

Een verkenning van academische competentie bij systeeminnovatie, uitgevoerd in het kader van het project "Vaardig Innoveren", in opdracht van InnovatieNetwerk Groene en Ruimte en Agrocluster, door:

Dr.ir. J.W.G. Geerligts en Ir. R.J.M. le Rütte, Stoas Onderzoek, Wageningen

Vaardig innoveren: de uitgewerkte probleemstelling

InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster

Postbus 20401

2500 EK Den Haag

tel.: 070 378 56 53

internet: <http://www.agro.nl/innovatienetwerk/>

ISBN: 90 - 5059 - 130 - 2

Overname van tekstdelen is toegestaan, mits met bronvermelding.

Rapportnr. 01.3.005 (serie basisdocumenten), Den Haag, juli 2001

Voorwoord

Deze studie vormt een van de deelstudies van het project “Vaardig Innoveren”. In dit project worden competenties van academici – in het bijzonder de geanalyseerd in relatie met systeeminnovatie. Centraal daarbij staat de vraag naar de consequenties van systeeminnovatie in groene ruimte en agrocluster voor de gewenste competenties van ingenieurs en naar de eisen aan het universitaire onderwijs om de ingenieurs in dat opzicht toe te rusten.

Bij het project zijn uiteenlopende instellingen ingeschakeld die deelstudies hebben uitgevoerd. In het eindrapport “Vaardig Innoveren. Competentie-ontwikkeling ten behoeve van systeeminnovaties in het bio-domein: de rol van het onderwijs” zijn de belangrijkste resultaten uit de deelstudies opgenomen.

De deelstudie van Stoas Onderzoek betreft een verkenning van de problematiek rond academische competenties bij systeeminnovaties. De begrippen innovatie en competentie zijn gezien vanuit meerder invalshoeken. Ingegaan wordt op de innovatie van het werkveld van de Wageningen Universiteit, op de relatie tussen werken en leren, de ontwikkeling van universiteiten, de betekenis van kennis en de grenzen aan kennen en kunnen.

De essentie van de probleemanalyse is dat met betrekking tot innovatie en competentie veranderde (leer)inhoud en de (institutionele en methodische) vorm nauw samenhangen. De opvatting is dat studenten in de studie met feitelijke innovatie te maken moeten krijgen, zodat ze voorbeelden van innovatie kennen en innovatieve situaties kunnen herkennen. Betoogd wordt dat de gangbare universiteit hier tegen de grenzen van zijn kunnen aanloopt. Gepleit wordt voor een integratieve en een actief lerende en onderzoekende universiteit.

De deelstudie is tezamen met de andere deelstudies in een workshop besproken. De bevindingen uit de deelstudies en de discussie daarover vormden de input voor het eindrapport.

Dr.ir. A.P. Verkaik,
Directeur InnovatieNetwerk Groene Ruimte
en Agrocluster.

Inhoudsopgave

Voorwoord	i
Ten geleide	1
Samenvatting	3
1. Inleiding	7
1.1. Ontwikkelingen in de context van vaardig innoveren	7
1.2. De probleemstelling en de onderzoeksvragen	8
1.3. De deelstudies en de structuur van deze 'uitgewerkte probleemstelling	9
1.4. De benadering van de probleemstelling, leeswijzer	9
2. Innovatie en competentie	14
2.1. Innovaties	14
2.2. Faal- en succesfactoren bij innovatie	15
2.3. Competenties en rollen afhankelijk van context	16
2.4. Meer werkwoorden over vaardig innoveren	19
2.5. De brede toepassing van het begrip competentie	20
2.6. Het kernprobleem van innoveren	21
3. Innovatie en competentie in relatie met het werkveld	24
3.1. Lerende werkgemeenschappen en regionale innovatie in Europa	25
3.2. Regionale profielen en vernieuwingswegen	26
3.3. Competitieve strategie en innovatie	26
3.4. Innovatieprocessen en interactie tussen bedrijven	27
3.5. Multi-level sturing en de regionale organisatie innovatie stimulansen	27
3.6. Veelbelovende vormen van regionaal innovatiebeleid	28
3.7. Opties voor toekomstgericht beleid	28
3.8. De sturing van innovatie in Europa: conclusies en beleidsimplicaties	29
3.9. Conclusies ten aanzien van gevraagde competenties	29
4. Innovatie en competentie in relatie met werken en leren	32
4.1. Het leren van vaardigheid, kwalificatie en competentie	32
4.2. De onderwijskunde van het constructivisme	36
5. Innovatie en competentie in relatie met universiteit	38
5.1. Competentie en de identiteit van de universiteit	38
5.2. WO en dualisering	44
6. Innovatie en competentie gezien vanuit de kennisfilosofie	47
6.1. Academische competentie	47
6.2. Kritiek: een essentiële academische competentie	48
6.3. Academische competentie en kritiek in relatie tot innovatie	49

7.	Grenzen aan kunnen en kennen	51
7.1.	Menselijke grenzen aan flexibiliteit	51
7.2.	Wisselen van carrière en employability	53
7.3.	Leerbaarheid van vaardig innoveren	54
8.	Conclusie	60
8.1.	Leren van competentie vergt systeeminnovatie	60
8.2.	De modaliteiten als invulling van visie	61
9.	Literatuur	64
10.	Bijlagen	71
10.1.	Competentieprofielen	71
10.2.	Kennis, competentie en vaardig innoveren	73
	Overzicht deelstudies	79

Ten geleide

Innovatie en systeeminnovatie zijn zeer bepalend voor de concurrentiepositie – door de snelheid waarmee sectoren aan wisselende maatschappelijke verlangens en eisen kunnen voldoen. Innovatie gaat over een andere benutting van kennis. In maatschappelijk of collectief opzicht komt kennis tot uitdrukking in gebruiken. Als de gebruiken ingrijpend veranderen spreken we van innovatie. Het succes van innovatie hangt af van de mate waarin een individu een nieuw gebruik beheerst, dit is zijn competentie. Competentie is als het ware het persoonlijk-individueel aspect van kennis. Het project **Vaardig Innoveren** analyseert competentie van academici – in het bijzonder de WU-ingenieur – in relatie met systeeminnovatie.

Wat is de reden om in een sector, die wereldwijd in innovatief opzicht toonaangevend was en in menig opzicht nog steeds is, nu extra aandacht te geven aan innovaties? Of waarom stagneren of vertragen innovaties op het gebied van voedsel en groen thans? De redenen die vrij algemeen gegeven worden zijn 1) het hoge tempo, het structurele karakter van veranderingen, 2) het optreden van (noodzakelijke) mentale omslagen naast de gangbare technologische vernieuwing, 3) het veranderen van systemen als geheel waar voorheen innovaties zich vooral op het niveau van bedrijven toespitste en 4) het ontstaan van verschillend georiënteerde systemen naast elkaar ofwel de pluriformiteit bij de verandering. Deze redenen noodzaken tot innovatie, ook van de ingenieursstudie.

De probleemstelling is in acht onderzoeksvragen uiteengelegd, dit is toegelicht in de inleiding. Gaande het project zijn combinaties van de acht vragen door verschillende deskundigen uitgewerkt. Dit heeft geresulteerd in zes deelstudies.

- De uitgewerkte probleemstelling, J.W.G. Geerligts & R.J.M. le Rütte;
- De casus Nederweert, C.M. Volker & J.W.G. Geerligts;
- De casus ECR-Koelvers, D.A.J.M. Stijnen;
- Kernproblemen en Competenties, J. Onstenk;
- Internationale oriëntatie, L.C.J. Goedegebuure;
- Ontwikkelingen in het onderwijs aan WU, J. Steen & P. Deneer

Samenvatting

Deze deelstudie problematiseert de vraag 'welke competenties zijn van belang in het Wageningse curriculum zodat ingenieurs kunnen bijdragen aan systeeminnovaties'? De deelstudie is geen analyse van de oorzaken of een constructie van de oplossingen, maar een verdieping in de probleemstelling.

Systeeminnovaties gaan over situaties waarbij in potentie alles verandert: van binnenin en de omgeving. Het eerste probleem is in zo een veranderlijke situatie een vaste basis voor een redenering te zoeken. Daarbij is de volgende redenering gevolgd:

- een visie op vaardig innoveren -kunnen bijdragen aan radicale verandering-, vergt een visie op nieuwe kennis en nieuwe universitaire studie;
- daarvoor is een visie op competentie en op innovatie nodig;
- een visie op competentie vergt visie op 1) inhoud, 2) vaardigheid en 3) brede kwalificatie;
- een visie op innovatie vergt een visie 1) op de kennissamenleving, 2) op de werking van probleemoplossende netwerken en 3) op het taakveld LNV/Voedsel & Groen.

Het gaat om visies op al de genoemde punten, dat wil zeggen dat op een aannemelijke manier beelden van de toekomst worden geschetst. Die beelden zijn vanuit verschillende invalshoeken geleidelijk ingevuld.

Hoofdstuk 1 geeft de probleemstelling en de benadering van de probleemstelling weer. In hoofdstuk 2 is ingegaan op de betekenis van de begrippen¹ innovatie en competentie. Dan komen vijf hoofdstukken over de nieuwe context van innovatie en competentie. Als eerste het werkveld: de vernieuwende regio (hoofdstuk 3), dan de toekomstige vorm van de werkplek (hoofdstuk 4), gevolgd door de vorm van de nieuwe universiteit (hoofdstuk 5) en de nieuwe betekenis van kennis (hoofdstuk 6), waarna tenslotte is ingegaan op grenzen aan menselijk kennen en kunnen (hoofdstuk 7).

Het resultaat is een beschrijving van mogelijk belangrijke kenmerken van de kennissamenleving en de plaats van de universiteit en van kennis in die samenleving.

Vanuit de nieuw betrokken standpunten zijn uitspraken gedaan over innoveren, welke competentie daar voor nodig is en onder welke voorwaarden vaardig innoveren geleerd kan worden. Hieronder zijn daarvan de belangrijkste conclusies aangehaald en daarbij zijn de verwijzingen naar competenties cursief geschreven.

Enige conclusies

Het is gebruikelijk de competentie die nodig is om aan systeeminnovatie bij te kunnen

¹ De begrippen die wij gebruiken zijn gekozen om uit de voeten te kunnen in de context van het maken en gebruiken van kennis en kennisbeleid.

- Kennis is het vermogen van mensen om iets naar hun hand te zetten; kennis is beschikbaar door inzichten, ontwerpen, gebruiken en bekwaamheden; kennis is soms concreet en expliciet, dan weer vaag en impliciet.
- Competentie of bekwaamheid is de kwaliteit waarmee een persoon inzichten, ontwerpen en gebruiken beheerst die in een gemeenschap belangrijk worden gevonden.
- Innovatie is radicaal veranderen van kennis; innovatie heeft meestal betrekking op het radicaal veranderen van gebruiken in een gemeenschap; het object van innovatie is het product, de productiewijze, de toegevoegde waarde of de waardeoriëntatie.
- Een systeem is het geheel van gebruiken in een stelsel van gemeenschappen.
- Een systeeminnovatie is dus een radicale verandering van de inzet van gebruiken in een stelsel van gemeenschappen.

Zie voor een gedetailleerde toelichting op het gebruikte begrippenarsenaal in bijlage 10.2.

dragen te generaliseren in de vorm van werkwoorden. Bekende werkwoorden in dit verband zijn bijvoorbeeld *probleem oplossen, netwerken, communiceren, etc.* Het kernprobleem bij innoveren is het handelend optreden en adequaat reageren in situaties waarin gebruiken principieel moeten veranderen; de sleutelwerkwoorden zijn *normeren op waardeschalen en integreren van waardeschalen*. Dit zijn mentale handelingen van een hoog niveau.

Het is duidelijk en verklaarbaar, dat in het competentiedenken veelvuldig verschillende begripsinhouden door en naast elkaar worden gebruikt. Mulder & Scheurer (2000) geven voorbeelden en verklaringen en daaruit blijkt dat de heterogeniteit niet zozeer voortkomt uit gearticuleerde wetenschappelijke verschillen van opvatting maar door verschillen in de toepassingsfeer. Veelvuldig worden competentiebegrippen om communicatieve reden aangepast: afhankelijk van bedrijfscultuur en managementjargon.

Het is de specifieke context die de complexiteit en ook het unieke van vaardig innoveren tastbaar maakt. Het unieke van een innovatie ligt in het radicale van de omslag en niet in het bijschaven en verbeteren van de nieuwe modus: dat is optimaliseren.

Aan de hand van de studie van Cook, Boekholt en Tödling (2000) over regionale ontwikkeling in Europa zijn concrete voorbeelden van meer situatiegebonden vaardig innoveren gegeven. Bijvoorbeeld: *Een open houding hebben en een open houding van een werkgemeenschap kunnen stimuleren.*

De stapeling van hoog gestelde eisen valt op bij de analyse van regionale ontwikkeling. Het is dan ook niet nastrevenswaardig dit allemaal aan studenten te onderwijzen. De paragrafen 3.1 tot 3.8 zouden gebruikt kunnen worden als checklist. Een manier is een prospectief gebruik: als aan een innovatieproces begonnen wordt, kan bijv. bij de voorbereiding nagedacht worden over wat er te wachten staat en bij bestudering van de casus kan uitgezocht worden waar mogelijk prioriteiten liggen. Een andere manier is retrospectief gebruik: als in een innovatieproces geparticipeerd is, kan bijv. achteraf gereflecteerd worden op de rollen die over- en onderschat zijn, die goed zijn ingevuld en die niet uit de verf kwamen.

In de kennissamenleving gaan werken en leren samen, met name als routines niet volstaan. Dus bij optimaliseren en innoveren als sprake is van een verbeteren van gebruiken of van radicale verandering van gebruiken. Een belangrijk element bij radicale veranderingen is het niet-rationele, mentale aspect van de verandering. Hierbij speelt het onderscheid tussen het rationele redeneren en mentale kiezen een belangrijke rol.

Redeneren is mogelijk binnen één waardesysteem, bijvoorbeeld een wetenschappelijke discipline. Binnen een waardesysteem zijn begrippen eenduidig gedimensioneerd. In multidisciplinaire situaties kunnen redeneringen van disciplines soms moeilijk verbonden worden. Dit komt omdat de begrippenkaders verschillend gedimensioneerd kunnen zijn. In transdisciplinaire situaties – waar wetenschap en technologie relaties aangaan met politiek, bedrijfsleven, kunst of journalistiek – is het leggen van logische verbanden nog lastiger. Dit komt omdat de rationale van deze activiteiten sterk verschilt. De bruggen worden mentaal geslagen: respect en vertrouwen zijn daarbij sleutelvoorwaarden. Kiezen is te zien als een tweetrapsgebeuren. De innovator – bijvoorbeeld een ondernemer – gaat normeren op voor hem relevante waardeschalen. Hoe zit het technisch, financieel, sociaal, ecologisch, esthetisch, etc. Dit is binnen bepaalde disciplines een rationeel helder proces, bijvoorbeeld bij financiering. Ten aanzien van ecologie is het al veel moeilijker (tenzij 'domweg' de wettelijke regels als randvoorwaarde worden toegepast).

Daarna zal de innovator de scores op de verschillende waardeschalen integreren, dit is in hoge mate een mentaal proces waarbij vertrouwen, verwachting en betrokkenheid in het een en ander een grote spelen – sturend werken.

Normeren en integreren zijn twee sleutelwoorden bij besluiten in situaties van radicale verandering: *vaardig innoveren is in hoge mate kunnen kiezen*.

Hoe is vaardig innoveren te leren? Het reconstrueren en reproduceren van inzichten over innovaties uit het verleden is meer de competentie van een geschiedkundige dan van een innovator. In essentie is innoveren doen. Terugblikken – reflecteren – op wat gedaan is, kan het leereffect versterken.

Dit betekent dat de gangbare universiteit hier tegen de grenzen van haar kunnen aanloopt. Het is nodig tijdens de studie *innovatief met gebruiken van werkgemeenschappen bezig te zijn* om te ervaren wat innovatie is en om op innovatie te kunnen terugblikken.

Lieblein, Francis & King (2000) onderscheiden drie soorten universiteiten: A. de gangbare, B. de integratieve en C. de actief lerende en onderzoekende universiteit. In de universiteiten neemt de complexiteit door pluriformiteit (B) en participatie (C) in twee stappen toe. Beide stappen zijn min of meer nodig om een leeromgeving te bieden voor het ervaren van innovatie en voor het reflecteren erop.

Waar de objectivistische/behavioristische didactiek efficiënt is om expliciete kennis over te dragen (met name inzichten en ontwerpen), is een constructivistische didactiek efficiënt voor het opdoen van ervaringskennis. De constructivistische didactiek plaatst mensen bewust in situaties waarin zij zelf hun beelden van de werkelijkheid vormen en de bijpassende vocabulaire ontwikkelen.

Is vaardig innoveren te leren? De meeste discussies over academische kwaliteit gaan over excellent voortbrengen van inzichten en ontwerpen (wetenschap en technologie in de klassieke zin). Vaardig innoveren vraagt de brug te slaan naar bijdragen aan radicaal veranderen van gebruiken. Dat vergt niet enkel kritische rede, maar ook kritische zelfreflectie (weten waar men zelf staat) en kritische actie (kiezen voor een verandering) (Barnett, 1997). Barnett werkt dit type van competentie in psychologische en opleidende zin uit voor de universiteit die werkt aan de kritische kwaliteit van academici. Sennett (2000) stelt dat echt innoveren een slijtageslag is voor mensen, die zij niet vaak doorstaan. Het is dus zaak om getraind te zijn in het snel genezen. Taylor (1994) pleit voor open gesprekken over veranderende oriëntatie; dat werkt verhelderend en helend voor mensen zelf en voor hun omgeving. Het *bewerkstelligen dat gemeenschappen open spreken over hun individuele en collectieve winnen en verliezen, slagen of falen* is een van de kernen voor vaardig innoveren.

Meijers & Wijers (1997) stellen veel hogere eisen aan het leren van wat zij loopbaan-competentie noemen. Hun analyse is dat een creatief-sociaal proces aan de ontwikkeling van mensen ten grondslag ligt. In dat leerproces spelen levensthema's (verwant aan waardenoriëntaties) een belangrijke rol. De loopbaanbegeleiding vergt veel ontwikkelwerk voordat dit leren methodisch ondersteund kan worden.

De competentie voor vaardig innoveren is vooraf niet precies te benoemen. Dat is ook niet nodig om mensen voor te bereiden op het omgaan met innovaties, hen sensitief te maken voor innovatie of de geschiktheid te laten voelen om bij te dragen aan innovaties.

Belangrijke voorwaarden zijn een universiteit die (naast het gebruikelijk innoveren van inzichten en ontwerpen ook) gericht is op innoveren van gebruiken. Bevorderend werkt een constructivistische didactiek met veel ruimte voor reflectie. De opvatting is dat

studenten in de studie met feitelijke innovatie te maken moeten krijgen, zodat zij voorbeelden van innovatie kennen en innovatieve situaties kunnen herkennen. Daarbij zullen zij in meerdere of mindere mate hun procedureel en declaratief geheugen vullen en leren gebruiken, zodat zij bij een specifieke taak competent zijn om handelend op te treden.

De essentie van de probleemanalyse is dat met betrekking tot innovatie en competentie de (leer)inhoud en de (institutionele en methodische) vorm nauw samenhangen. Met andere woorden, de mode 1 academische competentie wordt verworven in de gangbare universiteit met objectivistische of behavioristische pedagogie. De mode 2 academische competentie wordt verworven aan de integratieve (of actief lerende en onderzoekende) universiteit met een mix van objectivistische en constructivistische pedagogie.

De competentie die het meest relevant is bij innovatie is vast te stellen door met de deelnemers aan een innovatie te reflecteren over het winnen en verliezen, en het slagen en falen bij de innovatie in kwestie.

'Voedsel & Groen'. 'Voedsel & Groen' zijn ruimer en dichter bij wat de burger vraagt; biomassa, voedingstechnologie en gezondheid passen bij 'voeding', en regionale ontwikkeling en (de bredere)

³ Transdisciplinair wil zeggen in combinaties van wetenschap met andere maatschappelijke activiteiten bijvoorbeeld kunst, politiek, bedrijfsleven of journalistiek. De rationale van deze activiteiten verschilt principieel, gaat het bij wetenschap om waarheid en bij technologie om werking, dan gaat het bij kunst om schoonheid, bij politiek om belang, bij bedrijfsleven om winst en in de journalistiek om nieuws.

Draagvlak is in dit verband te zien als nieuwe ervaringskennis, opgebouwd door inzicht en participatie. In een mode 2 context groeien in cyclisch processen zowel ideeën als groepen mensen (dit zijn de epistemologische en de ontologische dimensies van nieuwe kennis); zichtbaar wordt een overgang van oude naar nieuwe gebruiken. Van Woerkum gebruikt hierbij de term substantieel leren, omdat deelnemers hun denkkaders moeten aanpassen (vergelijk *double and triple loop learning* van Argyris & Schön, 1978; Schön, 1987).

Een diepingrijpend uitgangspunt is dat absolute waarheden niet toonzettend zijn voor het functioneren van de kennissamenleving. "We moeten leren leven met onoplosbare problemen". Oplossingen zijn tijdelijk en situationeel, en zij kunnen binnen andere probleemconfiguraties contraproductief zijn (NRLO/Stoas-rapport nr. 98/24). De idee dat kennis absoluut waar is en universeel geldig (de objectivistische opvatting) maakt plaats voor het standpunt dat de betekenis van kennis afhankelijk is van plaats en tijd, en derhalve pragmatisch gebruikt moet worden (de contingentie opvatting; Rorty, 1989; Van Gunsteren & van Ruyven, 1995).

Het vraagstuk van de benodigde competenties van kenniswerkers is in de context van deze noties een probleem op micro- (en meso-) niveau. Micro, waar het de aard van leer- en zoekprocessen betreft, zowel binnen de initiële opleiding als in het kader van innovatie en technologieontwikkeling (in het bedrijfsleven en bij beleidsorganen); meso, waar het de organisatie en inrichting van werk en studie betreft.

Voorgaande noties leiden tot vragen. Is de Wageningse ingenieur wel voldoende toegerust om in de nieuwe kenniseconomie te fungeren? Hebben ingenieurs moeite om te participeren in transdisciplinaire leercycli, zoals van Woerkum die beschrijft voor het probleemveld regionale ontwikkeling?

1.2. De probleemstelling en de onderzoeksvragen

De vragen zijn gevat in de volgende probleemstelling:

Wat zijn de consequenties van systeeminnovaties in Voedsel & Groen voor de gewenste competenties van ingenieurs(microniveau) en welke relaties zijn er met ontwikkelingen op mesoniveau (organisatie) en macro niveau (kennisparadigma)?

Op welke wijze kan inzicht in vaardig innoveren de WU opleidingen ondersteunen bij hun streven de opleidingen competentiegericht in te richten en te verzorgen?

Met andere woorden: Wat moeten ingenieurs kunnen om op alle niveaus effectief bij te dragen aan radicale omslagen in de sectoren en bij regionale ontwikkeling. En, wat zijn de eisen aan het universitair onderwijs om de ingenieurs in dit opzicht toe te rusten.

Acht onderzoeksvragen

Het Innovatienetwerk Groene Ruimte en Agrocluster, ATO, Stoas en Universiteit Wageningen hebben de probleemstelling aangescherpt en deelvragen geformuleerd:

- 1. Welke competenties worden thans (anno 2000) en anno 2010 van ingenieurs gevraagd bij het initiëren van, het deelnemen aan en het realiseren van innovaties (in het bijzonder systeeminnovaties)?*
- 2. In hoeverre verschillen die competenties voor de 'Voedsel & Groen' enerzijds en de groene ruimte anderzijds?*
- 3. Welke sterktes en zwaktes met betrekking tot huidige competenties van WU-ingenieurs ervaren bedrijven en overheden? Welke veranderingen in competentie-eisen worden door deze actoren gezien?*

4. *Hoe zal de werksituatie van ingenieurs in de eerste decennia van de 21^e eeuw naar verwachting vorm en inhoud krijgen? Welke consequenties heeft dat voor de inrichting van de 2^e fase (ontwerpers-)opleidingen?*
5. *Wat kan van andere universiteiten en HBO-instellingen (best practices in Nederland en daarbuiten) worden geleerd van de wijze waarop zij vormen en opleiden in competenties voor een transdisciplinaire en innovatieve aanpak van vraagstukken?*
6. *Wat doet WU anno 1999 aan vorming en opleiding van transdisciplinaire competenties? Welke nieuwe opleidingselementen zijn in dat verband in ontwikkeling?*
7. *Welke vernieuwingen in initiële en tweede fase opleidingen zijn bij WU de komende 5 jaar wenselijk, gezien de antwoorden op de eerste zes deelvragen?*
8. *Hoe moet implementatiebeleid worden vormgegeven om vernieuwingen daadwerkelijk te realiseren binnen WU? Hoe moet de incentivestructuur voor WU-docenten en –hoogleraren worden ingericht, om werkelijke onderwijsvernieuwing te realiseren?*

1.3. De deelstudies en de structuur van deze 'uitgewerkte probleemstelling

De aanpak van de onderzoeksvragen resulteerde in zes deelstudies en een synthese.

- De uitgewerkte probleemstelling, de vragen 1, 2, 3 en 4 t.b.v. 7 en 8;
- De casus Nederweert, de vragen 1,3 en 4 t.b.v. 2, t.b.v. 7 en 8;
- De casus ECR-Koelvers, de vragen 1,3 en 4 t.b.v. 2, t.b.v. 7 en 8;
- Kernproblemen en Competenties, de vragen 1, 2 en 3 t.b.v. 4 en 7;
- Internationale oriëntatie, de vraag 5 t.b.v. 7 en 8;
- Ontwikkelingen in het onderwijs aan WU, de vragen 6 (en 7) t.b.v. (7 en) 8.
- Synthese

De structuur van de deelstudie 1 'de uitgewerkte probleemstelling' bestaat uit een inleidend hoofdstuk, zes verdiepende hoofdstukken en besluit met een conclusie:

- inleiding
- innovatie en competentie;
- de regionale ontwikkeling (de innovatie van het werkveld – van WU);
- de relatie tussen werken en leren (de innovatie van de werkplaats);
- de ontwikkeling van universiteiten (de innovatie van de initiële leerplaats);
- de veranderde betekenis van kennis (de innovatie van het object van leren);
- de grenzen aan kennen en kunnen (hoeveel innovatie kan men verdragen);
- de conclusie

1.4. De benadering van de probleemstelling, leeswijzer

Een studie over vaardig innoveren kan op verschillende wijze vorm worden gegeven. De kern van de vraag bij de keuze van de vorm is de keuze van het vaste punt, immers een analyse en een redenering begint ergens.

Wij beginnen met een belangrijk kenmerk van de kennissamenleving: werken en leren gaan (weer) meer dan in het industriële tijdperk samen. Vaardig innoveren krijgt haar betekenis in het kader van werken & leren. Aansluitend op een visie op werken & leren zijn visies nodig op zowel innoveren en als op competentie (waaronder vaardigheden)

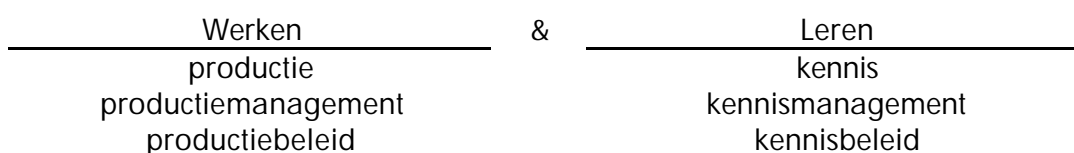
om de kern van het probleem met vaardig innoveren te kunnen positioneren.

Werken & leren

Betekenisvol werken resulteert in productie en betekenisvol leren in kennis. Waar in gemeenschappen werken en leren samengaan levert dat productie en kennis op. Het kan niet anders dat er voor de sturing van het werk productiedoelen zijn en voor de sturing van het leren kennisdoelen. Als dit niet het geval is komen productie en kennis min of meer door toeval tot stand. Het ligt voor de hand dat in de praktijk de gestuurde en de ongestuurde situatie tegelijkertijd en naast elkaar voorkomen.

Productiedoelen behoeven organisatie, dus een productiemanagement en kennisdoelen behoeven kennismangement. Maar ook de ontwikkeling van concrete doelen heeft oriëntatie: daarom heeft een arbeidsgemeenschap (behoefte aan) visie en strategie voor productie en voor kennis. Met andere woorden elke arbeidsgemeenschap heeft al dan niet expliciet naast een productiebeleid ook een kennisbeleid. Het is duidelijk dat de nieuwe kenmerken vaak nauwelijks zichtbaar of nauwelijks ontwikkeld zijn. Daarnaast zijn er bedrijven die op de genoemde punten grote vorderingen maken en de onderdelen weten te verbinden zoals de bedoeling is van de balanced scorecard (Kaplan & Norton, 1996). Dit is schematisch voorgesteld in Schema 1.4.1.

