

Beleidsinstrumenten voor ICT en onderwijsinnovatie

Peter van 't Riet, Lector ICT en Onderwijsinnovatie, Hogeschool Windesheim, Zwolle
November 2011

1 Inleiding

Automatisering, computerisering, informatisering, digitalisering, virtualisering, of welke termen men ook gebruiken mag: de informatie- en communicatietechnologie (ICT) laat geen enkel terrein van het leven onberoerd. Berichtgeving en media verplaatsen zich van kranten, tijdschriften en tv naar websites op het internet. Politiek verplaatst zich van bijeenkomsten in bedompte zaaltjes naar directe en indirecte contacten tussen politici en hun kiezers via mail, facebook en twitter. De cultuur migreert van bibliotheken, bioscopen, musea en concertzalen naar e-books, homevideo's, kunst- en muzieksites. De business verplaatst zich van kantoren met servers en computers naar het koffiehuis met laptops en wifi-aansluitingen. De wetenschap wordt geconfronteerd met een explosief groeiende rekenkracht en het privéleven wordt doordrenkt met toepassingen zoals smartphones, navigatiesystemen, ipads, digitale camera's, digitenne's en noem maar op. En al deze ontwikkelingen gaan de komende decennia alleen maar verder en verder. Vooral op het gebied van de robotica staat de mensheid nog een revolutie te wachten. Hoe reageert het onderwijs op de informatisering van het menselijk leven? Zou het in deze ontwikkeling niet voorop moeten lopen? Vaak krijgt men echter de indruk dat het onderwijs alleen maar achter de feiten aanloopt.

De tekst van dit artikel is voortgekomen uit een presentatie die ik de laatste drie jaar in verschillende vormen bij verschillende gelegenheden mocht verzorgen.¹ Eerst bespreek ik een aantal inhoudelijke en didactische veranderingen die het onderwijs ondergaat onder invloed van ICT. Vervolgens laat ik enkele beleidsinstrumenten voor ICT en onderwijsinnovatie de revue passeren, waarmee schoolleiders en docenten ICT-beleid kunnen ontwikkelen en implementeren.

2 De ICT-omgeving van het onderwijs

Het onderwijs wordt vandaag geconfronteerd met een veelheid aan apparaten waarvan gebruik gemaakt kan worden. Behalve pc's die steeds geavanceerder worden, maar als nadeel hebben dat zij



Afbeelding 1 : Twee krantenberichten over maatschappelijke veranderingen onder invloed van ICT²



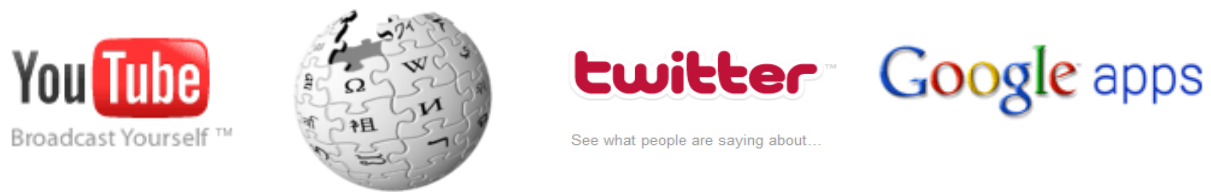
Afbeelding 2 : Op het terrein van de robotica staat ons nog een revolutie te wachten

slechts plaats- en vaak ook tijdgebonden gebruikt kunnen worden, kan men laptops inzetten die voor docenten en studenten plaats- en tijdonafhankelijk werken mogelijk maken. Met vaste en mobiele beamers kan men beelden projecteren op vaste of variabele plekken. Het digiboard biedt mogelijkheden om teksten en beelden direct met de hand te manipuleren ten overstaan van een groep. Met digitale camera's en webcams kan men studenten opnamen laten maken van de buitenwereld, maar ook van hun eigen verrichtingen. Digitale stemkastjes bieden in collegezalen de mogelijkheid de mening van groepen studenten te peilen en veranderingen in die mening in de loop van de college's in kaart te brengen. Met e-books kan men lesmateriaal ontwikkelen ter ondersteuning van lees- en taalonderwijs. Headsets maken het mogelijk om toegespitst op de individuele student gebruik te maken van geluid. Mobiele telefoons en smartphones kunnen een rol spelen bij onderwijs op afstand, bijvoorbeeld in veldsituaties. Virtual-realitybrillen maken het mogelijk digitale beelden over het beeld van de reële werkelijkheid heen te projecteren. Het zal duidelijk zijn dat voor de inzet van al deze apparaten keuzen gemaakt moeten worden, omdat het onmogelijk en ongewenst is in elke onderwijssituatie van al deze tools gebruik te maken. En bij apparaten alleen blijft het niet.

Naast een grote hoeveelheid ICT-apparaten wordt het onderwijs ook geconfronteerd met een veelheid internettoepassingen, ook wel Web 2.0-toepassingen genoemd, die vandaag zo'n omvang hebben aangenomen dat men over "the cloud" is gaan spreken. Slechts enkele laat ik hier de revue passeren. Veel videomateriaal van allerlei kwaliteit is te vinden op sites als YouTube. Voor



Afbeelding 3 : Plenty ICT-tools bruikbaar in het onderwijs



Afbeelding 4 : Enkele van de vele internettoepassingen

foto's zijn er sites zoals Flickr. Wikipedia biedt een semiwetenschappelijke encyclopedie, waarvan men nooit helemaal zeker kan zijn of de informatie betrouwbaar is. Facebook en Hyves bieden omgevingen voor persoonlijke presentatie en communicatie met vrienden. Op Twitter kan iedere burger in kernachtige bewoordingen commentaar leveren op het wereldgebeuren, maar ook de kleine gebeurtenissen uit het eigen leven etaleren. In virtuele werelden zoals Second Life kan men zich door middel van avatars bewegen in zelf ontworpen omgevingen die in tal van opzichten meer bewegingsvrijheid bieden dan in de echte wereld mogelijk is. Verder zijn er de office suites van Google en Microsoft die het tegenwoordig mogelijk maken alle kantoortoepassingen van het internet ("the cloud") te betrekken in plaats van op de eigen pc te installeren. Google Apps ontsluit bovendien dataverzamelingen waarvan men tot voor kort alleen nog maar kon dromen. Ook op dit terrein geldt dus dat het onderwijs keuzen moet maken welke internettoepassingen wel en niet, hoe en hoe niet worden ingezet om de onderwijsleerprocessen te vernieuwen.

