De kenniskubus

Een manier om 64 keer preciezer te zijn over kennisproductie, kennisproducten en kennisdynamiek

Jos W.G. Geerligs

3e herziene druk
Voorheen in brochurevorm door Stoas Onderzoek, Wageningen

Raccent Gouda, oktober 2006

Inhoud

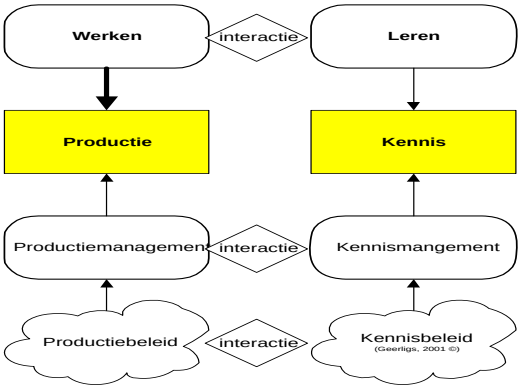
Inhoud 1
1 Kenniswerk onbenoembaar? 2
2 Samenvatting van de kenniskubus 4
3 Nieuwe productie van kennis 6
4 Dimensie A: kennisproductie 8
5 De definitie van kennis 11
6 Dimensie B: kennisproducten 14
7 Het allegaartje van termen 17
8 Dimensie C: kennisdynamiek 20
9 De kubus en het productiewerk 22
10 De kubus en de markt 24
11 De kubus en het kennissysteem 26
12 De kubus en het kennisparadigma 28
13 Schaarste in steen- en kennistijd 30
Literatuur 34

1 Kenniswerk onbenoembaar?

INLEIDING: KENNIS, EEN VAAG BEGRIP

Hoe kunnen in een arbeidsorganisatie[1] de productie, de producten en de dynamiek van kennis concreet worden benoemd? Denk daarbij aan een kennisintensief bedrijf (het type arbeidsorganisatie dat veel kennis gebruikt, bijvoorbeeld een ziekenhuis of een beleidsorgaan) of een kennisinstelling (het type arbeidsorganisatie dat kennis levert, bijvoorbeeld toegepast onderzoek of een school) of een netwerk.
Wat wordt bedoeld met kennis? Zijn dat inzichten, ontwerpen, routines of bekwaamheden? Aan wat voor soort van kennis refereren deze vier begrippen?
In kennisintensieve arbeidsprocessen gaan werken en leren samen. Er is naast de productie (werken) om te verkopen ook kennisproductie (leren) om beter te produceren. Het werken en leren hebben hun eigen doelen. Daar zit al dan niet expliciet beleid en organisatie achter. Zoals er productiebeleid en productiemanagement zijn voor het werk, is er kennisbeleid voor 't stellen van leerdoelen en kennismanagement voor de realisatie van leerdoelen. Figuur 1 vat dat samen.

Figuur 1: De relatie tussen werken en leren in een arbeidsorganisatie



[1] De (organisatie van) ontwikkelingsprocessen om de eigen capaciteit op orde te houden vertonen in elke arbeidsorganisatie gelijke patronen. Met **arbeidsorganisaties** wordt een range van sociale gemeenschappen (communities of practice) bedoeld, variërend van kleine ad hoc groepen tot samenwerking in ketens, in publieke of private context.

[redacted]

De brochure gaat over communicatie van kennis in arbeidsprocessen. De focus is op kenmerken van het wat van kennis. Dat zijn:

1. het *wat* in de rechterkolom van figuur 1: de onderwerpen van kennismanagement en -beleid in elke arbeidsorganisatie; wat de organisatie vitaal houdt.
2. het *wat* in de linker kolom van figuur 1: de onderwerpen van productiemanagement en -beleid in een kennisinstelling; wat de instelling verkoopt en rendabel maakt.

De brochure gaat niet over het hoe of over het wat van de markten of van de product-marktcombinaties van kennisinstellingen.

Waarom het *wat*?

Veronderstel dat we bij vervoer: te voet, met de fiets of wat dan ook, alleen maar over het woord mobiliteit zouden beschikken. In zo'n geval zou iemand die naar het treinstation fietst, een stukje spoort, dan met de bus verder rijdt en het laatste stukje loopt, alleen met veel omhaal van woorden duidelijk kunnen maken hoe zijn mobiliteit georganiseerd was.

Het woord kennis heeft een nog veel ruimere betekenis dan mobiliteit. Verander in een tekst het woord *kennis* in *alles* (of een ander positieve superlatief) en de tekst blijft leesbaar en schijnbaar van betekenis. De conclusie is dat de ontvangers bij het horen van het woord kennis grote vrijheden krijgen bij hun beeldvorming. Vaak is dat echter niet de bedoeling en is het nodig preciezer te zijn.

Elke arbeidsorganisatie heeft behoefte aan begrippen om over kennis te communiceren. Heldere termen voor de productie, de producten en de dynamiek van kennis. Er is behoefte aan het benoembaar maken van kennis en het is niet eens zo moeilijk. Want de termen die nodig zijn om precies te zijn bestaan en kunnen zo gebruikt worden.

Leeswijzer

Van kennisproductie, kennisproducten en kennisdynamiek zijn telkens vier vormen beschreven in de hoofdstukken 4, 6 en 8.

Er zijn in de hoofdstukken 9 t/m 13 van de brochure vijf voorbeelden beschreven. Het 1e voorbeeld speelt op de werkvloer: de definitie van Vaardig Innoveren. Het 2e gaat over de kennismarkt: het aanbesteden van grensverleggende opdrachten. Het 3e voorbeeld is over de relatie tussen werken, leren en beleid. Dan een 4e voorbeeld op conceptueel niveau dat ingaat op de veranderde kijk op kennis en leren: een paradigmashift. Tenslotte een 5e lichtvoetig verhaal over de ontwikkeling van de kennis met een knipoog naar tijd.

2 Samenvatting van de kenniskubus

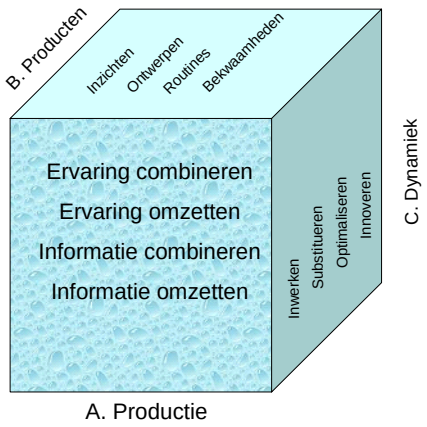
DE 64 VORMEN VAN KENNIS IN EEN NUT SHELL

Wat in een arbeidsorganisatie gebeurt met kennis is te beschrijven met drie indelingen. Het gaat om

1) vier vormen van produceren van kennis en
2) die productie leidt tot vier typen van kennisproducten,
3) die in vier typen van dynamiek betekenis kunnen krijgen.

De drie dimensies van kennis en de vierdeling binnen elke dimensie leveren 64 vormen van kennis op, zie de kubus in figuur 2.

Figuur 2: De kenniskubus, 64 vormen van kennis



A. De productie staat voorop: A1 we combineren ervaringen tot nieuwe ervaring, A2 we zetten ervaringen om in informatie, A3 we combineren informatie tot nieuwe informatie, en/of A4 we zetten informatie om in ervaring – zie hoofdstuk 4.
B. De productie heeft resultaat: B1 we vinden de waarheid of waarschijnlijkheid (inzicht), B2 we maken werkende plannen en modellen (ontwerpen), B3 we benutten duurzaam selecties van inzichten en ontwerpen in gemeenschappen (routines) en/of B4 we leren als individu over routines en wat daar achter zit (bekwaamheden) – zie hoofdstuk 6.

[redacted]

C. De dynamiek waarmee kennis in een gebruikscontext betekenis krijgt, verschilt. De dynamiek is laag bij initiatie van een individu in een organisatie (inwerken C1). Zij is geleidelijk dynamischer bij het vernieuwen van de aanpak door een organisatie (substitueren), C3 het verbeteren van prestaties van een organisatie (optimaliseren) en/of C4 het radicaal veranderen van de oriëntatie van een organisatie (innoveren) – zie hoofdstuk 8.

Voorbeeld
Een definitie van nieuw leren zou kunnen zijn: *Een school dient voor het verwerven van bekwaamheden (B4). De dynamiek is vanuit een oogpunt van sociale innovatie vrij laag: het gaat om de initiatie van individuen (C1). Bij nieuw leren wordt de nadruk gelegd op het leren van eigen ervaringen (A1) of het expliciet maken van eigen ervaring (A2). .*
De definitie hierboven lijkt niet spectaculair. Het wordt spannend met de kritiek op het thans gangbare onderwijs er naast. *Een school is voor het leren beheersen van belangrijke inhouden (inzichten en ontwerpen, B 1 en B2). Dit heeft geen directe relatie met benutting (C). Het aangewezen productieproces is informatieoverdracht (A3).*
Het verschil tussen nieuw en gangbaar leren is groot! De overgang wordt bemoeilijkt omdat het zicht ontbreekt op 1) het gangbare beeld van leren, 2) het gepropageerde beeld van leren en 3) de problemen bij de overgang van de ene naar de andere vorm. Bovendien is er de opvatting dat er zoiets als *oude kennis* bestaat en dat daar *nieuwe kennis* tegenover moet staan. Dit 'verschil van de inhoud' van gangbaar en nieuw onderwijs kan slechts met grote moeite worden benoemd[2]. Denk aan de vele generaties van doelstellingen, exameneisen, eindtermen, kwalificaties en competenties die nodig zijn om de beoogde bekwaamheden van beroepsonderwijs te duiden.

