbinden (Figuur 3).

-----figuur 3 hier-----
Figuur 3. Drie stromen in authentieke leersituaties

De drijvende kracht in de authentieke leersituatie is de beantwoording van een praktijkvraag (oplossing van een praktijkprobleem). De ontwikkeling van competenties en de ontwikkeling van kennis vindt daarmee verbonden plaats. Dit lukt indien de kennisontwikkeling in de vorm van *ontwerpgericht onderzoek* ('design research') plaatsvindt, waarin door de studenten niet alleen gewerkt wordt aan het oplossen van een praktijkvraag, maar ook aan het beantwoorden van een daarmee verbonden kennisvraag. Ontwerpgericht oplossen van een probleem maakt het mogelijk een nieuwe oplossing te ontwerpen en in de praktijk uit te testen en daarbij nieuwe kennis te ontwikkelen over onder andere:

- Hoe een praktijkprobleem kan worden opgelost
- Onder welke omstandigheden de oplossing werkt en niet werkt
- Waarom de oplossing het betreffende resultaat oplevert

Een ontwerpgerichte opdracht voor praktijkverzoek ligt dus in het verlengde van de praktijkopdracht en is geen apart project zoals blijkt uit het volgende voorbeeld van de opleiding Ruimtelijke Ordening en Planologie, Semester zeven: Stad en regio, Hogeschool Utrecht.

In de opleiding Ruimtelijke Ordening en Planologie van Hogeschool Utrecht worden planologen op geleid op bachelorniveau. Kerncompetenties van de planoloog zijn onder andere: Nieuw beleid vormen, Adviseren, Ruimtelijk ontwerp maken, Planologisch onderzoek, Leiding geven aan projectteam, Communiceren met belanghebbenden.

Studenten worden in semester 7 van de opleiding geconfronteerd met een praktijkvraag vanuit de publieke sector (gemeentelijke en provinciale overheid). Het gaat om het maken structuurschets (op strategisch niveau) voor zones waar fysieke mogelijkheden aanwezig zijn voor woningbouw.

Daarnaast heeft het kenniscentrum 'Gebouwde omgeving' van de Hogeschool Utrecht vanuit het lectoraat 'Regie Stedelijke vernieuwing' een op de praktijkvraag aansluitende kennisvraag: 'Wat zijn de gevolgen voor milieu en natuur, verkeer en vervoer, stadsontwikkeling, kwaliteit stedenbouw en architectuur bij benutten van de zones?'

Gezien de complexiteit van de vraag gaat een multidisciplinair studententeam aan de slag. Het team bestaat uit een Planoloog als meewerkend Projectleider (m/v) en een aantal ruimtelijk ordenaars/planologen met verschillende specialismen (m/v).

In de samenwerking tussen onderwijs en praktijk draait het om kenniscirculatie: in een interactieproces circuleert kennis tussen en binnen de beide partijen waarin steeds waarde (lees: kennis) wordt toegevoegd. Van der Sijde stelt: 'Kenniscirculatie is, vanuit het perspectief van het onderwijs, een proces van structurele samenwerking tussen instellingen voor hoger onderwijs met daaraan verbonden docenten en bedrijven met een systematische en structurele inschakeling van studenten waarbij het proces tot de creatie van nieuwe kennis leidt'.³⁵ Het gaat om 'kennisinteractie' of 'circulatie' als meerrichtingsverkeer tussen en binnen actoren. In en door de interactie ontstaat nieuwe kennis door het toepassen ervan ('knowledge creation in the context of its application'), waarbij de actoren deze nieuwe kennis delen, dissemineren, en gezamenlijk tot exploitatie brengen.³⁶

Conclusie

Het hoger onderwijs moet studenten opleiden tot kenniswerkers. Het blijkt echter lastig studenten zo op te leiden dat ze de voldoende vaardigheden hebben kennis snel toe te passen en nieuwe kennis te genereren. Een mogelijke aanpak is *De praktijk als leeromgeving*: studenten leren als junior kenniswerkers in authentieke praktijksituaties handelingsgericht te werken. In deze praktijksituaties komen het oplossen van praktijkproblemen (praktijkstroom), ontwikkelen van praktijkkennis (kennisstroom) en leren (competentiestroom) samen. De kwaliteit wordt bewaakt door kritische reflectie tegen vooraf gestelde kwaliteitscriteria. Door deze aanpak worden onderwijs en onderzoek verbonden. De studenten dragen bij aan open innovatie. Hierbij wordt kennis ontwikkeld en gedeeld ten behoeve van de praktijk en de hoger onderwijsorganisatie, waardoor de competentieontwikkeling van de student met innovatie gepaard gaat.