3

Naast apparaten en internet kan het onderwijs bovendien nog eens beschikken over een veelheid aan nationale en internationale databanken, soms met open access, soms alleen toegankelijk via een licentie. In databanken als Narcis³ en Metis⁴ worden wetenschappelijke publicaties ontsloten. Via de site HBO-kennisbank⁵ kan men kennis nemen van onderzoek dat verricht is door hogescholen. Op de ZoEp-portal⁶ worden diensten verleend met betrekking tot historisch film- en tv-materiaal. Een site als Wikiwijs ontsluit leermateriaal voor alle soorten onderwijs.⁷ Edurep is een voorziening van Kennisnet die leermateriaal op internet vindbaar maakt.⁸ Daarnaast is er de dienst Entree van de Kennisnet Federatie waarmee onderwijsinstellingen en dienstenleveranciers hun systemen, zoals hun elektronische leeromgevingen, aan elkaar kunnen koppelen.⁹ Ook zijn er per vakgebied kennisbanken zoals de Nationale Kennisbank Basisvaardigheden Wiskunde (NKBW) waar docenten materiaal uitwisselen voor hun onderwijs.¹⁰

De ICT-ruimte waarin het onderwijs zich beweegt, is dus buitengewoon complex en voortdurend in ontwikkeling. Bovendien wordt in de ICT-wereld al weer sinds enkele jaren gesproken over Web 3.0 en Web 4.0. Bij Web 3.0 kan men denken aan een internet dat kunstmatige intelligentie integreert.



Afbeelding 5 : Enkele nationale kennisbanken voor het onderwijs

Termen als ‘semantic search’ en ‘mashups’ vallen in dat verband. Bij *semantic search* gaat het erom de zoekresultaten te verbeteren door de bedoelingen van de zoekers zowel als de contextuele betekenis van de zoektermen te begrijpen.¹¹ Een simpel voorbeeld daarvan is dat wie zoekt op het woord “fiets” ook alle websites en documenten met het woord “rijwiel” krijgt aangeboden. *Mashups* zijn webpagina’s die gegevens uit meerdere bronnen combineren en gezamenlijk presenteren in een zinvoller geheel dan een losse opsomming doet.¹² Bij Web 4.0 gaat het om zaken als ‘intelligent personal agents’. Dat zijn autonoom opererende tools (‘agents’) die namens de gebruiker-eigenaar waarnemen en handelen in een bepaalde omgeving en hun activiteiten richten op het bereiken van een bepaald doel. Dergelijke “intelligent agents” kunnen ook leren en nieuwe kennis gebruiken om hun doel te bereiken.¹³ Men kan bijvoorbeeld denken aan een avatar in een virtuele wereld die men zelfstandig aan het werk zet om virtuele locaties te vinden waar men onderwijs op maat kan volgen, en dit terwijl de eigenaar van de avatar rustig ligt te slapen. Naast al deze ontwikkelingen op het internet wacht ons – zoals ik al opmerkte – een revolutie op het gebied van de robotica. Daarbij zullen robots steeds minder gemakkelijk van mensen te onderscheiden zijn, maar wel de mens veel werk uit handen kunnen nemen.

Het is duidelijk dat het onderwijs zich de komende decennia zal afspelen in een maatschappelijke omgeving die steeds verder digitaliseert. Daardoor zullen ook de inhoud en de didactiek van het onderwijs voortdurend aan verandering onderhevig zijn. Dit doet een groot beroep op het vermogen van schoolleiders, beleidsmakers en docenten om het onderwijs aan al deze ontwikkelingen aan te passen. Alvorens een aantal beleidsinstrument te bespreken die daarbij behulpzaam kunnen zijn, is het nuttig eerst een beeld te schetsen van de wijze waarop ICT het onderwijs inhoudelijk en didactisch verandert.

4

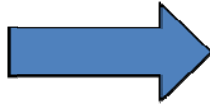
3 Inhoudelijke en didactische veranderingen door ICT

Wat opvalt aan de veranderingen die het onderwijs ondergaat onder invloed van ICT is dat niet alleen het bestaande onderwijs actueler wordt, maar vooral ook dat er totaal andere vormen van onderwijs mogelijk worden met heel andere inhouden.

Allereerst migreert de vakinhoud van het onderwijs van een papieren naar een digitale presentatievorm. Boeken worden aangevuld met of vervangen door documenten en beeldmateriaal op het internet. Tegelijk vindt er een verandering plaats van relatief weinig naar heel veel informatie.



Afbeelding 6 : Van beperkt naar onbeperkt aanbod van (vak)informatie.

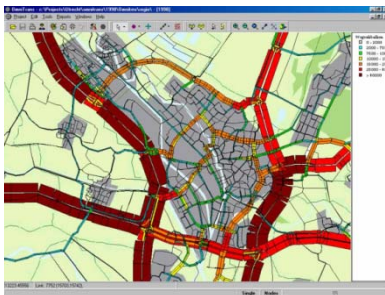


Afbeelding 7 : Van een statisch naar een dynamisch aanbod van (vak)informatie.

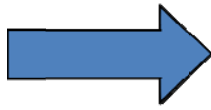
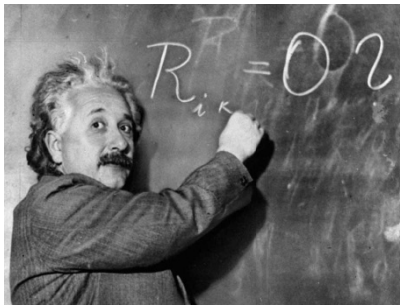
Werkten studenten voorheen met de beperkte inhoud van een boek, nu kunnen zij over het onderwerp van hun studie te kust en te keur aan informatie vinden via diverse zoekmachines op het world wide web. Daarnaast vindt een verschuiving van selectie van leerstof plaats van docent naar student. Gevolg daarvan is dat de docent meer in een begeleidende en kwaliteitscontroleerende rol komt met betrekking tot de leerstof dan in een selecterende en presenterende rol.

Een tweede verandering die de vakinhoud ondergaat is die van statische teksten en plaatsjes naar dynamische beelden en geluiden. Daardoor wordt het steeds makkelijker ook beweging en klanken van voorwerpen en organismen een rol te laten spelen in het onderwijs. Ook hier geldt weer dat vanwege het grote aanbod op het internet de student een grotere rol speelt bij de selectie van het leermateriaal.

Een derde verandering die zich binnen de vakinhoud van het onderwijs afspeelt is die van modellen naar simulaties. Waar voorheen met schema's op papier gewerkt moest worden en een beperkt aantal toestanden van een proces konden worden getoond, kan men nu via de bewegende beelden van een simulatie, oneindig veel toestanden zowel als het procesverloop van een model laten zien. Met virtuele werelden kan men situaties uit de realiteit overbrengen in de virtualiteit en er eigenschappen aan toevoegen die men in de reële wereld niet kent. Zo kennen virtuele werelden bijvoorbeeld een grotere mobiliteit van individuen dan in de reële wereld mogelijk is. Augmented reality gaat nog weer een stap verder door beelden van de reële wereld te vermengen met beelden uit de virtuele wereld waardoor een beter inzicht in allerlei verrichtingen en vervormingen kan



Afbeelding 8 : Van modellen naar simulaties en virtuele omgevingen.