De dimensies A, B en C met elk vier vormen leveren 64 vormen van kennis op, die bij transacties tussen individuen of gemeenschappen aan de orde kunnen zijn. In hoofdstuk 3 is de probleemstelling uitgewerkt en de hoofdstukken 5 en 7 geven toelichtingen op het gebruik van de definities. Voorbeelden voor de toepassing zijn uitgewerkt voor het kennisproductiewerk – hoofdstuk 9, de kennismarkt – hoofdstuk 10, kennissystemen – hoofdstuk 11 en kennisparadigmata – hoofdstuk 12. Hoofdstuk 13 vergelijkt met behulp van de kubus de kennis in de steen- en kennistijd.

[2] Jos Geerligs (2006) Waarom nieuw leren. *Onderzoek van Onderwijs Jaargang 35 / maart 2006 4-8*

3 Nieuwe productie van kennis

PROBLEEMSTELLING: KENNISPRODUCTIE DIFFUUS EN VERWARREND?

Overal 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. Hieronder is het onderscheid uitgewerkt op basis van het boek *The new production of knowledge van Gibbons e.a. (1994).*

De 'old production', Gibbons noemt het mode 1 kennisproductie, vindt plaats in de klassieke wetenschappelijke vakgroep. Het belangrijkste criterium voor oude kennis is dat het om algemeen geldige inzichten of ontwerpen gaat. De kennis wordt ontwikkeld en getoetst door wetenschappers – eerst binnen de vakgroep, daarna op een conferentie en door de redactie van een wetenschappelijk blad en tot slot door citaties.

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' zijn de bruikbaarheid en de vervolgopdracht belangrijk. In verband met de dynamiek is het debat van wetenschappers met publiek, politiek en gebruikers buiten het academische circuit over nieuwe kennis veel intensiever dan over oude kennis.

Gibbons e.a. veronderstellen dat in de kennissamenleving de mode 1 kennisproductie een plekje krijgt in de mode 2 context. De visie op de werking van kennissystemen zal er ingrijpend door veranderen. Het fundamenteel onderzoek bijvoorbeeld krijgt betekenis in een groter interactief geheel.

De mode 1 kennisproductie gaat uit van kennissystemen waar de kennis wordt verspreidt door een technology push werking (zie Havelock, 1969). De mode 2 kennisproductie veronderstelt interactie tussen vragers en aanbieders van kennis (Kline & Rosenberg, 1986). Dit verschil in de stroming van kennis, heeft tot gevolg dat hele systemen omver gaan (zie bijv. Onderzoek, Voorlichting en Onderwijs in het landbouwkennissysteem) en dat er lerende netwerken[3] voor in de

[3] Beuze, M. de, J.W.G. Geerligs & F.A. Geerling-Eiff (2006). *Perspectief op Lerende Ondernemersnetwerken*. Wageningen: Wageningen UR.

plaats komen. Het gaat nog verder, de planvorming wordt onderdeel van interactieve beleidsvorming.

Het bovenstaande betekent dat de kennisproductie diffuus wordt. Er zijn bij kennisproductie meerdere belanghebbende partijen, de rollen van vrager en aanbieder kunnen wisselen, en kennis kan overal ontstaan. In de mode 1 context maken vakgroepen inzichten en laboratoria ontwerpen. Wetenschap is gekoppeld aan productie van inzichten en technologie aan productie van ontwerpen. Uiteraard is dit een karikatuur: in vakgroepen werden de facto ook bekwaameden geleerd of ontwerpen gemaakt. Het is echter een feit dat de ver doorgevoerde differentiatie op zijn retour is en dat functievervaging voortschrijdt (onder andere aangejaagd door marktwerking waarbij aan elke klant met vragen verdiend moet worden en deze klant met al zijn vragen wordt geholpen.)

Het betoog hier gaat over de betekenis van woorden en de connotaties en beelden die woorden meekrijgen. Het gebruik van de mode 1 terminologie uit het tijdperk van de industriële samenleving kan tot verwarring leiden. Dit kan worden voorkomen door kennisproductie, -producten en -dynamiek in de kennisinstelling opnieuw te overdenken en te definiëren.

4 Dimensie A: kennisproductie

ZEGGEN WAT JE DOET AAN KENNIS

Enerzijds levert kennisproductie informatie (codified knowledge) op en anderzijds ervaringskennis (tacit knowledge), zoals is beschreven in het boek *The Knowledge Creating Company (Nonaka & Takeuchi, 1995).* Hierna worden informatie en ervaringskennis als gelijkwaardige vormen van kennis beschouwd.

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 (retorica) maar niet begrijpelijk te maken (logica). Ervaringskennis is bijvoorbeeld dat leden van een arbeidsgemeenschap onafhankelijk van elkaar een probleem kunnen oplossen, dat ze geen van allen eerder opgelost hebben.
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 werkgroeplid doet 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 erva-

ringen uitgewisseld, reacties gegeven op verslagen, verslagen samengevoegd, plannen gemaakt en uitgeprobeerd, … . Dit zijn de bewerkingen in een tweede cyclus van kenniscreatie. Figuur 3 geeft de vier bewerkingen van kennisproducten weer.

Figuur 3: De cyclus van kenniscreatie (Nonaka & Takeuchi, 1995, p. 71).

Ervaringen combineren Socialiseren	Ervaring omzetten in informatie Externaliseren
Internaliseren Informatie omzetten in ervaring	Combineren Informatie combineren

Een cyclus van kenniscreatie bestaat uit vier deelprocessen; Nonaka noemt het socialiseren, externaliseren, combineren, en internaliseren. In wezen zijn het de stappen in de vergadering van de werkgroep. 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 kan bijvoorbeeld goed leiding geven aan het combineren van ervaringen in een groep mensen. Hij kan echter warrig en slecht zijn in het opschrijven van ervaringen (de ervaringen omzetten in informatie). Of in het samenvatten van ervaringen van verschillende groepen (combineren van informatie).
- Journalisten zijn meesters in het geven van essentiële informatie: zij weten van vele signalen en indrukken juist die ervaringen om te zetten in informatie die er toe doen.
- Een uitvinder is bijvoorbeeld goed in het bedenken van een idee voor een ontwerp (hij voegt de informatie voor het ontwerp samen, bijvoorbeeld technische mogelijkheden en eisen 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 van informatie en het omzetten van informatie in een mentaal concept respectievelijk materieel ontwerp
- Een verkoper richt zich op een klant, door van zijn producten de informatie te accentueren die aansluiten bij de ervaringswereld van de klant. Een verkoper is in het verkoopgesprek op zoek naar de voorkeuren van een klant en hij probeert steeds de informatie te selecteren waarvoor de klant gevoelig is.

De vier bewerkingen van kennis zijn door Nonaka & Takeuchi inzichtelijk en gebruiksklaar gemaakt voor het bedrijfsleven. Het inzicht in deze bewerkingen was echter al langer bekend.

De taxonomieën van leerstijlen van Kolb (1976) en van leerfasen Romiszowski (1981) die onderwijskundigen al jaren met succes gebruiken, lijken er in conceptueel opzicht veel op: ook daar wisselen praktijk en theorie (ervaringsleren en informatieverwerking) om kwalificaties te verwerven elkaar af. In hoofdstuk 6 wordt aannemelijk gemaakt dat de vier fasen niet alleen van toepassing zijn op het verwerven van kwalificaties maar ook op andere kennisproductie.

EXPLICIET MAKEN VAN ERVARINGSKENNIS (2)

Kan het expliciet maken van kennis niet sneller? Bijvoorbeeld voor een expertsysteem of voor een informatiebank? Nee, want …

Bij kennisproductie kunnen we denken aan drie categorieën kennis, namelijk kennis die wij weten, kennis die wij niet weten maar die wel bekend is, en kennis die onbekend is.
Kennis die wij weten kan met inwerkprogramma's en initiële opleidingen worden doorgegeven aan zij die het nog niet weten. Deze kennis kan ook in een databank worden gebracht.
Kennis die wij niet weten, maar die wel bekend is kan via netwerken worden gevonden. Kennis die onbekend is moet door experts expliciet worden gemaakt. Het kenmerk van een expert is dat hij nieuwe oplossingen vindt voor problemen; van een expert wordt gevraagd dat hij zichzelf overtreft. Daarbij zet hij alles in wat hij al wist en bestudeert de context zolang totdat de vondst er is. In dit proces speelt de relatie tot de context een enorme rol. Hoe dit toevoegen aan de kennisvoorraad precies gaat is niet bekend.
Bovenstaand verhaal maakt aannemelijk dat het niet mogelijk is een expert uit te melken met allerhande 'nog niet eerder gestelde vragen' om daarna met behulp van de antwoorden een expertsysteem (database) te vullen. De redenen zijn dat alle niet eerder gestelde vragen niet gesteld kunnen worden, en vooral dat een expert mentaal moeilijk in beweging komt voor een verzonnen probleem.