Schema 1.4.1: Expliciete en impliciete instituties van werken en leren



Innoveren

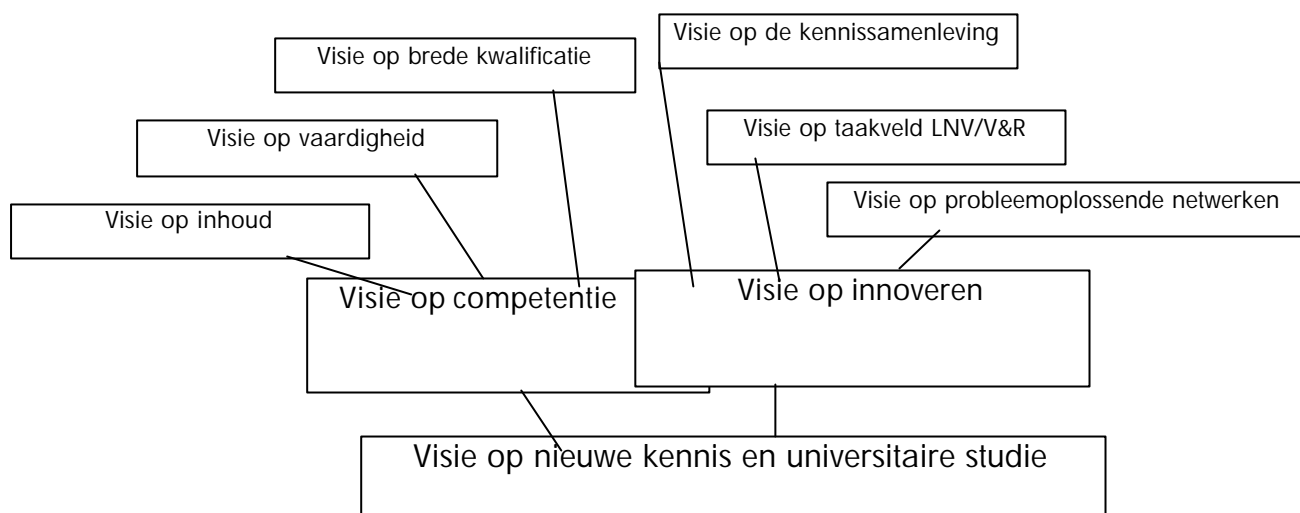
Een visie op innoveren vergt een algemene visie op kennis en daarbinnen op het wezen van innovatie. Innoveren gaat voorts over het vernieuwen van 'iets' – de context. Wij vinden drie grote veranderingen van de context 'Voedsel & Groen' van belang. Op de eerste plaats de verandering van de industriële in een kennissamenleving. Ten tweede het verleggen van het accent op OVO (onderzoek, voorlichting en onderwijs) en innovatie naar het accent op het belang van nieuwe tijdelijke probleemgestuurde netwerken. Ten derde trad een verandering op in het taakveld en de rol van de overheid: denk aan de taakveldwisseling van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij naar Voedsel en Groen en de rolwisseling van belangenbehartiger van een sector naar een algemeen bestuurlijk maatschappelijk veld.

Competentie

Een visie op competentie vergt een algemene visie op kennis en daarbinnen op het wezen van competentie. Competentie is opgevat als een evenwichtig pakket van 'know what, know how, know when en know why' antwoorden. Dit vergt een visies op inhoud (bijvoorbeeld objectivistisch of contingent), vaardigheid (bijvoorbeeld weten over de praktijk of ervaren in de praktijk) en brede kwalificaties (bijvoorbeeld inter- of transdisciplinair denken).

Kennis als cultureel verschijnsel en de universiteit als systeem verbinden al de contexten. Daardoor wordt de universiteit geconfronteerd met consolidatie en innovatie op al deze terreinen en dus met monumentenzorg en systeeminnovatie. We nemen aan dat de beschrijving van de innovatie in de contexten op een aansprekende manier zicht geeft op de competentie die bij systeeminnovatie nodig is. Tenslotte is aangenomen dat het zicht op de competenties die nodig zijn voor vaardig innoveren de mogelijkheid biedt te sturen bij de reflectie. Want reflectie op eigen ervaringen is de kern van het leren innoveren, zo is de conclusie. Het bovenstaande is in schema 1.4.2 samengevat.

Schema 1.4.2: De visies die vaardig innoveren positioneren



De visies in schema 1.4.2 worden in deze deelstudie stap voor stap uitgewerkt. In het hoofdstuk over 'innovatie en competentie' (2) en bijlage (10.2) komen de conceptuele aspecten van vaardig innoveren aan de orde. De contextuele aspecten zijn behandeld in vijf hoofdstukken over de regionale dynamiek (van het werkveld), de dynamiek van de werkplek, de dynamiek van de universiteit en de dynamiek van de betekenis van kennis (3 t/m 7). In hoofdstuk 8 tenslotte worden algemene conclusies getrokken en paragraaf 8.2 geeft met een aantal theoretische verwijzingen een invulling aan de visies in het schema hierboven.

Tot slot

Aan de indeling van deze deelstudie liggen de veronderstellingen ten grondslag dat:
1) er sprake is van vele principiële veranderingen in de context van vaardig innoveren;
en 2) wat in de ene situatie oplossend werkt, in een andere situatie remmend kan werken.

De eerste veronderstelling, dat er bij systeeminnovatie sprake is van vele principiële veranderingen, heeft als gevolg dat de uitgangspunten voor de redeneringen in deze studie nauwkeurig beschreven moeten worden. Vandaar dat veel werk gemaakt is van een uitwerking van de probleemstelling.

De tweede veronderstelling houdt in dat kennis pragmatisch gebruikt moet worden en dat de uitgangspunten niet enkel voor deze studie maar in elke situatie opnieuw nauwkeurig moeten worden beschreven. Dat betekent dat de wijze van opbouw van deze studie niet enkel dient voor een zorgvuldige analyse van de probleemstelling van vaardig innoveren, maar dat aan de studie de eis gesteld moet worden dat de aanpak bruikbaar is voor identificatie van veranderlijke competentie in het algemeen.

Bij systeeminnovatie kan niets als vanzelfsprekend beschouwd worden en de context moet (steeds) opnieuw opgespannen worden. Uitspraken over vaardig innoveren (in het algemeen en in bijzondere situaties) vergen de beschrijving van een visie op innovatie en competentie. Zonder een bespreking van visie zouden uitspraken over vaardig innoveren in de lucht komen hangen.

Belangrijke aspecten van vaardig innoveren zijn in de tekst cursief afgedrukt.

2. Innovatie en competentie

De begrippen innovatie & competentie zijn gezien vanuit meerdere invalshoeken. Eerst is ingegaan op de diepe en brede impact van systeeminnovaties. Het belang van diffuse sociale processen (en van vertrouwen winnen, krachtenveld analyse e.d.) is uitgewerkt. Daarna is ingegaan op het wezen van competentie en het unieke karakter ervan dat wordt bepaald door roloppvattingen en specifieke context. Beschreven is hoe met behulp van werkwoorden generalisaties van competentie kunnen worden gepresenteerd, en dat die werkwoorden op zich weinig betekenisvol zijn omdat rollen en contexten van toepassing ontbreken.

Na een beschrijving van de brede toepassing van het begrip competentie is tenslotte het kernprobleem van innoveren geformuleerd.

2.1. Innovaties

Smits (2000) onderscheidt inventie en innovatie: 'innovatie is een vanuit maatschappelijk en/of economische opzicht gezien geslaagde combinatie van hardware (het apparaat), software (de idee) en de orgware (de inbedding).' Het onderscheid dat Smits maakt is er een tussen radicale verandering van ontwerpen (inventie) en radicale verandering van gebruiken (innovatie). Wij zijn van mening dat ook inzichten en competenties radicaal kunnen veranderen (zie ook bijlage 10.2). In de context van deze studie over systeeminnovaties is de definitie van Smits van toepassing: een systeem wordt opgevat als een complex van gebruiken en een systeeminnovatie als een radicale verandering van een complex van gebruiken. Bij de innovatie wordt gebruik gemaakt van beschikbare inzichten en ontwerpen. In de terminologie van Smits is een systeeminnovatie een vanuit maatschappelijk en/of economische opzicht gezien geslaagde combinatie van hardware (het apparaat = ontwerpen), software (de idee = inzichten) en de orgware (de inbedding = gebruiken).

Van Tienen, Simons, & Stijnen (1997) hebben het belang van inventie aan de orde gesteld in de NRLO-verkenning 'Ontwikkelingen in wetenschap en technologie'.

De samenleving verwacht van (technisch opgeleide) academici een belangrijke bijdrage aan innovaties in arbeidsorganisaties en netwerken. Nedermeijer & Pilot (2000, p. 58) citeren de WRR 'Een academisch ingenieur hoort ... zelf nieuwe routines te kunnen ontwerpen. Een ingenieur uit het hbo dient met gebruikmaking van dergelijke routines ... problemen op te lossen'. In deze deelstudie duiden we met 'routines' de gebruiken die niet veranderen. Als gebruiken wel veranderen kan er sprake zijn van substituties (andere hulpmiddelen), optimalisaties (efficiëntere uitvoering) en innovaties (andere methoden of doelen, zie bijlage 10.2).

Belangrijke types innovaties zijn product- en procesinnovaties met in de klassieke vorm enerzijds een aanbod van technologie (technology push) vanuit toeleverende industrie en grondstoffenleveranciers en anderzijds een consumentgedreven markt vraag c.q. sociaal/ economische noodzaak of problematiek (market pull).

Uit de innovatieliteratuur, o.a. Coehoorn (1995), blijkt echter dat hedendaagse innovaties in toenemende mate niet meer verlopen als een lineair proces van kennisverspreiding, maar complexe interactieve processen zijn. Een innovatie is een actief zoek- en leerproces binnen een bedrijf, in een keten of netwerk van bedrijven, dat in meer of mindere mate interactief ondersteund wordt door kennismakelaars/informanten en onderzoekers. Enzing (1997) concludeert dat de

Nederlandse agrifoodsector de kenmerken draagt van dit interactieve model. Het model toont een probleemgestuurde vorm van kennisontwikkeling die een transdisciplinaire, interactieve benadering vraagt en een combinatie van cognitieve en sociale leerprocessen is.

Systeeminnovaties gaan verder (NRLO, 99/17); dit zijn vernieuwingen die het niveau van de organisatie overstijgen en die door een scala van belanghebbenden gezamenlijk gerealiseerd worden, die de inbreng van uiteenlopende soorten van kennis en vaardigheden vergen en die de verhoudingen tussen belanghebbende partijen ingrijpend veranderen qua perspectief en cultuur. Systeeminnovatie gaat uit van een lange tijdshorizon om integrale verandering van de samenhang in een systeem te kunnen realiseren ten aanzien van transacties, markten en omgevingen. Systeeminnovaties vergen samenwerking en netwerken.

Van Woerkum (1999) beschrijft vormen van transdisciplinaire kennisontwikkeling en innovatie in het kader van plattelandsvernieuwingsprojecten. Qua processen gaat het daarbij om interactieve vormen van sturing en communicatie, waarbij verschillende visies en belangen tot nieuwe, transdisciplinaire kenniscreatie leiden. Kenniscreatie vindt plaats volgens leercirkels zoals beschreven door Nonaka en Takeuchi (1995), waarin ervaringskennis (tacit knowledge) expliciet wordt gemaakt en gecombineerd met de kennis die andere gesprekspartners inbrengen. Door integratie van kennis wordt nieuwe kennis gecreëerd met als resultaat een gezamenlijk gedragen perspectief of plan. Draagvlak is nieuwe ervaringskennis, opgebouwd door inzicht en participatie. In een cyclisch proces groeien zowel ideeën als groepen mensen; zichtbaar wordt een overgang van oude naar nieuwe gebruiken. Van Woerkum gebruikt hierbij de term substantieel leren, omdat deelnemers hun denkkaders moeten aanpassen (vergelijk double en triple loop leren van Argyris en Schön, 1978; Schön, 1987). Daarmee vervaagt het onderscheid tussen werken en leren (Stoas/NRLO 98/24): 'werken en leren vormen in cognitief-psychologische termen een steeds identieker proces'.

2.2. Faal- en succesfactoren bij innovatie

Aansluitend bij de interactieve (systeem)innovatieprocessen past een ontwerpde procesbenadering beter dan een oplossingsgerichte planbenadering (NRLO 99/17). Samenwerking bij innovatie is vooral uitwisselen van informatie op basis van een vertrouwensrelatie. In veel gevallen is het uiteindelijke doel onzeker en zal eerst het vermeende knelpunt of probleem moeten worden verkend, evenals het krachtenveld waarin dit speelt. Daarna kan gewerkt worden aan het ontwerpen van oplossingsrichtingen en het selecteren van haalbare, kansrijke strategieën en acties. De nadruk ligt dus op de sociale, diffuse (onderlinge) organisatie van de actoren om de (systeem)innovatie tot uitvoering te brengen. De kernactiviteit van deelname aan 'netwerken' is het aangaan en uitbouwen van onderlinge relaties als:

- het creëren van een basis voor gemeenschappelijke ontwikkel-/leerkansen;
- het samen toetsen van relevante ideeën, mogelijkheden en verbindingen;
- het samenbrengen van capaciteit om bepaalde strategieën te gaan uitvoeren en doelen te bereiken.

Belangrijke voorwaarden voor het succesvol werken in een netwerk aan een ontwerpproces zijn dat deelnemers zich bezighouden met:

- *Activeren* van alle belanghebbende actoren (vertegenwoordigers en 'achterbannen') door opwekken van vertrouwen en uitspreken van erkenning als relevante actor in het proces.

- *Organiseren* van meerzijdig leerprocessen, waarbij vanuit verklaarde motieven en ambities doelgericht wordt gezocht naar acceptabele kansen voor alle betrokkenen (geen vrijblijvendheid maar wil tot vernieuwing).
- *Inleven* in de belangenwereld en waardenoriëntatie van anderen waaruit wederzijds respect en vertrouwen groeien kan.
- *Benutten* van negatieve en positieve prikkels tot samenwerking. Naast (publieke) externe druk die vernieuwing afdwingt, moet de inbreng van kennis en mogelijkheden van iedere actor afzonderlijk als waardevol worden geïdentificeerd. Daarmee wordt de samenwerking niet ervaren als een onderhandelproces maar benut als positief perspectief voor het lange termijn belang van alle actoren (gezamenlijke meerwaarde).
- *Ontwikkelen* van het denken nadat de 'onderhandelde kennis' gedeponereerd is. Door inbreng van eigen kwaliteiten (kennis en mogelijkheden) ontstaat een basis voor gezamenlijke 'taal' en visie om tot probleemdefiniëring, ontwikkelrichtingen en oplossingsstrategieën te komen. Door afstemming in criteria kan het uitzetten van onderzoek voor het verwerven van benodigde aanvullende kennis makkelijker verlopen evenals de adaptatie van de resultaten van dit onderzoek.
- *Beschermen en beveiligen* van processen. De spel- en gedragsregels over de besluitvorming en het vastleggen van afspraken zijn transparant. Een open communicatie, acceptatie van verschil in culturen vergroot de kansen voor het delen van elkaars normen en waarden. Vroegtijdige conflicthantering en waar nodig een krachtige regie van visie naar praktische insteek vergroten de kans op ontwikkeling.
- *Selecteren* van kennis en het *binden* van mensen aan keuzen. Keuzen worden niet vrijblijvend gemaakt en de instap van gezamenlijke ambities moeten ook concreet leiden tot gewenste resultaten aan het einde van de rit. Het krijgen en behouden van commitment vereist zorgvuldig omgaan met het individuele en vertegenwoordigersbelang bij belangenafweging.
- *Organiseren* van externe legitimering. Het is expliciet duidelijk hoe de achterbannen van de participerende actoren dienen via een goede communicatie het proces te voeden en te sanctioneren.
- *Faciliteren en inbedden* van het project. Belangrijke voorwaarden zijn: bestuurlijk/politiek kader en inbedding, budget, communicatiestrategie en procesbegeleiding.

Deze 9 voorwaarden bepalen succes van een innovatie. Het verwaarlozen ervan betekent falen. Een innovatie kan dus beoordeeld worden op de wijze waarop de werkwoorden zijn aanbesteed en de kansen op ontsporen zijn beheerst.

2.3. Competenties en rollen afhankelijk van context

Wat is een competentie? Competentie is het vermogen van iemand om in een bepaalde situatie handelend op te treden (Eraut, 1994, p. 179). Eraut maakt daarbij naar Amerikaans voorbeeld onderscheid tussen competency en competence. Inzicht gaat over know what vragen. Competency heeft betrekking op know how vragen, bijvoorbeeld vaardigheden, in het Engels skills. Bij competence ligt het accent op 'know why and when'. In het Nederlands wordt dat een brede bekwaamheid of een sleutelkwalificatie genoemd. Het menselijk vermogen omvat dus inzichten, vaardigheden en brede bekwaamheden.

Praktijksituaties, bijvoorbeeld ontsloten met case studies, geven inzicht in de rollen die de diverse actoren vervullen en de competenties waarover betrokkenen feitelijk dienen te beschikken. Generalisaties van een competenties worden tot uitdrukking gebracht met werkwoorden (zie § 1.2 & 1.4). Werkwoorden, bijvoorbeeld probleemoplossen, krijgen

betekenis in een concrete context.

Bij professioneel handelen, wordt het vermogen om 'competent' oftewel doelgericht en efficiënt te handelen dus toegespitst op een bepaalde taakomgeving. Daarbij wordt de volgende definitie gehanteerd (deels naar Klarus 1998): *Competentie is het vermogen tot doelrealiserend handelen in de dagelijkse beroepspraktijk (op basis van inzichten, vaardigheden, attitude, motivatie, karakter en zelfbeeld) zich uitend in waarneembaar gedrag of prestatie (zie ook § 10.2).*

Van medewerkers wordt, met andere woorden, verwacht dat ze problemen die zich dagelijks in het werk voordoen efficiënt en met resultaat aanpakken en oplossen. Dit gebeurt, aldus Mulders (1999) vanuit verschillende beroepsrollen binnen het domein van eenzelfde functie. Soms wordt een academicus aangesproken als expert-vakdeskundige of onderzoeker, dan weer als projectleider, soms als beleidsadviseur. Per rol bestaan verschillende verwachtingen waaraan men moet voldoen. Dat kan alleen als medewerkers ook over de bij die verschillende beroepsrollen behorende professionele bekwaamheden/ competenties, beschikken.

Op zich is dit niet nieuw. Er zijn echter verschillende redenen om opnieuw bij deze vereisten stil te staan. Op de eerste plaats zijn er grote veranderingen in de omgeving – deze zijn in hoofdstuk 1 kort genoemd. Daarnaast is de specialisatie en differentiatie in studies voortgeschreden waardoor het zicht op het geheel, en het zicht op de maatschappelijke context mogelijk is verminderd. Door studieverkorting is de ruimte voor reflectie en de tijd voor distantie beslist minder. Deze deelstudie beoogt niet de oorzaken van het probleem verder uit te diepen, noch de oplossingen uit te werken. Het gaat om het uitdiepen van het probleem op zich.

Welke eisen stelt vaardig innoveren? Verkaik (1997) noemt bij systeeminnovaties vorsers, experts en vernieuwers. Dammers et al. 1999 spreken in dat verband over onderzoekers, adviseurs en innovatoren en zij geven ook indicaties voor roltypische competenties. Dit laat overigens onverlet dat de actoren in een innovatieproject in het proces de diverse rollen afwisselend vervullen. Er is geen strakke scheiding tussen de rol van probleemhouder, kennisproducent, kennisverspreider en kennisgebruiker maar het project is een gezamenlijke leeractiviteit van alle betrokkenen binnen de eerder geschetste condities voor het succesvol verlopen van een dergelijke innovatie.

Mulders (1999, p. 4) vindt in onderzoek onder bèta-opgeleiden dat zij in hun functie enkele rollen vervullen afhankelijk van de aard en fase van probleemstelling zoals: onderzoeker-expert, project-manager, opleider-trainer, technisch adviseur, beleidsadviseur. Bovendien stelt hij vast dat 'het zeer geregeld voorkomt dat vanuit eenzelfde functie afwisselend meerdere beroepsrollen moeten worden ingevuld. Er is vaak geen sprake van een een-op-een-relatie tussen functie en rol'.

Dit lijken de facto onmogelijke opgaven! De rolwisseling is echter ook bij andere beroepen geconstateerd. Een agrarisch ondernemer bijvoorbeeld kent meerdere rollen die gezamenlijk invullen geven aan dit beroep: vakman, manager en ondernemer (Van de Lagemaat, 1986). Bij dergelijke rolwisselingen en dubbelrollen horen kenmerkende competenties. De minimum voorwaarde voor een academicus is wellicht *begrijpen waarom op voor een situatie relevante terreinen dingen gebeuren zoals zij gebeuren, en daarbij op een aantal gebieden ook de nodige vakkennis inbrengen.*

Mulders (1999, p. 5) geeft vijf competentieprofielen voor de β -opgeleide met een tiental competenties per beroepsrol (bijlage 10.1). Deze hele set kan worden gezien als de lijst van brede bekwaamheden van ingenieurs. Nedermeijer & Pilot (2000) geven een

nauwkeurige vergelijking van gegeneraliseerde academische en hbo-competentie. Samenvattend kunnen we stellen dat het effectief professioneel handelen het *beheersen van de variatie aan beroepsrollen binnen het domein van een functie omvat, zodat de betrokkene de uitvoeringsproblemen die zich in zijn taakomgeving voordoen, doeltreffend op kan lossen.*

Hiervoor moet men over specifieke competenties beschikken om die beroepsrollen te kunnen beheersen. Mulders onderscheidt 4 soorten⁴ of dimensies van competenties:

- Technisch-instrumenteel
- Sociaal-communicatief
- Attitudinaal-normatief
- Cognitief-reflectief

Mulders: 'men moet simultaan over deze competenties beschikken voor het succesvol uitvoeren van taken in complexe werkomgevingen. Per dimensie of soort kunnen een aantal voor een beroep en rol kenmerkende, contextgebonden gedragshandelingen worden onderscheiden die voor een adequate uitvoering een combinatie van specifieke inzichten-, vaardigheden-, attitude-, motivatie-, karakter- en zelfbeeldelementen vragen'. De meer persoonlijkheidsgebonden aspecten als motivatie, karakter en zelfbeeld zijn minder tot niet te ontwikkelen. Als bepaalde competenties niet aanwezig zijn, kunnen bepaalde beroepsrollen niet (goed) worden vervuld en kan aanwezige kennis niet productief worden gemaakt.

Klarus (1998) wijst erop dat competenties abstracte, theoretische begrippen zijn en niet als zodanig waar te nemen. Om competenties te kunnen beoordelen moet worden gekeken naar de veruiterlijkte vorm van kennis en inzicht: het toepassen in een bepaalde context.

Onstenk (1997) gaat diep in op de complexiteit van de context. Hij stelt dat competent handelen gedefinieerd kan worden als het op adequate wijze kunnen omgaan met de eisen, verwachtingen en problemen die zich (kunnen) voordoen binnen en tussen de verschillende componenten. Een beroepsbeoefenaar moet, met andere woorden, niet alleen bepaalde (sets van) taken kunnen uitvoeren (en de bijbehorende productieproblemen kunnen oplossen), maar ook verschillende taken kunnen afstemmen en plannen en om kunnen gaan met voorkomende onverwachte problemen en veranderingen binnen de context van de organisatie en sociaal-communicatieve setting. Binnen en tussen de verschillende componenten is er sprake van tegenstellingen en problemen, waarmee beroepsbeoefenaren moeten kunnen omgaan. Onstenk spreekt in dit verband over kernproblemen en definieert deze als: 'kenmerkende en centrale beroepssituaties, waarin a) complexe problemen aangepakt moeten worden en b) rekening gehouden moet worden met de specificiteit van de situatie'. Kernproblemen geven de noodzakelijke keuze- en beslissingsmomenten van de beroepsbeoefenaar aan: dilemma's, tegenstrijdigheden of moeilijk verenigbare alternatieven die om een afweging vragen. Er is niet één mogelijke oplossing voor deze dilemma's: er moet gekozen worden voor een zo optimaal mogelijke oplossing in de gegeven beroepscontext. Onstenk stelt dat het begrip kernproblemen een belangrijke schakel is tussen de structuur van de beroepssituatie, de benodigde competenties van de beroepsbeoefenaar en de leermogelijkheden in de arbeid. Via het begrip kernproblemen kunnen concrete situaties van dilemma's worden omschreven die als insteek dienen om de abstract geformuleerde competenties specifiek te duiden en daarmee sturing te geven aan het ontwerp van een leertraject (curriculum, leeromgeving, beoordeling).

⁴ Het aantal, de duiding en de inhoud van de typering verschilt, afhankelijk van criteria die auteurs/opstellers hanteren en de arbeidsorganisatorische setting waarin de competenties worden gevraagd. Sévila heeft tijdens zijn verblijf aan de WU in 1999 een 'competence compass rose' gepresenteerd die bestond uit: knowledge-based expertise, rule-based expertise, skill-based expertise, tools, motivation, professional positioning, communication en organisational expertise.

De vraag is wat het handelend optreden en adequaat reageren in complexe situaties betekent. Welke werkwoorden moeten worden ingevuld om het beeld helder te krijgen? De werkwoorden typeren toegevoegde waarde. Daarnaast is het voor de beschrijving van competenties bij systeeminnovaties van belang kernproblemen van systeeminnovatie te beschrijven. Dat wil zeggen dat de concrete context beschreven moet worden.

2.4. Meer werkwoorden over vaardig innoveren

Vanuit verschillende bronnen zijn 'opsommingen van competenties' te halen die relevant zijn in de setting van systeeminnovaties. De betere opsommingen geven werkwoorden; ter wille van de generalisatie is door de ontwerpers de context weggelaten. Het werkwoord geeft uitdrukking aan het type van toegevoegde waarde dat door de competentie kan worden geleverd. Voorbeelden zijn:

Technisch-instrumenteel b.v.

- *leiding geven* aan en coachen van (transdisciplinaire) projecten
- *creëren* van nieuwe tijdelijke (samen)werkverbanden
- theoretisch-*analytisch presteren*
- diagnostisch en *ontwerpend presteren*
- *snel inwerken* in vernieuwingsprocessen
- *generaliseren en verbinden* van ervaringskennis en disciplinaire kennis

Sociaal-communicatief b.v.

- sociaal vaardig zijn bij samenwerken en *interacteren*
- *opbouwen van netwerken*
- *overbruggen* van cultuurverschillen
- *begeleiden* van groepsprocessen
- *communiceren* op verschillend niveau van abstractie

Attitudinaal-normatief b.v.

- *loskomen* uit dagelijkse werkroutine
- *verbindingen leggen* op discipline-overstijgende niveaus
- *a-hierarchisch omgaan* met mensen
- *wisselen van perspectief*
- meer rondtrekker/ zwerver zijn dan reiziger/ toerist
- praktische vernieuwingszind zijn

Cognitief-reflectief b.v.

- een lange termijnhorizon hanteren

Gezien de door ons gehanteerde gedragsgeoriënteerde uitwerking van het begrip competentie kiezen we er echter niet voor om een aantal algemeen van toepassing zijnde competenties in de vorm van werkwoorden te benoemen als relevant voor het bewerkstelligen van systeeminnovatie.

Onze keuze is een analytische benadering, door Mulder (2000) geduid met 'benadering, om competentie via arbeidsprocesanalyse van de rollen binnen functies inzichtelijk te maken in combinatie met de methodiek van kernproblemen (neigend naar de Flexible Job Competency Model Method). Klarus (1998) en Onstenk (1997) staan eveneens zo'n combinatie van informatiebronnen voor.

Om de vragen te beantwoorden is hieronder eerst ingegaan op de ontwikkeling en acceptatie van het begrip competentie. Daarna –om helder te krijgen wat er eigenlijk geleerd zou moeten worden – is het kernprobleem van de competentie ‘innoveren’ geanalyseerd.

2.5. De brede toepassing van het begrip competentie

Mulder en Scheurer (2000; p. 23) stellen vast dat er in de praktijk een groot aantal verschillende definities van competentie in zwang zijn. ‘Er is te weinig nagedacht over wat het begrip competentie nu precies onderscheidt van andere begrippen als functie-eisen, kennis, vaardigheden, ervaring, gedragscriteria, basisvaardigheden, kwalificaties, sleutelkwalificaties en kernproblemen.

Competentie komt in de managementliteratuur voor in de combinatie met stijlen van management. Competentiemanagement staat volop in belangstelling, maar heeft ook kenmerken van een hype en dat wekt de nodige argwaan. Mulder & Scheurer (2000, p. 22) constateren een veelheid aan definities. ‘Van Overveld & Van Goudoever (1997) stelden enkele jaren geleden reeds dat er geen eenduidige betekenis is van het begrip competentiamanagement. Hetzelfde kan worden gezegd voor het begrip competentie. Van Sluis & Kluytmans (1996) hadden iets eerder al een poging gedaan om overzicht te scheppen in de veelheid van definities. Zij citeerden negen bronnen om aan te geven dat de opvattingen over het begrip competentie zeer uiteenlopen. Bron (1999) komt in een recent overzicht tot maar liefst tot eenentwintig definities van het begrip competentie.

Kan het diffuse competentiebegriff functioneren als communicatiemiddel tussen werken en leren? Mulder & Scheurer, (2000; p 69-70) vatten de kritiek op het gebruik van competentie in ‘communities of practice’ als volgt samen:

- ‘Er is sprake van onduidelijkheid en gebrekkige eenduidigheid van het competentie begrip. Onduidelijkheid ontstaat evenwel vaak doordat aan een andere voorwaarde voor effectief competentie management wordt voldaan, namelijk het kiezen van begrippen en termen, die passen in het taalgebruik van een specifieke organisatie. Door die context specifieke definiëring van competenties ontstaat vanzelf een brede waaier van invullingen van het competentie begrip.
- ‘Er is nogal eens irritatie in organisaties tegen hypes en modieuze concepten. Dat geldt ook voor het competentiedenken. In het algemeen geldt, dat, als het implementeren van een modieus concept niet is gebaseerd op een goede probleemanalyse de invoering van dat concept tot mislukken op termijn is gedoemd. De introductie van een denkconcept moet een antwoord zijn op problemen, die voor de betrokkenen evident zijn. Het kan zijn dat organisaties met succes verwante managementconcepten toepassen die dezelfde ingrediënten hebben als het competentiamanagement. Dan heeft het geen zin om de bordjes te verhangen.
- ‘Voorbeelden van competentiamanagement wijzen op grote bewerkelijkheid en lijken veel eisen te stellen aan tijd en capaciteit. Het is juist, dat de invoering van het competentiedenken tijd en capaciteit vraagt. Dat geldt voor veel management concepten. Niet vergeten mag worden, dat de invoering kan aansluiten op verbeteringsprocessen voor bestaande instrumenten. Bovendien kan het competentie denken gemakkelijk worden ingepast in reeds bestaande HRM praktijken, zoals beoordelen, werving, selectie, opleidingsvoorbereiding en management development.