Afbeelding 9 : Van eenrichtingsverkeer naar interactie.

worden verkregen. Inherent aan deze ontwikkeling is dat de docent zijn demonstrerende rol ziet afnemen en de studenten zelf aan het stuur van de bewegende leerstof komen te staan.

Niet alleen de inhoud van het onderwijs verandert onder invloed van ICT. Ook de werkvormen doen dat. Onderwijsleeractiviteiten kunnen bijvoorbeeld veel meer verspreid worden over ruimte en tijd. Werd er voorheen voornamelijk onderwezen in klassenverband op vastgestelde tijden en in vastgestelde ruimten, met behulp van ICT kan men op elk moment onderwijs geven aan studenten die zich overal op de wereld bevinden. Verder maakt het tot voorkort dominante eenrichtingsverkeer van docent naar studenten steeds meer plaats voor interactief leren van docenten met studenten en studenten onderling. Ten gevolge daarvan wordt individueel leren van studenten steeds meer gecompleteerd met of zelfs vervangen door groepsleren. Diezelfde ontwikkeling zorgt ervoor dat uniform leren – alle studenten leren dezelfde inhoud op dezelfde manier – plaats maakt voor gepersonaliseerd leren waarbij elke student zich op zijn eigen manier de leerstof eigen maakt en verwerkt.

Belangrijk is ook de ontwikkeling van omgevingsgesloten naar omgevingsopen onderwijs. Onderwijs kan met gebruik van ICT-middelen veel zinvoller naar buiten de school worden verplaatst dan voorheen het geval was. In plaats van onderwezen worden in een klaslokaal in een schoolse situatie kunnen studenten en leerlingen met elkaar hun reële woon- en leefomgeving gaan verkennen en er allerlei zinvolle opdrachten in uitvoeren, terwijl de docent op afstand de regie over het onderwijsleerproces houdt. Dankzij smartphones bijvoorbeeld kunnen lerenden op elke gewenste locatie van de juiste informatie worden voorzien om ter plekke leerervaringen op te doen. Uit



Afbeelding 10 : Van een schoolse situatie naar de reële omgeving.



Afbeelding 11 : Iedere leerling leert op zijn of haar eigen manier.

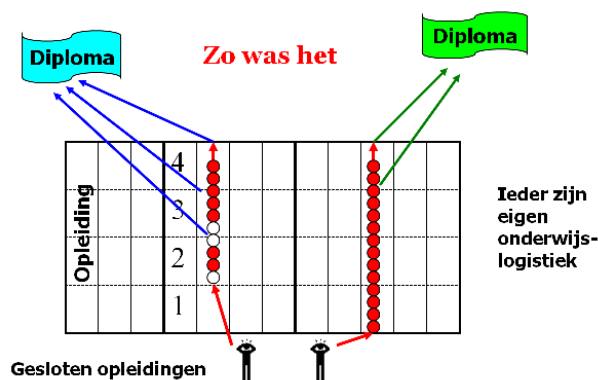
bovenstaande volgt dat ook het leerproces zelf verandert onder invloed van ICT. Leren wordt actiever en dynamischer, meer verbonden met reële situaties en handelingen. Leren wordt bovendien interactiever, lerenden leren veel van elkaar en niet alleen van de docent. Ook verlopen leerprocessen anders dan voorheen. Werd het leerproces voorheen grotendeels lineair gepland door de docent – eerst dit onderwerp, dan die oefening, daarna dat onderwerp etc. – door de inzet van ICT is het mogelijk meer sprongsgewijs door leerstof heen te gaan, waarbij lerenden hun eigen route volgen. Daarmee worden ook de uitkomsten van het leren voor de lerenden verschillend, wat tot gevolg heeft dat de resultaten van het onderwijs op een minder collectieve en meer gepersonaliseerde wijze moeten worden beoordeeld en vastgelegd.

7

Zoals ik hiervoor al enkele keren liet zien, verandert de rol van docenten door de invoering van ICT in hun onderwijs. In plaats van de vakautoriteit die de lerenden het allemaal wel even uitlegt, zal hij meer de rol van een leerprocesinitiator en –begeleider moeten spelen. Docenten zullen de leerprocessen van hun studenten en leerlingen moeten leren monitoren en bijsturen als zij de verkeerde kant op gaan. Op een hoger niveau worden docenten en studenten elkaars partners in het leerproces. Docenten hebben met ICT-tools veel meer mogelijkheden dan voorheen om het onderwijs zo in te richten dat hun studenten nieuwe kennis kunnen vergaren of ontwikkelen, waardoor ook de docenten zelf veel meer van hun onderwijs leren dan zij deden toen zij jaar in jaar uit dezelfde leerstof behandelden.



Afbeelding 12 : Leerling leert van docent en omgekeerd.



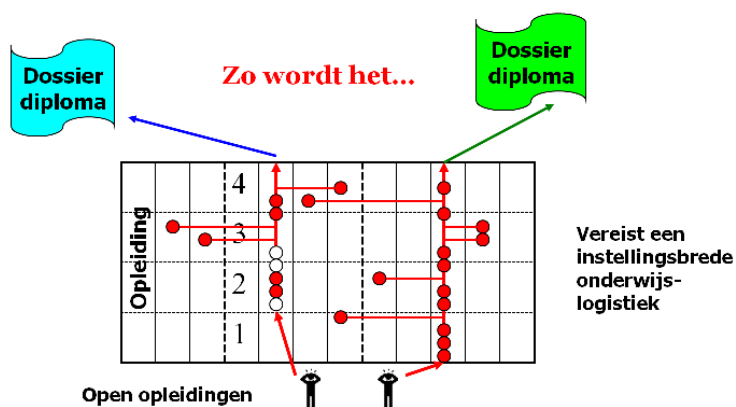
Afbeelding 13 : Aanbodgestuurd onderwijs. Elke opleiding heeft zijn eigen onderwijslogistiek.

4 ICT-ontwikkelingen in de onderwijsorganisatie

In het vorige hoofdstuk heb ik de impact van ICT op de inhoud en werkvormen van het onderwijs aan de orde gesteld. In dit hoofdstuk wil ik kort enkele ontwikkelingen aanstippen die zich onder invloed van ICT voordoen in de organisatie van het onderwijs.