5 De definitie van kennis

KENNIS IS VERMOGEN VAN MENSEN

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. Al deze vormen van kennis hebben een plaats in het kennisbegrip en er is geen redenen een van de noties uit te sluiten. De consequentie is dat het woord kennis niet zoveel zegt.
De overheid heeft wetenschapsbeleid, technologiebeleid, innovatiebeleid en onderwijsbeleid. Dit wordt samen kennisbeleid genoemd. Hier ligt een brede opvatting van kennis aan ten grondslag.
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. Hierover is in hoofdstuk 3 al het een en ander opgemerkt.
Mode 1 kennis spitst toe op disciplinaire of academische wetenschap. Mode 2 kennis is pluriform, holistisch en transdisciplinair; mode 2 kennis sluit meer aan op het brede en gevoelsmatige van cultuur.

PLURIFORMITEIT EN VERSCHILLENDE WAARDENORIENTATIE

In de mode 1 wereld bestaan tal van logische gebieden of disciplines. Een van de grote wetenschappelijke inspanningen is het verbinden van al de wetenschapsgebieden tot één logische redenering. Afgezien van de vraag of dit theoretisch zal lukken, zijn er ook enkele praktisch lastige punten.

1. De discipline wiskunde leert ons rekenregels. Een van de regels is dat het niet mogelijk is appels en peren op te tellen. De waarde van een appel verschilt van die van de peer.
2. Discussiëren aan de bar of het debat in de politiek bijvoorbeeld leert ons, dat met dezelfde argumenten geheel verschillende standpunten verdedigd kunnen worden.

De regel 1 leert dat een redenering in een bepaald waardegebied niet zomaar kan worden verlegd naar een ander waardegebied. Observatie 2 leert dat aan een redenering een standpuntbepaling voorafgaat en de redenering brengt de redenaar op logische gronden naar een aansluitende stelling.
Er zijn zeer veel verschillende waardeoriëntaties die aan redenering vooraf kunnen gaan. Dit wordt wel pluriform – letterlijk veelvormig - genoemd. Dit is om het mode 2 denken goed te begrijpen niet zo'n gelukkige term. Eikenbomen, vooral oude, kunnen ook zeer veelvormig zijn. Niet een is er het zelfde maar dat ligt niet aan de waardeoriëntatie, noem dit type veelvormigheid pluriform.
Kunstmest, bijvoorbeeld stikstofmeststof met nitraat, NO_3^- heeft voor een traditionele boer, een high tech boer en een biologische boer een geheel andere betekenis, terwijl de kunstmest zeer eenvormig is. De reden is dat deze drie boeren een geheel andere waardeoriëntatie hebben. Deze vorm van veelvormigheid zou verschil van waardeoriëntatie genoemd kunnen worden. Een groep mensen kan zeer pluriform genoemd worden zonder dat daarbij aan verschillen in waardeoriëntatie gedacht wordt.
Een wetenschappelijke discipline op zijn beurt is niet absoluut waar, maar krijgt zijn betekenis afhankelijk van de waardeoriëntatie die men aanhangt. Wetenschap die in ene technisch-economisch denken (is een waardeoriëntatie) wordt ingepast, kan als een culturele stroming worden gezien.
Holistisch staat tegenover reductionistisch. Holisme laat dingen heel; het probleem is dat 'hele dingen' vaak zo complex zijn dat er weinig over te zeggen is. Voor analyse wordt het vraagstuk in stukjes geknipt en wordt bijvoorbeeld de scheikundige kant geanalyseerd. Het resultaat van analyse kan zijn dat een mens voor 80% uit water bestaat en o.a. uit 15 gram ijzer. Deze informatie is heel erg waar, maar zegt tegelijk weinig over het functioneren van mensen. Het probleem is dat reductionische kennis geordend en fragmentarisch is en holistische kennis chaotisch en compleet is.
Transdisciplinair wil zeggen dat het gaat om benutting van wetenschappelijke kennis in relatie met politiek (belangen), bestuur (regels), bedrijfsleven (rendement), journalistiek (nieuws), kunst (expressie), enz.

Samengevat is de definitie van kennis de volgende:

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

De begrippen inzicht, ontwerp, routine en bekwaamheid komen in hoofdstuk 6 aan de orde.

6 Dimensie B: kennisproducten

ZEGGEN WAT JE LEVERT AAN KENNIS

Voor het vergroten van het zicht op kennisproducten gaan we eerst terug naar het voorbeeld in hoofdstuk 4 over kennisproductie: naar de werkgroep die in de vergadering vier fasen van kennisproductie doorliep.
We kijken echter niet naar het type proces, maar naar het type vraag dat centraal staat. Die vergaderingen kunnen gaan over de vraag of iets waar is (1e productgroep), of iets werkt (2e productgroep), of iets door een (arbeids)gemeenschap benut wordt (3e productgroep) en of iets door individuen efficiënt benut wordt (4e productgroep).

De productgroepen vallen samen met de kerntaken van de klassieke kennisinstellingen. Hieronder is bij de vier kennisproducten de combinatie gemaakt tussen type vraag, type productie en de klassieke instellingen voor onderzoek, technologie, innovatie en onderwijs:

- is het waar? **inzichten**
  (o.a. fundamenteel onderzoek door de mode 1 vakgroep)
- werkt het? **ontwerpen**
  (o.a. technologie door het mode 1 laboratorium)
- wordt het benut? **routines**
  (o.a. vernieuwing door de mode 1 voorlichting) en
- is de benutting efficiënt? **bekwaamheden**
  (o.a. vakkenkennis geleerd op de mode 1 school)

In de industriële samenleving hadden de klassieke kennisinstellingen een soort van monopoly op hun kennisproduct. Er waren als het ware 1:1 relaties tussen ontwerp, technologie en laboratorium, en tussen routine (vernieuwing), voorlichting en adviespraktijk. Het nieuwe is dat in de kennissamenleving de kennisproducten uit elk type instelling kunnen voortkomen. Onderzoekinstellingen maken inzichten en ondersteunen het gebruik ervan in vernieuwingsprojecten. Scholen bieden bekwaamheden en zij maken ook ontwerpen. Laboratoria maken ontwerpen en bieden het leren van bekwaamheden passend bij ontwerpen 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.

In de indeling van kennis in vier kennisproducten verwijzen:

- inzichten naar resultaten van (wetenschappelijke) analyse. De eis die we aan een inzicht stellen is dat het waar of waarachtig is. Resultaten van analyse zijn te vinden in de literatuur, en ook in het hoofd van de wetenschapper die desgevraagd een analyse kan maken. Inzichten verouderen niet, ze worden soms weerlegd.
- Ontwerpen verwijzen naar werkende concepten en prototypen naar wat 'technologisch beschikbaar' is en naar kennis in kennisintensieve producten. De eis die we aan een ontwerp stellen, is dat het functioneert.
- Routines verwijzen naar benutting die wordt verankerd in de cultuur en werkwijze van (arbeids)gemeenschappen. Mensen zijn vaak thuis in vele gemeenschappen: ze kennen de routines of mores thuis, op het werk, op straat, etc. De eis die we aan een gebruik (meestal in de ervaringswereld) stellen is dat het nut oplevert: bijvoorbeeld uitvoering van taken, gezelligheid of veiligheid. Een andere uitdrukking is dat kennis (bedoeld wordt vernieuwde routine) 'werking' heeft, dat kennis effectief ingezet wordt.
- Competenties of bekwaamheden verwijzen naar het vermogen van een individu om efficiënt aan de eisen van een gemeenschap te voldoen. Zodra iemand is geïnitieerd in de routines van een (arbeids)gemeenschap, zodra hij het vertrouwen krijgt voor de realisatie van een taak, is hij bekwaam. Verandert het gebruik van een gemeenschap, dan kan een bekwaamheid zo maar waardeloos worden. De eis aan bekwaamheid is dat het de prestaties van iemand verhoogt, dat het hem efficiënter maakt.

De indeling geeft een typering van de kennisproducten, onafhankelijk van het type instelling, onafhankelijk van de fase van kennisproductie en onafhankelijk van de context. Dat wil zeggen

- dat inzichten, ontwerpen, routines en bekwaamheden een rol spelen in elke cultuur, bij elke activiteit van een (werk)gemeenschap en in elke instelling;
- dat er van deze vier vormen van kennisproducten informatie en ervaringskennis bestaat en dat de vier vormen van kennisproductie op elk van de vier producten van toepassing zijn;
- en dat deze inzichten, ontwerpen, routines en bekwaamheden een rol spelen in elke context; bijvoorbeeld bij conceptualiseren, besturen, managen en realiseren, of bij beleid, dienstverlening of fysieke productie.