- 'Het gevaar bestaat, dat competentie denken leidt tot bureaucratische en disfunctionele werkprocessen. Dit gevaar is zeker niet denkbeeldig. Er zijn voorbeelden bekend van zeer detaillistische toepassing van het competentie denken, waardoor er, om deze bij te houden, evenveel of meer bureaucratie ontstaat als bij de toepassing van sommige functiewaarderingspraktijken. Het is dus zaak een werkwijze te vinden, die daadwerkelijk bijdraagt tot dynamiseren van HRM.
- 'De aandacht voor competenties kan ten koste gaan van de aandacht voor de performance improvement. Dus ...bepleit dat competentieontwikkeling vanuit het perspectief van performance improvement wordt ingezet. Gebeurt dat niet, dan is de kans groot dat het competentiedenken leidt tot suboptimalisatie. ... bij de evaluatie van het werken met competenties moeten toetsstenen voor performance verbetering worden aangegeven.
- 'Competentieprofilering, -beoordeling en -ontwikkeling vergt een open cultuur en samenwerking. Als daarvan geen sprake is, heeft het weinig kans van slagen. De top van de organisatie moet de implementatie van het concept volledig ondersteunen en er zelf ook mee gaan werken. Dat betekent dat het management zelf competentieprofielen voor zichzelf moet (laten) ontwikkelen, en zichzelf daarop moet (laten) beoordelen, en aan de geconstateerde aandachtspunten moet gaan werken.'

Conclusie

Het is duidelijk en verklaarbaar, dat in het competentiedenken veelvuldig verschillende begripsinhouden door en naast elkaar worden gebruikt. Mulder & Scheurer (2000) geven voorbeelden en verklaringen en daaruit blijkt dat de heterogeniteit niet zozeer voortkomt uit gearticuleerde wetenschappelijke verschillen van opvatting maar door verschillen in de toepassings sfeer. Veelvuldig wordt afhankelijk van bedrijfscultuur en managementjargon gebruik gemaakt van competentiebegrippen die om communicatieve reden zijn aangepast.

Competentie is dus een begrip dat vaak gebruikt wordt in de context van werken en leren en het kan dienen als communicatiemiddel. Om misverstanden te voorkomen moeten in de praktijk en ook in deze deelstudie de gebruikte begrippen zijn gedefinieerd.

2.6. Het kernprobleem van innoveren

In § 2.3 is ingegaan op de kenmerken van competentie: het gaat erom in een bepaalde situatie adequaat handelend op te treden (Eraut, 1995). De situaties kunnen zeer complex zijn (Cooke e.a, 2000) en met kernproblemen worden getypeerd (Onstenk, 1997). Het handelend optreden kan met werkwoorden worden getypeerd (Van de Lagemaat, 1986; Geerligts 1999). In deze paragraaf zijn de werkwoorden bij het kernprobleem innoveren geïdentificeerd.

Het kernprobleem van innoveren wordt met een voorbeeld ingeleid. Als een boer besluit zijn eerste trekker te kopen en zijn paard van de hand te doen dan is dat een beslissing die de gebruiken op zijn bedrijf principieel verandert. Het is dus een innovatie van de gebruiken. Bijvoorbeeld, de boer gaat met een apparaat zijn zware werk doen in plaats van met een dier, hij heeft behoefte aan een loods en een vetspuit in plaats van een warme stal met haver, hij heeft trekbomen nodig voor zijn werktuigen in plaats van dissels, hij moet op een andere manier samenwerken met zijn buurman –een trekker en een paard naast elkaar is niet praktisch–, en hoewel de kosten van een trekker lager zijn dan van een paard is de investering veel hoger en moet hij op een andere manier financieren.

Toen de boer deze overstap maakte, zal hij dat gedaan hebben nadat hij impliciet twee mentale handelingen heeft verricht. Hij heeft voor elk van de genoemde aspecten een normering op een waardeschaal uitgevoerd; dat is afhankelijk van het aspect een technologische, arbeidskundige, sociale, of economische waardeschaal. Daarna of simultaan kan hij ook de opties om de problemen op te lossen wegen en *normeren*. In het geval van innovatie verschillen de waardeschalen van de 'oude' en de 'nieuwe' situatie principiële. Dat maakt het normeren moeilijk: veel zaken zijn niet 1:1 vergelijkbaar. Innoveren is deels een proces van redeneren en conclusies trekken en deels een proces van afwegen en keuzen maken.

Daarna of simultaan verricht hij een tweede handeling. Hij zal de scores op de verschillende waardeschalen *integreren*. Dan komt er over het geheel een keuze: go of no-go. Als er meerdere waardenoriëntaties een rol spelen is dit altijd een keuze omdat normeringen in verschillende waardegebieden niet logisch verbonden kunnen worden. Wanneer bijvoorbeeld alle afwegingen in geld uitgedrukt zouden kunnen worden, zou dat het concluderen eenvoudig maken. Maar omdat het niet goed kan zou zo'n werkwijze waarschijnlijk tot noodlottige beslissingen leiden. Omgekeerd zou zonder een financiële afweging dat noodlot er ook zijn.

Hierboven is een handeling(sstructuur) voor innoveren beschreven. Wij stellen het zicht op en het gevoel voor de normen en waarden die bij principiële veranderingen van gebruiken (= innovatie) een rol spelen centraal. Het sleutelwoord is beslissen. Beslissen is in de praktijk een complexe handelingsstructuur, die uit twee centrale handelingen bestaat: normeren en integreren. Normeren kan vaak op logische gronden; integreren is altijd een gevoelsmatige afweging.

Wij vinden de handelingsstructuur van optimaliseren is eenvoudiger. Als een boer zijn trekker vervangt, betekent dat geen principiële verandering van gebruiken; het besluit is niet zo ingrijpend, in dat geval werkt hij met optimalisatie van normen (op de gegeven set van waarden).

Het voorbeeld verklaart waarom het relatief eenvoudig is om met een nieuwe dierziekte om te gaan: de ziekte is een nieuw gegeven, maar verandert de waardeschalen en dus de structuur van besluitvorming niet. Anders ligt het bij bedrijfsmilieuzorg: de bedrijfsmilieuzorg betekent ten diepste de introductie van een nieuwe waardeschaal (bijvoorbeeld een ecologische) waarop moeilijk te normeren is en die toegevoegd moet worden aan bijna alle beslisprotocollen in het hoofd van de boer.

Van de Lagemaat (1986, p. 159) naar wiens model het bovenstaande voorbeeld is geschreven, plaatst beslissen in een handelingsstructuur voor ondernemerschap. De handelingsstructuur omvat de zeven handelingen: bezinnen (reproduceren en reflecteren), oriënteren (waarnemen en analyseren), oordelen (interpreteren en waarderen), beslissen (normeren en integreren), uitvoeren (praktiseren), controleren (beoordelen) en afronden (ordenen). Tussen haakjes staat wat studenten kunnen oefenen en reflecteren om de praktische handelingen aan te leren.

Wij achten de handelingsstructuur van toepassing op zakelijk en persoonlijk ondernemen. De complexiteit van de handelingsstructuur geeft aan dat het niet waarschijnlijk is dat ieder zijn eigen kennisondernemer kan zijn, zoals tijdens het Nationale Kennisdebat even speelde. Dat iedereen ten aanzien van zijn eigen leren zelfstandig de zeven handelingen van ondernemen uitvoert is te hoog gegrepen.

Op het niveau van de Wageningse ingenieur geldt de handelingsstructuur ook: de ingenieur heeft met de handelingsstructuur een operationele optie voor kritische zelfreflectie (zie voor de uitwerking § 6.2).

Interessant is het accent dat recent in het Angelsaksische beroepsonderwijs wordt gelegd op de betekenis van oordelen –'judgement'– o.a. door Jones (1999) en Hager (1999). Het accent op oordelen is een reactie op de functietraining en toetsgekte die in het

Commonwealth beroepsonderwijs ontstond als gevolg van gedetailleerd uitgewerkte en op operationele vaardigheden gerichte kwalificatiestructuren toen Thatcher aan het roer stond. Hager onderscheid *hot jobs* die zeer veel en snel oordelen vergen (bijvoorbeeld interactief les geven) en *cold jobs* die amper oordelen vergen en enkele operationele routine om goed te doen. De uitwerking die Jones en Hager geven aan 'judgement' is minder compleet dan de uitwerking die door Van de Lagemaat is ontworpen.

Conclusie

Het kernprobleem bij innoveren is het *handelend optreden en adequaat reageren in situaties waarin gebruiken principieel moeten⁵ veranderen*; de sleutelwerkwoorden zijn *normeren op waardeschalen en integreren van waardeschalen*. Dit zijn mentale handelingen van een hoog niveau.

De logische vervolgvragen gaan over de context waarin de innovatie wordt verlangd en het leren omgaan met het kernprobleem innoveren. Met andere woorden wat moet iemand, en hoe kan iemand leren normeren en integreren?

⁵ 'Moeten' omdat radicaal veranderen met hoge druk van buiten gepaard gaat.

3. Innovatie en competentie in relatie met het werkveld

De regionale dynamiek is in deze paragraaf gekozen als een basis voor het beschrijven van het werkveld voor de Wageningse ingenieur. Regio staat in dit verband voor een cluster met een eigen sociaal economische dynamiek. Wat betekent (te realiseren) regionale dynamiek en welke competenties kunnen hieruit worden afgeleid? Welke concrete context kan worden aangereikt om de werkwoorden (zie pagina § 2.2 en 2.4) die competentie voor innovatie in generaliserende zin beschrijven porté te geven. Het gaat erom tot de kern van regionale ontwikkeling door te dringen en daarbij de menselijke factor te belichten.

Regionale ontwikkeling omvat de ontwikkeling van grote sociaal-economische gemeenschappen; de omvang kan in OECD-optiek variëren van 2 tot 15 miljoen mensen. In de Nederlandse situatie omvat regionale ontwikkeling de stedelijke- en de buitengebiedontwikkeling. Er is sprake van stad en ommeland (Zachariasse & Hillebrand, 2000), waarbij het stadsinfarct (Steenhuis, 1999) en bloedarmoede in het buitengebied in samenhang dienen te worden bestreden. Hierbij komt de nadruk steeds minder te liggen op landbouw *sec* en steeds meer op (de kwaliteit van) voedsel en groen(e ruimte) (LNV, 2000).

De corrosie van de politieke rol van de Landbouw (Van Dijk, Klep, & Merx, 1999) volgt op de afnemende betekenis van de Landbouw voor het buitengebied. De klassieke Landbouw wordt een van de verscheiden economische en ecologische functies in stad en ommeland. De Wageningse ingenieur zal bij de sociaal, economische en technologische vormgeving van regionale ontwikkeling een rol kunnen spelen als hij een 'goede oriëntatie' heeft op de nieuwe politieke, maatschappelijke, en technologische setting. Om deze reden is hieronder dieper ingegaan op de brede algemene kenmerken van regionale ontwikkeling.

"Recent is in de literatuur veel ruimte genomen om het iteratief karakter van innovatie aan te tonen. Daarbij hebben auteurs als Freeman (1987), Rosenberg (1976), Lundvall (1992) en Nelson (1993) overtuigend beargumenteerd dat succesvolle innovatie een systemisch karakter heeft. Het betekent dat idealiter gebruikers, intermediairen, en wetenschappers in een iteratief leerproces zijn betrokken. Voorheen werd aangenomen dat kapitaalinjecties in research via een lineair proces door een technology-push werking uiteindelijk tot een commercieel resultaat zouden leiden. Von Hippel (1988) en anderen toonden echter aan dat de gebruiker, c.q. de samenwerkende gebruikersgroep, vaak zelf de drijvende kracht is achter commerciële successen. De iteratieve praktijk van innovatie is vooral een sociaal proces. De participatie vereist een hoog niveau van communicatieve vaardigheden, van ontvankelijkheid voor waarden- en feitenconflicten en een oriëntatie op samenwerking. In de processen moet ruim de gelegenheid zijn om ervaringskennis uit te wisselen en in aansluiting daarop zullen de veranderingen vaak kleine stapjes vooruit zijn en niet radicaal. Deze inzichten wijzen op het waarschijnlijk grote belang van directe contacten voor interactieve innovatie en verklaren mogelijk waarom innovatie zo vaak in geografische concentraties voorkomt" (Cooke, Boekholt & Tödling, 2000; p. 1).

Vanuit een geheel andere invalshoek stelt een conferentie van vertegenwoordigers van het agrarisch kennissysteem (OECD, 2000) dat wetenschappers in debatten meer invloed moeten uitoefenen en moeite moeten doen te *debatteren*:

- met de samenleving over probleemarticulatie voor duurzame ontwikkeling;
- met de politiek over de onderbouwing van politieke besluitvorming;
- met belanghebbenden bij kennis over de eigen doelen, programma's en resultaten van kennisinstellingen.

De uitvoering van deze opdracht van de landbouwministers van de OECD-lidstaten in combinatie met de punten die Cooke e.a. naar voren brengen geven zicht op competentie-eisen aan vertegenwoordigers van kennisinstellingen. Naar onze mening zijn het ook opleidingseisen; de beheersingsgraad zal afhankelijk van opleidingen verschillen. Ieder zal de drie eisen moeten kunnen herkennen en een begrip moeten hebben van het belang; anderen zullen is staat moeten zijn er invulling aan te geven, bijvoorbeeld kunnen *stimuleren* dat ... of *realiseren* dat In de paragrafen die volgen zal de context waarin de prestaties worden gevraagd verder worden toegelicht.

De studie van Cooke e.a. over de sturing van innovatie spitst toe op de gebeurtenissen op het regionaal niveau: de innoverende gemeenschap. De innoverende gemeenschap kan zijn geplaatst in een wat meer gesloten, private en bedrijfsmatige context en ook in een meer open publieke en maatschappelijke context. De AKK- en KLICT-projecten grijpen hier aan. De hoofdstukindeling van hun studie reflecteert de relevante dimensies van de innoverende gemeenschap. Cooke, Boekholt & Tödling (2000) behandelen kenmerken van mensen en omgeving vanuit acht invalshoeken die regionale dynamiek kenmerken:

1. Lerende werkgemeenschappen en regionale innovatie in Europa
2. Regionale profielen en vernieuwingswegen
3. Competitieve strategie en innovatie
4. Innovatieprocessen en interactie tussen bedrijven
5. Multi-level sturing en de regionale organisatie innovatie stimulansen
6. Veelbelovende vormen van regionaal innovatiebeleid
7. Opties voor toekomstgericht beleid
8. De sturing van innovatie in Europa: conclusies en beleidsimplicaties

Hieronder zijn aan de hand van de conclusies die Cooke e.a. bij de hoofdstukken hebben getrokken de competenties genoemd die mogelijk van belang zijn bij elk van de invalshoeken van regionale innovatie.

3.1. Lerende werkgemeenschappen en regionale innovatie in Europa

Werken in Europese bedrijven, met name in het midden en kleinbedrijf, betekent in het algemeen werken zonder zicht op eindgebruikermarkten. Bedrijven, of zij nou goederen of diensten leveren, zijn sterk gericht op hun directe handelsrelaties in de keten en hebben weinig zicht op de Europese of wereldwijde setting van hun productie. Een belangrijke vaardigheid met betrekking tot innoveren is het *verbreden van de eigen oriëntatie en de oriëntatie van bedrijven*. Deze en de hierna volgende competenties zijn gebaseerd op conclusies van Cooke, e.a. (2000; pp. 25-26).

- Visies op ketens en ketenomkering zijn zeldzaam. De meerderheid van de Europese bedrijven houdt problemen voor zich en is afhankelijk van toeleveranciers en afnemers voor het vinden van oplossingen. *Een open houding en het kunnen stimuleren van een open houding van een werkgemeenschap* is een belangrijke vaardigheid om innovatief te kunnen zijn.
- Mensen in bedrijven hebben in het algemeen een (te) groot vertrouwen in het eigen probleemoplossend en innovatief vermogen en lijken zich niet bewust te zijn van wat elders in Europa of daarbuiten op de markt beschikbaar is. Vooral in kleine bedrijven

is het belangrijk over vaardigheden te beschikken voor *het benutten van oplossingen van buiten de eigen kring*.

- Alle (mensen in) bedrijven moeten er op gericht zijn hun lerend vermogen te vergroten en beter te benutten. Leren is niet enkel lenen en overnemen van buiten het bedrijf, maar ook *het intern identificeren, wegen en aanleren van good-practice*. Dit lukt enkel als het kennismanagement van een bedrijf deze activiteiten ondersteunt. Er zijn in het zeer diverse Europa andere kansen dan in het homogene Japan of in de smeltkroes USA.

3.2. Regionale profielen en vernieuwingswegen

Het potentieel van regionale innovatie kan met vier prestatie-assen worden getypeerd. Er kan sprake zijn van een hoge (of lage) regionale infrastructurele capaciteit en van een hoge (of lage) ontwikkelingsgraad van regionale verhoudingen, organisatie van bedrijven en van beleid. De mate waarin normen worden gedeeld zijn bepalend voor de innovatieve kracht van de regio (Dosi, 1988).

- Kenmerken van een hoge regionale infrastructurele capaciteit zijn autonome belastingheffing en toewijzing van budgetten, regionale private financieringsmogelijkheden, regionale beleidsinvloed op de infrastructuur en regionale afstemming tussen kennisinfrastructuur en bedrijfsleven.
- Een hoog niveau van regionale infrastructurele capaciteit blijkt uit een coöperatieve cultuur, interactief leren en wederzijds begrijpen tussen de instituties.
- Een hoge organisatiegraad van bedrijven blijkt uit harmonieuze werkrelaties, samenwerking op de werkvloer, openheid voor externe impulsen en interactie over innovatie.
- De organisatie van sturing en beleidsvorming in hoog innovatieve regio's wordt gekenmerkt door inclusiviteit, monitoring, consultatie en netwerken tussen de regionale spelers (laag is respectievelijk elkaar uitsluiten, en een reactief, autoritair en hiërarchisch beleid).

De set van innovatieve regionale kenmerken worden waargemaakt door mensen. Hun vermogen tot innoveren hangt af van de mate waarin zij kenmerken herkennen en benutten en laten bijdragen aan het scheppen van omstandigheden waarin het regionaal innovatief potentieel zich ontwikkelt. Deze competenties zijn geformuleerd op basis van conclusies van Cooke, e.a. (2000; pp. 37 & 47-48).

3.3. Competitieve strategie en innovatie

Innovatie voltrekt zich langs verschillende lijnen en wordt door bedrijven met verschillende prioriteiten gestuurd. Denk aan waardenoriëntaties, product leadership, operational excellence of customer intimacy. Dit heeft gevolgen voor de competenties die van medewerkers wordt verlangd.

- Drie van de vier Europese bedrijven concurreert met productkwaliteit; innovatie en hoge technologische standaarden zijn de belangrijkste middelen. Vooral op deze punten worden vaardigheden aangesproken.
- Op de tweede plaats komt snelle levering en daarna serviceverlening. Kostenconcurrentie is voor bedrijven de belangrijkste uitdaging.
- Innovatie is meestal gericht op productvernieuwing; twee van de drie bedrijven is actief met het stapje voor stapje veranderen van het product. Hierbij kan de productietechnologie of de organisatie van de productie worden gewijzigd.

- Innovaties die diep ingrijpen komen weinig voor. Grote bedrijven innoveren meer dan kleine. Kleine bedrijven steunen meer op het vakmanschap van de medewerkers dan op een georganiseerd R&D. Dat betekent dat het MKB andere eisen stelt aan innovatief vermogen dan een grote onderneming.
- Ten slotte zijn de regionale verschillen in Europa groot; dat wil zeggen dat de mogelijkheden om in kennisintensieve netwerken te participeren sterk verschilt. De conclusies van Cooke, e.a. (2000; pp. 71-73) geven aan dat bedrijven voor de realisatie van een competitieve strategie aanspraak maken op een *breed palet van competenties, die afhankelijk van de bedrijfsomvang en de regio meer of minder zijn gedifferentieerd*.

3.4. Innovatieprocessen en interactie tussen bedrijven

In het algemeen is in Europese regio's de interactie tussen bedrijven gering en innovatie nog een intern proces van bedrijven. Toch is duidelijk dat hoge eisen worden gesteld aan de vaardigheden om te interacteren.

- Interactie is vooral nodig om de ervaringen van anderen te kunnen benutten en in ruil daarvoor de eigen ervaringen door te geven. Daarbij is de uitwisseling in de waardeketen het belangrijkste.
- Op de tweede plaats volgt – afhankelijk van de aanwezige kennisinfrastructuur – de uitwisseling met kennisinstellingen. Het is verbazingwekkend, maar horizontale uitwisseling tussen bedrijven vindt weinig plaats.
- Het is nodig op verschillende aggregatieniveaus in netwerken te kunnen functioneren: bijvoorbeeld op het niveau van de eigen werkgemeenschap, op het niveau van de regio, de staat, de EU of wereldwijd.
- De netwerken van hoog innovatieve bedrijven zijn uitgebreider dan van andere bedrijven. De netwerken van grote bedrijven zijn complex. Het is merkwaardig dat kleine bedrijven die meer externe impulsen nodig hebben veelal kleinere netwerken hebben. Soms treden in netwerken blokkades op, bijvoorbeeld door een te sterke klantbinding of 'over engineering'. Het is een competentie een netwerk open te kunnen houden.

Veel bedrijven echter vertrouwen op traditie en intuïtie; zij onderschatten het belang van netwerken. Dit betekent dat *de vaardigheden met betrekking tot innovatieve activiteiten* zoals hierboven beschreven *een stevig sociaal culturele en psychologische basis behoeven* (geformuleerd op basis van conclusies van Cooke, e.a. (2000; pp. 94-96).

3.5. Multi-level sturing en de regionale organisatie innovatie stimulansen

Het blijkt grote voordelen te geven als spelers *op meerder niveaus van sturing mogen en kunnen opereren*. De regio is daarbij het belangrijkste niveau. Sturingsniveaus kunnen per Europese regio sterk verschillen. Van groot belang zijn leiders die in staat zijn impulsen te geven aan nieuwe oriëntaties. Less Favoured Regions zullen in toenemende mate te maken krijgen met ondersteuning door EU. Belangrijke voorwaarde voor het benutten van deze ondersteuning zijn goed ontwikkelde netwerken tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen (geformuleerd op basis van conclusies van Cooke, e.a., 2000; pp. 112 & 118-119).

3.6. Veelbelovende vormen van regionaal innovatiebeleid

Degenen die in de regio van doen hebben met het ontwikkelen van innovatiebeleid komen vier kernproblemen tegen.

- Op de eerste plaats is de vorming van innovatiebeleid op regionaal niveau een betrekkelijk nieuw verschijnsel en is er kennis en leren over beleidsvorming nodig. Dit kan theoretische kennis zijn en ervaringskennis uit andere regio's.
- Op de tweede plaats vindt veel van de interactie die nodig is voor de regionale beleidsvoering buiten de regio plaats; het vergt specifieke vaardigheden om dan toch te kunnen participeren. Soms ontbreken op het regionaal niveau de gelden om financiële stimulansen te geven; in die situaties kan het effectief zijn bemiddelend op te treden.
- De situatie is zeer problematisch als de kennisinfrastructuur in een regio zwak ontwikkeld is, omdat dan beleidsmatig ook voorzien moet worden in de interactie buiten de regio op het niveau van bedrijven. Juist in deze regio's kunnen soms zeer grote sprongen vooruit worden gemaakt; een voorwaarde is dat het beleid zakelijk gezond is en niet politiek wordt gedomineerd.
- Tenslotte is het belangrijk dat naast het industriële bedrijfsleven ook het midden en kleinbedrijf in de vorming van het innovatiebeleid wordt betrokken; zelfs dan is het regionaal beleid nog geen maatwerk en kan extra begeleiding van het MKB nodig zijn.

De vier kernproblemen hierboven vragen van degenen die initiëren en ook van degenen die betrokken raken bij innovatiebeleid *het beheersen van een set van competenties met betrekking tot beleidsvorming* (geformuleerd op basis van conclusies van Cooke, e.a. 2000; pp. 134-135).

3.7. Opties voor toekomstgericht beleid

In vrijwel alle Europese regio's spelen dezelfde problemen. Innovatiebeleid vereist 1) *op regionaal niveau om te kunnen gaan met een gebrek aan lange termijn visie bij beleidsmakers*, 2) *een kloof te kunnen overbruggen tussen de behoeften van bedrijven en het aanbod van kennisinstellingen*, 3) *wegnemen van de onvoldoende netwerking tussen sleutelspelers*, 4) *te wijzen op de geringe inspanningen vanuit het beleid om met name het MKB te overtuigen van de noodzaak van innovatie en training*, en tenslotte 5) *om te gaan met een te geringe coördinatie van beleidsvorming op regionaal, nationaal en Europees niveau*. De punten hierboven raken ieder die op regionaal niveau met toekomstgericht beleid te maken heeft bij overheden, kennisinstellingen en bedrijven. Cooke, e.a. (2000; pp. 143-147) bevelen op grond van deze constatering een aantal sleutelacties aan voor elk van de vijf eisen aan innovatiebeleid op elk van de drie beleidsniveaus (regionaal, nationaal en europees).

Het omgaan met de aanbevelingen vergt veelsoortige competenties; sommige competenties zijn instrumenteel en andere visionair omdat het gaat om het accepteren van andere verhoudingen, rollen en werkwijzen. Er is bijvoorbeeld geconstateerd dat in veel regio's kennisinstellingen actief zijn met overlappende taken en met een te kleine kritische massa; er moeten dan maatregelen ontworpen en uitgevoerd worden om de transparantie en de slagkracht te vergroten. Nationale overheden stappen er gemakkelijk overheen dat interactieve beleidsvorming op zich al een soort van

ketenomkering bij de ontwikkeling van innovatiebeleid veroorzaakt. Er zijn tal van voorbeelden dat samenhangende regionale initiatieven worden gesmoord in de verkokerde nationale burelen de gevestigde belangen van instituties.

3.8. De sturing van innovatie in Europa: conclusies en beleidsimplicaties

Voor bedrijven zijn innovatie en concurrentiekracht nauw met elkaar verbonden; ze zijn gekoppeld aan financiering, kwaliteit en competentie en evenmin los te zien van sociale, politieke en culturele relaties. In de Europese regio's gaan grote bedrijven deze uitdaging aan, het middenbedrijf een op de vijf en het kleinbedrijf bijna niet. Bovendien zijn de regionale verschillen groot. Het innovatiebeleid neemt geleidelijk aan de koppositie van het traditionele infrastructureel beleid over.

- De aanpak vergt *het ontvangen, leren, opnemen en aanpassen van ter zake doende ervaringen van elders*. In brede zin gaat het in bedrijven om *bedrijfsvoering, kennismanagement, vaardigheidstraining, kwaliteitsmanagement, en financiering van innovatie*.
- Voor overheden zijn de belangrijkste issues *de multi level beleidsvorming, het inspelen op initiatieven van de basis, het aansluiten op de infrastructuur en organisatie van regio's, het bereiken van alle spelers met name het MKB en het activeren van achterblijvende regio's*.
- Kennisinstellingen spelen een sleutelrol bij *het adviseren, ondersteunen en opleiden voor innovatie*.

Juist de netwerken van bedrijfsleven, overheden en kennisinstellingen en het functioneren van die netwerken op lokaal, regionaal, nationaal en EU niveau maakt van innovatie systeeminnovatie. Diepgaande innovaties slagen enkel als het systeeminnovaties zijn. Kennisinstellingen die meegaan in deze ontwikkeling zullen ook innoveren (geformuleerd op basis van conclusies van Cooke, e.a. 2000; pp. 160-161).

3.9. Conclusies ten aanzien van gevraagde competenties

De omzetting van conclusies over regionale ontwikkeling in typering van competenties die nodig zijn voor vaardig innoveren levert een herkenbaar geheel op. Wat opvalt is de stapeling van hoog gestelde eisen. Het is dan ook niet nastrevenswaardig dit allemaal aan studenten te onderwijzen.

De paragrafen 3.1 tot 3.8 zouden gebruikt kunnen worden als checklist. Een manier is een prospectief gebruik. Als aan een innovatieproces begonnen wordt, kan bij de voorbereiding nagedacht worden over wat er te wachten staat en bij bestudering van de casus kan uitgezocht worden waar mogelijk prioriteiten liggen. Een andere manier is retrospectief gebruik. Als in een innovatieproces geparticipeerd is, kan achteraf gereflecteerd worden op de rollen die over- en onderschat zijn, die goed zijn ingevuld en die niet uit de verf kwamen.

Epiloog

Uit de analyse van Cooke c.s. komt naar voren dat het MKB de grootste problemen heeft om in de kennissamenleving volwaardig mee te doen. Dit punt verdient extra aandacht. Rosenfeld (1998, pp. 14-40) benoemt vier hoofdgroepen van activiteiten van het technisch onderwijs voor het MKB: toegangspoort via initieel onderwijs naar werken, verzorgen van bij- en herscholing, versnellen van technologische toepassing, stimuleren van netwerken.

