

Kopspelden en punaises: 29 observaties over de kennisdriehoek¹

Dany Jacobs is hoogleraar Industriële ontwikkeling en innovatiebeleid Universiteit van Amsterdam en lector Kunst, Cultuur en Economie bij de hogescholen ArteZ en HAN in Arnhem.

De beleidsdiscussies over kennis en innovatie worden gedomineerd door dogma's en axioma's die zelden geëxpliciteerd worden. Het is daarom goed om ons eerst af te vragen: hoe ziet de wereld van innovatie eruit en welk soort kennis is daarvoor nodig; wat betekent dit voor de organisatie van onderzoek en onderwijs?

Innovatie

1. Om te begrijpen welk soort kennis nodig is voor innovatie in de private en de publieke sector is het goed een onderscheid te maken tussen drie soorten innovatie, te weten:

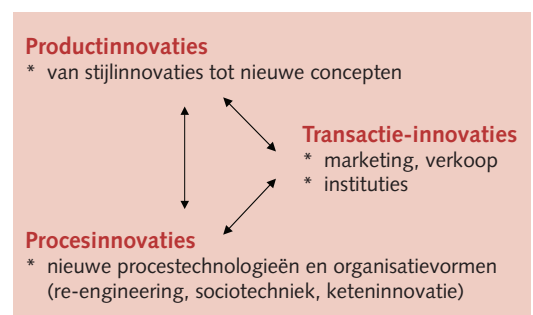
- **Productinnovatie:** het bedenken en realiseren van nieuwe producten en diensten, van simpele nieuwe vormgeving en kleine productverbeteringen ('incrementele innovatie') tot totaal nieuwe concepten ('radicale innovatie'). Voor dit soort innovatie heb je dus zowel alfa-kennis nodig, dat is kennis over vormgeving en tradities/scholen op dit punt, bètakennis, dat wil zeggen kennis over nieuwe technologische mogelijkheden, als gammakennis, kennis over smaken, voorkeuren en dus culturen en levenswijzen van totaal verschillende groepen mensen, meestal in meer dan één land;
- **Procesinnovatie:** het meer productief maken van productie-, transactie- en logistieke processen met behulp van nieuwe procestechnologieën en organisatievormen. Voor het introduceren van nieuwe of verbeterde processen – zeker als het radicaal nieuwe processen betreft, denk aan 'keteninnovatie' of zelfs 'systeeminnovatie' – is niet enkel 'gewone' organisatiekennis nodig, maar ook kennis over veranderprocessen, c.q. verandermanagement of zelfs 'transitiekunde'. Mijn indruk is dat de meeste innovatie in de publieke sector procesinnovatie betreft, zowel kleinschalige (bijvoorbeeld administratieve processen) als grootschalige

(systeeminnovatie, waarvoor 'transitievaardigheden' nodig zijn die niet puur bedrijfskundig, maar ook politiek van aard zijn);

- **Transactie-innovatie:** het soepeler laten verlopen van economische transacties. Dit is een vorm die in een groot deel van de innovatieliteratuur als zodanig niet erkend wordt – ook de innovatieliteratuur zelf is niet altijd even vernieuwend. Ook hierbij kan het gaan om institutionele vernieuwing, bijvoorbeeld deregulering dan wel herregulering, maar ook om meer simpele zaken als betere reclame of nieuwe verkoopmethodes; denk aan: kredietkaarten, leasing, e-selling. Voor dit soort innovatie is vooral alfa- en gammakennis nodig, ook al worden de transactieprocessen door nieuwe technologie ondersteund (maar dat is procesinnovatie).

Het onderscheid tussen deze vormen is belangrijk om goed te begrijpen aan welke vormen van

Figuur 1. Drie soorten innovatie



¹. *Bewerking van een essay, in opdracht van het ministerie van OCW geschreven voor de werkconferentie 'De Toekomst van het Hoger Onderwijs', Den Haag, 7 oktober 2009.*

kennis behoefte is, ook al kunnen bepaalde productinnovaties uit de ene sector (machines bijvoorbeeld of nieuwe hypotheekvormen) proces- of transactie-innovatie in andere sectoren helpen ondersteunen. Naast deze drie vormen zijn er ook vormen van innovatie die de drie weten te combineren: bijvoorbeeld het bedenken van nieuwe bedrijfsmodellen à la IKEA of McDonald's.

2. Als we twintig jaar terugkijken dan zien we drie belangrijke technologieën die een grote impact hebben gehad op de van versnelling van maatschappelijke en economische processen: enerzijds de doorbraak van internet (na een lange aanloopperiode vanaf 1969), anderzijds die van de mobiele telefoon - uiteindelijk een soort van 'personal telephone' met meer dan alleen spraakapplicaties – en tenslotte de *videogames*. Alle drie stonden in 1989 op de drempel van de doorbraak en zouden toentertijd in een stuk over de toekomst wel aan bod zijn gekomen. De nieuwe toepassingen evenwel van mobiele telefonie – bijvoorbeeld iemand in elkaar slaan, dat filmen en op internet zetten – of van *gaming* in bijvoorbeeld de richting van *serious games* voorzag toen nog niemand. Die nieuwe praktijken zijn al doende ontstaan. Op dit moment beleven we de doorbraak van *e-books*, maar wat dat gaat teweegbrengen?
3. De snelheid van diffusie van nieuwe technologieën en hun weerslag op gedragspatronen wordt meestal sterk overschat. Technologieën mogen dan soms snel veranderen, maatschappelijke verhoudingen en routines veranderen veel minder snel. In 1984 was ik één van de vijf laureaten van de wedstrijd Arbeid Morgen van de Belgische Koning Boudewijnstichting. Kritische lezers zullen mijn stuk² indertijd wellicht het saaiste van de bekroonde toekomstbeelden hebben gevonden. Waar mijn collega's visies ontwikkelden over veralgemeend basisinkomen of halftime werk, waarschuwde ik voor het overschatten van de ontwikkelingen. En die waarschuwing blijkt terecht geweest te zijn. Waar iets over de middellange termijn verteld moest worden, weigerde ik te kijken naar wat enkel nog maar op de tekentafels lag. Ik eiste dat het ook reeds in de steigers stond. Ik vermeldde bijvoorbeeld een verzekeringsmaatschappij die in 1983 haar slogan 'Paperfree in 83' moest veranderen in 'Paperfree in 93'. Op één punt was mijn verhaal uit 1984 zelfs nog te optimistisch. In 1984 geloofde men bijvoorbeeld sterk in volautoma-

tische fabrieken, maar nadien is men daar van teruggekomen. Volautomatische fabrieken bleken immers minder productief en flexibel dan minder geautomatiseerde. Als er iets onverwacht fout gaat, reageren mensen flexibeler en sneller dan robots. Zonder mensen ook geen nieuwe ideeën. Automatisering 'bevriest' al snel een bepaalde stand van de techniek. Tegenwoordig denkt men daarom eerder in termen van 'halfautomatisering', de goede verhouding tussen mens en techniek.