Het voordeel van de algemene geldigheid van de kenmerken is evident: men kan zich in elke situatie afvragen welke inzichten, ontwerpen, routines en bekwaamheden in de(ze) context spelen. Dus … welk type vraag er actueel is, en … welk type proces daarbij wordt ingezet.

Tegelijkertijd betekent dit ook dat het gebruik van het woord kennis in een welke context dan ook open laat om welk type vraag (product) het gaat en om welke type proces (productie). De toehoorders krijgen bij het gebruik van het woord kennis de vrijheid om zich vier kennisproducten voor te stellen en vier vormen van kennisproductie. Dat zijn 16 opties. Soms is dat bij communicatie de bedoeling, bijvoorbeeld bij een divergerende oefening, maar meestal zal men concreet willen zijn en 15 van de 16 opties willen uitsluiten.

VOORBEELD VAN VERWARRING OVER PRODUCTEN EN PRODUCTIE

Een onderzoeksgroep probeert uit te vinden welke genen de smaak van aardbeien bepalen. Zij zoeken een inzicht. Zij doen ervaringskennis op met experimenten en proberen daarover informatie expliciet te maken. De opdrachtgevers denken dat er gewerkt wordt aan een ras met een vollere aardbeiensmaak. Men vraagt een verbeterd ras, dat is een ontwerp. Men verwacht een proces waarbij bekende informatie over goede raseigenschappen worden gecombineerd in een nieuw ras.

De groep meldt de opdrachtgevers dat zij meer geld nodig heeft voor het verwerven van kennis. De opdrachtgevers kunnen aan de woorden niet zien dat dit geld aan vergroten van inzicht wordt besteed en niet aan het maken van een ontwerp.
Een telersgroep hoort dat de onderzoeksgroep meer geld gekregen heeft over het verwerven van kennis. Zij nodigen de groep uit om over hun werk te vertellen en zijn hevig teleurgesteld als zij te horen krijgen dat de smaakbepalende genen nog niet allemaal bekend zijn. Zij zijn echter niet teleurgesteld omdat dit inzicht er nog niet is, maar omdat de onderzoeker niets verteld heeft over nieuwe routines die de teelt efficiënter maken. Zij rekenden op een proces waarbij ervaringen zouden worden uitgewisseld.
Een docent tenslotte denkt dat de onderzoeksgroep lessen is gaan volgen omdat hij het verwerven van kennis gelijk stelt aan verwerven van bekwaamheid. De docent is van het docerende type en hij stelt zich bij verwerven van bekwaamheid een proces voor waarbij de onderzoekers zich nieuwe informatie eigen maken (en omzetten in ervaringskennis, zodat zij er naar zullen handelen).
De verwarring is compleet.

7 Het allegaartje van termen

KENNIS WORDT NIET BIJ NAAM GENOEMD …

Er zijn allerhande reden om kennis ambigue te duiden. Hieronder worden enkele reden toegelicht.

In de industriële samenleving waren de specialistische instituten voor elke vorm van kennis paramount. Voor de mode 1 kennisproductie had elk type instituut zijn eigen beleid: wetenschapsbeleid, technologiebeleid, innovatie- en voorlichtingsbeleid en onderwijsbeleid.
In de kennissamenleving gaan de beleidsterreinen steeds meer door elkaar lopen en is de indeling moeilijk te handhaven. Afstemmingen tussen deze beleidsterreinen blijken buitengewoon complex. Hierbij aan het Innovatie Platform: aar werk en de communicatie van haar werk. Ook in het werk zijn de klassieke scheidingen soms hinderlijk. Dat komt o.a. omdat het scholingsniveau van burgers hoger is waardoor de wetenschappelijke methode ook buiten de instituties wordt beheerst en overal kennisproductie en –benutting plaatsvindt. Door automatisering zijn veel meer feiten snel beschikbaar waardoor men minder op de klassieke informatiedragers – de mensen die het weten – is aangewezen. Veel markten zijn verzadigd en om consumenten toch aan te spreken worden producten aangeboden die passen bij de individuele zelfrealisatie. Hiervoor is maatwerk nodig en daarvoor wordt kennis via lerende netwerken gehaald en gebracht. Productie wordt steeds kennisintensiever en om dat te realiseren gaan werken en leren steeds meer samen. Dit is een reeks van observaties om te illustreren dat de kennissamenleving echt anders is dan de industriële samenleving: de context is veranderd.
De arbeidsdifferentiatie in de kennisprovincie die nuttig was in de industriële samenleving, is in de hierboven beschreven context vaak contraproductief. Wetenschap, technologie, innovatie en onderwijs zijn begrippen over differentiatie van kennis. Een differentiatie die ooit dominant was. De termen representeren de ‘old production of knowledge’, zij zijn mode 1 typeringen. Zij voldoen nu afhankelijk van specifieke omstandigheden soms goed en soms ook helemaal niet.

De vanzelfsprekendheid van de vakgroep, het laboratorium, de voorlichting en de school (mode 1 organisaties) is voorbij. Critici merken op dat het nooit bestaan heeft; feit is dat in beleidskringen decennia lang wel degelijk in OVO-termen gedacht is. We zien echter dat de

namen van instituties als OVO[4] in niet 1:1 samenvallen met de functie in de kennis(productie- en -benuttings)keten.
Denk bij nieuwe vormen in de kennissamenleving (mode 2) aan participatief onderzoek, aan de lerende organisatie en aan leven lang leren. Ook hiervan zeggen critici dat er niets nieuws onder de zon is. Ook hier gaat het om denkbeelden, in sociologische termen om instituties, die nu een ander gewicht krijgen dan voorheen.
Om ons heen worden de contouren van nieuwe verschijningsvormen zichtbaar: new production of knowledge in de mode 2 context. Om de vraag en het aanbod van kennis in mode 2 context eenduidig te benoemen is een nauwkeuriger taal(gebruik) nodig. Dat betekent niet noodzakelijk nieuwe woorden. De woorden voor een nauwkeuriger duiding zijn meestal wel voorhanden, maar zij worden niet precies gebruikt.
Hierbij is een bijzonderheid relevant. In de opvatting van Gibbons vindt de productie van kennis plaats in mode 1 en mode 2 context en niet exclusief door de mode 1 instituten. Kennis kan overal vandaan komen, daardoor is het instituut niet onderscheidend bij de indeling van soorten kennis. Het duidelijker om de kennisproducten te typeren dan de instituties van herkomst te noemen.

Een andere manier om kennis te duiden is de typering van de hoofdbewerking. Bij hoofdbewerkingen gaat het om analyse, respectievelijk synthese, combinatie en verwerven van kennis (zie de inaugurale redes van Van de Kroonenberg in Enschede en Goewie in Wageningen):
- inzichten verkrijgen we door analyseren;
- ontwerpen ontstaan door synthetiseren;
- routines ontstaan door combineren van inzichten en ontwerpen;
- bekwaamheden verwerven we door routines te oefenen.

De kennisproductie wordt geduid met een analyse of een synthese. De werkwoorden die aan de naamgeving ten grondslag liggen, komen echter bij elk van de producten voor. Bovendien is op elk van de genoemde bewerkingen de cyclus van kenniscreatie (figuur 3, hoofdstuk 4) van toepassing.

Tenslotte de aanduiding met dragers. Kennis bestaat niet zonder een drager. Een kennisproduct heeft vaak een typische drager; bij inzichten is dat bijvoorbeeld een persoon of een rapport of publicatie, bij een ontwerp is dat een werkend concept, een prototype of een model, bij

[4] Onderzoek, Voorlichting en Onderwijs (OVO) is een kennisinfrastructuur voor de voedselproductie in Nederland met een sterk technology push of mode 1 karakter, die zijn hoogtepunt beleefde rond 1980 en die werd gekopieerd door veel landen.

routines is dat een groep mensen die een gewoonte aannemen en bij bekwaamheid is dat een persoon met een bepaald vermogen. Soms worden dragers genoemd om kennis te duiden, dan weer niet.
Kennis wordt soms aangeduid door het sleutelwerkwoord bij de productie (een analyse), soms door dragers (een rapport), soms door de wijze van benutting (een advies) en soms door de namen van de mode 1 kennisinstelling (een nieuwe technologie). Kennis wordt niet uitsluitend aangeduid met productkenmerken of met hoofdbewerkingen. Het praktijk is een allegaartje van termen.
Figuur 4 vat de typeringen voor kennisproducten, hoofdbewerkingen en kennisdragers samen.

Figuur 4: De mode 1 en mode 2 namen voor kennis.