- De toegang tot werken wordt gegeven door toekomstgericht en pittige eisen, multidisciplinaire programma's, school en industrie zijn partners, speerpunten in gespecialiseerde programma's, aanbod dat veel doelgroepen bereikt en een daarop aansluitende werving.
- Wat her- en bijscholing betreft zijn de invalshoeken: maatwerk en contractonderwijs, netwerken voor training, afstandsonderwijs, gamma-technologie (bijvoorbeeld TQM), manageropleiding, en omscholing.
- Versnelde benutting van nieuwe technologische toepassingen is mogelijk door: eigen technologie faciliteiten en medegebruik bij industrie, optreden als adviseur, focuspunt voor setoren of industriële clusters, verlenen van technologische diensten, of een business incubator (beginnende ondernemers faciliteiten).
- Het stimuleren van netwerken door allianties met ondernemingen, consortia van onderwijsinstellingen, samenwerking met ontwikkelgroepen en instanties, en deelnemen aan kennisdiffusie binnen andere organisaties.

Rosenfeld illustreert de activiteiten met voorbeelden uit OECD lidstaten en beschrijft ook de verschillen tussen de lidstaten.

Het is opvallend hoe de door Rosenfeld beschreven kenmerken van technische scholen die met het MKB optrekken bij de ontwikkeling van regionale dynamiek aansluit bij 1) de problematiek van regionale ontwikkeling (Cooke e.a., 2000) en 2) de kenmerken van de integrerende (respectievelijk actief lerende en onderzoekende) universiteit (Lieblein e.a., 2000; zie § 5.1).

Onze conclusie is dat de probleemarticulatie, paradigmakeuze en aanpak in de gedachtenlijn van Rosenfeld, Cooke en Lieblein conceptueel op elkaar aansluiten. Het zijn mogelijk de bouwstenen voor in de pressure cooker om een concept voor Wageningen UR te bereiden.

4. Innovatie en competentie in relatie met werken en leren

In het vorige hoofdstuk is geanalyseerd hoe vanuit de dynamiek van regionale ontwikkeling eisen aan innovatie en competentie worden gesteld. Daarbij kwam impliciet de sterke verwevenheid van werken en leren aan de orde. Het samengaan van werken en leren heeft een groot aantal consequenties, het verandert o.a. de werkplaats. Dit hoofdstuk gaat in op de innovatie van het niveau van mensen.

4.1. Het leren van vaardigheid, kwalificatie en competentie

Een van de meest geciteerde beschrijvingen van de ontwikkeling van expertise is het vijf niveaus model van Dreyfus & Dreyfus (1986). In dit model begint iemand als aankomend beginner de vaardigheden te leren door het rigide toepassen van strikte regels. De gevorderde beginner past nog steeds regels toe, maar kan er wat flexibeler mee omgaan. Op het niveau van competent uitvoerder realiseert iemand doelgericht plannen en op het daarop aansluitende niveau van ervaren uitvoerder, heeft iemand zoveel ervaring opgebouwd dat hij situaties kan beoordelen. Op het hoogste niveau functioneert een expert die niet meer vertrouwt op regels maar in plaats daarvan 'intuïtief'⁶ kan handelen zonder zich daar al te veel vragen bij te stellen. Smeets (2000) noemt dit *liberating rigour*: als een topvoetballer bijna automatisch presteren als de druk het hoogst is. Sleutelbegrippen bij dit gedrag zijn doelbewustheid, vastberadenheid, flexibiliteit, professionaliteit en passie. Senge (1990) beschrijft in zijn boek over de lerende organisatie een soortelijke weg van de leerling en gezelschap (die echt niet weet wat er gebeurt als hij de toverformules iets anders uitspreekt) tot de expert (die zijn specialisme niet aan anderen kan uitleggen en zijn kennis enkel met voorbeelden voor anderen toegankelijk kan maken).

Tynjälä (1999, p 360) merkt op dat 'De verklaringen van het leerproces vanuit het gangbare onderwijs omstreden zijn. Het is moeilijk waar te maken dat expertise door objectief aangereikte instructies (lessen) kan worden verworven. Dat kan mogelijk wel in de eerste fasen voor het verwerven van vaardigheid maar situationeel handelen bijvoorbeeld op het niveau van de expert kan niet door instructie geoefend worden omdat van een onbekende situatie (een echte probleemsituatie) geen instructie te geven is.

'Via een objectivistische methode kan expertise/competentie niet worden overgedragen, daarom komt een constructivistisch leermodel in aanmerking.'

Kessels (2000) stelt dat 'Onder invloed van het constructivisme de opvatting terrein wint dat algemene kennis en vaardigheden zich slechts kunnen ontwikkelen aan de hand van concrete ervaringen in specifieke contexten. Kennisconstructie vindt plaats door reflectie

⁶ Experts handelen niet intuïtief. Zij hebben hun vak wel degelijk aangeleerd. De expertise kan hen wel goed liggen maar het is niet hun natuur. Expertise is wel een beheersingsgraad waarop handelen gevoelsmatig wordt gestuurd en niet rationeel. Het is voor de hersenen van de expert 'niet praktisch' om in zeer complexe situaties heel declaratief met kennis om te gaan, de inzet van procedurele kennis gaat sneller, maar is niet altijd betrouwbaarder (zie ook Taatgen, 1999).

en abstractie uit een aantal concrete en persoonlijk ervaren situaties (o.a. Duffy & Jonassen, 1992; Boekaerts & Simons, 1993). Volgens Van der Sanden (1997) kunnen beroepspraktijkvorming en leren op een werkplek dergelijke realistische en betekenisvolle contexten bieden. Studenten zullen op basis hiervan gemakkelijker abstracte en generaliseerbare domeinkennis, situatie-overstijgende cognitieve vaardigheden en metacognitieve vaardigheden verwerven dan wanneer een opleiding probeert abstracte, theoretische kennis over te dragen in een collegezaal. Ook de OECD-studie (1999) noemt de mogelijkheden van het leren in een realistische context en het leren door toepassing als de kracht van de combinatie van leren en werken. In de duale⁷ HBO-experimenten, met name de MKB-route, is veel aandacht besteed aan de implicaties van de werkplek als een krachtige leerplek. Een belangrijke voorwaarde blijkt echter te zijn dat de opleiding het leerproces veel aandacht geeft, en zelf meer dan aan het aanbieden van leerstof (Van der Velde & De Weerd, 1998). In het rondetafelgesprek over universitair duaal onderwijs (Kessels & Geelen, 2000) doen studenten van soortgelijke leerervaringen verslag. Dergelijke opvattingen en ervaringen zijn een krachtig pleidooi voor universitaire duale opleidingen' (Kessels, 2000).

Simons (1999, p. 41) stelt vast dat het in wezen gaat om twee gezichtspunten in het competentiedenken: de behaviouristisch/cognitivistische benadering en de sociaal constructivistische. De eerste benadering past bij mode 1 kennisproductie met een lineaire vorm van kennisverspreiding en de aanname dat kennis overgedragen kan worden. De tweede benadering gaat uit van mode 2 kennisproductie met interactie bij de kennisontwikkeling en -overdracht, en de idee dat iemand zelf vorm geeft aan zijn leren, zelf een vocabulaire ontwikkelt, etc.

Simons stelt voorts dat competenties op drie niveaus een rol spelen: 1) in het organisatiebeleid (kerncompetenties van bedrijven), 2) in het HRM-beleid (employability, selectie, flexibilisering) en 3) in het HRD-beleid (opleidingen, ontwikkeling, werkpleklernen). Het zijn de niveaus van organisatie, groep en individu. De cognitivistische en de constructivistische gezichtspunten kunnen helpen bij het in verband brengen van de drie niveaus.

De behavioristisch/cognitivistische benadering gaat er van uit dat denken niet te begrijpen is en dat enkel gedragsverandering te onderzoeken is. Het sociaal constructivisme gaat er van uit dat mensen door interactie beelden vormen en geleidelijk aan een eigen vocabulaire ontwikkelen.

Ten tweede (Simons, 1999; p. 42): 'Hoewel in het cognitivisme intern processen wel centraal staan (in tegenstelling tot behaviourisme) is er weinig belangstelling voor meer subjectieve aspecten van competenties als motivatie, en normen en waarden.

Cognitivisten proberen met andere woorden de interne processen van buiten af te observeren of te achterhalen, terwijl sociaal-constructivisten de subjectiviteit van deze aspecten tot uitgangspunt nemen'.

Ten derde wordt vanuit beide gezichtshoeken verschillend gemeten.

De conclusie is dat competenties (gearticuleerd en ingevoerd) als een strategische (top-down) visie in essentie behaviouristisch zijn. Simons (1999, p. 43): 'vanuit een sociaal-constructivistische benadering is er meer aandacht voor vragen als: Wordt er ook gekeken naar competenties die werkenden in het werk hebben ontwikkeld? Worden het werk en de werkcondities aangepast aan de beschikbare competenties. ...' etc.

⁷ Duale leerwegen krijgen vorm door een expliciet binnenschools en buitenschools programma. Bijvoorbeeld 1 of 2 dagen college en 3 of 4 dagen naar het bedrijf. We spreken van participerend leren als het binnen- en buitenschools leren programmatisch aan elkaar zijn verbonden.

Om het scherp te stellen: het is niet zo zinnig om competenties die relevant zijn voor innoveren op te sporen, als de onderwijskundige aanpak die vereist is om studenten deze competenties te doen verwerven afwezig is. Sterker nog als er niet een onderwijskundige aanpak is die een interactie nastreeft tussen student en docent *waardoor* de competenties duidelijk worden. Het is met andere woorden contra-productief de competenties voor te willen koken.

Kessels (2000) stelt vast dat de curriculumvernieuwing die Kats & Soons (2000) beschrijven, nauw aansluit bij de sociaal—constructivistische wijze van kennisconstructie zoals hierboven is beschreven. 'Zij is gebaseerd op het uitgangspunt van het 'onderzoekend leren' dat eerder door Tillema (1998) is geïntroduceerd. Studenten en docenten vormen integratieve studiegroepen waarin ze de praktische vraagstukken, waarmee ze in het werkveld in aanraking komen, plaatsen in het perspectief van wetenschappelijk relevante thema's. In de studiegroep vindt de voor de wetenschappelijke vorming zo noodzakelijke vergelijking, verbreding en verdieping plaats.

Deze werkwijze staat echter op gespannen voet met de hoofdstroom van het leerstof-gerichte vakkencurriculum. Studenten missen in het duale traject vaak de vertrouwde structuur van de geordende collegeroosters en de overzichten van studiepunten en tentamenperiodes. Docenten zijn oprecht bezorgd over het gemis aan kennisoverdracht over de basisstof die het solide fundament vormt onder hun expertisegebied. Ook al zal het wetenschappelijk onderwijs de combinatie van leren en werken breder gaan accepteren, het loslaten van de academische leerstof (de klassieke opvatting over wat inhoud is), ten gunste van het verwerven van academische bekwaamheden op basis van ervaren praktijkproblemen, zal de *universitas magistrum et scholarium* niet makkelijk vallen' (Kessels, 2000).

Tynjälä (1999, p. 361) ondersteunt dit betoog met referentie aan een ander echelon wetenschappers. Zij constateert dat de componenten formele, procedurele en meta-cognitieve kennis (zie § 3.4) door wetenschappers '... onvoldoende zijn doordacht, met name het abstraheren en het verwerven van complexe theoretische kennis (Bereiter, 1997; Ohlsson & Lehtinen, 1997). Hoe verlopen de langdurige processen waarin de componenten van expertise tot een geheel worden geïntegreerd? Op het hoge niveau is de koppeling van theoretische en praktische kennis bijzonder.

'Voor het onderwijs is kennis van het integratieproces belangrijk. Leinhardt et al. (1995) stellen dat professionele praktijkervaring typisch procedureel van aard is; in tegenstelling hiermee is professionele kennis die in de universiteit is vergaard typisch declaratief, abstract en conceptueel. Het gebruik van kennis in de praktijk vergt het uitvoeren, toepassen en prioriteren van kennis, terwijl gebruik in het onderwijs vraagt te labelen, differentiëren, bewerken en rechtvaardigen (PM: de werkwoorden die Van de Lagemaat noemt in zijn handelingsstructuur voor de ondernemer en apart voor de student hebben dezelfde leerpsychologische achtergrond, zie § 2.6, JG).

Leinhardt et al. Beargumenteren dat de werkelijke integratie van de twee soorten professionele kennis het best gerealiseerd kan worden als studenten in de praktijk met behulp van hun declaratieve kennis problemen oplossen en daardoor principes en conceptuele modellen ontwikkelen. Het is dus zaak het 'theoretiseren van praktijk' en het 'praktiseren van theorie' te combineren om expertkennis op te bouwen.'

Dit is een kenmerk van de *integratieve* en van de *actief lerende en onderzoekende* universiteit (zie § 5.1).

Tynjälä (1999; p 362) merkt voorts op dat 'aansluitend op Andersons' (1982, 1987) visie op verwerven van vaardigheden, Bereiter & Sardamalia (1993) de nadruk leggen op het belang van probleemoplossen als een instrument voor het bevorderen van de integratie van de componenten van expertise. Voor hen is het kernpunt voor het verwerven van

expertise de transformatie van formele kennis in informele kennis en vaardigheden. Dit gebeurt als formele kennis wordt benut voor probleemoplossen. Nadat formele kennis uit naslagwerken, inleidingen en dictaten is verworven, wordt het omgezet in informele kennis door het te gebruiken om praktische situaties te begrijpen. Op dezelfde manier wordt formele kennis omgezet in vaardigheid als ze gebruikt wordt bij de aanpak van praktische situaties.

‘Onderwijskundig betekent dit dat nadat formele kennis is bestudeerd uit tekstboeken en door bijwonen van inleidingen, het uitvoeren van diverse probleemoplossende opdrachten voor de student een veel effectievere manier voor de ontwikkeling van expertise is dan het maken van toetsen over feitenkennis en het ‘letterlijk’ reproduceren

Conclusie

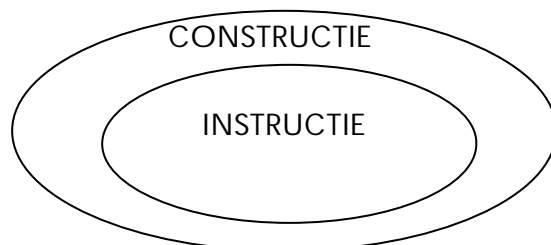
Het verdient aanbeveling om de formulering van vaardig innoveren vanuit een constructivistische visie op te nemen. Dat betekent dat met studenten gekeken wordt naar hetgeen in de praktijk ervaren is en naar wat daarbij geleerd is. Dat betekent ook dat telkens vanuit het geleerde (dat is met de tot op dat moment verworven competentie) vooruit geblikt wordt en gediscussieerd wordt over de eisen aan de volgende leerervaring. Dit is te zien als een vorm van forward mapping.

Alles overziend kunnen we van het leren van vaardigheden stellen dat het teveel gedacht is als een instrumentele uitrusting; het lijkt dan te gaan om de kunstjes ‘vaardig innoveren’ los van de andere academische vaardigheden. Bij het leren van kwalificaties wordt teveel gedacht in harde voorspelbaarheid van competentie; de kwalificatiestructuren kunnen wel dienst doen als agenda bij reflectie (checklist) of als navigatiesysteem bij forward mapping, zie § 3.9. Bij het leren van competentie is het grote probleem de onvoorspelbaarheid van de uitkomst en de nadruk die komt te liggen op een constructivistische didactiek.

PM 1: Naar onze mening neemt ook in ‘constructivistische curricula’ de instructie en het doceren een belangrijke plaats in.

Constructivisme past als pedagogisch principe goed in een curriculum met meerdere leerstijlen. Het is echter overdreven de instructie over boord te zetten; instructie heeft haar waarde bewezen! Het is praktisch en efficiënt de relativiteitstheorie aan degenen die het aan kunnen uit te doen leggen en niet zelf te laten ontdekken. De instructie zal volgens ons de kern van elk curriculum blijven. De periferie van het curriculum, waar studenten nieuwe velden exploreren, zingeving moeten ervaren en kunnen leren zal bij voorkeur wel constructivistisch zijn. Dit is in figuur 1 uitgebeeld.

Figuur 1: Constructivistische periferie en instructivistische kern van een curriculum



De kern van instructie zal niet in elk curriculum even groot zijn. Het is denkbaar dat de kern voor natuurkunde relatief groot is en voor stervensbegeleiding relatief klein. Het is ook denkbaar dat de kern niet voor elke persoon, afhankelijk van de leerstijl even groot is. En verder ligt het voor de hand te veronderstellen dat bij leren op de werkplek de instructiekern kleiner zal zijn dan bij initieel leren.

In een integratieve universiteit die organiseert dat studenten in de praktijk leren en werken zal door de andere leeromgeving 'automatisch' constructivistisch leren optreden.

PM 2: Hoe verhoudt constructivisme (ieder maakt zijn eigen constructie van kennis en waarheid) zich tot 'hetgeen wetenschappelijk bewezen' is? Wat wetenschappelijk bewezen is, is in het algemeen kennis van de categorie: de gecodificeerde component van inzichten. Bij constructie denken we aan een proceskenmerk van een geheel andere categorie kennis: de ervaringscomponent van bekwaamheid. Ofschoon deze verklaring niet geheel bevredigend zal zijn, wordt er mee aannemelijk gemaakt dat constructivisme (van competentie) en validiteit en betrouwbaarheid (van inzichten) complementen van elkaar kunnen zijn en elkaar niet uitsluiten (zie bijlage 10.2 voor de hier gebruikte begrippen).

4.2. De onderwijskunde van het constructivisme

Kessels (2000) constateert dat door '... de kenniseconomie de universiteit al lang niet meer de exclusieve speler in het domein van kennisontwikkeling is. Bedrijven, instellingen, particuliere onderzoeksinstituten en adviesbureaus begeven zich steeds nadrukkelijker op het gebied van onderzoek en hoger onderwijs. Lange tijd kon de academische wereld deze ontwikkeling bagatelliseren door erop te wijzen dat het slechts toegepast onderzoek betrof en dat de onderzoekers het in de meeste gevallen ook nog op een 'quick & dirty' wijze uitvoerden'

Het een en ander moet principieel veranderen aan de onderwijskundige aanpak om competenties en innoveren kansrijk tegemoet te treden. Tynjälä (1999, p 366) noemt de volgende onderwijskundige implicaties van constructivisme:

1. het belang van de voorkennis van de student; zijn verwachtingen, concepties, en vooroordelen (Dochy, 1992; Duit, 1995; Hendry, 1996; Vosniadou, 1992a,b,1994);
2. het besteden van aandacht aan de metacognitieve en zelfregulatieve vaardigheden en kennis van de student (Boekaerts, 1996; Brown, 1987; von Wright, 1992; Silvén, 1992; Vermunt, 1995);
3. een nadruk op overleg en uitwisselen van meningen door discussie en verschillende vormen van samenwerking (Dillenbourg, 1998; Gergen, 1995);
4. het gebruik van multipelen vormen om concepten en informatie te communiceren en vast te leggen (Ernest, 1995; Feltovich, Spiro & Coulson, 1993; Lehtinen & Repo, 1996; Lehtinen & Rui, 1995; Spiro, Feltovich, Jacobson & Coulson, 1995; van Someren, Reimann, Boshuizen, & de Jong, 1998);
5. de noodzaak vormen van instructie te ontwikkelen die rekening houden met het situationele karakter van leren en dus het integreren van kennis verwerven en kennis gebruiken (Eraut, 1994; Lave & Wenger, 1991; Mandl et al., 1996); en
6. de noodzaak vormen van assessmentprocedures te ontwikkelen die een plaats krijgen in het leerproces, de nadruk leggen op het authentieke van de opdrachten en die inspelen op de individuele oriëntatie van de student en helpen zijn metacognitieve vaardigheden te vormen (Biggs, 1996; Boud, 1990, 1992,1995; Doebly & Moerkerke, 1997; Jonassen, 1991).

De hierboven genoemde principes kunnen op velerlei wijze in een curriculum worden toegepast. In wezen is er sprake van drie belangrijke en afhankelijke variabelen of modaliteiten: de identiteit van de instelling, de relevante competenties en het bijpassende programma.

Unilever (2000) vult die drieslag als volgt in. 'We will bring our wealth of knowledge and international expertise to the service of local consumers – a truly multi-local multinational.' *Bij deze uitspraak over de identiteit zijn in vijf clusters met in totaal elf*

competenties geformuleerd: 1) intellectueel gezien zijn helderheid en doelgerichtheid, praktijkgerichtheid en creativiteit en objectieve analytische kracht van belang; 2) met betrekking tot mensen komt het aan op het leiden, ontwikkelen en stimuleren van anderen; 3) de houding nodigt uit tot teamwerk, zelfvertrouwen en leren van ervaringen; 4) marktorientatie om koers te houden en 5) ondernemende geest. Er is een ontwikkelingsprogramma met doelstellende, beoordelende en scholende componenten om deze competenties te verwerven.

*Elk lerend subject zal de drieslag van *identiteit, competentie en programma maken, realiseren en vernieuwen* moeten doen, van student tot universiteit.*

Conclusie

De kern van innoveren is dat iemand de principiële veranderingen van gebruiken bij een innovatie kan normeren en integreren (§ 2.6).

De competentie die bij vaardig innoveren van pas komt is te groot voor één persoon; daarom zijn beschrijvingen van innovaties handig voor betrokkenen bij het voorbereiden of evalueren van innovatieve processen (§ 3.9).

Er is een constructivistische didactiek nodig, met reflectie op niet verwerkte ervaringen en met een forecast van toekomstige uitdagingen ten aanzien van vaardig innoveren (§4.1).

Tenslotte zijn zes principes genoemd die van belang zijn bij de bouw van een curriculum dat 'kunnen innoveren' omvat (4.2).

Wat is in dit verband de gewenste identiteit van de universiteit?

5. Innovatie en competentie in relatie met universiteit

Na de tour d'horizon van de regionale dynamiek in hoofdstuk 3 en de verdieping in de relatie tussen werken en leren op het niveau van de werkplek in hoofdstuk 4 kijken we naar de context van het leren over innovatie op de universiteit.

Is het leren op de universiteit anders dan functioneren in regionale dynamiek of leren op de werkplek? Kan een student leren over innovatie of van innovatie, en levert dat dezelfde competentie op? Kan een universiteit de competentie onderwijzen of moet een universiteit zelf innoveren om te kunnen reflecteren voor het verwerven van competentie die belangrijk is bij innovatie?

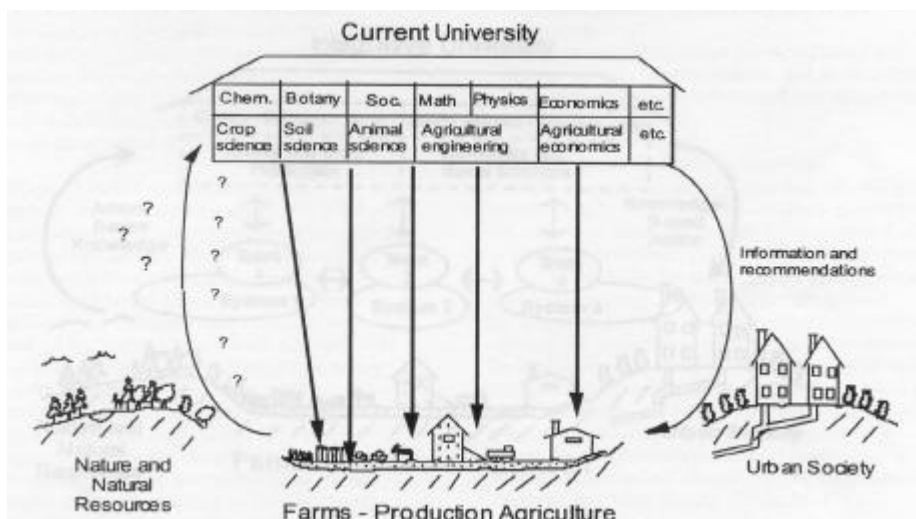
5.1. Competentie en de identiteit van de universiteit

Competenties van academici worden in hoge mate bepaald door de identiteit van de universiteit. De universiteit draagt over wat zij is. De discussie over academische vorming is nauw verbonden met wat een universiteit wil zijn en de identiteit die zij ontwikkelt. Als voorbeeld kan het onderscheid dienen dat Lieblein, Francis & King (2000) maken: A. de gangbare, B. de integratieve en C. de actief lerende en onderzoekende universiteit.

A. De gangbare universiteit

De *gangbare* universiteit levert op basis van wetenschappelijk analyse informatie en aanbevelingen aan individuele, specialistische ondernemingen. Dit is in schema 5.1.1 voorgesteld.

Schema 5.1.1: De gangbare universiteit



De organisatie van de *gangbare* agrarische universiteit berust op onderzoek en onderwijs op specialistische onderdelen van productiesystemen. Er is weinig interactie tussen de vakgroepen en geen buiten de universiteit behalve de specialist die een specialistische conferentie bezoekt. Onderwijs is met lesroosters en klassikale sessies georganiseerd en wordt met individuele examens afgesloten. Docenten ontlenen hun

gezag aan een promotie en niet aan publieke, politieke of klantennetwerken. De contacten van studenten met de buitenwereld zijn programmatisch beperkt (Lieblein, e.a., 2000, p. 215).

In de *gangbare* universiteit reageren personen en groepen op specifieke specialistische vragen. Er is sprake van een hiërarchische organisatie, kennisverspreiding door voorlichting en een onduidelijke feedback. De private financiering loopt via specifieke producten met een sterke marktpositie. Maatschappelijke en systeemvragen komen niet aan de orde (Lieblein e.a., 2000, p. 216).

Schema 1 representeert het lijnmodel met aanbodgedreven disseminatie van informatie (Havelock, 1969). Het is ook de vakgroepenuniversiteit met kennisproductie volgens de mode 1 principes (Gibbons, e.a., 1994).

Er is binnen de Wageningse gemeenschap kritiek op de *gangbare* universiteit. Van Bruggen (2000, p. 4) zegt dat 'de resultaten van het reductionistische onderzoek over het algemeen tot een enorme vooruitgang in de landbouw hebben geleid, ... de huidige landbouwkundige methoden hebben allerlei nadelige effecten gehad, met name voor het milieu'.

De *gangbare* universiteit beschikt over geestes-, maatschappij-, levens-, natuur- en technische wetenschappen om in die behoefte te voorzien. Een voorwaarde is dat vruchtbare verbindingen tussen de verschillende domeinen van wetenschap worden gelegd. Dit is niet eenvoudig en wordt bemoeilijkt door de vergaande differentiatie binnen wetenschapsdomeinen naar disciplines, respectievelijk specialisaties. Dit is niet enkel moeilijk vanwege de complexiteit maar ook omdat door te grote nadruk op de specialisatie de *gangbare* universiteit soms overkomt als een eilandenrijk. Het is daarom de vraag of de *gangbare* universiteit kan voldoen aan het verlangen van de samenleving dat de wetenschap zich direct of indirect zal inzetten voor de veelzijdige beheersvraagstukken ten behoeve van welvaart en welzijn. Het maatschappelijk autisme van de eilanden staat dat mogelijk in de weg.

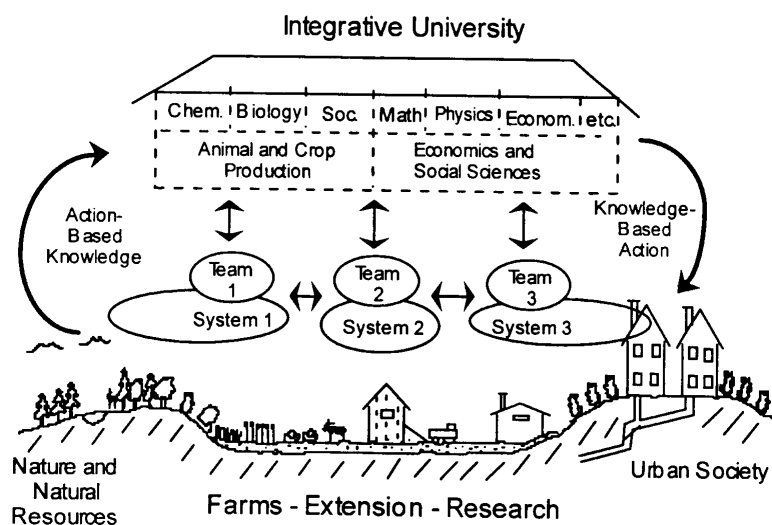
B. De integratieve universiteit

De tweede vorm die Lieblein e.a. (2000) voorstellen is de *integratieve* universiteit, deze biedt 'knowledge based action' aan de regio en neemt 'action based knowledge' op uit de regio (zie schema 5.1.2).

Voorwaarden voor een *integratieve* agrarische universiteit zijn volgens Kotter (1996) een 'sense of urgency' inzake regionale ontwikkeling, de wil onderwijs en onderzoek opnieuw te verbinden, de acceptatie van helder en dwingend leiderschap en een gedeelde visie op ontwikkeling en realisatie van een nieuw curriculum.

In de *integratieve* universiteit doorsnijden multidisciplinaire onderzoek- en leergroepen de departementen met activiteiten die gericht zijn op brede systemen en ook op specifieke onderdelen. Onderzoek en onderwijs combineren technische, mens- en andere domeinen van wetenschap en zijn stimulerend aanwezig in de maatschappelijke omgeving. Studenten hebben intensieve contacten buiten de universiteit door action-research en probleemoplossend werk. Uit de maatschappelijke omgeving van de universiteit zijn mensen soms co-docent en dan weer co-student (Lieblein, e.a., 2000; p 218).

Schema 5.1.2: De integratieve universiteit



Roseboom & Rutten (1998, p. 1123) noemen onder de trefwoorden: mandaat, coördinatie van onderzoekbeleid, structuur & organisatie, management en financieren de veranderingen in het Nederlands landbouwonderzoekstelsel die duiden op een overgang van een *gangbare* naar een *integratieve* universiteit.