4. Technologie kun je altijd kopen, maar daar leg je in het beste geval de lat gelijk mee. In mijn boek *Het kennisoffensief. Slim concurreren in de kenniseconomie* (1996/1999) heb ik daarom betoogd dat men uiteindelijk met menselijke kennis en creativiteit het verschil maakt.³ Creativiteit en leren te leren - niet (alleen) voor de lol, maar ook relatief strak georganiseerd binnen een competitieve omgeving - zijn de beslissende concurrentiefactoren. Dat werd ook bevestigd in het onderzoek over innovatieroutines bij herhaaldelijk succesvol innoverende bedrijven dat ik samen met Hendrik Snijders uitvoerde in 2007-2008.⁴
5. Aan welk soort kennis bestaat maatschappelijk zodoende de grootste behoefte? Enerzijds *actuele* technische kennis, grosso modo bètatechniek, anderzijds sociaal-wetenschappelijk-organisatorische kennis en kennis over mensen in het algemeen, grosso modo gamma met een vleugje alfa. Aan nieuwe alfakennis bestaat de minste behoefte. Natuurlijk moeten we onze talen kennen en daarnaast willen we ook wel eens weten hoe het zit met bepaalde zaken in de islam. Men zou zelfs kunnen verwachten dat bij producten transactie-innovatie ook wel behoefte bestaat aan specifieke alfakennis, met name semiotiek en kennis over verschillende designscholen en -opvattingen, maar die is blijkbaar niet van dien aard dat men denkt daarvoor universitaire onderzoeksgroepen aan te kunnen spreken - die zijn er ook nauwelijks op die gebieden.⁵ In het bedrijfsleven (zie het economisch belang van geavanceerde *science-based industries* zoals rond de micro- en nanotech, farma en biotechnologie) en in de publieke sector (zie grote uitdagingen als klimaatstijging en veroudering) *lijkt* de grootste manifeste behoefte te bestaan aan fundamentele nieuwe kennis in de bètatechniek.

In de innovatieliteratuur is transactie-innovatie tot nu toe ten onrechte verwaarloosd

2. D. Jacobs, 'De zoveelste Amerikaanse droom' in *Arbeid Morgen - Vijf Ideeën*, door de laureaten van de wedstrijd Dialoog voor de Toekomst, 1984, Brussel: Koning Boudewijnstichting, pp. 19-33.

3. D. Jacobs, *Het Kennisoffensief. Slim concurreren in de kenniseconomie*, 2de editie, 1999, Deventer, Samsom, pp. 14-16, 337.

4. D. Jacobs & H. Snijders, *Innovatieroutine. Hoe managers herhaalde innovatie kunnen stimuleren*, 2008, Assen, Van Gorcum.

5. Ondanks het feit dat letterenfaculteiten klagen over gebrek aan onderzoeksgelden, vinden ze het blijkbaar niet noodzakelijk op deze behoefte in te spelen. Kunsthogescholen, die op dit punt nochtans ook geen enkele onderzoekstraditie hadden, zijn daarbij gemiddeld veel alerter gebleken.

Voor wat de sociale wetenschappen betreft, komt men al snel toe met meer toegepaste instrumentele kennis (die minder snel evolueert) en updates over trends en modes.

6. Naast gespecialiseerde kennis is er vooral ook behoefte aan 'combinatiekennis'. Joseph Schumpeter definieerde innovaties als *Neue Kombinationen*. Innovatie vereist daarom ook vooral samenwerken in multifunctionele teams en het is bekend: een ketting is zo sterk als zijn zwakste schakel. We hebben daarom ook T-vormige specialisten nodig⁶: mensen die ergens erg goed in zijn, maar die ook genoeg van

Naast gespecialiseerde kennis is er vooral behoefte aan combinatiekennis

andermans vak begrijpen om met anderen te kunnen communiceren en om aan reëel geïntegreerde oplossingen te kunnen werken. Op dit punt maak ikzelf al jaren een onderscheid tussen *kopselden* en *punaises*. Kopselden zijn specialisten met een grote diepgang, die aan de bovenkant evenwel maar over een beperkte capaciteit beschikken om met mensen op belendende terreinen te communiceren. Punaises hebben minder diepgang, maar zijn breder. In de bedrijfskunde heeft men het dan over *boundary spanners*, mensen die grenzen tussen disciplines weten te overbruggen. De noodzaak daartoe is in het kader van open innovatie – innovatieve samenwerking tussen verschillende soorten ondernemingen en kennisinstellingen – alleen maar groter geworden. In het onderdeel 'Onderzoek' zal ik betogen dat de universiteiten – ondanks hun naam – hier nauwelijks op weten in te spelen.

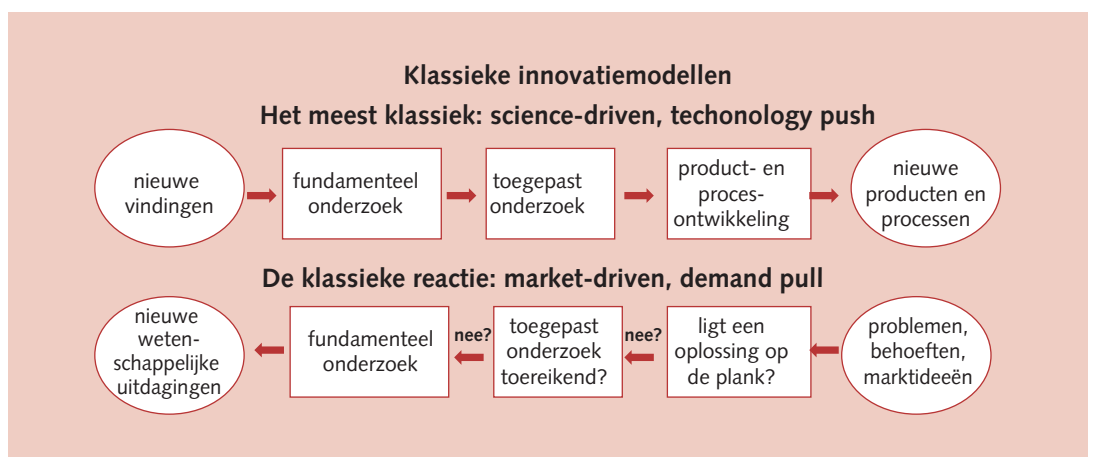
6. D. Jacobs, *Het Kennisoffensief*, 2de editie 1999: pp. 121, 169, 181, 296, 347.