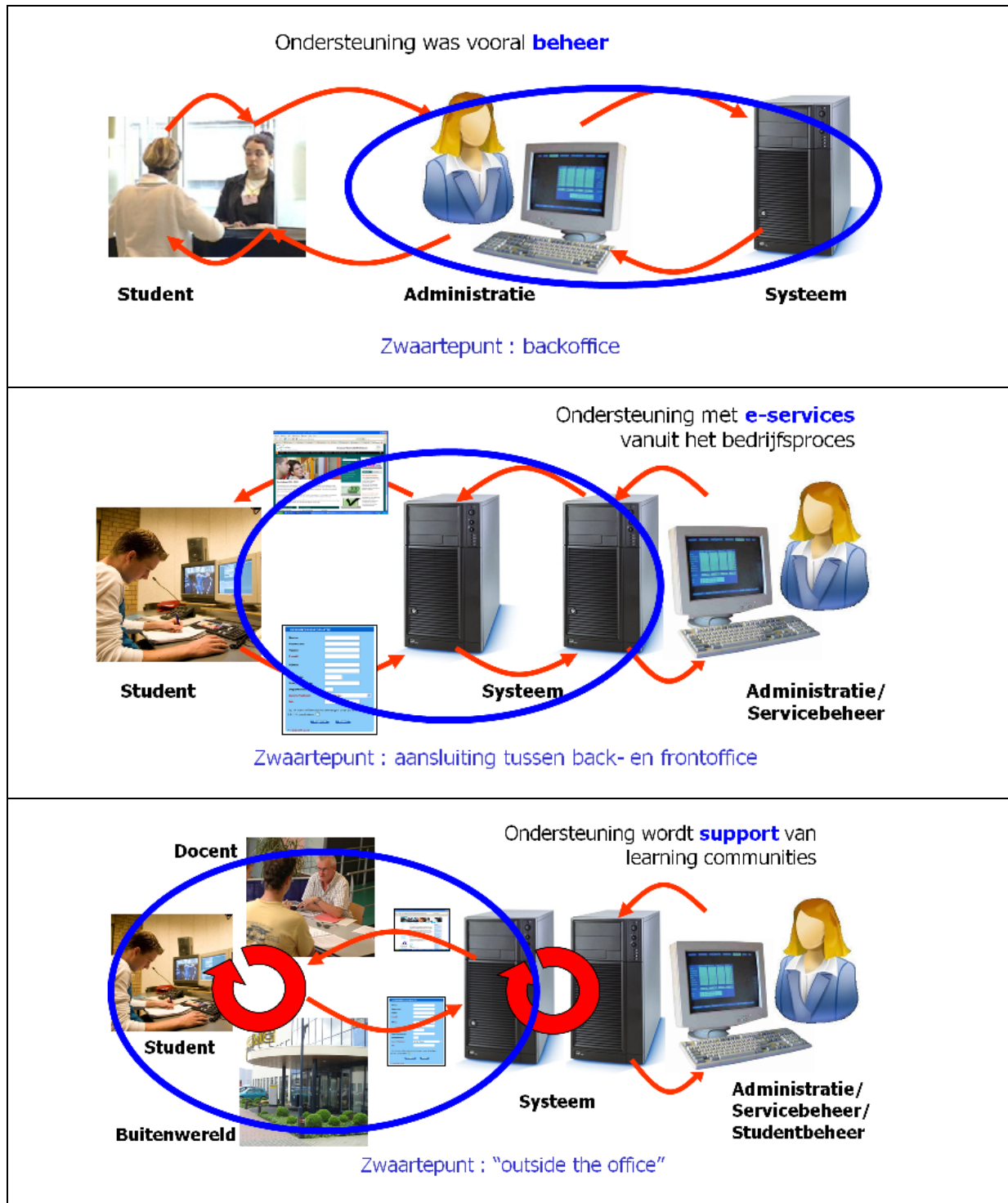
Allereerst is er de voortschrijdende behoefte aan geïndividualiseerde studieprogramma's van studenten en leerlingen. Meer dan voorheen willen lerenden een eigen accent aan hun studie kunnen geven aansluitend bij hun ideeën over hun toekomstige studie en/of hun latere functioneren in een beroep. Opleidingen gaan meer anticiperen op dit studiegedrag. Vaste opleidingen waarin bij de start vrijwel vaststond wat er gedurende vier jaar studie gedaan moest worden, maken plaats voor flexibele opleidingen, waarin – binnen zekere kaders – ruimte voor studenten is om eigen keuzen te maken ook over de grenzen van de eigen opleiding heen. De onderwijslogistiek voor dergelijke vormen van onderwijsprogrammering is complexer dan die van eenduidig aanbodgestuurd onderwijs. Er is sprake van toenemende diversiteit aan leerroutes, meer aanbod van onderwijs om uit te kiezen, toenemende studiemobiliteit van studenten binnen en tussen opleidingen, meer

8

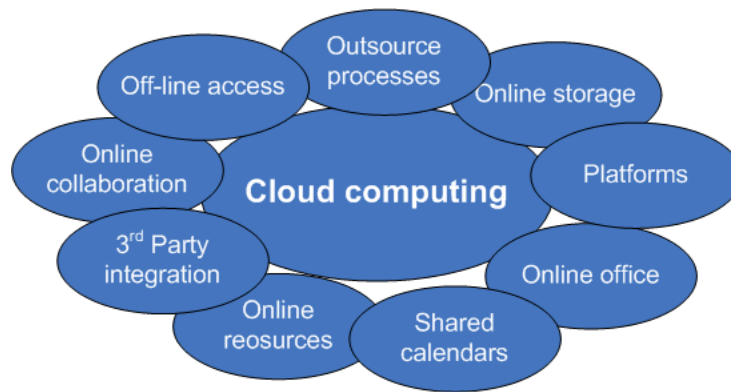


Afbeelding 14 : Vraaggestuurd onderwijs : alle opleidingen samen hebben een gemeenschappelijke onderwijslogistiek.

variatie in groepsvorming (qua samenstelling en omvang), frequentere toetsing en examinering en meer individuele begeleiding. Dit vergt – naast onderwijsstandaardisatie – nieuwe vormen van planning, roostering en uitvoering op het mesoniveau van de hele onderwijsorganisatie.



Afbeelding 15 : Van administratief beheer van gegevens via e-services aan lerenden naar support van learning-communities



Afbeelding 16 : Cloud computing verplaatst de informatiehuishouding naar buiten de instellingen

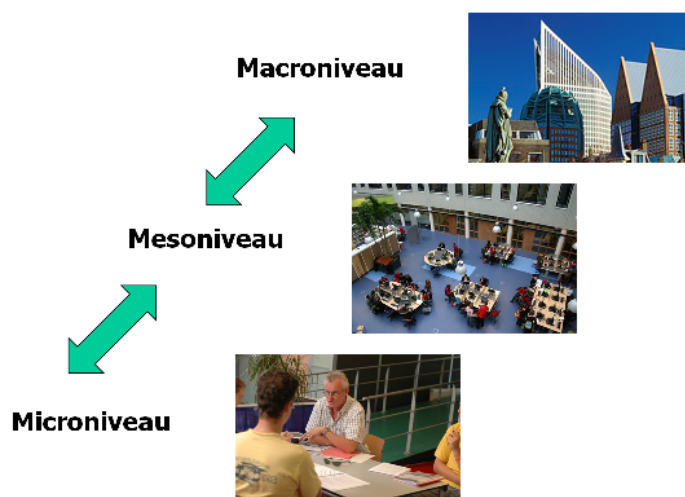
Tegelijkertijd zien we een ontwikkeling waarbij lerenden voor hun studie gebruik maken van learning-communities, netwerken van medelerenden die gevormd worden rondom de onderwijseenheid die gevolgd wordt, of rondom het thema dat bestudeerd wordt. Studenten en docenten opereren in los-vaste netwerken al naar gelang de groepssamenstelling en hun leerbehoefte van het moment. Ook die ontwikkeling gaan opleidingen steeds vaker faciliteren, hetgeen van de ondersteunende informatieprocessen een switch vereist van beheer van administratieve gegevens via het verlenen van e-services aan lerenden naar support van learning communities (zie afbeelding 15).