Bij het toepassen van de praktijk als leeromgeving is er een aantal knelpunten. Wij hebben genoemd het onderscheiden van niveaus in competentieontwikkeling, het erkennen van Eerder Verworven Competenties (EVC), het Verbinden van onderwijs en onderzoek, de begeleidingsrollen en de professionele invulling daarvan, en de beoordelingsvormen: beoordeling van leerresultaten gekoppeld aan praktijkresultaten en de individuele beoordeling van teamwerk. In dit artikel hebben we hiervoor een aantal oplossingen aangedragen, waaronder het gebruiken van een sollicitatieprocedure, het onderscheiden van verschillende typen leersituaties, en het stellen van expliciete kwaliteitscriteria.

Demografen voorspellen dat kenniswerkers schaars worden. We mogen dus geen talenten verspillen. Het hoger onderwijs wacht een zware taak om deze kenniswerkers grondig en efficiënt op te leiden. En wel op een zodanig manier dat ze niet alleen de theoretische kennis hebben, maar ook de vaardigheden om deze kennis snel in waarde om te zetten en met nieuwe kennis aan te vullen. De aanpak van de auteurs met de praktijk als leeromgeving is een van de manieren waarop dit mogelijk wordt.

Over de auteurs

Dr. Daan Andriessen is lector Intellectual Capital aan Hogeschool INHOLLAND. Hij is in 2003 gepromoveerd aan Universiteit Nyenrode op de proefschrift over de waardebepaling van kennis. Hij geeft leiding aan een onderzoeksgroep die de effecten onderzoekt van het toenemende belang van kennis in organisaties. Hij is daarnaast geïnteresseerd in methodologie van onderzoek, en de rol van metaforen in hoe wij over de werkelijkheid denken. Drs. Tom van Weert was tot 1 maart lector ICT en Onderwijs aan de Hogeschool Utrecht. Samen hebben de auteurs gepubliceerd over HBO onderzoek en de rol van kennis in competentiegericht onderwijs. In 2005 publiceerden ze "Onderzoeken door te verbeteren; overbruggen van de kloof tussen theorie en praktijk in HBO onderzoek" (www.lectoren.nl) waarin ze een voorstel doen voor een methodologie van HBO onderzoek. In het project "Ontwerpgerichte kennisontwikkeling; praktijkonderzoek door studenten en docenten" van de Digitale Universiteit hebben ze de *De praktijk als leeromgeving* als aanpak uitgewerkt voor het hoger onderwijs (www.du.nl).

Literatuur

Bereiter, C. (2002). *Education and mind in the knowledge age*. London: Lawrence Erlbaum.

Boersma, S. K. Th. (1993). Kennissystemen en kennismanagement. *Bedrijfskunde*, 65, nr. 4., 24-31.

Boonstra, Jaap (2003). *Betrokkenheid, innovatie, ontwikkeling en vooruitgang. Inspiraties voor ongewone vormen van interorganisatieel leren*. SURF Onderwijsdagen 2003.

Bos, J. & Harting, E., (1998), *Projectmatig creëren*, Schiedam: Scriptum Management