7. Ik heb het dan nog niet eens over de bankenwereld waar 'veilige' obligaties opeens bleken collecties van verknijpte, minder veilige aandelen te zijn.

8. Nederland is sinds kort in absolute termen de vijfde exporteur ter wereld, na Duitsland, China, de VS en Japan. Nederland zit op dit punt zelfs Japan, de tweede economie ter wereld, op de hielen. Zelfs als we weten dat dit ook met doorvoer te maken heeft, dan is dat toch nauwelijks te bevatten?

7. Instrumenteel gerichte mensen houden van 'harde' feiten en 'harde' kennis. Het is dan ook te begrijpen dat men in beleids- of bedrijfskringen minder geporteerd is van paradigma's waarbij de 'hardheid' van dergelijke feiten gerelativeerd wordt, zoals het sociaal constructivisme in de sociale wetenschappen of het postmodernisme in de filosofie. Men zou kunnen zeggen dat de fysica nog het meest open staat voor ambiguïteit met Heisenbergs onzekerheidsprincipe of voorlopig niet te falsificeren, maar fantastische en blijkbaar plausibele benaderingen als de snaartheorie. Maar intussen slagen we ondanks die onzekerheden er meestal goed in ruimtetoestellen op de maan of zelfs Mars te doen landen (als ten minste de correcte maateenheden worden ingevoerd). En onzekerheid of niet, op een zeker ogenblik willen we wel weten of we de temperatuurstijging nu moeten aanpakken of niet. Dit alles neemt niet weg dat het besef groter zou mogen zijn dat wetenschappelijke kennis altijd open en voorlopig is en dat indicatoren waarmee we meten niet meer zijn dan 'proxy's' die nooit de werkelijkheid zelf meten.⁷ Meten is dus altijd maar in beperkte mate weten. Verderop, in de punten 10-13, zal ik het nog hebben over de perverse effecten van kwaliteitsmeting in de academische wetenschap. En nu we het toch over innovatie hebben: een ander voorbeeld vormt de discussie over Nederlands positie in de kenniseconomie op basis van de bekende R&D-indicator. In dit zuinige landje maakt men op basis van die indicator zich er al decennia lang zorgen over dat er niet voldoende geld

Figuur 2. De traditionele twee innovatiemodellen



wordt uitgegeven aan onderzoek en ontwikkeling - terwijl het bijna voortdurend goed is blijven gaan met de Nederlandse economie. Sterker: gaandeweg hebben Nederlandse bedrijven hun positie zelfs weten te versterken.⁸ Betekent dit dat innoveren niet zo belangrijk was? Ik blijf vermoeden van wel. Alleen schort er wellicht iets aan de meetlat. Om te beginnen was Nederland al relatief vroeg sterk in de dienstensectoren, en daarin wordt op andere wijzen geïnnoveerd dan in industriële of hightechsectoren. En daarnaast gaat het er niet om zoveel mogelijk aan innovatie te besteden, maar om dat zo efficiënt en effectief mogelijk te doen.⁹ Misschien zijn we in dit zuinige landje daar wel bijzonder goed in.

Onderzoek

8. Het belang dat aan de R&D-indicator wordt gehecht is een mooie uiting van de blijvende populariteit van het lineaire model in de wetenschap. Ondanks alle kritiek daarop overheerst in de wereld van wetenschap en technologie nog steeds het *lineaire science-driven ofwel technology push-model*. Alles begint dan bij de ontwikkelingen in wetenschap en technologie die uiteindelijk tot nieuwe producten en processen leiden. De valorisatiethematiek ('al die mooie kennis die onproductief op de plank blijft liggen') en ook het verdedigen van het vrij academisch onderzoek zijn daar symptomen van, aangezien die vertrekken bij het wetenschappelijk aanbod.

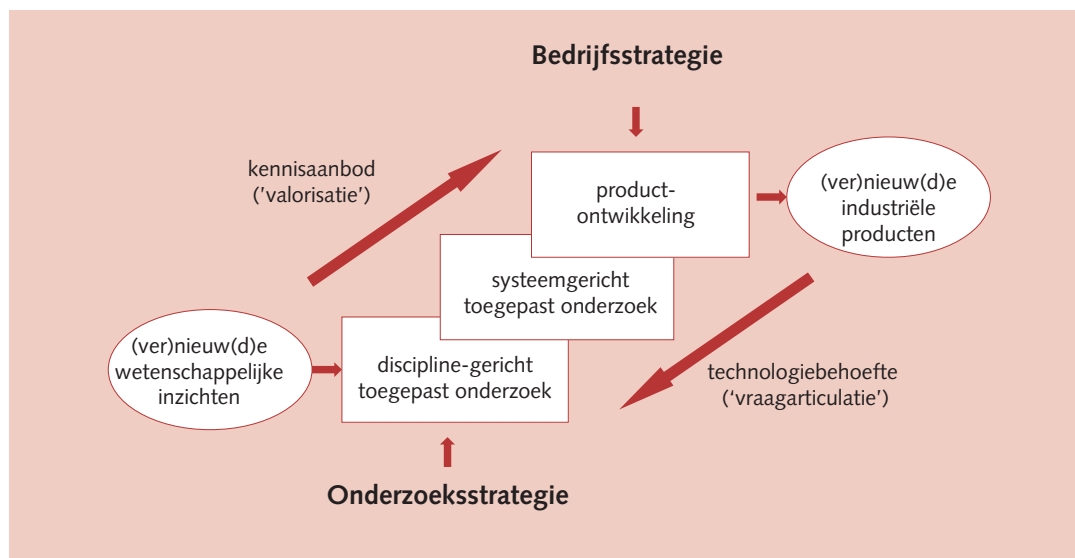
Traditioneel wordt tegenover dit model het *demand-pull* dan wel *market-driven* model gezet, met in het verlengde daarvan het benadrukken van de noodzaak van 'vraagarticulatie'.