Tegelijkertijd ruikt de betekenis van het internet op en ontstaat binnen onderwijsinstellingen de problematiek van de integratie van de binnen- en buitenwereld. Was internet aanvankelijk een bron van informatie, in de 21^{ste} eeuw is het vooral een platform van services geworden, zoals e-mail, webshops, routeplanners, kantoortoepassingen etc. Deze services beperkten zich aanvankelijk tot de consumentenmarkt, maar de laatste jaren spreken we steeds meer over cloud-computing, wat er op neer komt dat de verrichtingen van onze eigen pc's en servers gaandeweg worden overgenomen door de datacentra van grote internetproviders zoals Google en Microsoft. Deze ontwikkeling gaat gepaard met allerlei nieuwe vraagstukken op het gebied van het informatiebeheer van de onderwijsinstellingen.

Al deze ontwikkelingen op het microniveau zowel als op het mesoniveau van opleidingen en instellingen vergen adequaat informatiebeleid. Voor het ontwikkelen daarvan bestaan instrumenten, waarvan ik er in de volgende paragraaf enkele zal bespreken.

5 Instrumenten voor beleidsontwikkeling en implementatie

Alvorens enkele instrumenten voor de ontwikkeling en implementatie van informatiebeleid te bespreken wil ik erop wijzen dat er in de praktijk van het onderwijs een voortdurende wisselwerking bestaat tussen ICT-ontwikkelingen en onderwijsinnovatie. Het hardnekkige misverstand dat eerst onderwijskundige ideeën en visies ontwikkeld moeten worden alvorens er over toepassing van ICT in het onderwijs nagedacht kan worden, is contraproductief. In de werkelijkheid is vaak sprake van de omgekeerde weg en worden er op grond van nieuwe toepassingsmogelijkheden van ICT nieuwe



Afbeelding 17 : Beleidsinstrument 1 – Lagenmodel van het onderwijs

onderwijskundige en didactische concepten uitgedacht. Onderwijsinnovatie met behulp van ICT kan dus in twee richtingen verlopen: van onderwijsidee naar ICT-toepassing, maar ook van ICT-toepassing naar onderwijsidee. Wie beide wegen weet te bewandelen zal succesvoller zijn dan wie dogmatisch vasthoudt aan de eerste route. Voor de beleidsontwikkeling op het gebied van ICT en onderwijsinnovatie dienen zich dan de volgende beleidsinstrumenten aan.

5.1 Het lagenmodel van het onderwijs

Een gebruikelijk lagenmodel van het onderwijs is de verdeling in het micro-, meso en macroniveau (zie afbeelding 17). Het microniveau is het niveau van de docent met zijn studenten of leerlingen “in de klas”. Het is het didactische niveau van de onderwijsleerprocessen waar alles in het onderwijs om draait. Het mesoniveau is het organisatieniveau van de onderwijsinstellingen waarop alle onderwijslogistieke en ondersteunende processen worden georganiseerd. Het macroniveau is het boveninstellingsniveau van regionale en nationale verbanden, overheden, onderwijspolitiek, maatschappelijke ontwikkelingen etc. Het is belangrijk in te zien dat er voortdurend wisselwerking is tussen de activiteiten van spelers op deze drie niveaus. Daarom zal adequaat informatiebeleid steeds aan alle drie aandacht moeten besteden: bij welke ontwikkelingen op het macroniveau sluit het informatiebeleid aan; welke doelen moeten er bereikt worden op meso- en microniveau; hoe beïnvloeden acties op het mesoniveau het functioneren van docenten en lerenden op het microniveau en omgekeerd welke veranderingen op het microniveau zijn nodig om de doelen van het mesoniveau van een onderwijsorganisatie te bereiken? Docenten die in hun onderwijs willen vernieuwen met ICT lopen al heel snel op tegen de bereidheid van hun managers om op mesoniveau ondersteunende maatregelen te nemen. Maar ook omgekeerd doen onderwijsmanagers die met behulp van ICT-toepassingen bepaalde doelen willen bereiken op het mesoniveau, er verstandig aan nauwkeurig aan te geven welk gedrag van docenten en lerenden verlangd wordt om die doelen te kunnen bereiken. Goed informatiebeleid maakt de onderlinge wisselwerking tussen de drie lagen helder voor alle betrokkenen.

Soorten innovatie	Bestaande probleem	Nieuw probleem
Bestaande ICT-oplossing	Incrementeel	Transformatief
Nieuwe ICT-oplossing	Progressief	Radicaal

Afbeelding 18 : Acht soorten innovaties, elke met hun eigen kansen en bedreigingen

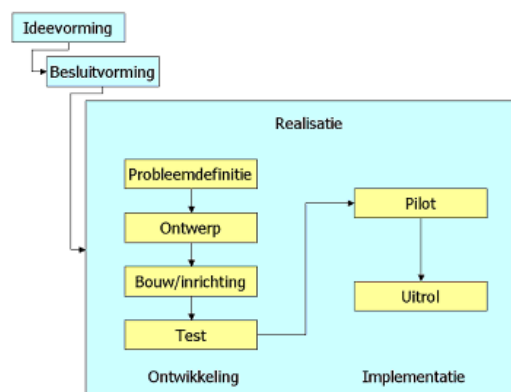
5.2 Drie modellen voor innovatief informatiebeleid

Innovatie is er in soorten en maten. Zij kan verschillende cycli doorlopen en vereist in elke fase van de implementatie een eigensoortige aansturing. Wie het onderwijs wil innoveren met behulp van ICT-toepassingen doet er goed aan zich te verdiepen in de verschillende soorten innovatie waarvan sprake kan zijn. Een indeling van soorten innovatie op basis van kenmerken is te zien in afbeelding 18. Er worden drie dimensies onderscheiden:

- Gaat het bij een te innoveren situatie of proces in de organisatie om een bestaand of om een nieuw probleem?
- Gaat het bij de voorgestelde of gezochte ICT-oplossing om een bestaande of nieuwe oplossing?
- Innoveert men om niet achter te hoeven blijven (reactief) of juist om voorop te willen lopen (proactief)?

De eerste twee dimensie leiden tot een indeling in incrementele, progressieve, transformatieve en radicale innovaties. Bij gelijke omvang kan men in het algemeen stellen dat incrementele innovaties

12



Afbeelding 19 : Fasen waarin complexe innovaties verlopen.