Van Bruggen (2000, p. 9) onderscheidt productieketen en productiesysteem om de biologische landbouw te positioneren. '... een keten bestaat uit lineaire economische activiteiten zonder opzij of achterom te kijken naar dingen die niet gemakkelijk in economische termen uitgedrukt kunnen worden, zoals neveneffecten voor milieu, ...' Zij noemt 'een systeem een netwerk van samenhangende componenten en processen, waarbij het functioneren van het systeem bepaald wordt door die samenhang.' 'Keten' en 'systeem' kunnen opgevat worden als representatieve resultaten van respectievelijk de *gangbare* en de *integratieve* universiteit.

Van Bruggen (2000, p. 13) constateert 'een gebrek aan institutionele kennis op het gebied van biologische landbouw'. Uit haar betoog wordt niet expliciet duidelijk of de invulling van de leemte met een *gangbare*, een *integratieve* of een *actief lerende en zoekende* (zie hieronder) leerstoelgroep zal worden ingevuld, maar de zin '... bijdragen door het opzetten van cursussen waarin bestaande biologische bedrijven en hun landbouwecosystemen worden geanalyseerd en waarin nieuwe bedrijfstypen worden ontworpen ... (p. 22)' opent de weg naar een methodisch gezien *integratieve* of *lerende* benadering.

Echter, de overgang van gangbaar naar integratief gaat nog een slag dieper. Ziegler (2000) bijvoorbeeld stelt dat 'een pijnlijk leerproces is begonnen waarin duidelijk wordt *uncertainty*' een intrinsiek kenmerk van wetenschap is! De wetenschap kan zich niet langer hullen in een betrouwbaar geloof in zichzelf en de claim te voorzien in objectieve waarheden. De "freezing" van relevante kennis in systemen en databanken blijkt steeds moeilijker en de opvatting dat de informatietechnologie alle kennis binnen handbereik brengt, loopt vast.

'Zowel beleidsvorming als de subsystemen wetenschap, technologie, voorlichting en onderwijs moeten handelen volgens het zogenaamde "precautionary principle". Politici moeten leren een voorbehoud te maken bij de waarheid, die zij van "tien leidende wetenschappers hebben mogen vernemen". Dit betekent dat een nieuwe gemeenschappelijke ethiek van voorbehoud voor kennis en politiek, waarbij zij de vaak naïeve visie op hun relatie achter zich laten, maar die tijd nodig heeft om te ontwikkelen en om begrepen te worden.

'Een niet weerspreekbare wetenschappelijke autoriteit bestaat niet. Meestal gaan problemen over de grenzen heen van wetenschappelijke disciplines. Het scheiden van onderzoek en toepassing heeft nadelen vergelijkbaar met het scheiden van werken en leren. Onderzoek dient zowel kwalitatief als kwantitatief relaties te leggen met de praktische probleemstelling. Probeer een nieuwe aanpak uit waar het past en voer het niet breed door. Werk met allianties van wetenschappelijke en NGO denktanks. Verbind innovatieve fronten en institutionele betrouwbaarheid; zorg dat de "knots and van kennis in financiële arrangementen worden gekoppeld. Faciliteer de uitwisseling van personeel tussen instituties in waardeketens.'

Ook dit is een mode 2 consequentie.

In de complexe samenleving kunnen problemen alleen maar opgelost worden door samenwerking binnen de vierhoek overheid, bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en kennisinstellingen (universiteiten en TNO's en DLO's). De samenwerking krijgt vorm in tijdelijke en steeds wisselende allianties. Oplossingen in de vorm van nieuwe combinaties worden gevonden door optimalisatie in een multi- en transdisciplinaire ruimte.

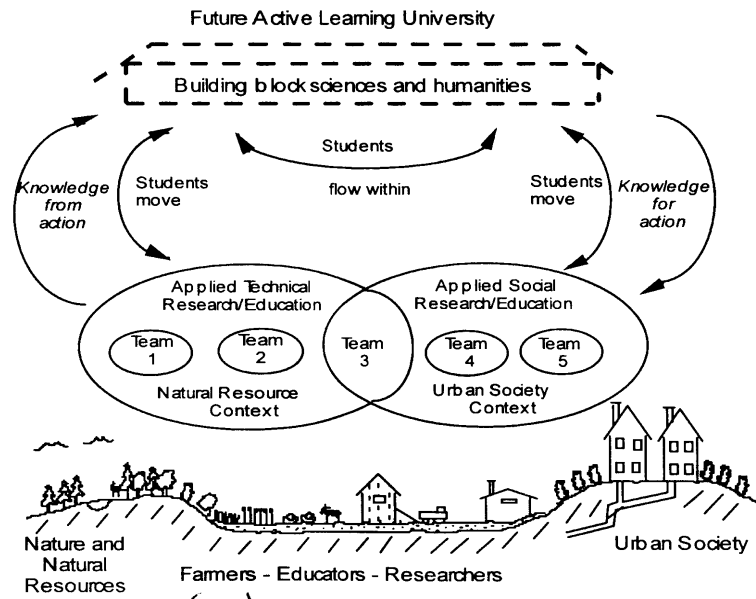
De *integratieve* universiteit kan in de genoemde vierhoek functioneren; zij heeft mode 1 en mode 2 kenmerken (Gibbons e.a., 1994) en treedt naast met mode 1 ook met mode 2 kennisproductie naar buiten. Door de aanpak vindt naast informatie-uitwisseling ook uitwisseling van ervaring plaats. De *integratieve* universiteit en haar cliëntèle halen en brengen naar elkaar.

C. De actief lerende en onderzoekende universiteit

De *actief lerende en onderzoekende* universiteit tenslotte kent een grote mobiliteit van mensen en levert 'knowledge for action' aan teams die regionaal actief zijn en ontvangt 'knowledge from action' terug (Lieblein, e.a., 2000); zie schema 5.1.3.

De actief lerende en onderzoekende universiteit heeft een routine waarbij universiteit en cliëntèle mensen uitlenen aan projectteams. Het is in Amerikaanse termen gedacht een herdefinitie, een expansie van de campus, de faculteit en van 'de agrarische sector. Waar de gangbare universiteit informatie stuurt, de integratieve universiteit informatie en ervaringen uitwisselt, bemiddelt de actief lerende universiteit capaciteit. Action-based onderzoek en onderwijs hebben de potentie het leerklimaat van de universiteit te revitaliseren – met name als koppelingen worden gelegd met reflectie op ervaring.

Schema 5.1.3: De actief lerende en onderzoekende universiteit



Wereldwijd verschuift het paradigma van nationale landbouwonderzoekssystemen.

Byerlee (1998, pp. 1050-1054) noemt vier kenmerken.

- De mix van instituties die in landbouwonderzoek investeert en participeert is pluriform en breder dan voorheen; met een scheiding van de functies beleidsvorming, financiering en uitvoering van onderzoek.
- De private financiering in agrarisch onderzoek neemt toe (bijvoorbeeld Nutreco), waardoor de publieke investeringen meer op publieke behoefte en marktfalen kan worden gericht.
- De open en competitieve aanbesteding van onderzoek.
- De verhoging van doelgerichtheid en doelmatigheid door decentralisatie, management hervorming, vergroting van flexibiliteit en soms privatisering.

Wij zien deze vier punten als voorwaarden voor een overgang van een *gangbare* (universiteit) onderzoekorganisatie naar een *integratieve* kennisinstelling. De paradigma wisseling die Lieblein e.a. (2000) beschrijven is principiëler.

De sterk verschillende aspecten van exogene vraagstellingen en de eis dat deze in onderlinge samenhang worden behandeld, zullen verdergaande vormen van samen leren en onderzoeken vergen. Een systeemaanpak vergt de inzet van verschillende kennisgebieden en ook een mentale betrokkenheid (zie § 4.1).

De voedingsindustrie bijvoorbeeld vergt een integratie van vele elkaar beïnvloedende mechanistische, elektronische, en software componenten tot economisch beheersbare en sociaal aanvaardbare technische systemen. En die systemen waarborgen bewerkingen vanaf grondstof tot eindproduct door integratie van fysische, chemische, en biologische processtappen, en ook de toepassing van ethische en ecologische criteria. Het is in deze context zeer wel denkbaar dat de actoren in de hierboven genoemde specialistische velden elkaar als regel langdurig specialisten uitlenen.

Conclusie

In de kern wordt bij de drie modellen het accent verschoven van informatie uitwisseling naar ervaringsuitwisseling. De gangbare universiteit neemt in een soort van eenrichtingsverkeer de levering van gecodificeerde kennis als norm. De actief lerende en onderzoekende universiteit neemt interactie tussen mensen en de uitwisseling van ervaringen als norm.

Essentieel en existentieel zijn de vragen:

- wat voor type universiteit wil Wageningen UR zijn?;
- wat voor type universiteit is Wageningen UR nu?; en
- wat moet Wageningen UR veranderen?

Onze keuze is een vooruitstrevende participatieve universiteit te zijn. De gangbare universiteit, waar academici alleen de onderzoeksprioriteiten bepalen komen nog maar weinig voor. De participatieve vorm waar met behoud van aandacht voor fundamenteel werk onderzoekprogramma's in samenspraak met derden tot stand komen staat echter nog niet stevig. Van de derde vorm met een vergaande integratie met andere partijen is nog nauwelijks sprake (Goedegebuure in de deelstudie "De innovatieve universiteit; een internationale oriëntatie", rapportnr. 01.03.007).

5.2. WO en dualisering

Werken en leren gaan in de kennissamenleving samen. Daardoor staan Dualiseren en Leven Lang Leren als tussenvormen tussen initieel leren en werken in de praktijk volop in de belangstelling. In deze studie is dualisering uitgewerkt als een voorbeeld van de vervaging van de scheiding van leren en werken door institutie of leeftijd. Waar dualisering goed past bij de integratieve universiteit, zou LLL goed passen bij de actief lerende en onderzoekende universiteit (zie § 5.1). LLL is niet uitgewerkt.

Dualisering van hoger onderwijs leidt tot allerhande begripsverwarring. Het is niet de HBO-isering van het academisch onderwijs. Duale leerwegen krijgen vorm door een expliciet binnenschools en buitenschools programma. Bijvoorbeeld 1 of 2 dagen naar colleges of practica en 3 of 4 dagen naar het bedrijf. We spreken van participierend leren als het binnen- en buitenschools leren programmatisch aan elkaar zijn verbonden. Dualisering is te beschouwen als een mode 2 vorm van competentieproductie (Gibbons e.a., 1994). Het is ook een vorm voor het uitlenen van capaciteit, zoals die in de toekomst in de actief onderzoekende en lerende universiteit (§ 5.1) voor kan komen. Dualisering is dus iets anders dan universiteiten en hogescholen die na een brede bachelorsfase beide een masteropleidingen kunnen aanbieden (NRC, 14-6-2000).

Kessels (2000) stelt over dualisering: 'De duale opleidingsvariant in het wetenschappelijk onderwijs is voor een samenleving die zich ontwikkelt in de richting van een kenniseconomie een onvermijdelijke uitbreiding van het onderwijsaanbod. De samenwerking tussen universiteit en werkveld ... is een te prefereren alternatief boven het vasthouden aan een geïsoleerd academisch ideaal. Deze onderwijsvernieuwing roept echter ook vragen op rond de bewaking van het academisch niveau van de opleiding, de niet-academische belangen van de werkgever, het beroepskarakter van de academische vorming, de HBO-isering van de universiteit en een mogelijke tweedeling tussen duale en reguliere studenten.

'Het belangrijkste kenmerk van dualisering is dat praktisch werk een onlosmakelijk (*programmatisch geïntegreerd zoals bij participierend leren, JG*) onderdeel vormt van het wetenschappelijke curriculum: de werkplek als een academische leerplek. Deze ontwikkeling is nieuw voor Nederland en ook in het buitenland zijn hier nauwelijks voorbeelden van te vinden.

'De Nederlandse universiteiten hebben zich aan de dualiseringsdiscussie kunnen onttrekken, omdat zij immers kunnen beweren dat het academisch onderwijs geen beroepsonderwijs is. Deze scheiding tussen academisch onderwijs en (hoger) beroepsonderwijs is in Nederland een kwestie die nauwelijks ter discussie gesteld mag worden. Hoewel het Ontwerp Hoger Onderwijs en Onderzoek Plan 2000 fusies tussen universiteiten en hogescholen mogelijk maakt, dient het zogenaamde binaire karakter van het Nederlandse onderwijssysteem gehandhaafd te blijven, en mogen fusies geen afbreuk doen aan de eigen aard van het wetenschappelijk of hoger beroepsonderwijs (HOOP 2000, 1999, pp. 38-39).

'Het blijft echter moeilijk om die eigen aard helder te omschrijven zodat een scherp onderscheid mogelijk is. In het belang van het handhaven van dit onderscheid zal het WO niet te veel op het HBO mogen lijken. De sterke oriëntatie van het HBO op de beroepspraktijk, wat juist haar kracht blijkt te zijn, dient het WO dan ook te vermijden. Het academische karakter van het universitaire onderwijs, door Huizinga uitgedrukt in termen als de *universitas magistrum et scholarium*, de gemeenschap van meesters en scholieren, en het *studium generale*, de samenhang van de wetenschappen, vormt voor velen nog steeds het fundament en het wezen van de universiteit. (Otterspeer, 1988, p. 9). 'Aan de ontwikkeling van duale universitaire opleidingen liggen diverse redenen ten grondslag. De meest genoemde is de vroegtijdige oriëntatie op een complexe en

veeleisende arbeidsmarkt. Verder wordt een aantal competenties van hoogopgeleiden verwacht, die zij in de collegezaal moeilijk blijken te verwerven, zoals communicatieve vaardigheden, samenwerking in teams en het zich soepel kunnen bewegen in een werkcultuur. Van pragmatische aard is de constatering dat de klassieke voltijdse student eigenlijk niet meer bestaat' (Kessels, 2000).

'Bij het leren op de werkplek gaat het volgens Roobeek & Mandersloot (1998) bij communicatieve vaardigheden in het bijzonder om schrijf- en spreekvaardigheid, schrijven op maat, presentatietechnieken, communicatie via de computer, multiculturele communicatie, solliciteren, internetvaardigheden en omgaan met feedback. Bij sociale vaardigheden denken zij aan sociale slagvaardigheid, projectmatig werken, time management, teamwork, functioneren in organisaties, omgaan met stress, omgaan met verandering, sociale en emotionele intelligentie. Voor het verwerven van diverse van deze vaardigheden is de context van een reële werkomgeving onontbeerlijk. De vraag is echter legitiem of een student zich in dergelijke vaardigheden niet net zo goed na de academische studie, in het eigenlijke werk, kan bekwamen' (Kessels, 2000).

Studenten gaan los van de systeemontwikkeling massaal de weg van het werken naast de studie. De vaardigheden die daarbij opgedaan worden, zullen als regel slechts bij toeval relevant zijn in het kader van de studie. Van een programmatische koppeling van opleidingsactiviteiten en werken voor geld is geen sprake.

De overgang tussen school en werk is gemakkelijker daar waar hechte verbindingen zijn tussen opleiding en werkveld. Ook zijn door de mogelijkheden om het geleerde daadwerkelijk toe te passen in een werkomgeving, niet alleen de efficiëntie en de effectiviteit van het leren groter, maar vooral ook het plezier. Daarnaast is de combinatie van leren en werken een ondersteuning voor werkomgevingen die zich willen ontwikkelen tot een lerende organisatie (OECD, 1999).

Kessels vervolgt: 'Schuyt citeert de Leidse hoogleraar Böttcher die in 1962 heel precies formuleerde: "Voor functies in het bedrijfsleven wordt van de academicus niet in de eerste plaats verlangd, dat hij over veel feitenkennis beschikt, doch dat hij zich van die feitenmassa kan distantieëren, de kern van een probleem kan doorzien en het gezonde verstand kan laten prevaleren boven boekenwijsheid. En bovenal dat hij kan organiseren en leiding geven, dat hij zelfstandig kan optreden en met anderen kan samenwerken, dat hij zich behoorlijk mondeling en schriftelijk weet uit te drukken en over een zeker *savoir vivre* beschikt; dit zijn eigenschappen, die te maken hebben met de ontwikkeling en ontplooiing van de persoonlijkheid en die men zich in de omgang met anderen het best in organisatorische functies tijdens de studententijd kan verwerven" (Schuyt, 1988, p. 51). Schuyt zegt dat voor Böttcher duidelijk was dat je deze competenties niet in het bedrijfsleven zelf dient te verwerven, want hij had vooral het studentenleven en de studieverenigingen als passende leerplek op het oog. Het is op zijn minst opmerkelijk dat de universitaire wereld zich zo naar binnen keerde bij het ontwikkelen van relevante bekwaamheden voor de buitenwereld.

Kessels (2000) noemt de bezwaren van Schuyt: 'Schuyt is echter een andere mening toegedaan en heeft twee argumenten tegen het model van lerend werken/werkend leren. "Je kan heel je leven nog werken. Hoe nuttig en plezierig werken ook mag zijn, de mogelijkheden tot abstraheren van de omstandigheden en de sleur van de werkdag zijn gering. Academische vorming vereist het aanleren van het vermogen tot abstraheren, van afstand nemen, van het prikkelen van de fantasie en het kritisch bestuderen van alle mogelijkheden" (Schuyt, 1998, p. 37). Werken op een werkvloer stimuleert naar zijn idee deze eigenschappen te weinig, omdat de dagelijkse routine de overhand krijgt op de creativiteit.

Het tweede argument van Schuyt tegen duale opleidingsvormen is gebaseerd op het principiële onderscheid tussen waarheid en belang. "Werken voor een bedrijf komt heel snel neer op het aanvaarden van de gerechtvaardigde belangen van de werkgever en impliciet of expliciet op het onderschatten van de waarheidszoekende functie die in alle wetenschappen een rol speelt" (Schuyt, 1998, p. 38).'

Conclusie

De analyses van de regionale dynamiek (hoofdstuk 3) en van de werkplek waar werken en leren samengaan (hoofdstuk 4) gaven zicht op de eisen aan competentie om deel te nemen aan systeeminnovatie.

De conclusie is van dit hoofdstuk 4 is dat competentie voor innovatie niet in de gangbare universiteit verworven kan worden. Er zijn twee alternatieven, de *integratieve* en de *actief lerende en onderzoekende* universiteit beschreven. In deze alternatieven past ook duale universiteit. De landelijke discussie over dualisering wordt echter verbonden met academische kwaliteit en traditie. Vorm en doel lopen door elkaar.

Al met al wordt steeds duidelijker dat de betekenis van kennis, de productie van kennis en het gebruik van kennis geleidelijk en onherroepelijk veranderen. Het is geen vraag meer of dat door zal gaan, de vraag is wie er flexibel op inspelen en wie eerst na grote aardverschuivingen.

- reflecteren op resultaten van ontwerpen met het oog op verbetering of generalisatie;

- *analyseren* in relatie tot het gebruik van intuïtie;
- *met een groot aantal onzekere factoren omgaan*: veel mensen, veel belangen, afhankelijkheid, onderhandelingsruimte, e.d.; en
- analyseren en *synthetiseren*.

De genoemde competentie is te beschouwen als een beschrijving van eisen aan mode 1 kennisproductie.

Kessels (2000) merkt aansluitend op: 'Ook Schuyt staat kritisch tegenover de vorming aan een universiteit, hij onderscheidt vier bestanddelen:

- beschikken over intellectuele basisvaardigheden;
- beschikken over ruim voldoende disciplinaire kennis op een bepaald vakgebied;
- de wil om dingen uit te zoeken, het vermogen om zelf op onderzoek uit te gaan, problemen uit te zoeken en zelfstandig te kunnen en te durven komen tot een voorgestelde (en altijd nader te toetsen) oplossing van die problemen;
- voldoende kennis van een ander vakgebied om de relatieve bijdrage van elke afzonderlijke discipline te leren kennen en te ervaren; het leren inzien van grenzen van disciplinaire denkwijzen en het onderkennen van disciplinaire grensgevechten, grensoverschrijdingen, grenscorrecties e.d. (Schuyt, 1998, p. 25-26)'.

Ook uit deze opsomming is duidelijk dat het in eerste aanleg gaat om de kwaliteit van mode 1 kennisproductie: analytische en synthetische bekwaamheden om bij te dragen aan wetenschap en technologie. Het accent ligt op competentie om bij te dragen aan productie van (innovatieve) inzichten en ontwerpen. Innovatie van gebruiken, wat systeeminnovatie tenminste inhoudt, is als competentie niet expliciet beschreven.

Conclusie

Schellekens (1995) en Schuyt (1998) beschrijven de dragers van de gangbare universiteit in de mode 1 traditie. Het *werken in een transdisciplinaire context*, het *leren leven met onoplosbare problemen*, en het *omgaan met het verschijnsel dat een goede oplossing in de ene situatie in een andere situatie contraproductief is*, ontbreekt.

Aanvullend hierop halen wij Barnett (1997) aan, die er van uit gaat dat kritiek een belangrijke competentie is: hij noemt als dramatisch voorbeeld van kritische actie de student voor de tanks op het Plein van de Hemelse Vrede tijdens de protesten in Peking.

6.2. Kritiek: een essentiële academische competentie

Barnett (1997) stelt kritisch denken centraal bij de academische functie. Het kritisch denken zelf heeft betrekking op drie domeinen: de kennis, het zelf en de omgeving (Barnett, 1997; p. 103). Kritisch gedrag op deze drie domeinen uit zich als *kritische rede*, *kritische zelf-reflectie* en *kritische actie*. Dat zouden de kerncompetenties van kritisch denken genoemd kunnen worden.

Er zijn op elk van de drie domeinen vier niveaus van beheersing genoemd: 1) de kritische vaardigheden, 2) de reflectie, 3) de verandering van gebruiken en 4) de vernieuwingsgezindheid. De matrix die daardoor ontstaat is door Barnett ingevuld (Schema 6.2). Met name het hoogste niveau van vernieuwingsgezindheid (punt 4), of vernieuwde gebruiken, is een belangrijke competentie voor innovatie.

De eerste kolom in het schema heeft betrekking op de beoefening van de klassieke wetenschap; vergelijk de gangbare universiteit en de mode 1 kennisproductie.

Schema 6.2: Niveaus, domeinen en vormen van kritisch zijn (Barnett, 1997, p. 103)

Niveaus	Domeinen		
	de kennis	het zelf	de omgeving
4. vernieuwde gebruiken	Wetenschapskritiek	Jezelf heroriënteren en positioneren	Kritisch optreden: samen aan een nieuwe wereld werken
3. veranderde gebruiken	Kritische bezinning: achterhaalde gebruiken	Persoonlijke ontwikkeling binnen bestaande gebruiken	Gemeenschappelijke benadering en ontwikkeling van gebruiken
2. reflectie	Kritisch denken: reflectie op iemands begrip	Zelf-reflectie: op de eigen projecten	Reflectieve praktijk: aanpassing en flexibiliteit
1. kritische vaardigheid	Vakgerichte kritische denkvaardigheid	Zelf-monitoring aan een gegeven referentiekader	Probleemoplossen: middelen en methoden
<i>vorm (competentie): kritische rede kritische zelfreflectie kritische actie</i>			

Barnett (1997, p. 4) noemt drie gevolgen van kritisch denken:

- een emancipatorisch effect op studenten;
- een onderwijskundige heroriëntatie; en
- een creatieve visie op de sociaal culturele context.

Kritisch denken heeft mogelijk een emancipatorisch effect op studenten. Door kritisch denken relativeren studenten niet enkel schijnzekerheden, maar worden zij mogelijk ook onafhankelijker van hun omgeving.

Kritisch denken vraagt een andere oriëntatie van het onderwijs. In principe accepteert een kritisch denkende docent dat studenten alles wat hij inbrengt ter discussie kunnen stellen, en hij wordt daardoor een participant in een leerproces.

Kritisch denken is in sociaal-cultureel opzicht radicaal, dat wil echter niet zeggen dat kritisch denken de revolutie preekt. Wel is het zo dat studenten door hun 'kritische dispositie' de energie kunnen leveren voor ontwikkeling. Wellicht voedt een creatieve visie het behoud van zelfbewustzijn en zelfrespect bij wisseling van waardeoriëntatie (het belang hiervan komt in § 5.2 aan de orde).

Conclusie

Barnett geeft zicht op de relatie tussen innovatie en competentie. Innoveren vereist een hoog niveau van kritisch denken op drie punten: het gebied van de kennis, het zelf en de omgeving.

Het is mogelijk een zakelijke omschrijving te geven van de academische kwaliteit; niet enkel op het gebied van excellent onderzoek (bijvoorbeeld door ranking van auteurs) maar ook op het gebied van excellent onderwijs. De competenties die Barnett noemt zijn de indicatoren voor die kwaliteit. De competenties zijn door Barnett globaal geduid en zij kunnen voor de Wageningse ingenieur verder worden geconcretiseerd.

6.3. Academische competentie en kritiek in relatie tot innovatie

Wat betekenen academische competentie en kritisch zijn in relatie tot innovatie en competentie van de Wageningse ingenieur?

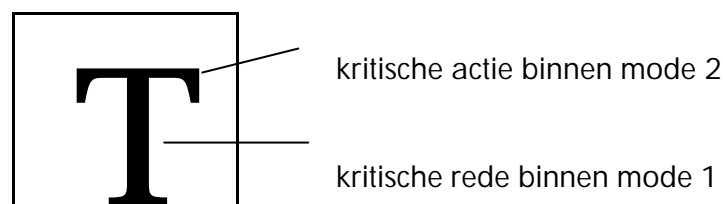
Op de eerste plaats moet een ingenieur goed zijn in een bepaalde discipline. Wat dat volgens Barnett (1997) betekent staat in kolom 1 van schema 4: kritische rede. De punten van Schuyt (1998) en Schellekens (1995) accentueren op dit aspect van

competentie. Gibbons e.a. (1994) wijzen de functie van disciplinair vakmanschap toe aan mode 1 kennisproductie.

Op de tweede plaats moet een ingenieur zijn techniek in een sociaal-culturele context, de markt of de samenleving in brede zin, kunnen benutten. Soms verandert hij met techniek de omgeving. Dit is wat Barnett (1997) met de kritische actie aanduidt (kolom 3 in schema 4). Gibbons e.a. (1994) wijzen de functie van benutten buiten de wetenschap toe aan mode 2 kennisproductie.

De beide noties hierboven kunnen worden uitgedrukt met een 'T'. Hierbij symboliseert de staande balk de disciplinaire kennis en het liggende dak de sociaal-culturele context van benutting (zie schema 6.3).

Schema 6.3: De relatie tussen essentiële competenties van de ingenieur



Schema 6.3 helpt te verduidelijken wat een ingenieur als β extra moet hebben ten opzichte van de α - of γ -academicus. Dat extra zit vooral in de grondige beheersing van de inhoud en de kritische rede op het gebied van een mode 1 discipline. Het gaat mis als de holistische wereld tegemoet wordt getreden vanuit onwankelbare disciplinaire opvattingen.

De academische α , β en γ hebben een vergelijkbare uitdaging om in een brede maatschappelijke context productief te zijn. Ze zitten als het ware onder hetzelfde dak.

Conclusie

Schellekens (1995), Schuyt (1998) en Barnett (1997) tezamen leveren de elementen voor de beschrijving van de academische competentie van een integratieve universiteit. Een dak van mode 2 vaardigheden en van innovatie (schema 6.2) met daaronder de mode 1 dragers van de klassieke academische traditie (§ 6.1).

7. Grenzen aan kunnen en kennen

Na deze beschouwing van academische en kritische kwaliteit verkenning van inhoud wordt hieronder ingegaan op het mentale aspect van verinnerlijken van nieuwe waarde oriëntaties, en daarna meer in het algemeen over de leerbaarheid van de competenties die de revue zijn gepasseerd.

De spankracht van mensen komt aan de orde. Innovatie – zo is betoogd – betekent principieel veranderen en in uiterste gevallen werken vanuit nieuwe waardeoriëntaties! De vraag is of mensen dat overleven. Dit onderwerp verdient naast vragen over leerbaarheid en studeerbaarheid extra aandacht.

7.1. Menselijke grenzen aan flexibiliteit

Wat blijft er van mensen over in een zeer veranderlijke omgeving? Brengt het flexibel kapitalisme de verlossing van de Weberiaanse bureaucratie?

Ook in de post-industriële samenleving lijkt de 19^e eeuwse dwang van de industriële samenleving nog aanwezig te zijn. En naast mobiliteit (nu en dan wisselen van werk), vraagt de kennissamenleving naar wisseling van carrières. Een nieuwe carrière vraagt een nieuwe waardeoriëntatie. Dat vraagt ondernemerschap en zingevende kracht want de ontworteling als gevolg van andere waarden in een nieuwe carrière wordt zwaar gevoeld (Sennett, 2000).

Signalen over minder geslaagde veranderingen van waardeoriëntatie zijn er volop voor wie oor heeft voor de uitingen van cynisme na reorganisatie of na verandering van carrière. Sennett licht zijn zorg over de grenzen aan flexibiliteit van mensen toe met voorbeelden van capabele mensen die stuk lopen in een snelle omgeving, bijvoorbeeld een reclamebureau en een ICT-bedrijf. In de gedachtegang van Sennett is de kans op cynisme groot bij innovatie. De vraag is dan of er competenties zijn die het cynisme kunnen beperken of voorkomen. Dit is een reden om in te gaan op innovatie, flexibiliteit en innerlijke kracht.

Sennett (2000, p. 31) meent dat het flexibel kapitalisme op drift is. 'Het bijzondere aan de onzekerheid van tegenwoordig is dat deze geen verband houdt met een dreigende historische ramp, maar deel uitmaakt van de dagelijkse praktijk van een levenskrachtig kapitalisme. Instabiliteit wordt als normaal beschouwd en Schumpeters' ondernemer wordt als de ideale mens gepresenteerd. Deze ondernemer gaat om met creatieve destructie alsof de wereld van zandkastelen is gebouwd.