	Typeringen van 'mode 1 binnen mode 2 context'		
'mode 1 namen'	Producten	Hoofdbewerking	Dragers
Wetenschap	Inzichten	Analyseren	Publicaties
Technologie	Ontwerpen	Synthetiseren	Productieprocessen
Innovatie	Routines	Combineren	Gemeenschappen
Onderwijs	Bekwaamheden	Verwerven	Individuen

Inzichten en ontwerpen hebben veelal expliciete en gecodificeerde dragers (bijv. informatie in de wetenschappelijke literatuur[5], op internet of in ontwerpen van apparaten). Routines 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, een vakman of gouden handen). Routines zijn vaak zo gewoon dat een werkgemeenschap ze niet zelf expliciet kan maken.

Er zijn echter ook inzichten die nog niet uitgesproken zijn en die bijvoorbeeld bij een discussie naar voren komen en dan pas expliciet worden. Van routines zijn soms gebruiksaanwijzingen geschreven, die routines zijn wel expliciet en toegankelijk. Denk hierbij aan beschrijvingen van good en best practice.
Alle vormen en combinaties komen dus voor en daarom is het nodig om precies te zijn bij het onder woorden brengen van de kennis die wordt gemist, verlangd, aangeboden of geleverd.

5 NB, 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.

8 Dimensie C: kennisdynamiek

ZEGGEN WAT KENNIS DOET, OF WAT JE MET KENNIS DOET

Hieronder staan vier vormen van dynamiek door kennis. Kennis veroorzaakt kleine of grote veranderingen bij individuen of groepen tot samenlevingen aan toe. De dynamiek van een kleine verandering bij een individu is kleiner dan de dynamiek van een radicale verandering in een samenleving. De steeds grotere dynamiek in de reeks initiatie, substitutie, optimalisatie en innovatie is hieronder toegelicht.

- Na en door een initiatie wordt iemand tot een gemeenschap toegelaten. De initiatie borgt de vereiste bekwaamheid. Bekwaamheid betekent efficiënt hebben leren omgaan met de routines van een gemeenschap. Om bekwaam te zijn in een arbeidsgemeenschap volgt iemand een initiële opleiding of hij/zij krijgt een inwerkprogramma. Een initiatie van een lid verandert als regel de routine (hier: de set van routines van de arbeidsgemeenschap) niet. De dynamiek is dus beperkt.
- Bij substitutie wordt met andere inzichten en ontwerpen een vergelijkbare prestatie geleverd: in het proces worden bijvoorbeeld hulpmiddelen vernieuwd. Het schrijven met een PC in plaats van met een typemachine; beide zijn ontwerpen. Een substitutie raak vaak veel mensen in de werkgemeenschap. Een verhuizing naar een nieuw gebouw of overgaan op vraagsturing zijn substituties van zeer verschillende impact.
- Bij optimalisatie is sprake van beter benutten van kennis. Dit kan door met een gemeenschap een bestaande taak of functie met beschikbare middelen beter uit te voeren. De kritische capaciteiten van deelbewerkingen kunnen beter worden afgestemd. De leden kunnen beter worden geschoold. Stel dat leden van een arbeidsgemeenschap na de substitutie van typmachines door computers een typecursus gaan volgen. Of dat men een cursus marktgericht werken gaan volgen na de invoering van vraagsturing.
- Bij innovatie verandert het perspectief van een werkgemeenschap. Er wordt een andere prestatie geleverd dan voorheen: de doelstelling, de input, het proces en/of het resultaat is/zijn daartoe mogelijk volledig veranderd. Het kan zijn dat de capaciteit van mensen totaal anders wordt ingezet. Hier is de dynamiek het grootst.

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 (innovatie).

Innovaties van arbeidsgemeenschappen zijn taai. Er is heel veel nodig om oude gewoontes overboord te gooien. Sociaal vernieuwen wordt uitgesteld. Bedrijfssluiting als het gevolg van te laat vernieuwen komt meer voor dan innovatie (De Geus, 1997).
Veelal worden innovaties uitgesteld totdat er iets moet gebeuren. Dat leidt tot een zeer grote sprong voorwaarts: leap-frogging en overslaan van tussenstappen: haasje-over. Of tot een fatale klap. Na de succesvolle innovatie breekt een periode van optimalisaties aan: bijvoorbeeld verbeteren van het concept, verder doorvoeren van de routine, opvoeren van de bekwaamheid.
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, met andere woorden het overboord gooien van oude routines, komt niet zo vaak voor. Er moet hoge noodzaak zijn, dat wil zeggen een innovatie vereist in het algemeen:

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

PM: In de economische literatuur wordt het begrip innovatie veel ruimer gebruikt; bijvoorbeeld ook voor andere labels op jampotjes. Zo'n interpretatie van innovatie sluit optimalisatie en substitutie in.

Het risico van benutten van kennis bij initiatie en substitutie is relatief gering: er verandert weinig aan de gang van zaken en het afbreuk risico is daardoor relatief klein. Bij optimalisatie of innovatie verandert de routine, of moet de routine veranderen, de veranderingsprocessen van de betrokken individuen lopen daarbij 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 dynamiek is nodig bij het stellen van prioriteiten in het kennisbeleid (van een arbeidsorganisatie).

De dimensies A, B, en C die in de hoofdstukken 4, 6 en 8 zijn beschreven vormen samen de kenniskubus (figuur 2). Hierna zijn voorbeelden uitgewerkt waarbij het inzicht met de kenniskubus wordt benut.

9 De kubus en het productiewerk

TRANSPARANTIE BIJ VAARDIG INNOVEREN: WAT IS DAT?

Dit hoofdstuk geeft een voorbeeld van een stukje beschrijving van 'kennis': wat is vaardig innoveren? Dat is gedaan om toe te lichten hoe tussen een opdrachtgever en aannemer verduidelijkt kan worden wat verlangd en wat geleverd wordt.

Met *vaardig* wordt in deze context bekwaam bedoeld.

> *Bekwaamheid is de efficiëntie waarmee een persoon inzichten, ontwerpen en routines beheerst die in een gemeenschap belangrijk worden gevonden.*

Wat is *innoveren* en in het groot een systeeminnovatie? Een innovatie is een ingrijpende verandering van de routines van een gemeenschap.

> *Een routine is het gedrag van een gemeenschap bij de benutting van inzichten en ontwerpen voor het genereren van nut.*

Een systeem kan worden opgevat als het geheel van routines in een stelsel van gemeenschappen. Een systeeminnovatie is dus een ingrijpende verandering van de routines, die in alle geledingen van een stelsel van gemeenschappen wordt gevoeld.

> *Vaardig innoveren is de bekwaamheid van een persoon om een bijdrage te leveren aan een ingrijpende verandering van de routines in een (stelsel van) gemeenschap(pen)*[6].

De beschrijving van deze bekwaamheid luidt bijvoorbeeld:

> *Bij ingrijpende veranderingen, kan een vernieuwer vaardig innoveren,* ***zodat*** *een gemeenschap nut genereert uit veranderde routines,* ***door*** *bij deze transitie stimulerend op te treden in processen van wilsvorming, ervaringsuitwisseling, informatievoorziening en automatisering.*

Aansluitend wordt nu de definitie van competentie verfijnd. Dat is gewenst omdat de meeste definities van bekwaamheid geen criteria aanreiken voor praktisch gebruik bij het maken van 1) leerdoelen, 2) oefenopgaven en 3) toetsen. Een criterium voor niveau ontbreekt bijvoorbeeld bijna altijd.

En hoe kan in een definitie recht gedaan worden aan aspecten als:

- inhoud (informatie, theorie, disciplines): **know what**
- taak (vaardigheden, praktijkervaring): **know how**
- flexibiliteit (reflectie, metacognitie): **know why & when**.

[6] Preciezer is nog … te leveren en te kunnen leveren; het gaat om het feitelijk bijdragen (leveren van bekende prestaties) en om het vermogen om bij te dragen (leveren van reflectie en flexibiliteit voor vernieuwing van presteren).

De nu volgende definitie steunt op vier kenmerken. Ieder kenmerk op zich biedt onvoldoende borg voor bekwaam zijn en voor het beoordelen daarvan. Juist de samenhang van de vier kenmerken van de definitie is belangrijk[7].

Een persoon is bekwaam als:

1. *een werkgemeenschap hem/haar de uitvoering van een routine durft toe te vertrouwen; en*
2. *hij/zij een routine van een werkgemeenschap efficiënt uitvoert met behulp van een (vertrouwenwekkende) selectie van inzichten en ontwerpen; en*
3. *zijn/haar zien, denken, kiezen en doen in balans is; en*
4. *zijn/haar kiezen steunt op een referentiekader van inzichten en ontwerpen van voldoende omvang en niveau.*

Kenmerk 1 zegt veel over de kwaliteit van de beoordelaar; kenmerk 2 zegt veel over de praktische vaardigheden die de kandidaat moet beheersen; kenmerk 3 zegt veel over de eisen aan evenwichtige ontwikkeling; kenmerk 4 zegt veel over de achtergronden die iemand moet kennen om verantwoorde beslissingen te kunnen nemen.