- Brown, J.S., Collins, A. & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning, *Educational Researcher* 18, 32-42.
- Checkland, P. & Scholes, J., (1990), *Soft systems methodology in action*, London: Wiley.
- Drucker, P. F. (1993). *Post-capitalist society*. New York: Harper Business.
- Ellström, P. E. (1999). *Integrating learning and work: problems and prospects*. Contribution to the Forum workshop Learning in Learning Organizations. Evora, Portugal: University of Evora.
- Georgenson, D.L. (1982). The problem of transfer calls for partnership. *Training and Development Journal*, vol. 36, no. 10, 75-78.
- Gibbons, M., Limoges, C. & Nowotny, H. (1996). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. London: Sage.
- Harrison, R. and Kessels, J. (2004). *Human resource development in a knowledge economy*. New York: Palgrave Macmillan.
- Herrington, Jan, Thomas C. Reeves, Ron Oliver & Younghee Woo (2004). Designing Authentic Activities in Web-Based Courses. *Journal of Computing*, in: *Higher Education*, Vol. 16(1), 3-29.
- Janssen Reinen, Ingeborg (2004). De opleiding Industrial Design in Eindhoven: een combinatie van creativiteit, technologie en de menselijke factor. *THEMA*, 2 (4), 41 – 45.
- Järvinen, A. & Poikela, E. (2001). Modelling reflective and contextual learning at work. *Journal of Workplace Learning* Vol. 13 (8), pp. 282-289.
- Juch, A. (1983). *Personal development*. Hoboken: John Wiley and Sons.
- Matrix (2005) Eerste bachelors Industrial Design. *Matrix*, 2, 16-18.
- OECD/European Commission - Eurostat (1997, 2nd edition) *Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data – Oslo Manual, The Measurement of Scientific and Technical Activities*. Paris, France: OECD Publications.
- Office of Government Commerce (2005) *Managing Successful Projects with PRINCE2 Manual 2005*, Stationery Office, www.best-management-practice.com
- Oost, H. & Markenhof, A. (2002). *Een onderzoek voorbereiden*. Baarn: HB Uitgevers.
- Oost, H. (1999). *De kwaliteit van probleemstellingen in dissertaties*. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Oost, H. (2002a). *Een onderzoek uitvoeren*. Baarn: HBuitgevers.
- Oost, H. (2002b). *Een onderzoek rapporteren*. Baarn: HBuitgevers.
- Oost, H. (2004). *Een onderzoek begeleiden*. Baarn: HBuitgevers.
- Peters, J. & Pouw, J. (2005), *Intensieve menshouderij*, Schiedam: Scriptum Management.
- Speet, Fleur (2006). Eigen verantwoordelijkheid eerst. Virtueel Bedrijf. In Geloven, Michiel van, Petra Smulders & Melle de Vries (2006). *Meerwaarde van e-learning in de praktijk*. Groningen: Wolters Hoordhoff.
- Susman, G. I. & Evered, R. D. (1978). An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*, 23, 582.
- Van de Sijde, P. (2006). Kenniscirculatie en onderwijs: kennisontwikkeling in interactie met bedrijfsleven. In: Hout, Hans van, Geert ten Dam, Marcel Mirande, Cees Terlouw & Jos Willems (Red.). *Vernieuwing in het hoger onderwijs*. Assen: Van Gorcum.
- Van Weert, T. & Andriessen, D. (2006). *Kwaliteit van Ontwerpprojecten*. Utrecht: Digitale Universiteit.
- Van Weert, T. (2001). Co-operative IT-supported learning, A practical approach to design. In: Reinhard Keil-Slawik & Johannes Magenheimer (Hrsg.) *Informatikunterricht und Medienbildung INFOS 2001*. Berlin: Springer Verlag, p.p. 47-61.
- Van Weert, T. (2005). *Competenties die werken*. Utrecht: Hogeschool Utrecht.
- Van Weert, T. (2006). Education of the twenty-first century: New professionalism in lifelong learning, knowledge development and knowledge sharing. *Education and Information Technologies* 11, p.p. 217-237.

Veen, W. (2000). *Flexibel onderwijs voor nieuwe generaties studerenden. Intreerede*. Delft: TU Delft.

Veen, W. (2002). *Students of the media generation. Coping with homo zappiens*. Voordracht op de SURF Onderwijsdagen 2002. Utrecht: Stichting SURF.

Weggeman, M. (1992). *Leidinggeven aan professionals*. Deventer: Kluwer Bedrijfswetenschappen.

Weggeman, M. (2003). Leren en kennisontwikkeling bij professionals, in: Kwakman, F. & Overduin, B. (red.): *Professionals & Professionele Ontwikkeling, over sturing en zelfsturing bij professionals*. Schoonhoven: Academic Service.

Wijnen, G., Renes, W. & Storm, P. (2004), *Projectmatig werken*, Utrecht: Het Spectrum.

Eindnoten

¹ Georgenson (1982)

² Peters (2005)

³ Veen (2000)

⁴ Veen (2002)

⁵ Als onderdeel van het project "Ontwerpgerichte kennisontwikkeling; praktijkonderzoek door studenten en docenten" van de Digitale Universiteit. De resultaten daarvan komen in de loop van 2007 beschikbaar via www.du.nl

⁶ Drucker (1993)

⁷ OECD/European Commission - Eurostat (1997)

⁸ Järvinen & Poikela (2001)

⁹ Ellström (1999)

¹⁰ Susman & Evered (1978)

¹¹ Weggeman (1992)

¹² Bereiter (2002)

¹³ Harrison & Kessels (2004, pp.16-17)

¹⁴ Weggeman (2003)

¹⁵ Van Weert (2005)

¹⁶ Zie bijvoorbeeld Brown, Collins & Duguid (1989)

¹⁷ Herrington et al. (2004, p.?)

¹⁸ Herrington et al. (2004)

¹⁹ Janssen Reinen (2004)

²⁰ Matrix (2005, p.16-18)

²¹ Office of Government Commerce (2005)

²² Wijnen et al. (2004)

²³ Bos & Harting (1998)

²⁴ Checkland & Scholes (1990)

²⁵ Janssen Reinen (2004)

²⁶ Van Weert (2005)

²⁷ Juch (1983)

²⁸ Van Weert (2005)

²⁹ Ellström (1999)

³⁰ Van Weert (2001)

³¹ Gebaseerd op Van Weert (2001)

³² www.du.nl

³³ Van Weert & Andriessen (2006)

³⁴ Oost (1999, 2002a, 2002b, 2004), Oost & Markenhof. (2002)

³⁵ Van der Sijde (2006 p. 301)

³⁶ Gibbons et al. (1996)