Omdat het vraaggerichte model alleen tot bijkomende onderzoek leidt als het niet anders kan, zou dat model efficiënter kunnen zijn. Het probleem is evenwel dat vraagarticulatie niet altijd even eenvoudig is en al helemaal als het nog niet bestaande of geëxpliciteerde behoeften betreft – waarbij ook niet gegarandeerd kan worden dat concepten die daaruit voortkomen, succesvol zullen zijn. Het is dan ook nooit de bedoeling geweest om het ene model helemaal door het andere te vervangen. Vrij, 'nieuwsgierigheid gedreven' onderzoek blijft dan ook belangrijk. Naast de twee genoemde modellen (zie figuur 2), ontwikkelden mensen bij het Nederlands Forum voor Wetenschap en Techniek vijftien jaar geleden dan ook een derde, meer dynamisch en interactief model, waarin beide vorige gecombineerd werden¹⁰ (zie figuur 3). Natuurlijk hoeft het rechtsboven in Figuur 3 niet enkel over ondernemingen en producten te gaan; men kan men daar even goed overheden en maatschappelijke problemen invullen.

9. In hetzelfde stuk maakt het Nederlands Forum voor Wetenschap en Techniek ook een dubbel onderscheid naar soorten onderzoek:

Indicatoren zijn niet meer dan proxy's waarmee we de werkelijkheid zelf niet meten

Figuur 3. Het dynamische, interactieve innovatiemodel van Forum voor Wetenschappen Techniek, 1994



9. Er zijn zelfs aanduidingen voor een negatieve correlatie tussen R&D-bestedingen en economische groei (D. Jacobs en H. Snijders (2008), *Innovatieroutine*, p. 36), maar waag niet dat te zeggen in kringen van wetenschaps- en technologiebeleid, want wat dan volgt, daar is de Keulense donder niets bij.

10. Nederlands Forum voor Wetenschap en Techniek (1994), *Naar een betere benutting van kennis in de industrie*, Amsterdam. Ik (dj) heb aan de figuur de elementen valorisatie en vraagarticulatie toegevoegd.

Figuur 4. Vier soorten onderzoek



11. Studierichtingen die bèta en gamma met elkaar proberen te combineren, vormen hier slechts in beperkte mate een uitzondering op. Men kan dit nog niet echt opleidingen gericht op toegepast onderzoek, noemen.

12. Ook Robbert Dijkgraaf, president van de KNAW merkt dit op: "Alle prachtige initiatieven ten spijt (...) moet het begrijpelijk uitdragen van wetenschap naar een breed publiek ook bij universitaire bestuurders en collega-onderzoekers gaan meetellen. Onderzoekers verdienen nu maar weinig 'bonuspunten' met publiekslezingen, scholierenactiviteiten of andere inspanningen richting maatschappij" ("Zo moet de wetenschap de top bereiken", *NRC Handelsblad*, 31-08-09). Allemaal mooi gezegd, maar wanneer zal eindelijk de daad op dit punt bij het woord gevoegd worden?

13. Overigens zijn slechts weinig wetenschappers in staat dergelijke publicaties te schrijven – ook al zou je dat vanuit het feit dat veel onderzoekers ook docent zijn, mogen verwachten.

- a. zuiver (nadruk op nieuwsgierigheid) tegenover toegepast (nadruk op nut); anderen zouden hier bijvoorbeeld zeggen: grensverleggend versus probleemoplossend;
- b. disciplinegericht, gespecialiseerd versus multidisciplinair geïntegreerd.

In Figuur 4 zijn in de matrix die met dit dubbele onderscheid geconstrueerd kan worden, de zwaartepunten ingetekend bij respectievelijk het universitair en het bedrijfs- dan wel publiek probleemgericht onderzoek. Zoals uit Figuur 4 is op te maken, is er een behoorlijk verschil tussen die zwaartepunten, hetgeen het in de regel niet gemakkelijk maakt om partijen uit beide werelden vlot met elkaar te doen samenwerken. Het bedrijfsleven vindt universitaire onderzoekers al snel te abstract en te weinig praktisch, in de universitaire wereld vinden ondernemingen de tegenpartij al snel te pragmatisch, zo niet te plat commercieel. Om te kunnen samenwerken moet men dus vanuit beide zijden bereid zijn om de 'comfortzone' te verlaten. Daartoe is op de universiteiten maar een minderheid bereid. Een uitzondering hierop vormen *science-driven industries* zoals de micro-elektronica en de farma waar samenwerking tussen ondernemingen en academia veel gemakkelijker is.

10. Voor *curiosity-driven* monodisciplinair onderzoek is ook een ander soort onderzoekers nodig dan voor multidisciplinair probleemgericht onderzoek (bijvoorbeeld in het kader van open

innovatie, zie punt 6). Op de universiteiten is men vooral goed in het eerste. Sterker: alleen de eerste soort onderzoekers wordt er opgeleid.¹¹ De meeste onderzoekers hebben in de regel dan ook een heel smalle specialisatie en hebben nauwelijks zicht op de belendende gebieden, zelfs binnen hun eigen discipline. Het meten van kwaliteit op basis van publicaties in toptijdschriften draagt daar in sterke mate toe bij. Voor 'populariserende' publicaties waarin de state of the art overzichtelijk wordt gepresenteerd, krijg je geen 'punten'.¹² Men vergeet daarbij dat dergelijke publicaties niet enkel voor studenten, mensen in de praktijk die deze kennis zouden kunnen gebruiken of het bredere publiek interessant zijn, maar ook voor de collega's uit de belendende gebieden.¹³ Als niet af en toe iemand zich de moeite getroost om de state of the art zo goed mogelijk op te schrijven, wordt op een zeker ogenblik elke communicatie tussen wetenschappers onmogelijk.

11. In de meeste wetenschappen is de sterk gestegen productiviteit als gevolg van het beter monitoren van publicaties en citaties voor het allergrootste deel dus binnenparadigmatisch millimeterwerk. Het is dan ook niet verbazingwekkend dat de meeste van die dure producten nauwelijks gelezen worden. Binnen de universiteiten heeft de publicatiemeting ook tot een soort bureaucratische volgzzaamheid geleid. Het doet er minder toe waar je inhoudelijk mee bezig bent, als het maar 'punten' oplevert, want daar verdient je je

vrije onderzoekstijd mee. Ik heb geen ervaring in bètatechniekfaculteiten, waar mogelijk meer sprake is van grote onderzoeksprogramma's waar een team collectief aan werkt. Mijn ervaring is dat je op de universiteit slechts heel af en toe nog eens een echt interessante inhoudelijke discussie meemaakt over een proefschrift of artikel. Heel af en toe ervaar je dan de vonk van echte nieuwsgierigheid en intrinsieke motivatie. Maar meestal krijg je meer het gevoel van een grijs wetenschappelijk loonslavenleger dat produceert wat van haar wordt verwacht en op details opmerkingen maakt over elkaars stukken. In zekere zin verbaast het me dan ook niet dat zoveel promovendi halverwege hun proefschrift er de brui aan geven. Ook verder in hun carrière zie ik geregeld 'veelbelovende' wetenschappers opeens heel andere carrièrepaden inslaan, met alle kapitaalvernietiging van dien.