Na deze uitweiding terug van *vaardig innoveren*. De gegeven definitie is een robuuste, zij abstracte basis. De uitbreiding van de definitie maakt duidelijk, dat daar nog aan kan worden toegevoegd.
De concretisering van de bekwaamheid *vaardig innoveren*, kan met het beschrijven van een beperkt aantal kritische situaties. Een voorbeeld is de communicatie over het draagvlak van een vernieuwing.

Bij communicatie van innovatie, kan een vernieuwer draagvlak realiseren,
***zodat** een gemeenschap achter het vernieuwen van routines gaat staan,*
***door** een sociaal proces door de fasen van probleemherkenning, ontwikkeling van perspectief en ontwerp van een doel-/middelrelatie te leiden.*

Vaardig innoveren is ook een beleidsopgave, een bekwaamheid van de beleidsmaker. Dat is een geheel andere kritische situatie. De conclusie uit het project vaardig innoveren is dat de bekwame beleidsmaker het zich niet zozeer richt op
***zodat** innovatieve doelen worden beschreven*, maar meer op
***zodat** nieuwe lerende netwerken worden gefaciliteerd*, maar vooral
***zodat** de cultuur van een instelling verandert*, bijvoorbeeld de routine van de participerende universiteit (Geerligs & Le Rütte, 2001).

[7] Deze definitie van bekwaamheid, de niveaucriteria en de toepassing ervan zijn uitgewerkt in een brochure *Schatten op niveau*

10 De kubus en de markt

TRANSPARANTIE IN PROCESSEN EN PROJECTEN, WAT ZIJN DAT?

Kennisproductie heeft iets abstracts. Soms is een abstracte uitkomst voorspelbaar en soms helemaal niet. In het eerste geval kan het leveren van een product (zie hoofdstuk 6) worden afgesproken; in het tweede geval lijkt het dat alleen maar een inspanning of capaciteit kan worden afgesproken, maar dat is niet zo. Met de kenniskubus kan in termen van kennisproductie, -producten en -dynamiek de transparantie over het resultaat van inzet aanzienlijk worden vergroot.

Hoe identificeert een opdrachtgever het verschil tussen gedefinieerde en grensverleggende vraagstukken. Als voorbeeld drie situaties.
Een opdrachtgever heeft een productieproces waarvan hem het probleem, het doel, de methode en de formatie het resultaat bekend zijn. De eerste situatie is dat een ad hoc probleem door de staande organisatie wordt opgelost. Zie de vinkjes in de eerste regel van figuur 5.
In de tweede situatie heeft de opdrachtgever de formatie om het ad hoc probleem op te lossen niet. In dat geval wordt ad hoc een formatie gemaakt. Dit is typisch een project, het leveren van het resultaat (een kennisproduct) wordt gecontracteerd. Alles is bekend behalve de formatie. In de eerste regel in figuur 5 komt een vraagteken bij formatie.

Figuur 5: Hoe een opdrachtgever kennisprojecten en -processen ziet (✓=vast, ?=tijdelijk)

	Probleem	Doel	Methode	Resultaat	Formatie
Projecten: gedefinieerde vraagstukken	✓	✓	✓	✓	✓/?
Processen: grensverleggende vraagstukken	✓/?	✓/?	✓/?	✓/?	?

In de derde situatie veronderstellen zijn onderdelen van het ad hoc probleem experimenteel en dan is er sprake van een proces: het probleem, het doel, de methode en/of het resultaat staan dan niet vast. Tussen opdrachtgever en kennisaannemer kan daardoor geen resultaat afgesproken worden in een contract: eigenlijk alleen maar een in-

spanning, dus kwaliteit en tijd. Dit is de tweede regel in figuur 5. Alle kenmerken kunnen experimenteel en tijdelijk zijn.

De kenniskubus kan worden gebruikt om de transparantie van de opdracht te vergroten bij een project of proces.
In het geval van een project is de methode bekend, dat wil zeggen de vorm van productie. Bij een project is ook het resultaat gegeven, dus het type product. Omdat het doel bekend is, is ook iets van de dynamiek bekend: initiatie, substitutie, optimalisatie of innovatie. Dat is met de kubus eenduidig te beschrijven en men is dan 64 keer preciezer dan gangbaar. Het leveren van een beroepsprofiel is een voorbeeld van een project waarvan bekend is dat een *inzicht* gevraagd wordt, dat verkregen wordt door *expliciet maken van ervaringskennis* en dat het wordt gebruikt voor het *optimaliseren* van een kwalificatiestructuur.
Dit ligt bij processen anders; daar is het niet mogelijk 64 keer preciezer te zijn. Het is mogelijk dat de productie, en/of het product, en/of de dynamiek niet beschreven kan worden. Bij de ontwikkeling van de kwalificatiestructuur voor landbouwonderwijs in 1990 bijvoorbeeld was het zicht op productie, product en dynamiek niet zo groot. De benutting van het product zette gebruikers voor een volgende grote opgave. Ook de vaardigheid om met beschrijvingen van competentie om te gaan ontbrak bij de docenten. De bouw en benutting van de kwalificatiestructuur zijn twee stappen in een 1e cyclus van kennisproductie in een proces van radicale vernieuwingen van het onderwijs.
In het proces moesten methoden voor beschrijven van eindtermen (expliciteren of combineren) ontwikkeld worden. Het resultaat was een ontwerp voor een nieuw soort examenprogramma. Hoe dat in de routine van de school past is een vervolgvraag. Op welke bekwaamheden van docenten het aan komt is de vervolgvraag daarop. Op het eind van zo'n cyclus is het nodig om met het nieuw verworven inzicht weer van voor af aan te beginnen, de 2e cyclus kenniscreatie. Voor het ontwikkelen van nieuwe routine blijken veel cycli van kenniscreatie nodig te zijn. Het is een vorm van inoefenen in het groot.

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. Dit verhoogt

11 De kubus en het kennissysteem

TANSPARANTIE BIJ DE OPGAVE VAN WERKEN, LEREN OF PLANNEN

Kennisaannemers maken producten die worden ingezet in een dynamische en kennisintensieve context van arbeid, onderwijs of beleid. De kernhandelingen in de processen van arbeid, onderwijs en beleid zijn een combinatie van werken, leren en plannen in een van deze drie telkens wat andere contexten. Een bron van verwarring!
Met werken wordt de (kennis) productie voor derden bedoeld. Met leren wordt de kennisproductie voor de eigen gemeenschap of individu bedoeld. Planning is de afstemming tussen beide. Werken, leren en plannen zijn drie vormen van benutten van kennis. Criteria bij benutting voor werken zijn de kwaliteit van het front office van een werkgemeenschap en het rendement nu. Criteria bij benutting voor leren zijn de kwaliteit van het back office en de vitaliteit op termijn. Criteria bij benutting voor plannen zijn afstemming tussen werken en leren en balans tussen korte- en lange termijn inspanningen.
Met arbeid, onderwijs of beleid worden de systemen bedoeld die zijn gericht op leveren aan klanten, op leren voor toekomstige vitaliteit of op planning van afstemming tussen systemen. De systemen zijn herkenbare contexten. Bij elk van de drie contexten spelen alle vormen van kennisproductie en kennisproducten een rol. Het verschil tussen de drie is het type nut: productie voor de klant, ontwikkeling van eigen vermogen en balans van werken en leren, nu en later. Deze drie zijn vitale bouwstenen in figuur 1 van hoofdstuk 1.
Er zijn drie contexten en drie kernhandelingen die bij slordig gebruik tot spraakverwarring leiden, want drie maal drie is negen betekenisvolle combinaties. Wat is met behulp van de kenniskubus te zeggen over de context van werken, leren en plannen?

Bij leren zien we twee hoofdvormen: leren voor initiatie en leren voor optimalisatie, substitutie of innovatie. Bij initiatie is er sprake van leren om zich te voegen naar routines van werkgemeenschappen door middel van initiële opleidingen en inwerkprogramma's. De tweede vorm van leren dat leidt ook tot verandering van routine zelf.
Werken voor productie is een routine. De kwaliteitsverbetering bij productie heeft drie vormen van terugkoppeling als basis: 1) reflectie-op de uitvoering (optimaliseren), 2) op vervangen van hulpmiddelen en methoden (substitueren) van doelen, processen en resultaten (innoveren) en 3) op vernieuwing van het leren zelf (2e orde vernieu-

wen). Deze drie vormen van leren over werken zijn ook drie hoofdvarianten van werkplekleren.
Het 2e-orde leren is hier leren over leren zelf[8]. Het kan gaan over de kennisproducten inzichten, ontwerpen, routines of bekwaamheden over leren (# 6); of vanuit het perspectief van de kennisproductie over het expliciteren of combineren van informatie of van ervaring van leren (# 4). In alle gevallen leidt het tot verbeteringen van leren van groepen (routines) of van individuen (bekwaamheden).