Is het mogelijk je met hart en ziel voor iets te geven, en na enige crisis weer met frisse moed en wil aan iets nieuws te beginnen? Misschien is het onvermijdelijke gevolg *dat het karakter wordt aangetast*. De focus op de korte termijn verzwakt de op trouw en betrokkenheid berustende relaties, maakt op duurzaamheid gericht handelen moeilijk en verbreekt de band tussen willen en doen.

In dit verband noemt Sennett het steeds meer samenpersen van tijd en gebeurtenissen. Hock (1996) zegt dat analoog in het bankwezen ook in de wetenschap 'factor tijd' verdwijnt. Gaat daarmee ook historisch besef, waardenoriëntatie en zingeving op de helling?

Sennett (2000, p. 45) werpt met betrekking tot routine op dat de massa niet zoveel merkt van dynamiek. 'Op het ogenblik staan wij bij een historische scheidslijn in het denken over routine. De nieuwe nadruk op flexibiliteit suggereert dat routinewerk in de

dynamische sectoren van de economie aan het verdwijnen is. Het meeste werk blijft echter gevangen in het Ford-systeem. Eenvoudige cijfers zijn moeilijk te krijgen, maar een goede schatting van de moderne banen ... is dat minstens tweederde uit steeds herhaald werk bestaat dat Adam Smith als verwant aan werk in zijn speldenfabriek zou herkennen. Het gebruik van de computer bij het werk ... betreft voor het grootste deel ook routinetaken als het invoeren van gegevens.'

'Het komt misschien enkel door economische noodzaak dat de kapitalist tegenwoordig veel mogelijkheden tegelijkertijd nastreeft. Dat vereist echter een bijzondere karakterkracht; iemand die op wanorde durft te vertrouwen, iemand die zich prettig kan voelen in een chaos. Verliezers lijden emotioneel onder de sociale verplaatsingen waarmee het succes gepaard ging. De echte overwinnaars gaan niet gebukt onder versplintering. Zij worden integendeel gestimuleerd door dat werken op veel verschillende fronten tegelijk. Dat houdt de vaart erin (Sennett, 2000; pp. 65-66).

'Het vermogen zijn verleden los te laten en vol vertrouwen versplintering te accepteren, dat zijn twee karaktertrekken die op manager conferenties te zien zijn bij mensen die zich echt thuis voelen bij het nieuwe kapitalisme. Het zijn *karaktertrekken die spontaniteit bevorderen*, maar die ethisch twijfelachtig kunnen zijn. Deze zelfde karaktertrekken die spontaniteit voortbrengen, doen aan zelfvernietiging denken bij hen die een lagere plaats in de flexibele rangorde innemen. De drie elementen van het systeem van flexibele macht tasten het karakter aan van de gewonere werknemers die proberen zich aan de regels van het spel te houden.'

Chaos door informatie-overload heeft er een grote broer bij gekregen: flexibiliteit.

Flexibiliteit kan sociale desintegratie oproepen (Sennett, p. 103). 'De praktijk van de flexibiliteit in het bedrijfsleven berust, evenals het huidige overheidsbeleid op het gebied van de arbeid in Engeland en de Verenigde Staten, op de veronderstelling dat snelle verandering van bekwaamheden de norm is ... Het is misschien verrassend dat het tempo van technische veranderingen tegenwoordig nog altijd vaak betrekkelijk laag is, en dat, zoals veel sociologen opmerken, instellingen veel tijd nodig hebben om de technische vernieuwingen die zij invoeren, ook te verwerken.' Er is ook tijd voor nodig om nieuwe bekwaamheden te ontwikkelen. Iemand die een boek over timmeren leest, is nog geen timmerman.

'Een schrijver voor de *New York Times* verklaarde ... dat 'iedereen bang is zijn baan te verliezen, wat tot verlies van zelfvertrouwen leidt, gezinnen en gemeenschappen uiteen doet vallen en het functioneren van arbeidsplaatsen verandert'. " Veel economen vonden dit onzin omdat het scheppen van banen in de neoliberale orde hiermee in tegenspraak leek. Toch had de auteur gelijk toen hij schreef dat iedereen 'bang' was. Zulke angst ontstaat in een sfeer waarin het nemen van risico de nadruk krijgt, en neemt toe als in het verleden opgedane ervaring geen betekenis lijkt te hebben voor het heden.'

Het betoog van Sennett kan als hang naar het verleden worden opgevat, zijn opmerkingen over arbeidsethiek zijn echter bedoeld om de keerzijde van het succes van het flexibel kapitalisme te tonen (2000, p. 126). 'De cultuur van de nieuwe orde heeft een zeer verwarrende uitwerking op het zelf in mensen. Mensen kunnen gemakkelijk, oppervlakkig werk gaan doen zonder inzicht en betrokkenheid ... Onomkeerbare veranderingen en uiteenlopende, gefragmenteerde bezigheden zijn misschien plezierig voor de meesters van het nieuwe bestel, ... maar brengen de knechten ervan uit de koers. En de nieuwe verheerlijking van teamwerk maakt de 'leiders' en 'procesmanagers', die echte betrokkenheid bij hun knechten schuwen, tot meesters. 'De zekerheid van vroeger bracht veel bekrompenheid en starheid met zich mee. Op de langere termijn gezien, heeft die persoonlijke zekerheid een zowel zeer praktische als psychische behoefte in het moderne kapitalisme vervuld, maar dat wel tegen een hoge prijs. De georganiseerde arbeiders ... werden volkomen beheerst door vaste regels over

leeftijd en arbeidsjaren. Op de markten en in de flexibele netwerken van vandaag zou dat tot zelfvernietiging leiden. Wij staan echter voor het probleem hoe wij onze levensgeschiedenis nu moeten ordenen, in een kapitalisme dat ons ertoe dwingt op drift te raken.

Sennett (2000, p. 145) zoekt de oplossing van het oriëntatieprobleem in het open gesprek over falen. *Reflecteren op falen doorloopt de fasen als bij accepteren van een groot persoonlijk verlies: via ontkenning, naar woede op anderen, woede op zichzelf en tenslotte accepteren en hanteren van het verlies.* 'De verliezers zeiden op het eind meer berustend dan boos dat zij het gehad hadden, dat zij hun kansen hadden vergooid, ook al zijn zij nog in de kracht van hun leven. In deze fase voelden verliezers zich opgelucht dat zij geen strijd meer hoefden te leveren, hadden zij die levensmoeheid die veel mensen op middelbare leeftijd overvalt. Iedereen die op een belangrijk gebied gefaald heeft, zal de impuls herkennen. Eenvoudig verklaren dat je vol wilt houden is niet genoeg. Het advies dat de verliezers zichzelf geven, bestaat uit uitspraken als: 'Ik had moeten weten dat...' of. 'Als ik alleen...' In die woorden gaat opluchting vaak samen met berusting. En berusting betekent dat men zich buigt voor de realiteit.

'Het verhaal van de verliezers is een soort poging zichzelf te genezen. Een verhaal werkt in het algemeen genezend door zijn structuur, niet door raad te geven. De genezende werking van een verhaal komt juist door die betrokkenheid bij moeilijkheden. De genezende werking van het maken van een verhaal beperkt het belang ervan niet tot het 'goed' laten aflopen van gebeurtenissen. In plaats daarvan erkent en onderzoekt de homo flexibus met een goed verhaal de realiteit van al de verkeerde manieren waarop het leven kan aflopen, en ook inderdaad afloopt.'

Verhalen vertellen is te beschouwen als een competentie die helpt om innovaties te overleven.

De conclusie van Sennett sluit nauw aan bij die van Taylor (1991) in zijn verdediging van individualisme naar aanleiding van het boek *Contingency, irony and solidarity* van Rorty (1989). Taylor adviseert het *houden van open onderlinge gesprekken aan om het anonieme karakter van individualisme te bestrijden*. Als deelnemers in gesprekken open zijn over persoonlijke waarheden en waarden leidt dat tot ontwikkeling van ethiek. Een open dialoog over drijfveren is een methodiek om het individualisme uit de anonieme sfeer te halen en de interactie te openen over ethiek. De beoogde gesprekken zijn op zich niet ingewikkeld: ze zijn vergelijkbaar met het kringgesprek op de basisschool. De essentie is dat er tijd en ruimte is voor reflectie en (mede)delen.

Conclusie

De wisseling van context kan een ontredderende uitwerking hebben op mensen en tot cynisme kan leiden. Het vergt veel innerlijke kracht (en voorbereiding) dit soort van wisselingen aan te kunnen. De menselijke kant van contextwisseling die kenmerkend is voor innovatie is door Barnett (1997) geduid met kritische zelfreflectie met als hoogste vorm jezelf heroriënteren en positioneren (zie kolom 2 in schema 6.3).

Bewustwording is belangrijk voor innovatie en competentie: *Winnaars en verliezers reflecteren open over hun posities in veranderingsprocessen en wat zij zich hiervan bewust zijn*. Winnaars en verliezers (en leiders) moeten zijn in staat te stimuleren dat zo'n bewustwording ontstaat, dat zo'n reflectie plaatsvindt.

7.2. Wisselen van carrière en employability

In termen van schema 6.3 (de 'T') betekent de wisseling van carrière het wonen onder een nieuw dak de competentie-eisen. Verhuizen is soms zeer ingrijpend, vooral als de

nieuwe buur er hele andere mores op na houdt. Het komt bij carrièrewisseling aan op het gaan functioneren in het waardenpatroon – de grondhoudingen – die passen bij een nieuwe context. Een nieuwe context is een andere mode 2 omgeving. De wetenschappelijke basis (staande balk) blijft hetzelfde; de combinatie met politiek, markt of cultuur (liggende dak) die wordt aangegaan wisselt.

Het voorgaande onderbouwt de conclusie van § 2.6: 'Het kernprobleem bij innoveren is het *handelend optreden en adequaat reageren in situaties waarin gebruiken principieel moeten veranderen*; de sleutelwerkwoorden zijn *normeren op waardeschalen en integreren van waardeschalen*. Dit zijn mentale handelingen van een hoog niveau.'

Wij breiden de conclusie uit door haar van een individueel naar het niveau van een groep te brengen. Innovatie en systeeminnovatie treft het niet een persoon maar een werkgemeenschap of een cluster van werkgemeenschappen. Dan is het belangrijk te *stimuleren en bewerkstelligen dat werkgemeenschappen open spreken over hun individuele en collectieve winnen of verliezen, slagen of falen*.

Wat betekent het bovenstaande voor inzicht in employability en innovatie? Welke competentie is nodig voor het krijgen en houden van werk op het gebied van innovatie? Het krijgen van werk vereist dat aan intrede-eisen in het arbeidsproces kan worden voldaan. Formeel worden daar inhoudelijke eisen aan gesteld (de staande balk van de 'T', zie schema 6.3), maar in de praktijk van de Wageningse ingenieur geeft aanleiding te veronderstellen het passen in de 'community of work' de doorslag (dit is het liggende dak). Het is gewenst op dit punt meer gegevens uit literatuur en praktijk te verzamelen. Het houden van werk vereist dat de ontwikkeling van eigen competentie gelijke tred houdt met of sneller gaat dan de ontwikkeling van in de community of work (of elders op de arbeidsmarkt). Het gaat meestal niet op de eerste plaats om versterking van het disciplinair kunnen (de staande balk) maar functioneren in een complexer 'community of work' (de liggende dak). Is de community inhoudelijk anders dan is de stap minder groot dan wanneer de community vanuit een ander type van corporate identity werkt (verandering van waardenoriëntatie).

Een grote employability gaat samen met goede kansen op de arbeidsmarkt. Wat employability inhoudelijk voorstelt, hangt in hoge mate af van het type 'community of work' waarin iemand werkt.

De conclusie is dan ook dat employability een probleemaanduiding is over kansen op de arbeidsmarkt, maar inhoudelijk weinig zegt over de eisen waardoor die kansen worden bepaald. Het is niet zinvol om de duiding employability inhoudelijk te vullen met algemene vaardigheden. Het is krachtiger te articuleren op welke wijze iemand kan blijven werken aan de disciplinaire ontwikkeling, en ook aan de ontwikkeling om te functioneren in vernieuwende 'community of work' en in andere 'communities of work'.

Conclusie

Omdat het omgaan met innovaties het aangaan van wisseling in waardeoriëntatie betekent is het niet zonder risico. De competentie om *open te kunnen reflecteren over (persoonlijk en collectief) slagen en falen (in de eigen gemeenschap en in andere –ook branche-vreemde- gemeenschappen) is een belangrijke achtervang om het risico te beperken*.

7.3. Leerbaarheid van vaardig innoveren

Er zijn tal van indelingen van expertise of professionaliteit, afhankelijk van het domein past het ene model beter dan het ander. De discussie over academische kwaliteit (Schellekens, 1995; Nedermeijer & Pilot, 2000; en Schuyt, 1998) en kritisch vermogen

(Barnett, 1997) zijn voorbeelden van typering van expertise die vanuit de aanbodkant zijn gemotiveerd. De behandeling van flexibiliteit (Sennett, 2000; en Taylor, 1994) en een review van Tynjälä (1999) dat hierna wordt samengevat komen meer vanuit de vraagkant.

Het geheel van competentie dat wordt gevraagd in relatie tot innovatie, zou in een integratieve universiteit (Lieblein e.a., 2000) volgens mode 2 uitgangspunten moeten worden aangeboden. Daarbij doen zich vragen voor van leerbaarheid. Leerbaarheid is benaderd vanuit een algemeen didactische invalshoek en vanuit een theoretisch psychologische invalshoek.

A. De vraagkant van expertise

Op basis van zijn analyse van expertise onderzoek over de afgelopen 20 jaar concludeert Sternberg (1997) dat expertise gezien kan worden als een multidimensionaal prototype:

‘Expertise omvat in wisselende mate zeven attributen: 1) een hoogwaardig probleem-oplossend vermogen, 2) een groot reservoir van kennisinhouden, 3) een hoogwaardig kennisorganisatorisch vermogen, 4) het vermogen kennis effectief te gebruiken, 5) creativiteit, dat wil zeggen nieuwe kennis genereren op basis van bestaande kennis, 6) de omgang met automatisering, en 7) het praktisch vermogen om deel te zijn van de dynamiek op het eigen domein.

‘De attributen van dit prototype kunnen in tijd en plaats variabel zijn; zij kunnen ook verschillen per domein. Expertise is dus domeinspecifiek (zie bijvoorbeeld Chi, Glaser & Farr, 1988; Ericson & Lehman, 1996). Een essentieel onderdeel van expertise is expert kennis en de organisatie van kennis.’

‘Recent zijn diverse studies verschenen over de aard en verschillende attributen van expertkennis (Bereiter & Scardamalia, 1993; Eraut, 1994; Eteläpelto & Light, 1999). Ondanks de verschillen in die analyses, de detaillering en de terminologie, zijn de conclusies in drie hoofdcategorieën te vangen: 1) formele, 2) procedurele en 3) zelf-

‘Formele kennis behoort tot de categorie van wat cognitieve psychologen declaratieve kennis noemen. De expliciete en feitelijke kennis heeft in onderwijs een hoofdrol gespeeld, en maakt als zodanig de kern uit van professionele competentie.

‘De tweede component van expertise, praktische kennis, wordt vaak procedurele kennis genoemd. Deze expertise manifesteert zich in de vorm van vakkennis of ‘know how’. Waar de formele kennis getypeerd kan worden als universeel en expliciet is de procedurele kennis persoons- (*of groeps-* JG) gebonden. Procedurele kennis is gekoppeld aan intuïtie en moeilijk expliciet te maken.

‘De derde component is de zelfregulatieve kennis. Deze omvat meta-cognitieve en reflectieve vaardigheden die individuen gebruiken om hun eigen actie te observeren en evalueren⁸ (Tynjälä, 1999; p. 359).

‘Traditioneel werden deze componenten van expertkennis apart bestudeerd in onderzoek van leren en expertise. Waar onderwijskundig onderzoek zich richtte op het verwerven van formele kennis, was het onderzoek van praktische kennis gericht op de context van werken. De zelfregulatieve kennis is zowel door onderwijskundigen als door arbeidskundigen bestudeerd, waarbij de theorievorming rond het volwassenenleren de terminologie van reflectief denken ontwikkelde (Mezirov, 19991; Mezirov et al., 1990; Schön, 1983; Schön, 1987; Järvinen, 1992), en door theoretici op het gebied van aanleren van metacognitieve vaardigheden bij studenten.

‘In de afgelopen jaren gaat bij de studie van leren en ontwikkelen de aandacht uit naar de integratie van de componenten van expertkennis (bijvoorbeeld Bereiter &

⁸ Taatgen, 2000.

Scardamalia, 1993; Bromme & Tillema, 1995; Boshuizen, Schmidt, Custers & van der Wiel, 1995); Desforges, 1995; Eteläpelto & Light; 1999; Leinhardt, McCarthy Young & Merriman, 1995). Deze grotere aandacht valt samen met de visie dat leren en werken niet van elkaar te scheiden zijn. Deze visie is door verschillende leerpsychologen naar voren gebracht, te beginnen met Dewey (1916) en later in verschillende vormen van experimenteel leren

(bijv. Kolb, 1984), situationeel leren (bijv. Brown, Collins & Duguid, 1989; Resnick, Levine & Teasley, 1991; Mandl et al., 1996)' aldus (Tynjälä, 1999; p. 359).

Conclusie

Opvallend in het betoog van Tynjälä is de overeenkomst van de indeling voor expertise in *formele, procedurele en zelfregulatieve kennis* met de indeling van academische kritiek in *kritische rede, kritische actie en kritische zelfreflectie* die Barnett (1997) toepast. Het is plausibel te veronderstellen dat Barnett met zijn criteria voor academische kritiek een kwaliteit van expertise aangeeft op de drie hoofddomeinen van expertise, die Tynjälä accentueert.

Dit betekent voor de gedachtenvorming over innovatie en competentie dat de benadering van competentie zoals daarover vanuit het aanbod en vanuit de vraagkant over wordt gedacht conceptueel op elkaar aansluiten.

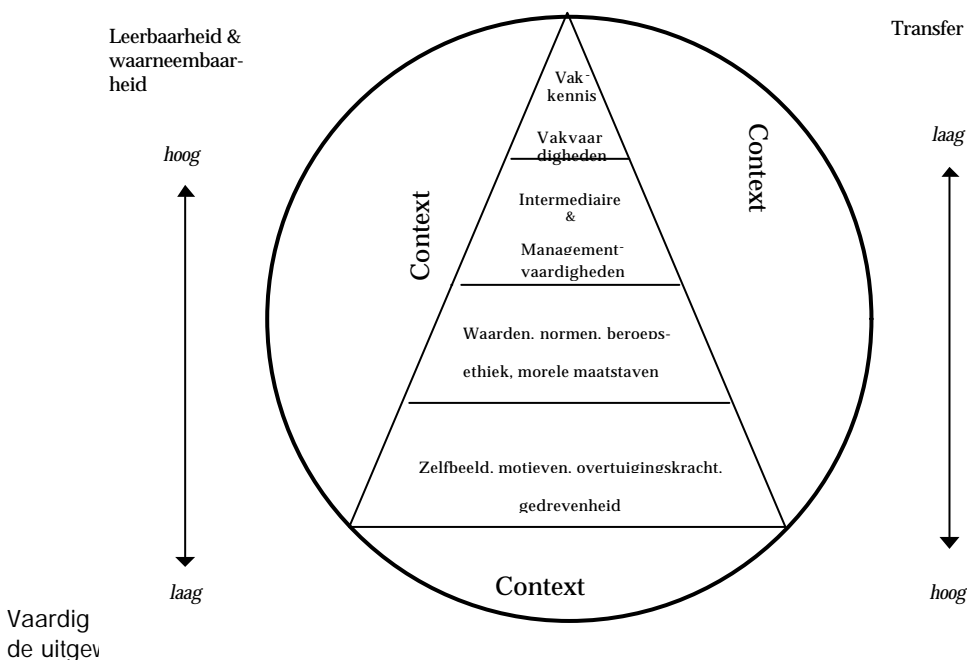
B. Leerbaarheid 1

Is het mogelijk mensen op te leiden om te innoveren, integratief te werken en employable te blijven? Dit is een vraag over de *leerbaarheid* van competenties. Het is moeilijk om te voorspellen wat de leerbaarheid van een competentie zal zijn die op het moment $t = 0$ zwak gearticuleerd is. Door uitproberen kan helder worden waar de kans op leren het grootst is: in theorie, in practicum, in praktijk, in real life en/of op latere leeftijd.

Spencer & Spencer (1993) maakten in de vorm van een ijsberg een hiërarchie van competentieniveaus. De hiërarchie is vergelijkbaar met die van Senge (1990). Het topje van de ijsberg -de vakkennis en vakvaardigheden- is zichtbaar. Klarus (1998) voegde bij de ijsberg de omgeving als variabele en expressiemogelijkheid van competentie; ook gaf hij de transfer en leerbaarheid als leerpsychologische schalen mee aan de ijsberg. Duidelijk is dat impliciete kennis en kennis waarbij attitudes een grote rol spelen (zoals innovatie) moeilijk overdraagbaar zijn. Zijn ze daardoor ook moeilijk te leren uit persoonlijke ervaringen?

Is een innovatieve competentie eenmaal verworven, dan is de transferwaarde in het algemeen hoog, dat wil zeggen dat de competentie als regel op een breed terrein toepasbaar zal zijn (schema 7.3.1).

Schema 7.3.1: De leerbaarheid en transfermogelijkheden van competentie (Klarus, 1998 naar: Spencer & Spencer, 1993)



De competentie waar het bij innovatie om draait is nauwelijks van buiten af aan te reiken; de leerbaarheid is gering. Dat is zo omdat het gaat om een nieuw te vormen drive, zelfbeeld, kerncompetentie, een eigen compositie van houdingsaspecten, strategische keuze, risicomanagement en dergelijke (Spencer & Spencer, 1993). Dit zijn invullingen van creativiteit en probleemoplossing die de kern gaan uitmaken van een nieuw curriculum. Daarnaast is nodig dat een onderwijskundige methode en organisatie gekozen wordt die aansluit op de ambities van de universiteit om aan mode 2 (inclusief mode 1) functies vorm te geven.

C. Leerbaarheid 2

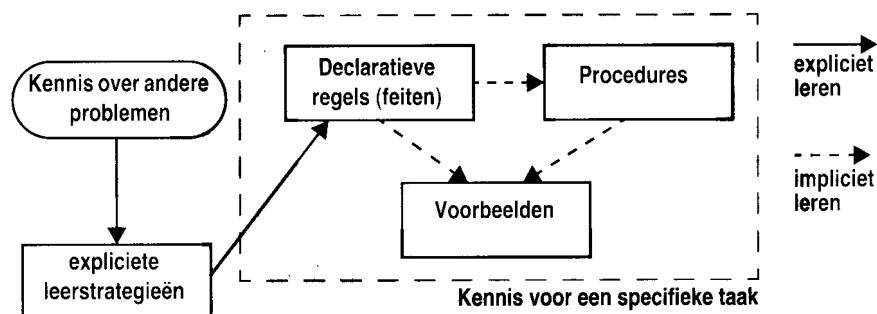
Een 2^e interessante benadering van leerbaarheid spitst toe op meta-cognitie. Dit is mogelijk op basis van een model dat door Taatgen (1999) is ontworpen. Meta-cognitie verschilt (waarschijnlijk) niet zoveel van begrippen als sleutelkwalificatie, brede beroepskwalificatie en ondernemerschap (Jellema, e.a., 2000).

Meta-cognitie is wel voorgesteld als een mannetje in het hoofd van de mens die bepaalt of hij declaratief of procedureel leert (zie ook § 3.3). Dat mannetje in het hoofd, heeft zelf ook een mannetje in het hoofd dat voor zijn meta-cognitieve beslissingen zorgt. Deze 'illusion of infinity' doet het wel op Drosteblikjes, maar is wetenschappelijk een eindeloos uitstel van verklaring. Taatgen verwerpt het bestaan van meta-cognitie; of beter gezegd het begrip meta-cognitie levert naar zijn mening wetenschappelijk gezien niets op en het begrip is niet nodig om allerhande psychologische verschijnselen te verklaren.

Taatgen (p. 233) stelt, 'dat het menselijk denken een rationele grond heeft. De hersenen zijn zo georganiseerd dat bij het maken van elke keuze een kosten-baten analyse volgt. Welke keuze levert het meest op bij zo min mogelijk risico? Het model gaat er van uit dat mensen economisch omgaan met hun twee soorten van geheugen: het geheugen voor feitenkennis (het z.g. declaratief geheugen) en het geheugen voor procedures (het z.g. procedureel geheugen)'.

Taatgen (p. 235) koppelt impliciet en expliciet leren aan de twee soorten geheugen. Impliciet leren is het "leren door doen". Bij expliciet leren zijn mensen actief bezig iets te leren, zoals het leren van een lijst woorden. Het impliciet leren is veel robuuster dan expliciet leren: de geleerde kennis wordt minder snel vergeten, zowel kinderen, ouderen en minder intelligente individuen zijn evengoed in impliciet leren als ieder ander'.

Schema 7.3.2: Declaratief en procedureel geheugen (Taatgen, 1999; p 239).



Taatgen is het niet eens met de veronderstelling dat het impliciet en expliciet leren plaatsvindt in verschillende hersendelen. Hij meent dat het procedurele geheugen en het

impliciete leren de natuurlijke basis vormen voor het 'extra van het declaratieve geheugen en het expliciete leren'. Nu komt de economie in het spel: impliciet leren gaat het gemakkelijkst, als het niet op efficiënte wijze een oplossing brengt, wordt overgeschakeld op het expliciete leren. De keuze is afhankelijk van het onthouden van voorbeelden van analoge situaties (schema 7.3.2). Met het model kunnen allerhande leerpsychologische verschijnselen worden verklaard.

Conclusie

Wat betekent dit voor het leren van competentie over innovatie? Het betoog van Taatgen geeft steun aan de opvatting dat studenten in de studie met feitelijke innovatie te maken moeten krijgen, zodat zij voorbeelden van innovatie kennen en innovatieve situaties kunnen herkennen. Daarbij zullen zij in meerdere of mindere mate hun procedureel en declaratief geheugen vullen en leren gebruiken, zodat zij bij een specifieke taak competent zijn om handelend op te treden.

Is het nodig het 'niet leerbare' te onderwijzen? Onze mening is dat met gymnastiek en levensbeschouwing in het basisonderwijs onderwijsdoelen nagestreefd worden die vergelijkbaar zijn met het leren van bijvoorbeeld kritische rede, kritische actie en kritische zelfreflectie (§ 6.3) op de academie.

Het zou onjuist zijn harde criteria aan te leggen voor een minimum performance, het zou evenzeer onjuist zijn potentiële vermogens niet aan te spreken. De conclusie is dan ook dat het niet leerbare gedoseerd in curricula thuis hoort: bij sommige studenten leidt het tot niets, bij anderen tot inzicht en bij enkelen tot competentie. Niet elke basisschoolleerling wordt olympisch kampioen of geestelijk leider.

8. Conclusie

De uitwerking van de probleemstelling rond vaardig innoveren levert twee overall noties op. De een geeft aan dat het 'aanbieden van vaardig innoveren' in het studiepakket alleen lukt op een universiteit die daarvoor de juiste gedaante heeft aangenomen. De tweede notie is dat de academische inhoudelijke kennis, vakvaardigheid en brede kwalificatie.

8.1. Leren van competentie vergt systeeminnovatie

De conclusie van de in dit deelrapport geanalyseerde probleemstelling steunt op het weinig opzienbarende uitgangspunt dat het ontwikkelen van competenties specifieke eisen stelt aan een bijbehorende leeromgeving.

De **1^e conclusie** is dat in de traditie van de klassieke (mode 1) universiteit, die gericht is op het genereren van inzichten en ontwerpen, de koppeling van onderwijs en onderzoek volstaat om de klassieke wetenschappelijke en academische competenties te leren. En voorts dat een integratieve (mode 2) universiteit die gericht is op het innoveren van gebruiken, ontworpen moet worden om de koppeling te realiseren tussen onderwijs en (systeem)innovatie.

De **2^e conclusie** is dat de creatie van een integratieve (of van een actief lerende en onderzoekende) universiteit op zich een systeeminnovatie is. De innovatie voor het scheppen van een integratieve universiteit vraagt **drie transformaties**.

- Het is nodig dat de universiteit de corporate identity aanneemt van een mode 2 (inclusief mode 1) universiteit; en daarvoor een strategie ontwikkelt om de corporate image daar geleidelijk aan mee in overeenstemming te brengen (Van Riel, 1994).
- Voorts is het nodig vanuit een corporate identity in ontwikkeling een discussie te voeren over gewenste innovatieve en integratieve competentie.
De competentie waar het om draait, is nauwelijks van buiten af aan te reiken; de overdraagbaarheid is gering. Dat is zo omdat het gaat om een nieuw te vormen drive, zelfbeeld, kerncompetentie, een eigen mix van houdingsaspecten, strategische keuze, risicomanagement en dergelijke (Spencer & Spencer, 1993). Dit zijn invullingen van creativiteit en probleemoplossing die de kern gaan uitmaken van het nieuwe (verborgen) curriculum.
- Op de derde plaats is het nodig dat een onderwijskundige methode en organisatie gekozen wordt die aansluit op de ambities van de universiteit om aan mode 2 (inclusief mode 1) functies vorm te geven.

Er zijn in dit deelrapport tal van modaliteiten genoemd die in meerdere of mindere mate van gewicht zijn bij de systeeminnovatie van mode 1 kenniscentrum naar een mode 2 (inclusief mode 1) kenniscentrum. Afhankelijk van de keuzen die de Wageningse werkgemeenschap maakt zal het belang blijken.

Er is hoge urgentie en er zijn volop kansen om gestructureerd te werken aan voltijdse en duale vormen en om met hoger onderwijs te werken aan aansprekende en onderscheiden competentieprofielen.