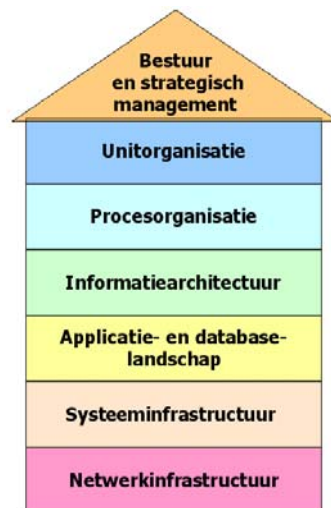


Afbeelding 20 : Belevingsfasen van innovaties

minder ingewikkeld zijn dan radicale innovaties. Innovatief informatiebeleid moet rekening houden met de verschillen in kansen en bedreigingen die deze soorten innovaties eigen zijn.

Een tweede beleidsinstrument dat kan worden gebruikt om innovatief informatiebeleid te ontwikkelen is het model van fasen die bij een innovatie doorlopen worden (afbeelding 19). Dit model kan worden gebruikt om te voorkomen dat een innovatie wordt onderschat of te snel wordt opgestart. Afhankelijk van de complexiteit zullen sommige fasen meer of minder tijd vergen. Vaak is het handig het hele traject op te splitsen in deelprojecten en duidelijke go-no-go-momenten vast te leggen alvorens volgende fasen in te gaan. In de praktijk zijn de verschillende fasen echter niet altijd nauwkeurig van elkaar te scheiden.

Innoveren met ICT is vaak een taai proces dat niet zonder emotie van de betrokkenen verloopt. Juist die emotionele component in innovatieprocessen kan voor veel stagnatie zorgen als men die niet te voren ziet aankomen en er adequaat op weet te reageren. Het emotionele verloop van veel innovatieprocessen is goed te illustreren met een curve die de vorm heeft van de zogenaamde Hype Cycle van Gartner (afbeelding 20). Innovaties beginnen meestal met een gevoel van urgentie om zaken te vernieuwen. Eenmaal aan de slag groeit uit dat gevoel van urgentie vaak een gevoel van enthousiasme: we zijn goed bezig en gaan ons doel bereiken. Maar zodra de successen langer uitblijven dan verwacht werd, of de moeilijkheden groter blijken te zijn dan werd voorzien, dan wordt het taai. Het enthousiasme daalt en er kan zelfs een dieptepunt van scepsis in de beleving ontstaan. In deze fase is de rol van bestuur en management cruciaal. De rug recht houden, over de oorspronkelijke visie achter de innovatie blijven communiceren en extra maatregelen nemen om de stagnatie het hoofd te bieden is de enige manier om dit dieptepunt te overwinnen. Veel innovaties lopen hier stuk omdat bestuurders en managers hun aandacht allang weer verplaatst hebben naar andere beleidsdoelen. Maar als men effectief door het dieptepunt heen weet te komen, dan komt de organisatie geleidelijk in een fase van gewenning en tot slot in de fase van acceptatie. Vaak ziet men dat betrokkenen de innovaties die met veel tegenstand zijn doorgevoerd, later niet meer willen opgeven omdat ze “nog altijd zo goed bevallen”. Innovatief informatiebeleid zal voor zijn implementatie moeten anticiperen op de hoogte- en dieptepunten van de belevingscurve. Men moet er vasthoudend en consistent mee bezig zijn en het oog gericht houden op de effecten van de lange termijn.



Afbeelding 21 : Het ICT-bedrijfsmodel van Van 't Riet (2008).

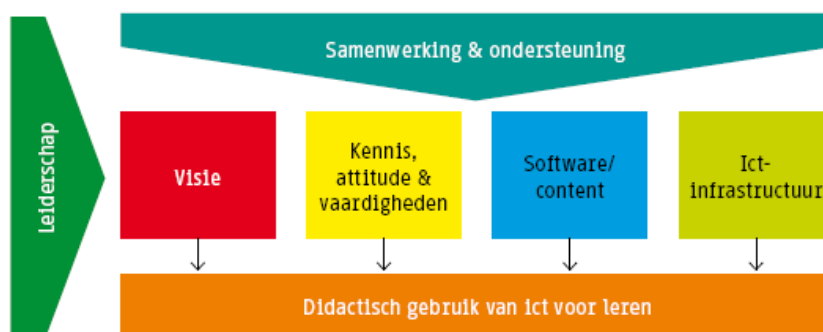
5.3 Een adequaat ICT-bedrijfsmodel

Om informatiebeleid en ICT-implementaties te laten slagen is het verstandig te werken met een adequaat ICT-bedrijfsmodel. Zo'n model kan er voor zorgen dat essentiële randvoorwaarden om het beleid te laten slagen niet over het hoofd worden gezien. Een geschikt model is het ICT-bedrijfsmodel van Van 't Riet (2008)¹⁴ dat is te zien in afbeelding 21. Het model bevat zeven lagen. Van beneden naar boven zijn dat:

- Netwerkinfrastructuur (de kabels, routers, firewalls etc. met de hen aansturende software);
- Systeem infrastructuur (computers, servers, printers etc. met de systeemsoftware);
- Applicaties en databases (kantoorsoftware, informatiesystemen, ontwikkelplatforms etc.)
- Informatiearchitectuur (bedrijfsregels, procedures, bevoegdheden m.b.t. data en informatie);
- Procesorganisatie (de inrichting van de processen die gebruik maken van ICT-voorzieningen);
- Unitorganisatie (de wijze waarop bedrijfsafdelingen zijn georganiseerd);
- Bestuur en strategisch management (de aansturing van de organisatie speciaal m.b.t. ICT en het informatiemanagement).

De doelen die in informatiebeleid worden geformuleerd, zullen meestal betrekking hebben op één of enkele van de lagen in het model. De overige lagen zullen in het algemeen randvoorwaardelijk zijn voor het volledig bereiken van de gestelde doelen. Het ondersteunen van een nieuw bedrijfsproces met een nieuw informatiesysteem bijvoorbeeld lijkt een zaak van de procesorganisatie en het applicatie- en databaselandschap. Maar als er geen aandacht besteed wordt aan de tussenlaag van de informatiearchitectuur of aan de voorzieningen van de systeeminfrastructuur, dan is het risico groot dat het beleid niet of slechts gedeeltelijk zal slagen.

Belangrijk is in te zien dat er interdependentie tussen de lagen moet bestaan, dat wil zeggen dat het systeem alleen goed werkt als alle lagen elkaars functioneren bevorderen. Interdependentie ontstaat echter niet vanzelf. Zij moet worden aangestuurd vanuit het hoogste niveau van bestuur en strategisch management. Daarom zal bij elke ICT-implementatie ook de rol van deze bovenste laag van het bedrijfsmodel gedefinieerd moeten worden. Bij het opstellen van informatiebeleid moet dus



Afbeelding 22 : Het model Vier in balans van Kennisnet.

worden nagegaan of aan alle lagen van het model die aandacht is besteed die nodig is om het beleid te laten slagen.