Plannen (of beleid maken) is een aggregatieniveau hoger dan werken of leren omdat het leren en / of werken als onderwerp heeft. De vraag is dus 'wat wordt er gepland?' Is dat een initiatie, optimalisatie, substitutie of innovatie? Of, als het om het beleid van een lerende organisatie of een lerende gemeenschap gaat, is het dan planning van 2e-orde leren? Het plannen van 'leren leren' is weer een laagje hoger en te beschouwen als een meta niveau van 2^{e} orde leren.
Bij het leveren van kennis voor beleid kan het verlangde product in drie stappen worden beschreven:

- Operationeel: wordt met behulp van de kenniskubus gekeken naar het type kennisproductie, kennisproduct, en kennisdynamiek
- Organisatorisch: is de aandacht gericht op leren, werken, en leren & werken; met andere woorden op productiemanagement, of kennismanagement, of beide;
- Beleid: tenslotte is de focus op de dynamiek van benutting (initiëren, optimaliseren, substitueren of innoveren).

Bij veranderingen van systemen dienen operationele doelen, organisatorische doelen en beleidsdoelen te worden afgestemd.
De complexiteit van kennissystemen bij systeeminnovatie is dat zij kennis leveren aan innoverende systemen. Daarvoor moeten zij zicht hebben op de gevraagde kennisproducten en op het kennisproductieproces voor het voortbrengen van die producten.

[8] Vergelijkbaar zijn single en double loop leren , en deuterolearning zoals door Argyris & Schön (1978, 1996) zijn gebruikt. 'Single loop learning refers to instrumental learning that changes strategies of action or assumptions underlying strategies in ways that leave the values of a theory of action unchanged (p. 20). Double loop learning refers to learning that results in a change in values of theory-in-use, as well as in its strategies and assumptions. The double loop refers to the two feedback loops that connect the observed effects of action with strategies and values served by strategies (p. 21). And critically important is deuterolearning, the second-order learning through which the members of an organization may discover and modify the learning system that conditions prevailing patterns of organizational inquiry' (p. 29, 1996).

12 De kubus en het kennisparadigma

EPILOOG, OVER TAXONOMIE VAN BEKWAAMHEID

De opvattingen van Nonaka en Takeuchi (1995) en Wilson (2002) over de productie van kennis en van Kline en Rosenberg (1986) en Gibbons e.a. (1994) over de organisatie van kennisproductie nopen tot een andere manier van kijken naar doelen en inhouden van onderwijs. Innovatie bijvoorbeeld 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, om kennisintensieve acties tot een goed einde te brengen, kortom als het gaat om kennisbeleid in een instelling of door overheden, is het noodzakelijk preciezer te duiden wat wordt bedoeld, en wat wordt gemaakt (zie figuur 2: de kenniskubus).
Uit de kenniskubus blijkt dat innoveren gaat over een radicaal andere vraag naar een van 16 combinaties: inzichten, ontwerpen, routines en bekwaamheden *met* informatie bundelen, informatie omzetten, ervaring bundelen en ervaring omzetten. Vaardig innoveren gaat over de bekwaamheid van innoveren.

Het voorbeeld van innovatie maakt duidelijk dat het veranderde zicht op kennisproductie en –benutting gevolgen heeft voor de ordening van bekwaamheden of onderwijskundige taxonomieën.
De gangbare onderwijskundige taxonomieën zijn ordeningen van informatie in relaties, modellen en systemen. Daarbij is expliciete kennis superieur en de ervaringskennis verdacht. Sinds 1985 wordt een grote betekenis gegeven aan ervarings- of contextuele kennis: denk aan stages (commissie Wagner), arrangementen onderwijs-bedrijfsleven (commissie R auwenhoff), etc. Soms geeft 'nieuw leren' de indruk dat het uitsluitend om ervaringskennis zou (kunnen) gaan. Het gaat bij de typering van bekwaamheid om een goed evenwicht tussen informatie en ervaring en dus ook om een daarbij passende taxonomie.
Stasz plaatst een *positivist or economic* perspectief tegenover een *sociocultural or situative* perspectief. "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).
De bekwaamheid als uitdrukking van efficiëntie bij de uitvoering van routine valt binnen het *sociocultural or situative* perspectief. Stasz zegt dat op het niveau van vaardigheden geen scherpe afbakeningen gemaakt kunnen worden, omdat vaardigheden afhankelijk van de con-

text betekenis krijgen. De bekwaamheid 'begroeten van een klant bij gelegenheid van …' is een voorbeeld van complex handelen waarbij inzicht, houding en vaardigheid zich dynamisch verhouden. Het is misleidend de drie te apart te typeren in een beschrijving van bekwaamheid.

Taxonomieën als die van Bloom (1956) zijn uitwerkingen van een positivistische 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 bekwaamheden[9].
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 bekwaamheden en niet op de beschrijving van bekwaamheid. Een mogelijke optie is de taxonomie van Olbrich & Pfeiffer (1980); deze geeft een aantal klassen en complexiteiten van context voor *prestatie* en *vermogen*. De taxonomie van Olbrich & Pfeiffer is bewerkt door Geerligs (1999).

De consequentie van het bovenstaande is de volgende. Het gaat bij bekwaamheid om *werkwoorden* die zijn ontleend aan een kritische situatie: 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. Een werkwoord in context beschrijft een situatie is daarom een veel nauwkeuriger beschrijving van bekwaamheden dan een zelfstandig naamwoord dat een positivistische connotatie heeft. 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.

[9] Bloom maakte een taxonomie van cognitie (inzichten, vaak vertaald met kennis), maar hij slaagde er niet in om houding (affect) en vaardigheid (psycho-motoriek) uit te werken. De genoemde driedeling is echter zeer geschikt als diagnostisch instrumentarium. "Je weet er te weinig van!' 'Je bent niet geïnteresseerd' en 'Je bent er niet handig in' zijn drie diagnostische (back office) observaties met nut voor het leerproces.

13 Schaarste in steen- en kennistijd

DE KENNISKWIEBUS OP ZIJN BREEDST

De lezer die het verhaal over kennisontwikkeling tot hier toe heeft gevolgd, zal zich ongetwijfeld afvragen hoeveel kennis er van alle 64 soorten is.
Daar is niet aan gemeten. Wel is het mogelijk met de kenniskubus de dynamiek van kennisontwikkeling uit te beelden. Daarvoor is geprobeerd de typen van kennistransfer voor te stellen in de steentijd en in de kennistijd.

Steentijd

We beginnen met kennisproducten en stellen ons voor dat in de steentijd de beschikbare inzichten en ontwerpen beperkt waren. Het inzicht in taal en rekenen was gering; men beschikte wel over vuur en stenen gereedschap.
Voorts stellen we ons voor dat in gesloten gemeenschappen het zicht op routines niet veel verder ging dan de eigen kring. Dit levert een cultuur op waarin vooral verschillen in bekwaamheden op het individuele niveau er toe deden.
In gesloten gemeenschappen is het beheersen van de eigen routines zo'n beetje al de kennis die er is. In figuur 6 is de inschatting met relatieve cijfers op de ribbe x van de kenniskubus weergegeven.

Figuur 6: Raming van kennisverhoudingen in de steentijd

Ribbe x		*Ribbe y*		*Ribbe z*	
Inzicht:	0,04	Ervaring combineren:	0,90	Inwerken:	0,95
Ontwerpen:	0,06	Ervaring omzetten:	0,04	Substitueren:	0,02
Routines:	0,20	Informatie combineren:	0,04	Optimaliseren:	0,02
Bekwaamheden:	0,70	Informatie omzetten:	0,02	Innoveren:	0,01

Hoe zit het in de steentijd met de kennisproductie: met het combineren van ervaringen, omzetten van ervaringen, combineren van informatie en het omzetten van informatie?

Wij gaan er van uit dat er behalve praktische informatie: 'Adam heeft een haas gevangen' en 'zo maak je een vuurtje' er weinig informatie beschikbaar is. Tussen 35.000 en 8.000 vóór Christus werden tellingen met kleine beeldjes bijgehouden en een grote stapel van die beeldjes

was dus veel van iets: men telde in ervaringskennis. Waar expliciete kennis ontbreekt, is ervaringskennis de hoofdmoot. Ervaringskennis wordt steeds doorverteld, aangevuld en opnieuw gecombineerd. De Egyptenaren konden 2000 vóór Christus de inhoud van piramiden berekenen, en het duurde tot 600 vóór Christus voordat de Grieken de formules opschreven. Tot 600 vóór Christus gaf men de rekenkundige inzichten aan elkaar door in de vorm van ervaringskennis: doe zus en doe zo en je krijgt de goede uitkomst.
De grote en kleine verhalen van de traditie worden overgeleverd. In figuur 6 is op ribbe y een schatting opgeschreven van de aard van de kennisproductie.

Tenslotte de dynamiek van kennis. In de steentijd is het belangrijk de traditie in stand te houden en de ervaringskennis door te geven. De initiatie - een inwerkprogramma zouden we nu zeggen - is daarvan een belangrijk onderdeel. De initiatie is een ervaringsuitwisseling om de mores, de routines te leren: initiatie is een vorm van inwerken voor het leven. De dynamiek is laag.