Er is hoge urgentie en er zijn volop kansen om van de gangbare mode 1 landbouw universiteit een integratieve mode 2 (inclusief mode 1) 'Voedsel & Groen' universiteit te vormen. Een extra toegevoegde waarde (competenties voor innovatie) en een vernieuwd

taakveld (Voedsel & Groen) sluiten beter aan bij maatschappelijke behoeften en zijn aantrekkelijker voor studenten.

De kern van de uitdaging voor de komend 10 jaar is een systeeminnovatie te bewerkstellingen die van Wageningen een integratieve mode 2 (inclusief mode 1) universiteit maakt. Het is belangrijk gedurende tenminste een decennium een intensief ontwikkelingsbeleid op deze uitdaging te richten; een inspanning voor een kortere periode zal niet tot duurzame resultaten leiden (Fullan, 1991; pp 43-46).

8.2. De modaliteiten als invulling van visie

Beschouwen we tot slot de transities die in § 8.1 met praktische termen geduid zijn nu in grotere abstractie en als visies.

Op grond van zakelijke beschrijvingen van competenties wordt het profiel van de Wageningen UR helderder en op inhoudelijke gronden ook het onderscheid in competentie met de niet technische universiteit en de hoge school.

Hieronder zijn in Schema 8.2 de modaliteiten bijeengebracht van de belangrijkste invalshoeken van academische competentie uit de voorgaande hoofdstukken.

De modaliteiten in een kolom hebben raakvlakken met de termen op de rijen in de andere kolommen, maar de termen op de rijen verhouden zich niet 1:1 tot elkaar. Er is echter wel een zekere afhankelijkheid van de modaliteiten in een kolom. In een actief lerende en onderzoekende universiteit bijvoorbeeld zal kritische zelfreflectie beter tot zijn recht en sneller in ontwikkeling kunnen komen dan in de gangbare universiteit.

Schema 8.2: Modaliteiten van academische inhoudelijke kennis, vakvaardigheid en brede competentie

<i>Invalshoeken</i>	<i>Modaliteiten</i>		
<i>Kennisproductie:</i>	Mode 1	Mode 2 (incl. mode 1)	
<i>Institutionele vorm:</i>	Gangbare universiteit	Integratieve universiteit	Actief lerende en onderzoekende universiteit
<i>Organisatorische vorm:</i>	Voltijdse universiteit of Duale universiteit		Duale universiteit of Voltijdse universiteit
<i>Pedagogische vorm:</i>	Objectivistisch of behavioristisch		Constructivistisch
<i>Academische kwaliteit:</i>		Algemene academische vaardigheden	
<i>Kritische vaardigheid:</i>	Kritische rede	Kritische actie	Kritische zelfreflectie
<i>Flexibiliteit:</i>	Wisselen van werk		Wisselen van carrière
<i>Domeinen van expertise:</i>	Declaratieve kennis	Procedurele kennis	Zelfregulatieve kennis
<i>Employability:</i>	Krijgen van werk		Houden van werk
<i>Leerbaarheid:</i>	Hoog		Laag

De essentie van het schema is dat ook met betrekking tot innovatie en competentie de (leer)inhoud en de (institutionele en methodische) vorm samenhangen. Met andere woorden, de mode 1 academische competentie wordt verworven in de gangbare universiteit met objectivistische of behavioristische pedagogie. De mode 2 academische competentie wordt verworven aan de integratieve (of actief lerende en onderzoekende) universiteit met constructivistische pedagogie.

De competentie die het meest relevant is bij innovatie is vast te stellen door met de deelnemers aan een innovatie te reflecteren over het winnen en verliezen, en het slagen en falen bij de innovatie in kwestie.

Tenslotte is het schema een invulling van de visies die in schema 1.4.2 zijn genoemd als voorwaardelijk voor het ophangen van uitspraken over vaardig innoveren. In § 1.4 is gesteld dat een visie op vaardig innoveren een visie vereist op nieuwe kennis en universitaire studie. Hiervoor is een visie op competentie en innovatie vereist. Daarachter gaan weer visies op inhoud, vaardigheid en brede kwalificatie, respectievelijk op belangrijke transities in de context.

De conclusie is dat de visies rechts in Schema 8.2 (modaliteiten van mode 2 met insluiten van mode 1) plausibele invullingen zijn van de vereiste visies. Zicht op deze invullingen is volgens ons een voorwaarde voor het begrijpen en reflecteren van vaardig innoveren.

9. Literatuur

- Aarts, N. & Maarleveld, M. (1999) Interactieve beleidsvorming. In: Woerkum, C. van & Meegeren, P. van (red). *Basisboek Communicatie en Verandering*. Amsterdam: Boom, pp. 59-78.
- Adriaansens, H.P.M. (1983) *Algemene sociologie*. Den Haag.
- Anderson, J. R. (1982). Acquisition of cognitive skill. *Psychological Review*, 89, 369-406.
- Anderson, J. R. (1987). Skill acquisition: Compilation of weak-method problem solutions. *Psychological Review*, 94, 192-210.
- Argyris, C & Schön, D.A. (1978). *Organizational learning*. Reading: Addison Wesley, 1978.
- Barnett, R. (1997) *Higher Education a Critical Business*. Buckingham: The Society for Research into Higher Education & Open University Press
- Berg, R. van den & Vandenberghe, R. (1999) *Succesvol leiding geven aan onderwijsinnovaties*. Alphen aan de Rijn: Samsom.
- Bereiter, C. (1997). Situated cognition and how to overcome it. In D. Kirshner & J. A. Whitson, *Situated cognition. Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 281-300). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (1993). *Surpassing ourselves: An inquiry into the nature of expertise*. Chicago: Open Court.
- Byerlee, D. (1998) The Search for a New Paradigm for the Development of National Agricultural Research Systems. *World Development*, Vol. 26, No. 6 pp. 1049-1055, 1998.
- Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education*, 32, 347-364.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning*. New York: Academic Press.
- Block, A. de (1973) *Algemene didactiek*. Antwerpen: Standaard Wetenschappelijke Uitgeverij.
- Bloom, B.S. (1956) *Taxonomy of Educational Objectives. Handbook 1: Cognitive domain*. New York: Longmans Green.
- Boekaerts, M. (1996). Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European Psychologist*, 1, 100-112.
- Boshuizen, H. P. A., Schmidt, H. G., Custers, E. J. F. M., & van de Wiel, M. W. (1995). Knowledge development and restructuring in the domain of medicine: The role of theory and practice. *Learning and Instruction*, 5, 269-289.
- Boud, D. (1990). Assessment and the promotion of academic values. *Studies in Higher Education*, 15, 101-110.
- Boud, D. (1992). The use of self-assessment schedules in negotiated learning. *Studies in Higher Education*, 17, 185-200.
- Boud, D. (1995). Assessment and learning: Contradictory or complementary?. In P. Knight, *Assessment for learning in higher education* (pp. 35-48). London: Kogan Page.
- Bromme, R. & Tillema, H. (1995). Fusing experience and theory: the structure of professional knowledge. *Learning and Instruction*, 5, 261-267.
- Brown, A. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In F. Weinert, & R. Kluwe, *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18, 32-42.

- Bruggen, A.H.C. van (2000) Veerkachtig vooruit: Op weg naar Gezonde Biologische Productiesystemen. Inaugurale rede. Wageningen: Wageningen UR
- Chi, M. T. H., Glaser, R., & Farr, M. J. (1988). *The nature of expertise*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Coehoorn, C. (1995) *The Dutch Innovation Centers. Implementation of Technology or Facilitation of small enterprises* (dissertation).
- Cooke, P, Boekholt, P. & Tödling, F (2000) The Governance of Innovation in Europe. Regional Perspectives on Global Competitiveness. London: Pinter, 176 p.
- Desforges, C. (1995). How does experience affect theoretical knowledge for teaching? *Learning and Instruction*, 5, 385-400.
- Dewey, J. (1916/1966). *Democracy and education*. New York: Free Press.
- Dijk, G. van, Klep, L.F.M & Merckx, A.J. (1999) De corrosie van een ijzeren driehoek, Over de omslag rond de landbouw. Assen: van Gorcum
- Dillenbourg, P. (Ed.) (1998). *Collaborative learning: Cognitive and computational approaches*. New York: Pergamon.
- Dochy, F. (1992). Assessment of prior knowledge as a determinant for future learning. In *Centre for Educational Technology and Innovation OTIC*. Utrecht: Uitgeverij Lemma B.V.
- Dochy, F., & Moerkerke, G. (1997). Assessment as a major influence on learning and instruction. *International Journal of Educational Research*, 27, 415-432.
- Dosi, G. (1988) Sources, procedures and microeconomic effects of innovation, *Journal of Economic Literature*, 26, 1120-1171.
- Dreyfus, H. & Dreyfus, S. (1986) *Mind over machine*. Oxford: Basil Blackwell.
- Duit, R. (1995). The constructivist view: A fashionable and fruitful paradigm for science education research and practice. In P. Steffe & J. Gale, *Constructivism in education* (pp. 271-286). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Enzing, C. (1997) Sources of innovation in SME's in the food industry. Paper 51st seminar EAAE.
- Eraut, M. (1994) *Developing professional knowledge and competence*. London: The Falmer Press.
- Ericsson, K. A., & Lehman, A.C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual Review of Psychology*, 47, 273-305.
- Ernest, P. (1995). The one and the many. In J. Steffe, & J. Gale, *Constructivism in education* (pp. 459-486). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Eteläpelto, A. & Light, P. (1999). Contextual knowledge in the development of design expertise. In J. Bliss, P. Light & R Säljö, *Learning sites: Social and technological contexts for learning*.
- Feltovich, p. j., Spiro, R. J. & Coutson, R. L. (1993). Learning, teaching and testing for complex conceptual understanding. In: Frederiksen, N., Misselevy, R.J. & Bejar, I.I. *Test theory for a new generation of tests* (pp. 181-217). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Freeman, C. (1987) *Technology Policy and Economic Performance: Lesson from Japan*. London: Pinter.
- Fullan, M.G. (1991) *The new meaning of educational change*. New York: Teachers College Press.
- Geerligs, J.W.G. (1999) *Design of Responsive VET*. Proefschrift. Delft: Eburon.
- Gergen, K. J. (1995). Social construction and the educational process. In P. Steffe, & J. Gale, *Constructivism in education* (pp. 17-39). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Geus, A. de (1997) *De levende onderneming. Over leven en leren in een turbulente omgeving*. Schiedam: Scriptum.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1994) *The new production of knowledge*. London: Sage.
- Gimbrère, M. (1998) *De Wageningse ir. in functie. De inkomenspositie van de Wageningense ingenieur*. Wageningen: KLV.

- Gunsteren, H. van & Ruyven, E. van (1995) *Bestuur in de ongekende samenleving*. Den Haag: SDU
- Hager, P. (1999) Making Judgements as the basis for Workplace Learning – Preliminary Research Findings, *Conference of the Journal of Vocational Education and Training*, Manchester, July 14/16 – 1999.
- Havelock, R.G. (1969) *Planning for change through dissemination and utilization of knowledge*. Ann Arbor.
- Hendry, G.D. (1996) Constructivism and educational practice. *Australian Journal of Education*, 40, 19-45.
- Hippel, E. van (1988) *The sources of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Hock, D.W. (1996) *The chaotic organisation: out of control and into order*.
http://www.newhorizons.org/ofc_21clidhock.htm
- HOOP 2000 (1999). *Ontwerp Hoger Onderwijs en Onderzoek Plan 2000*. Den Haag: Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen.
- Järvinen, A. (1992). Development of reflection during high-level professional education. In *Quality and communication for improvement. Proceedings of the 12th European AIR Forum, Lyon 1990* (pp. 93-109). Utrecht: Lemma.
- Jellema, M, Lokman, A.H. & Nieuwenhuis, A.F.M. (2000) Sleutelkwalificaties bestaan niet?! Wageningen: Stoas.
- Jonassen, D. (1991). Evaluating constructive learning. *Educational Technology*, 31(9), 28-32.
- Jones, A. (1999) The place of Judgement in Competency-based Assessment. *Journal of Vocational Educational and Training*, Vol 51, no 1, pp. 145-160.
- Jong, J.A. (19) Activerende didactiek: een theoretische oriëntatie Congresbundel Opleiders in Organisatie / Capita Selecta - afl. 12, 11p.
- Kaplan, R.S. & Norton, D.P. (1977) *Op kop met de Balanced Scorecard*. Vert. G. Grasman: The Balanced Scorecard (1996). Amsterdam: Contact.
- Kessels, J.W.M. (2000) *De academie in bedrijf. De omstreden dualisering van het wetenschappelijk onderwijs*. Leiden: ORD, 25 mei 2000
- Klarus (1998) *Competenties erkennen. Een studie van modellen en procedures voor leerweg onafhankelijke beoordeling van beroepscompetenties*. Proefschrift. Den Bosch: CINOP.
- Koningsveld, H. & Mertens, J. (1992) *Communicatief en strategisch handelen*. Inleiding tot de handelingstheorie van Habermas. Muiderberg: Coutinho.
- Kolb, D. A. (1976, 1984) *Experiential learning. Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Kotter, J.P. (1996) *Leading change*. Boston: Harvard Business School Press.
- Lagemaat, D. van (1986) *Onderwijzen in Ondernemen*. Proefschrift. Culemborg: Educaboek
- Lave, J., & Wenger, E. (1 991). *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lehtinen, E. & Repo, S. (1996). Activity, social interaction, and reflective abstraction: Learning advanced mathematical concepts in a computer environment. In S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser, H. Mandl, *International perspectives on the design of technology-supported learning environments* (pp. 105-128). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Lehtinen, E. & Rui, S. (1995) Computer-supported complex learning: An environment for learning experimental methods and statistical inference. *Machine-mediated Learning*, 5, 149-175.
- Leinhardt, G., McCarthy Young, K., & Merriman, J. (1995). Integrating professional knowledge: Tbe theory of practice and the practice of theory. *Learning and Instruction*, 5, 401-408.

- Lieblein, G., Francis, C. & King, J. (2000) Conceptual Framework for Structuring Future Agricultural Colleges and Universities in Industrial Countries. *J Agr Educ Ext* (2000; 6; 4; pp 213-222).
- H. van der, & Reijen, W. van (1993) *Paradoxen van modernisering*. Muiderberg: Coutinho.
- Lundvall, B. (ed.) (1992) *National Systems of Innovation: Towards a theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter

- Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. (1996). Communities of practice toward expertise: Social foundation of university instruction. In P. B. Baltes, & U. M. Staudinger, *Interactive minds. Life-span perspectives on the social foundation of cognition* (pp. 394-412). Cambridge: Cambridge University Press.
- Meegeren, P. van & Leeuwis, C. (1998) Naar een methodiek voor interactief ontwerpen. *Sociale Interventie 7: 82-90*.
- Meijers, F. & Wijers, G.A. (1997) *Een zaak van betekenis. Loopbaandienstverlening in een nieuw perspectief*. Meppel: LDC-Publicaties.
- Mezirov, J. (1991). *Transformative dimensions of adult learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Mezirov, J., & Associates (1990). *Fostering critical reflection in adulthood.- A guide to transformative and emancipatory learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Minister van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (2000) *Voedsel en Groen*. Den Haag: LNV.
- Mulders, W.J. (1999) *Achtergronden van een onderzoek naar competentie & rolvulling door bèta-afgestudeerden van de KUN Nijmegen*: IOWO
- Mulder, M. & Scheurer, J. (2000) *Competentie-ontwikkeling in organisaties: perspectieven en praktijk*. 100 p. Den Haag: SMS.
- Nedermeijer, J. & Pilot, A. (2000) *Beroepscompetenties en academische vorming in het hoger onderwijs*. Groningen: Wolters Noordhoff.
- Nelson, R. (ed.) (1993) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press.
- Nieuwenhuis, A.F.M, Rütte, R.J.M. le, Verkaik, A.P. & Dijkveld Stol, N.A. (1998) Landbouwonderwijs in toekomstperspectief. Agenda voor strategische discussie. 's-Gravenhage: NRLO/Stoas.
- Nieuwenhuis, L.F.M., Gielen, P.M. & Lokman, A.H. (2000) Sector, Regio en Kennisorganisatie; Kennisnetwerken rond het beroepsonderwijs. Amsterdam: Max Goote Kenniscentrum BVE.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995) *The knowledge creating company*. New York: Oxford University Press.
- Nonaka, I., Toyama, R. & Konno, N. (2000) Een geïntegreerd model voor dynamische kenniscreatie, SECI, Ba en leiderschap. Vertaling B. Donker van Heel. Management Select: september/oktober 2000, pp. 9-24.
- NRLO (1999) Innoveren met ambitie, Kansen voor 'Voedsel & Groen', groene ruimte en vissector. Nr 99/17, NRLO: Den Haag.
- NRLO (1998) *Kennis- en innovatieagenda. Ambities voor de 21e eeuw. Agrosector*. 's-Gravenhage: NRLO, Rapport 98/19.
- NRLO (1998) *Kennis- en innovatieagenda. Ambities voor de 21e eeuw. Groene Ruimte op de kaart*. 's-Gravenhage: NRLO, Rapport 98/20.
- OECD (2000) *Second Conference of directors and representatives of agricultural knowledge systems (AKS)*. Summary Report and Conference Proceedings. Paris: OECD, AGR/CA(2000)1, AGR/CA(2000)ADD1.
- Ohlsson, S., & Lehtinen, E. (1997). Abstraction and the acquisition of complex ideas. *International Journal of Educational Research*, 27, 37-48.
- Olbrich, G. & Pfeiffer, V. (1980) Lernzielstufen: Darstellung und Anwendung eines Hierarchisierungssystems für Lernziele in der Beruflichen Bildung. *Berichte zur Beruflichen Bildung 25*. Berlin: Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Onstenk (1997) *Lerend leren werken*. Proefschrift. Delft: Eburon.
- Parsons, T. (1966) *Societies – Evolutionary and Comparative Perspectives*. New York.
- Parsons, T. (1971) *The system of modern societies*. New Jersey.
- Procee, H. (1999) De universiteit tussen praktijk en institutie. *TH&MA: 5 – 99, pp 4 – 11*.
- Resnick, L. B. Levine, J. M. & Teasley, S. D. *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 1-20). Washington, DC: American Psychological Association.

- Riel, C.B.M. van, ed. (1994) *Corporate Communication*. Houten/Zavetem: Bohn Stafleu van Loghum.
- Romiszowski, A.J. (1981) *Designing instructional systems*. London: Kogan Page.
- Roobeek, A.J.M. & E.H.U. Mandersloot, (1998). *Lerend werken, werkend leren. Een kennisnetwerkconcept voor duale leertrajecten*. Amsterdam: Van Genneep.
- Rorty, R. (1989) *Contingency, irony, and solidarity*. Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1976) *Perspectives on Technology*. Cambridge: Cambridge University Press
- Roseboom, J. & Rutten, H. (1998) The Transformation of the Dutch Agricultural Research System: Un Unfinished Agenda. *World Development Vol. 26, No. 6*, pp. 1113-1126, 1998.
- Rosenfeld, S. (1998) *Building competitive regional economies: Up-grading knowledge and diffusing technology to small firms*. Paris: OECD.
- Schellekens, H. (1995) *Academische vaardigheden, vormgeving en toetsing*. Tilburg: Katholieke Universiteit Brabant (Onderwijskundige brochure 9501).
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner*. London: Temple Smith.
- Schön, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schuyt, C.J.M. (1988) Studeren toen en thans, studenten toen en nu. In: L. Leertouwer (red.) *Het academisch bedrijf. De Leidse Universiteit. Context en perspectief*. Leiden: E.J. Brill.
- Schuyt, C.J.M. (1998) *Op academisch niveau: scholing en vorming in een gedifferentieerd stelsel van hoger en wetenschappelijk onderwijs*. Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Senge, P.M. (1990) *The fifth discipline. The art and practice of the learning organisation*. London: Century Business.
- Sennett, R. (2000) *De flexibele mens*. Amsterdam: Byblos. Oorspronkelijke titel *The Corrosion of Character*. New York: Norton (1998).
- Silvén, M. (1992). The role of metacognition in reading instruction. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 36, 21-221.
- Simons, P. R-J. (1999) Competentieontwikkeling: van behaviourisme en cognitivisme naar sociaal-constructivisme. *Opleiding & Ontwikkeling*, 1/2-1999: pp. 41-45.
- Simpson, E.J. (1967) The classification of educational objectives, psychomotor domain. In: *Illinois Teacher of Home Economics, volume X, number 4*. Illinois: University of Illinois.
- Smeets, F. (2000) Ondernemende teams weten waar ze voor staan. Rotterdam: Unilever Facilitation.
- Smits, R. (2000) *Innovatie in de universiteit*. Oratie. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Someren, M.W. van, Reimann, P., Boshuizen, E., & de Jong, T. (Eds.). 1998. *Learning with multiple representations*. Amsterdam: Pergamon.
- Spencer, L.M. & Spencer, S.M. (1993). *Competence at work*. Models for superior performance. New York: Wiley & Sons
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J., & Coulson, R. L. (1995). Cognitive flexibility, constructivism, and hypertext: Random access instruction for advance knowledge acquisition in ill-structured domains. In P. Steffe, & J. Gale, *Constructivism in education* (pp. 85-108). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stasz, C. (2000) Assessing Skills for Work: Two Perspectives. *Presented in the conference: Skills Measurement and Economic Analysis, the 27-29 March, 2000*. Kent, UK: University of Canterbury.
- Steenhuis, P.H. (1999) *Het stadsinfarct. Overlevingsplannen voor de stad*. Den Haag: SMO, 99-1.
- Sternberg, R. J. (1997). Cognitive conceptions of expertise. In P. J. Feltovich, K. M. Ford, & R. R Hoffman, *Expertise in context. Human and machine* (pp. 149-162). Menlo Park, CA: AAI Press/The MIT Press.

- Taatgen, N.A. (1999) *Learning without limits. From problemsolving towards a unified theory of learning*. Proefschrift. Groningen: Rijksuniversiteit.
- Taylor, C. (1994) *De malaise van de moderniteit*. Kampen: Kok Angora Pelckmans
- Terlouw, C. (1999) Academische vaardigheden als rode draad in een curriculum. *TH&MA: 5 – 99*, pp 12 – 18.
- Tienen, E.T. van, Simons, A.E. & Stijnen, D.A.J.M. (1997) *Ontwikkelingen in wetenschap en technologie. Kansen voor verwerking en distributie*. 's-Gravenhage: NRLO Rapport 97/26.
- Tynjälä, P. (1999) Towards expert knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the University. *Int.J.Educ.Res.* 31 (1999) 357-442.
- Unilever, (2000) *The integrated Approach, Creating a High Performance Culture*. Rotterdam: Unilever.
- Verkaik, A.P. (1997) *Uitdagingen en concepten voor toekomstig landbouwkennisbeleid*. Den Haag: NRLO, Rapport nr. 97/17.
- Vermunt, J., & van Rijswijk, F. (1988). Analysis and development of students' skill in self-regulated learning. *Higher Education*, 17, 647-682.
- Vosniadou, S. (1996) Towards a revised cognitive psychology for new advances in learning and instruction. *Learning and Instruction*, 6, 95-109.
- Weert, E. de (1996) Behoeftte aan vorming en opleiding van Wageningse academici na de eeuwwisseling. Den Haag: NRLO, Rapport nr. 96/16.
- Weggeman, M. (1997) *Kennismanagement*. Schiedam: Scriptum.
- Wilkinson, R.G. (1974) *Armoede en vooruitgang*, Aula 526 Vertaling: Poverty and Progress (1973). Utrecht: Het Spectrum.
- Woerkum, C. van (1999) Thinking globally and locally. 's-Gravenhage: NRLO 99/14.
- Wright, J. von (1992). Reflections on reflection. *Learning and Instruction*, 2, 59-68.
- Zachariasse, V. & Hillebrand, H. (2000) Stad en ommeland: een dynamisch organische eenheid. *Spil: 165-166*: pp 11-15.
- Ziegler, H. (2000) Uncertainty and the Scientific Basis for Decision-Making. The IPTS Report, No 46, p 21-23.

10. Bijlagen

10.1. Competentieprofielen

De brede bekwaamheden zijn in de lijst opgenomen als respondenten tenminste een kwaliteit in 60% van de gevallen als voorwaardelijk voor succesvolle uitvoering van functies scoren (Mulders, 1999, p. 5).

Projectmanager

- doeltreffend kunnen samenwerken (83%)
- oog hebben voor beoogd resultaat (76%)
- problemen 'verschillend' kunnen benaderen (75%)
- complexe problemen kunnen ontleden (73%)
- opdrachten binnen de gestelde tijd af weten te krijgen (72%)
- beschikken over vakspecifieke methoden en technieken (70%)
- planningsmethoden en -technieken kunnen gebruiken (66%)
- diverse opties voor oplossing kunnen wegen (64%)
- over nauwkeurigheid in het werk beschikken (62%)
- realistische projectplanningen hanteren (63%)

Opleider-trainer

- doeltreffend kunnen samenwerken (69%)
- beschikken over vakspecifieke methoden en technieken (67%)
- oog hebben voor beoogd resultaat (65%)
- problemen 'verschillend' kunnen benaderen (64%)
- complexe problemen kunnen ontleden (62%)
- beschikken over nauwkeurigheid in het werk (61%)

Technisch adviseur

- doeltreffend samen kunnen werken (79%)
- oog hebben voor beoogd resultaat (75%)
- complexe problemen kunnen ontleden (74%)
- problemen 'verschillend' kunnen benaderen (73%)
- beschikken over vakspecifieke methoden en technieken (71%)
- teamwork kunnen leveren (70%)
- opdrachten binnen de gestelde tijd af weten te krijgen (70%)
- diverse opties voor oplossing kunnen wegen (65%)
- planningsmethoden en -technieken gebruiken (65%)
- over nauwkeurigheid in het werk beschikken (63%)

Beleidsmedewerker

- oog hebben voor beoogd resultaat (78%)
- doeltreffend kunnen samenwerken (74%)
- complexe problemen kunnen ontleden (74%)
- doeltreffend kunnen samenwerken (74%)

- opdrachten binnen de gestelde tijd af weten te krijgen (72%)
- problemen verschillend kunnen benaderen (68%)
- teamwork kunnen leveren (66%)
- effectief kunnen omgaan met conflicten (65%)
- diverse opties voor oplossing kunnen wegen (64%)

Technisch-ontwerper

- complexe problemen kunnen ontleden (81 %)
- beschikken over vakspecifieke methoden en technieken (76%)
- oog hebben voor beoogd resultaat (71 %)
- doeltreffend samen kunnen werken (70%)
- stap voor stap werken aan een oplossing (68%)
- opdrachten binnen de gestelde tijd af weten te krijgen (68%)
- problemen 'verschillend' kunnen benaderen (68%)
- over nauwkeurigheid in het werk beschikken (60%)
- teamwork kunnen leveren (67%)

10.2. Kennis, competentie en vaardig innoveren

Wat is er te zeggen over de kennisproducten, -productie en -benutting van Stoas Onderzoek. Welke definities kunnen helpen om bij de interne organisatie en bij de communicatie met klanten.

Hoe kunnen productdefinities helpen de kerntaken van de divisie operationeel te maken, met andere woorden wat is de relatie tot grensverleggende en gedefinieerde vraagstukken. Wat zegt het over de oriëntatie op arbeid, onderwijs en beleid?

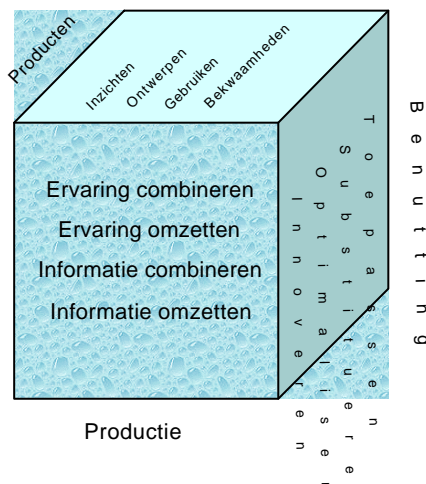
Er is hieronder een aanpak gevolgd waarbij telkens vier vormen zijn beschreven van productie, producten en benutting. Op basis van dit onderscheid beschikken we over een compacte indeling in 64 combinaties van mogelijke transacties.

Daarna is de relatie gelegd met processen en projecten (grensverleggende en gedefinieerde vraagstukken) en met werken, leren en beleid (arbeid, onderwijs en beleid).

A. Samenvatting

De indeling van wat Stoas Onderzoek doet met kennis berust op 1) vier vormen van productie, het produceren van kennis, 2) hetgeen leidt tot vier kennisproducten en 3) gevolgd door vier vormen van benutting: meer of minder problematisch. De drie dimensies van vier items leveren 64 combinaties op, zie de kubus hierna.

Figuur 1: De kenniskubus, 64 verschijningsvormen van kennis



De productie is vooropgesteld: we zetten ervaringen om in informatie, we combineren informatie tot nieuwe informatie, we helpen bij het omzetten van informatie in ervaring en/of we helpen bij het combineren van ervaringen tot nieuwe ervaring.

De productie brengt producten voort. Producten zijn de neerslag van het vinden van de waarheid of waarschijnlijkheid (inzicht), het maken van werkende plannen en modellen (ontwerpen), het invoeren van ontwerpen bij gebruikersgroepen (gebruiken) en/of -het leren van- (bestaande en nieuwe) gebruiken door individuele mensen (bekwaamheden). De benutting kan gericht zijn op initiatie van een individu in een gebruikersgroep (toepassen), het verbeteren van prestaties van een groep (optimaliseren), het vernieuwen van de aanpak door een groep (substitueren) en/of het veranderen van de aanpak van een groep (innoveren).

B. Inleiding

Overall duikt in relatie met nieuwe economie de term nieuwe kennis op, en dan wordt niet de tegenstelling bedoeld als tussen actueel en oud nieuws. Nieuwe kennis is een begrip, er is ook een begrip oude kennis. Wij hebben het onderscheid uitgewerkt op basis van het boek *The new production of knowledge* van Gibbons e.a. (1994).