5.4 Een adequaat implementatiemodel

Formuleren van beleid is één ding, het implementeren ervan is nog iets anders. Voor de implementatie van beleid bestaat het model *Vier in balans* van Kennisnet¹⁵ (zie afbeelding 22) dat gehanteerd kan worden om beleid uit te werken tot implementatieprojecten. Het model gaat uit van samenhang tussen vier componenten:

- de visie van de organisatie (wat streeft men na op het gebied van ICT en onderwijs);
- de benodigde kennis, attitudes en vaardigheden op het gebied van ICT-gebruik door de betrokken docenten en ondersteunende medewerkers;
- de software en de onderwijscontent die nodig zijn om ICT vakinhoudelijk en didactisch zinvol te kunnen inzetten;
- de ICT-infrastructuur die nodig is om de software en de onderwijscontent te laten draaien.

15

Wil men succesvol zijn bij ICT-implementaties in het onderwijs dan moeten deze vier componenten onderling samenwerken en ondersteunend aan elkaar zijn, terwijl het geheel door leiderschap moet worden aangestuurd. Voor de ICT-kennis en –vaardigheden van docenten kan vervolgens gebruik worden gemaakt van het vijfde en laatste door mij besproken beleidsinstrument, te weten de Kennisbasis ICT voor de tweedegraadslerarenopleidingen.

5.5 De kennisbasis ICT voor docenten

De Kennisbasis ICT voor de lerarenopleidingen is in 2009 opgesteld in opdracht van het ADEF (Algemeen Directeuren Overleg van Educatieve Faculteiten).¹⁶ Deze kennisbasis bestaat uit vijf deelgebieden waarop docenten bekwaam dienen te zijn:¹⁷

0. Attitude : Een open mind hebben voor ICT-gebruik in het onderwijs;
1. Instrumentele vaardigheden : Kennis hebben van apparaten, toepassingen, netwerken etc.
2. Informatievaardigheden : Kennis hebben van gebruik van informatiebronnen zoals internet.
3. Algemene didactiek : Kennis hebben van ICT-gebruik in het onderwijs.
4. Arrangeren en ontwikkelen : Kennis hebben van het ontwikkelen van digitaal lesmateriaal.

Vooraf bij innovaties op het microniveau van het onderwijs die het functioneren van docenten in het onderwijsleerproces beïnvloeden, kan deze kennisbasis een handig hulpmiddel zijn om hiaten in de ICT-kennis en –vaardigheden van docenten op te sporen en voorzieningen te treffen om die hiaten op te heffen.

6 Low en high level ICT-implementaties

Aan het slot van dit artikel wil ik een voorbeeld geven van een low-level en een high-level ICT-implementatie in het onderwijs. Het voorbeeld betreft de introductie van digitale schoolborden waarmee veel onderwijsinstellingen de laatste jaren zijn bezig geweest.

6.1 Een low level implementatie van het digitale schoolbord

In veel onderwijsinstellingen is de laatste jaren door het management besloten om digiborden aan te schaffen. Dat zou het gebruik van ICT in het onderwijs kunnen bevorderen. De technische dienst of een leverancier is daarna aan de slag gegaan en de borden werden de lokalen binnen gereden. Men vertrouwde erop dat als de borden er eenmaal waren, de docenten dan zelf wijs genoeg zouden zijn om er gebruik van te gaan maken. Maar onderschat werd dat de technische bediening vaak nog erg gebruiksonvriendelijk was en er weinig of geen speciale software en content voor docenten beschikbaar bleek te zijn. Zo'n implementatie is beleidsmatig arm en kan bestempeld worden als een low-level implementatie. In het lagenmodel van het onderwijs (afbeelding 17) beperkt men zich tot een maatregel op het microniveau (docent krijgt een tool in de klas). In het ICT-bedrijfsmodel (afbeelding 21) en in het model Vier in balans (afbeelding 22) beperkt men zich tot een verandering in de systeem- resp. ICT-infrastructuur. Het effect van een dergelijke beleidsarme implementatie is meestal gering. In afbeelding 23 ziet men hoe docenten de nieuwe apparatuur weten te omzeilen.

16



Afbeelding 23 : Effect van een low-level implementatie van digitale schoolborden



Afbeelding 24 : Effect van een high-level implementatie van digitale schoolborden

6.2 Een high level implementatie van het digitale schoolbord

17

Het kan ook anders, namelijk beleidsrijk of high-level. Bestuur en onderwijsmanagement formuleren eerst een visie waarom men ICT in het onderwijs van belang vindt, wat men ermee wil nastreven en waarom men dat denkt te kunnen bereiken met behulp van digitale schoolborden. Vervolgens gaat men na hoe de borden moeten worden opgenomen in de totale systeem- en netwerkinfrastructuur van de instelling en hoe het gebruik ervan technisch en didactisch moet worden ondersteund. Men gaat na welke informatie nodig is om de borden te kunnen gebruiken en welke informatiesystemen men via de borden wil kunnen ontsluiten. Ook worden acties uitgezet om het personeel technisch en didactisch te scholen. In samenspraak met de docenten nagegaan welke educatieve software en welk digitaal lesmateriaal verworven of ontwikkeld moet worden. Als men het zo aanpakt dan neemt men maatregelen zowel op het micro- als op het mesoniveau van het onderwijs. Gezien vanuit het ICT-bedrijfsmodel heeft men dan niet alleen de systeeminfrastructuur in het beleid betrokken, maar ook de procesorganisatie, de informatiearchitectuur, het applicatie- en databaselandschap en de netwerkinfrastructuur. Uit het model Vier in balans heeft men alle vier de componenten een rol laten spelen. Een dergelijke beleidsrijke of high-level implementatie zal effecten hebben zoals afgebeeld in afbeelding 24.

7 Besluit

Het innoveren van het onderwijs en de onderwijsorganisatie met behulp van ICT wordt in de praktijk vaak onderschat. Een van de misvattingen die er bestaan is dat ICT een commodity zou moeten zijn,

een voorziening die overal voorhanden is, die je snel kunt aanschaffen en gemakkelijk kunt inzetten in je bedrijfsprocessen. ICT-tools of informatiesysteem worden in die opvatting gezien als meubilair:

je zoekt ze uit in een catalogus en laat ze door de leverancier op hun plek zetten, waarna je er niet meer naar hoeft om te kijken. Zo is het echter niet. ICT-tools en informatiesystemen zijn complexe hulpmiddelen die alleen goed functioneren in een keten van hard- en software en die een nauwkeurige afstemming behoeven op de bedrijfsprocessen waarbinnen ze een rol spelen. Het onderwijs innoveren met ICT vereist beleid waarin nauwkeurig is nagedacht over de te bereiken doelen, de inrichting van processen en organisatorische randvoorwaarden, het gedrag van onderwijzend en ondersteunend personeel, de inbedding in de informatiearchitectuur, de functionaliteit en technische specificaties van applicaties, databases, apparatuur en netwerken. Veel ICT-implementaties vereisen langdurige projecten waarvan alle fasen hun eigen eigenaardigheden hebben en die aangestuurd moeten worden vanuit een consistente en duurzame visie op wat men wil bereiken. Voor het opstellen en uitwerken van beleid op dit gebied heb ik in dit artikel een aantal beleidsinstrumenten aangedragen. Hopelijk biedt deze publicatie adequate handvatten voor bestuurders, managers, docenten en ondersteuners in het onderwijs om hun informatiebeleid en ICT-implementaties in goede banen te leiden.