De kennistijd
In de kennistijd is de wereldvoorraad aan inzichten en ontwerpen zo groot geworden dat alleen een gemeenschap die beschikt over een groot wetenschappelijk apparaat er volledige toegang tot kan hebben. De enorme voorraad ontwerpen wordt steeds vernieuwd en slechts ten dele in routines benut. De bekwaamheden zijn in het algemeen selectief ontwikkeld: de functiedifferentiatie is enorm.
Neem bijvoorbeeld de programma's van een wasmachine of de functionaliteiten van een computerprogramma die iemand benut (gebruikt): dat is maar een deel van wat het machien kan. En van het deel van de gebruikte functies is men van enkele bijzonder bekwaam: er is maar een zeer klein deel dat men vaardig benut (beheerst).
Mensen zijn bijvoorbeeld door vakanties op de hoogte van zeer veel verschillende routines; het aantal routines dat zij benutten is veel kleiner. Mensen weten veel over allerhande zaken en zijn op een beperkt aantal gebieden bekwaam. Dit leidt tot een geheel andere raming van de verhoudingen op de ribbe x (zie figuur 7).

In de kennistijd is een groot deel van kennisproductie nog steeds het uitwisselen van ervaringen. De meeste tijd van mensen wordt gevuld met praten en de gesprekken gaan in het algemeen over ervaringen en minder over informatie. Er is wel een belangrijke verschuiving opgetreden in de kennisproductie. Ervaringskennis in de vorm van observaties is expliciet gemaakt, bijvoorbeeld door foto's en video en krijgt

daardoor de vorm van informatie (vooral als inzichten en in mindere mate in ontwerpen).

Figuur 7: Raming van kennisverhoudingen in de kennistijd

Ribbe x		*Ribbe y*		*Ribbe z*	
Inzicht:	0,30	Ervaring combineren:	0,50	Inwerken:	0,40
Ontwerpen:	0,50	Ervaring omzetten:	0,20	Substitueren:	0,20
Routines:	0,15	Informatie combineren:	0,20	Optimaliseren:	0,35
Bekwaamheden:	0,05	Informatie omzetten:	0,10	Innoveren:	0,05

De technologie heeft een enorme hoeveelheid ontwerpen opgeleverd. In een ontwerp zit ook zeer veel ervaringskennis. Denk bijv. aan een productielijn – een steenfabriek - die goed werkt. Het ontwikkelen van de lijn vraagt ervaringen te combineren, maar ook andere vormen van kennisproductie komen voor.
Een deel van die informatie kan worden gecombineerd (in nieuwe inzichten en ontwerpen). Een kleiner deel van die informatie wordt weer in ervaring omgezet (gebruikt totdat men het beheerst).

Tenslotte de dynamiek van kennis in de kennistijd. Inwerken speelt in de kennissamenleving een belangrijke rol want mensen besteden veel tijd aan het leren uitvoeren van taken. Denk aan initiële opleidingen en het inwerken van mensen.
Door het inzetten van nieuwe hulpmiddelen (lees ontwerpen) treedt substitutie op van oude hulpmiddelen. Een computer substitueert een schrijfmachine, een postbode, het archief, de diaprojector, etc.; met andere woorden andere ontwerpen. Er is ook substitutie van routines, denk hierbij aan oude ambachten en tradities uit het verleden. Substitutie van bekwaamheden is het logische gevolg van nieuwe ontwerpen en routines, denk aan verouderde functies en de noodzaak van bij- en omscholing.
Het is plausibel te veronderstellen dat na een substitutie een reeks van optimalisaties volgt. Denk bijvoorbeeld aan nieuwe autotypen. De innovaties tenslotte zullen relatief het minst voorkomen omdat na een radicale verandering nog talrijke substituties en optimalisaties volgen. Van deze redenering is eveneens een raming gemaakt en die is op ribbe z in figuur 7 bijgeschreven.

Veel voorkomende kennis in de steen- en kennistijd
In figuur 6 is te zien dat de meest voorkomende kennis in de steentijd 0,70 bekwaamheden * 0,90 ervaringen combineren * 0,95 inwerken is.

De conclusie is dat in de steentijd **60%** van de kennis *het combineren van ervaringen betreft voor* ***bekwaamheden*** *tijdens de initiatie*.
In figuur 7 is te zien dat de meest voorkomende kennis in de kennistijd 0,50 ontwerpen * 0,50 ervaringen combineren * 0,40 inwerken is.
De conclusie is dat in de kennistijd **10%** van de kennis *het combineren van ervaringen betreft voor* ***ontwerpen*** *tijdens de initiatie*.
Het verschil in percentage geeft aan dat kennis een bredere invulling heeft gekregen. Leven lang leren is aantoonbaar belangrijk. Als de belangrijkste combinatie slechts 10% van alle ruimte neemt, dan zijn er andere combinaties met een redelijke vulling.
De verschuiving van bekwaamheden naar ontwerpen als belangrijkste producten geeft aan dat er veel technologie voorhanden is, waarvan men kennis neemt. Je moet veel weten om een beetje te kunnen.

Schaarse kennis in de steen- en kennistijd
In figuur 6 is te zien dat de minst voorkomende kennis in de steentijd 0,04 inzichten * 0,02 informatie omzetten * 0,01 innoveren is. De conclusie is dat **0,0008%** van de kennis *het omzetten van informatie in van ervaringen betreft over* ***inzichten*** *om te innoveren*. Het komt in de steentijd amper voor men inzichten over innovatie praktisch toetst.
In figuur 7 zien we dat de minst voorkomende kennis in de kennistijd 0,05 bekwaamheden * 0,10 ervaringen omzetten * 0,05 innoveren is.
De conclusie is dat **0,025%** van de kennisruimte gaat over *het omzetten van ervaringen in informatie over de* ***bekwaamheden*** *om te innoveren*. Het onderzoek dat Stoas Onderzoek heeft gedaan naar bekwaamheden bij reconstructie is mogelijk uniek!
Dit verschil in percentage geeft ook aan dat kennis een bredere invulling heeft gekregen. Als de minst belangrijkste combinatie al 0,025% van alle ruimte neemt, dan hebben alle andere combinaties een rijkere vulling.

Inwerken was en is belangrijk; innoveren was en is zeldzaam. Wel is inwerken minder belangrijk geworden en is innoveren in belang gegroeid.

Literatuur

Argyris; C. & Schön; D.A. (1978, 1996). *Organizational learning II.* Reading: Addison Wesley.

Block, A. de (1973). *Algemene didactiek.* Antwerpen: Standaard Wetenschappelijke Uitgeverij.

Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives. Handbook I: Cognitive domain.* New York: Longmans Green.

Geerligs, J.W.G. & Rütte, R.J.M. (2001). *Vaardig Innoveren: de uitgewerkte probleemstelling.* Rapportnr.: 01.3.005 (basisdocumenten). 's-Gravenhage: Innovatie netwerk Agrocluster en Groene Ruimte.

Geerligs, J.W.G. (1999). *Design of Responsive VET. A reconstruction of a systems change in agricultural education.* Thesis. Delft: Eburon.

Geus, A. de (1997). *The living company; Habits for survival in a turbulent environment.* Longview Publishing Limited.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwarzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge.* London: Sage.

Havelock, R.G. (1969) *Planning for change through dissemination and utilization of knowledge.* Ann Arbor.

Kline, S. & Rosenberg, N. (1986). An over-view of innovation (pp. 275-306). *In: Landau, R. & Rosenberg, N. (Eds.) The positive sum strategy-harnessing technology for economic growth.* Washington DC: National Academic Press.

Kolb, D.A. (1985). *The learning style inventory.* Boston, Mass: McBer & Co, 1976.

Koningsveld, H. & Mertens, J. (1992). *Communicatief en strategisch handelen. Een inleiding tot de handelingstheorie van Habermas.* Muiderberg: Coutinho.

Kline, S. & Rosenberg, N. (1986) An overview of innovation (pp. 275 – 306). *In: Landau, R & Rosenberg, N. (Eds.) The positive sum strategy-harnessing technology for economic growth.* Washington DC: National Academis Press.

Lagemaat, D. van de (1986). *Onderwijzen in Ondernemen.* Thesis. Culemborg: Educa-boek.

Loo, H. van der, & Reijen, W. van (1993). *Paradoxen van modernisering*. Muiderberg: Coutinho.

Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company.* New York: Oxford University Press.

Olbrich, G. & V. Pfeiffer (1980). Lernziehl-stufen: Darstellung und Anwendung eines Hierarchisirungssystems für Lernziele in der beruflichen Bildung. *Berichte zur Beruflich-en Bildung 25.* Berlin: Bundesinstitut für Berufsbildung.

Romiszowski, A.J. (1981). *Designing instructional systems.* London: Kogan Page.

Simpson, E.J. (1967). The classification of educational objectives, psychomotor domain. *In: Illinois Teacher of Home Economics, volume X, number 4.* University of Illinois.

Wilson, T.D. (2002). The nonsense of knowledge management *Information Research, 8 (1), paper no 144* [http://InformationR.net/ir/8-1/paper144.html].