12. Overigens leidt het academisch loonslavenleger nog steeds een relatief relaxed en beschermd bestaan, zeker als je dat vergelijkt met de productiviteitsnormen die in de rest van het onderwijs (inclusief het HBO) moeten worden gehaald. Daar komt nog het statusgenot bij, het gezonde superioriteitsgevoel dat gekoesterd wordt ten opzichte van eenieder die zich met praktisch bruikbaar, meer toegepast onderzoek encanailleert. Meestal wordt dan ook afwijzend gereageerd op ieder verzoek tot deelname aan contractonderzoek, hoe interessant en relevant dat ook moge zijn. In de jaren tachtig verscheen in Amerika het boek *Lost at the Frontier*.¹⁴ Dat ging ondermeer over R&D-afdelingen van grote ondernemingen zoals IBM en AT&T waar men er trots op was zich met onderzoek bezig te houden dat gegarandeerd tot niets praktisch bruikbaars zou leiden. De grote ondernemingen hebben dat syndroom intussen met kracht weten te verdelen, waarbij ook meer onschuldige slachtoffers getroffen werden. Op de meeste universiteiten wordt het syndroom daarentegen nog met kracht gekoesterd. Onderzoekers met meer toegepaste gedrevenheid moeten met de minachting voor hun werk leren leven, dan wel de wijk nemen naar instellingen waar wat ze doen wel gewaardeerd wordt.
13. Het zonet beschreven *Lost at the Frontier*-syndroom leidt er ook toe dat mobiliteit vanuit de toegepaste wetenschap naar de universiteit nog nauwelijks mogelijk is – daarvoor publiceren de toegepaste wetenschappers in de regel te weinig in de academische 'toptijdschriften'. De

beste of slimst opererende van dergelijke wetenschappers kunnen in het beste geval nog wel buitengewoon hoogleraar worden, maar ook daar wordt natuurlijk met het gepaste *dédain* op neergekeken. Want zitten zij niet meestal op 'gekochte' leerstoelen?

14. Een en ander betekent overigens niet dat de maatschappij helemaal tevreden is met de wijze waarop het universitaire onderzoek op dit moment plaatsvindt. Enerzijds worden de universiteiten met hun toegenomen wetenschappelijke productiviteit gefeliciteerd, anderzijds worden ook de middelen voor traditioneel vrij onderzoek beknot. Geleidelijk is hierdoor een herverdeling tot stand gekomen van middelen uit de eerste geldstroom naar de tweede (grote programma's van de NWO, waarbinnen maatschappelijke relevantie ook een groter gewicht heeft gekregen) en de derde geldstroom (bijvoorbeeld FES-middelen die aangevuld moeten worden met geld uit de private sector, inclusief andere kennisinstellingen). Naast traditioneel op toegepast onderzoek gerichte instituten als TNO en de GTI's (de 'Grote Technologische Instituten') is de voorbije decennia zodoende een waaier ontstaan van Technologische Topinstituten en FES-consortia waar op meer gefocuste en gecoördineerde wijze gewerkt wordt aan grotendeels multidisciplinaire onderzoeksprojecten op het grensvlak van fundamenteel en toegepast. Men zou dat eens precies kunnen narekenen, maar mijn ruwe schatting is dat de verdeling alfa-bèta-gamma daarbij ongeveer in de orde 0-90-10 moet liggen, wat zou bevestigen wat ik in punt 5 heb gezegd. In zekere mate is dat te begrijpen en te legitimeren, maar niet in een dergelijk scheve verhouding.

15. De ontwikkelingen in de bètatechniekdirtingen (inclusief *life sciences*) gaan duidelijk het snelst. Een boek over hersenonderzoek van tien jaar geleden mag als voorbijgestreefd beschouwd worden en dat geldt ook voor de nanotechnologie en delen van de biotechnologie. Bij de alfa's en gamma's is de wetenschappelijke dynamiek duidelijk lager. Ik zal in het onderdeel 'Onderwijs' nog verdedigen dat bepaalde kennis van duizenden jaren geleden nog bruikbaar is en misschien niet eens genoeg wordt toegepast. Het is daarom wellicht niet helemaal

Voor nochtans zeer nuttige populariserende of overzichtelijke state of the art-artikelen krijg je als wetenschapper geen 'punten'

14. D. Shepley & R. Rustum (1985). *Lost at the Frontier. U.S. Science and Technology Policy Adrift*. Philadelphia, I.S.I. Press.

De ontwikkelingen in de bètawetenschappen en de techniek gaan duidelijk het snelst. Bij de alfa's en gamma's is de dynamiek beduidend lager

verbazingwekkend dat zowel bij de gamma's als de alfa's in de afgelopen tijd relatief weinig is vernomen van nieuwe paradigma's. Als die er al zijn (bijvoorbeeld de complexiteitstheorie) dan zijn er in die wetenschappen nauwelijks men-

sen mee bezig (als ze er al weet van hebben) of vindt men ze alleen maar lastig (bijvoorbeeld het alles relativiserende post-modernisme in de filosofie). In de economie staat het heersende neoklassieke paradigma al decennia

ter discussie, maar dat mag de pret niet bederven. Negeren van alternatieven is gemakkelijker dan de wetenschappelijke confrontatie ermee aan te gaan.

16. Wellicht als gevolg van het Lost at the frontier bij de universiteiten is het voorbije decennium ook sterk geïnvesteerd in het totstandbrengen van een functie op het gebied van toegepast onderzoek bij het HBO. Dat was daar nauwelijks op voorbereid. Tot dan toe stond daar immers het onderwijs voor honderd procent centraal. Bovendien was er ook geen pool beschikbaar van erkende toegepaste onderzoekers, want zoals gezegd bestaan daar niet echt opleidingen voor. Hals over kop werden zodoende bij het HBO tientallen lectoraten ingesteld en ingevuld, zonder dat men precies wist wat die lectoren moesten gaan doen. Stilaan begint het stof neer te dalen en wordt helder hoe men onderzoek bij het HBO vorm wil geven. SIA-RAAK, waar men nu al rondes voor vier soorten vraaggestuurde RAAK-programma's organiseert (resp. RAAK-MKB, -Publiek, -PRO en -Internationaal), wijst daarbij met behulp van de nodige subsidiegelden de weg. SIA staat voor Stichting Innovatie-Alliantie; RAAK voor Regionale Aandacht en Actie voor Kenniscirculatie en geeft dus aan dat men voor het HBO vooral een regionale functie in de kennisinfrastructuur ziet. Dat is in zekere mate begrijpelijk, omdat HBO-instellingen laagdrempeliger zijn voor het MKB en meer nog dan universiteiten een regionale functie hebben. Opvallend is daarbij dat voor het onderzoek bij de HBO's nu ook een heel systeem voor kwaliteitsborging wordt opgetuigd, waar dat voor andere kennisinstellingen nooit noodzakelijk is gevonden. Er bestaat dus blijkbaar twijfel over de kwaliteit van het HBO-onderzoek.