De 'old production', Gibbons e.a. noemen dat mode 1 kennisproductie, vindt plaats in de klassieke wetenschappelijke vakgroep, de kennis moet waar en reproduceerbaar zijn. De kennis wordt getoetst door ervaren wetenschappers – eerst binnen de vakgroep, daarna op een conferentie en door de redactie van een gerenommeerd wetenschappelijk tijdschrift en tenslotte door citaties. Het belangrijkste criterium voor oude kennis is dat het om algemeen geldige inzichten of ontwerpen gaat.

De 'new production' is door Gibbons mode 2 kennisproductie genoemd. Hierbij staat het gebruik van kennis op de voorgrond en daarbij werken wetenschap en technologie samen met bedrijfsleven, politiek, media of andere maatschappelijke partijen. Naast 'waarheid' is de bruikbaarheid (en de vervolgopdracht) belangrijk. Het debat van wetenschappers met publiek, politiek en gebruikers over nieuwe kennis is veel intensiever dan over oude kennis omdat de benutting voorop staat.

Gibbons e.a. veronderstellen dat in de kennissamenleving de mode 1 kennisproductie een plekje krijgt in de mode 2 context.

De mode 1 kennisproductie gaat uit van kennissystemen met een technology push werking (zie Havelock, 1969), de mode 2 kennisproductie veronderstelt interactie (Kline & Rosenberg, 1986). Dit verschil in de stroming van kennis, heeft tot gevolg dat hele systemen omver gaan (zie bijvoorbeeld Onderzoek, Voorlichting en Onderwijs in het landbouwkennissysteem) en dat er netwerken voor in de plaats komen. Het gaat nog verder, de planvorming wordt onderdeel van interactieve beleidsvorming.

Het bovenstaande betekent dat de kennisproductie diffuus wordt. Het gebruik van de mode 1 terminologie uit het tijdperk van de industriële samenleving zal tot grote verwarring kunnen leiden. Het is noodzakelijk om kennisproductie, -producten en – benutting in de kennissamenleving opnieuw te overdenken en te definiëren.

Hieronder wordt eerst ingegaan op kennisproductie. Daarna komen de kennisproducten aan de orde en ook de definitie van kennis. Op grond hiervan kan het onderscheid tussen kennis in de industriële en kennissamenleving gemaakt worden. Tenslotte wordt ingegaan op benutting van kennis en in het bijzonder op taakvelden van de divisie Onderzoek.

C. Kennisproductie

Om te beginnen verdelen we kennis in informatie (*codified knowledge*) enerzijds en ervaringskennis (*tacit knowledge*) anderzijds zoals beschreven is in het boek *The Knowledge Creating Company* (Nonaka & Takeuchi, 1995).

Een goed voorbeeld van informatie vinden we in een handboek of een kookboek; maar in een roman juist niet: daarin leest iedereen wat anders.

Core competence van een persoon of een groep is een voorbeeld van ervaringskennis; dit is per definitie het onbegrijpelijke van de ander(e groep). Vanuit een core competence is kennis wel aannemelijk voor te stellen maar niet begrijpelijk te maken.

We beginnen met een voorbeeld van kennisproductie in een werkgroep.

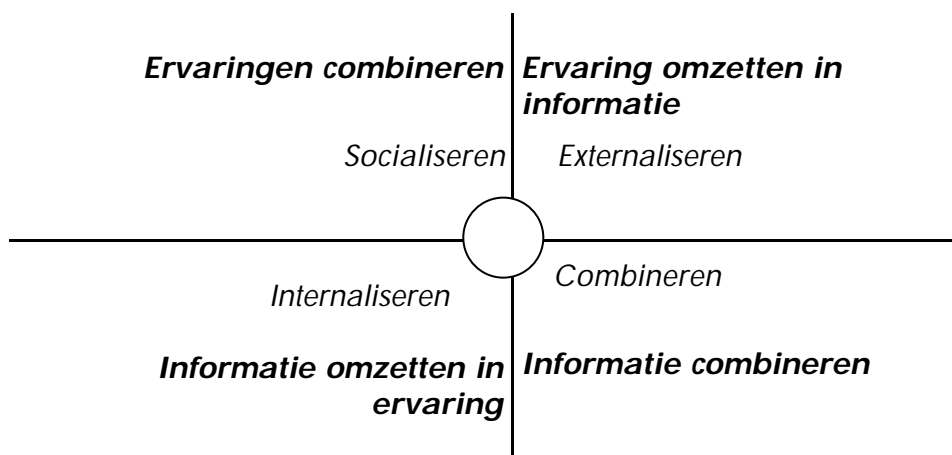
- Een werkgroep zit in een vergadering bij elkaar en wisselt ervaringen uit en combineert de ervaringen, dit is een deelbewerking die we hieronder socialiseren noemen.

- Bij toerbeurt schrijft een lid van de werkgroep een verslag; deze deelbewerking noemen we externaliseren. Het verslag geeft zicht op het werk in de werkgroep, maar de lezer blijft een buitenstaander.
- Na vier bijeenkomsten besluit de werkgroep de informatie in de verslagen samen te vatten in een plan; deze deelbewerking noemen we combineren.
- De werkgroep besluit dat ieder met het plan aan de slag gaat. Ieder lid van de werkgroep doet daarbij andere ervaringen op: de een slaagt, de ander komt onoplosbare problemen tegen en weer een ander lost problemen op. We noemen het gebruik van informatie in de praktijk het verinnerlijken of internaliseren.

Met deze vier bewerkingen is een cyclus van kenniscreatie rond. De werkgroep gaat door en in een vergadering worden opnieuw de ervaringen uitgewisseld. Dit is de eerste bewerking in een twee cyclus van kenniscreatie.

Figuur 2 geeft de vier bewerkingen van kennisproducten weer.

Figuur 2: De cyclus van kenniscreatie (Nonaka & Takeuchi, 1995, p. 71).



Een cyclus van kenniscreatie bestaat uit vier deelprocessen: socialiseren, externaliseren, combineren, en internaliseren. Elk deelproces is een bewerking die bijdraagt aan de kennisproductie; elk van de vier processen is een ander specialisme en kan bij gebrek ontwikkeling remmen. Enkele voorbeelden ...

- Een gespreksleider is bijvoorbeeld goed in het socialiseren van gebruiken van een groep: het uitwisselen van gebruikservaringen. Hij kan warrig en slecht zijn in het opschrijven van gebruikservaringen (externaliseren). Of in het samenvatten van gebruikservaringen van verschillende groepen (combineren).
- Een uitvinder is goed in het bedenken van een idee voor een ontwerp (hij voegt de informatie voor het ontwerp samen, bijvoorbeeld technische mogelijkheden en vragen van een klant). Om het idee te concretiseren is er een ontwerper nodig om een prototype te maken. Uitvinders en ontwerpers zijn meesters in het combineren en het internaliseren van een ontwerp. De ontwerper kan de try-out vaak niet goed uitvoeren omdat hij niet flexibel reageert op signalen van de gebruikers en te vast zit aan zijn ontwerp; in dat geval is hij niet goed in het begeleiden van internaliseren van het gebruik!

De vier bewerkingen van kennis zijn door Nonaka & Takeuchi gebruiksklaar gemaakt voor het bedrijfsleven. Het inzicht was echter al langer bekend. De taxonomieën van leerstijlen van Kolb (1976) en leerfasen Romiszowski (1981) die onderwijskundigen al jaren met succes gebruiken, lijken er in conceptueel opzicht veel op: ook daar wisselen praktijk en theorie (ervaringskennis en informatie om kwalificaties te verwerven) elkaar

af. Hieronder wordt aannemelijk gemaakt dat de vier fasen niet alleen van toepassing zijn op het verwerven van kwalificaties maar ook op andere kennisproducten.

D. De definitie van kennis

Mensen gebruiken het woord kennis zeer verschillend. De een bedoelt met kennis het wetenschappelijk onderzoek of het technologisch ontwerp, een ander spreekt van kennisintensieve producten, weer een ander heeft het over de kennissamenleving, terwijl vrij algemeen onder kennis het kennen en kunnen van één individu wordt verstaan. Het uitgangspunt is dat al deze vormen van kennis een plaats moeten krijgen in het kennisbegrip omdat er geen redenen zijn een van de noties uit te sluiten.

Ook filosofisch is er alle reden om kennis breed te zien. Koningsveld & Mertens (1992, p. 92) citeren "Kultur nenne ich den Wissensvorrat" van Habermas bij hun beschrijving van niveaus van (politiek) handelen. Van der Loo & van Reijen (1993; p. 29) scheiden de cultuur (kennis) van de natuur bij hun studie over modernisering.

We kunnen volgens bovengenoemde auteurs onze omgeving opdelen in cultuur en natuur. Vatten we **kennis of cultuur** breed op, dan **is** het '**alles wat niet wilde natuur is**'. Kennis en cultuur zijn moeilijk te onderscheiden; kennis legt de nadruk op het cognitieve aspect, de kunde; cultuur legt meer nadruk op het gevoelsmatige aspect, de kunst.

Deze brede opvatting van kennis geeft ook ruimte voor de mode 2 opvatting van kennis; mode 1 kennis spitst toe op disciplinaire of academische wetenschap: mode 2 kennis is pluriform en transdisciplinair.

Pluriform wil zeggen dat kennis uit verschillende en wisselende waardeoriëntaties bestaat. Een wetenschappelijke discipline is niet absoluut waar, maar wordt als culturele stroming gezien.

Transdisciplinair wil zeggen dat het gaat om benutting van wetenschappelijke kennis in relatie met politiek (beleid), bestuur (regelen), bedrijfsleven (rendement), journalistiek (nieuws), kunst (expressie), enz.

E. Kennisproducten

Voor het vergroten van het zicht op kennisproducten gaan we eerst terug naar het voorbeeld in § C over kennisproductie: de werkgroep die in de vergadering vier fasen van kennisproductie doorloopt. We kijken nu niet naar wat er gebeurt, maar naar het type onderwerp waar het over gaat. Die vergaderingen kunnen gaan over de vraag of iets waar is (1^e productgroep), of iets werkt (2^e productgroep), of iets door een groep benut wordt (3^e productgroep) en of iemand in de groep goed functioneert (4^e productgroep).

De productgroepen in het voorbeeld van de vergadering vallen samen met de kerntaken van de klassieke kennisinstellingen. Hieronder zijn de kennisproducten genoemd die onderzoek, technologie, voorlichting/innovatie en onderwijs voortbrachten in hun oude mode 1 setting van de industriële samenleving:

- **inzichten** (o.a. onderzoek door de mode 1 vakgroep),
- **ontwerpen** (o.a. technologie door het mode 1 laboratorium),
- **gebruiken** (o.a. innovatie door het mode 1 voorlichting) en
- **competenties** (o.a. geleerd op de mode 1 school).

De vier kennisproducten zijn nodig in de industriële en ook in de kennissamenleving. Het nieuwe is dat in de kennissamenleving de kennisproducten van elk type instelling kunnen komen. Onderzoekinstellingen maken inzichten en ondersteunen het gebruik ervan in vernieuwingsprojecten. Scholen bieden competenties en zij maken ook ontwerpen. Laboratoria maken ontwerpen en bieden het leren van competenties door trainingen. Soms 'verschieten' instellingen, bijvoorbeeld door de werking van de markt. Wisten we vroeger wat op een adres gemaakt werd; nu is dat onzeker.

old production of knowledge', zij zijn mode 1 typeringen.

Om ons heen worden de contouren zichtbaar van de verschijningsvormen van de 'new production of knowledge' en de mode 2 context.

Thans is reeds het alleenrecht van de vakgroep, het laboratorium, de voorlichting en de school (mode 1 organisaties) voorbij. Denk bij nieuwe vormen in de kennissamenleving (mode 2) aan participatief onderzoek, aan de lerende organisatie en aan leven lang leren. De productie van kennis gaat door, maar niet exclusief door de mode 1 instituten. Kennis kan overal vandaan komen, daarom is het instituut niet onderscheidend bij de indeling van soorten kennis; het heeft meer zin om kennisproducten te typeren.

De productie van elk van de kennisproducten is met een sleutelwoord te typeren; het gaat om analyseren, respectievelijk synthetiseren, benutten en verwerven van kennis:

- inzichten door **analyseren** (in vier deelbewerkingen, zie figuur 2)
- ontwerpen door **synthetiseren** (in vier deelbewerkingen, zie figuur 2)
- gebruiken door **benutten** (in vier deelbewerkingen, zie figuur 2)
- competenties door **verwerven** (in vier deelbewerkingen, zie figuur 2)

Daarnaast heeft kennis een drager, bij inzichten is dat bijvoorbeeld een rapport of publicatie, bij een ontwerp is dat een werkend concept, een prototype of een model, bij gebruiken is dat een groep mensen die een gewoonte aannemen en bij competentie is dat een persoon met een bepaald vermogen.

Wij zijn nu flink gevorderd met het geven van typeringen voor kennisproductie, kennisproducten en kennisdragers te typeren in termen die bruikbaar zijn in de mode 1 en de mode 2 context. Figuur 3 vat de conclusies samen.

	productie	producten	dragers
namen			
wetenschap	analyseren	inzichten	publicaties
technologie	synthetiseren	ontwerpen	productieprocessen
innovatie	benutten	gebruiken	gemeenschappen
onderwijs	verwerven	bekwaamheden	individueen

Inzichten en ontwerpen hebben veelal expliciete en gecodificeerde dragers (bijv. informatie in de wetenschappelijke literatuur⁹, op internet of in ontwerpen van apparaten). Gebruiken en bekwaamheden zijn in het algemeen slechts ten dele gecodificeerd en steeds voor een groot deel impliciet bij de menselijke dragers (een volk, een team of een vakman).

Er zijn echter ook inzichten die nog niet uitgesproken zijn en die bijvoorbeeld bij een discussie naar voren komen en expliciet worden. Van gebruiken zijn soms gebruiksaanwijzingen geschreven, die gebruiken zijn wel expliciet en toegankelijk.

G. Kennisbenutting

Kennis wordt benut in de routines van de kenniseconomie, en ook bij optimalisatie, substitutie en innovatie. De toepassing, substitutie, optimalisatie en innovatie van kennis kan slaan op inzichten, ontwerpen, gebruiken en competenties.

- Voor de toepassing van kennis volgt iemand een initiële opleiding of hij/zij krijgt een inwerkprogramma. Hierdoor wordt iemand in een gemeenschap opgenomen. Bij een toepassing verandert de routine van de gemeenschap niet.
- Bij optimalisatie is sprake van benutten van kennis om een prestatie te verbeteren. Dit kan door kan een gemeenschap een taak of functie beter uitvoeren. Dit kan bijvoorbeeld doordat de kritische capaciteiten van deelbewerkingen kunnen beter worden afgestemd, de leden kunnen beter geschoold worden, etc.
- Bij substitutie wordt met andere kennis dezelfde prestatie geleverd: In het proces worden bijvoorbeeld hulpmiddelen vernieuwd. Het schrijven met een PC (is een ander ontwerp) in plaats van met een typemachine. Substitutie kan tot optimalisatie en ook tot innovatie leiden. Bijvoorbeeld: met een PC kun je sneller brieven schrijven (optimalisatie) en je kunt achter hetzelfde bureau drukwerk opmaken (dit is een nieuwe functie, dus een innovatie).
- Bij innovatie wordt een andere prestatie geleverd dan voorheen: de doelstelling, de input, het proces en/of het resultaat is/zijn daardoor volledig veranderd. Het kan zijn dat de capaciteit van mensen totaal anders wordt ingezet. Innovaties blijven vaak achterwege vanwege reële of vermeende risico's of vanwege een te klein (herkend) belang. Innovaties worden niet enkel door interne 'starheid' tegengehouden, maar bijvoorbeeld ook door een eenzijdig aandeelhoudersbelang. In weer andere situaties is door een gesloten cultuur het zicht op oplossingen beperkt. Het principieel veranderen, m.a.w. het overboord gooien van oude gebruiken, d.w.z. een innovatie vereist in het algemeen:

⁹ N.B.: een boek is niet altijd een beschrijving van expliciete of gecodificeerde kennis; een roman bijvoorbeeld communiceert ervaringskennis en laat doelbewust ruimte voor tal van interpretaties.

- een sociale en
- een economische noodzaak tot verandering, en
- een alternatief ontwerp dat in gebruik genomen kan worden.

Innovaties zijn zeldzaam. Er is heel veel nodig om oude gewoontes overboord te gooien. Bedrijfssluitingen zijn bijvoorbeeld het gevolg van te laat vernieuwen. En bedrijfssluitingen blijken meer voor te komen dan bedrijfsinnovaties (De Geus, 1997). Daarom worden innovaties uitgesteld totdat er iets moet gebeuren: en dat leidt tot een zeer grote sprong voorwaarts: haasje over of leap-frogging. Na de innovatie breekt een periode van optimalisaties aan: bijvoorbeeld verbeteren van het concept, verder doorvoeren van het gebruik, opvoeren van de kwalificaties.

Het risico van benutten van kennis bij routine en substitutie is gering: er verandert weinig aan de gang van zaken en het afbreuk risico is daardoor klein. Bij optimalisatie of innovatie verandert het gedrag, of moet het gedrag vernaderen, de veranderingsprocessen hierbij lopen uit fase; de een leert sneller dan de ander. Dit kan tot stagnatie van het productieproces leiden.

Een scherp onderscheid van de vier vormen van benutting is nodig bij het prioriteren van kennisbeleid. Benutting die vanzelf gaat of die door de markt wordt geregeld behoeft immers geen stimulans of regulering door de overheid.

H. Werken in processen en projecten

Kennis, en met name informatie, is een abstractie van de werkelijkheid. Kennisproductie heeft dus altijd iets abstracts. Soms is dat abstracte voorspelbaar en soms helemaal niet. Stoas Onderzoek werkt met andere woorden: Wat betekent dit in termen van kennisproductie, -producten en -benutting?

We kijken met de ogen van een klant eerst wat nauwkeuriger naar het verschil tussen werken aan gedefinieerde en aan grensverleggende vraagstukken. Een klant heeft een eigen productieproces waarvan we mogen aannemen dat daarvan de probleemstelling, het doel, de methode en het resultaat bekend zijn en de formatie in de staande organisatie voorhanden is. Is er een tijdelijk tekort in formatie dan kan Stoas capaciteit leveren om de formatie tijdelijk aan te vullen.

Nu komt de klant met een opdracht naar Stoas Onderzoek. In het geval van een project gaat het om een opdracht waarvan Stoas het probleem, het doel, de methode en het resultaat begrijpt en aan kan; de klant vindt het begrijpelijk en kan het niet aan. In dit geval wordt het leveren van het resultaat (een kennisproduct) gecontracteerd. Dit is de bovenste regel in figuur 4 (✓ staat vast; ? staat niet vast).

Figuur 4: Hoe een klant kennisprojecten en -processen ziet

	Probleem	Doel	Methode	Resultaat	Formatie
Project: Gedefinieerd vraagstuk	✓	✓	✓	✓	Stoas
Proces: Grensverleggend vraagstuk	✓/!	✓/!	✓/!	✓/!	Stoas

In geval onderdelen van de opdracht experimenteel zijn spreken we van een proces: het probleem, het doel, de methode of het resultaat staat dan niet vast. Tussen klant en Stoas kan dan geen resultaat afgesproken worden in een contract: eigenlijk alleen maar een inspanning, dus tijd.

We kunnen de kenniskubus gebruiken om het verschil tussen project en proces te beschrijven. In het geval van een project weten we de methode, dat wil zeggen de vorm van productie. Bij een project weten we ook het resultaat, dus het type product. Omdat we het doel kennen, weten we ook iets van de benutting: toepassing, substitutie of optimalisatie. Het leveren van een beroepsprofiel is een voorbeeld van een project waarvan we weten dat een inzicht gevraagd wordt, dat verkregen wordt door expliciet maken van ervaringskennis en dat wordt gebruikt voor het optimaliseren van een kwalificatiestructuur.

Dit ligt bij processen anders. Het is mogelijk dat de productie, en/of het product, en/of de benutting niet beschreven kan worden. Bij de ontwikkeling van de kwalificatiestructuur in 1990 bijvoorbeeld waren probleem, doel, methode en resultaat maar vaag bekend. De benutting van de KS zou leiden tot vernieuwing van onderwijs: innoveren, maar wat? Niemand wist de essentie van competentie. Methoden voor beschrijven van eindtermen (expliciteren of combineren) moesten ontwikkeld worden. Het resultaat was een ontwerp voor een nieuw soort examenprogramma, maar hoe dat ontwerp er principieel uit moet zien is nog steeds een punt van discussie: zijn niveau 1 en 2 sociaal-pedagogisch bepaald of door human capital opvattingen.

De conclusie is dat de kenniskubus kan helpen om bij projecten en processen nauwkeurig te weten wat in een contract kan worden vastgelegd en wat niet.

I. Werken aan 'werken, leren en plannen'

Stoas Onderzoek maakt producten die worden ingezet in een dynamische en kennis-intensieve leeromgeving van onderwijs, arbeid en beleid. De kernhandelingen van de geleerd worden in onderwijs, arbeid en beleid zijn leren, werken (produceren) en plannen. Wat is met behulp van de kenniskubus te zeggen over de context van leren, werken en plannen?

Leren, werken en plannen zijn drie vormen van benutten van kennis. Bij elk van de drie contexten spelen alle vormen van kennisproductie en kennisproducten een rol. Het verschil is er op het punt van benutting.

Bij leren zien we twee hoofdvormen: leren door individuen en leren door groepen. Bij individuen is er sprake van leren voor toepassen in initiële opleidingen en bij inwerkprogramma's.

Als het gaat om een leven lang leren en om werkplekleren dan is dat in het algemeen ook het leren van groepen, er is dan sprake van gebruiksveranderingen en dan is er sprake van substituties, optimalisaties en innovaties.

Bij werken is er sprake van toepassen, het is een routine. De kwaliteitsbewaking bij productie kent drie vormen van terugkoppeling: 1) op de uitvoering (optimaliseren), 2) op verbetering van hulpmiddelen en methoden (substitueren) en 3) de vernieuwing van doelen, processen en resultaten (innovatie). Deze drie vormen van werken zijn ook drie vormen van werkplekleren.

Plannen (of beleid maken) is een aggregatieniveau hoger omdat het gaat om het plannen van leren of van werken. De vraag is dus 'wat wordt er gepland?' Is dat toepassing, optimalisatie, substitutie of innovatie? Bij contracten in de beleidssfeer kan:

- met behulp van de kenniskubus eerst worden gekeken naar het type kennisproductie en kennisproduct, en de benuttingsvorm,
- dan naar het onderscheid in leren, werken en leren en werken,
- dan naar de doelen van de planning.

J. Vaardig innoveren

Tenslotte een voorbeeld van een lastig stukje beschrijving van 'kennis': wat is vaardig innoveren? Voordat vaardig innoveren wordt geanalyseerd en gedefinieerd zijn eerst een paar definities aangehaald van kennis, gebruiken en competentie.

Kennis is het vermogen van mensen om iets naar hun hand te zetten; kennis is beschikbaar door inzichten, ontwerpen, gebruiken en bekwaamheden; kennis is soms concreet en expliciet en dan weer vaag en impliciet.

Gebruiken zijn expressies van de benutting van kennis door een gemeenschap.

Competentie is de kwaliteit waarmee een persoon inzichten, concepten en gebruiken beheerst die in een gemeenschap belangrijk worden gevonden.

Bij competentie of kwalificatie zijn drie invalshoeken van vermogen belangrijk:

- *inhoud (disciplinaire kennis, schoolse AVO-kennis): know what*
- *vakkennis (vaardigheden, praktijkervaring): know how*
- *brede kwalificaties (sleutelkwalificaties, metacognitie): know what & when.*

Wat is in dit verband *vaardig innoveren*, innovatieve competentie, of met andere woorden de competentie om bijdragen aan grootschalige radicale veranderingen (systeeminnovatie) te kunnen leveren? Wij vatten een systeem op als het geheel van gebruiken in een stelsel van gemeenschappen. Een innovatie is een ingrijpende verandering. Een systeeminnovatie is dus een ingrijpende verandering van de gebruiken in een stelsel van gemeenschappen.

Vaardig innoveren is het vermogen van een persoon om een bijdrage te kunnen leveren aan een ingrijpende verandering van de gebruiken in een stelsel van gemeenschappen.

Deze definitie is te abstract voor gebruik in de praktijk. De concretisering van de definitie en de context waarin zij bruikbaar is, vergt tal van deelbeschrijvingen. Een voorbeeld van een belangrijke competentie bij *vaardig innoveren* is: *stimuleren en bewerkstelligen dat werkgemeenschappen open spreken over hun individuele en collectieve winsten of verliezen, slagen of falen.*

Vaardig Innoveren is een beleidsvraag. Het gaat om de planning van een innovatie. De conclusie uit het project *vaardig innoveren* is dat beleid niet zozeer gericht moet zijn op het beschrijven van innovatieve competentie (een inzicht), maar meer op nieuwe vormen van didactiek (een ontwerp), en nog meer op de cultuur van de instelling (een gebruik: namelijk de integratieve of participerende universiteit).

K. Epiloog

In de dagelijkse praktijk wordt het begrip kennis diffuus gebruikt. Vaak wordt een van de kennisproducten, of een van de productiewijzen of vormen van benutting bedoeld, maar gemakshalve wordt kennis uitgesproken. De drie invalshoeken van kennis die hierboven zijn geanalyseerd: de producten, de bewerking en de toepassing, zijn in de kenniskubus (figuur 1) samengevat.

Uit de kubus blijkt bijvoorbeeld dat *innoveren* over 16 typen van kennis gaat; *innoveren* gaat over een radicaal andere vraag naar kennis van dat type (het zijn de 16 combinaties van inzichten, ontwerpen, gebruiken en competentie met informatie bundelen, informatie omzetten, ervaring bundelen en ervaring omzetten).

Vaardig innoveren gaat over het competentiedeel van *innoveren* (de indeling van *vaardig innoveren* omvat de 4 combinaties van competentie met informatie bundelen, informatie omzetten, ervaring bundelen en ervaring omzetten in situaties van radicaal andere inzet van kennis).

Wat voor het begrip kennis geldt, geldt ook voor het begrip innovatie. Het wordt in de praktijk gebruikt voor 'alles wat beweegt'. Dat is niet erg aan de borreltafel. Als het echter gaat om kennisproductie aan te besteden, om kennisbehoefte te articuleren, kortom als het gaat om kennisbeleid in een instelling of door overheden, is het

noodzakelijk precies te weten wat wordt bedoeld, en wat wordt gemaakt.

Het is niet zinvol om met betrekking tot competenties het onderscheid inzicht (cognitie), houding (affect), en vaardigheid (psycho motoriek) te maken, omdat het zicht op competentie er niet door wordt vergroot. De competentie 'begroeten van een klant bij gelegenheid van ...' is een voorbeeld van complex handelen waarbij inzicht, houding en vaardigheid in elkaar over vloeien.

"The positivist or economic perspective treats skill as an attribute that can be quantified. The sociocultural or situative perspective views skill as a part of the larger social setting of the workplace" (Stasz, 2000). Stasz zegt dat op het niveau van vaardigheden geen scherp afbakening gemaakt kunnen worden, omdat vaardigheden afhankelijk van de context betekenis krijgen.

Taxonomieën als die van Bloom (1956) zijn uitwerkingen van een cognitieve taxonomie. Simpson (1967) werkte een psychomotorische taxonomie uit. De Block (1973) maakt een theoretische combinatie van inzichten, houdingen en vaardigheden, maar heeft problemen met de inhoudelijke vulling. De consequentie is dat deze taxonomieën niet gebruikt moeten worden als ordeningsprincipe voor competenties.

Alternatieve taxonomieën als die van Romiszowski (1981) en van Kolb (1976) zijn beter omdat zij wel uitgaan van de 'heelheid van handelen', maar het bezwaar tegen het gebruik van deze twee indelingen is dat zij betrekking hebben op het verwerven van competenties en niet op de competentie zelf. Een mogelijk aantrekkelijke optie is de taxonomie van Olbrich & Pfeiffer (1980); deze geeft een aantal klassen en niveaus voor prestatie en vermogen (samen bekwaamheid of competentie). De taxonomie van Olbrich & Pfeiffer is bewerkt door Geerligs (1999, pp. 338 – 339).

De consequentie van de theorie hierboven is eenvoudig. Het gaat bij competentie in eerste instantie om werkwoorden die bijvoorbeeld zijn ontleend aan de beroepspraktijk: melken van ..., rijden met ..., onderzoeken van ..., reflecteren op ..., etc. (Van de Lagemaat, 1986). De werkwoorden krijgen concrete betekenis als er context bij is vermeld, dat is met de voorzetsels al gesuggereerd. Is de context zeer concreet en specifiek dan zou er sprake kunnen zijn van functie-eisen; is de context breed en algemeen dan kan er sprake zijn van brede (beroeps)kwalificaties of van sleutelkwalificaties.

Overzicht deelstudies

1. Vaardig innoveren: de uitgewerkte probleemstelling. Een verkenning van academische competentie bij systeeminnovaties.
Auteurs: J.W.G. Geerligts en R.J.M. le Rütte
Stoas Onderzoek, Wageningen
2. Competenties voor gebiedsgerichte vernieuwing.
Auteur: C.M. Volker
Alterra, Wageningen
3. Case Agrosector; ECR-Koelvers.
Auteur: D.A.J.M. Stijnen
ATO, Wageningen
4. Competenties tussen innovatie en universiteit.
Auteur: J. Onstenk
CINOP, Den Bosch
5. De innovatieve universiteit.
Auteur: L. Goedegebuure
CHEPS-UT, Enschede