Bronnen van afbeeldingen

Van de volgende plaatjes kon ik de internetbron nog achterhalen. Niet valt uit te sluiten dat deze bronnen ook weer gebruik hebben gemaakt van andere mij onbekende bronnen.

Afbeelding 1

<http://www.trouw.nl/tr/nl/4504/Economie/article/detail/1191750/2008/12/09/Oude-boeken-lezen-via-Google.dhtml>
<http://www.trouw.nl/tr/nl/4324/nieuws/article/detail/1207444/2008/11/05/Koffietent-is-het-nieuwe-kantoor.dhtml>

Afbeelding 2

Linker plaatje bron onbekend

<http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTu5VjNmy9uiD2dl810Mn2tg9qAYfizdxqRP2sSpAUSFEBV1cGGmqpJAVtDng>

Afbeelding 3

Bron onbekend

Afbeelding 4 en 5

Bronnen spreken voor zich

Afbeelding 6

<http://www.zoeb.nl/productimages/9789052101873.jpg>
www.google.nl met zoekterm "vogels"

Afbeelding 7

<http://www.zoeb.nl/productimages/9789052101873.jpg>

[73.jpg](#)

<http://www.youtube.com/watch?v=IbImmcDwf6s>

Afbeelding 8 t/m 12

Bron onbekend

Afbeelding 13 en 14

Eigen afbeelding

Afbeelding 15

Compositie van diverse plaatjes (bronnen onbekend)

Afbeelding 16

<http://www.ravirajtech.com/cloud-computing-technology.gif>

Afbeelding 17

Foto van Ministerie van OCW (bron onbekend)

Foto van studielandschap Hogeschool Arnhem-

Nijmegen (rechten verworven door Windesheim)

Foto Windesheim

Afbeelding 18

Eigen afbeelding

Afbeelding 19

Eigen afbeelding

Afbeelding 20
Eigen afbeelding gebaseerd op de Hype Cycle van Gardner.

Afbeelding 21
Van 't Riet, 2008, p. 27.

Afbeelding 22
www.kennisnet.nl

Afbeelding 23
Fotograaf mij bekend.
Afbeelding 24

<http://lerenvandewerkplek.wiki.kennisnet.nl/Bestand:Smartboard4.jpg>
http://4.bp.blogspot.com/_vLMv3qEfzKo/TRSLBYK_PxI/AAAAAAAAADc/iNMngOxSZ90/s1600/akilli-tahta1.jpg
Onderste plaatje onbekend.

Noten

- ¹ Die gelegenheden waren:
 - o de studiemiddag van 7 VO-scholen in Zuid-Holland op 3 november 2009 te Papendrecht;
 - o de ADEF-ICT Conferentie op 10 december 2009 te Tilburg;
 - o de IPON Conferentie op 11 maart 2010 in Utrecht;
 - o de studiedag van de lerarenopleiding van de Hogeschool Rotterdam op 28 juni 2010 te Rotterdam;
 - o de studiemiddag voor schoolleiders van Natonco op 6 december 2010 in Zwolle;
 - o de studiemiddag van de VO-Raad Regio 2 op 14 april 2011 te Zoetermeer.
- ² Zie voor de bronnen van de plaatsjes de paragraaf Bronnen van afbeeldingen aan het slot van dit artikel
- ³ Narcis is de nationale portal voor wie informatie zoekt over wetenschappers en hun werk (<http://www.narcis.nl/about/Language/nl>).
- ⁴ METIS is de centrale database voor het registreren van (onderzoeks)publicaties, zodat iedereen die daarin geïnteresseerd is, onderzoeksgegevens kan bekijken van de aangesloten universiteiten in Nederland (<http://www.cs.uu.nl/research/metis/metis.html>).
- ⁵ De HBO Kennisbank biedt toegang tot de resultaten van onderzoek van hogescholen en maakt deze beschikbaar voor hergebruik (http://www.hbo-kennisbank.nl/nl/page/page.view/hbo_about.page).
- ⁶ ZoEp betekent "zoeken in de elektronische programmagids". De Zoep-portal is een internetportal die historisch beeldmateriaal van het Nederlands Instituut voor Beeld en Geluid op maat uitlevert aan docenten op basis van hun persoonlijk interesseprofiel (<http://www.surffoundation.nl/nl/projecten/Pages/ZoEp-Portal.aspx>).
- ⁷ Wikiwijs is een plek op internet waar elke docent leermateriaal kan vinden, gebruiken en aanpassen, van basis- tot universitair onderwijs (<http://www.wikiwijs.nl/wikiwijs.psmi>).
- ⁸ Edurep is de afkorting van "Educatieve Repositories Netwerk", een netwerk van educatieve databases (<http://edurep.kennisnet.nl/watishedurep/watishedurep>).
- ⁹ Zie: <http://www.kennisnetfederatie.nl/entree/>.
- ¹⁰ Zie: <http://www.nkbw.nl/>.
- ¹¹ Zie: http://en.wikipedia.org/wiki/Semantic_search.
- ¹² Zie: [http://nl.wikipedia.org/wiki/Mashup_\(internetapplicatie\)](http://nl.wikipedia.org/wiki/Mashup_(internetapplicatie)).
- ¹³ Zie: http://en.wikipedia.org/wiki/Intelligent_agent.
- ¹⁴ Riet, S.P. van 't (2008). ICT-bewustzijn als succesfactor in onderwijsinnovatie. Lectorale rede. Hogeschool Windesheim : Zwolle. p. 27.
- ¹⁵ Elk jaar brengt Stichting Kennisnet te Zoetermeer een *Vier in Balans Monitor* uit om het gebruik en rendement van ICT in het onderwijs zichtbaar te maken (zie www.kennisnet.nl).
- ¹⁶ Linde, D. van der, Hoeff, A. van der, Pronk, H. Ast, M. van (2009). Kennisbasis ICT versie 1.0. ADEF : Algemeen Directeurenoverleg Educatieve Faculteiten (bron: <http://www.leraar24.nl/leraar24-portlets/servlet/dossier/attachment?documentId=f10d9f07-87f4-4dd3-b877-c1438037808d>).
- ¹⁷ Voor een gedetailleerdere beschrijving van deze kennisbasis raadplege men de bron vermeld in de vorige noot.