17. Wat valt er te zeggen over de gewenste regionale inrichting van de onderzoeksinfrastructuur? In tegenstelling tot wat gedacht wordt, bestaan in Nederland weinig clusters die sterk regionaal geconcentreerd zijn. Relatieve uitzonderingen zijn Hilversum (audio-video), Westland (tuinbouw), Zaanstreek (cacao) en Merwede (bagger).¹⁵ Je zou ook kunnen zeggen dat de hoogtechnologische maakindustrie een relatieve concentratie heeft in Brabant/Noord-Limburg, maar die heeft zeker vertakkingen naar Aken, Leuven, Gelderland, Twente en zelfs Stuttgart (voor de *automotive*). Zoals ik in mijn Amsterdamse oratie *Creatief Innovatiebeleid?*¹⁶ heb gezegd, is de koppeling binnen een programma als 'Pieken in de Delta van regio's' met sectoren dan ook te rigide voor een landje als Nederland. Over het algemeen kan je zeggen: hoe vernieuwender en fundamenteeler het onderzoek, hoe meer de relevante netwerken internationaal zijn¹⁷; hoe meer gericht op concrete productontwikkeling, hoe lokaler de netwerken. Wageningen is allang een erkend centrum voor landbouwkundig onderzoek en zo iets als een High Tech Campus in Eindhoven heeft zeker zijn nut. Maar we moeten zeker niet teveel verwachten van alle mogelijke gespecialiseerde 'Valleys' die overal in het land tot stand worden gebracht.¹⁸

18. Wat wel nog steeds wenselijk is, is het beter laten aansluiten van de publieke investeringen in onderzoek op de bewezen nationale sterktes die niet zo snel van karakter veranderen (*'backing winners'*). In mijn Amsterdamse oratie *Creatief Innovatiebeleid?* heb ik dat vrij uitvoerig geïllustreerd en toegelicht. Een land kan niet alles doen en moet dus prioriteiten stellen. Een euro, geïnvesteerd in een gebied met grote relevantie voor het land brengt bovendien veel meer op dan een 'generieke euro' of een euro op een gebied waar men nog helemaal moet beginnen. Maar in Nederland pleiten we liever voor meer uitgaven voor R&D dan voor het zo zuinig mogelijk aanwenden van het beperkte financieel en menselijk kapitaal waarover we beschikken. Het voorbije jaar is bij de betrokken ministeries ook een vertoog ontstaan in termen 'ecosystemen' waarbij de verschillende onderdelen van een bepaalde clusterkennisinfrastructuur zo goed mogelijk op elkaar moeten worden afgestemd. Dat is op zich een lofwaardige doelstelling, maar in mijn opvatting zou het toch ook goed zijn om daarbij wat meer van de wildgroei weg te hakken dan men nu bereid is te doen.¹⁹ In mijn

15. In onze Nederlandse toepassing van Michael Porters clusterbenadering hebben mijn collega's en ik dan ook al een mooie matrix opgenomen waarmee de geografische dimensie van verschillende clusters (en hun relatieve markten) in vergelijking met Porters stelling daarover aardig gerelativeerd werd: D. Jacobs, P. Boekholt & W. Zegveld (1990), *De economische kracht van Nederland*, Den Haag: SMO, p. 17.

16. D. Jacobs (2009), *Creatief Innovatiebeleid*, Amsterdam: Vossiuspers.

17. Het is dan ook niet ongebruikelijk dat collega's van een zelfde instituut elkaar vooral op internationale conferenties tegenkomen.

18. De Environmental Technology Valley rond de TNO-vestiging in Apeldoorn is intussen al een zachte dood gestorven.

oratie heb ik evenwel ook al opgemerkt dat dit landje daarvoor wellicht te rijk is.

Onderwijs

19. Je zou mogen hopen dan wel verwachten dat studenten in het hoger onderwijs intrinsiek gemotiveerd zijn, vol nieuwsgierigheid en ongeduld naar dat onderwijs toekomen om zo snel mogelijk zoveel mogelijk nieuwe wetenschappelijke inzichten op te doen. Mede door de massaliteit van het hoger onderwijs is dat maar in beperkte mate het geval. Ervaring leert dat je als docent de beste resultaten bereikt als je het onderwijs heel schools aanpakt, met van week tot week heel concrete, gecontroleerde opdrachten.
20. Misschien is dat laatste niet eens zo erg want maatschappelijk gezien is er nog steeds een vrij grote behoefte aan volgzzaamheid en slaafsheid. Weliswaar wordt – zeker in Nederland – een bepaalde mate van initiatief nemen en creativiteit gewaardeerd en wordt ook ondernemerschap dan wel intrapreneurship steeds belangrijker, maar dat moet ook niet overdreven worden. Zie wat ik daarnet zei over de gemiddelde grijsheid en slaafsheid van het academisch proletariaat of bijvoorbeeld hoe ook in Nederland de voorbije jaren met klokkenluiders is omgesprongen. Veel grote organisaties (ondernemingen, overheidsinstellingen) zijn nog steeds – in Mintzbergs termen – machinebureaucratieën. Schaalvergroting in het onderwijs heeft dat alleen maar versterkt.
21. Blijven die grote organisaties machinebureaucratieën, of worden ze stilaan meer innovatieve ‘professionele bureaucratieën’?²⁰ Veel managers in grote organisaties denken dat laatste en hebben dan ook de mond vol over het belang van intrapreneurship. De marges daarvoor zijn evenwel meestal erg beperkt. Denk aan de complexiteit van het opstellen van roosters in grote onderwijsinstellingen. Hoe groter de keuzevrijheid wordt van studenten om hun eigen vakkenpakketten samen te stellen, hoe lastiger het wordt om dat allemaal te roosteren! Reductie van complexiteit leidt dan al snel tot reductie van het aantal vakken en daarmee de mogelijkheid voor ondernemende docenten om bijzondere initiatieven te ontwikkelen.²¹ Waar minder van dergelijke interdependenties in het bureaucratisch systeem aanwezig zijn en het succes van de organisatie meer afhankelijk is van succes van ‘intrapreneurs’ op eigen, relatief kleine deelmarkten, is het belang van en

de ruimte voor ondernemerschap/intrapreneurship veel groter.²²

22. Uit eigen onderzoek komt intussen naar voren dat de gemiddeld noodzakelijke creativiteit over de totale breedte van de Nederlandse economie tussen 1996-1998 en 2004-2006 toegenomen is van 13,8 naar 14,7 procent²³ – wat ik een verrassend snelle stijging vind. Ik vermoed dat die te maken heeft met mijn stelling in punt 4 dat men uiteindelijk met menselijke kennis en creativiteit het verschil maakt. Het gaat daarbij overigens niet enkel om creativiteit bij economische processen. Het gaat ook om slim en flexibel optreden in lastige situaties in een veelvoud van sectoren. Een wijkagent die alleen maar op zijn strepen staat kan een crisissituatie doen escaleren. Ook politieagenten zijn creatieve kenniswerkers geworden die meer dan vroeger behoefte hebben aan combinatiekennis, aan gecombineerde kennis uit totaal verschillende disciplines. Politieagenten lijken tegenwoordig soms minder onderdeel van een machinebureaucratie dan veel wetenschappelijke onderzoekers – ware het niet dat ook zij steeds meer te maken krijgen met vrij absurde productiviteitsnormen (zoveel bekeuringen per week) afkomstig van bestuurders die van de hele wereld één grote machinebureaucratie willen maken.
23. Een belangrijke vraag is dan hoe we dergelijke creatieve kenniswerkers (‘professionals’) opleiden. In het MBO en zelfs in het HBO wordt studenten tot nu toe te weinig stijflexibiliteit bijgebracht. Ze leren daar al snel een beperkt aantal trucjes, sorry: ‘stappenplannen’. Strategisch management, dat is externe analyse, interne analyse, confrontatie, kiezen van een profiel, uitwerken van een plan, klaar! Als je één boek gelezen heeft, dan ken je de waarheid. Als je er twee gelezen hebt, dan weet je het niet meer. Met name in het beroepsonderwijs is een belangrijke uitdaging om van die ‘praktische’ starheid af te komen.²⁴ Daar staat tegenover dat op de universiteit de abstractiegraad en de variëteit in benaderingen soms zo hoog zijn, dat studenten die met een concreet probleem geconfronteerd worden, totaal verlamd raken. Mijn ervaring is dat studenten die een op zich

De sterke sectorspecialisaties van een land veranderen niet snel en bieden een uitstekend kader voor specifiek innovatiebeleid (‘backing winners’)

19. “We richten graag iets op, maar sluiten nooit iets af”. Robbert Dijkgraaf in het hierboven reeds aangehaalde artikel (voetnoot 9) in *NRC Handelsblad*, 31-08-09. Hiermee wil ik overigens niet pleiten voor grote instituten. Wat mij betreft liever gefocuste KKI's (kleine kennisinstituten) dan 'GTI's'. Kijk bijvoorbeeld naar de wereldimpact van het kleine Santa Fe Institute op het vlak van de complexiteitstheorie. Daar kunnen vele malen grotere instituten niet aan tippen.
20. Zie voor Mintzbergs typologie ondermeer H. Mintzberg (1989), *Mintzberg on Management*. New York: Free Press of mijn eigen samenvatting in *Innovatieroutine*, pp. 63-68.
21. Misschien dat daarom binnen universiteiten relatief afgeschermd multi-disciplinaire ‘vrijplaatsen’ worden gecreëerd in de vorm van university colleges waar op meer kleinschalige basis de vrijheidsmarges vergroot worden.

22. Ik heb in de jaren negentig bij TNO een dergelijke omslag meegeemaakt van een puur bureaucratisch-hiërarchische taakorganisatie naar een meer marktgedreven professionele bureaucratie en het minste wat ik kan zeggen is dat het een erg boeiende ervaring was. Bij het kleine instituut waar ik werkte, was dat gemakkelijker dan in de grote TNO-instituten. De leiding van de organisatie had duidelijk moeite met relatief autonoom denkende en functionerende onderzoekers die hun eigen markt creëerden. Het heeft me dan ook niet helemaal verbaasd dat men bij TNO intussen weer geopteerd heeft voor de grootschalige benadering. Ik vraag me wel af hoe zich dit verhoudt tot de minimale vormen van decentralisatie en intrapreneurship die noodzakelijk zijn in een professionele bureaucratie.

23. D. Jacobs, M. Bernelot Moens, S. Westerman, 'Creativiteit in gradaties', *ESB*, 07-03-08, pp. 151-153.

24. Dat geldt al helemaal voor de opleiding van onderwijzers die het immers zelf weer op alle niveaus moeten kunnen doorgeven.

niet ideale HBO-opleiding zoals Fashion management gevolgd hebben bij het Amsterdam Fashion Institute (onderdeel van de Hogeschool van Amsterdam), gemakkelijker in een veelvoud van sectoren zijn in te zetten dan veel universitair opgeleide bedrijfskundigen. Men heeft bij dat Fashion Institute immers geleerd in één – erg complexe – sector helemaal de diepte in te gaan met alle aandacht voor een veelvoud van details die daarbij vereist is. En zoiets leer je niet als het over alles en nog wat gaat.²⁵

24. Leren is niet enkel theorie tot je nemen, maar ook die leren toepassen en daar feedback op krijgen. In een recent boek stelt Malcolm Gladwell dat de echte uitschieters op bepaalde gebieden de mensen zijn die door een of ander gelukkig toeval in de gelegenheid waren een bepaalde vaardigheid minimaal tienduizend uren in de praktijk te brengen (hij noemt The Beatles en Bill Gates als voorbeelden).²⁶ Dat is dus minimaal vier jaar meer dan fulltime. Dit vereist dus een sterke mate van gedrevenheid, 'passie'. Bestaat die? Ja, en misschien wel meer in de sport en de kunsten dan in andere richtingen. Oefenen, oefenen en oefenen, dat doe je alleen als je ergens ontzettend voor gemotiveerd bent. Een van mijn beste invallen ooit was dat strategie gaat over 'spel en discipline'.²⁷ Je kunt alleen de discipline van tienduizend uur oefenen en leren opbrengen voor wat je echt bovenmatig boeit. In het onderwijs is op dit punt zeker ook meer te halen uit *serious gaming*, toevallig een sterkte van Nederland in de *gamewereld*. Serious gaming hoeft overigens niet enkel via computers te verlopen. Het viel me indertijd in de Bedrijfskundefaculteit in Groningen op dat veel studenten die voor het overige kampioen waren in het ervan aflopen van de kantjes, dag en nacht doorwerkten bij de beperkte keren dat ze de kans kregen aan een life businessgame deel te nemen.

25. Ronald Plasterk stelde tijdens zijn minister-schap voor om een onderscheid te maken tussen 'gewone' universiteiten en meer gespecialiseerde onderzoeksuniversiteiten.²⁸ Feitelijk bestaat dit onderscheid reeds, maar dan dwars doorheen de bestaande universiteiten: in de sociale, de geestes- en de gezondheidswetenschappen is veel meer sprake van massaliteit dan bij bètatechniek waar soms bijna een een-op-een-verhouding bestaat tussen docenten en studenten. Zo hoor je wel eens een fysicahoogleraar zich zorgen maken over het feit een van zijn studenten niet over

promoveren denkt. Het is dan ook niet zo gek dat veel minder scholieren naar die bètatechniek doorstromen. De normen voor dat soort studies liggen gewoon veel hoger dan voor andere studies en werken dus terecht intimiderend. De betreffende docenten die zogezegd gaarne meer studenten in hun geliefde bètatechniek zouden willen zien, zijn zeker niet bereid daartoe hun kwaliteitsnormen te verlagen – hetgeen elders in de universiteiten wel allang is gebeurd. Het zou hun werk ook veel minder aangenaam maken. In de massafaculteiten hebben we te maken met de grootschalige machinebureaucratie waar ik het daarnet over had. Pas op masterniveau – en op *university colleges* en soms ook in *honours programmes* in de bachelorfase – krijg je hier soms het meer kleinschalige dat noodzakelijk is om tot meer persoonlijke verhoudingen te komen. Maar die masterfase is tegenwoordig zo kort...

26. Het kan dus zijn dat de mate waarin machinebureaucratieën belangrijk gebleven zijn de reden is waarom het massakarakter van het grootste deel van HBO- en universitair onderwijs niet meer als probleem wordt ervaren. Wellicht is het voldoende dat veel studenten zich op elementaire wijze de minimaal noodzakelijke kennis eigen maken om goed te kunnen functioneren in die bureaucratieën en vindt de rest wel zelf haar weg via meer veeleisende opleidingen (zelfselectie dus). Ook hier kunnen we vaststellen dat de regelmatig opduikende kritiek op internationaal achterblijvende onderwijsinvesteringen in Nederland niet ondersteund wordt door Nederlandse economische achterstand, intengendeel.

27. Toch kan ik het als breed geïnteresseerd mens niet nalaten om nog even terug te verwijzen naar de punten 6 en 7: de behoefte in economie en maatschappij aan brede, T-vormige boundary spanners ('punaises') die bruggen kunnen slaan tussen verschillende disciplines. Daarnaast is er ook de noodzaak – voor de kwaliteit van een aantal beleidsdiscussies – om met relativering en ambiguïteit te kunnen omgaan. In dit verband pleitten de MIT-professoren Lester en Piore enkele jaren geleden²⁹ voor meer alfabenaderingen, ook bij technische opleidingen. Met name omdat bij meer radicale innovatieprocessen in het begin veel onduidelijk is en uitgezocht moet worden, is het belangrijk dat ook ingenieurs met relativiteit en ambiguïteit van kennis leren omgaan. Daarom moeten ook technische opleidingen over meer gaan dan enkel rationele

analyse en techniek. Leuk was dan ook deze MIT-professoren te zien pleiten voor minder rechtlijnige alfavakken zoals literaire kritiek, geschiedenis, taal en kunst. Ook gingen ze tekeer tegen alleen maar multiple choice toetsen die een te grote mate van eenduidigheid van mogelijke antwoorden suggereren. Intussen kunnen we alleen maar vaststellen dat in bijna alle studierichtingen vakken als ethiek, filosofie en zelfs wetenschapsfilosofie gesneuveld zijn.

28. Soortgelijke overwegingen leidden mij zoals gezegd (punt 4) meer dan tien jaar geleden in *Het Kennisoffensief* tot de stelling dat hoe technischer de maatschappij wordt, hoe meer je met menselijke kennis en vaardigheden het verschil maakt. Veel van deze noodzakelijke kennis en vaardigheden veranderen ook niet snel: lezen, schrijven, rekenen, goed en snel kunnen analyseren en synthetiseren, daarmee tactisch en strategisch kunnen opereren, een goed verhaal kunnen vertellen en opschrijven, in teamverband kunnen samenwerken... In die zin zijn de verhalen over de 'halfwaardetijd van kennis die afneemt' nonsens. Dat geldt hoogstens voor bepaalde vormen van technische kennis die snel evolueert. Het belangrijkste blijven evenwel basale vaardigheden die al enkele duizenden jaren dezelfde zijn. Zie bijvoorbeeld het bijna 2.000 jaar oude boek van Quintillianus over de redenaarskunst dat nog steeds niet is overtroffen – en dat wel meer mensen zouden mogen bestuderen en inoefenen.
29. De komst van internet heeft overigens wel het nodige veranderd aan de wijze waarop veel mensen kennis tot zich nemen: minder via boeken, meer via het scrollen op en het zappen tussen websites. Ook daar kan wat Lester en Piore te melden hebben, bijdragen: opleidingen moeten ook 'mediawijsheid' helpen verankeren: leerlingen en studenten leren dat niet alles wat op internet staat waar is, leren een kritische benadering daarop toe te passen. En daarnaast misschien ook mensen liefde voor boeken en naast vaardigheden op het vlak van *fast knowledge* ook die op het punt van *slow knowledge* en *wisdom*³⁰ bijbrengen.

25. Gewezen minister Plasterk lijkt op dit punt het behoorlijk verschillende karakter van bijvoorbeeld bedrijfskundeopleidingen bij HBO-instellingen en universiteiten te onderschatten. Het HBO is heel erg praktisch gericht (wat goed is, maar teveel is teveel), het universitaire onderwijs is heel erg op theorie gericht (wat goed is, maar teveel is teveel).

26. M. Gladwell (2008), *Outliers. The Story of Success*, New York: Little, Brown & Co.; recent vertaald als *Uitblinkers*.

27. Dat was dan ook de titel van mijn Groningse oratie (uitgegeven door *Scriptum* in 1999).

28. R. Plasterk, 'Hoger onderwijs barst uit zijn voegen', *NRC Handelsblad* 31-08-09.

29. R. Lester & M. Piore (2004), *Innovation – The Missing Dimension*, Cambridge Mass., Harvard University Press.

30. Op dat punt legt men soms de relatie naar de toenemende behoefte van veel mensen aan spiritualiteit. Ik durf evenwel de stelling aan dat ook die meestal meer met *fast* dan met *slow knowledge* te maken heeft.